LEWENS-WETENSKAPPE

Graad 12 Onderwysergids

basic education
Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

Your partner in development finance
IDC
Industrial Development Corporation

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

NELSON MANDELA UNIVERSITY

GMMDC
Govan Mbeki Mathematics Development Centre
empowering young minds

Medewerkers:

Me Tiffany Bell, Me Margaret Elferink, Mnr Jason Field, Me Michelle Tracy Hagemann, Me Kathryn Lamarque, Me Jessica Marais, Me Alydia Monteith, Me Danielle Stander, Me Angie Weisswange, Mnr Peter Weisswange

Bygestaan deur: Dr Arnold Johannes, Me Helena Oosthuizen, Me Delia Stander, Me Kerstin Stoltsz

Vertalings deur: Me Christa Conradie, Me Alida Delport, Me Helena Oosthuizen, Me Delia Stander, Me Danielle Stander.

Kwaliteitbeheer

van Antwoorde tot Aktiwiteite en Toets jou kennis! oplossings:

Me Phumzile Dlamini (EC), Mnr Gonasagaren Pillay (KZN),
Me Zimasa Sanda (EC), Me Jennifer Titus (NC)

Produced for the National Department of Basic Education

© DBE

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

INHOUDSOPGAWE

Lewenswetenskap Onderwysersgids: Inleiding 1

Kennisarea: Lewe op molekulêre-, sellulêre- en weefselvlak

1. DNS - die kode van lewe 22
2. Meiose 46

Kennisarea: Lewensprosesse in plante en diere

3. Voortplantingstrategieë by werweldiere 71
4. Menslike voortplanting 79

Kennisarea: Diversiteit, verandering en kontinuïteit

5. Genetika en oorerwing 104

Kennisarea: Lewensprosesse in plante en diere

6. Menslike reaksies op die omgewing 145
7. Die menslike endokriene stelsel en homeostase 175
8. Plant reaksies op die omgewing: plante 199

Kennisarea: Diversiteit, verandering en kontinuïteit

9. Evolusie deur natuurlike seleksie 220
10. Menslike evolusie 254

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Lewenswetenskap Onderwysersgids: Inleiding

Die doel van hierdie reeks handboeke en onderwysersgidse, is om u, die onderwyser, toe te rus met die nodige gereedskap om Lewenswetenskap in die VOO(FET)-fase, effektief te onderrig. Die materiaal is ontwerp met die doel om alle vakinhoud, wat deur KABV vereis word, te dek, maar om terselfdertyd ook die meer omvattende waarde van Lewenswetenskap aan u leerlinge en klasse te kommunikeer op ‘n manier wat maklik lees. Ons vertrou dat, soos u onderrig en met u leerlinge omgaan, u in hierdie boek ‘n bruikbare hulpbron sal vind en dat dit inherent vir u ‘n groter waardering vir die vak sal skep.
Sedert Januarie 2012 is onderrig in alle skole aangepas om die standaarde uitgelê in die Nasionale Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV) te bevredig. Dit is dus hoogs aan te bevele dat u bekend sal wees met hierdie dokument.

Oorsig oor die Nasionale Kurrikulum

(a) Die *kennis, vaardighede en waardes*, wat in Lewenswetenskappe as die belangrikste vir Suid-Afrikaanse leerlinge beskou word, word duidelik uitgestip in die Nasionale Kurrikulum- en Asseseringsbeleidsverklaring. Die inhoud is aangepas by die unieke omgewing en konteks van Suid-Afrika, maar verskaf terselfdertyd ook sensitiwiteit ten opsigte van globale neigings.

(b) Die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 het die volgende doelwitte:
- om leerlinge, ongeag hul sosio-ekonomiese agtergrond, ras, geslag, fisiese of intellektuele vermoë, toe te rus met die kennis, vaardighede en waardes wat nodig is vir selfvervulling en betekenisvolle deelname in die samelewing as burgers van 'n vrye land;
- om toegang tot hoër onderwys te verskaf;
- om die oorgang van leerlinge vanaf onderwysinstellings na die werkplek te fasiliteer; en
- om aan werkgewers 'n voldoende profiel van 'n leerling se vermoëns te verskaf.

(c) Die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 is op die volgende beginsels gebaseer:
- *Sosiale transformasie*: Dit verseker dat onderwysongelykhede van die verlede aangepak word en dat gelyke onderwysgeleenthede aan alle sektore van die bevolking voorsien word;
- *Aktiewe en kritiese leer*: Dit moedig 'n aktiewe en kritiese benadering tot leer aan eerder as om te leer sonder om te begryp, en om gegewe waarhede nie-kritiese te memoriseer;

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

- *Hoë kennis en hoë vaardighede*: Minimum standaarde vir die kennis en vaardighede wat in elke graad verwerf moet word, word gespesifiseer en stel hoë, bereikbare standaarde in alle vakke;
- *Progressie*: Die inhoud en konteks van elke graad toon progressie van die eenvoudige tot die komplekse
- *Sosiale bewustheid*: Sensitiwiteit vir kwessies wat diversiteit weerspieël soos armoede, ongelykheid, ras, geslag, taal, ouderdom, gestremdhede en ander faktore;
- Waardering vir *menseregte, inklusiwiteit, en omgewings- en sosiale geregtigheid*.
- *Waardering vir inheemse kennissisteme*: Om erkenning te gee aan die ryke geskiedenis en erfenisse van hierdie land; en
- *Geloofwaardigheid, kwaliteit en doeltreffendheid*: Voorsiening van onderwys wat vergelykbaar is met internasionale standaarde in terme van kwaliteit, omvang en diepte

(d) Die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 voorsien die tipe burger wat die onderwyssisteem probeer opvoed. Dit stel in die vooruitsig dat leerlinge die volgende kan doen:

- identifiseer en los probleme op en neem besluite deur *kritiese en kreatiewe denke*;
- *werk doeltreffend as individue en saam met ander* as lede van 'n span, groep, organisasie en gemeenskap;
- *organiseer en bestuur hulself* en hulle aktiwiteite verantwoordelik en doeltreffend;
- versamel, ontleed en organiseer inligting en *evalueer dit krities*;
- *kommunikeer doeltreffend* deur middel van visuele, simboliese en / of taalvaardighede in verskillende vorme;
- *gebruik wetenskap en tegnologie doeltreffend* en krities deur verantwoordelikheid teenoor die omgewing en die gesondheid van ander te toon; en
- *begryp die wêreld as 'n stel verwante stelsels* waarin probleme nie in isolasie opgelos word nie.

(e) *Inklusiwiteit* is een van die sleutelbeginsels van die Nasionale Kurrikulumverklaring en behoort 'n belangrike deel van organisering, beplanning en onderrig by elke skool te vorm.
Onderwysers behoort:

- ‘n deeglike begrip te hê van hoe om leerstruikelblokke te herken en in die klaskamer aan te pak;
- Te weet hoe om vir diversiteit te beplan;

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

- Verskillende kurrikulum-differensiëringstrategieë te kan gebruik (soos uiteengesit in die Departement van Basiese Onderwys se Riglyne vir Inklusiewe Onderrig en Leer (2010);
- Leerhindernisse aan te spreek deur gebruik te maak van ondersteuningstrukture in die gemeenskap, distriksondersteuningspanne, institusionele ondersteuningspanne, ouers en spesiale skole as hulpbronsentrums.

Wat is Lewenswetenskap?
Die term "Lewenswetenskappe" gee 'n duidelik beeld van die twee temas wat in hierdie vak saamgesnoer word. Lewe verwys na alle lewende dinge - vanaf die mees basies molekule tot en met die interaksies van organismes met mekaar en hulle omgewing. Om aanvaar te word as 'n wetenskap, is dit nodig om sekere metodes te gebruik vir die verbreding van bestaande kennis, of om nuwe dinge te ontdek. Hierdie metodes moet hulself leen tot replisering en 'n sistematiese benadering tot die wetenskaplike ondersoek. Die metodes sluit in die formulering van hipoteses en die uitvoering van ondersoeke en eksperimente - so objektief as moontlik om die hipoteses te toets. Wetenskaplike kennis verander met verloop van tyd, soos meer en meer van ons wêreld ontdek en begrip word. Lewenswetenskap is dus 'n voortdurend-groeiende vak.

Kennisareas in Lewenswetenskappe vir Graad 11 en 12

Vier "Kennisareas" word gebruik as organiseerders vir Lewenswetenskappe se inhoudsraamwerk. Die kennis word progressief ontwikkel oor die drie jare van die VOO-fase. Nie een van die temas, óf die onderwerpe binne elke kennisareas, moet afsonderlik of onafhanklik bestudeer word nie. By die onderrig van Lewenswetenskappe is dit baie belangrik om leerlinge te help om die skakels te sien tussen verwante onderwerpe, sodat hulle 'n deeglike begrip van die aard en inter-samehangendheid van die lewe kan kry. Soos wat u elke afdeling of hoofstuk onderrig, behoort die breë trekke, wat dit onder een van die kennisareas klassifiseer, uitgelig te word.

Hierdie kennis is:
- Kennisareas 1: Lewe op die molekulêre, sellulêre en weefselvlak
- Kennisareas 2: Lewensprosesse in plante en diere
- Kennisareas 3: Omgewingstudies
- Kennisareas 4: Diversiteit, verandering en kontinuïteit.

Alhoewel daar 'n mate van buigsaamheid bestaan ten opsigte van die volgorde waarin die kennis areas aangebied word, is dit tog belangrik om te onthou dat Kennisarea 1 voor kennisarea 2 aangebied moet word en dat kennisarea 3 voor

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

kennisarea 4 afgehandel moet word. Elke onderwyser kan egter aan die begin van die skooljaar besluit of kennisarea 1 of 3 eerste aangebied gaan word.

Die doel van Lewenswetenskappe

Daar bestaan drie breë doelwitte, waarop met verloop uitgebrei sal word:

- Doelwit 1 - Die ontwikkeling van wetenskaplike kennis en begrip
- Doelwit 2 - Die ontwikkeling van die wetenskaplike prosesvaardighede (Wetenskaplike Ondersoeke)
- Doelwit 3 - Die ontwikkeling van ’n begrip van die rol van wetenskap in die samelewing (inheems en westers), binne die konteks van die geskiedenis.

Spesifieke Doelwit 1: Verkryging van kennis van Lewenswetenskappe

Leerlinge moet begrip ontwikkel van lewenswetenskaplike begrippe, prosesse, verskynsels, meganismes, beginsels, teorieë, wette en modelle. Die spesifieke vaardighede waarmee u hulle wil toerus, is:

1. *Verwerwing en herroeping van kennis*
    - Verkry toegang tot inligting
    - Kies sleutel-idees
    - Herroep feite
    - Beskryf konsepte, prosesse en teorieë

    Werkwoorde wat gebruik kan word om hierdie vaardighede te toets is: **Stel, noem, benoem, lys, definieer en beskryf.**

2. *Verstaan, begryp en trek verbande tussen idees en begrippe*
    - Skryf opsommings
    - Ontwikkel vloeidiagramme, diagramme en breinkaarte
    - Herken patrone en tendense

    Werkwoorde wat vir assessering gebruik kan word, is: **verduidelik, vergelyk, herrangskik, gee ‘n voorbeeld, illustreer, bereken, interpreteer, stel ’n rede voor, maak ’n veralgemening, voorspel, kies, onderskei.**

3. *Pas kennis toe in nuwe en onbekende kontekste*
    - Gebruik inligting op ‘n nuwe manier
    - Verkry betekenis vanuit nuwe data deur gebruik van voorkennis

    Werkwoorde waarmee hierdie vaardigheid getoets kan word is: **demonstreer, interpreteer, voorspel, vergelyk, onderskei, illustreer, los op en kies.**

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

4. *Analiseer, evalueer en sintetiseer wetenskaplike kennis, konsepte en idees*
   - Analise van Inligting/data
   - Herkenning van die verwantskappe tussen bestaande kennis en nuwe idees
   - Kritiese evaluering van wetenskaplike inligting
   - Identifisering van aannames
   - Kategorisering van inligting

   Werkwoorde wat vir assessering van hierdie vaardigheid gebruik kan word, is: **waardeer, argumenteer, oordeel, kies, evalueer, verdedig ('n oogpunt), vergelyk, kontrasteer, kritiseer ('n argument of aanname), differensieer en onderskei.**

Spesifieke Doelwit 2: Ondersoek van Lewenswetenskaplike verskynsels

Praktiese ondersoeke behels 'n spesifieke reeks vaardighede, wat soos volg opgesom kan word:

1. *Volg van instruksies*
   - Leerlinge moet in staat wees om instruksies wat aan hulle gegee is, getrou te volg
   - Nakoming van veiligheidsmaatreëls

2. *Hantering van toerusting / apparaat*
   - Kennis van apparatuur (benaming, hantering en gebruike)
   - Hoe om chemikalieë te gebruik en die tref van nodige voorsorgmaatreëls
   - Veilige en toepaslike gebruik van toerusting

3. *Maak van waarnemings*
   - Sketse
   - Beskrywings
   - Groepering van materiale (ooreenkomste en/of verskille)
   - Metings
   - Vergelyking van materiale voor en na behandeling
   - Waarneming van die resultate van 'n eksperimentele ondersoek, wat die aanteken van inligting op 'n toepaslike wyse vereis
   - Tel

4. *Aantekening van inligting of data*
   - Eenvoudige tabelle
   - Sketse
   - Beskrywings
   - Samestelling van 'n sirkelgrafiek

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

- Lyngrafieke
- Histogram of staafgrafiek, soos gepas vir die data en die keuse van geskikte asse en skale

5. *Meting*
   - Lees van lineêre- en tweedimensionele skale
   - Indeling en keuse van opskrifte vir asse
   - Meting van groothede
   - Geldige meting van veranderlikes, herhaling van metings tydens kwantitatiewe werk om gemiddeldes te verkry
   - Herkenning of verskaffing van die korrekte eenhede vir algemene metings
   - Sistematiese telling

6. *Interpretasie*
   - Herlei inligting na geskikte grafieke en tabelle en ekstraheer data
   - Kennistoepassing
   - Analise en herkenning van patrone of neigings
   - Herken beperkinge in eksperimente prosedures
   - Maak van afleidings gebaseer op bewyse tot bereiking van ‘n gevolgtrekking

7. *Ontwerp/beplanning van ondersoeke of eksperimente*
   - Identifisering van ’n probleem en formulering van ‘n vraag wat die ondersoek sal rig
   - Doelstelling van die ondersoek
   - Formulering van die hipotese
   - Keuse van apparaat of toerusting en/of materiale;
   - Identifisering van veranderlikes
   - Handhawing van laboratoriumveiligheidsprosedures

Spesifieke Doelwit 3: Waardering en begrip vir die belangrikheid en toepassings van Lewenswetenskappe in die samelewing (verlede en hede)

- Begrip vir die geskiedenis en die relevansie van ontdekkings
- Die geskiedenis van wetenskaplike ontdekking is die konteks van ons onderrig
- Bewuswording van die verwantskap tussen inheemse kennis en Lewenswetenskappe
- Begrip van die verskillende kulture waarin inheemse kennis ontwikkel het
- Koppel spesifieke kulture direk aan die areas in Lewenswetenskappe wat daardeur beïnvloed is

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

- Ken die waarde en toepassing van Lewenswetenskaplike kennis in die industrie, ten opsigte van loopbaangeleenthede en in die alledaagse lewe
- Analiseer die toepassings van biotegnologie
- Opsomming en begrip vir die positiewe en negatiewe effekte van biotegnologie op die omgewing
- Kennis van die verskillende beroepsmoontlikhede in Lewenswetenskappe
- Ontwikkel taalvaardighede
- Verbeter skryfvaardighede
- Groei in die vermoë om wetenskaplike teks te lees en te verstaan en om opsommings en opstelle te skryf.

Tydstoekenning

Die tydstoekenning vir Lewenswetenskap in Graad 11 en 12 is 4 ure per week.
Die kurrikulum vir graad 11 is ontwerp om binne 32 van die 40 weke in die skooljaar voltooi te word. Die graad 12-kurrikulum is ontwerp om binne $27\frac{1}{2}$ van die 40 weke voltooi te word. Die ekstra weke laat tyd toe vir skoolgebaseerde aktiwiteite wat onderrig mag ontwrig.

Sillabus

Vir die gedetaileerde leerplanbeskrywing toepaslik vir Lewenswetenskappe graad 11 en 12, moet die KABV-dokument geraadpleeg word, of dit kan hier aanlyn bereik word.

Assessering

Assessering is ’n deurlopende, beplande proses van identifisering, versameling en interpretasie van inligting oor leerders se prestasie, deur die gebruik van verskillende vorme van assessering.
Assessering dien ‘n doel vir beide leerlinge en onderwysers. Dit laat leerlinge toe om hul eie vordering te meet en hul begrip en vaardigheid te toets. Vir u as onderwyser, sal dit help om probleemareas te identifiseer en in te gryp in areas waarin vaslegging van konsepte nodig is.
Die vier stappe van assessering is om bewyse van prestasie te genereer en te versamel, evaluering van hierdie getuienis, rekordhouding van die bevindinge en die gebruik van hierdie inligting om aanpassings (in onderrig en leer) te maak waar nodig.

Gebruik van u bevindinge behels

- Om ’n betroubare oordeel te vel oor ’n leerling se vordering
- Om leerlinge in te lig oor hul sterkpunte, swakpunte en vordering

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

- Om u bevindinge te benut om ander onderwysers en die ouers by te staan om die beste besluite vir daardie leerling te maak.

In beide formele en informele assessering, moet die inhoud, konsepte en vaardighede en die doelwitte wat vir Lewenswetenskappe gespesifiseer is, altyd in ag geneem word. Dit is belangrik om deur die jaar te verseker dat al die vakinhoud gedek word, dat die volle spektrum van vaardighede ingesluit word en dat verskillende vorme van assessering gebruik word.

Tipes assessering

Assessering moet beide informeel (assessering *vir* leer) en formeel (assessering *van* leer) wees.
Die doel van *informele assessering* is om voortdurende terugvoer oor hul vordering aan die leerlinge te verskaf en kan gebruik word om leer te verbeter.
Informele assessering is ’n daaglikse monitering van leerlinge se vordering. Dit word gedoen deur middel van waarnemings, besprekings, praktiese demonstrasies, leerder-onderwyserkonferensies en informele klaskamerinteraksies. Dit moet nie gesien word as apart van leeraktiwiteite wat in die klaskamer plaasvind nie.

- ‘n Minimum van drie informele assesserings behoort per week gedoen te word. Dit kan deur die onderwyser of die leerlinge self nagesien word.
- ‘n Samevattene taak behoort aan die einde van elke onderwerp gedoen te word.
- Praktiese vaardighede moet op so ‘n manier onderrig word, dat dit integreer met die teoretiese vakinhoud wat aangebied word.
- Die assesserings moet verskil in moeilikheidsgraad en kognitiewe vlakke, sodat al die grade samehangend getoets word.

Formele assessering
Formele assessering gee onderwysers ’n sistematiese manier om te evalueer hoe goed leerlinge vorder. Voorbeelde van formele assessering sluit in toetse, eksamens, praktiese take, projekte, mondelinge voordragte, demonstrasies en optredes.

Formele assesseringstake word deur die onderwyser gemerk en formeel aangeteken vir bevordering en sertifiseringsdoeleindes. Vir grade 11 en 12 word hierdie assesserings soos volg verdeel:

- 25 % skoolgebaseerde formele assesserings (dit sluit die Junie-eksamen sowel as die rekordeksamen vir graad 12 in)
- 75% eindjaar eksaminering

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Moeilikheidsgrade vir toets- en eksamenvrae

Elke vraag behoort in een van die volgende vlakke te val:

Vlak 1: **maklik** vir die gemiddelde leerling om te beantwoord

Vlak 2: **redelik** uitdagend vir die gemiddelde leerling om te beantwoord

Vlak 3: **moeilik** vir die gemiddelde leerling om te beantwoord

Vlak 4: **baie moeilik**. Die vaardighede en kennis wat benodig word om hierdie vrae te beantwoord, laat toe dat die vlak 7-presteerders onderskei word van die ander leerlinge met bogemiddelde vermoëns.

Faktore wat die kognitiewe uitdaging van vrae beïnvloed

Moeilikheidsgraad van inhoud: ‘n Vraag wat van die leerling vereis om ‘n **abstrakte teorie** of feit, of komplekse vakinhoud, te herroep, is moeiliker as een wat herroeping van ‘n **eenvoudige feit** vereis.
Moeilikheidsgraad van skryfwerk: Dit is gewoonlik makliker om ‘n reeks gebeurtenisse puntsgewys, of in ‘n **paar sinne** te herroep as om dit in **opstelvorm** te moet weergee.

Moeilikheidsgraad van leeswerk: Verskillende bronne mag **moeiliker wees om te** verstaan en te interpreteer. ‘n Tydskrif is byvoorbeeld in ‘n **eenvoudiger** formaat as ‘n klassieke werk soos ‘n uittreksel uit ‘n handboek. Die verskille in inhoud, woordeskat en struktuur, sowel as die manier waarop abstrakte idees weergegee word, sal die leerling se vermoë om informasie daaruit te verkry, beïnvloed.

Dit is belangrik dat u as eksaminator, die vermoë moet ontwikkel om die *tipe kognitiewe* eise wat ‘n vraag aan die leerling sal stel, te identifiseer. Daarmee saam moet die graad van uitdaging van die vraag of taak ook in ag geneem word. ‘n Kombinasie van hierdie twee kenmerke, maak dit moontlik om die vraag te beoordeel ten opsigte van die moeilikheidsgraad daarvan. Hierdie beoordeling van vrae is belangrik om te voorkom dat ‘n vraestel óf te moeilik óf te maklik sal wees. Die volgende faktore beïnvloed ook die moeilikheidsgraad van ‘n vraag:

Uitdagendheid van die inhoud / konsep: Dit verwys na hoe moeilik die vakinhoud, onderwerp of kennis is, wat getoets en vereis word. Die beoordeling hiervan sluit die moeilikheidsgraad van die akademiese en konseptuele eise van ‘n vraag in, maar ook die perke wat vir daardie spesifieke element vir daardie graad voorgeskryf word.

Moeilikheidsgraad van Stimulus: Dit verwys na die kompleksiteit van die taalgebruik en die uitdaging wat dit aan die leerlinge stel wanneer hulle die vraag probeer lees en verstaan. Beide begrip van die taalgebruik in die vraag, en die bronmateriaal wat verskaf word, speel hier ‘n rol.

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Moeilikheidsgraad van die taak: Dit verwys na die uitdaging wat aan die leerling gestel word in die formulering en weergee van die antwoord.

Verwagte uitdaging van respons: Dit verwys na die uitdaging wat aan eksaminators gestel word in die nasienriglyne en memorandum. Dit is hoofsaaklik toepaslik vir gestruktureerde-respons vrae, maar speel ‘n kleiner rol by keuse-respons vrae (byvoorbeeld multikeuse, waar / vals, passing van kolomme)

Gewig van kognitiewe vlakke vir Grade 11 en 12

Ken Wetenskap 40%

- Stel of noem
- Lys
- Benoem
- Definieer
- Beskryf

Verstaan Wetenskap 25%

- Kommunikeer begrip
- Interpreteer
- Gee voorbeelde en klassifiseer
- Opsomming
- Klassifiseer
- Lei af
- Vergelyk
- Verduidelik

Toepassing van wetenskaplike kennis 20%

- Uitvoering van ‘n basiese roetine-prosedure, reël of metode
- Toepassing van begrip van verworwe feitekennis of konsepte van ‘n bekende na ‘n onbekende konteks.
- Demonstreer
- Los op

Evaluering, analisering en sintetisering van wetenskaplike kennis 15%

- Analiseerde komplekse inligting en pas toepaslike strategieë toe om *nie-roetine* / komplekse / oop-einde vrae *op te los*.
- *Evalueer of spreek ‘n kritiese oordeel uit*, byvoorbeeld oor die kwaliteit van uitkomste of die waarskynlikheid of wenslikheid van ‘n uitkoms.
- Skepping van ‘n nuwe produk deur die *integrering van konsepte* / idees/ inligting en die vasstelling van *verbande* tussen verskillende idees of die oorkoepelende doel of struktuur van ‘n sisteem.
- Om te *differensieer of ‘n rede voor te stel.*

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Skoolgebaseerde assessering vir Graad 12

Kwartaal	Taak	Gewig (% of SGA)	% van verslagpunt per kwartaal
1	Prakties Minimum 30 punte	10	25
	Toets Minimum 50 punte	10	75
2	Prakties Minimum 30 punte	10	25
	Junie eksamen Een vraestel - 150 punte Duur: 2½ uur	20	75
3	Opdrag (50 punte) Duur: 1 - 1½ uur	15	25
	Rekordeksamen Twee vraestelle - 150 punte elk Duur: 2½ uur elk	35	75
	Totaal	**100**	

Die verskillende take van die Formele Assesseringsprogram

Toetse en Eksamens

- Minimum 50 punte
- Dit moet die werk dek wat in daardie spesifieke kwartaal behandel is
- Die Junie-eksamen moet Kwartaal 1 en 2 dek
- Vir graad 12, moet die rekordeksamen kwartaal 1 tot 3 dek
- Die moeilikheidsgraad moet in ag geneem word en die assessering moet gebalanseerd wees ten opsigte van kognitiewe vlakke en onderwerpe.
- Die NSS moet nageboots word in ontwerp, formaliteit en formaat
- Een minuut word per punt toegelaat
- Elke toets / eksamen moet al drie spesifieke doelwitte dek, met minstens 20% toegelaat vir spesifieke doelwit twee.
- Remediërende- en ingrypingstrategieë moet in plek wees, wanneer nodig.

Praktiese Take

- Een taak moet manipulasie van apparaat of data-insameling insluit
- Al sewe vaardighede moet deur die praktiese take vir die jaar, gedek word
- Elke praktiese taak moet minstens 3 van die 7 vaardighede assesseer
- Minimum 30 punte

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Navorsingsprojek

- Al drie spesifieke doelwitte moet gedek word
- Die punte hiervoor moet in die derde kwartaal genoteer word, ongeag van wanneer die projek afgehandel is
- Dit moet 50 punte tel
- Dit is ‘n langtermyn taak (meer as drie weke nie-kontak tyd)
- Dit moet ondersoekend wees
- Ander vaardighede wat ingesluit moet word, is *formulering van vrae en hipoteses, insameling van inligting* en die vermoë om dit te *manipuleer en te prosesseer*. *Patrone moet herken word* en die *data geëvalueer word*. Geldige *gevolgtrekkings moet bereik word,* en die *bevindinge* moet *effektief gekommunikeer* word.

Opdrag

- Dit moet gerig wees op vaardighede en nie te swaar leun op herroeping van vakinhoud nie
- Al drie spesifieke doelwitte moet gedek word
- Die punte hiervoor moet in die derde kwartaal genoteer word, ongeag van wanneer die projek afgehandel is
- Dit moet 50 punte tel
- Korttermyn taak (1-1 ½ uur)
- Dit moet individueel, by die skool en onder gekontroleerde toestande voltooi word.
- Geen bronne mag benut word terwyl die taak voltooi word nie
- Dit moet ‘n kort bron-gebaseerde opstel bevat (10-15 punte)
- Soveel as moontlik van die volgende moet gedek word: *analise en interpretasie van data*, maak van *sketse* en *trek van grafieke*, opstel van *tabelle*, *uitvoering van berekeninge* en *regverdiging van gevolgtrekkings.*

Assesseringshulpmiddels

Die doel van hierdie hulpmiddels is om u van hulp te wees in die opneem van inligting tydens assessering. Dit laat u toe om sistematies te merk en hulle stel u in staat om die kwaliteit en inhoud van u assessering te kontroleer. Dit maak ook enige analise van ‘n leerling se prestasies meer objektief.

Tipes assesseringshulpmiddels: Dit kan wees kontrolelyste, rubrieke, ‘n waarnemingsnotaboek, opnames, geskrewe beskrywings, portefeuljes en meer.

Voordat assessering plaasvind is dit belangrik dat leerlinge sal weet: Hoe en wanneer hulle geassesseer gaan word, watter formaat die antwoorde gaan aanneem en wat die gevolge van assessering gaan wees.

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Vrae wat na assessering beantwoord moet word
Was die kriteria wat gebruik is, gepas?
Het leerlinge terugvoer ontvang?
Is enige leerprobleme geïdentifiseer?
Watter opvolg-aksie word benodig?
Hoe sal die assessering die doeleindes van verdere onderrig en leer bevorder?

Rubrieke vir assessering (rubrieke van Siyavula, Lewenswetenskappe Graad 10)

Assesseringsrubirek 1: Praktiese aktiwiteit

- Bruikbaar vir enige praktiese taak, waar van leerlinge verwag word om instruksies te volg ten einde die taak te voltooi.

Assessering-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Navolging van instruksies	Nie in staat om instruksies te volg nie	Instruksies is gevolg, maar met leiding	Kan onanfhanklik werk	
Nakoming van veiligheids-voorsorgmaatreëls	Nie in staat om voorsorgmaatreëls te volg nie	Volg soms nie voorsorgmaat-reëls nie	Volg veiligheismaat-reëls ten volle	
Vermoë om netjies te werk	Kan nie netjies werk nie	Kan netjies werk		
Opruiming na die tyd	Doen dit nadat opdrag gegee is	Doen so sonder dat opdrag gegee is		
Organisasie	Ongeorganiseerd	Redelik georganiseerd	Georganiseerd en effektief	
Gebruik van apparaat, toerusting en materiale	Word verkeerdelik gebruik en materiaal word vermors	Word soms korrek gebruik en is bewus van gebruik van materiaal	Apparaat en materiale word korrek en effektief gebruik	
Resultate of finale produk	Geen resultate of finale produk	Gedeeltelik-korrekte resultate of produk	Resultate of produk is korrek	
Antwoorde van vrae gebaseer op aktiwiteit	Geen antwoorde verskaf nie, of meestal verkeerd	Kan vrae antwoord en minstens 60% is korrek	Kan toepassing en vrae korrek beantwoord	

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Assesseringsrubriek 2: Ondersoek

- Bruikbaar vir enige ondersoek, spesifiek waar leerlinge hulle eie eksperimentele verslag moet skryf of hul eie ondersoek moet ontwerp.

Assesserings-kriteria	0	1	2	3	Kommentaar
Doel	Nie gestel nie, of verkeerd	Nie duidelik gestel nie	Duidelik gestel		
Hipotese of voorspelling	Nie instaat om hipotese te stel nie	Kan hipotese stel, maar onduidelik	Stel duidelike hipotese		
Materiale en apparaat	Nie gelys nie, of verkeerd	Gedeeltelik korrek	Korrek		
Metode	Geen	Verward, nie in volgorde nie, of verkeerd	Gedeeltelik korrek	Duidelik en korrek gestel	
Resultate en waarnemings (opgeteken as grafiek, tabel of waarnemings)	Geen resultate genoteer nie, of verkeerd	Gedeeltelik korrekte notasie	Akkuraat genoteer, maar nie in die mees gepaste of gespesifiseerde manier nie	Korrek en akkuraat genoteer, in die mees gepaste of gespesifiseerde manier	
Analise of bespreking	Geen begrip van die ondersoek nie	Gedeeltelike begrip van die ondersoek	Verstaan die ondersoek	Verstaan die ondersoek met insig	
Evaluering	Geen poging	Gedeeltelik korrek	Korrek, maar oppervlakkig	Kritiese evaluasie met voorstelle	
Netheid van verslag	Onnet	Netjies			
Logiese aanbieding van verslag	Nie logies nie	Verslag is gedeeltelik logies voorgestel	Verslag is logies voorgestel		

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Assesseringsrubriek 3: Grafiek

- Bruikbaar vir enige grafiek of oordrag-taak wat u wil assessering, hetsy as onafhanklike taak, of as deel van ‘n ander aktiwiteit.

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Korrekte tipe grafiek	Nie korrek nie	Korrek		
Toepaslike opskrifte, wat beide veranderlikes beskryf	Nie teenwoordig nie	Teenwoordig, maar onvolledig	Volledig	
Onafhanklike veranderlike op x-as	Nie teenwoordig, of verkeerd	Teenwoordig		
Afhanklike veranderlike op y-as	Nie teenwoordig, of verkeerd	Teenwoordig		
Toepaslike skaal op x-as	Verkeerd	Korrek		
Toepaslike skaal op y-as	Verkeerd	Korrek		
Toepaslike benoeming van x-as	Nie teenwoordig, of verkeerd	Teenwoordig		
Toepaslike benoeming van y-as	Nie teenwoordig, of verkeerd	Teenwoordig		
Eenhede vir onafhanklike veranderlike op x-as	Nie teenwoordig, of verkeerd	Teenwoordig		
Eenhede vir afhanklike veranderlike op y-as	Nie teenwoordig, of verkeerd	Teenwoordig		
Plot van punte	Almal verkeerd	Meestal, of gedeeltelik, korrek	Almal korrek	
Netheid	Onnet	Netjies		
Grafiekgrootte	Te klein	Groot		

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Assesseringsrubriek 4: Tabel

- Bruikbaar wanneer leerlinge hul eie tabel moet opstel en u dit wil assesseer.

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Toepaslike opskrifte, wat beide veranderlike beskryf	Nie teenwoordig	Teenwoordig, maar onvolledig	Volledig	
Toepaslike kolomopskrifte	Nie teenwoordig, of verkeerd	Meestal korrek	Korrek en beskrywend	
Toepaslike ry-opskrifte	Nie teenwoordig, of verkeerd	Minstens halfpad korrek	Alles korrek	
Eenhede in opskrifte en nie in tabel nie	Geen teenwoordig nie	Teenwoordig, maar in die tabel	Teenwoordig in die opskrifte	
Uitleg van die tabel	Geen horisontale of vertikale lyne nie	Somme lyne is ingetrek	Alle vertikale en horisontale lyne word getoon	
Data ingevul in tabel	Nie korrek nie	Gedeeltelik korrek	Alles korrek	

Assesseringsrubriek 5: Wetenskaplike tekening / skets

- Bruikbaar wanneer leerling ‘n tekening / skets moet doen, spesifiek in Lewe en leefwyse.

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Toepaslike, beskrywende opskrif	Nie teenwoordig nie	Teenwoordig, maar onvolledig	Volledig	
Toepaslike grootte van skets (genoegsame grootte op bladsy)	Verkeerd (te klein)	Korrek		
Akkuraatheid van skets (korrekte vorm en verhouding van onderdele)	Verkeerd	Gedeeltelik korrek	Korrek	
Strukture of dele is in korrekte verhouding tot mekaar geplaas	Meestal verkeerd	Meestal verkeerd, maar sommige verkeerd geplaas	Alles korrek	
Sketslyne is netjies, reguit en met ‘n skerp potlood gedoen	Nie duidelik of netjies nie, of met stomp potlood	Duidelik en netjies		
Byskriflyne kruis nie oor mekaar nie	Verkeerd	Korrek	Alles korrek	
Dele is benoem	Meestal verkeerd	Meestal verkeerd, met sommige dele kort, of verkeerd benoem	Alles korrek en benoem	

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Assesseringsrubriek 6: Navorsingsopdrag of - projek

- Bruikbaar wanneer leerlinge ‘n navorsingsopdrag of projek moet doen, hetsy in die klas of buite klastyd, individueel of in groepe.

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Groepwerk (indien toepaslik)	Konflik tussen lede, of sommige lede wat nie deelneem nie	Sporadiese konflik en spanlede wat nie altyd deelneem nie	Werk effektief as ‘n groep	
Projek-uitleg	Onduidelike of onlogiese organisasie	Sommige dele is duidelik en logies, ander is nie	Duidelike en logiese uitleg en organisasie	
Akkuraatheid	Baie foute in inhoud	‘n Paar foute in inhoud	Inhoud is akkuraat	
Bronne gebruik (materiale of media)	Geen bronne gebruik nie	Sommige, of beperkte, bronne gebruik	‘n Reeks bronne is gebruik	
Standaard	Swak standaard	Bevredigende standaard	Hoë standaard	
Tydsbenutting	Het nie effektief gewerk nie en te min tyd gehad	Redelik effektief gewerk	Effektief gewerk en betyds klaargekry	

Assesseringsrubriek 7: Model

- Bruikbaar wanneer leerlinge hul eie wetenskaplike modelle moet ontwerp en bou.

Assessering-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Wetenskaplik korrek	Model is onakkuraat of onvoltooid	Meestal akkuraat, met sommige dele vermis of verkeerd	Akkuraat, volledig en korrek	
Grootte en skaal	Te groot of te klein, met dele nie in verhouding nie	Korrekte grootte, maar sommige dele te groot of te klein	Korrekte en proporsionele skaal	
Gebruik van kleur en kontras	Verbeeldingloos, met weinig gebruik van kontras	Redelik kleurvol	Kreatief en goeie gebruik van kleur en kontras	
Gebruik van materiale	Onvanpaste gebruik of slegs duur materiale gebruik	Gebruik toepaslike materiale bevredigend en herwonne materiaal, waar moontlik	Uitstekende gebruik van materiale en herwonne materiaal waar toepaslik	
Gebruik sleutel of verduideliking	Nie teenwoordig	Teenwoordig, maar onvolledig of vaag	Duidelik en akkuraat	

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Assesseringsrubriek 8: Plakkaat

- Bruikbaar wanneer leerlinge ‘n plakkaat moet maak, hetsy individueel of in ‘n groep.

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Titel	Afwesig	Teenwoordig, maar nie beskrywend nie	Volledige titel	
Kernpunte	Nie relevant nie	Sommige punte is relevant	Alle punte is relevant	
Akkuraatheid van feite	Baie is foutief	Meestal korrek, met sommige foute	Alles korrek	
Taal en spelling	Baie foute	Sommige foute	Geen foute	
Organisasie en uitleg	Ongeorganiseerd en onlogies	Organisasie gedeeltelik duidelik en logies	Uitstekende, logiese uitleg	
Gebruik van kleur	Geen kleur of slegs een kleur	Gedeeltelike gebruik van kleur	Effektiewe kleur	
Grootte van teks	Teks baie klein	Sommige teks te klein	Teks het toepaslike grootte	
Gebruik van diagramme en prente	Afwesig of irrelevant	Teenwoordig, maar soms irrelevant	Teenwoordig, relevant en aantreklik	
Akkuraatheid van diagramme of prente	Onakkuraat	Meestal akkuraat	Volkome akkuraat	
Impak van plakkaat	Maak nie ‘n indruk nie	Maak gedeeltelike indruk	Treffend, en laat ‘n blywende indruk	
Kreatiwiteit	Niks nuuts of oorspronklik nie	Sommige tekens van kreatiwiteit en onafhanklike denke	Oorspronklik en baie kreatief	

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Assesseringsrubriek 9: Mondelinge aanbieding

- Bruikbaar wanneer leerlinge ‘n mondelike aanbieding voor die klas moet doen oor ‘n gekose onderwerp.

Assesserings-kriteria	0	1	2	3	Kommentaar
Bekendstelling van die onderwerp	Nie gedoen nie	Teenwoordig, maar sonder ‘n duidelike skakel met inhoud	Teenwoordig, met duidelik skakels met inhoud	Interessante en treffende inleiding	
Spoed van aanbieding	Te vinnig of te stadig	Te vinnig of stadig begin, maar bereik optimale pas	Deurlopende goeie pas		
Toonhoogte en duidelikheid van stem	Te sag en onduidelik	Onduidelik of te sag weggespring, maar het verbeter	Praat deurgaans duidelik en met optimale toonhoogte		
Impak op gehoor en oorspronklikheid	Het nie impak gemaak nie, of geen poging om aandag te trek nie	Soms interessant	Deurgaans interessant en stimulerend	Deurgaans interessant en oorspronklik	
Organisasie van inhoud tydens aanbieding	Onlogies en onduidelik	Duidelik en meestal logies	Deurgaans duidelik en logies		
Feitelike inhoud	Baie foute in inhoud	Sommige foute in inhoud	Alles korrek		
Slotopmerkings	Geen gevolgtrekking of onvanpas	‘n Bevredigende gevolgtrekking	Gevolgtrekking is insiggewend en stem tot nadenke		
Antwoorde op onderwyser en klasmaats se vrae	Was nie in staat om te antwoord nie of gee verkeerde antwoorde	Was slegs in staat om herroep-vrae te beantwoord	Was in staat om beide herroep- en toepassingsvrae te antwoord		

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Assesseringsrubriek 10: Groepwerk

- Bruikbaar om enige werk te assesseer waar van leerlinge verwag word om die taak as ‘n groep te voltooi. Hierdie rubriek is ontwerp om die groep as geheel te assesseer.

Assesserings-kriteria	0	1	2	3	Kommentaar
Deelname van lede	Baie min lede neem deel	Slegs sommige lede neem deel	Aanvanklik het slegs sommiges deelgeneem, maar later volle deelname	Deurgaans volle deelname	
Dissipline binne die groep	Gebrek aan dissipline	Sommige lede is gedis-siplineerd	Die meeste lede is gedissiplineerd	Alle lede is gedissiplineerd	
Motivering van groep	Ongemotiveerd of gebrekkige fokus	Sommige lede is gemotiveerd, maar ander het gebrekkige fokus	Meeste spanlede is gemotiveerd en gefokus	Alle spanlede is gemotiveerd en gefokus	
Respek vir mekaar	Disrespek vir mekaar word getoon	Sommige lede toon disrespek	Alle lede toon respek		
Konflik binne groep	Redelike konflik en onenigheid wat nie opgelos is nie	Gedeeltelike konflik wat soms opgelos is / nie opgelos is nie	Geen konflik of dit was op volwasse manier opgelos		
Tydsbestuur	Ongeorganiseerd en nie in staat om binne tydraamwerk te bly nie	Meestal in staat om binne die tydraamwerk te bly	Effektiewe gebruik van tyd om die taak te voltooi		

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Aantekening en Rapportering

Aantekening is ’n proses waarin die onderwyser die vlak van ’n leerling se prestasie in ’n spesifieke assesseringstaak opteken. Dit dui op die leerling se vordering ten opsigte van die bereiking van kennis, soos voorgeskryf in die Kurrikulum- en Assesseringsbeleid. Rekords van leerlinge se prestasie moet bewyse van die leerlinge se konseptuele *progressie binne* ’n graad verskaf en haar of sy gereedheid om *bevorder te word na die volgende graad*. Rekords van leerderprestasie moet ook gebruik word om die vordering wat gemaak is deur onderwysers en leerlinge tydens die onderrig-en leerproses te verifieer.

Verslagdoening is ’n proses van kommunikasie van die leerling se prestasie aan leerlinge, hul ouers, skole, en ander belanghebbendes. Leerlingprestasie kan op ’n aantal maniere gerapporteer word. Dit sluit rapporte, ouervergaderings, besoeke op skooldae, ouer-onderwyserkonferensies, telefoonoproepe, briewe, klas- of skool-nuusbriewe, ens. in. Alle verslagdoening word in persentasies gedoen.

Die verskeie prestasievlakke en hul ooreenstemmende persentasie-velde word aangedui in die tabel hieronder. Die sewepunt-skaal, moet duidelike beskrywings hê wat gedetailleerde inligting gee vir elke vlak en dit behoort in die rapport weergegee te word vir effektiewe kommunikasie aan ouers en ander belanghebbendes.

Kodes en Persentasies vir verslagdoening in Grade R – 12:

Prestasievlak	Prestasiebeskrywing	Persentasie
7	Uitmuntende prestasie	80 - 100
6	Verdienstelike prestasie	70- 79
5	Beduidende prestasie	60 - 69
4	Voldoende prestasie	50 - 59
3	Matige prestasie	40- 49
2	Basiese prestasie	30- 39
1	Ontoereikende prestasie	0 - 29

Skole word versoek om *kwartaallikse terugvoer te gee aan ouers* aangaande die assesseringsprogram deur gebruik te maak van ’n formele verslaggewingsinstrument soos ’n rapport. Die skedule en die rapport moet die *algemene vlak van ’n leerling se prestasie* aandui.

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

HOOFSTUK 1: DNS – DIE KODE VAN LEWE

Oorsig

Tydsduur**:** 2 ½ weke (10 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit:

1. Inleiding
2. Sleutelbegrippe
3. Hersiening van selstruktuur
4. Die struktuur van nukleïensure
5. Deoksiribonukleïensuur (DNS)
6. Ribonukleïensuur (RNS)
7. Vergelyking van DNS en RNS
8. DNS replisering
9. DNS profiel
10. Proteïensintese
11. Opsomming
12. Toets jou kennis!

Inleiding

Alle lewende organismes bevat beide DNS (deoksiribonukleïensuur) en RNS (ribonukleïensuur) – ons fokus op hul ligging, struktuur (bou) en funksie.

Ons ondersoek die ontdekking van DNS, die rol wat dit in die menslike liggaam speel en hoe dit repliseer.

Proteïensintese is noodsaaklik vir lewe – ons ondersoek hoe proteïene gevorm word deur beide DNS en RNS

Sleutelbegrippe

- Selstruktuur is in graad 10 behandel. Die nukleus (kern), ribosome en sitoplasma is belangrike dele van die sel tydens die bestudering van DNS en RNS.
- Daar is twee soorte nukleïensure: DNS en RNS

- Nukleïensure bestaan uit nukleotiede. Elke nukleotied bestaan uit ‘n suikermolekuul, ‘n fosfaatgroep en ‘n stikstofbasis.
- Gene van chromosome bestaan uit DNS (nukleêre DNS) en DNS word ook in die mitochondria aangetref (mitochondriale DNS).
- Watson en Crick het die krediet ontvang vir die DNS molekulêre teorie.
- DNS bevat vier stikstofbasisse (adenien, guanien, sitosien en **timien**) en is ‘n lang ketting wat in die vorm van ‘n dubbel heliks gedraai is.
- DNS replisering is belangrik om identiese dogterselle te vorm wat dieselfde aantal en tipe chromosome bevat.
- DNS profiele kan gebruik word vir vaderskaptoetsing en ook in kriminele ondersoeke.
- Daar is drie soorte RNS wat in die nukleus en sitoplasma van selle aangetref word.
- RNS bevat vier stikstofbasisse (adenien, guanien, sitosien en **urasiel**) en is kort en het ‘n enkelstringstruktuur.
- RNS speel ‘n belangrike rol in proteïensintese deur middel van transkripsie en translering (translasie).

Hersiening van selstruktuur

Leerders moet die struktuur en funksionering van die sitoplasma, ribosome en die verskillende dele van die nukleus (kern) hersien.

Die struktuur van nukleïensure

Sleutelbegrippe

nukleïensuur	‘n soort organiese verbinding
monomeer	‘n bousteen
nukleotiede	die monomere van DNS en RNS

Daar is twee soorte nukleïensure in die menslike liggaam – DNS (deoksiribonukleïensuur) en RNS (ribonukleïensuur). Saam vorm hierdie twee die basis van alle lewe op aarde. Hulle bestaan uit monomere (boustene) wat nukleotiede genoem word.

Daar word van leerders verwag om te weet dat die monomere van nukleïensure nukleotiede is en dat nukleotiede bestaan uit ‘n suikermolekuul, ‘n fosfaatgroep en ‘n stikstofbasis.

Deoksiribonukleïensuur (DNS)

Sleutelbegrippe

DNS	• deoksiribonukleïensuur bestaan uit nukleotiede • het stikstofbasisse adenien, timien, guanien, sitosien • dra die genetiese kode vir proteïensintese
nukleêre DNS	DNS wat in die nukleus (kern) aangetref word
ekstra-nukleêre DNS	DNS wat buite die nukleus aangetref word: mitochondriale DNS en chloroplastiese DNS
dubbel heliks	die vorm van DNS; bestaan uit twee spiraal-gedraaide stringe wat aanmekaar verbind is
erflike	genetiese inligting wat vanaf die ouer na die nakomeling oorgedra word

Leerders moet die ligging, struktuur en funksie van DNS ken. Dit is belangrik om vir die leerders daarop te wys dat timien, as stikstofbasis, slegs in DNS aangetref word. Leerders moet ‘n goeie begrip van komplementêre basispare hê – adenien bind met timien en guanien bind met sitosien.

Vir assesseringsdoeleindes moet leerders hul kennis oor die DNS struktuur gebruik, wat insluit dat deoksiribose die suiker is wat deel van die nukleotiede van DNS vorm.

Leerders moet weet dat Watson en Crick die krediet ontvang het vir die formulering van die DNS-molekulêre teorie.

Leerders moet in staat wees om ‘n basiese DNS-ekstraksie ondersoek te kan uitvoer. Voorbeelde verskyn in verskeie handboeke, maar hieronder is een wat gebruik kan word:

Ekstraksie van chromosomale DNS uit piesangs

Materiale:

- ¼ van ‘n piesang
- vurk of fynmaker
- 50 ml water
- knypie sout
- filtreerpapier
- 2 deurskynende plastiekbekers
- opwasmiddel
- 5 ml pynappelsap
- 300 ml chirurgiese alkohol
- tandestokkies
- tregter

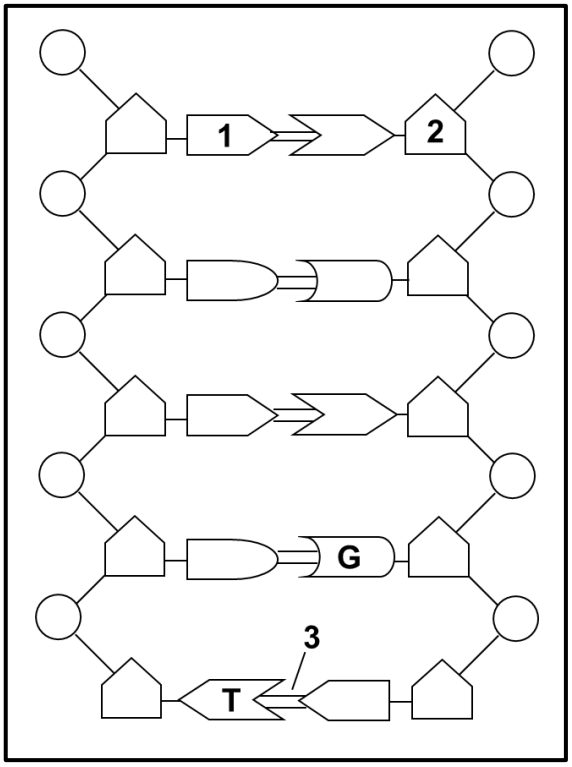
Metode:

1. Los, in een beker, die sout in 50ml water op om ‘n soutoplossing te maak.
2. Maak die piesang fyn in die soutoplossing. Maak seker dat die piesang deeglik fyngemaak is.

3. Gooi die piesang “sop” deur die filtreerpapier in die tweede beker. Gebruik die tregter.
4. Voeg ‘n paar druppels opwasmiddel by die filtraat wat gevorm het en roer die mengsel liggies. Moet dit nie skud nie!
5. Laat die mengsel toe om te rus vir ongeveer 5 tot 10 minute.
6. Voeg 1 tot 2ml pynappelsap by die mengsel.
7. Voeg stadig die chirurgiese alkohol by. Voeg genoeg by om die volume van jou mengsel te verdubbel.
8. Verwyder die DNS van die mengsel deur dit om ‘n tandestokkie te draai.
9. Baie geluk! Jy hou die stof van die lewe self vas!

Aktiwiteit 1: DNS

Die diagram hier langsaan dui ‘n gedeelte van ‘n DNS-molekule aan.



1. Verskaf byskrifte vir **1**,**2** en **3**. (3)

   1 – adenien ✓,

   2 – deoksiribose suiker ✓

   3 – waterstofbindings ✓

2. Gee die aantal nukleotiede wat in die diagram aangedui word.(1)

   10 ✓

3. Noem twee plekke in ‘n diersel waar hierdie nukleïensuur aangetref kan word. (2)

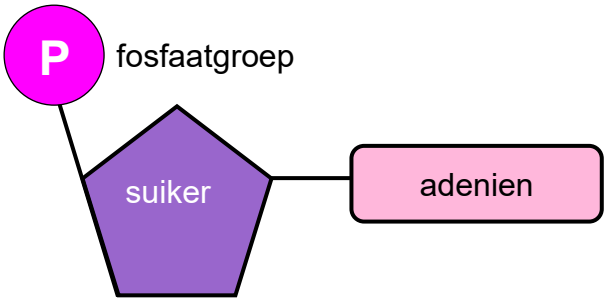
   Nukleus/kern ✓ en mitochondria ✓

4. Wat is die natuurlike vorm van hierdie molekuul? (1)

   Dubbel heliks ✓

5. Teken ‘n nukleotied met die stikstofbasis adenien. (4)

   ✓ vir struktuur, ✓ - vir elke korrekte byskrif



(11)

Ribonukleïensuur (RNS)

Sleutelbegrippe

RNS	• RNS bestaan uit nukleotiede, verbonde met stikstofbasisse adenien, urasiel, guanien en sitosien.
boodskapper RNS	bRNS dra die kode vir proteïensintese vanaf DNS na die ribosome
ribosomale RNS	rRNS vorm ribosome wat die setel van proteïensintese is
oordrag RNS	oRNS bring aminosure na ribosome om proteïene te vorm

Leerders moet die ligging, struktuur en funksie van RNS ken. Dit is belangrik om die leerders daarop te wys dat urasiel (in plaas van timien), as stikstofbasis, slegs in RNS aangetref word.

Vir assesseringsdoeleindes moet leerders hul kennis oor die struktuur van RNS gebruik, wat insluit dat ribose die suiker is wat deel van die nukleotiede van RNS vorm.

Dit is belangrik om te weet dat daar drie soorte RNS is en dat elkeen ‘n verskillende rol speel tydens proteïensintese.

Vergelyking van DNS en RNS

Leerders moet in staat wees om die verskille tussen die nukleïensure te tabuleer en die ooreenkomste tussen die nukleïensure te lys. Indien die leerders van ‘n diagram voorsien word, moet hulle in staat wees om die molekule te kan identifiseer gebaseer op sigbare redes.

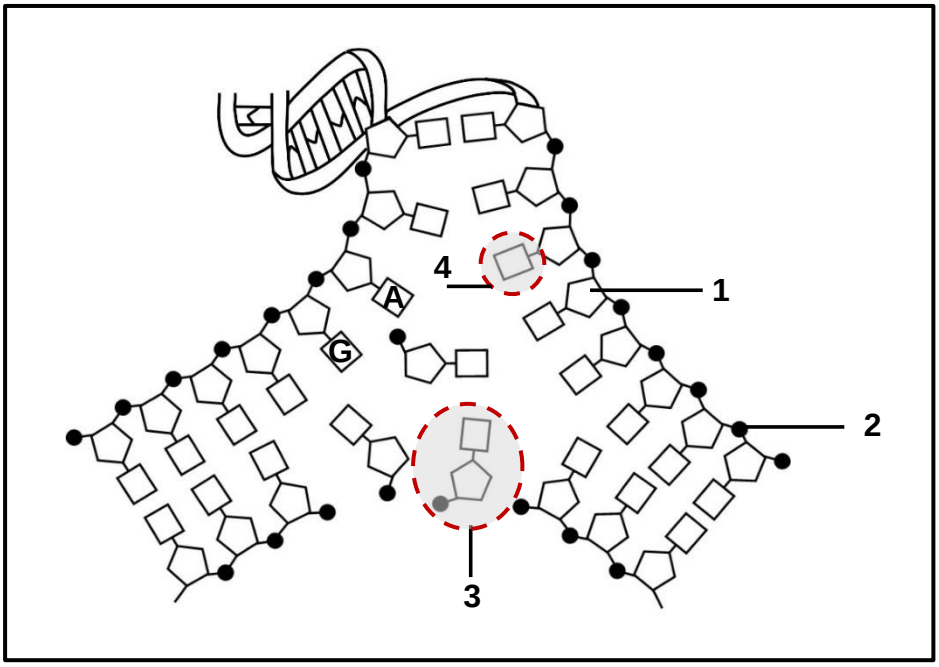
DNS Replisering

Leerders moet die proses en toepassing van DNS replisering goed ken. In die meeste gevalle sal die leerders van ‘n diagram voorsien word en hulle moet in staat wees om die diagram te interpreteer en hulle kennis toe te pas in die gegewe scenario.

Leerders verwar dikwels DNS replisering en proteïensintese, dus moet onderwysers seker maak dat daar ‘n duidelike onderskeid getref word tussen dié twee prosesse.

Aktiwiteit 2: DNS replisering

Bestudeer die onderstaande diagram en beantwoord die vrae wat volg.



1. Noem die proses wat in die bostaande diagram geïllustreer word. (1)

   DNS replisering ✓

2. Noem die belangrikheid van die proses wat in vraag 1 genoem word. (1)

   DNS replisering verseker dat identiese dogterselle, met dieselfde aantal en tipe chromosome, tydens seldeling gevorm word. ✓

3. Identifiseer die dele genommer **1**, **2**, **3** en **4**. (4)

   1 – deoksiribose suiker✓, 2 – fosfaat✓, 3 – nukleotied ✓, 4 – timien ✓

4. Beskryf hoe hierdie proses plaasvind. (6)

   Die proses van DNS replisering

   - Die dubbel heliks DNS draai los en die swak waterstofbindings tussen die stikstofbasisse breek✓
   - Die twee DNS-stringe skei van mekaar (DNS rits los) en elke oorspronklike string dien as ‘n templaat om ‘n nuwe string te vorm ✓
   - Vry DNS nukleotiede van die nukleoplasma heg aan die oorspronklike string✓
   - Die nukleotiede heg aan hul komplementêre basisse (A aan T en G aan C) ✓
   - Elke DNS-molekuul bestaan nou uit een oorspronklike en een nuwe string ✓
   - Die resultaat is twee geneties-identiese DNS molekule; die hele proses word deur ensieme beheer ✓

5. Gee een plek waar ekstra-nukleêre DNS aangetref word. (1)

   Mitochondriale DNS in die mitochondria of chloroplastiese DNS in chloroplaste ✓

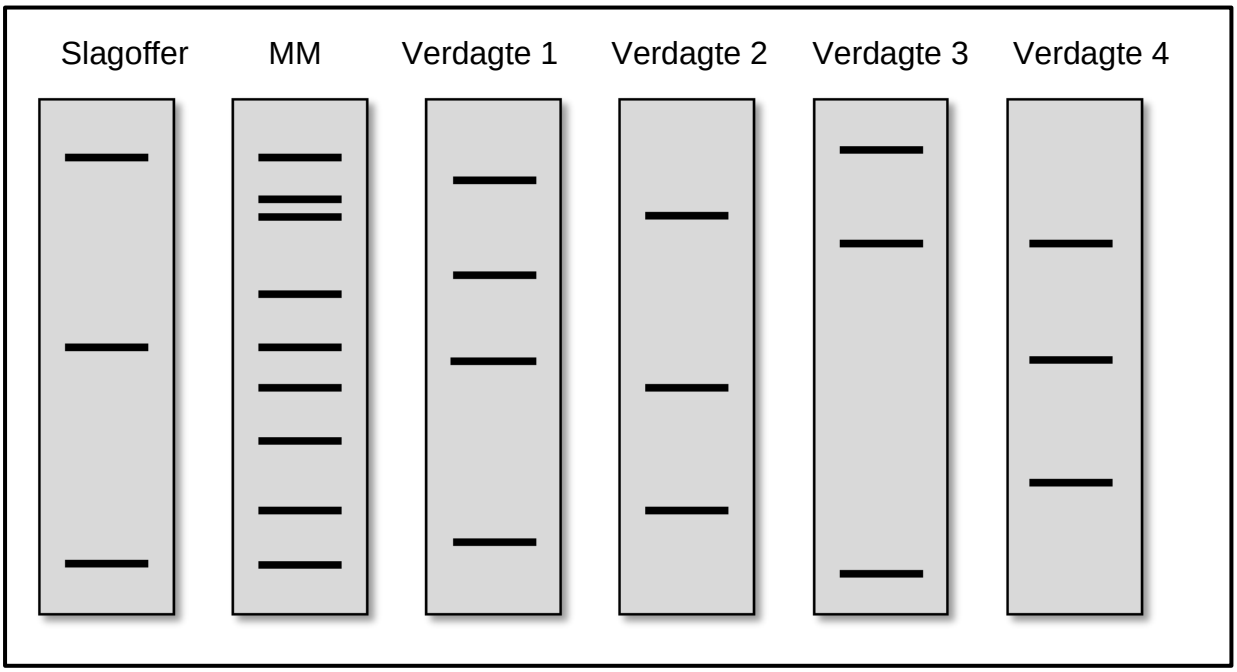
(13)

DNS Profiel

Daar word nie van leerders verwag om DNS profiele, of die metodes wat gebruik word om dit te produseer, in detail te ken nie. Hulle moet begrip hê en in staat wees om hul kennis te kan toepas in die vergelyking van profiele om afleidings rakende individue te kan maak. Daar word van leerders verwag om die gebruike van DNS profiele, asook die argumente daarteen, te ken.

Aktiwiteit 3: DNS profiel

In ‘n geveg tussen ‘n aantal mense is een individu ernstig beseer. Polisie neem bloedmonsters van die slagoffer, die misdaadtoneel (MM -misdaadtoneel monster) en die vier verdagtes. Die DNS van elke monster word dan geëkstraheer, Die resultate van die toetse word in die onderstaande diagram getoon.



1. Watter verdagte het waarskynlik die slagoffer beseer? (1)

   Verdagte 2 ✓

2. Gee een rede vir jou antwoord op die vorige vraag. (1)

   3 van die DNS strepies stem ooreen met die bewysstukke van die misdaadtoneel, terwyl nie een van die ander 3 verdagtes se strepies ooreenstem nie. ✓

3. Noem een toepassing van DNS profiele buiten die oplos van misdade. (1)

   Enige een van die volgende … ✓

   - identifisering van naasbestaandes soos vaderskaptoetsing of die opspoor van broers/susters

- toetsing vir genetiese afwykings
- om verenigbaarheid van weefsels te bepaal vir orgaanoorplantings
- navorsing oor variasie in bevolkings

4. Gee twee redes waarom DNS profiele soms betwis kan word. (2)

Enige twee van die volgende …. ✓✓

- DNS-monsters kan geplant word of ‘n persoon kan valslik beskuldig word deur vals bewyse/getuienis
- Menslike foute kan lei tot vals-positiewe resultate
- Slegs ‘n klein gedeelte van DNS word geanaliseer, so dit mag dalk nie uniek aan een individu wees nie
- Eenvormige toetsstandaarde mag dalk nie by alle privaat laboratoriums gevolg word nie
- Skending van privaatheid en onthulling van persoonlike inligting

(5)

Proteïensintese

Sleutelbegrippe

aminosure	monomere van proteïene
basisdrietal	drie opeenvolgende stikstofbasisse in DNS
transkripsie	1ste fase van proteïensintese – bRNS vorm vanaf DNS en dra die kode vir die proteïen wat vervaardig moet word
translering	2de fase van proteïensintese – aminosure verbind om ‘n proteïen te vorm
kodon	drie opeenvolgende stikstofbasisse in bRNS – hierdie is komplementêr aan die basisdrietal in DNS
anti-kodon	drie opeenvolgende stikstofbasisse in oRNS – hierdie is komplementêr aan die kodon in bRNS

Leerders vind hierdie hele proses redelik uitdagend en onderwysers moet verseker dat leerders ‘n goeie begrip het van beide transkripsie en translering. Leerders moet in staat wees om die verskillende fases te kan identifiseer deur gebruik te maak van diagramme. Hulle moet ook in staat wees om te kan verduidelik watter strukture betrokke is, asook die proses wat plaasvind.

Hierdie afdeling word dikwels as ‘n toepassingsvraag gevra in assesserings. Daar word nie van leerders verwag om die name van die aminosure te ken nie, maar om kennis toe te pas wanneer hulle van die name voorsien word. ‘n Voorbeeld van hierdie tipe vraag verskyn in die ingeslote aktiwiteit.

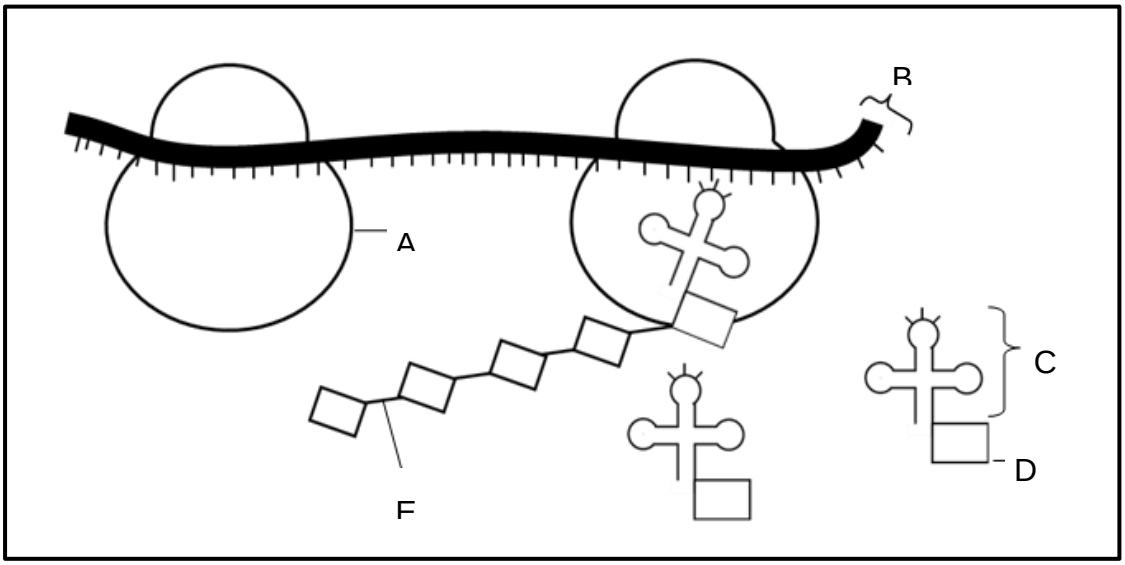
Leerders moet die verskil tussen basisdrietalle, kodons en anti-kodons ken en ook weet hoe om hierdie kennis toe te pas. Hulle moet in staat te wees om komplementêre basisse te vorm vanaf die een soort na die ander tydens die vervaardiging van proteïene – dus van basisdrietal na kodon na anti-kodon.

Dit kan deur die volgende tabel voorgestel word:

Molekuul	3 opeenvolgende basisse word genoem:	Voorbeeld
DNS	basisdrietal	AGC
bRNS	kodon	UCG
oRNS	anti-kodon	AGC
aminosuur		alanien

Aktiwiteit 4: Proteïensintese

Die onderstaande diagram stel ‘n proses voor wat tydens proteïensintese plaasvind.



1. Identifiseer die proses hierbo. (1)

   Translering✓

2. Benoem …

   a) organel A ribosoom ✓ (1)

   b) molekuul B bRNS ✓ (1)

   c) die binding by E peptied ✓ (1)

3. Verskaf die letter en die naam van die molekuul wat…

   a) die aminosuur dra. (1)

   C – oRNS ✓

   b) die monomeer van ‘n proteïen is. D – aminosuur ✓ (1)

4. Noem en beskryf die proses wat in die nukleus plaasvind wat lei tot die vorming van die bRNS-molekuul. (6)

Transkripsie ✓

- ‘n Gedeelte van die DNS dubbel heliks draai los soos wat die swak waterstofbindings tussen die stikstofbasisse van DNS breek
- DNS rits los (in hierdie gedeelte van DNS) en een string tree as ‘n templaat op
- Hierdie DNS templaat word gebruik om ‘n komplementêre string boodskapper RNS (bRNS) te vorm✓
- Dit word gedoen deur gebruik te maak van vry RNS nukleotiede in die nukleoplasma ✓
- Die bRNS bevat nou die kode vir die proteïen wat gevorm sal word ✓
- Drie opeenvolgende stikstofbasisse op die bRNS staan bekend as ‘n kodon. Kodons kodeer vir ‘n spesifieke aminosuur. ✓
- bRNS beweeg uit die nukleus uit deur ‘n kernporie na die sitoplasma waar dit aan ‘n ribosoom heg. ✓

(12)

Aktiwiteit 5: Kodons en aminosure

Die volgorde van aminosure in ‘n proteïen word deur DNS en RNS gekodeer. Die onderstaande tabel toon sommige bRNS kodons en die ooreenstemmende aminosure.

bRNS kodons	aminosuur
AGC	serien
GAU	aspartaat
CUA	leusien
UAU	tirosien
UUC	fenielalanien
AGU	serien
GAC	aspartaat
UUU	fenielalanien
CUC	leusien
GAG	glutamiensuur

1. Volgens die tabel, hoeveel kodons kodeer vir fenielalanien? (1)

   2 ✓

2. Wat is die anti-kodon vir glutamiensuur? (1)

CUC ✓

3. ‘n Gedeelte van bRNS het die volgende basisvolgorde en word van links na regs gelees:

GAU CUC GAC AGC AUG ACC

Gee die …

a) DNS basisdrietal vir die laaste kodon op hierdie gedeelte van bRNS. (1)

TGG ✓

b) 1ste aminosuur waarvoor daar, deur hierdie gedeelte van bRNS, gekodeer word. (1)

aspartaat ✓

(4)

Opsomming

- Daar is twee soorte nukleïensure wat albei uit nukleotiede bestaan. ‘n Nukleotied bestaan uit ‘n suikermolekuul, ‘n fosfaatgroep en ‘n stikstofbasis.

- DNS se struktuur is gebaseer op ‘n teorie wat deur Watson en Crick voorgestel is. Hul teorie stel voor dat DNS ‘n drie-dimensionele, dubbel heliksstruktuur het.
- DNS word hoofsaaklik in die nukleus aangetref (nukleêre DNS) en in die mitochondria en chloroplaste van dier- en plantselle onderskeidelik (ekstra-nukleêre DNS).
- DNS bestaan uit nukleotiede wat deoksiribose suiker bevat en die stikstofbasisse Adenien:Timien en Guanien: Sitosien, wat komplementêr is. Dit het ‘n dubbel heliksstruktuur en die twee stringe word verbind deur middel van swak waterstofbindings tussen die komplementêre stikstofbasisse.
- DNS se funksie is om alle metaboliese prosesse te beheer en dit dra die erflike inligting van die individu.
- RNS word in die nukleus en sitoplasma van selle aangetref. Dit bevat die suiker ribose, asook die stikstofbasisse Adenien, Urasiel, Guanien en Sitosien. Dit is ‘n enkelstring.
- DNS replisering is die proses waartydens DNS ‘n identiese kopie van homself maak gedurende interfase van die selsiklus. Dit is belangrik om te verseker dat identiese dogterselle met dieselfde aantal en tipe chromosome gevorm word.
- ‘n DNS profiel behels die skepping van ‘n patroon wat bestaan uit strepies van verskillende lengtes en diktes. Alle individue, behalwe identiese tweelinge, het ‘n unieke DNS profiel en dit word gebruik in die bepaling van biologiese ouerskap en ook in kriminele sake.
- Proteïensintese is die proses waardeur proteïene gevorm word. Dit gebruik beide DNS, wat kodeer vir die proteïen wat gemaak word, en RNS wat die proteïen vorm. Die proses bestaan uit twee fases: transkripsie en translering.

Toets jou kennis!

Afdeling A

Vraag 1

1.1 Verskillende opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5) op jou antwoordblad neer, byvoorbeeld 1.1.6 D.

1.1.1 ‘n RNS-molekuul word vanaf DNS gekopieër deur die proses van…

A **transkripsie** ✓✓
B mitose.
C mutasie.
D translering.

1.1.2 In ‘n DNS-molekuul…

A bind guanien met adenien.
B **bind adenien met timien**. ✓✓
C bind sitosien met adenien.
D bind guanien met timien.

1.1.3 ‘n Kodon is ‘n groep van drie nukleotiede in ‘n … molekuul.

A rRNS.
B **bRNS**. ✓✓
C oRNS.
D DNS.

1.1.4 ‘n DNS-molekuul is ontleed en daar is gevind dat dit 14% T (timien) bevat. Wat is die persentasie sitosien in die molekuul?

A 14%
B 28%
C **36%** ✓✓
D 72%

1.1.5 ‘n Geen in ‘n bakterium kodeer vir ‘n proteïen wat 120 aminosure bevat. Hoeveel bRNS nukleotiede kodeer vir hierdie proteïen?

A 30
B 40
C **360** ✓✓
D 480 (5 × 2 = 10)

1.2 Gee die korrekte **biologiese** term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer neer.

1.2.1 Proteïene wat deel vorm van chromosome.

Histone ✓

1.2.2 Die tipe RNS wat beweeg van die nukleoplasma na die sitoplasma.

bRNS / boodskapper RNS ✓

1.2.3 Die stikstofbasis wat in RNS aangetref word, maar nie in DNS nie.

Urasiel ✓

1.2.4 'n Suiker wat 'n komponent van DNS is.

Deoksiribose ✓

1.2.5 'n Skielike verandering in die volgorde van die stikstofbasisse in 'n nukleïensuur.

Mutasie ✓

1.2.6 Die naam van die binding wat vorm tussen aminosure in 'n proteïenmolekuul.

Peptied ✓

1.2.7 Die tipe nukleïensuur wat 'n spesifieke aminosuur dra.

oRNS / oordrag RNS ✓

1.2.8 'n Gedeelte van DNS wat kodeer vir 'n spesifieke eienskap.

Geen ✓

1.2.9 Die bindings wat vorm tussen stikstofbasisse in 'n DNS-molekuul.

Waterstofbinding ✓

1.2.10 Die organel in die sitoplasma waar proteïensintese plaasvind.

Ribosoom ✓

(10 x 1) = (10)

1.3 Dui aan of elk van die beskrywings in Kolom I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in Kolom II nie. Skryf **slegs A**, **slegs B**, **beide A en B** of **geeneen** langs die vraagnommer neer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 Bevat ribose suiker	A: DNS B: RNS
1.3.2 Ontdekking van DNS	A: Mendel B: Darwin

1.3.3 Ligging van DNS	A: nukleus B: mitochondria
1.3.4 Die proses waardeur een DNS-molekuul twee identiese DNS-molekule produseer.	A: replisering B: voortplanting
1.3.5 Paring van stikstofbasisse.	A: DNS B: RNS

(5 x 2) = (10)

1.3.1 **Slegs B ✓✓**

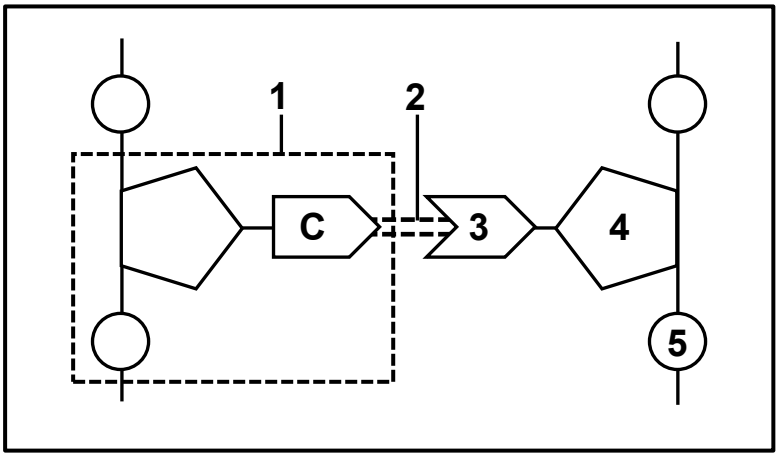
1.3.2 **Geeneen ✓✓**

1.3.3 **Beide A en B ✓✓**

1.3.4 **Slegs A ✓✓**

1.3.5 **Slegs A ✓✓**

1.4 Die onderstaande diagram verteenwoordig ‘n gedeelte van ‘n nukleïensuur.



1.4.1 Benoem die nukleïensuur. (1)

DNS ✓ / Deoksiribonukleïensuur

1.4.2 Noem twee plekke in dierselle waar hierdie nukleïensuur aangetref kan word. (2)

Nukleus ✓ / chromosoom

Mitochondria ✓ (merk slegs eerste 2)

1.4.3 Identifiseer:

a) gedeelte **1** (1)

Nukleotied ✓

b) stikstofbasis **3** (1)

Guanien ✓

c) molekuul **5** (1)

Fosfaat ✓

d) binding **2** (1)

waterstofbinding ✓

1.4.4 Wat is die natuurlike vorm van hierdie molekuul? (2)

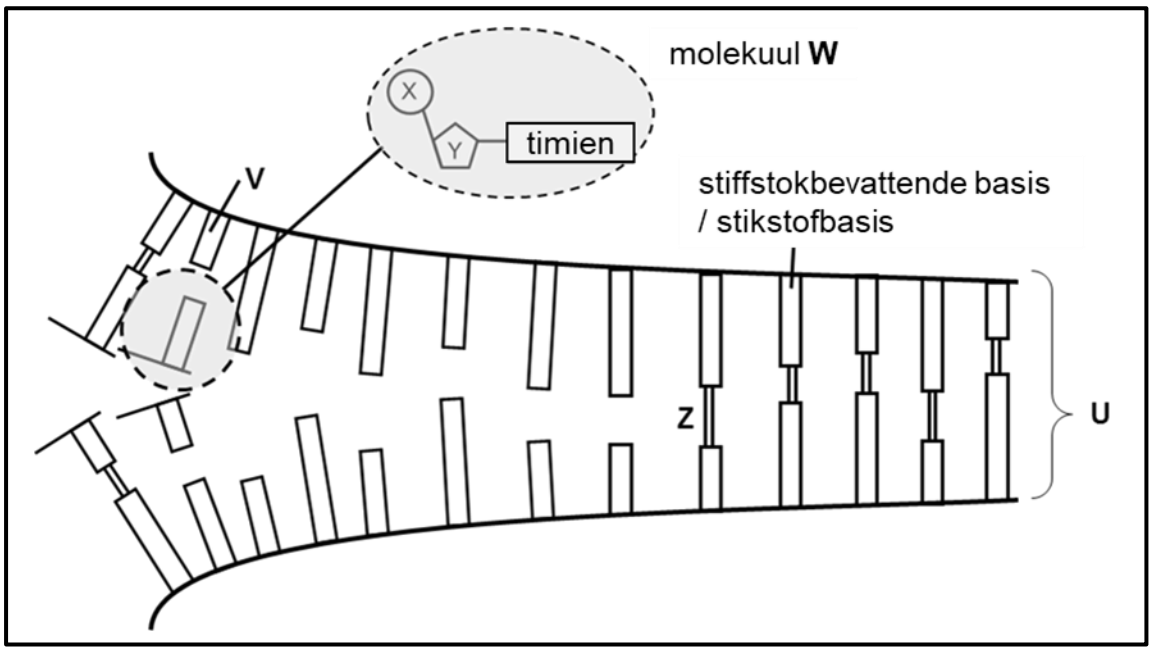
Dubbel ✓ heliks ✓

1.4.5 Noem die proses waartydens hierdie molekuul ‘n kopie van homself maak. (1)

DNS replisering ✓

(10)

1.5 Die diagram hieronder verteenwoordig DNS replisering.



1.5.1 Identifiseer die volgende:

a) molekule **W** en **U** (2)

W – nukleotied ✓, U – DNS ✓

b) dele van molekuul **W** beskryf as **X** en **Y** (2)

X – fosfaat ✓, Y – deoksiribose suiker ✓

c) binding **Z** (1)

waterstofbinding ✓

d) stikstofbasis **V** (1)

adenien ✓

1.5.2 Waar in die sel vind hierdie proses plaas? (1)

Nukleus ✓

1.5.3 Noem die fase van die selsiklus waartydens replisering plaasvind. (1)

Interfase ✓

1.5.4 Wat is die doel van DNS replisering? (2)

Vir DNS om 'n presies kopie van homself te maak✓ sodat elke dogtersel presies dieselfde DNS sal ontvang.✓

(10)

Afdeling A: [50]

Afdeling B

Vraag 2

2.1 Die volgende volgorde verteenwoordig 'n deel van die stikstofbasisvolgorde op 'n DNS-molekuul.

TAC	TCT	CCA
Basisdrietal 1	Basisdrietal 2	Basisdrietal 3

2.1.1. Skryf die basisvolgorde van die anti-kodon van basisdrietal 1 hierbo neer. (1)

UAC ✓

2.1.2. Die tabel hieronder dui die aminosure aan wat ooreenstem met verskillende bRNS kodons.

bRNS kodon	**Aminosuur**
AGA	arginien
AUG	metionien
GGU	glisien
AUC	isoleusien

a) Gee die korrekte volgorde van aminosure vir DNS basisdrietalle 1 tot 3. (2)

Metionien- Arginien- Glisien ✓✓

b) Gedurende DNS replisering vind 'n mutasie op basis drietal 1 plaas wat veroorsaak dat C met G vervang word. Beskryf hoe hierdie mutasie die struktuur van die proteïen, wat gevorm sal word, sal affekteer. (3)

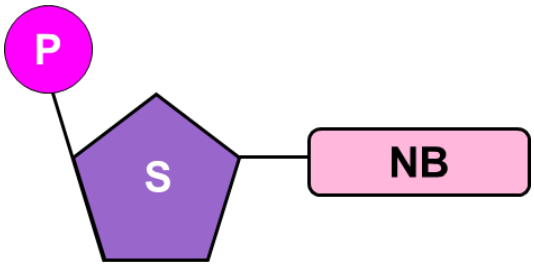
- die ooreenstemmende bRNS kodon sal AUC wees✓
- wat veroorsaak dat isoleusien deur oRNS opgetel sal word ✓
- wat veroorsaak dat 'n ander proteïen sal vorm ✓

2.1.3. Noem en beskryf die proses wat plaasvind in die nukleus wat lei tot die vorming van ‘n bRNS-molekuul. (6)

- Die proses is **transkripsie** ✓ - **Verpligte punt**
- Die dubbel heliks DNS-molekuul draai los✓
- Wanneer die waterstofbindings breek ✓
- Sal die DNS-molekuul los rits / oopmaak / twee stringe skei✓
- Een string word as templaat gebruik ✓ om bRNS te vorm
- deur gebruik te maak van vry RNS nukleotiede ✓ in die nukleoplasma.
- Die bRNS is komplementêr aan die DNS ✓ / A-U, C-G
- Die proses word deur ensieme beheer ✓

(**Verpligte punt +Enige 5)**

2.1.4. Teken ‘n RNS-molekuul met ‘n basis komplementêr aan adenien. (2)



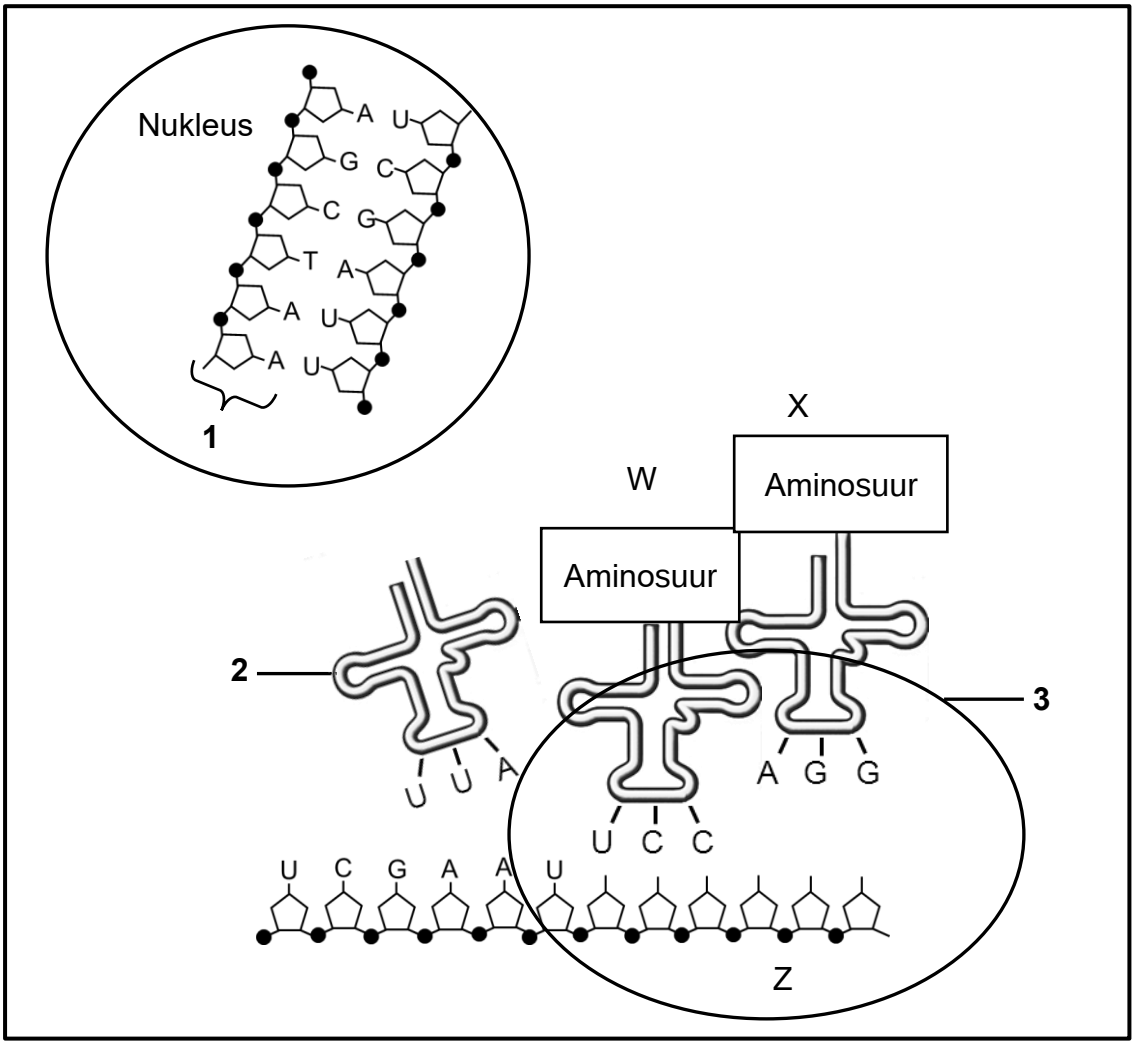
S: ribose suiker
P: fosfaatgroep
NB: urasiel

Riglyne vir die assessering van die diagram:

Korrekte struktuur (Fosfaat, Suiker, Stikstofbasis)	✓
Urasiel	✓

(14)

2.2 Die diagramme hieronder verteenwoordig die proses van proteïensintese. Bestudeer die diagramme en beantwoord die vrae wat volg.



2.2.1 Identifiseer die strukture genommer **1,2** en **3**. (3)

1 – DNS templaat ✓, 2 – oRNS ✓, 3 – ribosoom ✓

2.2.2 Noem en beskryf die proses van proteïensintese wat plaasvind by **Z**. (5)

- Die fase wat proteïensintese wat plaasvind by Z is **translering** ✓ - **verpligte punt**
- Gebaseer op die kodons van bRNS ✓
- Sal oRNS molekules met komplementêre anti-kodons ✓
- die verlangde aminosuur na die ribosoom bring ✓
- die aminosure heg deur peptiedbindings ✓
- om die verlangde proteïen te vorm ✓

(Verpligte punt + ENIGE 4)

2.2.3 Gebruik die onderstaande tabel en bepaal die name van die aminosure wat as **W** en **X** gemerk is. (4)

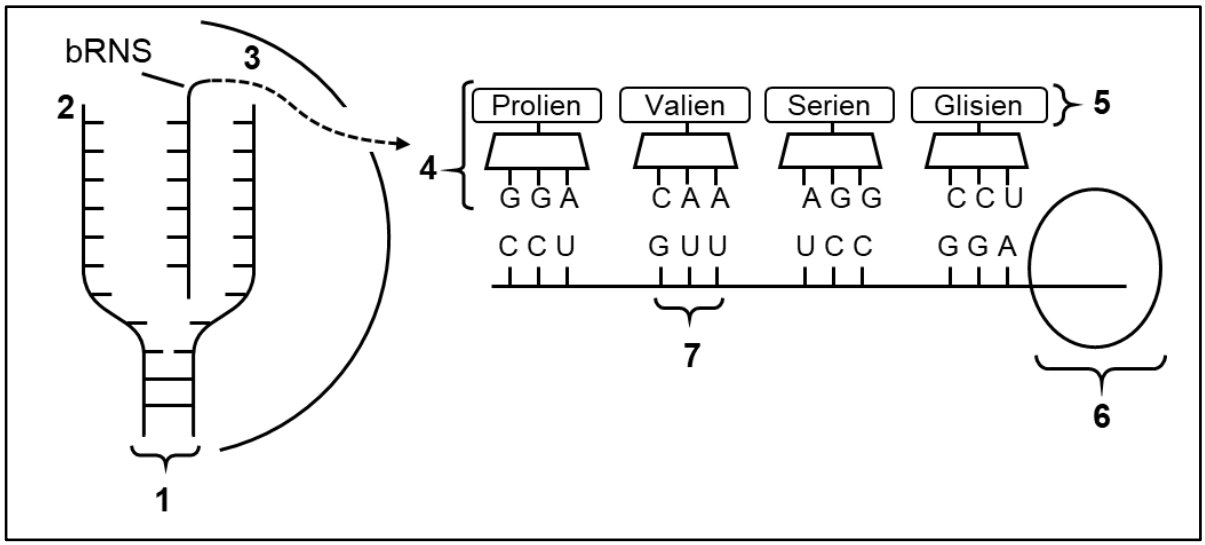
Kodon op bRNS wat kodeer vir die aminosuur	Aminosuur waarvoor kodeer word
GAG	glutamaat
CAG	histidien
AGG	arginien
CUG	leusien
UCC	prolien
GUG	valien

W – arginien ✓✓, X – prolien ✓✓

(12)
[26]

Vraag 3

3.1 Die diagram hieronder verteenwoordig twee fases van proteïensintese.



3.1.1 Verskaf byskrifte vir:

a) molekuul **1** (1)

DNS ✓

b) organel **6** (1)

ribosoom ✓

3.1.2 Gee slegs die nommer van die deel wat ‘n … verteenwoordig.

a) DNS templaatstring (1)

2 ✓

b) monomeer van ‘n proteïen (1)

5 ✓

c) kodon (1)

7 ✓

3.1.3 Beskryf *translering* soos wat dit plaasvind in organel **6**. (4)

- Die bRNS heg aan die ribosoom ✓
- Wanneer elke kodon ✓ van die bRNS
- bind met die anti-kodon ✓ op die oRNS
- sal die oRNS die verlangde aminosuur na die ribosoom bring ✓
- Wanneer die verskillende aminosure in die regte volgorde is, ✓
- sal die aangrensende aminosure deur 'n peptiedbinding verbind word ✓
- om die verlangde proteïen /polipetied te vorm✓

3.1.4 Verskaf die:

a) DNS volgorde wat kodeer vir glisien (2)

CCT ✓✓

b) kodon vir prolien (2)

CCU ✓✓

3.1.5 Noem twee verskille tussen 'n ***DNS*** nukleotied en 'n ***RNS*** nukleotied. (4)

DNS	**RNS**
Het deoksiribose suiker ✓	Het ribose suiker✓
Het stikstofbasis timien ✓ (T) / A, G, C en T	Het stikstofbasis urasiel ✓ (U) / A, G, C en U

Merk slegs die eerste twee, tabel word nie verlang nie

(17)

3.2 Die eerste 7 basisdrietalle, wat deel vorm van 'n geen wat kodeer vir een ketting van die proteïen, hemoglobien (wat aangetref word in menslike rooibloedselle) word hieronder getoon. Bestudeer die tabel en beantwoord die vrae wat volg.

DNS Templaat	CAC	GTG	GAC	TGA	GGA	CTC	CTC
Basisdrietal nommer	1	2	3	4	5	6	7

3.2.1 Vir hoeveel van die volgende word daar in die bostaande DNS volgorde kodeer?

a) Stikstofbasisse (1)

21 ✓

b) Verskillende soorte oRNS-molekule wat nodig is om die polipeptied, van hierdie DNS-gedeelte, te vorm. (1)

6 ✓

3.2.2 Skryf die bRNS volgorde van die drietalle, genommer **4** en **6** in die bostaande tabel, neer. (2)

4 – ACU ✓, 6 – GAG ✓

3.1.1 Deur gebruik te maak van die onderstaande tabel, bepaal die aminosure wat deur basisdrietalle **4** en **6** kodeer word. (2)

Anti-kodons op oRNS wat kodeer vir die aminosuur	**Aminosuur waarvoor kodeer word**
CUC	glutamaat
GUC	histidien
GGA	prolien
GAC	leusien
UGA	treonien
CAC	valien

4 – treonien ✓, 6 – glutamaat ✓

3.2.4. Indien die T in die 6de basisdrietal verander na A, in die DNS-templaat hierbo, skryf die nuwe aminosuur (deur gebruik te maak van die bostaande tabel) waarvoor die 6de basisdrietal nou sal kodeer, neer. (1)

Valien ✓

(7)
[24]

Afdeling B: [50]

Totale punte: [100]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1	✓				2
1.1.2	✓				2
1.1.3	✓				2
1.1.4				✓	2
1.1.5			✓		2
					10
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7	✓				1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
1.2.10	✓				1
					10
1.3.1		✓			2
1.3.2		✓			2
1.3.3		✓			2
1.3.4		✓			2
1.3.5		✓			2
					10
1.4.1	✓				1
1.4.2	✓				2
1.4.3 a - d	✓				4
1.4.4	✓				2
1.4.5	✓				1
					10
1.5.1 a - d	✓				6

1.5.2	✓				1
1.5.3	✓				1
1.5.4		✓			2
					10
2.1.1	✓				1
2.1.2 a - b			✓		5
2.1.3			✓		6
2.1.4		✓			2
					14
2.2.1	✓				3
2.2.2			✓		5
2.2.3			✓		4
					12
3.1.1 a - b	✓				2
3.1.2 a - c		✓			3
3.1.3		✓			4
3.1.4 a - b		✓			4
3.1.5			✓		4
					17
3.2.1 a - b		✓	✓		(1+1)
3.2.2		✓			2
3.2.3		✓			2
3.2.4		✓			1
					7
	40	37	21	2	100

HOOFSTUK 2: MEIOSE

Oorsig

Tydsduur: 2 weke (8 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Inleiding
2. Sleutelbegrippe en terminologie
3. Genetiese kode en chromosome
4. Die proses van meiose
5. Die belangrikheid van meiose
6. Abnormale meiose
7. Opsomming
8. Toets jou kennis!

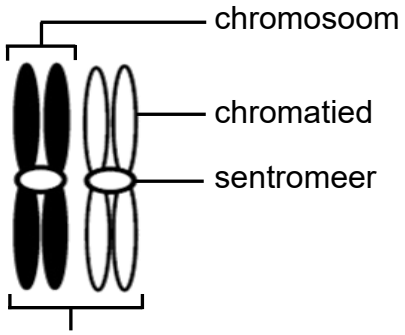
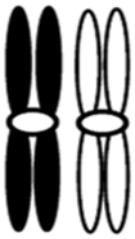
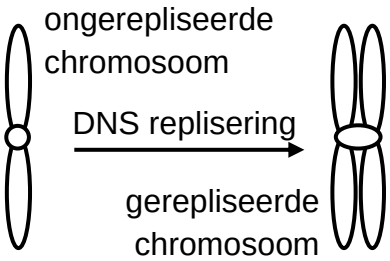
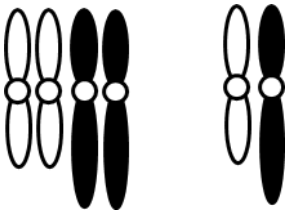
Inleiding

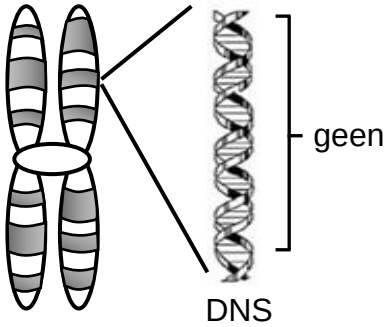
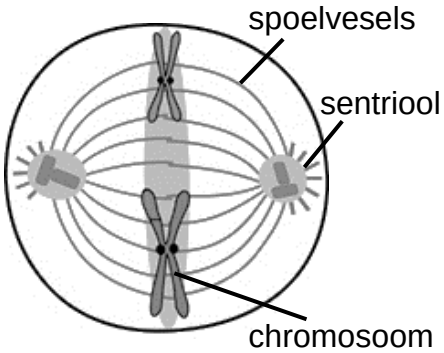
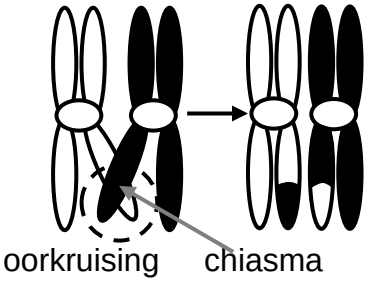
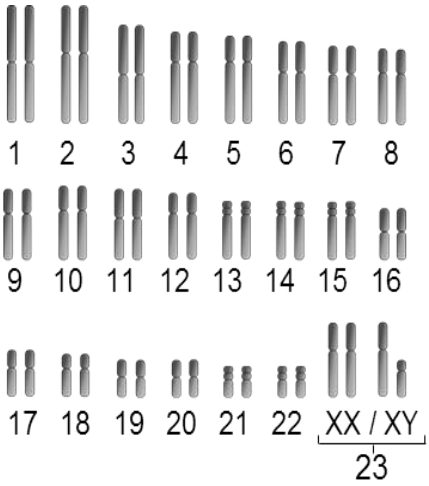
In hierdie afdeling sal ons bespreek hoe meiose plaasvind en waarom dit noodsaaklik is vir geslagtelike voortplanting. Ons sal ook kyk na wat gebeur indien meiose skeefloop.

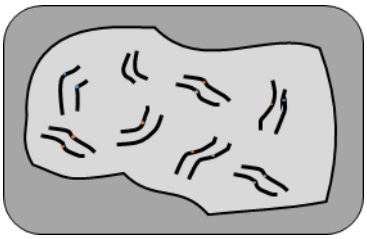
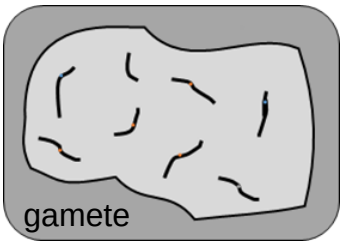
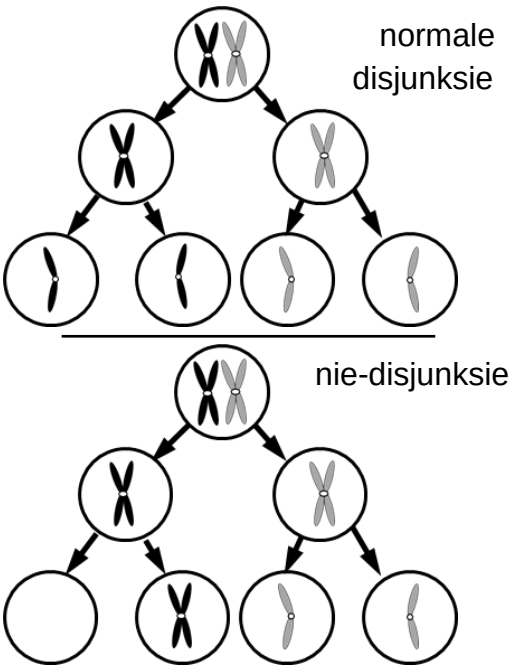
Sleutelbegrippe en terminologie

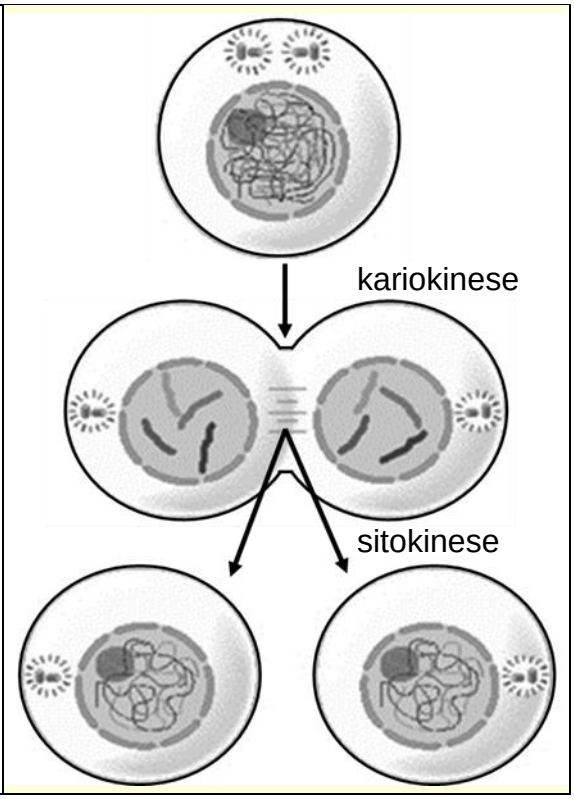
- Meiose word verdeel in twee seldelings (Meiose I en Meiose II).
- Elke seldeling word in vier fases verdeel: Profase, Metafase, Anafase en Telofase.
- Meiose is belangrik want dit vervaardig haploïede dogterselle en lei tot variasie.
- Verskille en ooreenkomste tussen mitose en meiose.
- Abnormale meiose sal bespreek word. Wanneer meiose skeefloop lei dit tot afwykings/abnormaliteite, bv. Downsindroom.

Sleutelbegrippe

chromosoom	‘n draadvormige struktuur bestaande uit nukleïensure en proteïen wat in die selkern van die meeste lewende selle aangetref word, wat die genetiese inligting in die vorm van gene dra	 Homoloë chromosome – een van die moeder en een van die vader
chromatied	een van die twee identiese stringe wat gevorm word wanneer ‘n chromosoom repliseer voor seldeling	
sentromeer	struktuur wat die twee chromatiede, waaruit ‘n chromosoom bestaan, bymekaar hou	
homoloë chromosome	‘n paar chromosome met dieselfde vorm, grootte en tipe gene	
bivalent	‘n paar homoloë chromosome wat langs mekaar lê	
ongerepli-seerde chromosome	‘n ongerepliseerde "chromosoom" het slegs een DNS dubbel heliks	
gerepliseerde chromosome	‘n gerepliseerde "chromosoom" het twee identiese DNS dubbel helikse	
interfase	die fase tydens die selsiklus wanneer DNS replisering plaasvind	
haploïed (n)	**een** volledige stel chromosome in ‘n sel	
diploïed (2n)	**twee** volledige stelle chromosome in ’n sel	

geen	‘n DNA/DNS-segment in ‘n chromosoom wat die kode vir ‘n bepaalde eienskap bevat.	
sentrosoom	organel (wat twee sentriole bevat) wat slegs in dierselle voorkom en die spoel vorm tydens seldeling.	
sentriole	strukture wat gevorm word wanneer die sentrosoom in twee verdeel; hulle beweeg tydens seldeling na teenoorgestelde pole.	
oorkruising	uitruiling van genetiese materiaal tydens Profase 1	
chiasma	punt waar twee chromatiede oorvleuel tydens oorkruising.	
kariotipe	‘n voorstelling van die aantal, vorm, en rangskikking van ‘n volledige stel chromosome in die nukleus (kern) van ‘n somatiese sel	
outosoom	‘n chromosoom wat nie ‘n geslagschromosoom is nie en nie die geslag van ‘n individu bepaal nie	
gonosome (geslags-chromosome)	die paar chromosome (XX of XY) verantwoordelik vir geslagsbepaling	

somatiese selle (liggaamselle)	somatiese selle is liggaamselle met die uitsondering van die manlike en vroulike gamete. Hulle het ‘n dubbele chromosoomgetal (diploïed). Hulle word deur mitose gevorm.	 somatiese selle – chromosome in homoloë pare
geslagselle (gamete)	geslagselle is gespesialiseerde selle, wat gamete genoem word (spermsel en eiersel). Hulle het ‘n haploïede aantal chromosome. Hulle word deur meiose gevorm.	 enkele, ongepaarde chromosome
nie-disjunksie	wanneer homoloë chromosoompare nie tydens meiose skei nie	
kariokinese	Kario beteken “nukleus” en kinese beteken “sintese of verdeling.” Kariokinese is die proses waartydens die selkern (nukleus) verdeel	

sitokinese	Sito verwys na "sitoplasma," en kinese beteken "sintese of verdeling." Sitokinese is die verdelingsproses waartydens die sitoplasma van 'n enkele sel in twee dogterselle verdeel.	

Genetiese kode en chromosome

Begin hierdie afdeling deur mitose en sy rol in **somatiese** selle te hersien. Benadruk die feit dat mitose altyd twee identiese kopieë van die moedersel maak. Verduidelik dan dat indien twee somatiese selle sou versmelt gedurende bevrugting, sal die chromosoomgetal van die sigoot dubbel die normale getal wees. Dit kan lei tot ontwikkelingsprobleme in die nakomelinge. Dus 'n "spesiale" tipe seldeling, meiose, is noodsaaklik.

Deur die vorming van haploïede **gamete**, sal die kenmerkende chromosoomgetal gehandhaaf word. Meiose halveer die chromosoomgetal (haploïed) sodat die chromosoomgetal na bevrugting terugkeer na normaal (diploïed). Meiose vind dus slegs in die geslagsorgane plaas (**gonades** in diere, **helmdraad** en **saadknop** in blomplante) om gamete in diere en spore in blomplante te vervaardig.

Die ander belangrike funksie van meiose is dat dit genetiese **variasie** teweeg bring sodat die nakomelinge 'n <u>unieke</u> kombinasie van gene vanaf die moeder en vader kry. Benadruk dat indien die nuwe kombinasie van gene lei tot 'n beter-aangepasde organisme, sal dit 'n voordeel wees in terme van oorlewing. Indien die gene oor verskeie generasies oorgedra word, kan dit lei tot evolusie.

Die proses van meiose

Leerders raak gewoonlik gou vertroud met die verskeie fases, aangesien dit baie soortgelyk is aan mitose, maar dit is BELANGRIK dat hulle onderskeid tref tussen Meiose I en Meiose II. Die nommer MOET na die naam van die fase geskryf word, anders sal leerders die punte in die eksamen verbeur.

Leerders moet die name van die fases vir elke seldeling ken en in staat wees om elke fase vanaf diagramme te identifiseer. Hulle moet ook in staat wees om die basiese feit(e), wat elke fase definieer, te kan beskryf. Byvoorbeeld Telofase I vorm twee haploïede dogterselle, terwyl Telofase II VIER dogterselle vorm.

Verduidelik dat Meiose I ‘n reduksiedeling is, waardeur die diploïede chromosoomgetal gehalveer word na die haploïede getal. Dit is ook waar variasie voorkom as gevolg van ‘n skommeling van gene gedurende oorkruising sodat elke dogtersel geneties verskillend is. Lê klem daarop dat homoloë chromosome paar om bivalente te vorm. Dit is belangrik omdat soortgelyke gene gedurende oorkruising uitgeruil word sodat geen gene verdubbel word of verlore gaan nie.

Verduidelik dat Meiose II moet plaasvind aangesien die chromosome wat teenwoordig is in die dogterselle aan die einde van Meiose I uit twee **chromatiede** bestaan. Dit is as gevolg van die feit dat DNS replisering voor meiose, asook mitose, plaasvind. Gedurende Profase I bestaan elke chromosoom uit twee **identiese chromatiede**. Hierdie chromatiede word NIE geskei gedurende Anafase I NIE, aangesien die hele chromosoom na een van die pole beweeg. Gevolglik, sal elke chromosoom ‘n seldeling soos mitose moet ondergaan sodat die chromatiede skei gedurende Anafase II wat tot gevolg het dat elke dogtersel dogterchromosome bevat wat bestaan uit slegs EEN **chromatied**.

As gevolg van die feit dat daar TWEE seldelings is, sal daar VIER dogterselle vorm aan die einde van meiose, elk met ‘n haploïede aantal chromosome.

Belangrikheid van meiose

Die halvering van die diploïede chromosoomgetal na die haploïede chromosoomgetal is een funksie. Om genetiese variasie teweeg te bring is die ander belangrike rol van meiose. Dit vind plaas gedurende Profase I en Metafase I.

Daar is voorheen na die skommeling van gene, gedurende Profase I, verwys.

Die wyse waarop die chromosome hulself op die ewenaar rangskik tydens Metafase I en II word **lukrake rangskikking** genoem en dit is bloot toevallig hoe hulle gerangskik word. Wanneer die chromosome of die chromatiede uitmekaar beweeg en na die teenoorgestelde pole migreer, word dit **willekeurige segregasie** genoem.

Onafhanklike sortering word dikwels hiermee verwar. Onafhanklike sortering verwys na die gene (nie die chromosome nie) wat in die vier gamete verdeel word (een geen op elk van die vier chromatiede in die twee chromosome van die bivalent). Onafhanklike sortering is belangrik in genetika en is die basis van die vorming van gamete in die genetiese diagram. Dit sal in die Genetika hoofstuk bespreek word.

Aktiwiteit 1: Meiose I en Meiose II

1. Verskillende moontlike antwoorde word vir elkeen van die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die korrekte letter langs die vraagnommer neer.

1.1 Watter EEN van die volgende is ‘n korrekte beskrywing van die dogterselle wat tydens meiose gevorm word?

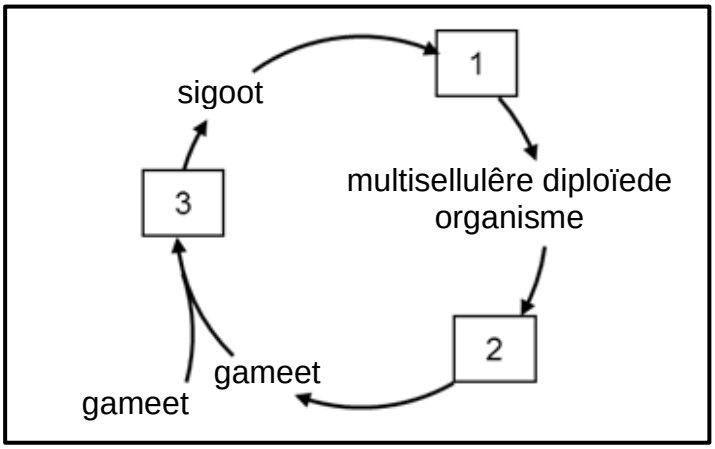
Selle wat deur meiose gevorm word

	Chromosoomgetal	**Genetiese samestelling**
A	**haploïed**	**verskillend✓✓**
B	diploïed	identies
C	diploïed	verskillend
D	haploïed	identies

1.2 Daar is 38 chromosome in die liggaamsel van ‘n donkie. Hoeveel van hierdie chromosome is outosome?

A) 38 B) 19 C) **36 ✓✓** D) 44

1.3 Gebruik die onderstaande skets om prosesse **1**, **2** en **3** te identifiseer.



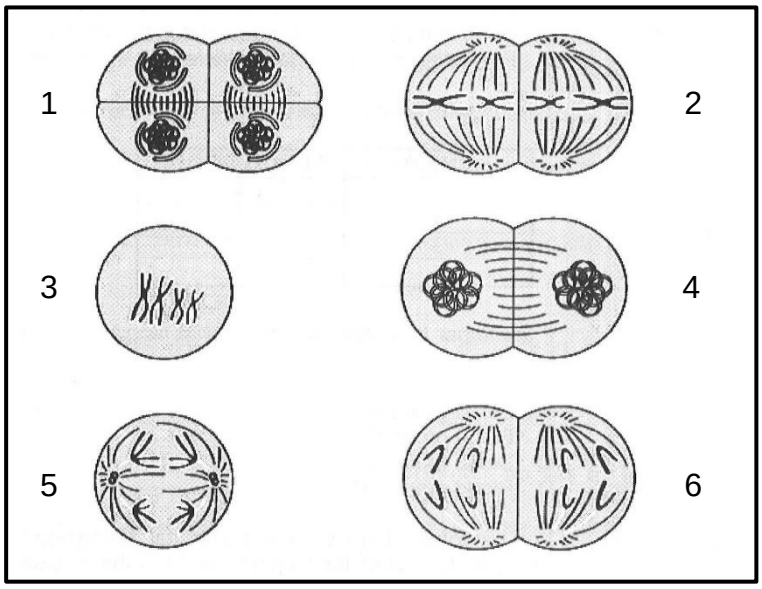
	1	**2**	**3**
A	meiose	bevrugting	mitose

B	bevrugting	mitose	meiose
C	**mitose**	**meiose**	**bevrugting✓✓**
D	bevrugting	meiose	mitose

1.4 Sitokinese is ‘n term wat die … beskryf.

A) verdeling van die selkern
B) **verdeling van die sitoplasma✓✓**
C) halvering van die chromosoomgetal
D) verdubbeling van die chromosoomgetal

1.5 Die onderstaande diagramme stel ses verskillende fases van meiose voor wat in ‘n bepaalde sel plaasvind.



1.5.1 Die diploïede chromosoomgetal in hierdie sel is …

A) 2 B) **4 ✓✓** C) 8 D) 46

1.5.2 Die korrekte volgorde van die begin tot die einde van meiose is …

A) 1, 2, 3, 4, 5, 6 B) 6, 2, 5, 4, 1, 3
C) **3, 5, 4, 2, 6, 1 ✓✓** D) 3, 4, 5, 6, 1, 2

1.6 Interfase is die fase waartydens …

A) niks in die sel gebeur nie.
B) ’n verdelende sel ‘n spoel vorm.
C) sitokinese plaasvind.
D) **’n sel groei en sy DNS dupliseer.✓✓** (7 × 2) = (14)

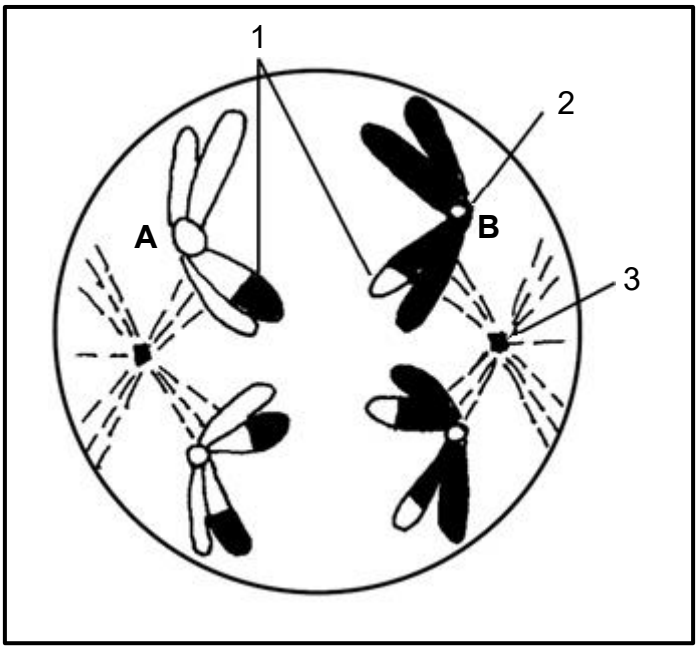
2. Elkeen van die volgende vrae bestaan uit ‘n stelling in Kolom I en twee items in Kolom II. Besluit watter item(s) by die stelling pas. Skryf slegs A, slegs B Beide A en B of Geeneen langs die vraagnommer neer.

	Kolom I	Kolom II
2.1	Chromosoomgetal verander van diploïed na haploïed	A: Meiose B: Mitose
2.2	Vind plaas om geslagselle te vorm	A: Mitose B: Meiose
2.3	DNS replisering vind plaas	A: voor mitose B: voor meiose
2.4	Oorkruising vind plaas	A: Profase tydens mitose B: Profase I tydens meiose
2.5	Chromosome word na teenoorgestelde pole getrek	A: Anafase tydens mitose B: Anafase I tydens meiose
2.6	Lei tot genetiese variasie	A: oorkruising B: lukrake rangskikking
2.7	Chromosome word langer om ‘n chromatiennetwerk te vorm	A: Metafase B: Anafase

(7 × 2) = (14)

2.1 **Slegs A ✓✓**
2.2 **Slegs B ✓✓**
2.3 **Beide A en B ✓✓**
2.4 **Slegs B ✓✓**
2.5 **Slegs B ✓✓**
2.6 **Beide A en B ✓✓**
2.7 **Geeneen ✓✓**

3. Gebruik die onderstaande diagram om die vrae wat volg te beantwoord:



3.1 Watter tipe seldeling vind plaas? (1)

Meiose ✓

3.2 Watter fase word uitgebeeld? (1)

Anafase I ✓

3.3 Verstrek byskrifte vir die dele genommer 2 en 3. (2)

2 – sentromeer ✓ , 3 – sentriool ✓

3.4 Watter proses het gelei tot die uitruiling van segmente gemerk 1? (1)

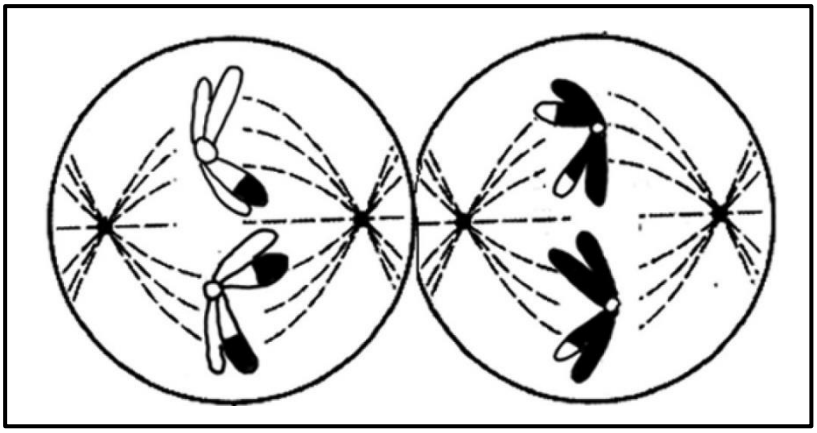
oorkruising ✓

3.5 Verduidelik waarom die proses genoem in 3.4 belangrik is. (1)

Dit is as gevolg van die uitruiling van genetiese materiaal tydens Profase I dat genetiese variasie teweeggebring word.✓

(6)

4. Verwys na die onderstaande skets wat twee selle toon wat deur meiose verdeel:



4.1 Watter fase van meiose word uitgebeeld? (1)

Metafase II ✓

4.2 Gee twee sigbare redes vir jou antwoord op 4.1. (2)

Enkel chromosome lê op die ewenaar ✓ in twee selle✓

4.3 Waarom het van die chromatiede twee verskillende kleure? (1)

Oorkruising tussen die chromosome van die moeder en die vader lei tot genetiese variasie (verskillende geenkombinasies)✓

4.4 Dink jy hierdie selle is van ‘n mens afkomstig? Nee ✓ (1)

4.5 Gee ’n rede vir jou antwoord op 4.4. (1)

Slegs 2 chromosome – daar sal 23 in ‘n menslike sel wees ✓

4.6 Indien hierdie selle van ‘n angiosperm afkomstig was, noem die twee dele van die blom waar hierdie tipe seldeling sou plaasvind. (2)

Helmdraad ✓ en saadknop ✓

(8)

5. Verduidelik waarom meiose belangrik is vir die oorlewing van die mens. (8)

Meiose✓ is noodsaaklik sodat geslagtelike voortplanting✓ kan plaasvind. Dit is as gevolg van die chromosoomgetal wat halveer✓ word (diploïed na haploïed)✓. Dit laat toe dat haploïede manlike en vroulike gamete kan versmelt✓ om ‘n diploïede sigoot✓ met die korrekte diploïede getal chromosome te vorm. Dit bring ook genetiese variasie✓ teweeg sodat die nakomeling geneties uniek is. Op hierdie wyse sal nakomelinge wat beter aangepas✓ is gevorm word, wat dan kan lei tot evolusie.

(50)

Abnormale Meiose

Foute kan voorkom wanneer oorkruising nie eweredig plaasvind nie wat dan veroorsaak dat een chromosoom addisionele gene en die ander chromosoom ‘n tekort aan gene het. Dit is nie deel van die sillabus nie, maar dit gebeur al hoe meer en jy, as onderwyser, moet daarvan bewus wees indien ‘n leerder enige vrae daaroor het.

Foute wat soms voorkom tydens Anafase I en II is wel in die sillabus. Onvolledige skeiding van chromosome word genoem **nie-disjunksie**. Indien slegs EEN PAAR chromosome nie skei nie, word dit aneuploïede genoem en indien AL die chromosome nie skei nie (dus wanneer een dogtersel geen chromosome bevat nie en die ander die diploïede getal chromosome bevat) word dit genoem poliploïede

Downsindroom is ‘n voorbeeld van aneuploïede, en poliploïede by plante is belangrik vir genetiese gemodifiseerde gewasse.

Opsomming

Genetiese kode en chromosome:

- Aan die begin van meiose kondenseer die chromatiennetwerk om ‘n kenmerkende aantal chromosome te vorm (46 by die mens).
- Elke chromosoom bestaan uit twee chromatiede wat verbind word deur ‘n sentromeer as gevolg van DNS replisering tydens interfase.
- Die volledige stel chromosome word die kariotipe genoem en word oorgeërf van beide ouers – ‘n haploïede stel van die moeder en ‘n haploïede stel van de vader.
- By die mens is daar 44 outosome en 2 gonosome.

Meiose – die proses:

- Tydens Meiose verdeel die sel twee keer en gaan elke keer deur vier fases : Profase, Metafase, Anafase en Telofase.
- **Meiose I** kan as volg opgesom word:

  Profase I – chromosome vorm pare (bivalente vorm); oorkruising vind plaas om genetiese materiaal uit te ruil.

  Metafase I – chromosome beweeg na die middel (ewenaar), maar bly in pare, word lukraak gerangskik bo en onder die ewenaar.

  Anafase I – chromosome skei van mekaar en beweeg na teenoorgestelde pole sonder dat die sentromere verdeel.

  Telofase I – finale fase waar dogterselle gevorm word wat bestaan uit ‘n haploïede aantal chromosome, wat elk bestaan uit twee chromatiede wat geneties verskillend is.
- **Meiose II** vind, in beide dogsterselle, as volg plaas:

  Profase II - chromosome vorm nie pare nie.

  Metafase II - chromosome word lukraak gerangskik op die ewenaar, nie in pare nie.

  Anafase II – sentromere skei en die chromatiede beweeg na teenoorgestelde pole.

  Telofase II – vier haploïede, geneties verskillende dogterselle word gevorm.

Belangrikheid van meiose:

- Haploïede dogterselle word gevorm. Gamete (geslagselle) kan gevorm word wat dan kan versmelt tydens geslagtelike voortplanting sonder om die chromosoomgetal te verdubbel.

- Genetiese variasie word teweeggebring deur oorkruising en willekeurige rangskikking van chromosome tydens Metafase I en chromatiede tydens Metafase II. Hierdie veranderinge kan lei tot evolusie.

Abnormale meiose:

- Indien die chromosome nie reg skei, tydens Anafase I, nie word dit nie-disjunksie genoem.
- Indien dit slegs een paar chromosome behels, word dit genoem aneuploïede, bv. Downsindroom.
- Indien dit ‘n volledige stel chromosome behels, word dit poliploïede genoem, wat ‘n voordeel is in landbou.

Toets jou kennis!

Afdeling A

Vraag 1

1.1 Verskillende opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5) op jou antwoordblad neer, byvoorbeeld 1.1.6 D

1.1.1 Tydens watter fase van meiose skei die homoloë chromosoompare van mekaar?

A Metafase I
B **Anafase I ✓✓**
C Anafase II
D Telofase II

1.1.2 Watter van die volgende onderskei Profase I van meiose van Profase van mitose?

A **Homoloë chromosome vorm pare✓✓**
B Spoel vorm
C Kernmembraan word afgebreek
D Chromosome word sigbaar

1.1.3 Watter EEN van die volgende gebeure vind tydens Metafase I van meiose plaas?

A **Homoloë chromosome rangskik hulself by die ewenaar.✓✓**
B Sentriole beweeg na teenoorgestelde pole.
C Chromosome rangskik hulself individueel by die ewenaar.
D Die sitoplasma verdeel.

1.1.4 Watter EEN van die volgende kombinasies lei tot genetiese variasie in organismes?

A Mitose; geslagtelike voortplanting; mutasies.
B Meiose; ongeslagtelike voortplanting; mutasies.
C Mitose; meiose; geslagtelike voortplanting.
D **Meiose; geslagtelike voortplanting; mutasies.✓✓**

1.1.5 By bye, is wyfies diploïed en mannetjies is haploïed. Wyfies en mannetjies produseer haploïede gamete. Dit beteken dat…

A wyfies gamete deur mitose produseer.
B mannetjies gamete deur meiose produseer.
C **mannetjies gamete deur mitose produseer.✓✓**
D wyfies die helfte van die chromosoomgetal van mannetjies het.

(5 × 2) = (10)

1.2 Gee die korrekte **biologiese** term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer neer.

1.2.1 Die verdeling van die sitoplasma nadat die selkern verdeel het.
Sitokinese ✓

1.2.2 Die punt waar twee naasliggende chromosome oorkruis.
Chiasma ✓

1.2.3 Die naam van die proses waartydens homoloë chromosoompare nie skei tydens meiose nie.
Nie-disjunksie ✓

1.2.4 Struktuur wat die chromatiede van ‘n chromosoom aanmekaar heg.
Sentromeer ✓

1.2.5 Chromosoomtoestand wat die aanwesigheid van ‘n enkele stel chromosome in ‘n sel beskryf.
Haploïed ✓

1.2.6 Die struktuur in ‘n diersel wat verantwoordelik is daarvoor, om tydens seldeling, die chromosome na die pole te trek.
Spoelvesels (drade) ✓

1.2.7 Die DNS in die nukleus (selkern) van ‘n nie-verdelende sel.
Chromatiennetwerk ✓

1.2.8 Die struktuur wat bestaan uit twee chromatiede wat deur ‘n sentromeer verbind word.
Chromosoom ✓

1.2.9 ‘n Fase in die selsiklus wat plaasvind voordat die sel verdeel.
Interfase ✓

1.2.10 ‘n Bron van genetiese variasie wat voorkom tydens Metafase I.
Lukrake rangskikking ✓ van homoloë chromosome

(10 × 1) = (10)

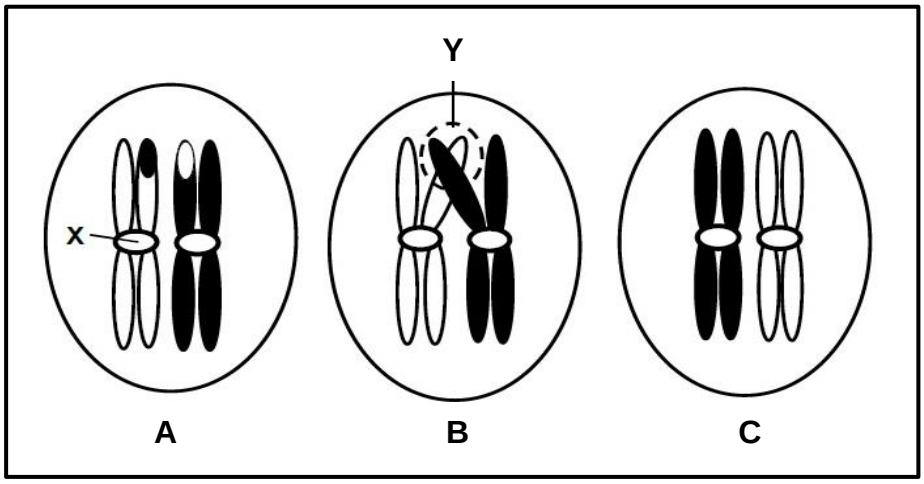
1.3 Dui aan of elk van die beskrywings in Kolom I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in Kolom II, nie. Skryf **slegs A, slegs B, beide A en B** of **geeneen** langs die vraagnommer neer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 Chromosome lê op die ewenaar	A: Metafase I B: Metafase II
1.3.2 Vind tydens Telofase van meiose I plaas	A: verdeling van die sitoplasma B: sentriole beweeg na die teenoorgestelde pole
1.3.3 Fase waartydens chromatiede na teenoorgestelde pole getrek word	A: Anafase I B: Anafase II
1.3.4 Dra by daartoe dat elke gameet DNS-segmente van elke ouer ontvang.	A: Profase I B: Profase II
1.3.5 Die struktuur wat chromosome / chromatiede na die pole trek tydens seldeling.	A: sentrosoom B: spoelvesel

(5 × 2) = 10

1.3.1 **Beide A en B** ✓✓
1.3.2 **Slegs A** ✓✓
1.3.3 **Slegs B** ✓✓
1.3.4 **slegs A** ✓✓
1.3.5 **slegs B** ✓✓

1.4 Die onderstaande diagramme verteenwoordig ‘n chromosoompaar in ‘n vroulike sel by die mens. Die selle (**A**, **B** en **C**) toon verskillende gebeure tydens ‘n fase van meiose, wat nie noodwendig in die korrekte volgorde is nie.



1.4.1 Hoeveel pare chromosome word in ‘n normale sel by die mens aangetref? 23 ✓ (1)

1.4.2 Benoem:

a) struktuur **X**, sentromeer ✓ (1)

b) gebied **Y**. chiasma ✓ (1)

1.4.3 Noem die orgaan in ‘n vroulike individu waar meiose plaasvind. (1)

Ovarium ✓

1.4.4 Noem die:

a) proses wat in diagram **B** plaasvind. (1)

oorkruising ✓

b) fase wat deur bostaande diagramme voorgestel word. (1)

Profase I ✓

c) soort sel wat deur meiose uit hierdie sel gevorm sal word. (1)

Ovum ✓ / vroulike gameet

1.4.5 Rangskik letters **A**, **B** en **C** om die korrekte volgorde van gebeure aan te toon. (1)

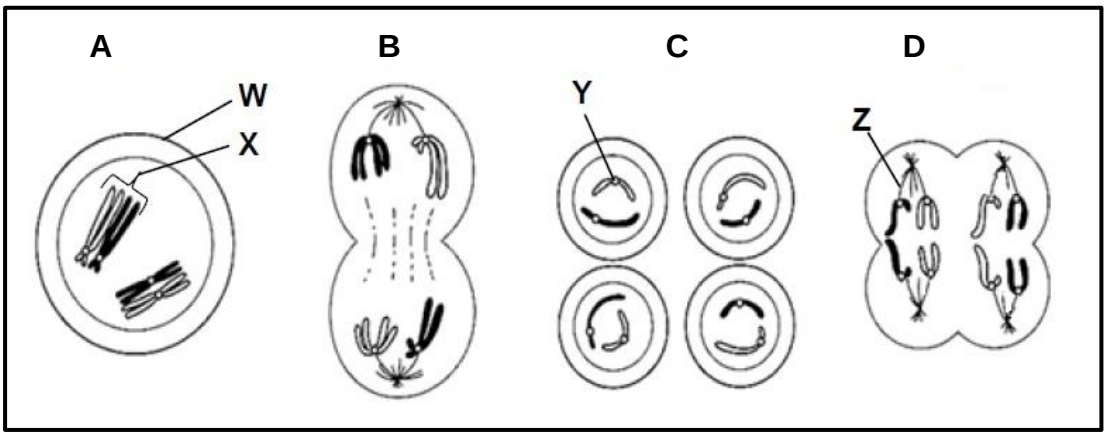
C → B → A ✓

1.4.6 Wat is die biologiese belangrikheid van meiose? (2)

- Lei tot die vorming van haploïede gamete✓ in sommige organismes en haploïede spore in ander organismes.
- Die reduksiedeling van meiose voorkom die verdubbelingseffek van bevrugting,✓
- wat dus ‘n konstante chromosoomgetal handhaaf✓ van een generasie na die volgende.
- Oorkruising tydens Profase I en lukrake rangskikking van chromosome tydens Metafase I en II bring genetiese variasie teweeg✓. (enige 2 × 1)

(10)

1.5 Die onderstaande diagramme toon verskillende fases tydens meiose. Bestudeer die diagramme en beantwoord die vrae wat volg.



1.5.1 Benoem strukture **W** en **X**. (2)

W – selmembraan / plasmalemma ✓

X - bivalent/ homoloë chromosome ✓

1.5.2 Hoeveel chromosome is teenwoordig in elke sel tydens:

a) fase **A** 4 ✓ (1)

b) fase **C** 2 ✓ (1)

1.5.3 Gee die LETTER van die diagram wat Anafase II voorstel. D ✓ (1)

1.5.4 Noem die naam EN funksie van struktuur **Y** en struktuur **Z**. (4)

Y – sentromeer✓: heg susterchromatiede aanmekaar ✓

Z – spoelvesels✓: trek chromosome/chromatiede na die pole ✓

1.5.5 Watter fase gaan fase **A** vooraf? (1)

Interfase ✓

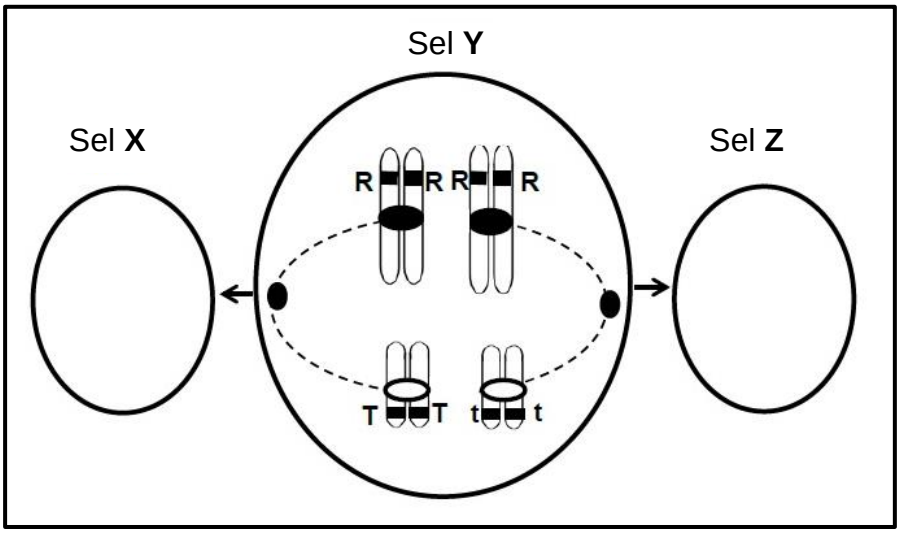
(10)

Afdeling A: [50]

Afdeling B

Vraag 2

2.1 Die onderstaande diagram verteenwoordig ‘n fase in meiose. Sel **Y** verdeel om aan selle **X** en **Z** oorsprong te gee**.** Sommige allele word deur letters aangedui.



2.1.1 Verduidelik waarom sel **Y** NIE aan ‘n mens behoort NIE. (2)

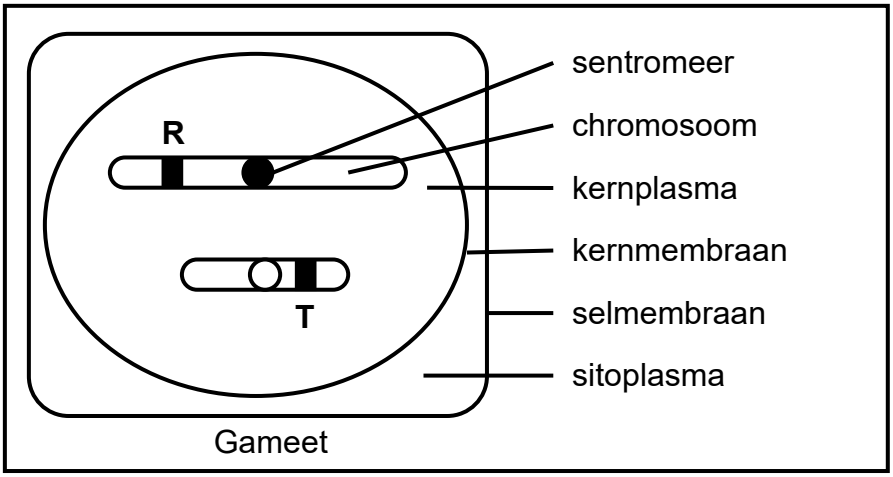
Menslike somatiese selle het 23 ✓ pare chromosome / 46 chromosome en hierdie sel het slegs 2 pare ✓ / 4 chromosome

2.1.2 Hoeveel chromosome sal teenwoordig wees in:

a) sel **X** aan die einde van Telofase **I**, 2 ✓ (1)

b) die dogterselle wat aan die einde van meiose **II** in sel **Z** gevorm sal word? 2 ✓ (1)

2.1.3 Teken 'n skets met byskrifte van 'n gameet wat deur sel **Y** gevorm sal word. (5)



Riglyne vir die assessering van die diagram:

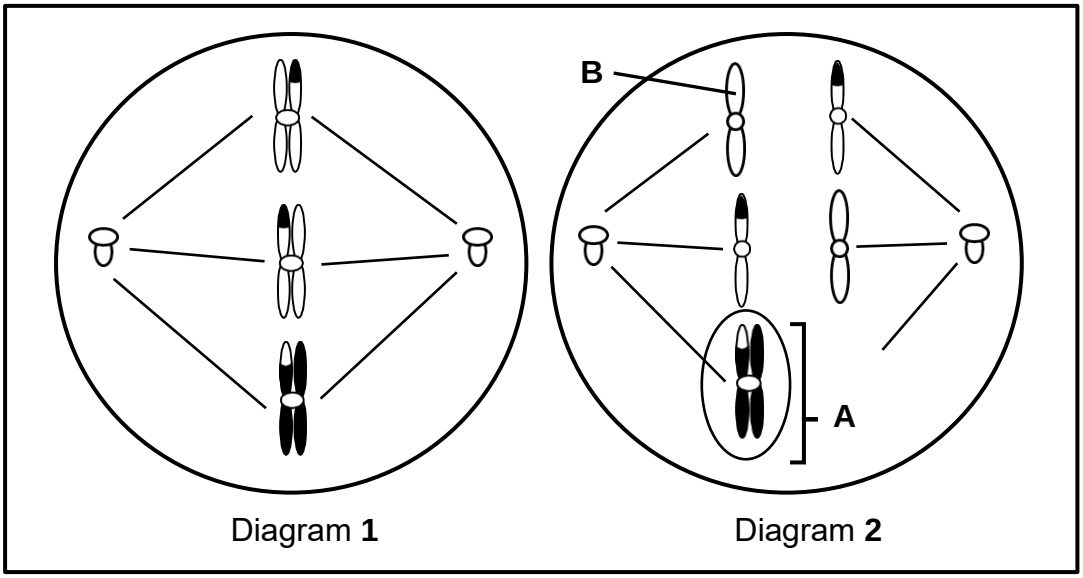
Kriteria	Punt
Enkele sel is geteken	✓
Slegs 2 ongerepliseerde chromosome in die tekening	✓
Kort, ongerepliseerde chromosoom wat T aandui	✓
Lang, ongerepliseerde chromosoom wat R aandui	✓
Enige EEN korrekte byskrif	✓

2.1.4 Beskryf die gebeure tydens Anafase II. (3)

- die spoelvesels trek saam ✓
- die sentromeer van elke chromosoom verdeel in twee ✓
- die chromatiede beweeg na teenoorgestelde pole ✓

(12)

2.2 Bestudeer die onderstaande diagramme wat twee fases van meiose voorstel en beantwoord die vrae wat volg.



2.2.1 Identifiseer die fase wat deur …verteenwoordig word.

a) Diagram **1** Metafase II ✓ (1)

b) Diagram **2** Anafase II ✓ (1)

2.2.2 Benoem die deel gemerk **B**. chromatied ✓ (1)

2.2.3 Beskryf wat gebeur tydens die fase wat in Diagram **1** geïllustreer word. (2)

Chromosome rangskik enkel / lukraak op die ewenaar ✓
Chromosome heg aan spoelvesels ✓

2.2.4 In Diagram **2** is die deel, wat omkring en wat **A** gemerk is, 'n abnormaliteit tydens die meiose proses.

a) Noem hierdie abnormaliteit. Nie-disjunksie✓ (1)

b) Watter genetiese afwyking sal by die mens ontstaan as hierdie abnormaliteit by chromosoompaar 21 voorkom? (1)

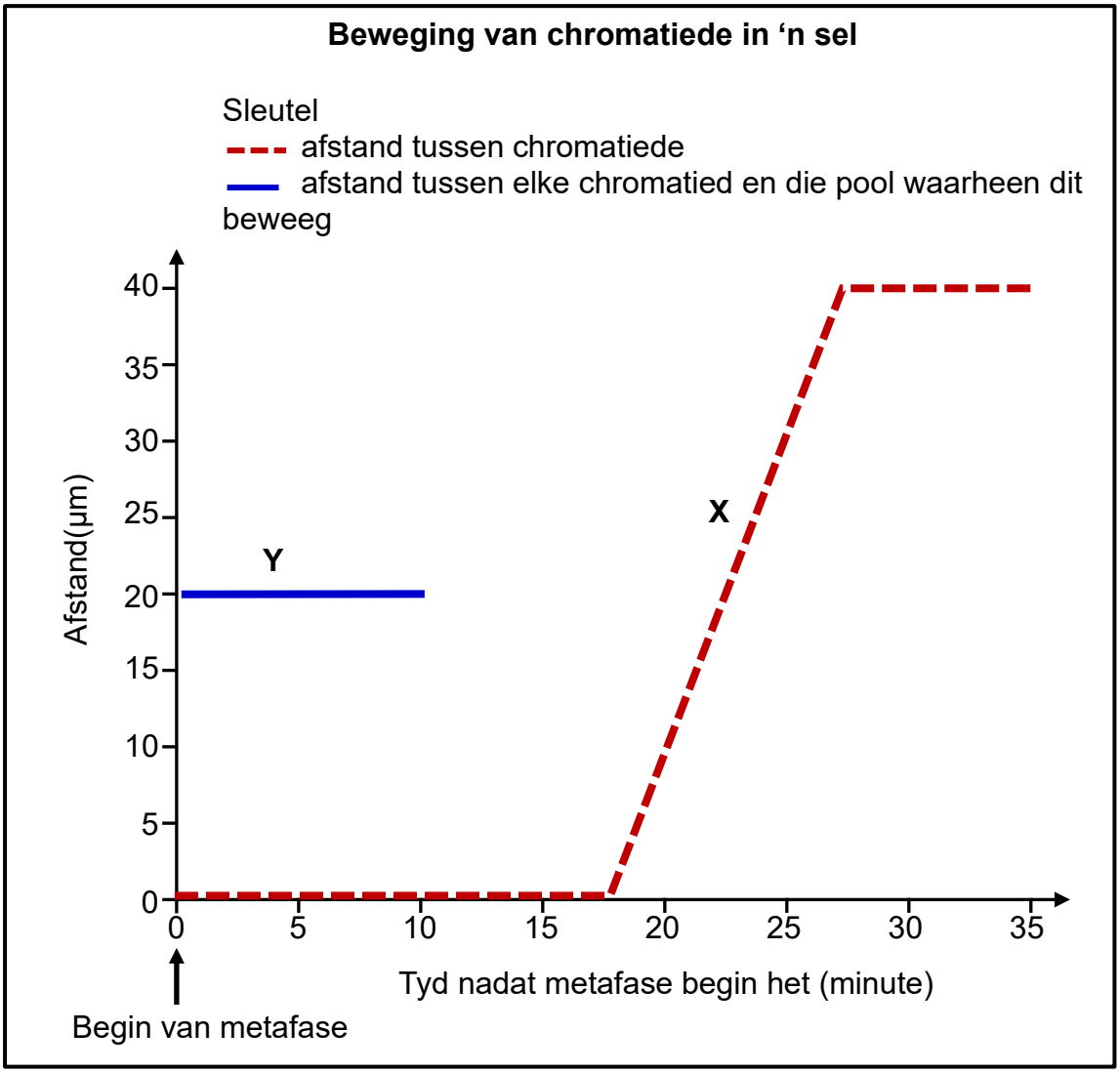
Downsindroom ✓

c) Gee een simptoom van die genetiese abnormaliteit wat in VRAAG 2.2.4 (b) genoem word. (1)

Verstandelike gestremdheid✓
Hartdefekte ✓
Skuins ogies ✓
Abnormale oorvorm ✓
Klein neus ✓
Gehoorverlies ✓
Verminderde spiertonus ✓
Klein mond ✓
Neus het 'n plat brug ✓
(Merk slegs eerste een)

(8)

2.3 Die grafiek toon inligting omtrent die beweging van chromatiede in 'n sel wat pas met Metafase II begin het.



2.3.1 Noem EEN verskil tussen Metafase I en Metafase II. (2)

Metafase I – chromosome beweeg as homoloë pare na die ewenaar ✓

Metafase II – individuele chromosome beweeg na die ewenaar ✓

2.3.2 Hoe lank duur Metafase II in hierdie sel? (1)

18 minute ✓

2.3.3 Gebruik lyn X om die duur van Anafase II in hierdie sel te bereken.
(28 min – 18 min) ✓ = 10 minute ✓ (2)

(5)

[25]

Vraag 3

3.1 Beskryf die gedrag van die chromosome tydens die proses van meiose deur te verwys na die volgende fases:

3.1.1 Profase I (6)

- Elke chromosoom word korter en dikker en word sigbaar ✓
- as twee chromatiede✓ wat deur ‘n sentromeer verbind word.
- Homoloë chromosome lê langs mekaar ✓
- Chromatiede van elke homoloë chromosoom ondergaan oorkruising✓ by die chiasma/chiasmata✓
- en genetiese materiaal word uitgeruil. ✓

3.1.2 Metafase I (3)

- Die homoloë chromosoompare gaan lê weerskante van die ewenaar ewewydig aan mekaar ✓op ‘n lukrake wyse✓
- en heg aan die spoelvesels✓

3.1.3 Anafase I (2)

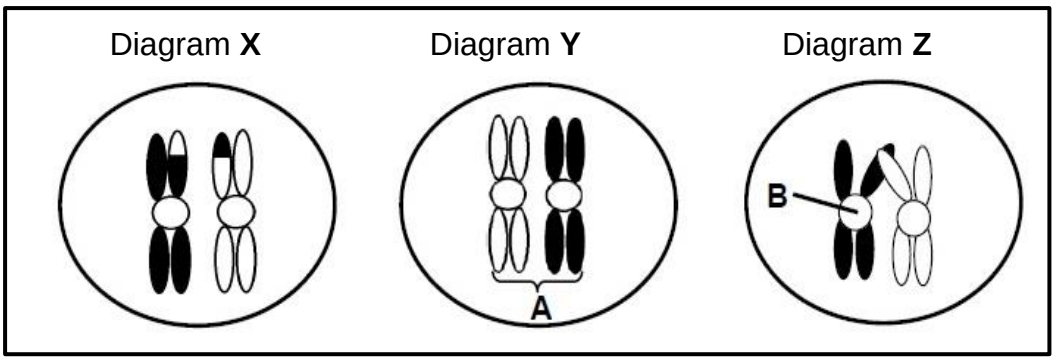
- spoelvesels trek saam✓
- een chromosoom van elke homoloë paar word na die teenoorgestelde pole getrek✓

3.1.4 Telofase I (3)

- die sitoplasma verdeel en vorm twee nuwe selle✓
- elk met geneties verskillende kerne✓
- elke kern het die helfte van die aantal chromosome van die oorspronklike sel✓

(14)

3.2 Die onderstaande diagram toon chromosoompaar 21 in die nukleus in ‘n sel van die ovarium van ‘n vrou. Die chromosome is betrokke by ‘n proses wat tydens ‘n fase van meiose plaasvind.



3.2.1 Gee byskrifte vir **A** en **B**. (2)

A – bivalent / homoloë chromosome ✓
B – sentromeer ✓

3.2.2 Herrangskik die letters **X**, **Y** en **Z** om die korrekte volgorde van gebeure in hierdie fase aan te dui. (1)

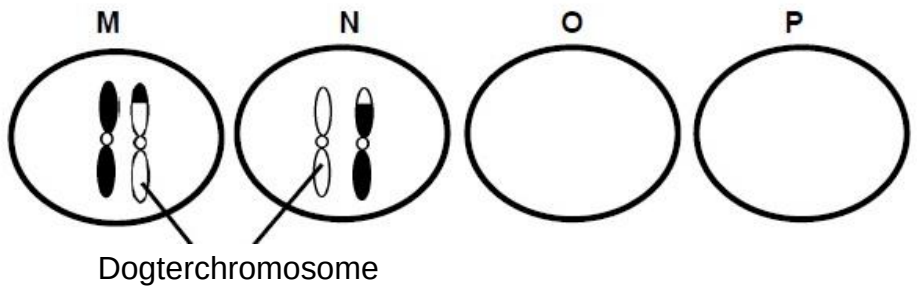
Y → Z→ X ✓

3.2.3 Verduidelik waarom die chromosome in Diagram X en Diagram Y verskil in voorkoms. (3)

Genetiese materiaal is uitgeruil✓ tussen die chromosome in diagram X as gevolg van oorkruising✓ terwyl die chromosome in diagram Y nie oorkruising ondergaan het nie✓

3.2.1 Die onderstaande diagram toon die selkerne van die vier selle wat gevorm is tydens meiose waarin die chromosome in die bostaande Diagram **X** betrokke is.

Selkerne van die selle wat aan die einde van meiose II gevorm is



a) Verduidelik waarom selkerne **O** en **P** NIE chromosome het nie.(2)

- Die chromosoompaar skei nie tydens meiose nie✓ / daar is nie-disjunksie
- Twee gamete (M en N) sal ‘n addisionele kopie van chromosoom 21✓ hê en daarom sal die ander gamete (O en P) nie ‘n kopie van chromosoom 21 besit nie.

b) Noem en verduidelik die afwyking wat sal ontstaan indien Diagram **M** ‘n eiersel verteenwoordig wat versmelt met ‘n normale spermsel. (3)

- Downsindroom ✓
- Indien die gameet met ‘n normale spermsel versmelt wat slegs een kopie van chromosoom 21 het✓
- sal die sigoot wat vorm 3 kopieë ✓van chromosoom 21 hê / 47 chromosome in totaal.

(11)

[25]

Afdeling B: [50]

Totale punte: [100]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1	✓				2
1.1.2		✓			2
1.1.3		✓			2
1.1.4	✓				2
1.1.5				✓	2
	4	4		2	10
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7	✓				1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
1.2.10	✓				1
	10				10
1.3.1		✓			2
1.3.2		✓			2
1.3.3		✓			2
1.3.4		✓			2
1.3.5		✓			2
		10			10
1.4.1	✓				1
1.4.2 a - b	✓✓				1+1
1.4.3	✓				1
1.4.4 a - c		✓✓✓			1+1+1
1.4.5		✓			1
1.4.6		✓			2
	4	6			10

1.5.1	✓				2
1.5.2 a - b	✓✓				1+1
1.5.3		✓			1
1.5.4	✓				4
1.5.5	✓				1
	9	1			10
2.1.1			✓		2
2.1.2 a - b			✓✓		1+1
2.1.3		✓			5
2.1.4	✓				3
	3	5	4		12
2.2.1 a - b	✓✓				2
2.2.2	✓				1
2.2.3		✓			2
2.2.4 a - c	✓(c)	✓(a) ✓(b)			1+1+1
	4	4			8
2.3.1		✓			2
2.3.2			✓		1
2.3.3		✓			2
		4	1		5
3.1.1		✓			6
3.1.2		✓			3
3.1.3		✓			2
3.1.4		✓			3
		14			14
3.2.1	✓				2
3.2.2		✓			1
3.2.3		✓			3
3.2.4 a - b		✓✓			5
	2	9			11
	36	57	5	2	100

HOOFSTUK 3: VOORTPLANTING-STRATEGIEË BY WERWELDIERE

Oorsig

Tydsduur: ½ week (2 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Inleiding
2. Sleutelbegrippe en terminologie
3. Uitwendige en inwendige bevrugting
4. Oviparie, ovoviviparie, viviparie
5. Die amniotiese eier
6. Vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling
7. Ouersorg
8. Opsomming

Leerders word blootgestel aan die voortplantingstrategieë wat deur werweldiere gebruik word om hul voortplantingsukses te verhoog. Al vyf werweldierklasse (Amfibieë; Visse; Aves (Voëls); Reptiele en Soogdiere) moet bespreek word en relevante voorbeelde van elk moet ingesluit word.

Inleiding

Daar is groot verskeidenheid in die voortplantingstrategieë in die Diereryk en dit word aanbeveel dat jy jou leerders inlig oor soveel voorbeelde moontlik (afhanklik van tyd). Die KABV ken slegs ‘n halwe week of twee ure vir hierdie onderwerp toe.

Sleutelbegrippe en terminologie

- Verskille tussen inwendige en uitwendige bevrugting.
- Die organisering van werweldierklasse gebaseer op die teenwoordigheid van inwendige of uitwendige bevrugting.
- Definisies van oviparie, ovoviviparie, viviparie.
- Voorsien byskrifte en beskrywings vir dele van die amniotiese eier.
- Onderskei tussen vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling en sluit voorbeelde van diere, wat vroegselfstandig of altrisieel gebore word, in.

- Beskrywings van die effek van ouersorg, of die gebrek daaraan, op die oorlewing van die nakomelinge.
- Voorbeelde van ouersorg.

Sleutelbegrippe

voortplanting-strategie	strukturele-, funksionele- en gedragsaanpassings wat die kanse op bevrugting en die kanse op oorlewing van die nakomelinge verhoog
uitwendige bevrugting	bevrugting wat buite die wyfie se liggaam plaasvind, gewoonlik in water
inwendige bevrugting	bevrugting geskied binne die wyfie se liggaam nadat die mannetjie sy sperm daarin geplaas het
oviparie	eiers word gelê; die embrio ontwikkel buite die wyfie se liggaam
ovoviviparie	kleintjies ontwikkel uit eiers wat inwendig bevrug is en wat binne die wyfie se liggaam gehou word totdat dit uitbroei
viviparie	die kleintjies ontwikkel in die uterus van die wyfie nadat die eierselle inwendig bevrug is; kleintjies word deur middel van die plasenta van voedingstowwe voorsien
amniotiese eier	die embrio in die eier word beskerm deur ‘n harde dop; die eier bestaan uit verskeie ekstra-embrioniese membrane wat verskillende funksies verrig
ekstra-embrio-niese membrane	membrane wat die ontwikkelende embrio, in die amniotiese eier of in die uterus, omring
amnion	vervaardig amniotiese vloeistof wat dien as skok-absorbeerder vir die embrio en die embrio beskerm teen meganiese beserings, temperatuurveranderinge, en dehidrasie
allantoïs	versamel die embrio se stikstofafval en help met gaswisseling
chorion	laat gaswisseling toe in die amniotiese eier en vorm die plasenta by soogdiere
dooiersak	bevat voedselreserwes vir die ontwikkelende embrio
vroegselfstandige ontwikkeling	wanneer die kleintjies wat uitbroei goed ontwikkel is, hulle is in staat om te beweeg, hulself te voer, hul oë is oop – beperkte ouersorg
altrisiële ontwikkeling	wanneer die kleintjies wat uitbroei nie goed ontwikkel is nie, hulle is nie in staat om te beweeg of hulself te voer of na hulself om te sien nie – kleintjies benodig ouersorg
ouersorg	sluit in die bou van neste, leer van lewensvaardighede vir die kleintjies en voorsiening van voedsel – dié sorg, of die gebrek daaraan, het ‘n direkte invloed op die oorlewing van die kleintjies

Uitwendige en inwendige bevrugting

Verskille tussen inwendige- en uitwendige bevrugting en die organisering van werweldierklasse, op grond van die aanwesigheid van inwendige- of uitwendige bevrugting, moet beklemtoon word.

Oviparie, ovoviviparie, viviparie

Belangrike definisies

oviparie	ovi / parie eier + barend	Eiers word gelê en ontwikkeling geskied buite die wyfie se liggaam.
ovovivi-parie	ovo / vivi / parie eier + lewend + barend	Eiers ontwikkel en broei binne die wyfie se liggaam uit en kleintjies word lewendig gebore.
viviparie	vivi / parie lewend + barend	Geen eiers nie, kleintjies ontwikkel van die plasenta en word lewendig gebore

Jy moet ‘n redelike goeie kennis (leesbegrip) hê van die verskillende voorbeelde van werweldiervoortplantingstrategieë (ten minste twee per klas). Blootstelling aan bronne wat jy aan jou leerders kan voorhou of met hulle kan deel, is ook noodsaaklik. Dit kan in die vorm van ‘n opsommingstabel wees, met twee voorbeelde per werweldierklas, onder die volgende opskrifte:

- Werweldierklas
- Inwendige / uitwendige bevrugting
- Oviparie / ovoviviparie / viviparie
- Vroegselfstandige / altrisiële ontwikkeling
- Mate van ouersorg voorsien

Laastens, onthou dat ’n hele werweldierklas nie slegs in een kategorie val nie. Byvoorbeeld, dit is verkeerd om te sê dat slange slegs ovipaar is en dat amfibieë geen ouersorg toon nie. Gebruik die volgende tendens-tabel as ‘n gids:

	uitwendige / inwendige bevrugting	**oviparie / ovoviviparie / viviparie**	**vroegselfstandige / altrisiële kleintjies**	**ouersorg**
visse	meestal uitwendig	oviparie	grootliks vroegselfstandig	meestal geen
amfibieë	uitwendig	oviparie	vroegselfstandig	geen / min
reptiele	inwendig	oviparie of ovoviviparie	vroegselfstandig	meestal geen

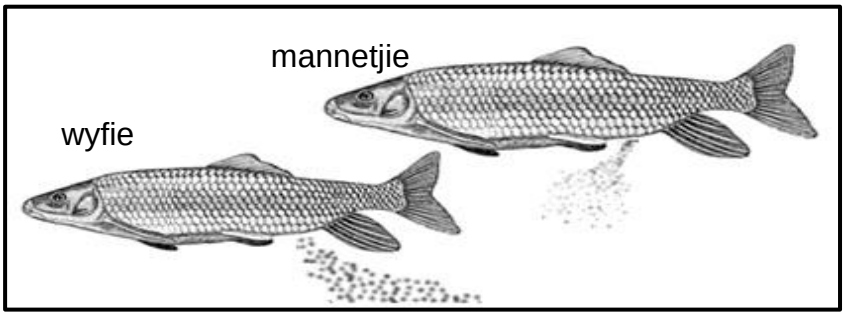
aves (voëls)	inwendig	oviparie	vroegselfstandig of altrisieel	geen / min / baie
soogdiere	inwendig	oviparie (monotreme) maar meestal viviparie	altrisieel	baie

Om verwarring te voorkom, herinner leerders daaraan dat daar in die meeste vrae 'n diagram (foto) verskaf sal word van die werweldierklas. Vanaf die diagram sal dit makliker wees om die spesifieke voortplantingstrategie te identifiseer.

Bied die onderwerp aan deur gebruik te maak van diagramme, grafieke (lewensiklusse van werweldiere), multi-media grepe of dokumentêre. Gebruik die oefening aan die einde van die hoofstuk om jou leerders se begrip van die inhoud te bepaal.

Aktiwiteit 1: Bevrugting

Die diagram toon 'n sekere visspesie wat paar.



1. Identifiseer die tipe bevrugting wat deur die visspesie getoon word. (1)

   Uitwendige bevrugting ✓

2. Noem twee sigbare maniere waardeur die kanse op bevrugting in hierdie visse verhoog word. (2)

   Die visse is naby aan mekaar wanneer hulle die gamete vrystel ✓. Baie eier- en spermselle word vrygestel om die kanse op bevrugting te verhoog. ✓

3. Noem die voortplantingstrategie, wat die vervaardiging van eiers behels, wat deur hierdie visse gebruik word. Oviparie ✓ (1)

4. Gee twee redes waarom dit nie nodig is vir die eiers van hierdie visse om deur 'n harde of leeragtige dop bedek te word nie. (2)

   Die eiers is alreeds in water ✓, dus sal die eiers nie uitdroog nie ✓.

5. Verduidelik die uitdaging wat uitwendige bevrugting inhou en hoe organismes met uitwendige bevrugting hierdie uitdaging oorkom. (4)

   Die kanse op bevrugting word verminder aangesien gamete in water ontmoet ✓. Om hierdie uitdaging te oorkom, word baie gamete vervaardig en vryge-

stel kort nadat die ouers naby aan mekaar kom om die kanse vir bevrugting te verhoog.✓

Nakomelinge het nie ‘n hoë graad van beskerming teen die eksterne omgewing nie en word maklik deur predatore geëet.✓ Om hierdie uitdaging te oorkom, kan die ouers ouersorg aanbied en die eiers en die jeugdiges beskerm. Nakomelinge ondergaan vroegselfstandige ontwikkeling en is goed-aangepas by hul omgewing en kan na hulself omsien.✓

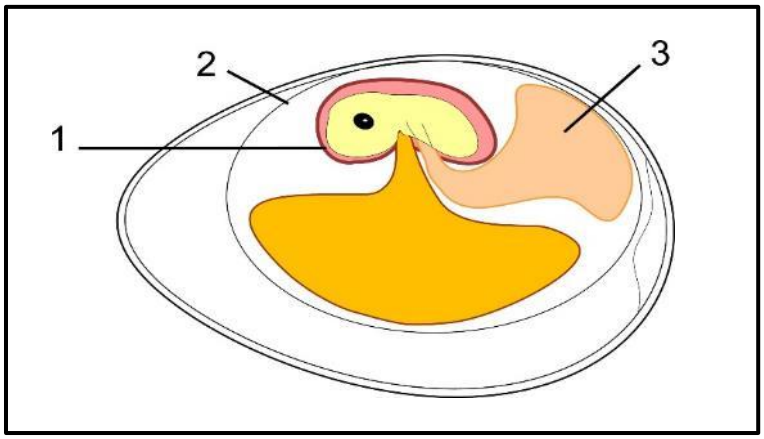
(10)

Die amniotiese eier

Wanneer die amniotiese eier bespreek word, lê klem op die benaming en beskrywing van die verskeie dele wat in die leerderteks verskaf word.

Aktiwiteit 2: Amniotiese eier

Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



1. Identifiseer die membrane genommer 1 en 2. (2)

   1 – amnion ✓ ; 2 – chorion ✓

2. Beskryf enige twee funksies van die vloeistof wat in deel 1 aangetref word. (2)

   Temperatuur-regulering; beperk meganiese besering; verhoed dehidrasie van die embrio ✓✓ - enige twee

3. Identifiseer die orgaan wat die funksie van membraan 3 sal vervang in ‘n volwasse organisme. (1)

   Die blaas ✓

4. Verduidelik waarom die allantoïs en dooiersak nie-funksioneel is in ‘n menslike fetus nie. (2)

   Die fetus is direk aan die moeder verbind deur die naelstring en die plasenta.

Deur hierdie strukture word die fetus van voedingstowwe voorsien (vervang die funksie van die dooiersak)✓ en stel die stikstofafval in die moeder se liggaam vry (wat die funksie van die allantoïs vervang).✓

5. Verduidelik kortliks hoe die amniotiese eier toegelaat het dat lewe op land ontwikkel. (5)

Die buitenste dop is poreus om gaswisseling moontlik te maak, maar verhoed dat die embrio uitdroog aangesien dit waterverlies beperk. ✓ Die chorion laat gaswisseling deur die poreuse eierdop plaasvind ✓ . Die amnion beskerm die embrio teen meganiese besering ✓ en help om die temperatuur te reguleer ✓ en verhoed uitdroging (dehidrasie) ✓ .

(12)

Vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling

Onderskei tussen vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling, sluit voorbeelde in van diere wat vroegselfstandig of altrisieel gebore word. Leerders moet in staat wees, om vanaf diagramme (foto's), te identifiseer of 'n kleintjie vroegselfstandig of altrisieel is.

Ouersorg

Beskrywings van die effek van ouersorg, of die gebrek daaraan, op die oorlewing van die kleintjies. Voorbeelde van ouersorg. Ken die hoofwerweldierklasse en hul onderskeie graad van ouersorg.

Aktiwiteit 3: Ontwikkeling en sorg

Bestudeer die onderstaande diagramme wat verskillende vorme van ontwikkeling toon.

A

B

C

D

1. Skryf die letter van die organismes neer wat … toon.

   a) altrisiële ontwikkeling B ✓ & D ✓ (2)

   b) vroegselfstandige ontwikkeling A ✓ & C ✓ (2)

2. Ovovivipare diere toon vroegselfstandige of altrisiële ontwikkeling. Verduidelik hoe hierdie ontwikkelings-benaderings verskil met betrekking tot:

   a) die graad van ouersorg wat verskaf word (4)

   Ouersorg vir kleintjies wat vroegselfstandig ontwikkel, is minder intensief omdat hierdie kleintjies alreeds net na geboorte kan rondbeweeg, self kan voed en na hulself kan omsien ✓ .

   Kleintjies wat altrisieel ontwikkel, gaan egter 'n groter mate van ouersorg verg omdat hierdie kleintjies nie self kan voed✓ nie, aangesien hul liggame nog onder-ontwikkeld is ✓. Ouers sal hierdie kleintjies moet voed en beskerm totdat hulle verder ontwikkel het ✓.

   b) hoe goed kleintjies reeds by geboorte ontwikkel is (2)

   Die liggame van vroegselfstandige kleintjies is goed ontwikkel. Vroegselfstandige kleintjies se oë is oop, hulle het donsvere of pels en kan onmiddellik na geboorte rondbeweeg ✓ . Die liggame van altrisiële kleintjies is egter nie so goed ontwikkel nie omdat hulle oë toe is, hul liggame naak is en hul beweging baie beperk is ✓.

   c) die hoeveelheid dooier wat in die eier teenwoordig is (2)

   Meer dooier word aangetref in die eiers van vroegselfstandige, ovovivi-pare spesies sodat die liggaam so goed as moontlik kan ontwikkel. Dit onderhou ook die kleintjies vir 'n langer inkubasie-tydperk ✓Minder dooier word aangetref in die eiers van altrisiële, ovovivipare spesies en die kleintjies is onder-ontwikkel omdat hulle vroeër gebore word. ✓

3. Tabuleer drie verskille tussen vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling.

	vroegselfstandige ontwikkeling	**altrisiële ontwikkeling**
ontwikkeling van die liggaam	goed ontwikkel	onder-ontwikkel
oë na geboorte	oop	toe
voorkoms van vere/pels	het pels / vere	gewoonlik naak
ouersorg benodig	het redelik min ouersorg nodig	het redelik baie ouersorg nodig
beweeglikheid	kleintjies kan gou na geboorte rondbeweeg	kleintjies het beperkte vermoë om vrylik te kan beweeg
hoeveelheid dooier in eier	groter hoeveelheid	kleiner hoeveelheid

✓ - vir tabulering van antwoord; ✓ - 2 punte per korrekte ontwikkeling – een vir vroegselfstandige, en een vir altrisiële.

(19)

Opsomming

- Voortplanting verseker die volgehoue voortbestaan van ‘n spesie.
- Tydens voortplanting word energie in verskillende vorme in die kleintjies belê, bv. hoeveelheid energie in voorgeboortelike ouersorg (dooier per eier; inkubasie-tydperk, ens.) en nageboortelike ouersorg (beskerming van kleintjies, voeding, en aanleer van vaardighede, ens.).
- Bevrugting van eierselle kan uitwendig óf inwendig wees.
- Oviparie, ovoviviparie en viviparie is voortplantingstrategieë wat vir ons sê waar die embrio ontwikkel, hoe dit voed en of ‘n dop aangetref word of nie.
- Die amniotiese eier is ‘n aanpassing vir voortplanting op land. Dit bevat die embrio wat omring word deur drie ekstra-embrioniese membrane, die dooiersak, albumien en ‘n harde kalkagtige dop wat help met die ontwikkeling en beskerming van die embrio.
- Vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling verskil ten opsigte van die hoeveelheid energie wat voorgeboortelik en nageboortelik belê word en hoe goed ontwikkel die kleintjies by geboorte is.
- Ouersorg as ‘n voortplantingstrategie verseker die oorlewing van die kleintjies totdat hulle vir hulself kan sorg.

Verryking

Hofmakery gedrag: https://youtu.be/SFwgCh1hh4U

Monotreme: https://youtu.be/NGuIezLFidY

Werweldiervoortplanting: https://youtu.be/ce3M1Xwhsas

Daar is geen **Toets jou kennis!** afdeling vir hierdie kort hoofstuk nie.

HOOFSTUK 4: MENSLIKE VOORTPLANTING

Oorsig

Tydsduur: 3 weke (12 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Inleiding
2. Die manlike voortplantingstelsel
3. Die vroulike voortplantingstelsel
4. Puberteit
5. Gametogenese
6. Die menstruele siklus
7. Bevrugting en die ontwikkeling van die sigoot tot ‘n blastosist
8. Implantering van die blastosist en gestasie
9. Opsomming
10. Toets jou kennis!

Inleiding

In hierdie hoofstuk sal ons menslike voortplanting bestudeer. Alle organismes moet voortplant om die oorlewing van die spesie te verseker. Ons sal kyk na die struktuur van die manlike en vroulike voortplantingstelsels, hoe hulle gamete produseer en spesifiek kyk na menstruasie en die hormonale beheer in vroue. Ons sal ook kortliks puberteit en gestasie bestudeer, wat die prosesse insluit wat aanleiding gee tot gestasie en geboorte.

Sleutelbegrippe en terminologie

- Die manlike voortplantingstelsel bestaan uit die hoofgeslagsorgaan, verskeie buise en buisies, bykomende organe en die uitwendige geslagsorgane. Elkeen van die speel ‘n belangrike rol in spermselproduksie.

- Die vroulike voortplantingstelsel bestaan uit die hoofgeslagsorgaan, die fallopiusbuise, die bykomende organe en die uitwendige geslagsorgane. Elkeen van hierdie dele speel ‘n belangrike rol in die vervaardiging van eierselle (ova).
- Die spermselle en eierselle(ova) staan as gamete bekend wat tydens bevrugting met mekaar versmelt om nakomelinge te produseer.
- Puberteit begin tussen die ouderdomme van 11 en 15 in beide seuns en meisies en berei hul liggame, op verskillende maniere, voor vir geslagtelike voortplanting.
- Die gameetvormingsproses begin met puberteit en word gametogenese genoem.
- Gametogenese vind deur middel van verskillende prosesse plaas in manlike - en vroulike individue en word onderskeidelik spermatogenese en oögenese genoem.
- Vroulike individue gaan deur ‘n 28- dag siklus bekend as die menstruele siklus wat plaasvind ter voorbereiding van beide die eiersel en die uterus op moontlike swangerskap.
- Daar is vier hormone wat die veranderinge, wat plaasvind tydens die menstruele siklus, beheer naamlik follikelstimulerende hormoon, estrogeen, luteïniseringshormoon en progesteroon.
- Indien bevrugting plaasvind, sal ‘n sigoot gevorm word wat sal verander en ontwikkel om ‘n blastosist te vorm. Die blastosist sal implanteer en aanhou om dwarsdeur gestasie te ontwikkel, eers as ‘n embrio en later as ‘n fetus.
- Die vorming van die plasenta en naelstring verseker dat die fetus voedingstowwe en suurstof ontvang, terwyl afvalstowwe verwyder word.

Sleutelbegrippe

gameet	‘n eiersel of spermsel met die helfte van die chromosoomgetal
gametogenese	die proses waardeur gamete gevorm word in die testes en ovaria deur meiose
oögenese	die proses wat plaasvind wanneer ova (eierselle)deur meiose in die ovarium gevorm word
spermatogenese	die proses wat plaasvind wanneer spermselle deur meiose in die testes gevorm word
kiemepiteel	kubiese epiteel wat op die oppervlakte van die testes en ovaria aangetref word en wat oorsprong gee aan selle wat sal ontwikkel tot spermselle en eierselle

Die manlike voortplantingstelsel

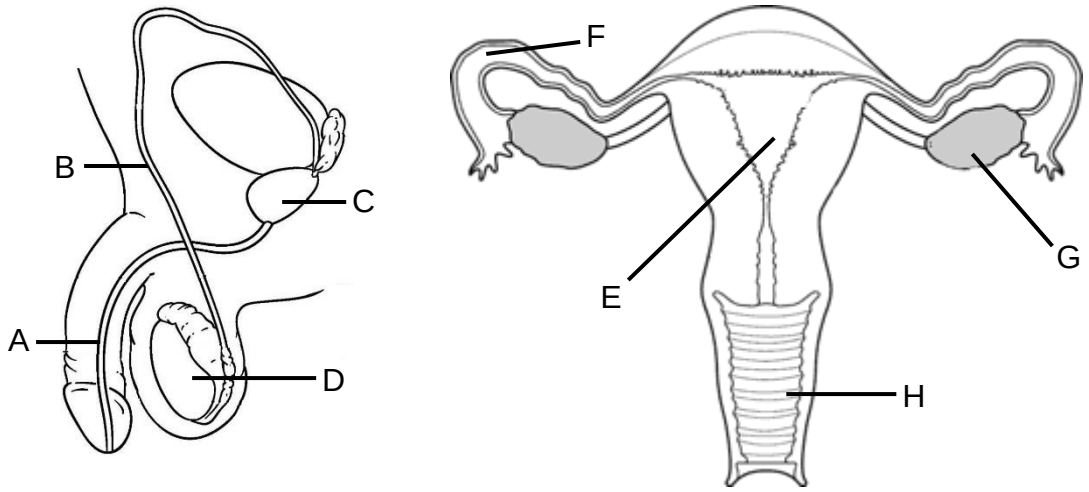
Leerders moet in staat wees om strukture in diagramme te identifiseer deur byskrifte, sowel as funksies van hierdie dele, te verskaf. Hulle moet in staat wees om die sleutelstrukture volledig(in detail) te bespreek.

Die vroulike voortplantingstelsel

Leerders moet in staat wees om strukture in diagramme te identifiseer deur byskrifte, sowel as funksies van hierdie dele, te verskaf. Hulle moet in staat wees om die sleutelstrukture volledig(in detail) te bespreek.

Aktiwiteit 1: Voortplantingstelsels

Beskou die diagramme wat die manlike- en vroulike voortplantingstelsel voorstel.



Manlike voortplantingstelsel Vroulike voortplantingstelsel

1. Identifiseer die dele gemerk A – H. (8)

   A – uretra ✓, B – vas deferens ✓, C – prostaatklier ✓, D – testes ✓,
   E – uterus ✓, F – fallopiusbuis ✓, G - ovarium ✓, H – vagina ✓

2. Noem een funksie van elk van die volgende:

   a) Die vloeistof wat deur C geproduseer word. (1)

   Beskerm die spermsel teen die suur omgewing in die vagina of verskaf ‘n vloeistofmedium waarin die spermsel kan swem / verhoog die beweeglikheid van die sperm ✓

   b) Deel E (1)

   Plek waar die fetus kan ontwikkel ✓; onderhou swangerskap ✓; help met die geboorte van die kind✓; implantering van die blastosist ✓; beskerm die fetus ✓; deurgang vir spermselle ✓ (enige een)

3. Gee twee funksies van deel H. (2)

Dien as ‘n geboortekanaal ✓;verskaf ‘n deurgang vir die uitvloei van bloed ✓ / endometriumvoering / amniotiese vloeistof / plasenta; vergemaklik geslags-gemeenskap (seksuele omgang) ✓ / ontvang semen; skei suur af wat infeksies voorkom✓ (enige twee)

4. Verduidelik waarom dit belangrik is, by mans, dat deel D ‘buite’ die liggaam hang. (2)

Om die testes by ‘n temperatuur laer as liggaamstemperatuur te hou ✓, om optimum temperatuur vir spermproduksie te verseker wat noodsaaklik is vir die produksie van gesonde sperm en sodat gesonde sperm kan oorleef. ✓ (14)

Puberteit

Puberteit word in baie leerareas gedek, dus moet leerders bewus wees van die veranderinge wat tydens puberteit plaasvind. Hier word sleutelveranderinge met betrekking tot hormone beklemtoon, maar daar is baie veranderinge wat plaasvind wat met leerders bespreek kan word.

Gametogenese

Daar word nie van leerders verwag om die individuele name van die fases van spermatogenese en oögenese te ken nie. Hierdie afdeling word nie gewoonlik in die vorm van ‘n diagram gevra nie, maar eerder as korter vrae. Diagramme wat spermatogenese en oögenese uitbeeld mag dalk moontlik ‘n verduideliking van die onderwyser vereis.

Diagramme is op die internet beskikbaar, maar hulle verskaf te veel besonderhede in vergelyking met wat die leerders veronderstel is om te weet. Byvoorbeeld, leerders hoef nie te weet dat die spermatogonium die primêre spermatosiet word en dan verander in ‘n sekondêre spermatosiet tydens spermatogenese nie. Daar word van hulle vereis om te weet dat spermatiede en spermatosoë spermselle is. Dieselfde geld vir oögenese.

Aktiwiteit 2: Gametogenese

1. Noem die onderskeie organe waar meiose plaasvind in die manlike- en vroulike voortplantingstelsels. (2)

By mans vind meiose in die testes plaas ✓ by vroue vind meiose in die ovaria plaas ✓.

2. Definieer gametogenese. (1)

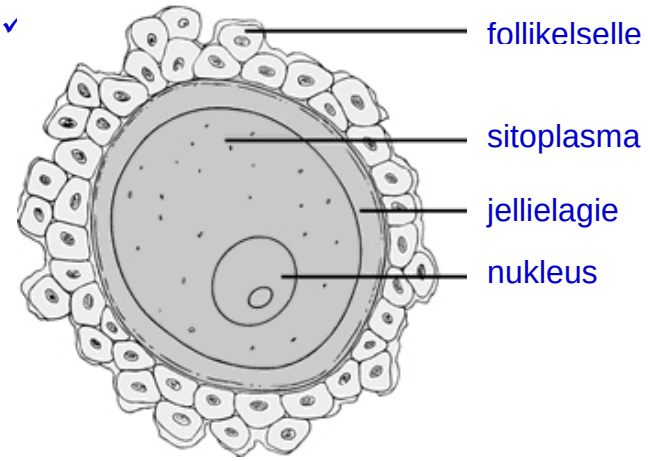
Gametogenese is die proses waartydens selle meiose ondergaan om gamete te vorm ✓

3. Noem die tipe gametogenese wat onderskeidelik in die manlike- en vroulike voortplantingstelsels plaasvind. (2)

Gametogenese by mans word spermatogenese ✓ genoem en by vroue oögenese ✓

4. Teken 'n volledig-benoemde diagram van 'n eiersel (ovum). (5)

Struktuur van ovum ✓



1 punt vir titel, een vir die skets self, 3 punte vir enige 3 korrekte byskrifte.

5. Bespreek die funksies van die vier hoofdele van 'n spermsel. (8)

- akrosoom ✓ – bevat ensieme wat help om die ovum binne te dring ✓
- kop ✓ – bevat die nukleus met die manlike genetiese inligting ✓
- middelgedeelte ✓ – bevat baie mitochondria wat energie verskaf vir die spermsel om te swem ✓
- stert ✓ – laat spermsel vorentoe beweeg / stel in staat om te swem ✓

(18)

Die menstruele siklus

Sleutelbegrippe

Graafse follikel	volwasse follikel in die ovarium wat met vloeistof gevul is en waarin die eiersel (ovum) ontwikkel
ovulasie	wanneer 'n ovum vanuit die Graafse follikel in die ovarium vrygestel word
endometrium	die binneste voering van die uteruswand
menstruasie	die maandelikse verlies aan bloed en weefsel as gevolg van veranderinge wat plaasvind in die voering van die uteruswand
menopouse	fase in 'n vrou se lewe waar sy ophou om te ovuleer / menstrueer vind gewoonlik plaas tussen die ouderdomme van 45 en 55

bevrugting	die versmelting van die haploïede spermselkern en die haploïede eierselkern om ‘n diploïede kern van die sigoot te vorm
implantering	die aanhegting van die embrio aan die endometriumvoering van die uterus

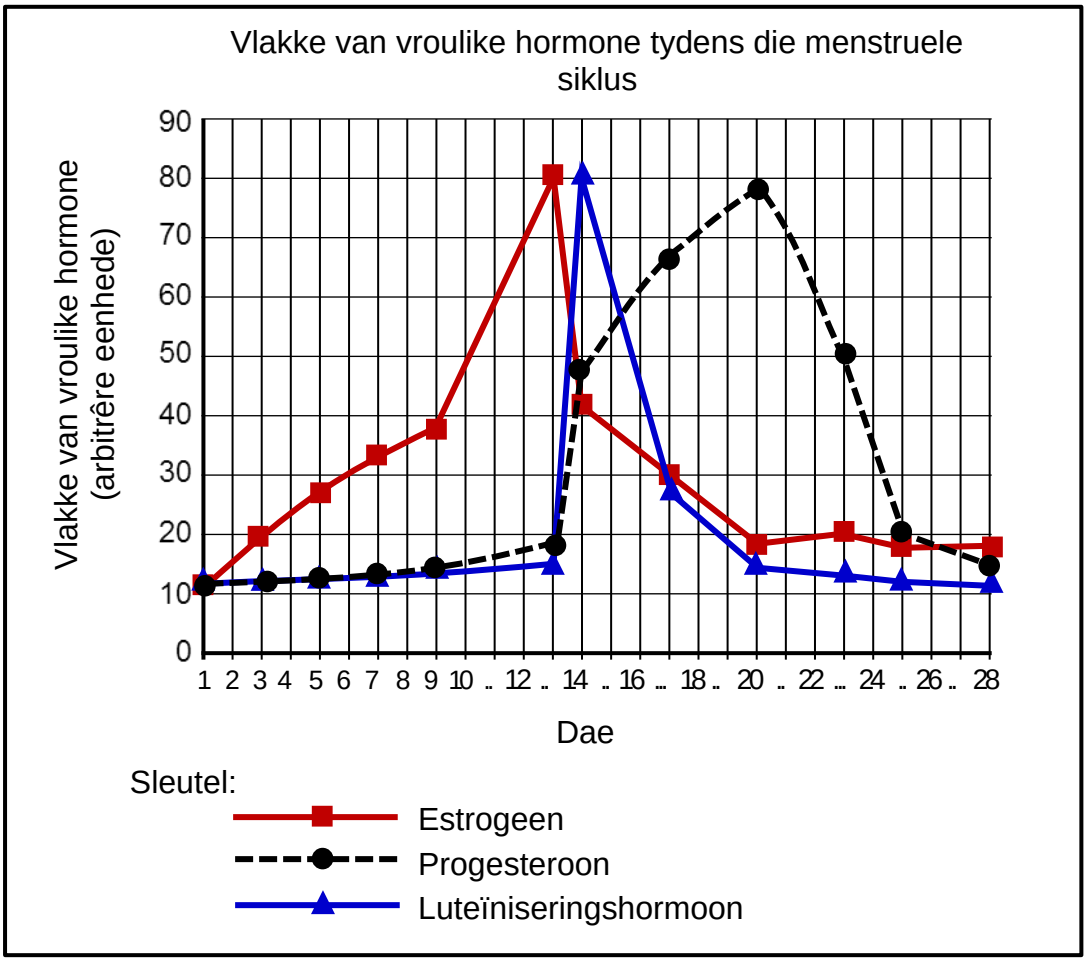
Die menstruele siklus vind gelyktydig, maar in twee afsonderlike dele van die voortplantingstelsel plaas. Leerders sukkel dikwels om hierdie konsep te verstaan. Leerders moet in staat wees om te verduidelik wat, onder hormonale beheer, tydens beide van hierdie siklusse gebeur met betrekking tot die ontwikkeling van die ova(eierselle) en die endometrium.

Die hormone (follikelstimulerende hormoon, estrogeen, luteïniseringshormoon en progesteroon) is nie slegs belangrik in die ontwikkeling van die ova en die endometrium nie, maar ook met betrekking tot hul negatiewe terugvoermeganisme.

Leerders moet in staat wees om data te interpreteer en te verskaf rakende wat in die grafiek, wat in hierdie afdeling verskaf word, gebeur.

Aktiwiteit 3: Hormone

Bestudeer die onderstaande grafieke en beantwoord die vrae wat volg.



1. Op watter dag het ovulasie plaas gevind? (1)

   Dag 14 (13 of 15 is aanvaarbaar) ✓

2. Gee een rede vir jou antwoord in vraag 1, wat sigbaar is op die grafiek. (1)

   Die estrogeenvlakke daal skerp of die vlakke van die luteïniseringshormoon neem toe/styg ✓

3. Watter struktuur in die ovaria produseer die volgende hormone?

   a) Estrogeen (1)

      Graafse follikel ✓

   b) Progesteroon (1)

      corpus luteum ✓

4. Verduidelik waarom daar ‘n skerp toename in die produksie van:

   a) estrogeen is van dag 9 tot 13. (2)

      Die follikel het ontwikkel tot ‘n Graafse follikel wat meer estrogeen afskei ✓ om die endometriumwand dikker / meer bloedvatryk te maak

   b) luiteïniseringshormoon is van dag 13 tot 14. (2)

      Verhoogde estrogeenvlakke stimuleer die pituïtêre klier om meer LH ✓ af te skei sodat ovulasie kan plaasvind ✓

5. Watter gevolgtrekking kan gemaak word indien die progesteroonvlak…

   a) hoog bly van dag 20 tot 28? (1)

      die vrou is swanger ✓

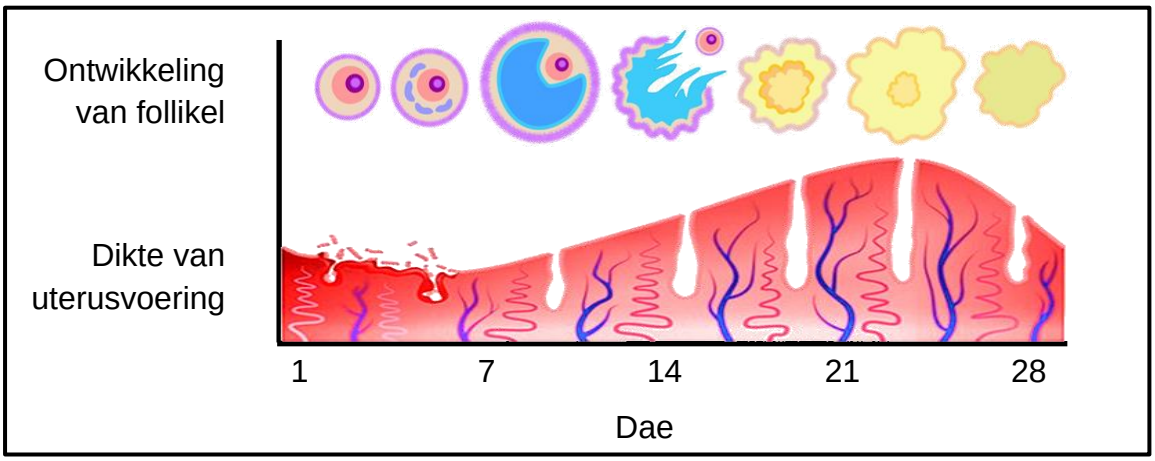
   b) daal, soos aangedui in die grafiek? (1)

      geen swangerskap of dit veroorsaak menstruasie ✓

(10)

Aktiwiteit 4: Menstruele siklus

Die diagram toon sommige van die veranderinge wat plaasvind tydens die menstruele siklus.



1. Die menstruele siklus word beheer deur hormone. Noem een hormoonvlak wat sal toeneem tussen dae 2 en 10. (1)

   estrogeen / follikelstimulerende hormoon ✓

2. Gee een sigbare rede vir jou antwoord in vraag 1. (2)

   die verhoogde estrogeenvlakke stimuleer die verdikking van die endometriumvoering tydens hierdie periode OF verhoogde FSH-vlakke stimuleer die ontwikkeling van 'n follikel tydens hierdie periode ✓✓

3. Watter bewyse is daar in die diagram wat daarop dui dat bevrugting plaasgevind het? (3)
   die corpus luteum het nie gedisintegreer nie, dit hou aan om progesteroon af te skei dus bly die endometriumvoering verdik ✓✓✓

(6)

Bevrugting & ontwikkeling van sigoot tot blastosist

Leerders moet weet hoe, waar en wanneer bevrugting plaasvind. Leerders moet weet van die transformasie van die sigoot om 'n blastosist te word.

Die leerders moet die begrippe diploïed en haploïed hersien, en hulle moet weet dat die chromosoomgetal weer diploïed word nadat die haploïede gameetkerne met mekaar versmelt het.

Implantering van die blastosist en gestasie

Na implantering staan die blastosist bekend as 'n embrio en na 12 weke van ontwikkeling word dit 'n fetus genoem.

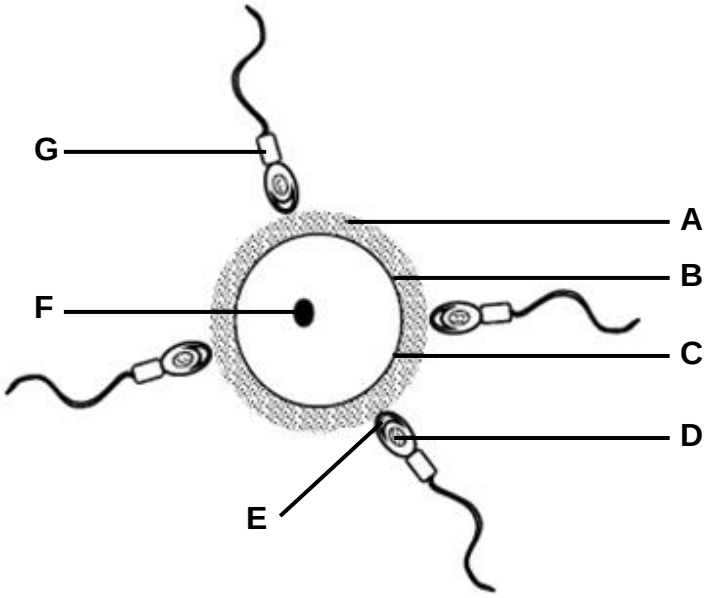
Leerders moet die verskillende ekstra-embrioniese membrane, wat betrokke is by fetale ontwikkeling, ken. Die plasenta is lewensbelangrik en leerders moet in staat wees om die funksies te verskaf sowel as die implikasies te noem indien dit nie korrek funksioneer nie.

Leerders moet in staat wees om die dele en strukture te identifiseer wat betrokke is by fetale ontwikkeling en ook hul funksies te verskaf. Dit kan gesien word op die diagram wat verskaf word.

Leerders moet slegs weet wat bedoel word met die begrip gestasie, hulle hoef nie te weet hoe die fetus weekliks ontwikkel nie.

Aktiwiteit 5: Bevrugting

Die onderstaande diagram toon 'n menslike eiersel op die punt om bevrug te word.



1. Identifiseer die dele gemerk A – G. (7)

   A – jellie-lagie ✓, B – selmembraan ✓, C – sitoplasma ✓, D – kop ✓, E – akrosoom ✓, F – nukleus ✓, G – middelste deel (nek) ✓

2. Gee die letter van die deel wat…

   a) die mitochondria bevat. G ✓ (1)

   b) die nodige ensieme bevat om die ovum binne te dring. E ✓ (1)

   c) die ovum sal binnedring tydens bevrugting. D ✓ (1)

3. Beskryf die veranderinge wat plaasvind tydens die ontwikkeling van die bevrugte ovum tot en met implantering in die uterus plaasvind. (5)

   Die sigoot ondergaan mitose ✓ totdat ‘n bal selle, bekend as die morula, gevorm is ✓. Die morula hou aan om te verdeel totdat ‘n massa selle rondom ‘n sentrale ruimte, ✓ bekend as die blastosist ✓gevorm is. Die buitenste membraan van die blastosist vorm die chorioniese villi wat dit aan die endometrium vasheg.✓

4. Definieer gestasie. (1)

   Gestasie is die ontwikkelingsperiode, tussen bevrugting en geboorte, in die uterus. ✓

(16)

Opsomming

- Die manlike voortplantingstelsel bestaan uit: die testes, semenbuisies, epididimis, vas deferens, uretra, prostaatklier, Cowper se kliere, seminale vesikels en die penis.
- Die vroulike voortplantingstelsel bestaan uit: die ovaria, fallopiusbuise, uterus, vagina en die vulva.
- Geslagsrypheid(seksuele volwassenheid) vind tydens puberteit plaas. Daar is baie primêre en sekondêre geslagskenmerke wat ontwikkel.
- Gametogenese is die proses waartydens gamete gevorm word. By mans verwys ons daarna as spermatogenese en die proses vind in die testes plaas om spermselle te produseer. By vroue verwys ons daarna as oögenese en die proses vind in die ovaria plaas om eierselle te produseer.
- By vroue begin menstruasie ‘n kort rukkie nadat puberteit ‘n aanvang neem.
- Die menstruele siklus bestaan uit twee afsonderlike siklusse. Die ovariale siklus beskryf die ontwikkeling van follikels in die ovaria om eierselle(ova) te vorm. Die uterale siklus beskryf die veranderinge wat plaasvind in die endometrium van die uterus. Hierdie veranderinge word deur vier hormone beheer, naamlik follikelstimulerende hormoon, estrogeen, luteïniserings-hormoon en progesteroon.
- Progesteroon en follikelstimulerende hormoon funksioneer saam deur ‘n negatiewe terugvoermeganisme om optimale toestande te handhaaf, vir implantering en swangerskap, in die uterus.
- Tydens kopulasie word spermselle vrygestel en hulle swem na die ovum sodat bevrugting kan plaasvind. Die nukleus(kern) van die spermsel en ovum versmelt en vorm ‘n sigoot.
- Die sigoot verdeel deur mitose om ‘n blastosist te vorm wat in die endometrium ingeplant word. Die proses word implantering genoem en die vrou is nou swanger.
- Swangerskap, ook bekend as gestasie, duur vir ongeveer 40 weke.
- Die belangrike strukture wat die ontwikkeling en oorlewing van die fetus verseker is: die plasenta, naelstring, chorion en amnion.

Toets jou kennis!

Afdeling A
Vraag 1

1.1 Verskeie opsies word verskaf as moontlike antwoorde vir die volgende vrae. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5) op jou antwoordblad neer, byvoorbeeld 1.1.6 D.

1.1.1 Die volgende stellings beskryf die funksies van die plasenta:

i. Dien as ‘n aanhegtingspunt van die embrio aan die moeder.
ii. Maak voorsiening vir die diffusie van opgeloste voedingstowwe van die moeder na die fetus.
iii. Maak voorsiening vir die diffusie van afvalstowwe van die moeder na die fetus
iv. Maak voorsiening vir diffusie van suurstof van die moeder na die fetus.

Watter EEN van die volgende kombinasies is ‘n korrekte beskrywing van die funksies van die plasenta?

A (i), (ii), en (iii)
B slegs (ii)
C **(i), (ii) en (iv) ✓✓**
D (ii) en (iii)

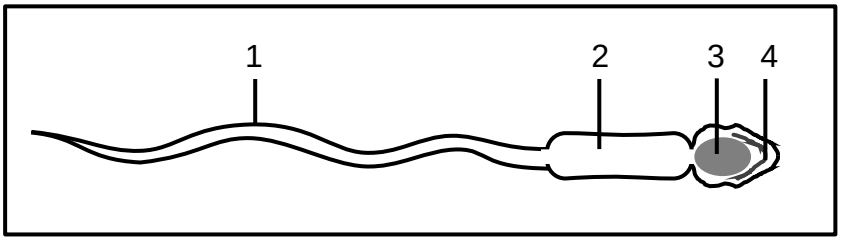
1.1.2 Voorbehoedpille wat swangerskap voorkom, bevat heel waarskynlik…

A hoë vlakke van FSH en progesteroon.
B hoë vlakke van LH en estrogeen.
C hoë vlakke van slegs FSH.
D **hoë vlakke van slegs progesteroon.✓✓**

1.1.3 Voor kopulasie word die manlike sperm tydelik geberg in die…

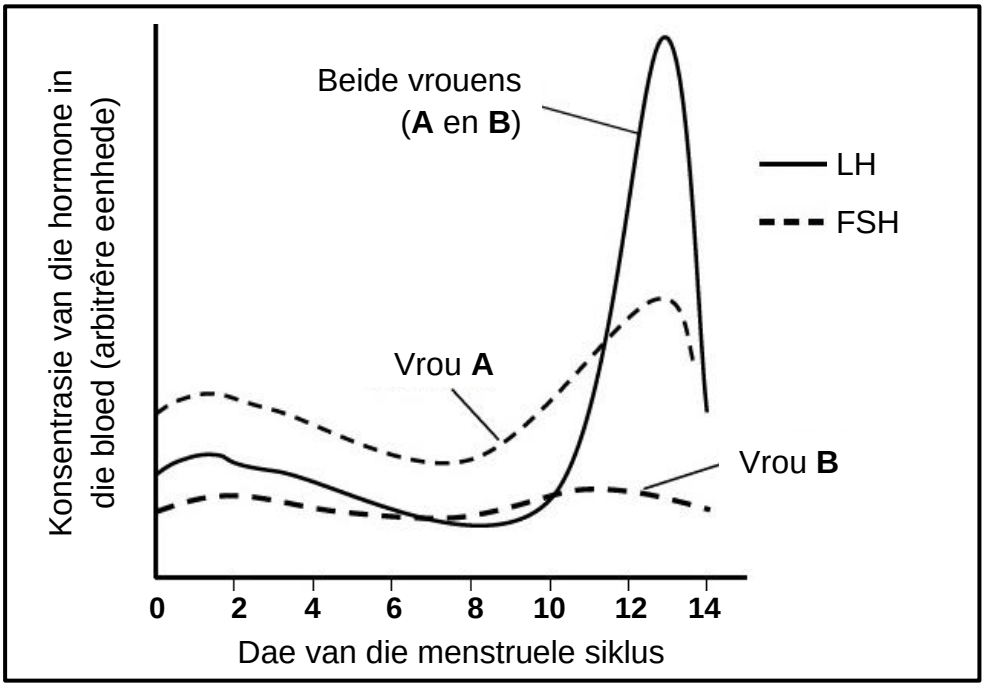
A Saadbuisies(semenbuisies).
B skrotum.
C prostaatklier.
D **epididimis.✓✓**

1.1.4 Watter EEN van die volgende dele in die diagram van ‘n spermsel bevat ‘n haploïede aantal chromosome?



A 1 B 2 C **3** ✓✓ D 4

1.1.5 Die onderstaande grafiek dui die verandering in konsentrasie van die vroulike hormone FSH en LH aan gedurende die eerste twee weke van die menstruele siklus.



Watter een van die volgende stellings is **korrek** met betrekking tot vrou **A**?

A FSH neem toe op dag 12 want die Graafse follikel skei progesteroon af.

B FSH neem toe na dag 9 want die pituïtêre klier skei progesteroon af.

C FSH-vlakke daal na dag 4 om te verseker dat implantering plaasvind.

D **FSH vlakke neem toe in die eerste twee dae om die ontwikkeling van die follikel te stimuleer.**✓✓

(5 x 2) = (10)

1.2 Gee die korrekte **biologiese** term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer neer.

1.2.1 Die klier wat ‘n vloeistof produseer wat die spermselle van energie voorsien.

Seminale vesikels ✓

1.2.2 Die vesikel wat ensieme bevat en in die kop van ‘n spermsel aangetref word.

Akrosoom ✓

1.2.3 Die proses wat eierselle (ova) produseer.

Oögenese ✓

1.2.4 Die tipe bevrugting waar die kern van ‘n spermsel met die kern van ‘n eiersel versmelt in die vroulike liggaam.

Inwendige ✓ bevrugting

1.2.5 ‘n Hormoon wat die ontwikkeling van die corpus luteum stimuleer.

Luteïniseringshormoon ✓ / LH

1.2.6 Die vloeistof wat die menslike embrio beskerm teen besering en grootskaalse temperatuurveranderinge.

Amniotiese ✓ vloeistof

1.2.7 Die bloedvat in die naelstring wat voedingstowwe na die fetus toe vervoer.

Naelstringaar ✓

1.2.8 Die binnevoering van die uterus waar implantering van die embrio plaasvind.

Endometrium ✓

1.2.9 ‘n Tipe voortplanting by die mens waar die fetus in die uterus ontwikkel.

Viviparie ✓ / Vivipaar

1.2.10 Die fase by die mens waartydens geslagsrypheid bereik word.

Puberteit ✓

(10 x 1) = (10)

1.3 Dui aan of die beskrywing in Kolom I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEEN** van die items in Kolom II nie. Skryf **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEEN** langs die vraagnommer neer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 Vorm die plasenta	A: chorioniese villi B: endometrium

1.3.2 Die vervaardiging van eierselle (ova) deur meiose	A: menopouse B: ovulasie
1.3.3 ‘n Hol bal selle waarin die bevrugte eiersel sal ontwikkel	A: amnion B: chorion
1.3.4 Die voortplantingstrukture waar meiose plaasvind	A: testes B: ovaria
1.3.5 Plek waar bevrugting by die mens plaasvind	A: serviks B: fallopiusbuis

(5 x 2) = (10)

1.3.1 **Beide A en B ✓✓**

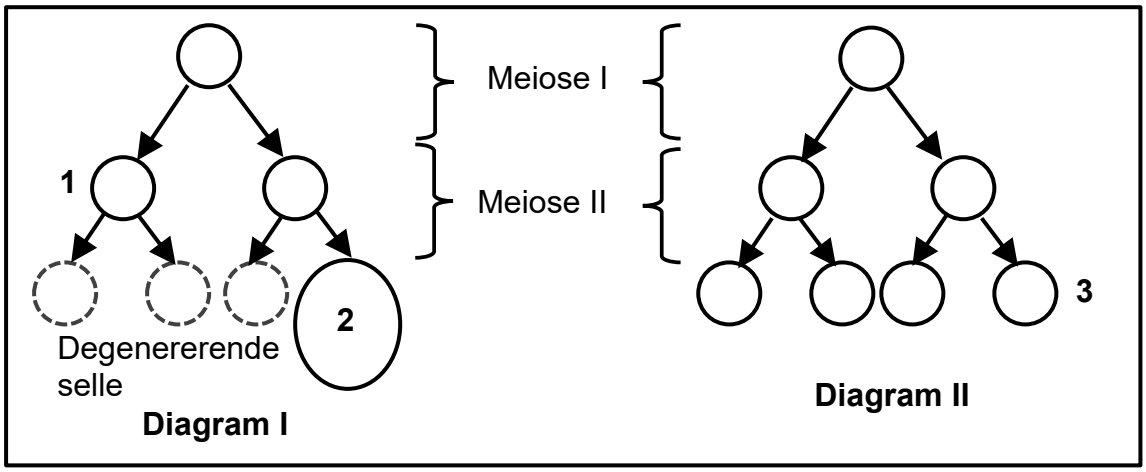
1.3.2 **Geen ✓✓**

1.3.3 **Geen**

1.3.4 **Beide A en B ✓✓**

1.3.5 **Slegs B ✓✓**

1.4 Diagramme I en II hieronder (nie volgens skaal nie) verteenwoordig gametogenese in mans en vroue (nie in enige spesifieke volgorde nie).



1.4.1. Identifiseer die spesifieke tipe gametogenese in Diagram I. (1)

Oögenese ✓

1.4.2. Verduidelik jou antwoord vir VRAAG 1.4.1 deur te verwys na ‘n sigbare verskil tussen Diagram I en Diagram II. (2)

- Aan die einde van die proses in Diagram I, word een gameet gevorm ✓ / drie selle degenereer

- Aan die einde van die proses in Diagram II, word vier gamete gevorm ✓ / geen van die selle degenereer nie

1.4.3. Waar in die menslike liggaam vind die gametogenese, soos aangedui in Diagram II, plaas? (1)

Testes ✓ / Semenbuisies(saadbuisies)

1.4.4. Gee die chromosoomgetal van:

a) die selle by 1 (1)

23 ✓

b) sel 2 (1)

23 ✓

1.4.5. Noem twee prosesse wat plaasvind gedurende Meiose I wat lei tot genetiese variasie in die vier selle by 3 in Diagram II. (2)

Oorkruising ✓

Onwillekeurige rangskikking van chromosome ✓

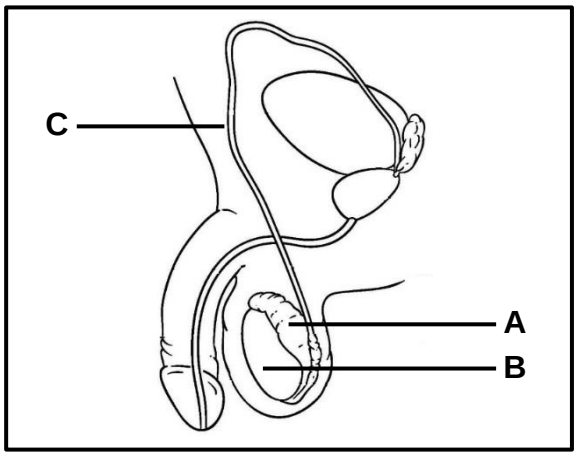
1.4.6. Verduidelik die implikasie vir die menslike bevolkingsgrootte indien die drie selle waarna daar verwys word in Diagram I nie sou degenereer nie, maar sou voortbestaan as gamete. (2)

- Dit sal veelvuldige geboortes tot gevolg hê ✓ / daar sal 'n verhoogde kans vir bevrugting wees

- wat sal lei tot 'n bevolkingstoename ✓

(10)

1.5 Bestudeer die onderstaande diagram en beantwoord die vrae wat volg:



1.5.1 Gee byskrifte vir elk van die volgende:

a) **A** Epididimis ✓ (1)

b) **B** Testis ✓ (1)

c) **C** Vas deferens ✓ / spermleier (1)

1.5.2 Noem een funksie van deel **A**. (1)

Berg spermselle tydelik ✓

1.5.3 Wat is die naam van die struktuur wat deel **B** omsluit? (1)

Skrotum ✓

1.5.4 Verduidelik die gevolge vir voortplanting indien deel C chirurgies afgebind word. (3)

- Spermselle sal nie kan deurbeweeg na die uretra ✓
- om die eiersel te bevrug nie ✓
- en dus sal hy nie kinders kan hê nie. ✓

1.5.5 Verduidelik waarom dit nogsteeds vir 'n MIV-positiewe man moontlik sou wees om 'n ander persoon tydens geslagsomgang te infekteer selfs al is deel C afgebind. (2)

Die MI-virus kan steeds oorgedra word ✓ tydens geslagsgemeenskap deur die afskeidings van die bykomende kliere ✓ (semen sonder spermselle sal tydens ejakulasie vrygestel word)

(10)

Afdeling A: [50]

Afdeling B

Vraag 2

2.1 'n Ondersoek is uitgevoer om te bepaal watter effek rook gedurende swangerskap op 'n baba se geboortegewig het. Babas wat gebore word met 'n geboortegewig van 2 499 g of minder het 'n lae geboortegewig.
Die onderstaande tabel vergelyk die persentasie babas met 'n lae geboortegewig van moeders wat gerook het en moeders wat nie gerook het nie in 'n spesifieke stad in 2009.

Geboortegewig (gram)	**Persentasie van totale geboortes in 2009**	
	Moeders wat rook	**Moeders wat nie rook nie**
< 1000	0,7	0,2
1000 – 1499	0,9	0,3
1500 – 1999	2,2	1,1
2000 – 2499	7,1	3,2

(aangepas van www.ainw.gov.au)

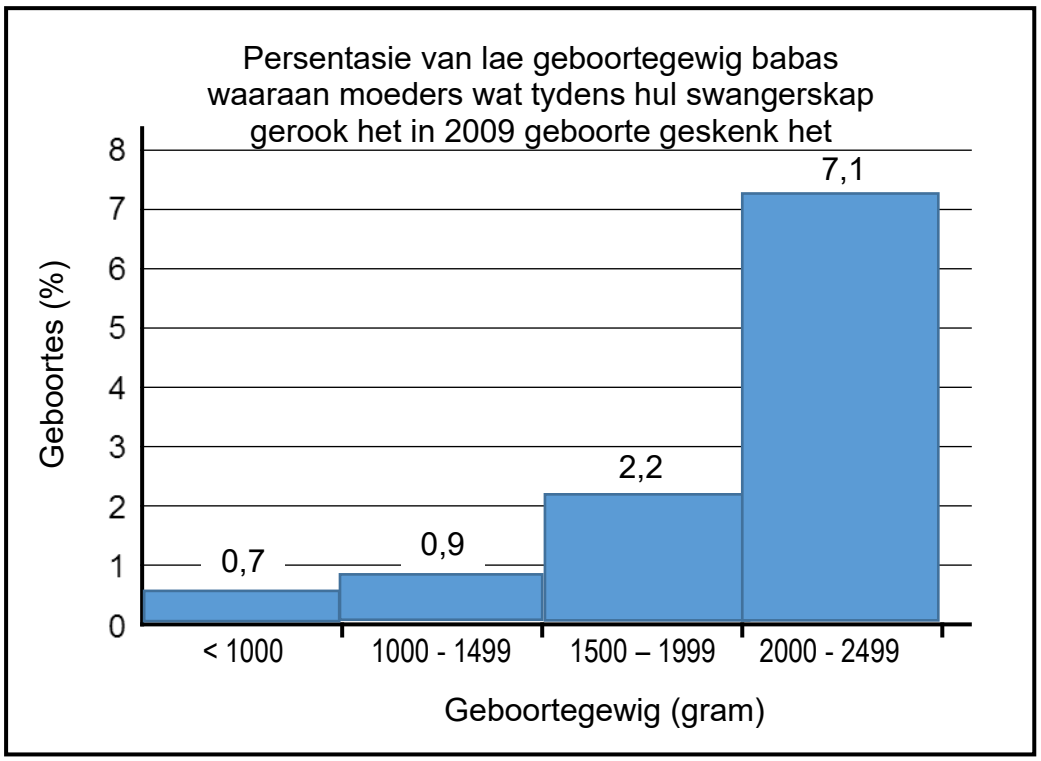
2.1.1 Teken 'n histogram om die persentasie geboortes in elke gewigsgroep vir moeders wat gerook het, aan te dui (6)

Riglyne vir die merk van die grafiek

Kriteria	Punte toekenning
Histogram geteken	✓
Titel van grafiek (met beide veranderlikes)	✓

Korrekte byskrif vir X- en Y-asse	✓
Korrekte skaal en breedte van stafies	✓
Plot van data	✓: 1 tot 3 stafies korrek geteken ✓✓: Al 4 stafies korrek geteken

s



2.1.2 Hoekom is babas met 'n geboortegewig van meer as 2 500 g nie by hierdie ondersoek ingesluit nie? (1)

Babas wat 2500 g of meer weeg het 'n normale / gesonde geboortegewig ✓

2.1.3 Watter algemene afleiding kan gemaak word gebaseer op die data in hierdie ondersoek? (2)

Die totale persentasie babas met 'n lae geboortegewig, waaraan moeders wat rook geboorte geskenk het, was hoër as dié waaraan moeders, wat nie rook nie, geboorte geskenk het ✓✓ OF

Die totale persentasie babas met 'n lae geboortegewig, waaraan moeders wat nie rook nie, geboorte geskenk het, was laer as dié, waaraan moeders wat rook, geboorte geskenk het. ✓✓

2.1.4 Verduidelik hoe dit moontlik is vir chemikalieë in sigaretrook om die baba se bloed vanaf die moeder se bloed te bereik. (2)

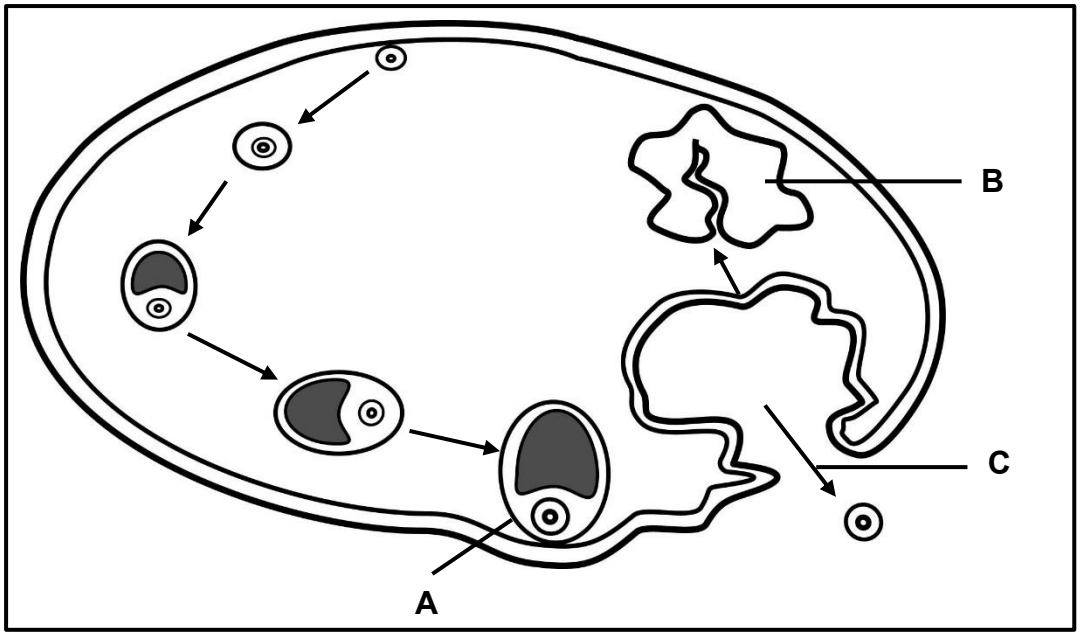
Chemikalieë wat in die ma se bloed oplos ✓

kan deur die plasenta ✓ / en deur die naelstring beweeg tot in die baba se bloed

deur middel van diffusie ✓ (enige twee × 1)

(11)

2.2. Die onderstaande diagram verteenwoordig die volgorde van gebeurtenisse wat plaasvind tydens die ovariale siklus van 'n vrou.



2.2.1 Gee die naam van die:

a) hormoon wat die ontwikkeling van struktuur **A** beheer. (1)

FSH ✓ / Follikelstimulerende hormoon

b) proses wat by **C** plaasvind. (1)

Ovulasie ✓

2.2.2 Struktuur B degenereer indien bevrugting nie plaasvind nie. Verduidelik die implikasies hiervan vir die…

a) ovariale siklus (2)

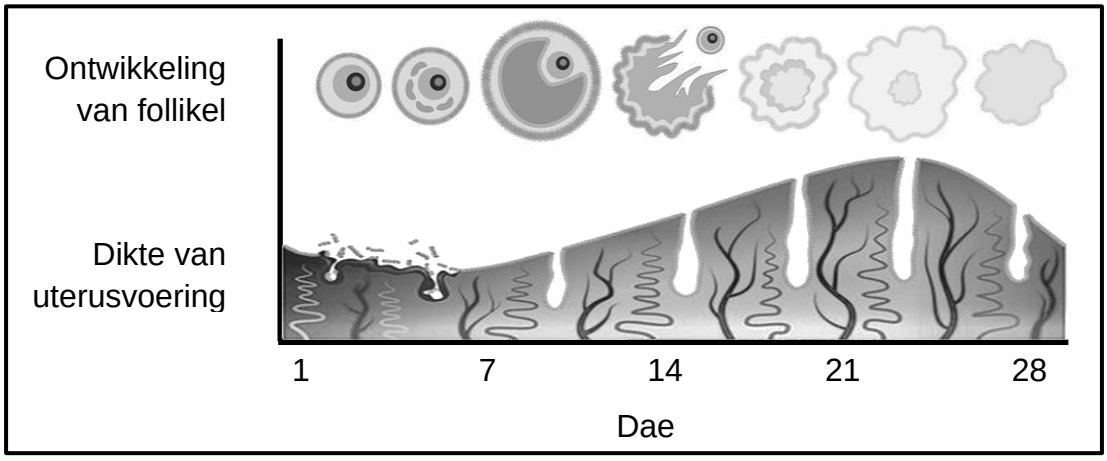
- Die progesteroonvlakke daal ✓
- dus word FSH-afskeiding nie meer geïnhibeer nie ✓ / FSH-afskeiding word hervat
- en 'n nuwe follikel begin ontwikkel. ✓ (Merk enige twee)

b) uterale siklus (2)

- Die progesteroonvlakke daal ✓
- Dus word die endometrium nie meer in stand gehou nie ✓
- en menstruasie vind plaas. ✓ (Merk enige twee)

(6)

2.3. Die onderstaande diagram illustreer sommige van die veranderinge gedurende die menstruele siklus.



2.3.1 Verduidelik die ontwikkelingsveranderinge wat plaasvind in die bevrugte eiersel tot en met implantering in die uterus plaasvind. (4)

- Die sigoot ✓
- ondergaan mitose ✓
- totdat ‘n bal selle gevorm word ✓
- bekend as ‘n morula. ✓
- Die morula hou aan om te verdeel en vorm ‘n hol massa selle met ‘n sentrale ruimte ✓
- bekend as ‘n blastosist✓
- Die buitenste membraan van die blastosist vorm chorioniese villi / aanhegtingsvilli ✓
- vir aanhegting aan die endometrium ✓ (Enige vier × 1)

2.3.2 Sommige vroue gebruik ‘n ovulasiemonitor sodat hulle kan weet op watter dae hulle vrugbaar is. Hierdie monitor meet die hormoonvlakke in die bloed.

a) Hoekom sal vrouens wil weet wanneer hulle vrugbaar is? (1)

Vir gesinsbeplanning ✓ / om te weet wanneer hulle swanger kan raak

b) Verduidelik watter hormoon waarskynlik deur die ovulasiemonitor gemeet sal word. (3)

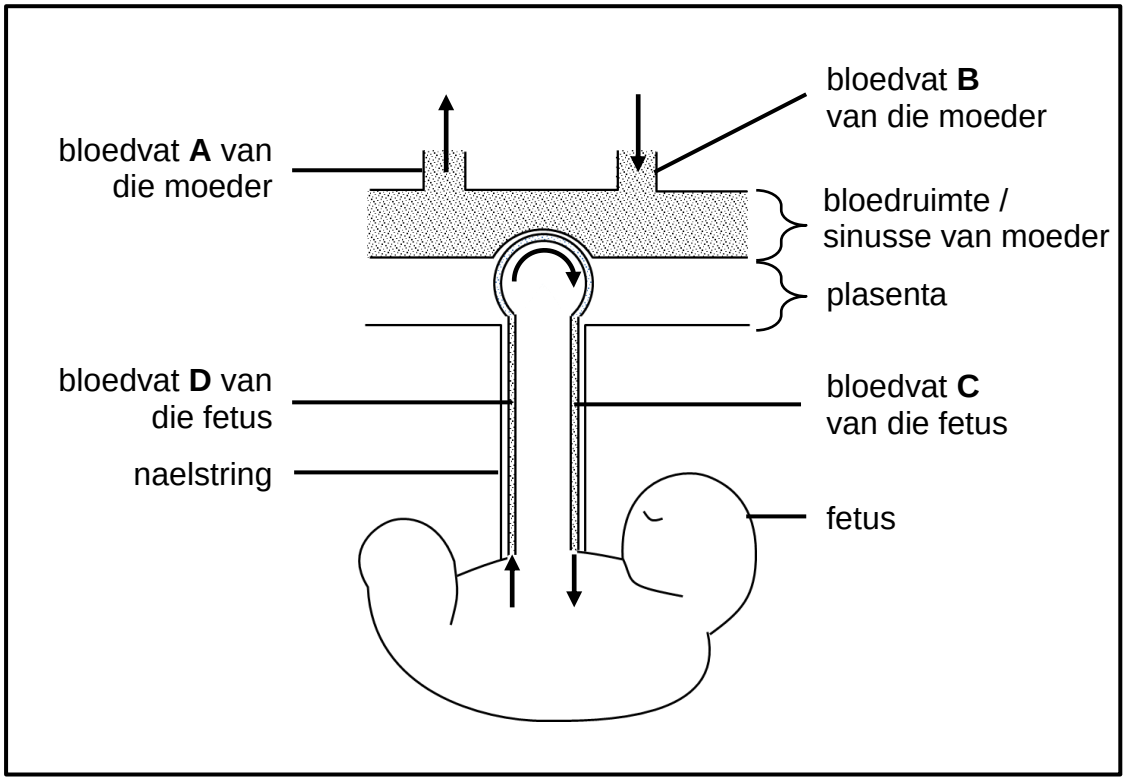
- LH ✓ / FSH / estrogeen
- Daar is ‘n styging in die vlakke ✓ van LH / FSH / estrogeen rondom die ovulasietydperk ✓

(8)

[25]

Vraag 3

3.1 Die onderstaande diagram verteenwoordig die verhouding tussen die bloedstelsel van die moeder en van die fetus. Die pyle dui die rigting van bloedvloei in die bloedvate aan.



3.1.1 Behalwe dat dit 'n rol speel in die diffusie van stowwe van die moeder se bloed na die fetus se bloed en omgekeerd, noem twee ander funksies van die plasenta. (2)

- Dit dien as 'n a mikro-filter ✓ / voorkom dat skadelike stowwe die fetus bereik.
- Dit skei progesteroon ✓ / estrogeen af tydens swangerskap
- Immuniteit word van die moeder na die fetus oorgedra ✓ (enige 2)

3.1.2 Bloedvat **D** is 'n slagaar (arterie). Tabuleer twee verskille tussen die samestelling van die bloed wat aangetref word in bloedvat **C** en die bloed wat aangetref word in bloedvat **D**. (5)

Bloedvat C	Bloedvat D
Hoë konsentrasie voedingstowwe ✓ / voorbeeld van voedingstof	Lae konsentrasie voedingstowwe ✓ / voorbeeld van voedingstof
Lae konsentrasie afvalprodukte ✓ / voorbeeld van afvalproduk	Hoë konsentrasie afvalprodukte ✓ / voorbeeld van afvalproduk
Hoë konsentrasie suurstof	Lae konsentrasie suurstof ✓

Lae konsentrasie koolstofdioksied✓	Hoë konsentrasie koolstofdioksied ✓

(Merk slegs eerste twee)

Tabel: (1) en (enige twee × 2)

3.1.3 Verduidelik een nagevolg vir die fetus indien 'n blokkasie in bloedvat **D** veroorsaak dat geen bloedvloei plaasvind nie. (2)

- Afvalprodukte / stikstofafval / CO_2 sal opbou ✓ in die fetus
- wat die dood van die fetus sal veroorsaak ✓

3.1.4 Indien die moeder se bloed in kontak sou kom met die fetus se bloed, kan dit moontlik lei tot die fetus se dood. Verduidelik waarom dit sou gebeur (2)

- Skadelike stowwe ✓ / bakterieë
- Kan van die moeder se bloed na die fetus se bloed beweeg ✓

OF

- Die bloedgroepe ✓ / ander proteïne van die moeder en baba mag onverenigbaar wees (enige twee)

(11)

3.2 Lees die onderstaande uittreksel en beantwoord die vrae wat volg.

> Verskeie onlangse studies het voorgestel dat daar 'n stelselmatige afname in spermproduksie in mans voorkom. Ontwrigting van die endokriene stelsel, tesame met leefstylkeuses, is voorgestel as die moontlike risiko-faktore. Een leefstylkeuse wat manlike vrugbaarheid kan beïnvloed is die langdurige bestuur van 'n motor. Daar word voorgestel dat die bestuur-posisie kan lei tot 'n toename in die skrotum se temperatuur.

3.2.1 Noem een risiko faktor wat deur die navorsers geïdentifiseer is. (1)

- Die endokriene ontwrigter ✓ / wanfunksionering van die endokriene kliere
- Leefstyl ✓ / leefstylvariasies / die langdurige bestuur van 'n motor

(enige een × 1)

3.2.2 Verduidelik waarom gereelde, lang-afstand motorritte, sonder onderbrekings, moontlik die spermtelling in gesonde mans kan laat daal. (3)

- Bestuur oor langafstande verleng die tydperk waarin die persoon in 'n vaste posisie sit en veroorsaak dat die manlike geslagsorgaan vir 'n aansienlike tyd tussen die dye saamgedruk word ✓
- As die temperatuur in hierdie area styg ✓, sal die skrotum, weens 'n gebrek aan ruimte, nie in staat wees om die testes weg te trek van die liggaam nie

- Dus, sal die testes teenaan die liggaam bly, by ‘n hoër temperatuur, en dit sal spermatogenese ontwrig. ✓

3.2.3 Noem een nagevolg van ‘n laer spermtelling by mans. (2)

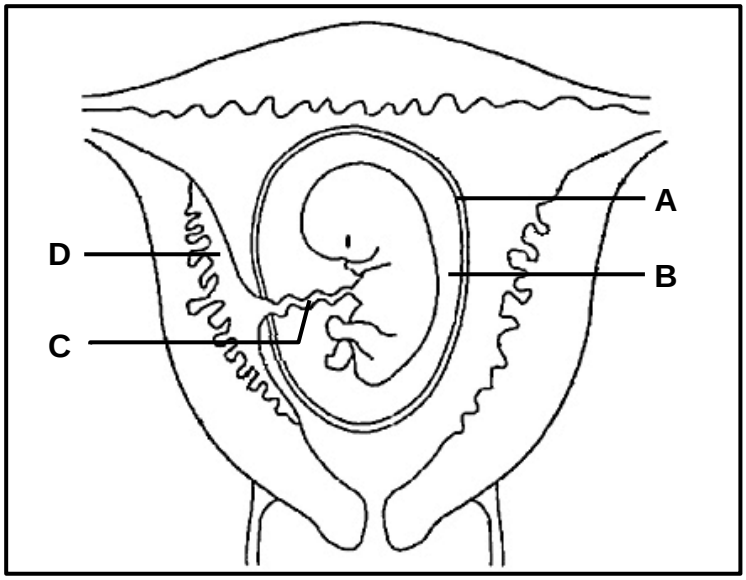
‘n Lae spermtelling verminder die kanse op bevrugting ✓ en kan onvrugbaarheid by mans veroorsaak. ✓

3.2.4 Noem enige een leefstylkeuse of roetine (wat nie in die bostaande uittreksel voorkom nie) wat vermy moet word om optimale skrotum-temperatuur te handhaaf. (1)

- Die dra van stywe onderklere ✓
- Om vir ‘n lang tydperk in ‘n warm bad te sit as deel van ‘n daaglikse roetine. ✓ (enige een × 1)

(7)

3.3 Die onderstaande diagram verteenwoordig ‘n ontwikkelende fetus in ‘n menslike liggaam.



3.3.1 Identifiseer:

a) **A** Chorion ✓ / Amnion (1)

b) **C** Naelstring ✓ (1)

3.3.2 Noem twee funksies van vloeistof **B**. (2)

- Beskerm die fetus teen skok ✓ / Dien as ‘n skokabsorbeerder
- Beskerm die fetus teen uitdroging ✓
- Beskerm die fetus teen temperatuurveranderinge ✓
- Laat die fetus toe om vrylik te beweeg ✓

(Merk slegs die eerste twee; enige 2 × 1)

3.3.3 Noem een stelsel in die baba se liggaam wat die funksie van deel **D** kan oorneem na geboorte. (1)

- Gaswisselingstelsel ✓

- Uitskeidingstelsel ✓
- Spysverteringstelsel ✓

(Merk slegs eerste een; enige een × 1)

3.3.4 Verduidelik een negatiewe impak op die fetale ontwikkeling indien deel D aansienlik sou verklein. (2)

- Die fetus sal minder voedingstowwe ontvang ✓
- en dus, ’n laer geboortemassa hê ✓ / fisies onderontwikkeld wees / verstandelik onderontwikkeld wees

OF

- Die fetus sal minder suurstof ontvang ✓
- en dus, ‘n laer geboortemassa hê ✓ / fisies onderontwikkeld wees / verstandelik onderontwikkeld wees

OF

- Afvalstowwe sal ophoop ✓
- En dit sal die funksionering van die fetus beïnvloed ✓

(Merk slegs eerste een; enige een × 2)

(7)

[25]

Afdeling B: [50]

Totale punte: [100]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1				✓	2
1.1.2		✓			2
1.1.3	✓				2
1.1.4	✓				2
1.1.5				✓	2
	4	2		4	10
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7	✓				1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
1.2.10	✓				1
	10				10
1.3.1	✓				2
1.3.2	✓				2
1.3.3	✓				2
1.3.4	✓				2
1.3.5	✓				2
	10				10
1.4.1	✓				1
1.4.2		✓			2
1.4.3		✓			1
1.4.4 a - b			✓		2 (1+1)
1.4.5				✓	2
1.4.6				✓	2
	1	3	3	4	10
1.5.1 a - c	✓				3 (1+1+1)
1.5.2	✓				1
1.5.3	✓				1
1.5.4		✓			3
1.5.5		✓			2

	5	5			10
2.1.1		✓	✓	✓	6 (2+2+2)
2.1.2			✓		1
2.1.3			✓		2
2.1.4			✓		2
		2	7	2	3
2.2.1 a - b		✓			2 (1+1)
2.2.2 a - b				✓	4 (2+2)
		2		4	6
2.3.1	✓				4
2.3.2 a - b		✓			4 (1+3)
	4	4			8
3.1.1	✓				2
3.1.2		✓	✓		5 (4+1)
3.1.3				✓	2
3.1.4		✓			2
	2	6	1	2	11
3.2.1		✓			1
3.2.2		✓			3
3.2.3				✓	2
3.2.4	✓				1
	1	4		2	7
3.3.1	✓				2
3.3.2	✓				2
3.3.3	✓				1
3.3.4				✓	2
	5			2	7
	42	28	11	20	100

HOOFSTUK 5: GENETIKA EN OORERWING

Oorsig

Tydsduur: 4 weke (16 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Inleiding
2. Sleutelbegrippe
3. Begrippe rakende oorerwing
4. Mendel: Die Vader van Genetika
5. Genetiese diagramme
6. Genetiese afstamming (Familiestambome)
7. Mutasies
8. Biotegnologie
9. Opsomming
10. Toets jou kennis!

Inleiding

Hierdie gedeelte gaan voortbou op wat jy alreeds geleer het in verband met DNS, proteïensintese, meiose en geslagtelike voortplanting om jou in staat te stel om te verstaan hoe genetiese eienskappe bv. fisiese bou, oorgedra word van een geslag na ‘n volgende. Genetika is die studie van oorerwing – hoe genetiese kenmerke van ouers na kinders oorgedra word. Elke individu erf ‘n stel gene, wat in chromosome aangetref word, van ‘n pa en ‘n ma, wat uniek is aan daardie individu, maar eenders genoeg is om die individu se spesie te identifiseer.

Sleutelbegrippe

erflike	oordra van erflike eienskappe van ouer na nakomeling
filiale geslag (F_1)	nakomelinge van ouer-organismes
lokus	die presiese posisie (ligging) van ‘n geen op ‘n chromosoom
genetiese manipulasie	tegniek(e) wat gebruik word om die genetiese materiaal van ‘n sel of ‘n lewende organisme te verander– ‘n vorm van biotegnologie

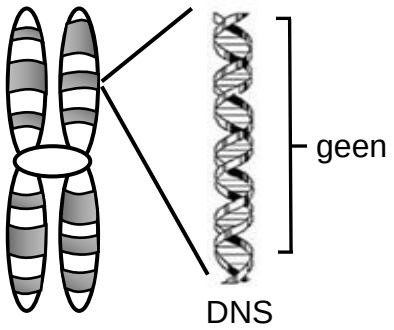
Sleutelbegrippe

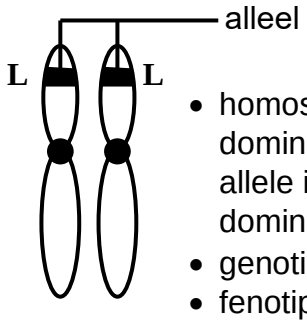
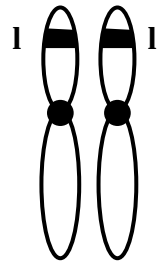
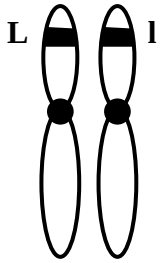
- Terminologie van oorerwing
- Gregor Mendel is die “Vader van Genetika”
- Monohibriede kruisings: ‘n genetiese kruis wat slegs een eienskap behels wat deur ‘n paar allele beheer word.
- Geslagsbepaling: spermselle het óf ‘n X óf ‘n Y gonosoom, so die geslag van die nakomelinge hang af van watter spermsel die eiersel eerste bereik.
- Geslagsgekoppelde oorerwing: voorbeelde van genetiese siektes wat op die geslagschromosome gedra word.
- Bloedgroepe en vaderskaptoetse: ‘n verduideliking van die vier bloedgroepe by mense en hoe bloedgroepe gebruik kan word om te bepaal of ‘n sekere man die vader van ‘n spesifieke baba kan wees.
- Genetiese afstamming: hoe om stamboomdiagramme te gebruik om herkoms te bepaal.
- Dihibriede kruisings: ‘n genetiese kruising wat twee eienskappe behels.
- Mutasies: hoe die verandering aan die DNS/chromosome in ‘n geslagsel die nakomelinge, wat na bevrugting gevorm word, affekteer.
- Genetiese manipulasie: hoe kennis van DNS gelei het tot biotegnologie om die mensdom op verskillende maniere te help.
- Genetiese skakels in evolusie: spesifiek hoe mitochondriale DNS gebruik word om menslike evolusie na te speur.

Begrippe rakende oorerwing

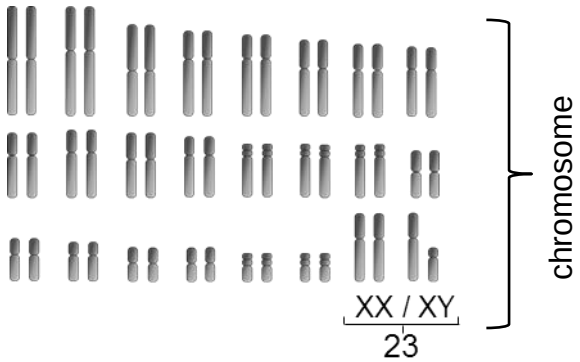
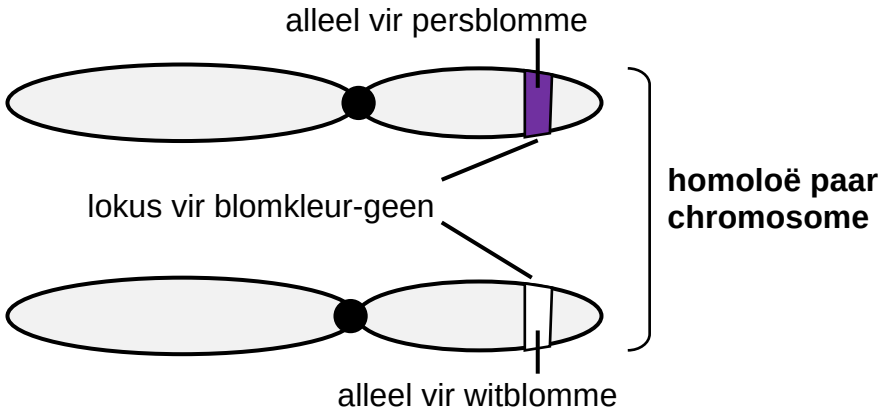
Tabel 1 hieronder verskaf verdere definisies en verduidelikings van sleutelbegrippe wat jy baie goed moet ken.

Tabel 1: Begrippe, hul verduidelikings en ondersteunende diagramme en notas.

geen	‘n segment van DNS in ‘n chromosoom wat die kode vir ‘n bepaalde kenmerk bevat	

allele	verskillende vorme van ‘n geen wat by dieselfde lokus op homoloë chromosome aangetref word	dominante alleel (L) – lang plant resessiewe alleel (l) – kort plant (sien hieronder)
genotipe	genetiese samestelling van ‘n organisme	 • homosigoties dominant (beide allele is dominant) • genotipe LL • fenotipe –lank
fenotipe	die fisiese (uiterlike) voorkoms van ‘n organisme, gegrond op die genotipe, bv. lank, kort	
dominante alleel	‘n alleel wat in die fenotipe uitgedruk word as dit in die heterosigotiese (Ll) -en homosigotiese (LL) toestand aangetref word	 • homosigoties resessief (beide allele is resessief) • genotipe ll • fenotipe – kort
resessiewe alleel	‘n alleel wat oorskadu word (nie gesien kan word nie) in die fenotipe in die heterosigotiese (Ll) toestand; word slegs in die homosigotiese (ll) toestand uitgedruk	 • heterosigoties (een dominante en een resessiewe alleel) • genotipe Ll • fenotipe -lank
heterosigoties	twee verskillende allele vir ‘n bepaalde kenmerk, bv. Ll	
homosigoties	twee identiese allele vir ‘n bepaalde kenmerk, bv. LL of ll	
monohibriede kruising	slegs 1 kenmerk of eienskap word in die genetiese kruising getoon	slegs blomkleur, bv. geel of wit blomme– **OF** – slegs saadvorm, bv. ronde sade of gerimpelde sade
dihibriede kruising	twee verskillende eienskappe wat in genetiese kruis getoon word	Voorbeeld: blomkleur, bv. geel of wit blom - **EN** - vorm van sade, bv. ronde sade of gekreukelde sade

volledige dominansie	‘n genetiese kruising waar ‘n dominante alleel die uitdrukking van die resessiewe alleel oorskadu in die heterosigotiese toestand	- die alleel vir lank (L) is dominant oor die alleel vir kort (l) - nakomelinge sal **lank** wees omdat die dominante alleel (L) die uitdrukking van die resessiewe alleel (l) oorskadu	Lank (LL) x kort (ll) Lank (Ll)
onvolledige dominansie	kruising tussen twee fenotipies-verskillende ouers: produseer nakomelinge wat verskil van beide ouers, maar ‘n intermediêre fenotipe tot gevolg het	‘n plant met rooi blomme word met ‘n plant met wit blomme gekruis – waar daar onvolledige dominansie is, sal al die nakomelinge **pienk blomme - ‘n intermediêre kleur hê.**	rooi × wit blom pienk blomme
ko-dominansie	kruising waar beide allele ewe sterk in die fenotipe uitgedruk word.	‘n plant met rooi blomme word met ‘n plant met wit blomme gekruis – waar daar ko-dominansie is, sal die nakomelinge blomme met rooi en wit dele hê	rooi × wit blom blomme met rooi en wit dele
veelvuldige allele	meer as twee alternatiewe vorme van ‘n geen by dieselfde lokus	bloedgroepe word deur drie allele beheer, naamlik I^A, I^B en i; al drie allele is teenwoordig in ‘n bevolking, maar elke individu kan slegs twee allele hê	
geslagsgekoppelde eienskappe	eienskappe wat op die geslagschromosome gedra word	hemofilie en kleurblindheid - allele vir hemofilie (of kleurblindheid) word deur boskrifte op die geslagschromosome aangedui, bv. X^HX^H (normale vrou), X^HX^h (normale vrou), X^hX^h (vrou met hemofilie), X^HY (normale man), X^hY (man met hemofilie) Beide kleurblindheid en hemofilie word deur resessiewe gene veroorsaak.	

kariotipe	die aantal, vorm en rangskikking van die chromosome in die selkern van ‘n somatiese sel	
kloning	proses waartydens geneties-identiese organismes gevorm word, deur gebruik te maak van biotegnologie	Dolly die skaap is gekloon deur ‘n diploïede sel van een ouer te gebruik; daarom was haar genetiese materiaal identies aan dié van daardie ouer
genetiese manipulasie	manipulasie van die genetiese materiaal van ‘n organisme om gewenste veranderinge te verkry	‘n voorbeeld*:* invoeging van die menslike insuliengeen in die plasmied van bakterieë sodat die bakterieë menslike insulien kan produseer
menslike genoom	kartering van die presiese posisie van al die gene van al die chromosome van ‘n mens	Voorbeeld: hemofilie is die laaste geen op die X-chromosoom; geen nommer 3 op chromosoom nommer 4 is verantwoordelik vir ‘n bepaalde eienskap
homoloë paar chromosome	‘n Stel van een moederlike en een vaderlike chromosoom wat ‘n paar vorm in die sel gedurende meiose – homoloë chromosome is dieselfde grootte, vorm en dra dieselfde of gelyksoortige gene.	
		

Aktiwiteit 1: Eienskappe, gene en allele

1. Die letterpare in die onderstaande diagram verteenwoordig allele van ‘n geen. ‘n Aantal gene vir verskillende kenmerke word getoon. Skryf die relevante letter (A – D) vir … neer:

a) die homosigoties dominante toestand

B ✓

b) twee allele van verskillende gene

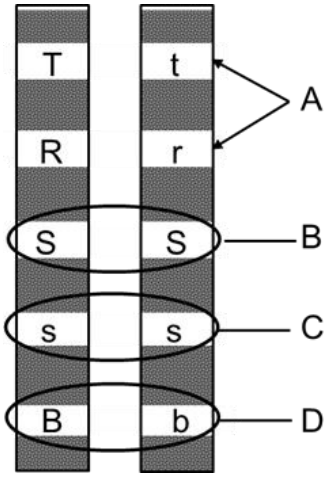
A ✓

c) die homosigoties resessiewe toestand

C ✓

d) die heterosigotiese toestand

D en A ✓



(4)

2. Wat is die verwantskap tussen ‘n geen en ‘n proteïen? (2)

Gene kodeer vir proteïene ✓✓

3. Wat is ‘n alleel? (2)

Enige van die alternatiewe vorme van ‘n geen✓ wat op ‘n spesifieke lokus mag voorkom✓

4. Watter term (begrip) beskryf ‘n paar allele wat … is?

a) dieselfde homosigoties✓

b) verskillend heterosigoties ✓ (2)

5. Skryf ‘n definisie vir homoloë chromosome neer deur van die begrippe “gene” en “allele” gebruik te maak. (3)

Homoloë chromosome is twee chromosome✓ een van die moeder en een van die vader✓ wat dieselfde lengte, algehele voorkoms en gene het, alhoewel hulle allele van mekaar mag verskil✓

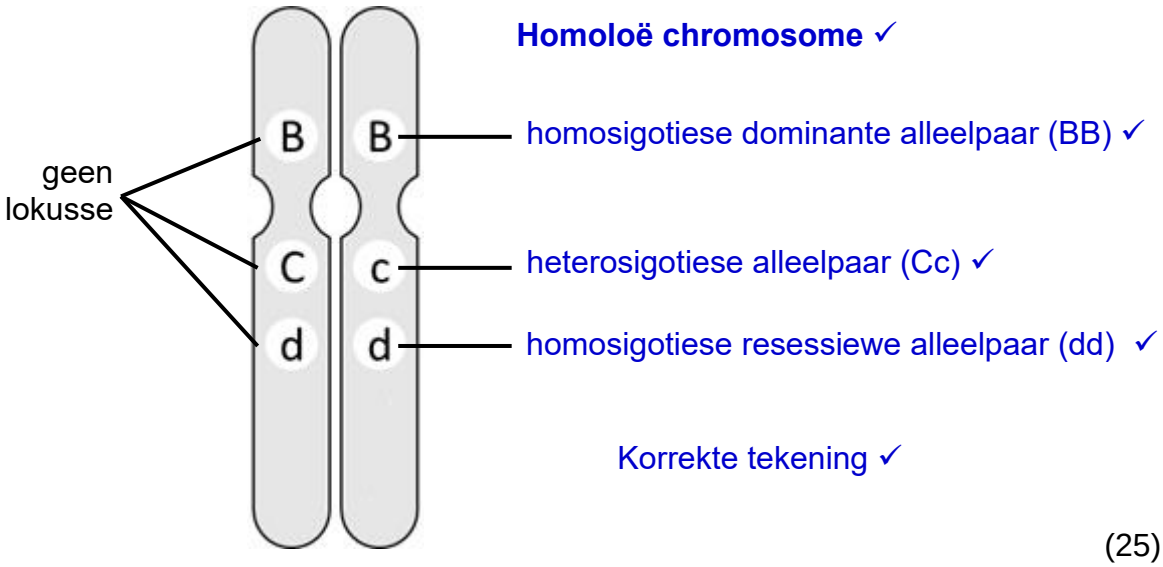
6. Hoe word allele op papier voorgestel? (1)

As letters ✓, hoofletters vir dominant en kleinletters vir resessief

7. Voltooi die onderstaande tabel met behulp van die ontbrekende genotipe, fenotipe, of allele (TT, Tt, tt) (6)

Genotipe	Fenotipe	Allele
Homosigoties dominant	Lank ✓	T / T ✓
Homosigoties resessief ✓	kort	t / t
Heterosigoties ✓	Lank ✓	T / t ✓

8. Teken ‘n paar homoloë chromosome. Benoem die chromosome met twee stelle gene, een met homosigoties dominante allele, een met homosigoties resessiewe allele en een met heterosigotiese allele. (5)



(25)

Mendel: Die Vader van Genetika

Gregor Mendel, ‘n Oostenrykse monnik (‘n tipe priester), word beskou as die vader van genetika as gevolg van sy studie van tuinertjieplante, wat gehelp het om te verklaar **hoe gene van ouers na nakomelinge oorgedra word.**

Mendel se studie van die genetika van ertjieplante het begin met sy waarneming van ertjieplante om te bepaal watter kenmerke oorgeërf word. Hy het opgemerk dat ten minste 7 eienskappe skynbaar oorgeërf word.

Mendel se Oorerwingswette

Mendel het die volgende wette na aanleiding van sy eksperimente geformuleer.

Mendel se Eerste Wet van Oorerwing: Wet van Segregasie

- Elke eienskap word deur twee gene, wat op homoloë chromosome geleë is, beheer.
- Wanneer gamete tydens meiose gevorm word, skei of segregeer die twee gene van mekaar. ’n Gameet bevat een van die twee allele van elke ouer.

Mendel se Tweede Wet van Oorerwing: Wet van Dominansie

- Sekere allele van ‘n geen kom voor as óf ‘n dominante alleel óf as ‘n resessiewe alleel.
- Indien die alleelpaar verskil (een dominant, een resessief), sal die fenotipe slegs die dominante eienskap toon.

Mendel se Derde Wet van Oorerwing: Wet (beginsel) van Onafhanklike Sortering

- As gevolg van die lukrake rangskikking van chromosome by die ewenaar tydens meiose (gameetvorming) kan ENIGEEN van die twee allele van ‘n eienskap met enige twee van ‘n ANDER eienskap sorteer.
- Die allele van verskillende gene beweeg onafhanklik van mekaar na die gamete. Hulle kan dus in verskillende kombinasies in die gamete voorkom.

Genetiese Diagramme

Die volgende stap is om te bespreek hoe die gamete KAN kombineer gedurende bevrugting. Die Punnettdiagram is die maklikste manier om dit uit te werk.

Moontlike bevrugting

twee gamete van die ander ouer

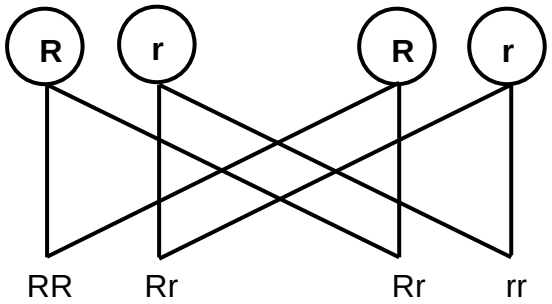
twee gamete van een ouer

	w	w
R	Rw	Rw
R	Rw	Rw

Die gebruik van lyne vanaf die manlike en vroulike gamete dui die proses beter aan, maar indien al vier moontlikhede ingeteken word, kan die leerders maklik verwar word.

Gamete deur meiose gevorm

Moontlike bevrugting



Om elke gameet op ‘n individuele stukkie papier te skryf en hul dan in aparte “manlike” en “vroulike” sakkies te sit en dan ‘n manlike en vroulike gameet uit te haal, om bevrugting voor te stel, werk ook goed. Dit wys ook vir leerders dat dit bloot TOEVAL is wat grotendeels bydra tot hierdie proses.

Dit is NOODSAAKLIK dat die uitleg van die **genetiese diagram** presies gevolg word, aangesien die punte toegeken word vir spesifieke stappe.

Leerders vergeet dikwels om die byskrifte P_1 en F_1 generasie(s) neer te skryf, dus moet hulle voortdurend daaraan herinner word. Probeer by die leerders vaslê dat P (“parental”) is die OUERGENERASIE en dat die F (filiale) staan vir FAMILIE. Dit sal hulle help om hierdie afkortings te onthou.

Indien jy die leerders motiveer om die uitleg te memoriseer, sal dit hulle help om die genetiese vrae goed te beantwoord. Deur meiose te koppel met gameetvorming en bevrugting (geslagtelike voortplanting) en met die moontlike kruisings, sal dit leerders help om die geheelbeeld van die proses te verstaan.

Dominansie

Wanneer jy dominansie aan die leerders verduidelik, word dit aanbeveel om dit te koppel aan die gebruik van letters wat in die genetiese kruisings gebruik is, sodat die dominante alleel sigbaar is as 'n HOOFLETTER en die resessiewe alleel as 'n klein-letter. Dit beteken dat hoofletters gebruik word in volledige dominansie (EEN hoofletter), onvolledige dominansie (BEIDE hoofletters) en ko-dominansie (BEIDE hoofletters).
Vir ko-dominansie by bloedgroepe, is die ENIGSTE aanvaarbare letters I^A , I^B en i. Ouer handboeke gebruik nie hierdie simbole nie, so wees versigtig indien jy hierdie tekste gebruik.

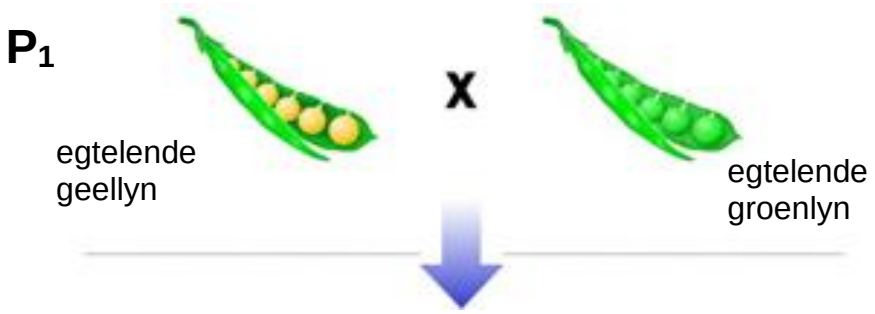
Dit is belangrik om te verduidelik dat in:

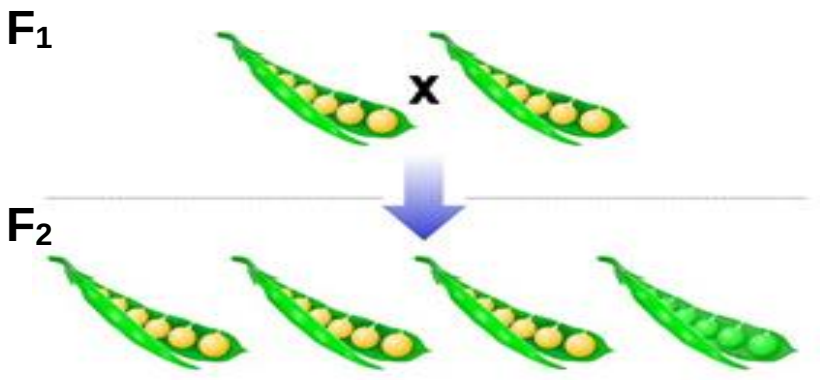
- **Volledige dominansie** die dominante alleel altyd in die fenotipe na vore kom, selfs al is daar net een dominante alleel teenwoordig, bv. in Tt is die eienskap lank.
- **Onvolledige dominansie** daar altyd 'n samesmelting van die twee allele in die fenotipe is, om 'n NUWE fenotipe teweeg te bring, bv. RW is pienk.
- **Ko-dominansie** kan BEIDE allele in die fenotipe van die nakomelinge waargeneem word, bv. rooi en wit gevlekte beeste of rooi skimmelperde wat beide wit- en rooi hare in hul pelse het wat dus lei tot 'n vosskimmelpels.

Aktiwiteit 2: Monohibriede kruisings met volledige dominansie

1. Toe Mendel plante wat homosigoties was vir groen sade kruis met plante wat homosigoties was vir geel sade het hy gevind dat al die nakomelinge geel sade gehad het (Figuur 4). Teken 'n genetiese diagram (deur die bostaande templaat te gebruik) om die $\mathbf{F_1}$ en $\mathbf{F_2}$ generasies te toon.

   Kies vir elke alleel 'n letter. Neem kennis: gebruik een letter: hoofletter vir die dominante alleel en 'n klein letter vir die resessiewe alleel. (6 + 6)





Figuur 1: Monohibriede kruising wat die oorerwing van saadkleur toon

P_1	Fenotipe	Geelsade	x	Groensade ✓	
	Genotipe	GG	x	gg ✓	
Meiose					
	G/gamete	G G	x	g g ✓	
Bevrugting					
F_1	Genotipe	Gg Gg Gg Gg ✓			
	Fenotipe	Alle (100%) sade is geel ✓			

P_1 en F_1 ✓ Meiose en Bevrugting ✓ (enige 6)

P_2/F_1	Fenotipe	Geelsade	x	Geelsade ✓	
	Genotipe	Gg	x	Gg ✓	
Meiose					
	G/gamete	G g	x	G g ✓	
Bevrugting					
F_1	Genotipe	GG Gg Gg gg ✓			
	Fenotipe	Geel sade Geel sade Geel sade Groen sade ✓			

Genotipiese verhouding: 1GG : 2Gg : 1gg (1:2:1)

Fenotipiese verhouding: 3 Geel sade : 1 Groen saad (3:1)

P_1 en F_1 ✓ Meiose en Bevrugting ✓ (enige 6)

2. Die vermoë om jou tong te rol (Figure 5 en 6) is ‘n dominante kenmerk. Verduidelik (sonder ‘n genetiese diagram) waarom ‘n kind wat ‘n nie-roller is moontlik twee ouers kan hê wat albei hul tonge kan rol. Gebruik die letters **R** en **r** in jou antwoord. (3)

Figuur 2: Tong-roller

Figuur 3: Nie-roller

Tong-rol is dominant en beide ouers was heterosigoties (**Rr**) (✓). Indien beide ouers die resessiewe geen vir nie-rollende tong het en die kind die resessiewe alleel van beide ouers ontvang(✓) – die pa se resessiewe geen (r) en die resessiewe geen van die ma (r) dan sal dit die geen vir nie-rollende tong veroorsaak (**rr**).(✓)

(15)

Aktiwiteit 3: Monohibriede kruising met onvolledige dominansie

1. Twee grys muise het gepaar. Sommige van die nakomelinge was grys, sommige was swart en sommige was wit. Hoe is dit moontlik? Verduidelik hierdie resultaat aan die hand van ‘n genetiese kruising. (6)

P_1	Fenotipe	Grys	x	Grys ✓
	Genotipe	SW	x	SW ✓
Meiose				
	Gamete	S W	x	S W

Bevrugting

Gamete	S	W
S	SS	SW
W	SW	WW

1 punt vir gamete ✓

F_1	Genotipe	SS	SW	SW	WW ✓
	Fenotipe	Swart	Grys	Grys	Wit ✓

Genotipiese verhouding: 1SS: 2SW: 1WW (1:2:1)

P_1 en F_1 ✓ Meiose en Bevrugting ✓ (enige 6)

2. Onvolledige dominansie is verantwoordelik vir die oorerwing van hiper-cholesterolemie (hoë bloed-cholesterolvlakke). **H** verteenwoordig die alleel vir baie hoë vlakke en **L** vir lae vlakke.

2.1 Sipho en Andiswa is albei heterosigoties vir dié eienskap en albei het hoë cholesterolvlakke, maar nie so hoog soos hul dogter Sihle, wie se vlakke ses keer hoër as normaal is, nie. Sy is homosigoties vir hoë cholesterolvlakke. Watter breukdeel van hul kinders sal hoë, maar nie uitermatige hoë, cholesterolvlakke hê? Verduidelik jou antwoord met behulp van 'n volledige genetiese diagram. (7)

P_1 Fenotipe: Sipho hoë cholesterolvlakke x Andiswa hoë cholesterolvlakke ✓

Genotipe: HL x HL ✓

Meiose

G/gamete: H L x H L

Bevrugting

Gamete	H	L
H	HH	HL
L	HL	LL

✓ - vir gamete

F_1 Genotipe: HH HL LL ✓

Fenotipe: Baie hoog, Hoog, Hoog, Laag ✓

(Cholesterolvlakke)

50% ✓ * van hul kinders sal hoë cholesterolvlakke hê, maar nie besondere hoë vlakke nie

P_1 en F_1 ✓ Meiose en Bevrugting ✓ (*1 verpligte + enige 6)

2.2 Wat is die persentasie kans dat hul volgende kind … sal hê?

a) lae cholesterolvlakke 25% ✓ (1)

b) besondere hoë cholesterolvlakke, soos Sihle, 25% ✓ (1)

(15)

Geslagsbepaling en geslagsgekoppelde siektes

Jy moet hierdie afdeling begin die deur die kariotipe (volledige stel chromosome) te hersien - dat dit uit 44 outosome (wat die liggaam se bou en funksionering beheer) en twee gonosome (wat die geslag bepaal) bestaan.

Verduidelik dan dat die X-chromosoom baie groter is as die Y-chromosoom, so alhoewel hierdie twee chromosome as ‘n homoloë paar beskou word, nie al die allele op die X-chromosoom ooreenstemmende allele op die Y-chromosoom het nie, aangesien die Y-chromosoom te klein is.

Geslagsgekoppelde siektes wat die leerders moet ken, word almal deur RESESSIEWE allele veroorsaak. Om vrae oor hierdie siektes te beantwoord, moet leerder eers ‘n monohibriede kruising doen deur gebruik te maak van XX en XY en dan die allele vir die siekte byvoeg, bv. X^hY

Die mees algemene foute wat leerders in hierdie vrae maak is:

- hulle weet nie watter siektes geslagsgekoppeld is nie
- hulle plaas die alleel op die Y-chromosoom

Aktiwiteit 4: Geslagsgekoppelde siektes

1. Hemofilie is ‘n geslagsgekoppelde siekte wat veroorsaak word deur die aanwesigheid van ‘n resessiewe alleel (**X^h**).

   ‘n Normale pa en ‘n heterosigotiese ma het kinders. Teken ‘n genetiese diagram van die kruising om die moontlike genotipes en fenotipes van die kinders van hierdie ouers te bepaal. (6)

P_1 Fenotipe: Normale pa x Normale ma ✓

Genotipe X^HY x X^HX^h ✓

Meiose

Gamete	X^H	Y
X^H	X^HX^H	X^HY
X^h	X^HX^h	X^hY

1 punt vir korrekte gamete

Bevrugting

F_1 Genotipe X^HX^H ; X^HX^h ; X^HY ; X^hY ✓

Fenotipe

50% normale vrou; 25% normale man ; 25% man met hemofilie ✓

P_1 en F_1 ✓

Meiose en Bevrugting ✓ (enige 6)

2. Verduidelik waarom die kanse vir mans om ‘n geslagsgekoppelde afwyking te hê soveel groter is as vir vrouens. (4)

Die alleel vir die afwyking word op die X-chromosoom gedra.✓ Die Y-chromosoom dra nie die alleel vir die afwyking nie.✓ Mans het slegs een X-chromosoom.✓ ‘n Man benodig dus slegs een resessiewe alleel om geaffekteer te word✓, terwyl vrouens slegs geaffekteer word indien beide hul X-chromosome die resessiewe alleel dra.✓ (enige 4)

3. Lees die volgende uittreksel oor sistiese fibrose.

> **Sistiese Fibrose (SF):** SF is ‘n progressiewe, genetiese afwyking wat veroorsaak word deur ‘n resessiewe alleel op chromosoom nommer 7. Een in twintig mense van Europese afkoms dra die SF alleel. Een in 400 paartjies van Europese afkoms sal draers van SF wees. Die afwyking veroorsaak aanhoudende longinfeksies en beperk, oor tyd, die vermoë om asem te haal. By mense met sistiese fibrose veroorsaak die defektiewe geen ‘n opbou van mukus(slym) in die longe en dit blokkeer die luggange en vang bakterieë vas wat lei tot infeksies en uiteindelik tot respiratoriese versaking.

3.1 Waarom sistiese fibrose nie ‘n geslagsgekoppelde siekte is nie. (2)

Die geen✓ vir hierdie afwyking word op ‘n outosoom aangetref en nie op ‘n geslagschromosoom (gonosoom) nie.✓

3.2 Gebruik ‘n genetiese kruising om aan te dui watter persentasie van die kinders geaffekteer sal wees, indien een van die ouers heterosigoties is en die ander ouer homosigoties normaal is. Die resessiewe alleel word deur **b** voorgestel**.** (6)

P_1	Fenotipe:	Normale ouer	x	Normale ouer✓
	Genotipe	Bb	x	BB ✓

Meiose

Gamete B b x B B

Bevrugting

F_1 Genotipe BB BB Bb Bb ✓

Fenotipe Normaal Normaal ✓

P_1 en F_1 ✓ Meiose en Bevrugting ✓

0% kans om ‘n kind met sistiese fibrose te hê ✓ *** Verpligte punt**

Verpligte 1 + enige 5

3.3 Maggie en William wil met ‘n gesin begin, maar Maggie se broer het sistiese fibrose gehad. Sy wil nie hê haar eie kind moet ly soos haar broer nie. Maggie en William besluit om ‘n genetiese berader te besoek. Verduidelik hoe dit vir Maggie en William kan help met hulle besluit. (2)

Om te bepaal wat hul kans is om ‘n kind met hierdie afwyking te hê✓ en hulle dus sodoende help om ‘n ingeligte besluit✓ te maak of hulle kinders wil hê of nie.

(20)

Veelvuldige allele – bloedtipe/groepe

Die genetiese kruisings wat tot dusver behandel is, behels slegs twee allele vir ‘n geen, bv. T of t, R of W. Soms word ‘n bepaalde eienskap deur meer as twee allele beheer. Bloedtipe (of bloedgroepe) is ‘n voorbeeld van so ‘n eienskap.

Daar is vier bloedtipes by die mens: A, B, AB of O. Hierdie **fenotipes** word deur drie allele beheer, maar <u>elke persoon erf steeds net twee allele</u>. Dit is baie belangrik om te weet hoe om hierdie allele te benoem (of neer te skryf), aangesien dit baie spesifiek tot die bloedgroepe is, naamlik $\mathbf{I^A}$, $\mathbf{I^B}$ of **i**.

Aktiwiteit 5: Monohibriede kruising met bloedtipes

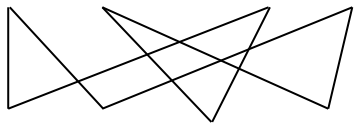
1. As ‘n kind bloedgroep **O** het en die ma het bloedgroep **A**, kan ‘n man met bloedgroep **AB** die pa van daardie kind wees? Gebruik ‘n genetiese diagram om jou antwoord te verduidelik. (6)

P_1 Fenotipe: Pa bloedgroep **AB** x Ma bloedgroep **A** ✓

Genotipe I^AI^B x $\mathbf{I^Ai}$ ✓

Meiose

Gamete $\mathbf{I^A}$ $\mathbf{I^B}$ x $\mathbf{I^A}$ $\mathbf{i}$



Bevrugting

F_1 Genotipe $\mathbf{I^AI^A}$; $\mathbf{I^Ai}$; $\mathbf{I^AI^B}$; $\mathbf{I^Bi}$ ✓

Fenotipe Bloedgroep **A, A, AB en B** ✓

P_1 en F_1 ✓

Meiose en Bevrugting ✓

Dus kan die man met die bloedgroep AB nie die pa van die kind wees nie. ✓ * **Verpligte punt**

(Verpligte 1 + enige 5**)**

2. Bloedgroepe by die mens word deur veelvuldige allele beheer.

   a) Noem al die allele wat bloedgroepe by die mens beheer. (3)

   I^A ✓, I^B ✓, i ✓

   b) Hoeveel van die allele in (a) genoem kan ‘n enkele individu oorerf? (1)

   2 ✓

   c) Gee ‘n rede vir jou antwoord op vraag (b). (1)

   Elke individu erf een alleel van elke ouer. ✓

   d) Watter 2 allele is ko-dominant by die oorerwing van bloedgroepe? (2)

   I^A ✓, I^B ✓

   e) ‘n Man het bloedgroep **A,** sy vrou het bloedgroep **B**. Hul eerste kind het bloedgroep AB en die tweede kind het bloedgroep **O**. Watter afleiding kan jy maak rakende die bloedgroepe van hul toekomstige kinders? (2)

   Elke kind het ‘n gelyke kans ✓, dus ‘n 25% kans om enige van die bloedgroepe te hê ✓ – A, B, AB, of O.

(15)

Dihibriede kruisings

Dihibriede kruisings behels **twee pare** allele wat **twee verskillende** eienskappe verteenwoordig, bv.: die lengte van ‘n plant en die kleur van sy sade.

Mendel verduidelik die resultate van die dihibriede kruising volgens sy Wet van Onafhanklike Sortering. Volgens die Wet van Onafhanklike sortering, sal allele van ‘n geen vir een eienskap onafhanklik skei van die ander allele van ander gene.

Leerders is baie bang vir hierdie kruisings, maar dit sal makliker wees indien hulle die volgende stappe volg:

- Bepaal die twee eienskappe in die vraag (bv. ore en lippe in die dier).
- Bepaal watter letters gebruik word (bv. Pp en Ll) – hierdie vrae handel altyd oor volledige dominansie.
- Lees die vraag noukeurig deur om die genotipes van die ouers te bepaal.
- Werk die gamete uit deur gebruik te maak van ‘n Punnettvierkant – ONTHOU OM DIT NA DIE TYD UIT TE VEE!

  Die maklikste manier om gamete te bepaal is om ‘n Punnettvierkant te gebruik:

NB: Moet dit NIE as deel van jou antwoord doen NIE. Doen dit in potlood en VEE dit dan UIT.

Bv.: vir Tt Gg

Eienskap 2

Eienskap 1

	G	**g**
T	TG	Tg
t	tG	tg

- Onthou daar sal VIER gamete wees en die Punnettvierkant sal SESTIEN blokkies hê.
- Dit is nuttig om die Punnettvierkant groot genoeg te maak om die genotipe EN die fenotipe in te sluit.
- Indien dit gedoen word, is dit nie nodig om al die genotipes onder die F_2-generasie uit te skryf nie.

Aktiwiteit 6: Dihibriede kruisings

1. Twee eienskappe van renosters, die lengte van die ore en die vorm van die lip, is ondersoek. Elkeen van hierdie eienskappe het twee variasies: Ore kan lank of kort wees, en die lip kan breed of gepunt (skerp) wees.

   'n Renostermannetjie wat homosigoties is vir breë lippe (**LL**) en heterosigoties is vir kort ore (**Ee**) is gekruis met 'n wyfierenoster wat heterosigoties is vir breë lippe (**Ll**) en homosigoties is vir lang ore (**ee**).

   1.1 Watter term (begrip) beskryf 'n genetiese kruising waar twee eienskappe betrokke is? (1)

   Dihibriede ✓ kruising

   1.2 Gee die:

   a) dominante fenotipe vir oorlengte. (1)

   kort ✓ ore

   b) resessiewe fenotipe vir lipvorm. (1)

   gepunt (skerp) ✓ lip

   c) moontlike genotipe vir 'n renoster met kort ore en 'n skerp (gepunte) lip. (1)

   EEll of Eell ✓

   1.3 'n Renostermannetjie met die genotipe EELl is gekruis met 'n renosterwyfie met die genotipe Eell. Lys al die moontlike gamete wat deur die renostermannetjie gevorm kan word. (2)

   EL ✓ en El ✓

   1.4 Verduidelik hoe Mendel se Wet van Onafhanklike Sortering op ouers met die genotipes LlEe toegepas kan word tydens gameetvorming. (4)

As gevolg van die lukrake rangskikking van chromosome by die ewenaar✓ gedurende meiose✓ sal een van die twee allele van ‘n eienskap sorteer met enige twee van ‘n ander eienskap.

Die allele vir verskillende gene beweeg onafhanklik van mekaar ✓ na elk van die gamete wat gevorm word

Hulle kan dus in die gamete voorkom in verskillende kombinasies: LE, Le, lE, le ✓ (enige 4)

2. By die mens is die alleel vir kort vingers (bragidaktilie – ‘n verkorting van die vingers en tone), voorgestel deur **B**, dominant oor die alleel vir normale vingers (**b**). Die alleel vir krul hare (**H**) is dominant oor die alleel vir reguit hare (**h**).

Andrew, met genotipe **Bbhh**, trou met Susan, met genotipe **bbHh**.

2.1 Hoe verskil Andrew en Susan se fenotipes van mekaar? (2)

Andrew het kort vingers, terwyl Susan normale vingers het.✓. Andrew het reguit hare, terwyl Susan krulhare het ✓

2.2 Lys al die moontlike genotipes van die gamete deur Andrew gevorm. (2)

Bh ✓, bh ✓

(14)

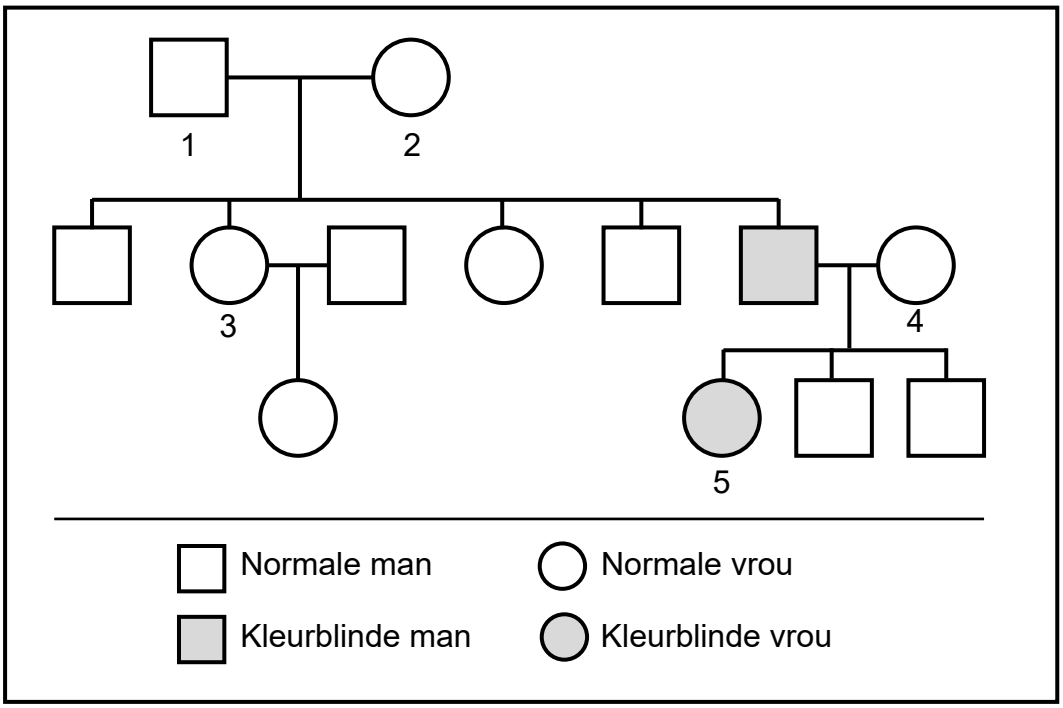
Genetiese afstamming (Familiestambome)

Stamboomdiagramme kan vreesaanjaend wees vir sommige leerders, maar as hulle hierdie basiese reëls volg, sal hulle in staat wees om hierdie vrae maklik te beantwoord.

- In hierdie diagramme verteenwoordig vierkante altyd manlike individue en sirkels verteenwoordig vroulike individue.
- Ignoreer vir eers die sirkels en die vierkante totdat al die genotipes ingevul is, anders mag dit dalk verwarring veroorsaak.
- In die eksamenvraestelle sal die geskakeerde sirkels die resessiewe (geaffekteerde) fenotipe wees en die ongeskakeerde die dominante (normale) fenotipe.
- Begin altyd deur die genotipes vir die geskakeerde individue in te vul, aangesien hulle die homosigotiese resessiewe alleel het.
- Werk dan TERUGWAARTS vanaf die resessiewe nakomeling (geskakeer) na die ouers, aangesien elke nakomeling EEN alleel van hul ma en die ander van die pa kry. Indien beide ouers ongeskakeerd is (dominant) en die nakomeling is geskakeer (resessief), dan weet jy dat beide ouers heterosigoties is.

Aktiwiteit 7: Stambome

1. Die onderstaande stamboomdiagram toon die oorerwing van kleurblindheid (ook Daltonisme genoem) in ‘n familie.. Kleurblindheid is geslagsgekoppeld en word deur ‘n resessiewe alleel (**d)** veroorsaak. Die vermoë om kleur normaal te kan sien word deur ‘n dominante alleel (**D)** veroorsaak.



Oorerwing van kleurblindheid

1.1 Hoeveel van die manlike nakomelinge van ouers 1 en 2 is normaal? (1)

2 ✓

1.2 Watter persentasie van die mans in hierdie stamboomdiagram is geaffekteer? (2)

$\frac{1}{7}$ x 100 ✓ = 14,3% ✓

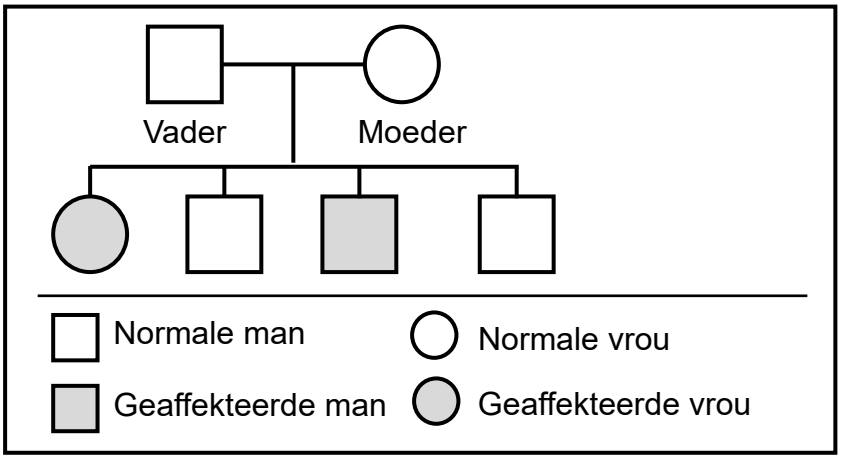
1.3 Noem die genotipe van:

a) Individu 2 X^DX^d ✓ (1)

b) Individu 5 X^dX^d ✓ (1)

1.4 Indien individu 5 met ‘n normale man trou, watter persentasie van hul dogters sal die alleel dra vir kleurblindheid, maar sal nie kleurblind wees nie? 100% ✓ (1)

2. Die onderstaande stamboomdiagram toon die patroon van oorerwing van ‘n sekere genetiese afwyking wat deur ‘n resessiewe alleel beheer word. Die dominant alleel word deur **N** verteenwoordig en die resessiewe alleel deur **n**.



2.1 Waarom moet albei ouers heterosigoties wees vir hierdie eienskap. (2)

Omdat hulle normaal is, moet hul elkeen een dominante alleel hê✓ en vir hul kinders om geaffekteer te wees moet elke ouer ook een resessiewe alleel hê ✓

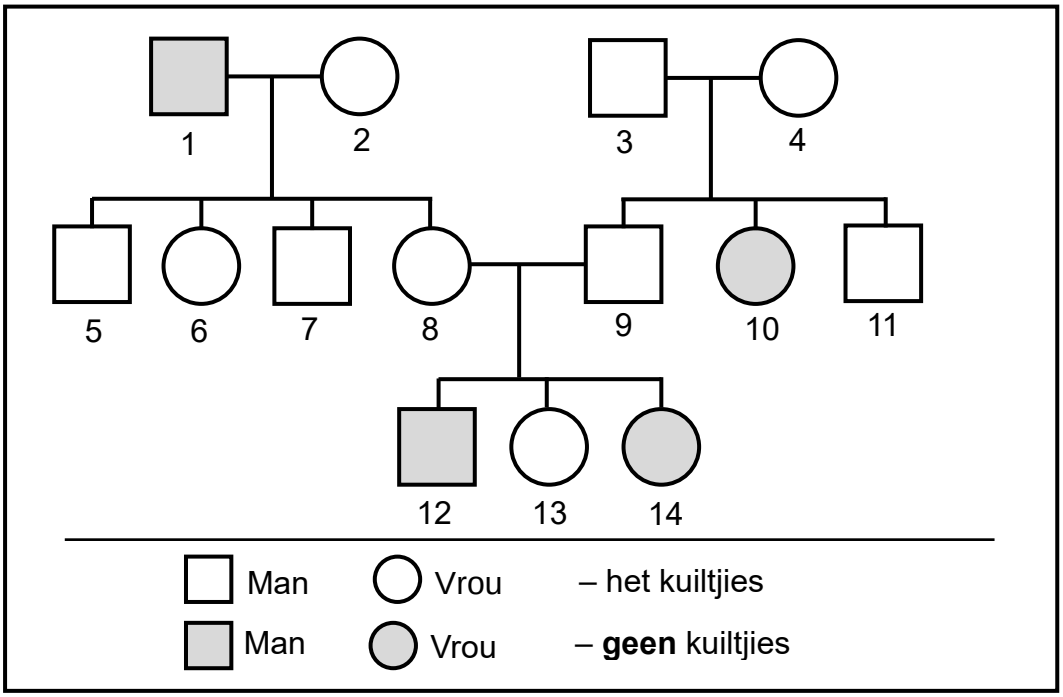
2.2 Gee die moontlike genotipe(s) van die normale kinders. (2)

NN ✓ of **Nn** ✓

2.3 Verskaf bewyse vanaf die stamboomdiagram om te toon dat hierdie eienskap nie geslagsgekoppel is nie. (3)

Die pa✓ moes geaffekteer wees ✓ indien dit ‘n geslagsgekoppelde afwyking was ten einde vir die dogter om geaffekteer te wees.✓

3. Gebruik die onderstaande stamboomdiagram om die vrae oor kuiltjies (klein induiking op die wange wanneer ‘n persoon glimlag) te beantwoord. Die kuiltjiegeen (**K**) bepaal of ‘n persoon kuiltjies het of nie. Die alleel vir kuiltjies (**K**) is dominant oor die alleel om nie kuiltjies (**k**) te hê nie.



3.1 Hoeveel familielede het kuiltjies? 10 ✓ (1)

3.2 Wat is die genotipe van die individue:

a) **3** Dd ✓ (1)

b) **4** Dd ✓ (1)

3.3 Noem of die volgende individue homosigoties of heterosigoties is vir kuiltjies:

a) **2** homosigoties ✓ (1)

b) **9** heterosigoties ✓ (1)

3.4 Meld die familie-verwantskap tussen individu **12** en individu **2**. (1)

Individu 2 is die ouma✓ van individu 12 **of**
Individu 12 is die kleinseun✓ van individu 2.

Mutasies

'n Mutasie word veroorsaak deur 'n permanente verandering in die DNS van 'n sel. Mutasies kan skadeloos, skadelik of nuttig wees.

Jy sal hierdie afdeling moet begin deur die geenmutasies te hersien van Hoofstuk 1.1, asook die chromosoommutasies van Hoofstuk 1.2. Brei dan uit oor die genetiese siektes wat vereis word, naamlik die outosomale resessiewe **siektes**: hemofilie (geenmutasie), sekelselanemie (geenmutasie), albinisme (geenmutasie) EN die chromosomale mutasie: Downsindroom.

Biotegnologie

Dit is belangrik om te benadruk dat Biotegnologie 'n breë spektrum van tegnologieë dek waarvan daar verwag word dat leerders slegs VIER ken:

- DNS profiele (van Hoofstuk 1)
- Genetiese Manipulasie (bv. rekombinante DNS tegnologie)
- Stamseltegnologieë
- kloning

Dit is 'n BAIE wye veld en dit ontwikkel baie vinnig sodat nuwe tegnologieë en deurbrake konstant ontwikkel word. Om op datum te bly met al die ontwikkelinge, sal jy gereeld moet naslaan (Google)!

Leerders sukkel om te onderskei tussen stamselle en kloning. Hulle verwar ook IVB (in vitro bevrugting) met kloning, so jy sal hierdie afdeling noukeurig moet aanbied.

- Koppel stamselle aan meiose omdat hierdie selle in staat is om te GROEI / ONTWIKKEL in nuwe weefsels deur mitose.
- Daar bestaan twee soorte kloning:
    1. Terapeutiese kloning behels stamselle
    2. Voortplantingskloning behels die maak van 'n nuwe organisme van 'n LIGGAAMSEL in plaas van twee gamete.

IVB is NIE KLONING NIE, want dit behels 'n manlike en 'n vroulike gameet en word daarom beskou as geslagtelike voortplanting. Bevrugting by IVB vind in 'n petribakkie plaas (vitro beteken glas) en nie in die liggaam van 'n vrou nie.

Aktiwiteit 8: Biotegnologie

1. Lees die onderstaande gedeelte uit 'n artikel van www.greens.org.

> In die 1950's, het die media gegons oor inligting in verband met 'n fantastiese, nuwe wetenskaplike wonderwerk wat alle skadelike insekte in die wêreld sou doodmaak, insekdraende siektes sou uitwis en die wêreld se honger massas sou voed. Dit was DDT.
>
> Daar word beweer dat genetiese manipulasie die uitgehongerdes sal voed en sal help om siektes uit te wis (te elimineer). Die vraag is, wat gaan dit kos? Die geval met die meeste tegnologieë soos bv. DDT en kernkrag is, dat die belofte van korttermyn voordele op die langduur oorskadu word deur langtermyn rampe.
>
> Soos wat meer menslike gene in nie-menslike organismes geplaas word om nuwe lewensvorme, wat geneties gedeeltelik menslik is, te skep ontstaan etiese vrae.
>
> Watter persentasie menslike gene moet 'n organisme bevat voordat dit as 'n mens beskou kan word?
>
> Die Chinese plaas alreeds menslike gene in tamaties en soetrissies om hulle vinniger te laat groei. Jy kan nou terselfdertyd 'n vegetariër en 'n kannibaal wees!
>
> Wat van die muise wat geneties gemanipuleer word om menslike sperm te produseer? Hoe sou jy voel as jou pa 'n geneties gemanipuleerde muis was?
>
> *http://www.greens.org/s-r/20/20-01.html*

1. Wat het hedendaagse wetenskaplikes van die gebruik van DDT in die 1950's geleer? (2)

   Hulle het geleer dat wat hulle dink✓ sal gebeur waarskynlik nie in die werklikheid gaan gebeur nie✓.

2. Verduidelik wat bedoel word met "die vraag is wat gaan dit kos"? (2)

Genetiese manipulasie is duur✓, so slegs ryker lande kan daarvan gebruik maak.✓

3. Verduidelik twee korttermyn voordele en een langtermyn ramp van GMO voedsel. (6)

Korttermyn:

- groter opbrengs✓ daarom beter voedselsekuriteit✓
- verhoogde voedingstofinhoud ✓ bv. vitamien A in rys ✓
- makliker om te verbou✓ aangesien die gewasse meer siektebestand is en makliker in ongunstige toestande groei✓ (enige 2 + 2)

Langtermyn:

- moontlike gesondheidskwessies✓ as gevolg van oormatige gebruik van onkruiddoders✓ of allergieë vir 'nuwe' geen
- verlies aan biodiversiteit ✓
- gebruik van genetiese modifikasie vir eksperimente ✓ wat die grense van wat eties en moreel is bevraagteken✓ bv. menslike gene in muise (enige 1 + 1)

4. Wat word bedoel met "jy kan nou terselfdertyd 'n vegetariër en 'n kannibaal wees"? (2)

Indien menslike gene in groente (tamaties/rissies) ingesluit word en jy dit eet✓, eet jy eintlik ook 'n baie klein deel van 'n menslike sel.✓

5. Watter metode kan gebruik word om menslike gene in muise te plaas? (1)

Rekombinante-DNS tegnologie✓

6. Hoe sou jy voel as JOU pa 'n geneties gemodifiseerde muis was? (2)

SLEG ✓: "Om God met die natuur te speel" op hierdie wyse kan lei tot sielkundige en sosiale probleme ✓ of GOED✓: Kan spesiaal voel✓want jy is deur 'n unieke wetenskaplike eksperiment gevorm. ✓

(15)

Mitochondriale DNS en die naspeur van genetiese skakels

Hierdie afdeling word in die Evolusie hoofstuk behandel. Dit is gebaseer op die mutasies van DNS wat deur die mitochondria oorgedra word.

Opsomming

- Genetika is die **studie van oorerflikheid.**
- **Eienskappe** word van ouers na nakomelinge oorgedra in die vorm van gene (dele van DNS).

  Elke eienskap word beheer deur een of meer pare **gene** wat op spesifieke plekke (lokusse) op die chromatiede aangetref word: een alleel word op die moederlike chromosoom aangetref en die ooreenstemmende alleel op die vaderlike chromosoom. Hierdie twee chromosome saam vorm ‘n bivalent (twee homoloë chromosome).

  Homoloë chromosome is dieselfde grootte en vorm en dra allele vir dieselfde eienskappe (gene). Indien beide allele dieselfde is, word daarna verwys as homosigoties. Indien die allele verskil, is dit heterosigoties.

  Indien een alleel van ‘n geenpaar die ander alleel oorheers, lei dit tot **volledige dominansie** waarin slegs die dominante alleel in die fenotipe uitgedruk word. Die resessiewe alleel word slegs uitgedruk indien beide allele resessief is (homosigoties). Voorbeelde: lang/kort plante, verrimpelde / gladde sade.

  Indien twee allele versmelt wanneer hulle saam voorkom en dit ‘n NUWE fenotipe tot gevolg het, word dit **onvolledige dominansie** genoem. Voorbeeld: pienk blomme ontstaan as gevolg van rooi- en wit blomplante.

  Indien die fenotipe van BEIDE allele in die nakomelinge navore kom, word dit **ko-dominansie** genoem. Voorbeelde: bloedtipe, rooi en wit gevlekte beeste.
- **Gregor Mendel** is die Vader van Genetika. Sy Wet van Segregasie verduidelik hoe die twee allele wat op die homoloë chromosome gedra word in die dogterselle (gamete) skei tydens meiose.
- **‘n Genetiese diagram** is ‘n voorstelling van hoe allele van ‘n geen skei gedurende meiose en die moontlike wyses waarop hulle KAN kombineer gedurende bevrugting om ‘n nakomeling te vorm. Die ouers word die P_1 generasie genoem. Hulle bring nakomelinge voort wat die F_1 generasie genoem word. Indien die F_1 generasie met mekaar voortplant (inteling/self-bestuiwing), word hulle die P_2 generasie (ouers van die volgende generasie) genoem en produseer nakomelinge wat die F_2 generasie genoem word.
- **Geslag word bepaal** deur ‘n paar gonosome. Indien hulle dieselfde is (XX) is die individu vroulik. Manlike individue besit een X en ‘n klein Y chromosoom.

  ‘n Paar eienskappe (bv. harige ore) en geslagsgekoppelde siektes word op die gonosome gedra. Die meerderheid van die siektes word op die X-chromosome gedra met geen ooreenstemmende alleel op die Y-chromosoom nie. Daarom

is mans meer geneig om deur geslagsgekoppelde siektes geaffekteer te word, soos bv. hemofilie, rooi-groen kleurblindheid.

- **Genetiese diagramme vir bloedgroepe** is baie spesifiek: die allele MOET korrek geskryf word, dit wil sê bloedgroep A word beheer deur die alleel I^A, bloedgroep B deur I^B en bloedgroep O is i.

  Bloedgroepe A en B is ko-dominant en groep O is resessief tot beide A en B.

Fenotipe: Bloedgroep	**Genotipe**: moontlike allele
A	I^AI^A of I^Ai
B	I^BI^B of I^Bi
AB	I^AI^B
O	ii

- **Stamboomdiagramme** word gebruik om die oorerwing van ‘n spesifieke eienskap of siekte oor ‘n aantal generasies te toon.
- **Dihibriede kruisings** behels TWEE alleelpare. Dit is belangrik om te onthou dat die diagram VIER gemete sal hê en die Punnettvierkant sal 16 moontlike nakomelinge hê.
- ‘n **Mutasie** word veroorsaak deur ‘n permanente verandering in die DNS van ‘n sel. Mutasies kan skadeloos, skadelik of nuttig wees. Nuttige mutasies kan moontlik tot evolusie lei. Mutasies kan gene of die hele chromosoom affekteer.

  Geenmutasies kan siektes soos hemofilie, sekelselanemie en albinisme veroorsaak.

  Chromosoommutasies kan plaasvind gedurende Anafase I wanneer bivalente chromosome nie skei nie (nie-disjunksie). Downsindroom is ‘n voorbeeld van nie-disjunksie van chromosoom paar 21.
- **Biotegnologie** is die gebruik van organismes of biologiese prosesse om die lewenskwaliteit van mense te verbeter. DNS profiele, genetiese manipulasie, stamselle en kloning is almal voorbeelde van biotegnologie.
- **Genetiese manipulasie** behels die plasing van ‘n geen van een chromosoom van een organisme in ‘n chromosoom van ‘n tweede organisme. Dit gee aanleiding tot ‘n geneties gemodifiseerde organisme (GMO).

  Een metode wat gebruik kan word om die gene oor te plaas word genoem **Rekombinante DNS Tegnologie**. Die proses gebruik restriksie-ensieme om die DNS string oop te sny en ligase-ensieme om die geen in die nuwe DNS string te plaas.

- **Geneties gemodifiseerde plante en transgeniese diere** het ‘n aantal voordele, die meeste wat verband hou met voedselsekuriteit. Die nadele sluit in koste en gesondheidsveiligheid.
- **Stamselle** is ongedifferensieerde selle wat die vermoë het om in enige ander weefsel in die liggaam te ontwikkel. Embrioniese stamselle word van embrio’s ge-oes en het die potensiaal om enige weefsel te vorm.

  Volwasse stamselle word hoofsaaklik in die beenmurg aangetref en die bloed van die naelstring, maar kan slegs sekere weefsels vorm.
- **Kloning** vind natuurlik plaas wanneer organismes ongeslagtelik voortplant of wanneer identiese tweelinge gevorm word.

  Medies gesproke is daar twee soorte kloning:

  - **Terapeutiese** kloning, wat stamselle gebruik om ‘n spesifieke weefsel te kweek, bv. velselle
  - **Voortplantingskloning** behels die vorming van ‘n baba wat ‘n identiese kopie van die ouer is. Die baba word gevorm van ‘n somatiese sel en nie die versmelting van twee geslagselle nie.
- **Mitochondriale DNS** (mtDNS) is ‘n kort gedeelte van DNS wat in alle mitochondria aangetref word. Analise van mutasies in mtDNS is nuttig in die naspeur van die genetiese herkoms van die menslike ras. Dit word gebruik as bewyse dat mense in Afrika ontstaan het en toe noordwaarts migreer het na die ander kontinente,

Genetika en Oorerwing: Toets jou kennis!

Afdeling A

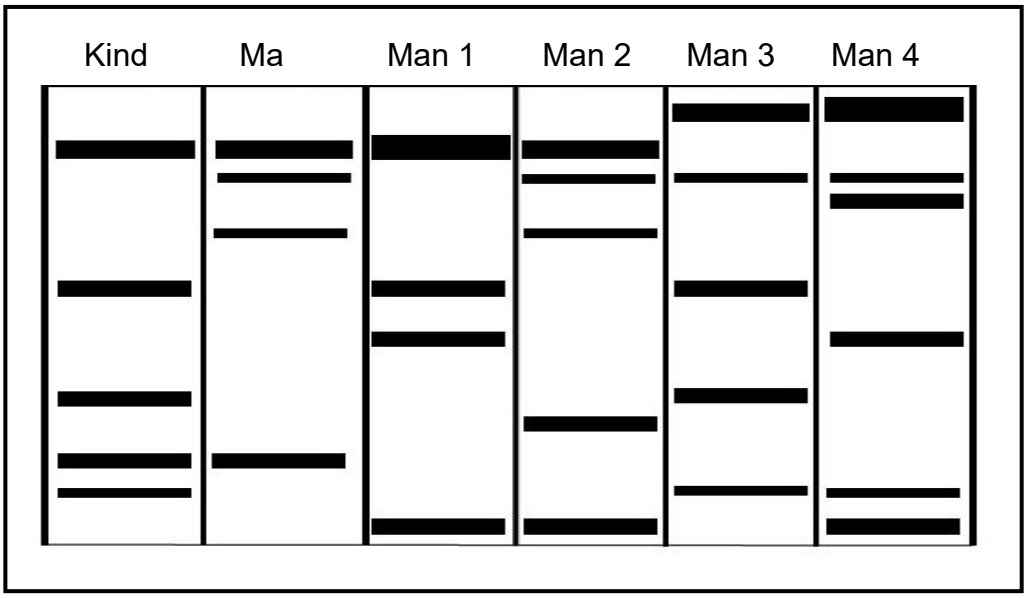
Vraag 1

1.1 Verskillende opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5) op jou antwoordblad neer, byvoorbeeld 1.1.6 D

1.1.1 As ‘n resessiewe alleel op die X-chromosoom oorgedra word aan die nakomelinge, is dit ‘n voorbeeld van…

A **geslagsgekoppelde oorerwing✓✓**
B onvolledige dominansie
C veelvuldige allele
D ko-dominansie

1.1.2 Die onderstaande diagram toon die DNS-profiele van ‘n kind, haar ma en vier mans. Daar is onsekerheid oor wie haar biologiese pa is. Om vaderskap te bevestig, is ‘n DNS-profiel gedoen.



Watter man is die biologiese pa van hierdie kind?

A Man 1
B Man 2
C **Man 3 ✓✓**
D Man 4

1.1.3 Die voordeel van kloning is dat dit…

A variasie in ‘n bevolking sal verminder.
B **geneties-identiese individue, met gewenste eienskappe voortbring.✓✓**
C nakomelinge in staat sal stel om onder enige ongunstige toestande te oorleef.
D die enigste wetenskaplike tegniek is wat deur alle godsdienstige denominasies en gelowe aanvaar word.

1.1.4 By die mens is bruin oogkleur dominant oor blou oogkleur. ’n Blou-oog ma het twee kinders: ‘n seun met bruin oë en ‘n dogter met blou oë. Die pa se oogkleur is…

A bruin, omdat die alleel vir bruin oogkleur geslagsverwant is.

B **bruin, omdat ten minste een van die ouers bruin oë moet hê.✓✓**

C blou, omdat ten minste twee ander gesinslede blou oë het.

D blou, omdat ten minste een van die ouers heterosigoties vir oogkleur moet wees.

1.1.5 By die mens is ‘n ekstra vinger skaars, maar dit word veroorsaak deur ‘n dominante geen. As een ouer normaal is en die ander ouer het ‘n ekstra vinger, maar is homosigoties vir die eienskap, wat is die kanse dat hul kinders normaal sal wees?

A **0% ✓✓**
B 25%
C 50%
D 75%

(5 x 2) = (10)

1.2 Gee die korrekte **biologiese** term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer neer.

1.2.1 Ongedifferensieerde selle by diere wat enige soort weefsel kan vorm.

Stamselle✓

1.2.2 ‘n Tipe dominansie waar geen van die twee allele dominant is oor die ander nie en ‘n intermediêre fenotipe gevorm word.

Onvolledige dominansie ✓

1.2.3 Die teel van organismes, deur die mens, om ‘n gewenste fenotipe te verkry.

Kunsmatige seleksie / Selektiewe teling

1.2.4 Die fisiese voorkoms van ‘n organisme.

Fenotipe ✓

1.2.5 ‘n Genetiese afwyking wat gekenmerk word deur die afwesigheid van ‘n bloedstollingsfaktor.

Hemofilie ✓

1.2.6 Organismes wat verskillende allele by ‘n gegewe lokus het.

Heterosigoties ✓

1.2.7 ‘n Afwyking by die mens wat veroorsaak word deur nie-disjunksie van chromosoompaar 21

Downsindroom ✓

1.2.8 ‘n Genetiese kruising waar twee kenmerke betrokke is.

Dihibriede kruising ✓

1.2.9 Die organel betrokke by die vervaardiging van spoelvesels.

Sentrosoom ✓

(9 x 1) = (9)

1.3

Dui aan of elk van die beskrywings in Kolom I van toepassing is op **SLEGS A, SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in Kolom II. Skryf **slegs A, slegs B**, **beide A en B** of **geeneen** langs die vraagnommer neer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 ’n Spesifieke strepiespatroon wat ‘n unieke nukleotiedvolgorde voorstel wat soos ‘n stafie-kode lyk.	A: DNS profiel B: DNS replisering
1.3.2 Die aantal, vorm en rangskikking van al die chromosome in die selkern van ‘n somatiese sel.	A: Kariotipe B: Genoom
1.3.3 Identiese allele vir ‘n kenmerk.	A: Heterosigoties B: Homosigoties
1.3.4 ‘n Alleel wat nie in die fenotipe gesien /uitgedruk word as dit in die hetero-sigotiese genotipe aangetref word nie.	A: Dominant B: Resessief
1.3.5 ‘n Voorbeeld van biotegnologie	A: Kloning B: Genetiese manipulasie

Neem kennis: Die bewoording moet presies wees

1.3.1 **slegs A** ✓✓

1.3.2 **slegs A** ✓✓

1.3.3 **slegs B** ✓✓

1.3.4 **slegs B** ✓✓

1.3.5 **Beide A en B** ✓✓

(5 x 2) = 10

1.4 Lees die uittreksel op die volgende bladsy en beantwoord die vrae wat volg.

> Genetiese manipulasie behels ‘n proses waardeur ‘n geen geïsoleer word en van een organisme na ‘n ander oorgedra word. Hierdie geen kan nou deel word van die nuwe gasheer se genoom. Normaalweg kom hierdie geenoorplasing tussen organismes van verskillende ryke voor.
>
> Byvoorbeeld, ‘n geen van ‘n sekere bakterie kodeer vir ’n ensiem wat ‘n onkruiddoder deaktiveer. Hierdie geen word vanuit die bakterie geïsoleer en oorgeplaas in die chromosoom van ‘n plantgewas. Die plant wat op so ‘n manier gevorm word, sal nou onkruiddoderbestand wees.
>
> Voordat die produkte van genetiese manipulasie verkoop kan word, moet daar eers allerlei toetse uitgevoer word.
>
> Sommige saadmaatskappye het uitsluitlike regte om die sade, wat hulle geneties gemanipuleer het, te verkoop. Boere mag nie sade wat hulle oes van die gewasse wat hulle verbou, kweek nie. Elke keer as hulle die gewas wil plant, moet die boere saad van die saadmaatskappy koop.
>
> Aangepas van *Microbiology and Biotechnology*, 1994

1.4.1 Wat word bedoel met die term genoom waarna daar in die uittreksel verwys word?

‘n Organisme se volledige stel gene. ✓ (1)

1.4.2 Noem EEN manier waarop genetiese manipulasie, soos in die uittreksel beskryf, verskil van selektiewe teling.

Genetiese manipulasie: behels die oordrag van gene ✓ van een organisme na ‘n ander. / (manipulasie van DNS)
Ouers met gewenste fenotipes word gekies om te teel om nakomelinge te produseer met die gewenste fenotipes.✓

OF

Genetiese manipulasie behels die oordrag van gene tussen organismes van verskillende ryke. ✓

Selektiewe telling kan voorkom tussen organismes van dieselfde of verskillende spesies in dieselfde ryk. ✓ (2)

1.4.3 Gee EEN rede waarom produkte van genetiese manipulasie allerlei toetse moet ondergaan voordat dit verkoop mag word.

- Om die impak op menslike gesondheid / die omgewing te assesseer✓
- Om te bepaal of die teenwoordigheid van die geen wat oorgedra is, die uitdrukkiing van ander gene sal beïnvloed ✓
- Om die effektiwiteit van die produk te toets✓

(Merk slegs die eerste een)(1)

1.4.4 Verduidelik die waarde daaraan verbonde om onkruiddoder-bestande gewasse te kweek.

- Die spuit van onkruiddoder sal die onkruid doodmaak✓, maar nie die gewas nie✓,
- wat dus kompetisie sal verminder✓ en die opbrengs sal verhoog.✓ (Enige drie) (3)

1.4.5 Noem DRIE voordele verbonde aan genetiese manipulasie in gewasproduksie buiten dié wat reeds in die uittreksel hierbo gemeld is

- Vervaardig gewasse wat bestand is teen ongunstige toestande✓ / droogte / siekte / peste
- Verhoog gewasopbrengs ✓
- Verander die tyd vir die rypwording van vrugte ✓
- Verhoog die rakleeftyd van plantprodukte ✓
- Verhoog voedingswaarde van die kos✓
- Verbeter die smaak ✓ van die kos
- Ontwikkel vrugte / plante met gewenste eienskappe ✓

(Merk slegs die eerste drie) (3)

1.4.6 Gee ‘n rede waarom saadmaatskappye daarop aandring om die alleenreg te hê op saadverkope.

Die maatskappye het ‘n groot hoeveelheid tyd/geld✓ in die vervaardiging van GM-sade belê.✓ **OF**
Die maatskappye wil die saadmark beheer✓ en sodoende hul winste vermeerder✓

(Enigeen x 2) (2)

(12)

1.5 Gregor Mendel het ertjieplante gekweek vir eksperimentele doeleindes om die oorerwingspatrone van vier verskillende eienskappe (plantlengte, saadvorm, saadkleur en saadhuidkleur) te bestudeer.

Hy het vir elke eienskap, byvoorbeeld plantlengte, homosigotiese lang plante met homosigotiese kort plante gekruis. Die nakomelinge van die F_1 – geslag is toe ingeteel om die F_2 – geslag te vorm. Hy het dieselfde met elk van die ander eienskappe gedoen.

Die resultate wat hy in die F_2 – geslag behaal het, word hieronder getoon.

Eienskap	Resultate van F_2-kruising		Verhouding
Plantlengte (Lank of kort)	Lank:	787	2,84 : 1
	Kort:	277	
Saadvorm (Rond of gerimpeld)	Rond:	5 474	**X**
	Gerimpeld:	1 850	
Saadkleur (Geel of groen)	Geel:	6 022	**Y**
	Groen:	2 001	
Saadhuidkleur (Grys of wit)	Grys:	705	3,15 : 1
	Wit:	224	

[Aangepas uit Basic Concepts in Biology, 3rd edition., C.Starr, 1997]

1.5.1 Wat is die verwagte fenotipiese verhouding vir die eienskap waar twee heterosigotiese ouers betrokke is?

3 : 1 ✓ (1)

1.5.2 Bereken X en Y vanaf die resultate. Meld ook watter eienskap 'n verhouding naaste aan die verwagte fenotipiese verhouding genoem in VRAAG 1.5.1. sal gee. Toon al jou berekeninge

X: Saadvorm = $\frac{5474}{1850}$ = 2,96 : 1 ✓ / 2,95 : 1

Y: Saadkleur = $\frac{6022}{2001}$ = 3,01 : 1 ✓

Naaste: Saadkleur ✓ / (Y) (3)

1.5.3 Gee 'n moontlike rede waarom die verhouding wat in VRAAG 1.5.2 die naaste aan die teoretiese waarde was.

Y het die grootste ✓ steekproef/monstergrootte ✓ (2)

1.5.4 Deur gebruik te maak van die resultate, noem of die eienskap vir ronde sade of gerimpelde sade dominant is.

Ronde ✓ sade (1)

1.5.5 Noem EEN faktor wat Mendel tydens sy kruisingseksperimente konstant gehou het.

- Alle plante moet homosigoties wees in P_1 ✓

- Alle plante moet heterosigoties wees in P_2 ✓
- Dieselfde tipe plant ✓/ spesie
- Dieselfde omgewingstoestande ✓
- Dieselfde wyse van bestuiwing ✓

(Merk slegs die eerste EEN) (1)

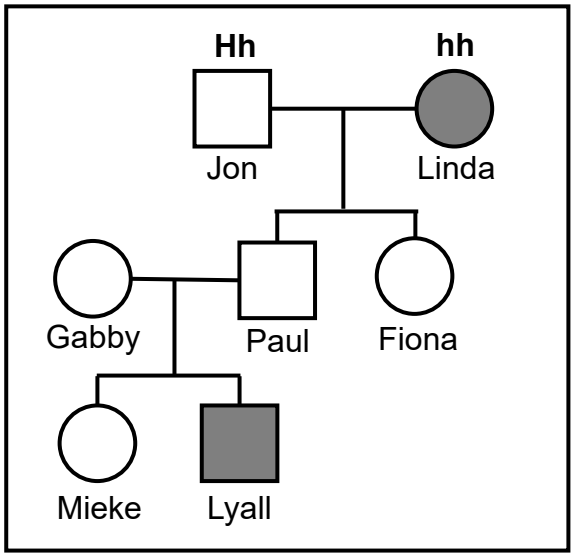
(8)

Afdeling A: [49]

Afdeling B

Vraag 2

2.1 Die diagram toon die oorerwingspatroon vir doofheid in ‘n familie. Die letter **H** verteenwoordig die alleel om te kan hoor en **h** verteenwoordig die alleel vir doofheid.



2.1.1 Hoeveel van elk word in die diagram voorgestel?

a) Mans 3 ✓ (1)

b) Geslagte (generasies) 3 ✓ (1)

2.1.2 Gee die

a) fenotipe vir Jon Normale gehoor ✓ (1)

b) genotipe vir Paul Hh ✓ (1)

2.1.3 Beide Lyall se ouers kan hoor, tog is hy doof. Verduidelik hoe doofheid oorgeërf word.

Lyall het een resessiewe geen✓ van elke ouer✓ oorgeërf (2)

2.1.4 Lyall trou met ‘n vrou wat homosigoties dominant is vir die eienskap om te kan hoor. Gebruik ‘n genetiese kruising om te toon wat die persentasie kans is dat hulle ‘n dowe kind kan hê.

P_1	Fenotipe	Kan Hoor	x	Doof ✓	
	Genotipe	HH	x	hh ✓	
Meiose					
	Gamete	H H	x	h h ✓	
Bevrugting					
F_1	Genotipe	Hh Hh		Hh Hh ✓	
	Fenotipe	Almal kan hoor ✓			
		0% doof ✓*			

P_1 en F_1 ✓

Meiose en bevrugting ✓

1* Verpligte punt + Enige 6

OF

P_1	Fenotipe	Kan Hoor	x	Doof ✓
	Genotipe	HH	x	hh ✓

Meiose

Bevrugting

Gamete	H	H
h	Hh	Hh
h	Hh	Hh

1 punt vir korrekte gamete

1 punt vir korrekte genotipes

F_1 Fenotipe Almal kan hoor ✓

0% doof ✓*

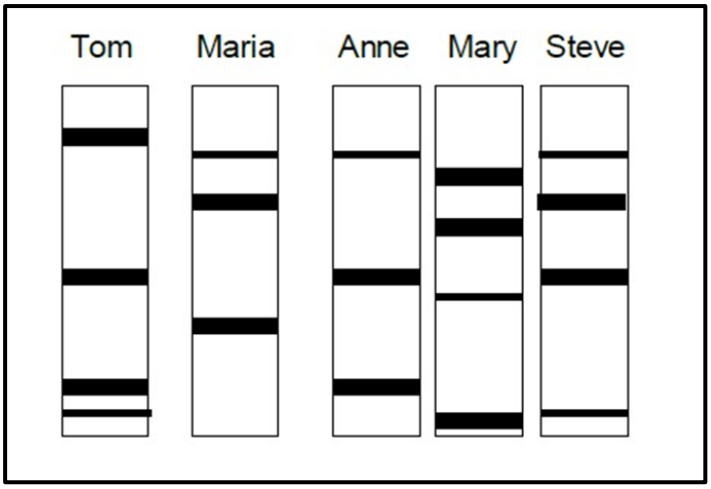
P_1 en F_1 ✓

Meiose en bevrugting ✓

1* Verpligte punt + Enige 6

(7)
(13)

2.2 Tom en Maria het drie kinders. Een van die kinders is aangeneem. ’n DNS-profiel is vir elke gesinslid voorberei om te bepaal of Tom die pa van al drie kinders (Anne, Mary en Steve) is. Die DNS- profiele word hieronder getoon.



2.2.1 Watter een van die kinders is aangeneem?

Mary ✓✓ (2)

2.2.2 Verduidelik jou antwoord op vraag 2.2.1.

Daar is geen strepies wat ooreenstem✓ tussen Mary en beide haar ouers nie. ✓ (2)

(4)

2.3 Mense het verskillende bloedgroepe waarvoor daar deur 'n aantal allele gekodeer word. Mary het genotipe I^Ai en haar seun Josef het bloedgroep AB.

2.3.1 Hoeveel allele kodeer vir bloedgroepe?

3 ✓ (1)

2.3.2 Gee al die moontlike genotipes vir Joseph se pa.

I^AI^B ✓ I^BI^B ✓ I^Bi ✓ (3)

(4)

2.4 Hemofilie is 'n genetiese afwyking wat veroorsaak word deur 'n resessiewe alleel op die X-chromosoom. 'n Hemofiliese vrou trou met 'n normale man. Verduidelik waarom al hulle seuns hemofilie-lyers sal wees.

- Elke individu erf een alleel van elke ouer ✓
- Die Y-chromosoom word van die pa oorgeërf ✓
- En die resessiewe alleel / X^h word van die ma oorgeërf ✓
- Aangesien die ma twee resessiewe allele het ✓ X^hX^h
- Het 'n seun dus nodig om slegs een resessiewe alleel te ontvang om 'n hemofilie-lyer te wees ✓
- Aangesien die Y-chromosoom nie 'n alleel dra om die h-alleel te oorskadu nie ✓ (enige vier × 1) (4)

[25]

Vraag 3

3.1 Pelskleur by muise word deur twee allele, swart (**B**) en grys (**b**) beheer. Stertlengte word deur twee allele, lank (**T**) en kort (**t**) beheer.

Die onderstaande Punnettvierkant toon ‘n gedeelte van die kruising tussen twee muise. Genotipe **(i)** is uitgelaat.

Ouer 1

Ouer 2

Gamete	**BT**	**Bt**	**bT**	**bt**
Bt	BBTt	BBtt	BbTt	Bbtt
Bt	BBTt	BBtt	BbTt	Bbtt
Bt	BBTt	BBtt	(i)	Bbtt
Bt	BBTt	BBtt	BbTt	Bbtt

3.1.1 Gee die

a) genotipe van ouer 1. BbTt ✓ (2)

b) fenotipe van ouer 2. Swart pels ✓ kort stert ✓ (2)

c) genotipe van nakomeling (i) BbTt✓ (1)

3.1.2 Watter persentasie van die bostaande nageslag is grys met kort sterte?

0% ✓ (1)

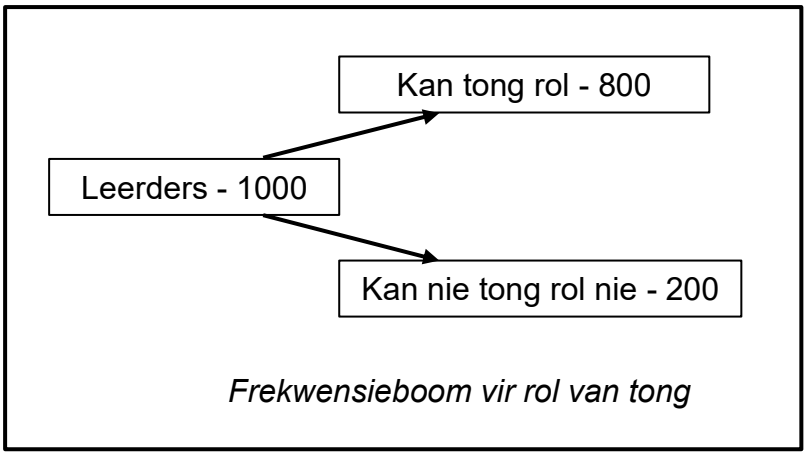
3.1.3 Noem, vanuit die bostaande tabel, die genotipes van twee gamete wat, indien bevrugting sou plaasvind, nakomelinge sal voortbring wat heterosigoties is vir beide sterte.

Bt ✓ bT ✓ (2)

(8)

3.2 ‘n Klas Graad 11-leerders het ‘n ondersoek uitgevoer om die frekwensie van dominante en resessiewe eienskappe in hul skool te bepaal. Die eienskap wat hulle ondersoek het, was die vermoë van ‘n mens om jou tong te rol.

Die resultate wat hulle verkry het, word in die frekwensieboom hieronder aangetoon.



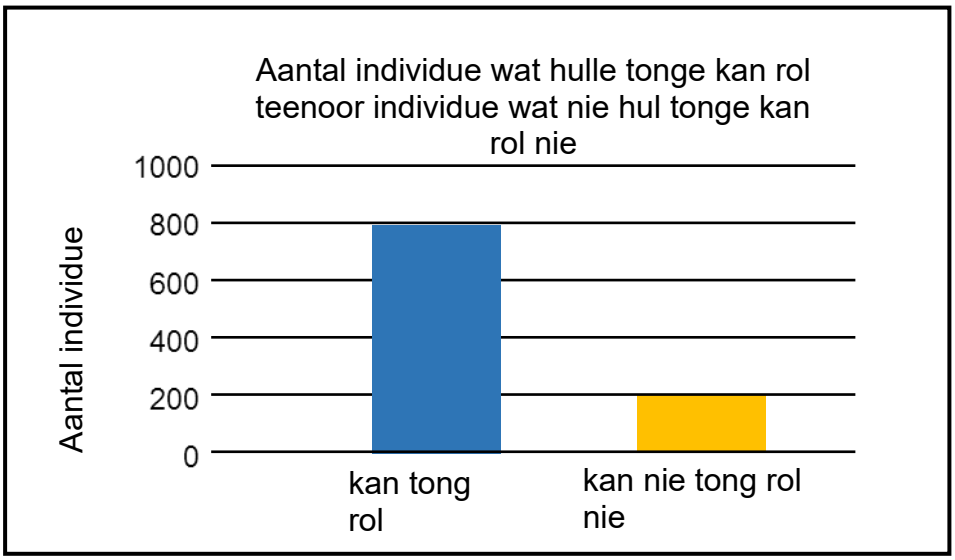
Frekwensieboom vir rol van tong

3.2.1 Maak ‘n lys van drie stappe wat die leerders moet volg terwyl hulle die ondersoek beplan.

- Vra toestemming van die deelnemers en die skoolhoof om hierdie ondersoek uit te voer ✓
- Bepaal die steekproef/ monstergrootte ✓
- Bepaal hoe die data opgeteken gaan word ✓
- Bepaal wie die data gaan opteken ✓

(Merk slegs die eerste drie) (3)

3.2.2 Gebruik die data (inligting) wat in die frekwensieboom gegee word om ‘n kolomgrafiek te teken.



Riglyne vir die merk van die grafiek:

Kriteria	Punt
Tipe grafiek (T)	✓
Opskrif (O)	✓

x-as (ewewydige kolomme EN korrekte byskrif)	✓
y-as (gepaste skaal en korrekte byskrif)	✓
Plot (P)	✓ (beide kolomme korrek geplot)

(5)

3.2.3 Sal jy die vermoë om jou tong te kan rol as ‘n kontinue of ‘n diskontinue variasie klassifiseer?

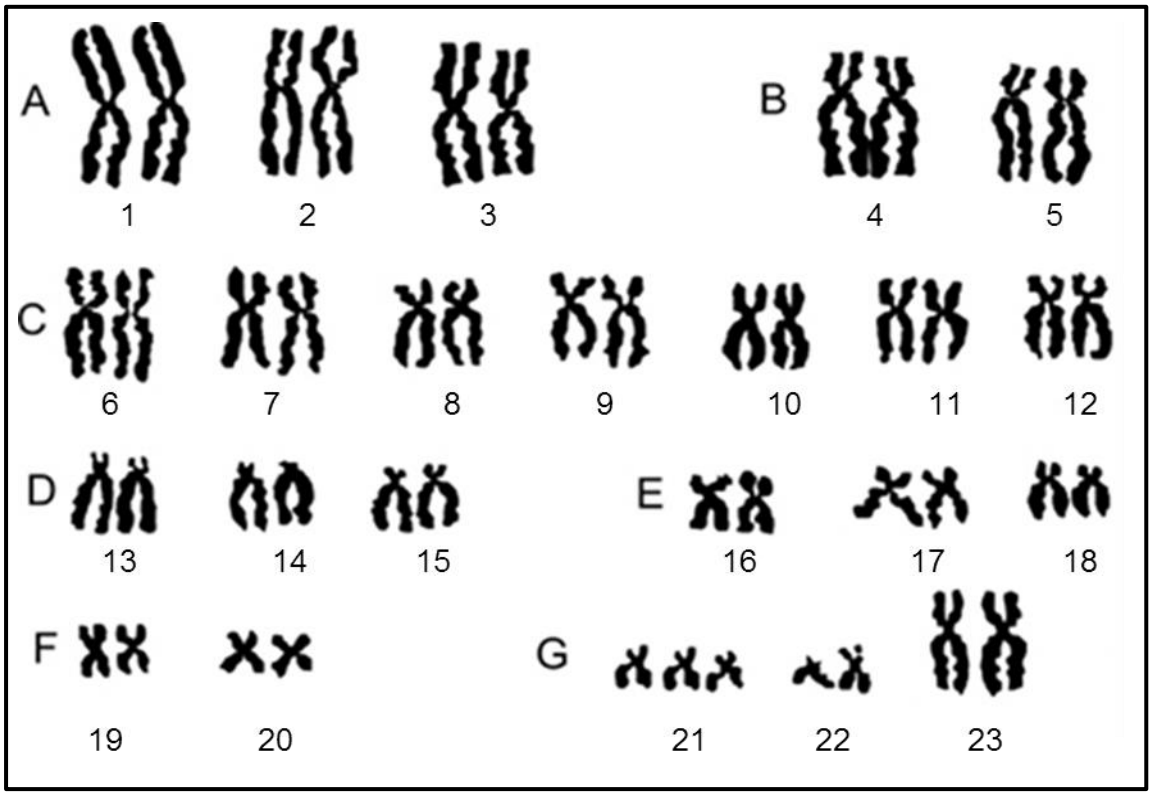
Diskontinue ✓ (1)

3.2.4 Verduidelik jou antwoord op vraag 3.2.3.

Daar is nie ‘n reeks van verskillende fenotipes vir tong rol nie✓ / daar is geen intermediêre tussen die fenotipes nie, ‘n persoon kan sy tong rol of hy kan nie✓ (2)

(11)

3.3 Die onderstaande diagram is ‘n voorstelling van die chromosome in ‘n menslike sel.



3.3.1 Hoeveel outosome is in hierdie sel?

45 ✓ (1)

3.3.2 Hierdie individu is ‘n vrou. Verduidelik waarom hierdie gevolgtrekking gemaak is.

Daar is twee X chromosome ✓ / XX / Die gonosome is dieselfde (1)

3.3.3 Watter bewyse is daar om te toon dat hierdie individu ‘n genetiese afwyking het?

3 chromosome teenwoordig by chromosoompaar 21 ✓ (1)

3.3.4 Identifiseer die genetiese afwyking wat in vraag 3.3.3. genoem is.

Downsindroom ✓ (1)

3.3.5 Noem die proses wat hierdie genetiese afwyking veroorsaak het.

Nie-disjunksie ✓ (1)

(5)

Afdeling B: [24]

Totale punte: [98]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1		✓			2
1.1.2		✓			2
1.1.3	✓				2
1.1.4		✓			2
1.1.5				✓	2
	2	6		2	10
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7	✓				1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
	9				9
1.3.1		✓			2
1.3.2		✓			2
1.3.3		✓			2
1.3.4		✓			2
1.3.5		✓			2
		10			10
1.4.1	✓				1
1.4.2		✓			2
1.4.3			✓		1
1.4.4		✓			3
1.4.5		✓			3
1.4.6		✓			2
	1	10	1		12
1.5.1			✓		1
1.5.2			✓		3
1.5.3		✓			2

1.5.4		✓			1
1.5.5		✓			1
		4	4		8
2.1.1	✓✓				(1 + 1)
2.1.2		✓✓			(1 + 1)
2.1.3			✓		2
2.1.4			✓		7
	2	2	9		13
2.2.1		✓			2
2.2.2		✓			2
		4			4
2.3.1	✓				1
2.3.2			✓		3
	1		3		4
2.4			✓		4
			4		4
3.1.1 a - c	✓	✓✓			(2+2+1)
3.1.2		✓			1
3.1.3		✓			2
	2	6			8
3.2.1			✓		3
3.2.2			✓		5
3.2.3		✓			1
3.2.4		✓			2
	1	3	8		11
3.3.1	✓				1
3.3.2		✓			1
3.3.3	✓				1
3.3.4	✓				1
3.3.5	✓				1
	4	1			5
	20	47	29	2	98

HOOFSTUK 6: MENSLIKE REAKSIES OP DIE OMGEWING

Oorsig

Tydsduur: 4 weke (16 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit:

1. Inleiding
2. Sleutelbegrippe en terminologie
3. Menslike reaksies op die omgewing
4. Die menslike senuweestelsel
5. Afwykings, beserings en uitwerkings van dwelmmiddels
6. Sintuigorgane – die menslike oog en die menslike oor
7. Opsomming
8. Toets jou kennis!

Inleiding

Mense reageer op verskillende maniere op die omgewing om homeostase te handhaaf, doeltreffend te funksioneer en hulself teen gevaar te beskerm. Die menslike senuweestelsel, tesame met die reseptororgane stel die liggaam in staat om te reageer.

Sleutelbegrippe en terminologie

- Die sentrale senuweestelsel bestaan uit die brein en rugmurg. Hierdie delikate strukture word deur die meninges (membraanlae) sowel as benige strukture beskerm.
- Die brein bestaan uit verskeie dele soos die serebrum, serebellum en die medulla oblongata. Elke deel van die brein verrig ‘n verskillende funksie.
- Die rugmurg is ‘n verlenging van die brein wat deur die werwelkolom loop. Dit speel ‘n baie belangrike rol in refleksaksies wat die liggaam teen besering beskerm.

- Die perifere senuweestelsel bestaan uit die senuweeweefsel buite die sentrale senuweestelsel. Dit bestaan uit verskillende soorte neurone: sensoriese-, verbindings- en motoriese neurone.
- Die perifere senuweestelsel kan somaties (onder willekeurige beheer) of outonomies (outomatiese beheer) wees.
- ‘n Sensoriese neuron neem veranderinge in die omgewing waar en ‘n motoriese neuron reageer op daardie verandering. Neurone word deur sinapse verbind.
- ‘n Refleksaksie is die vinnige, outomatiese reaksie van die liggaam op ‘n verandering in die omgewing. ‘n Refleksboog is die pad (roete) wat gevolg word om die refleksaksie uit te voer.
- ‘n Refleksboog is lewensbelangrik om die liggaam teen besering te beskerm.
- Reseptore is die organe wat stimuli (prikkels) vanuit die omgewing waarneem.
- Die menslike oog bevat verskeie strukture wat elkeen ‘n verskillende funksie verrig om die oog in staat te stel om te sien. Die oog kan aanpas by die hoeveelheid lig wat teenwoordig is (pupilmeganisme) en die afstand waarvandaan daar na die voorwerp gekyk word (akkommodasie).
- Die oor bevat verskeie strukture wat elkeen ‘n verskillende funksie verrig om gehoor en balans moontlik te maak. Die reseptorselle in die oor is die orgaan van Corti vir gehoor en die makulae en kristae vir balans.

Sleutelbegrippe

reseptor	struktuur wat ‘n stimulus ontvang en omskakel in ‘n impuls
effektor	klier of orgaan wat reageer op stimuli wat deur die liggaam ontvang is
stimulus (prikkel)	waarneembare verandering in die inwendige - of uitwendige omgewing
impuls	elektriese sein(boodskap) wat deur reseptorgane opgewek word in reaksie op stimuli (prikkels)
gelei	om iets van een plek na ‘n ander te stuur
outonome senuweestelsel	beheer ons onwillekeurige liggaamsfunksies; word verdeel in die parasimpatiese -en simpatiese senuweestelsel
perifere senuweestelsel	die stelsel van senuwees wat met die buitekant van die sentrale senuweestelsel verbind is, en waarvan ‘n deel onwillekeurig beheer word

Menslike reaksies op die omgewing

Daar word van leerders verwag om te weet dat die mens twee stelsels het wat op die omgewing reageer. Die menslike senuweestelsel en endokriene stelsel werk saam om reaksies moontlik te maak. Die senuweestelsel word in hierdie hoofstuk bespreek; die

endokriene stelsel word as ‘n afsonderlike onderwerp in Hoofstuk 7 bespreek.

Hierdie afdeling bied ‘n geleentheid om modelle en diagramme te gebruik, sowel as om disseksies uit te voer. Leerders behoort aktief betrokke te wees wanneer hulle van hierdie onderwerp leer, aangesien hulle dit dikwels moeilik en ingewikkeld vind om te leer.

Hierdie afdeling kan nogal ‘n uitdaging wees vir leerders, daarom moet onderwysers poog om dit op ‘n eenvoudige, dog sistematiese wyse oor te dra om te verseker dat die leerders ‘n betrokke gedeelte goed onder die knie het, voordat hulle aanbeweeg. Daar is ‘n magdom besonderhede beskikbaar, maar daar word slegs van leerders verwag om die basiese feite te ken en onderwysers moet dit in ag neem as hulle die werk aanbied, wanneer hulle visuele hulpmiddels gebruik asook wanneer hulle inligting aan die leerders oordra.

Die menslike senuweestelsel

Sleutelbegrippe

kranium	deel van die skedel wat die brein omsluit en beskerm
meninges	beskermende membrane wat die brein en rugmurg omring
serebrospinale vloeistof	vloeistof rondom die brein / rugmurg wat help met beskerming
grysstof	deel van brein en rugmurg, bestaan uit selliggame / dendriete
witstof	deel van brein en rugmurg, bestaan uit gemedulleerde aksons
neuron	gespesialiseerde senuweeselle wat senu-impulse gelei
dendriete	vesels wat impulse na die selliggaam van ‘n neuron gelei
senuwee	bondel neurone
sinapse	die gaping tussen die akson van een neuron en die dendriete van ‘n ander (opeenvolgende) neuron
neuro-oordraer	chemiese stowwe wat impulse oor ‘n sinaps dra
Alzheimer se siekte	siekte by ouer mense veroorsaak deur senuwee-versteurings, word gekenmerk deur geheueverlies en verwarring
veelvuldige sklerose	siekte veroorsaak deur skade aan die miëlienskedes van neurone, word gekenmerk deur fisiese en verstandelike gestremdhede
homeostase	die neiging van lewende organismes om ‘n konstante interne omgewing te handhaaf, binne nou grense, ten spyte van veranderinge in die eksterne omgewing

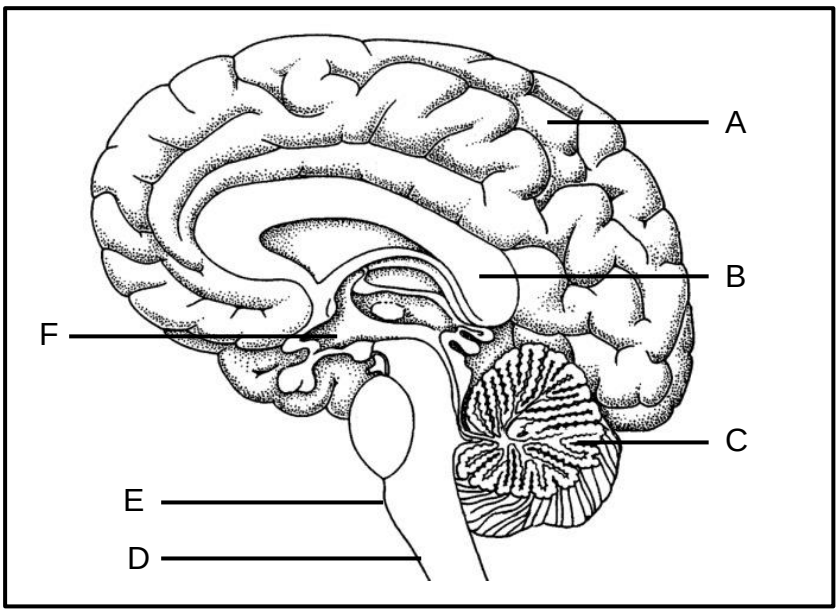
Dis belangrik om te fokus op die ligging en funksie(s) van die senuweestelsel(s). Met betrekking tot die bou van ‘n senuwee en die refleksboog moet leerders fokus op struktuur en funksie, asook op die strukturele geskiktheid van ‘n deel vir sy funksie.

Leerders moet in staat wees om die serebrum, serebellum, medulla oblongata en die rugmurg op diagramme te identifiseer. Die soorte neurone moet duidelik gedefinieer word en leerders moet elkeen, met behulp van diagramme, kan identifiseer. Leerders moet slegs weet dat die neurone as motoriese-, sensoriese- en interneurone bekend staan.

Die refleksboog word dikwels in eksterne eksamens gevra. Leerders moet hul kennis op die scenario, wat in die eksamen uiteengesit word, toepas.

Aktiwiteit 1: Die sentrale senuweestelsel

Die onderstaande diagram verteenwoordig ‘n menslike brein. Bestudeer dit, en beantwoord dan die vrae wat volg.



1. Gee die name van die dele wat A tot C gemerk is. (3)
   A – serebrum ✓, B – corpus callosum ✓, C – serebellum ✓
2. Gee die letter en die naam van die deel wat verantwoordelik is vir:
   a) die koördinasie van alle willekeurige bewegings (2)
      C ✓ – serebellum ✓
   b) die memorisering van ‘n selfoonnommer (2)
      A ✓ – serebrum ✓
3. Gee twee funksies van dele:
   a) E (2)
      beheer asemhaling, peristalse, hartklop en sluk(proses) ✓
      gelei impulse van die rugmurg na die brein ✓

beheer minder belangrike reflekse soos oogknip, hoes, nies ✓
vasodilasie, vasokonstriksie en speekselvorming ✓ (enige twee)

b) F (2)

beheersentrum vir dinge soos honger, dors, slaap, liggaamstemperatuur en emosies (✓- enige twee)

4. Verstrek twee maniere waarop deel D beskerm word. (2)

Die rugmurg word beskerm deur werwels met kraakbeenskyfies tussenin wat dien as skokbsorbeerders ✓, deur membrane wat meninges genoem word ✓, en serebrospinale vloeistof ✓ (enige twee)

5. Watter liggaamsfunksies kan moontlik beïnvloed word as die onderste agterkant van die kop 'n beduidende hou ontvang tydens 'n motorongeluk? (2)

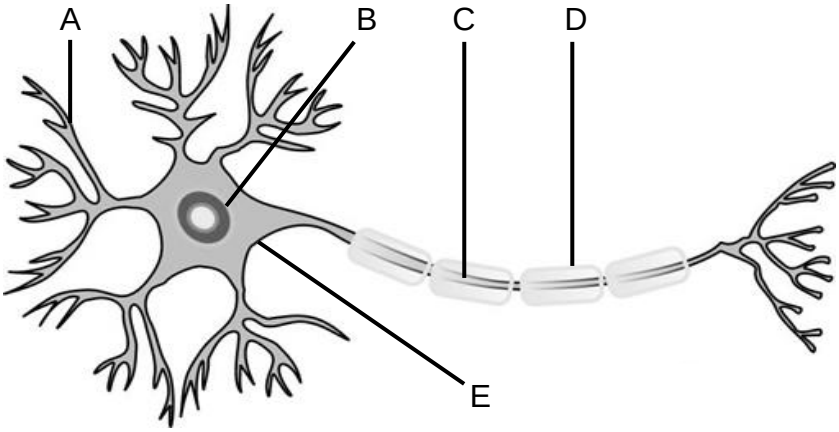
Die medulla oblongata sal geaffekteer word. Dit kan lei tot probleme met …

asemhaling ✓, hartklop ✓, vertering ✓, kommunikasie tussen die brein en die rugmurg ✓. (enige twee)

(15)

Aktiwiteit 2: Neuronstruktuur (bou)

Die onderstaande diagram stel die bou van 'n neuron voor.



1. Noem die soort neuron wat in die bostaande diagram getoon word. (1)

motoriese neuron ✓

2. Identifiseer die dele A tot E. (5)

A – dendriet ✓, B – nukleus ✓, C – akson ✓, D – miëlienskede ✓, E – selmembraan ✓

3. Verskaf die funksies van die volgende dele:

a) C (1)

gelei impulse weg van die selliggaam ✓

b) D (1)

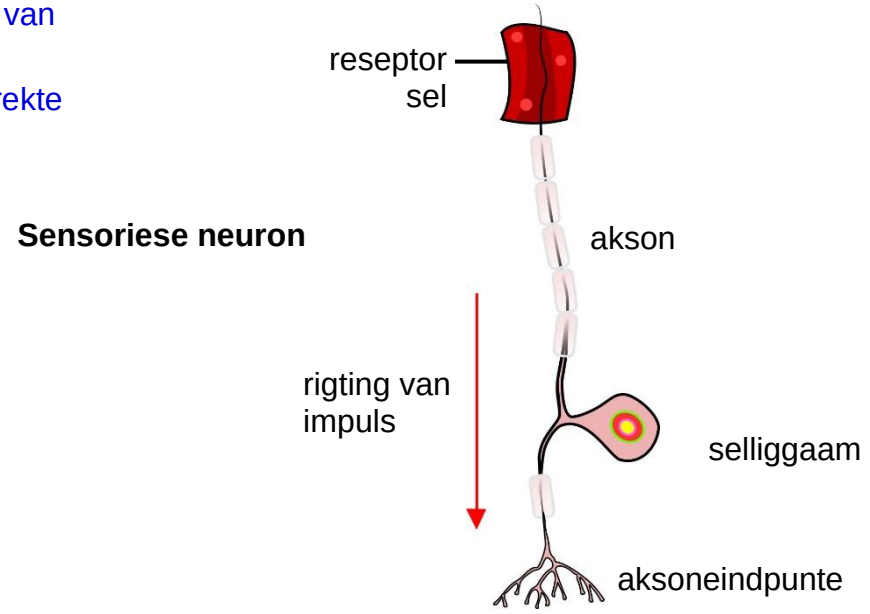
versnel die geleiding van impulse ✓

4. Beskryf die pad van ‘n impuls deur die bostaande neuron. (1)

Dendriete ontvang die impuls en neem dit na die selliggaam ✓. Dit beweeg deur die selliggaam en word verder langs die akson gelei.

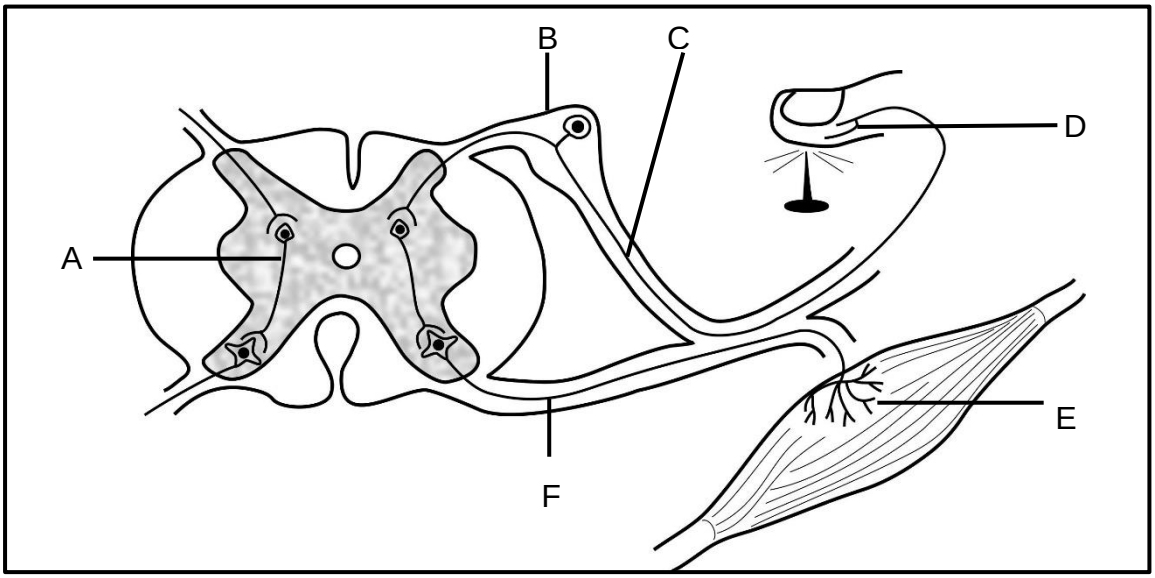
5. Teken ‘n diagram, met byskrifte, om die bou te toon van ‘n neuron wat impulse ontvang en dit na die sentrale senuweestelsel gelei. (4)

Punte toekenning:
korrekte tipe neuron – titel: ‘n sensoriese neuron ✓
korrekte rigting van impuls ✓
enige twee korrekte byskrifte ✓✓



Aktiwiteit 3: Refleksboog

Die onderstaande diagram toon ‘n refleksboog.



1. Gee slegs die letter van die deel wat die … voorstel:
   a) effektor E ✓ (1)
   b) interneuron A ✓ (1)
   c) sensoriese neuron C ✓ (1)

2. Noem een funksie van elk van die volgende dele:
   a) D (1)
   die reseptor neem die stimulus waar, in hierdie geval ‘n speldprik, en wek ‘n impuls op ✓.
   b) F (1)
   gelei impulse van die sentrale senuweestelsel na die effektor om ‘n reaksie teweeg te bring ✓.

3. Waarom is die brein nie aanvanklik by die refleksaksie betrokke nie. (3)
   Die rugmurg verkort die reaksietyd deur impulse direk na die effektor te stuur. ✓ Die brein vertraag die reaksie aangesien impulse verder gedra moet word, ✓ wat besering(skade) of selfs die dood kan veroorsaak. ✓

4. Verduidelik die effek op die liggaam indien die volgende dele gesny (beskadig) sou word
   a) C (4)
   Die reseptor sal die stimulus waarneem en impulse opwek, ✓, maar die impulse sal nie die sentrale senuweestelsel bereik nie, ✓ omdat die sensoriese neuron gesny is ✓. Die sensasie sal nie waargeneem word nie en die liggaam sal nie in staat wees om te reageer nie ✓.
   b) F (4)
   Die reseptor sal die stimulus waarneem en impulse opwek ✓ wat die sentrale senuweestelsel sal bereik ✓. Die sensasie sal gevoel word, maar die liggaam sal nie in staat wees om te reageer nie ✓ omdat die motoriese neuron gesny is en impulse dus nie die effektor kan bereik nie ✓.

(16)

Aktiwiteit 4: Praktiese ondersoek rakende reaksietye

Thando het ‘n ondersoek op sy klasmaats uitgevoer om te bepaal watter geslag (die seuns of dogters) die vinnigste reaksietyd het. Hy het uit 15 leerders in sy klas lukraak ‘n monstergroep van 5 dogters en 5 seuns gekies. Die volgende stappe is tydens die eksperiment gevolg vir elke lid van die monstergroep:

- Thando het ‘n meterstok tussen sy duim en wysvinger, net bokant die 100 cm merk, gehou.
- Die leerder het sy/haar duim en wysvinger aan albei kante van die meterstok, op die 0 cm merk, geplaas sodat slegs die duim daaraan raak.

- Sodra Thando die meterstok laat val het, het die leerder dit gevang deur die duim en wysvinger bymekaar te bring.
- Tydens elke proeflopie het Thando die afstand waarop die meterstok gevang is, aangeteken.
- Die prosedure is, vir elke leerder, vyf keer herhaal.

Die onderstaande tabel toon die gemiddelde afstand waarop die meterstok gevang is deur 5 seuns en 5 dogters tydens vyf proeflopies.

Gemiddelde afstand waarop die meterstok, tydens 5 proeflopies (cm), gevang is

Seuns	**gemiddelde afstand (cm)**	**Dogters**	**gemiddelde afstand (cm)**
Seun 1	5,8	Dogter 1	4,8
Seun 2	5,0	Dogter 2	4,7
Seun 3	4,9	Dogter 3	4,2
Seun 4	4,8	Dogter 4	4,0
Seun 5	4,6	Dogter 5	3,9
Algehele Gemiddeld	5,02	**algehele gemiddeld**	4,32

1. Identifiseer die:
   a) onafhanklike veranderlike in die eksperiment, en (1)
   Geslag ✓
   b) afhanklike veranderlike in die eksperiment. (1)
   Reaksietyd ✓
2. Gee twee redes waarom die resultate van hierdie eksperiment as betroubaar beskou kan word. (2)
   - Elke proeflopie is 5 keer herhaal vir elke deelnemer ✓
   - ‘n Relatiewe groot monstergrootte is geneem ✓
3. Noem twee faktore wat tydens die eksperiment konstant gehou moet word. (2)
   - Dieselfde groep leerders moet gebruik word ✓
   - Dieselfde persoon moet die meterstok laat val ✓
   - Dieselfde meterstok moet gebruik word ✓
   - Moet dieselfde tyd van die dag gedoen word ✓ (enige twee)
4. Thando se aanvanklike hipotese is verwerp op grond van die resultate wat hy verkry het. Stel voor wat Thando se aanvanklike hipotese kon gewees het. (2)
   Seuns se reaksietyd is vinniger as dogters s’n. ✓✓ **OF** Dogters se reaksietyd is stadiger as dié van seuns. ✓✓ **OF** Beide seuns en dogters het dieselfde reaksietyd. ✓✓ (8)

Afwykings, beserings ens. van dwelmmiddels

Daar word van leerders verwag om die oorsake en simptome van Alzheimer se siekte en veelvuldige sklerose te ken. Daar is baie ander afwykings (versteurings) wat in die klas bespreek kan word, maar hierdie is die enigste twee wat vereis word vir assesseringsdoeleindes.

Daar is baie beserings wat die senuweestelsel kan affekteer en afhangende van waar die besering voorkom, sal die effek(te) verskil. Leerders moet weet dat baie navorsing in verband met stamselle, en die moontlikheid om in die toekoms beserings te herstel deur van stamselle gebruik te maak, gedoen word. Dit kan gekoppel word aan die hoofstuk oor genetika en oorerwing.

Die uitwerking(s) van verskillende dwelmmiddels kan met die leerders bespreek word, alhoewel hierdie afdeling nie eksamineerbaar is nie. Dit is tog baie voordelig om die leerders bewus te maak van die verskillende uitwerkings van dwelmmiddels op die menslike liggaam. Hulle moet daarop attent gemaak word dat alkohol as ‘n dwelm beskou word omdat dit ‘n soortgelyke uitwerking op die liggaam het.

Sintuigorgane

Sintuigorgane bevat ‘n hoë konsentrasie reseptorselle wat in staat is om stimuli (prikkels) waar te neem en om ‘n reaksie teweeg te bring. Leerders hoef net die name en besonderhede van die reseptore vir lig en klank, naamlik die oog en oor, te ken.

Die menslike oog

Leerders moet die bou en werking van die menslike oog ken. Leerders moet die prosesse, akkommodasie en pupilmeganisme, ken aangesien dit dikwels gevra word en leerders moet hul kennis toepas op die scenario wat in die vraag uiteengesit word. Die gebreke wat met die oog geassosieer word, soos bysiendheid, versiendheid, astigmatisme en katarakte moet met behulp van diagramme verduidelik word, sodat hulle dit beter kan verstaan.

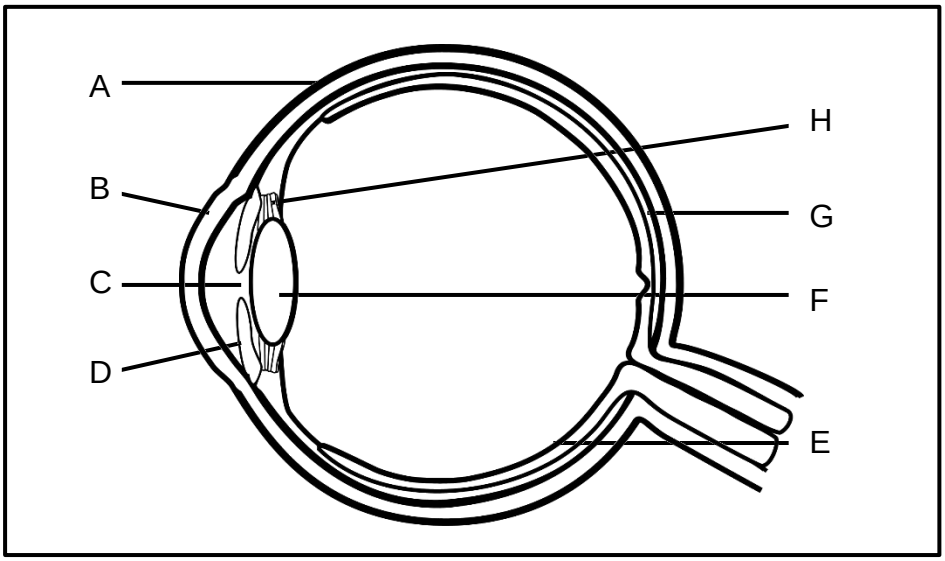
Sleutelbegrippe

stafies	reseptorselle wat in die retina van die oog aangetref word en sensitief is vir dowwe lig en help om tussen swart en wit te onderskei
keëltjies	reseptorselle wat in die retina van die oog aangetref word en sensitief is vir helder lig en help om tussen verskillende kleure te onderskei
pupil	sentrale opening in die iris waardeur lig binnedring

pupilmeganisme	regulering van die grootte van die pupil om die hoeveelheid lig wat die oog binnedring te beheer
akkommodasie	vermoë van die lens om vorm te verander, vir duidelike visie, wanneer daar na beide naby en ver voorwerpe gekyk word
gesigsveld	die area (gebied) wat deur een oog gesien kan word
konveks	'n vorm wat uitwaarts krom, dikker in die middel as aan die kante
konkaaf	'n vorm wat inwaarts krom, dunner in die middel as aan die kante

Aktiwiteit 5: Die menslike oog

Die onderstaande diagram verteenwoordig 'n snit deur 'n menslike oog.



1. Identifiseer dele C, D en H. (3)

   C – pupil ✓, D – iris ✓, H – suspensoriese ligamente ✓

2. Verduidelik hoe deel B aangepas om sy funksie te verrig. (2)

   Die kornea is deurskynend om lig deur te laat ✓ en dit is gekrom om te help met ligbreking ✓.

3. Verstrek die funksies vir E en G onderskeidelik. (2)

   E – bevat stafies en keëltjies wat die ligsensitiewe reseptore is. Hulle maak die vorming van 'n beeld moontlik ✓.

   G – pigmente absorbeer oortollige lig om weerkaatsing te verhoed ✓; bloedvate voorsien suurstof en voedingstowwe ✓ (enige een)

4. Skryf slegs die letter van die deel wat:

   a) in staat is om van vorm te verander om lig te buig F ✓ (1)

   b) strukturele ondersteuning aan die oogbal verleen A ✓ (1)

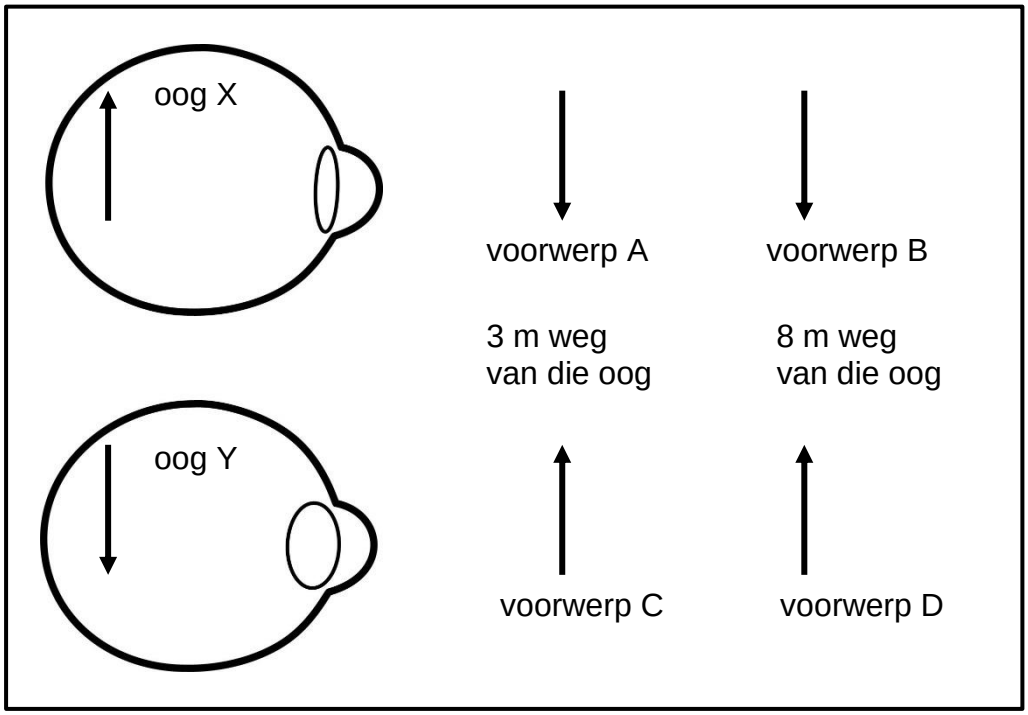
5. Noem en beskryf die proses waardeur die iris die hoeveelheid lig beheer wat die oog binnedring wanneer ‘n persoon aan helder lig blootgestel word. (5)

- pupilmeganisme ✓
- die kringspiere van die iris trek saam ✓
- die radiale spiere van die iris ontspan ✓
- die pupil vernou ✓
- die hoeveelheid lig wat die oog binnedring verminder ✓

(14)

Aktiwiteit 6: Akkommodasie

Die diagram toon twee oë (X en Y) wat op voorwerpe (deur pyltjies voorgestel) op verskillende afstande van die oë gefokus is. Voorwerpe A en C is 3 meter weg van die oog. Voorwerpe B en D is 8 meter weg van die oog. Die diagramme is nie volgens skaal geteken nie.



1. Skryf die letter neer van die voorwerp waarop:
   a) oog Y gefokus is C ✓ (1)
   b) oog X gefokus is B ✓ (1)
2. a) Noem die ooggebrek wat lei tot die onvermoë van oog Y om op voorwerp D te fokus. (1)

   bysiendheid ✓

   b) Noem die soort lens wat gebruik word om die gebrek in 2(a) hierbo reg te stel. (1)

   konkawe lens ✓

3. Identifiseer en beskryf die proses wat oog Y in staat stel om ‘n duidelike beeld op die retina te vorm. (5)

Akkommodasie / die siliaarspier trek saam terwyl die suspensoriese ligamente verslap ✓; spanning op die lens verminder ✓; die lens word meer konveks (bult uitwaarts) ✓; dit veroorsaak dat die ligstrale meer gebuig word ✓; ‘n duidelike beeld word op die retina gevorm ✓

(9)

Aktiwiteit 7: Gevallestudie oor visuele gebreke

Lees die onderstaande uittreksel en beantwoord die vrae wat volg.

Kayise, ‘n 60-jarige, het haar oogtoets vir haar bestuurslisensie gedruip. Sy het haar hele lewe lank aan uiterste bysiendheid gely. Trouens, sonder haar bril, was sy heeltemal blind. Toe sy geweier is om haar lisensie te hernu, het Kayise by Dr Nobadula om hulp kom aanklop. Tydens ‘n ondersoek, het dit duidelik geblyk dat Kayise katarakte in albei haar oë gehad het. ‘n Katarak is ‘n vertroebeling van die lens van die oog wat sig (visie) verminder. Die lens is binne-in die oog en fokus lig op die retina aan die agterkant van die oog, waar ‘n beeld gevorm word. Die lens verander ook die oog se fokus. Die lens bestaan hoofsaaklik uit water en proteïen. Laasgenoemde is so gerangskik dat die lens helder bly, sodat lig kan deur beweeg. Tog, met ouderdom, kan die proteïen klonte vorm wat die lens vertroebel. Dit is wat ‘n katarak is. Die beste oplossing vir Kayise se situasie was chirurgie om die katarakte te verwyder en die inplanting van klein kunsmatige lense in elke oog. Dr Nobadula het hierdie prosedure uitgevoer. Vandag, vir die eerste keer in haar lewe, ervaar Kayise 20/20 visie sonder brille.

1. Beskryf wat bedoel word met bysiendheid. (2)

Die persoon kan naby voorwerpe duidelik sien, ✓ maar nie voorwerpe wat verder as 6 meter van die oog af is nie ✓

2. Watter tipe lens kan gebruik word om hierdie gebrek reg te stel? (1)

Konkawe lense ✓

3. Wat veroorsaak die vertroebeling van die lens? (1)

Die proteïen, wat in die lens aangetref word, vorm klonte wat die lens vertroebel ✓.

4. In jou opinie, wat sou met Kayise gebeur het indien sy nie die chirurgie ondergaan het nie? (1)

Sy sou uiteindelik heeltemal blind raak ✓.

5. Verduidelik die oorsaak van Kayise se bysiendheid en waarom sy nie brille nodig gehad het na haar chirurgie nie. (4)

Kayise se bysiendheid word veroorsaak deur ‘n lens wat nie genoegsaam kan aanpas(verander) om die inkomende lig behoorlik te fokus nie (dit is nie meer soepel genoeg nie) ✓, en dit is troebel ✓. Tydens chirurgie, word die

lens verwyder en vervang met ‘n kunsmatige lens ✓. Gevolglik kan Kayise duidelik sien sonder brille ✓.

6. Wat gebeur met die ligstrale in die oë van ‘n persoon met katarakte. (3)

Ligstrale dring deur die kornea binne, maar kan nie behoorlik (korrek) deur die lens gebuig word nie ✓. Die vertroebeling verhoed ligbreking ✓ en die ligstrale word nie op die geelvlek gefokus nie ✓, en dit lei tot dowwe visie.

7. Noem een ander visuele gebrek wat nie in die bostaande uittreksel genoem word nie. (1)

Versiendheid / astigmatisme (✓ - enige een)

(13)

Die menslike oor

Sleutelbegrippe

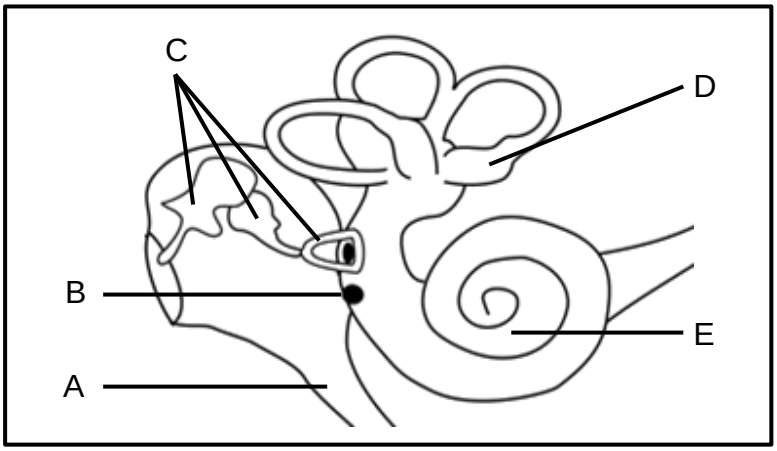
orgaan van Corti	reseptor vir gehoor
krista (meervoud: kristae)	reseptor wat veranderinge in die spoed en rigting van die kop waarneem
makula(e)	reseptor(e) wat veranderinge in die posisie van die kop waarneem
halfsirkelvormige kanale	vloeistofgevulde kanale wat reseptore bevat
ampulla (meervoud: ampullae)	swelsel aan die basis van die halfsirkelvormige kanale wat die kristas bevat
vestibulum	struktuur wat uit die sakkulus en utrikulus bestaan, dit bevat die makulae
grommet	klein struktuur wat in die timpanum geplaas word; het ‘n klein gaatjie in die middel wat die vloei van lug moontlik maak

Leerders moet die bou en werking van die menslike oor ken, en moet ‘n goeie begrip hê van watter reseptore verantwoordelik is vir gehoor en balans en die struktuur van elkeen ken. Leerders moet in staat wees om hul kennis op verskillende scenarios te kan toepas.

Die gebreke wat met die oor geassosieer word, soos middeloorontsteking en doofheid, moet verstaan word en die behandeling daarvan moet bespreek word. Die newe-effekte van hierdie gebreke, soos die behoefte aan spraakterapie en die gebruik van gebaretaal, moet met die leerders bespreek word.

Aktiwiteit 8: Die menslike oor

Die onderstaande diagram verteenwoordig ‘n deel van die menslike oor.



1. Identifiseer:
   a) deel A — Eustachiusbuis ✓ (1)
   b) deel B — ronde venster ✓ (1)
   c) deel E — koglea ✓ (1)
2. Verstrek die gesamentlike naam vir die beentjies wat by C aangetref word. Noem twee funksies van hierdie beentjies. (3)

   gehoorbeentjies✓; dra vibrasies oor van die timpaniese membraan na die inwendige oor ✓; versterk die vibrasies ✓
3. Die struktuur wat D genommer is, bevat reseptore.
   a) Noem die reseptore wat in hierdie struktuur aangetref word. (1)

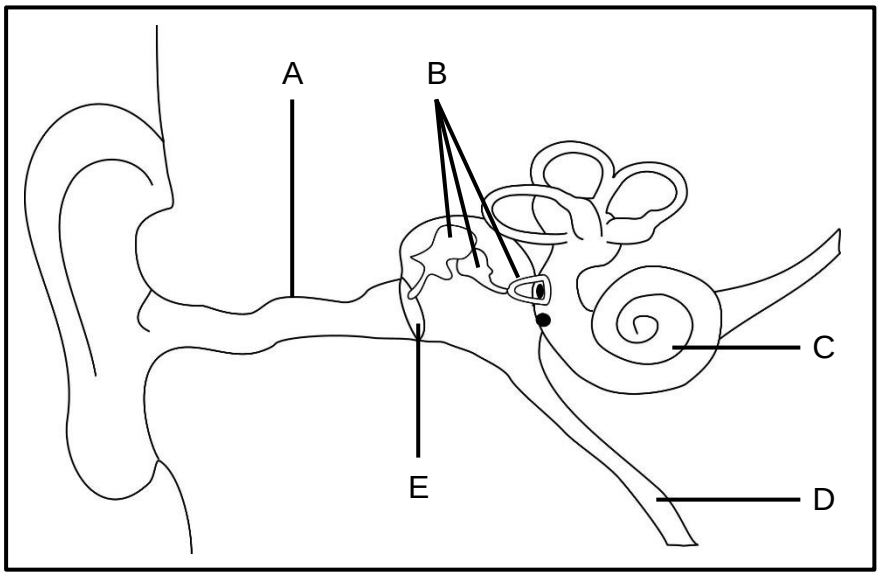
      kristae ✓
   b) Noem die stimulus waarop hierdie reseptore reageer. (2)

      hulle neem veranderinge waar ✓ in spoed en rigting van die liggaam ✓

(9)

Aktiwiteit 9: Balans, gehoor en gebreke (defekte)

Bestudeer die onderstaande diagram en beantwoord die vrae wat volg.



1. Skryf slegs die letter neer van die deel wat:

   a) vibrasies van die timpanum versterk B ✓ (1)

   b) die reseptore vir gehoor bevat C ✓ (1)

2. Otosklerose is ‘n genetiese vorm van gehoorverlies wat veroorsaak word wanneer die stiebeuel onbeweegbaar word. Verduidelik hoe hierdie toestand gehoorverlies kan veroorsaak. (3)

   Die stiebeuel kan nie vibreer nie ✓ en die vibrasies sal nie na die inwendige oor oorgedra word nie ✓. Die orgaan van Corti sal nie gestimuleer word nie✓ wat sal lei tot gehoorverlies.

3. Twee apparate wat gebruik word om doofheid te behandel, is gehoor-apparate en kogleêre inplantings. Die manier waarop hulle werk word in die onderstaande tabel getoon:

Apparaat	Metode van funksionering
gehoorapparaat	ontvang, gelei en versterk klankvibrasies
kogleêre inplanting	ontvang klankvibrasies en skakel dit om in elektriese impulse wat regstreeks na die gehoorsenuwee oorgedra word

   Deur na die bostaande diagram te verwys, gee die letters van die dele waar die gebrek moontlik kan voorkom:

   a) wanneer ‘n gehoorapparaat gebruik word (2)

   E – timpaniese membraan ✓, of B – gehoorbeentjies ✓

   b) wanneer ‘n kogleêre inplanting gebruik word (1)

   C – die koglea ✓

4. Die vestibulêre tak van die gehoorsenuwee gelei impulse van die halfsirkelvormige kanale na die serebellum. Verduidelik wat die gevolg sal wees indien hierdie senuwee deur ‘n virus besmet sou word. (2)

   ‘n Virus, of inflammasie van die inwendige oor, ontwrig die geleiding van sensoriese inligting van die oor na die brein ✓. Dit kan lei tot duiseligheid, probleme met balans, met gehoor , en kan ‘n suising in die ore tot gevolg hê (tinnitus) ✓.

(10)

Opsomming

- Die brein word deur die kranium (breinkas) en meninges beskerm.
- Die brein word in verskillende streke verdeel, elk met sy eie funksies.
- Die serebrum, wat die grootste deel van die brein beslaan, se funksies is: om willekeurige handelinge (bewegings) te beheer, gewaarwording van die vyf verskillende sensasies en om hoër denkprosesse moontlik te maak.
- Die struktuur wat die serebrum in ‘n regter en linker hemisfeer (helfte) verdeel, is die corpus callosum wat kommunikasie tussen die twee helftes moontlik maak.
- Die serebellum se funksie is om koördinasie van willekeurige handelinge moontlik te maak asook om balans, postuur en spiertonus te handhaaf.
- Die medulla oblongata, wat aan die onderkant van die breinstam aangetref word, word omring deur serebrospinale vloeistof. Dit is die sentrum waarvandaan impulse tussen die brein en rugmurg gelei word en sy funksie is om asemhaling, die slukproses, hartklop en peristalse sowel as minder belangrike reflekse soos hoes, oogknip, speekselvorming en nies te beheer.
- Die rugmurg word beskerm deur 33 afsonderlike werwels, die meninges (rugmurgvliese) met serebrospinale vloeistof en kraakbeen. Dit strek van die medulla oblongata tot in die laer rug en die spinale senuwees is daaraan geheg (verbind).
- Elke spinale senuwee het ‘n dorsale wortel en ‘n ventrale wortel.
- Die rugmurg bevat reflekssentrums wat outomaties funksioneer en maak die geleiding van impulse tussen die reseptore, die brein en effektore moontlik.
- Die perifere senuweestelsel word buite die sentrale senuweestelsel aangetref en word onderverdeel in die somatiese senuweestelsel (willekeurig) en die outonome senuweestelsel (onwillekeurig). Dit bestaan uit 12 paar kraniale senuwees en 31 paar spinale senuwees.
- Die funksie van die perifere senuweestelsel is om impulse van die reseptore na die sentrale senuweestelsel te gelei via die sensoriese neurone en van die sentrale senuweestelsel na die effektore via die motoriese neurone.
- Die outonome senuweestelsel word onderverdeel in die simpatiese- en die parasimpatiese senuweestelsel. Hulle funksioneer antagonisties om homeostase te handhaaf.
- Senuwees bestaan uit neurone. Daar is drie soorte neurone: sensories, inter- en motories.

- Die sensoriese neurone reageer op stimuli(prikkels) en wek impulse op wat na die sentrale senuweestelsel gelei word. Die impulse word in die sentrale senuweestelsel geïnterpreteer. Die motoriese neurone gelei impulse van die sentrale senuweestelsel na die effektore om ‘n reaksie teweeg te bring.
- Alle neurone bestaan uit dendriete, ‘n selliggaam en ‘n akson. Die dendriete ontvang impulse, die selliggaam bevat ‘n nukleus(selkern) en beheer die metabolisme van die neuron, en impulse word dan langs die akson gelei.
- Neurone is met mekaar in verbinding deur middel van sinapse.
- ‘n Refleksaksie is ‘n vinnige outomatiese reaksie op ‘n stimulus. ‘n Refleksboog is die funksionele eenheid van die senuweestelsel en is die pad(roete) waarlangs ‘n impuls beweeg om ‘n reaksie teweeg te bring.

  Stimulus → Reseptor(e) → Sensoriese neuron → Dring die dorsale wortel van die spinale senuwee binne → Interneuron → Motoriese neuron → Verlaat die ventral wortel van die spinale senuwee → Effektor → Reaksie

- Dit stel die liggaam in staat om vinnig te reageer, en sodoende word dit teen besering beskerm.
- Daar is baie siektes wat die senuweestelsel affekteer: Alzheimer se Siekte en veelvuldige Sklerose is twee sulke siektes met ernstige simptome en newe-effekte.
- Afhangende van waar ‘n besering in die senuweestelsel mag voorkom, sal die effek(uitwerking) daarvan varieer. Wetenskaplikes hoop dat in die toekoms, stamselle gebruik sal kan word om beskadigde senuweeweefsel te herstel.
- Die oog bevat stafies en keëltjies wat op ligprikkels (stimuli) reageer. Die visie(gesigsvermoë) van elke oog oorvleuel om driedimensionele beeldvorming moontlik te maak.
- Die oog is aangepas om visie op verskillende afstande moontlik te maak (akkommodasie) en vir visie tydens verskillende ligtoestande (pupilmeganisme).
- Daar is baie gebreke wat met die oog geassosieer word, insluitend bysiendheid, versiendheid, astigmatisme en katarakte.
- Die oor bevat die orgaan van Corti wat op klank reageer om gehoor moontlik te maak en die makulae en kristae wat reseptore vir balans is.
- Daar is baie gebreke wat met die oor geassosieer word, insluitend middeloorontsteking en doofheid.

Toets jou kennis!

Afdeling A

Vraag 1

1.1 Verskillende opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en slegs die letter (A- D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5) op jou antwoorblad, byvoorbeeld 1.1.6 D, neer

1.1.1 Watter een van die volgende roetes stel ‘n refleksboog voor?

A Spier → rugmurg → brein
B Effektor → rugmurg → reseptor
C Reseptor → rugmurg → brein
D **Reseptor → rugmurg → spier✓✓**

1.1.2 Die proses in die oog wat ‘n persoon in staat stel om aan te pas om op verskillende afstande te sien:

A Pupilmeganisme
B Astigmatisme
C **Akkommodasie✓✓**
D Katarakte

1.1.3 Watter een van die volgende is ‘n funksie van die medulla oblongata?

A Beheer willekeurige spierbewegings.
B Prosessering van alle sensoriese inligting.
C Balans en koördinasie.
D **Beheer hartklop en asemhaling.✓✓**

1.1.4 ‘n Pasiënt ervaar ‘n effense gesigs- en spraakversteuring na ‘n ernstige kopbesering. Watter deel van die brein is heel moontlik beskadig?

A **Serebrum✓✓**
B Serebellum
C Hipotalamus
D Medulla oblongata

1.1.5 ‘n Persoon kan voel dat sy bene pyn, maar is nie in staat om sy bene te beweeg nie. Dit is as gevolg van skade aan die…

A sensoriese neuron.
B sensoriese- en motoriese neuron.
C **motoriese neuron.✓✓**
D sensoriese- en interneuron.

(5 × 2) = (10)

1.2 Gee die korrekte **biologiese** term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer neer.

1.2.1 Die deel van die neuron wat impulse weg van die selliggaam gelei.
Akson ✓

1.2.2 Die deel van die outonome senuweestelsel wat neig om orgaan-aktiwiteit te vertraag (stadiger te laat plaasvind).
Parasimpaties ✓

1.2.3 ‘n Afwyking van die senuweestelsel wat gekenmerk word deur die afbreek van die miëlienskedes rondom die neurone.
Veelvuldige sklerose ✓

1.2.4 ‘n Groep senuweeselliggame wat in ‘n swelling buite die rugmurg aangetref word.
Ganglion ✓

1.2.5 Die deel van die senuweestelsel wat uit kraniale (brein)- en spinale (rugmurg) senuwees bestaan.
Perifere senuweestelsel ✓

1.2.6 ‘n Versamelnaam vir die membrane wat die brein beskerm.
Meninges ✓

1.2.7 Die deel van die brein wat verantwoordelik is vir die handhawing van spiertonus, balans en ekwilibrium.
Serebellum ✓

1.2.8 Die afdeling van die senuweestelsel wat onwillekeurige handelinge beheer en ‘n homeostatiese funksie het.
Outonome senuweestelsel ✓

1.2.9 Die struktuur wat die linker- en regter hemisfere van die brein verbind en kommunikasie tussen hulle moontlik maak.
Corpus callosum ✓

1.2.10 ‘n Afwyking van die sentrale senuweestelsel wat geheueverlies tot gevolg het by die mens.
Alzheimer se siekte ✓ (10 x 1) = (10)

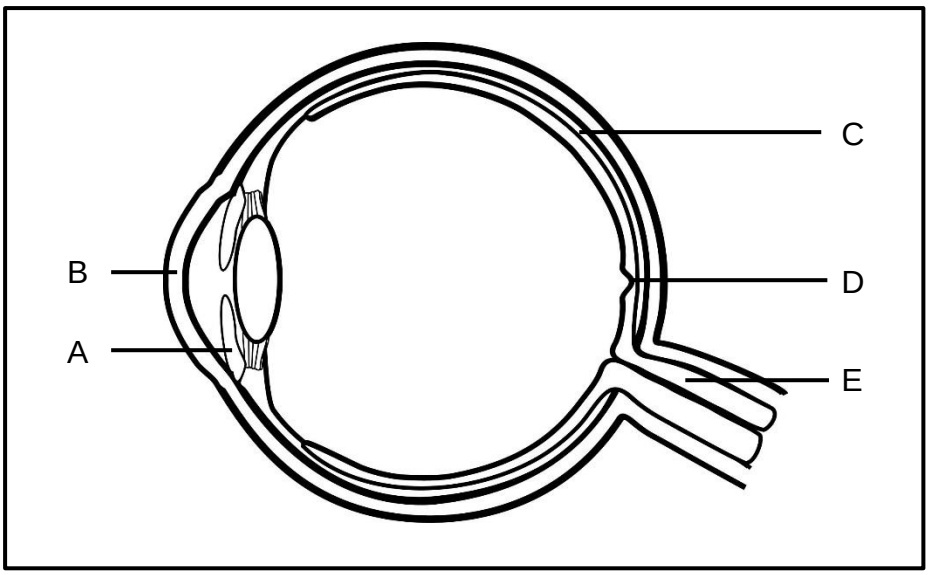
1.3 Dui aan of elk van die beskrywings in Kolom I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in Kolom II. Skryf **slegs A**, **slegs B, beide A en B** of **geeneen** langs die vraagnommer neer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 Die deel van die brein wat die twee hemisfere verbind	A: corpus callosum B: serebellum
1.3.2 'n Breinafwyking wat geheueverlies tot gevolg het	A: Alzheimer se siekte B: Veelvuldige sklerose
1.3.3 'n Struktuur in die senuweestelsel wat 'n prikkel (stimulus) waarneem.	A: effektor B: reseptor
1.3.4 Die deel van die outonome senuweestelsel wat onwillekeurige handelinge beheer.	A: simpatiese B: parasimpatiese
1.3.5 Die sentrale senuweestelsel bestaan uit die…	A: kraniale en spinale senuwees B: brein en rugmurg

(5 x 2) = (10)

1.3.1 **slegs A ✓✓**
1.3.2 **slegs A ✓✓**
1.3.3 **slegs B ✓✓**
1.3.4 **Beide A en B ✓✓**
1.3.5 **slegs B ✓✓**

1.4 Die onderstaande diagram verteenwoordig die bou van die menslike oog.



Gee die letter en die naam van die deel wat:

1.4.1 Die hoeveelheid lig wat die oog binnedring reguleer. (2)

A – Iris ✓✓

1.4.2 Die oog van suurstof en voedingstowwe voorsien. (2)

C – Choroïed ✓✓

1.4.3 Impulse na die brein gelei. (2)

E – Optiese senuwee ✓✓

1.4.4 Keëltjies bevat en die gebied is met die duidelikste visie (beeld). (2)

D – Geelvlek ✓✓

1.4.5 Help met die breking van ligstrale. (2)

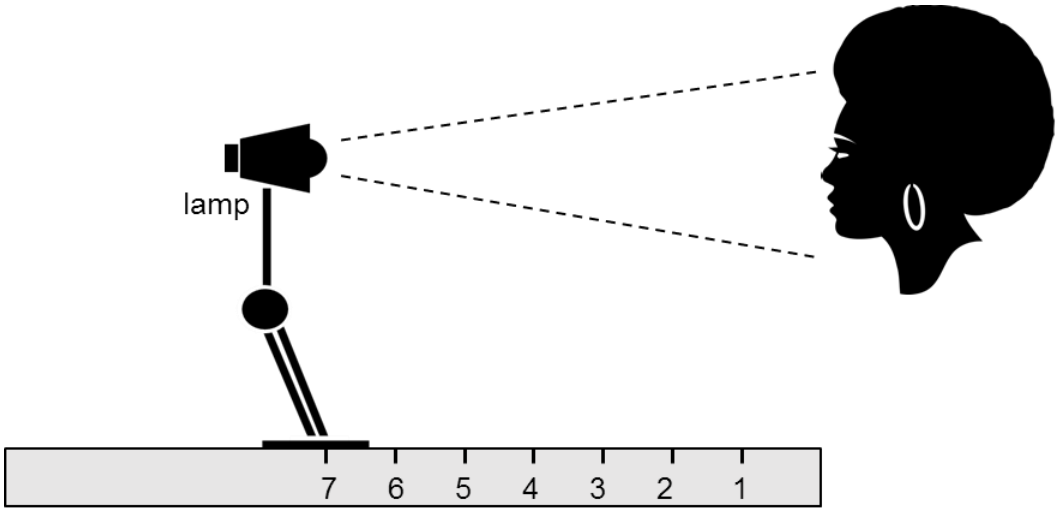
B – Kornea ✓✓ (10)

Afdeling A: [40]

Afdeling B

Vraag 2

2.1 ‘n Eksperiment is uitgevoer om die verandering in die deursnit van die pupil te ondersoek soos wat die ligintensieit verander. ’n Lamp is op verskillende afstande van die gesig van ‘n persoon geplaas soos getoon. Bestudeer die onderstaande diagram en die tabel met data om die vrae te beantwoord.



2.1.1 Stel ‘n moontlike hipotese aan die begin van die ondersoek voor. (2)

‘n Toename / afname in ligintensiteit sal die deursnit van die pupil laat afneem / toeneem. ✓✓

OF

Die deursnit van die pupil sal toeneem / afneem soos die ligintensiteit toeneem / afneem ✓✓

OF

'n Toename in ligintensiteit sal geen effek op die deursnit van die pupil hê nie. ✓✓

2.1.2 Watter twee faktore behoort konstant gehou te word tydens die ondersoek? (2)

Dieselfde persoon se oë moet getoets word ✓
Dieselfde lamp moet gebruik word ✓
Die eksperiment moet op dieselfde tyd van die dag gedoen word ✓
Die eksperiment moet in dieselfde omgewing gedoen word ✓
(Enige twee × 1)

2.1.3 Identifiseer die:

a) Onafhanklike veranderlike (1)

Die ligintensiteit ✓

b) Afhanklike veranderlike (1)

Deursnit van die pupil ✓

Die onderstaande tabel toon die deursnit van die pupil toe die lamp/ lig op verskillende afstande van die persoon se gesig geplaas is.

Posisie van lamp	Deursnit van die pupil (mm)
1	1,2
2	1,8
3	2,4
4	3,0
5	3,6
6	4,2
7	4,8

2.1.4 Gegrond op die beskikbare data, sou jy die aanvanklike hipotese aanvaar of verwerp? (1)

Aanvaar / verwerp gegrond op leerders se aanvanklike respons in vraag 2.1.1 ✓

2.1.5 Watter gevolgtrekking kan van die beskikbare data gemaak word?(2)

Soos die ligintensiteit afneem, neem die deursnit van die pupil toe ✓✓

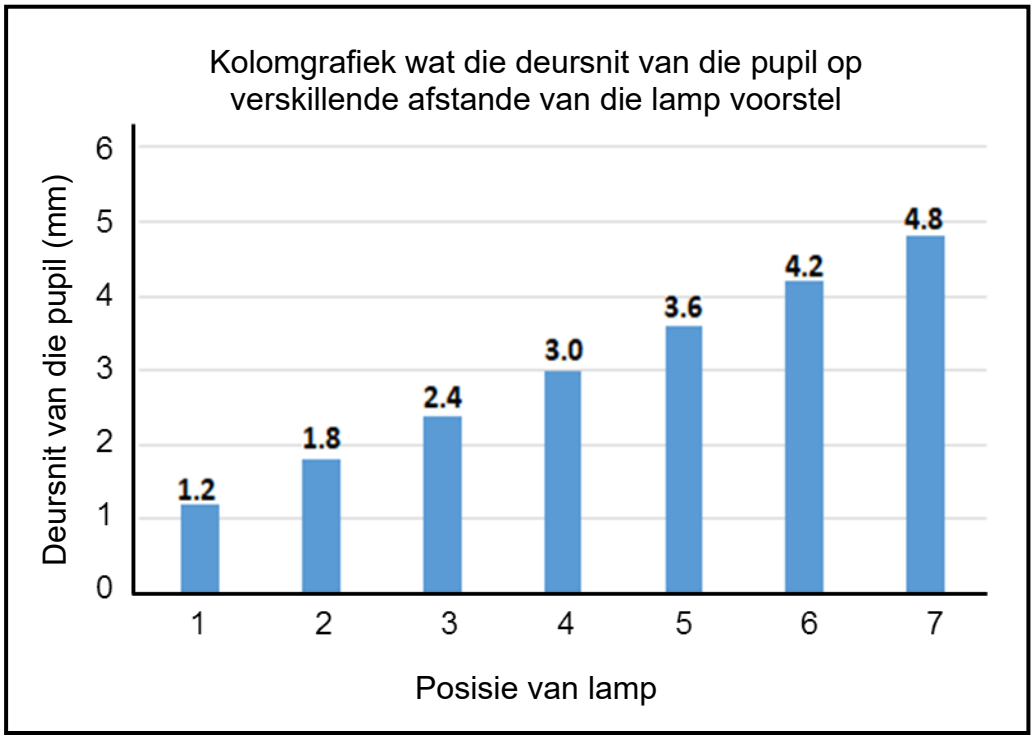
2.1.6 Veronderstel die lamp is van posisie 7 na posisie 2 geskuif. Beskryf die meganisme wat die verandering in die deursnit van die pupil veroorsaak het. (4)

- Die kringspiere van die iris trek saam ✓
- Die radiale spiere verslap ✓
- Die pupil vernou ✓ / word kleiner
- Die hoeveelheid lig wat die oog binnedring verminder ✓

2.1.7 Noem die proses wat in vraag 2.1.6. beskryf is. (1)

Pupilmeganisme ✓

2.1.8 Teken 'n kolomgrafiek om die data, wat tydens hierdie ondersoek versamel is, voor te stel. (7)



Riglyne vir die assessering van die grafiek

Korrekte tipe en tekening van grafiek	✓
Titel van grafiek	✓
Korrekte byskrif van x- en y-asse	✓
Korrekte skaal vir x- en y-asse	✓
Plot van kolomme	✓ 1 tot 3 kolomme korrek geplot ✓✓ 4 tot 5 kolomme korrek geplot ✓✓✓ 6 tot 7 kolomme korrek geplot

NOTA:

- Indien die verkeerde tipe grafiek geteken is, sal 1 punt verbeur word vir: Korrekte tipe grafiek.

- Indien die byskrifte van die asse omgeruil is, sal 2 punte verbeur word vir: Korrekte byskrif EN Skaal vir x-en y-asse.

(21)

2.2 Lees die onderstaande uittreksel en beantwoord die vrae wat volg.

'N SKAKEL TUSSEN HARSINGSKUDDING EN BREINSKADE

In 2002 is 'n voormalige Amerikaanse voetbalspeler dood in sy bakkie aangetref. Die dokter, wat die lykskouing behartig het, het bevind dat die voetbalspeler ernstige breinskade gehad het en dat sy dood deur herhaalde houe teen die kop of herhaalde harsingskudding veroorsaak is. Hy het hierdie siekte, chroniese traumatiese ensefalopatie (CTE) genoem.

'n Meer onlangse studie is gedoen waarby die breine van 165 mense, wat voetbal op hoërskool, kollege of professionele vlak gespeel het,betrokke was. Die studie het bewyse (tekens) van CTE in 131 van die breine gekry.

(adapted from www.wikipedia.org and www.theatlantic.com)

2.2.1 Die deel van die brein wat deur CTE beïnvloed word, is die serebrum. Noem twee moontlike simptome van die siekte. (2)

- Verlies van hoër denkprosesse/ ✓ geheue/ oordeel / probleemoplossing / enige voorbeeld
- Verlies van een of meer van die sintuie ✓ / reukverlies / gehoorverlies / enige voorbeeld
- Verlies van willekeurige handelinge ✓ / verlamming (enige twee × 1)

2.2.2 Noem een manier waarop die brein beskerm word. (1)

- Die skedel ✓ / kranium (breinkas)
- Die meninges ✓ / name van AL drie i.e. pia mater, arachnoïed mater en dura mater
- Die serebrospinale vloeistof ✓ (enige een × 1)

2.2.3 Verduidelik waarom CTE nie normaalweg lewensbelangrike prosesse soos asemhaling of hartklop affekteer nie. (2)

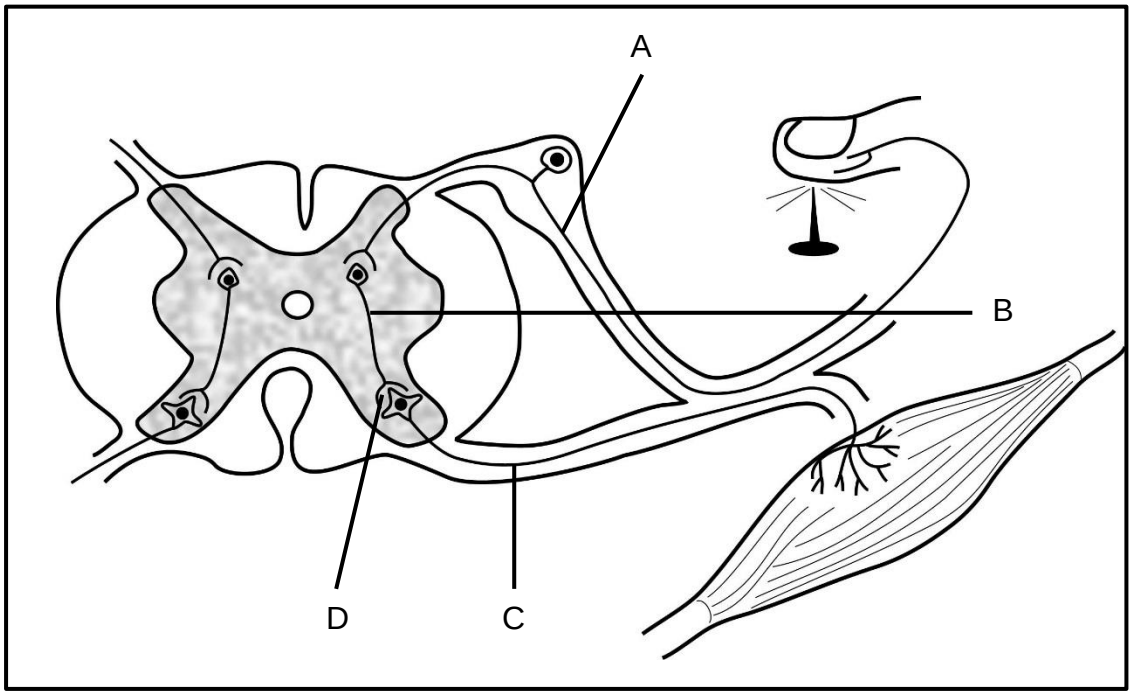
- CTE affekteer hoofsaaklik die serebrum ✓
- die medulla oblongata ✓ wat asemhaling en harttempo beheer
- Is oor die algemeen nie beskadig nie. ✓ (enige twee)

(5)

[26]

Vraag 3

3.1 Bestudeer die onderstaande diagram van ‘n refleksboog.



3.1.1 Wat is ‘n refleksaksie? (1)

‘n Refleksaksie is ‘n vinnige✓, outomatiese reaksie ✓ op ‘n stimulus.

3.1.2 Benoem die volgende:

a) Die funksionele verbinding by **D**. (1)

Sinaps ✓

b) Neuron **B** (1)

Interneuron ✓ / verbindingsneuron

3.1.3 Noem die belangrikheid van die mikroskopiese gaping wat deur **D** aangedui word. (1)

Dit verseker dat die impuls slegs in een rigting beweeg ✓

Dit verhoed aanhoudende stimulering van neurone ✓

Dit verseker dat die impuls van die sensoriese neuron na die motoriese neuron gedra word. ✓ (enige een)

3.1.4 Skryf, in die korrekte volgorde, slegs die letters van die neurone wat betrokke is vanaf die oomblik dat ‘n stimulus ontvang is totdat ‘n reaksie plaasvind. (2)

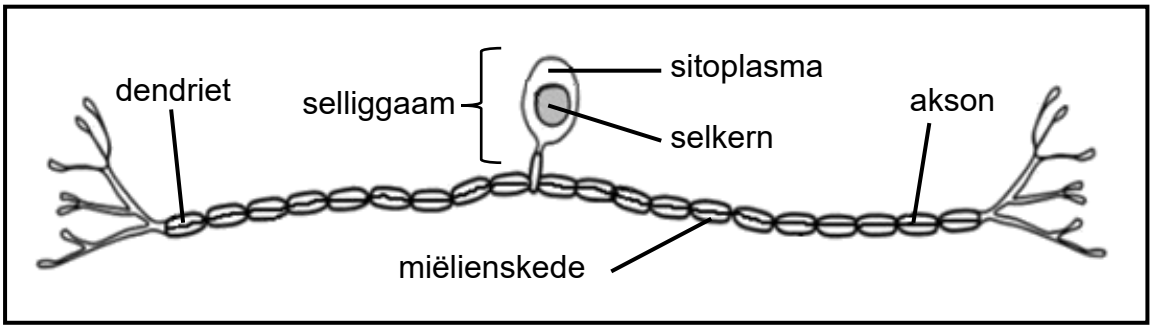
A → B→ C ✓✓

3.1.5 Verduidelik die gevolge, in terme van ‘n refleksaksie, indien neuron **C** beskadig is. (2)

Die persoon sal in staat wees om ‘n stimulus te ontvang ✓ / pyn te voel, maar sal nie daarop kan reageer nie ✓

3.1.6 Teken ‘n diagram, met byskrifte, om die bou (struktuur) van neuron **A** te illustreer. (5)

sensoriese neuron



Nasienriglyne:

Kriteria	Punte toekenning
Opskrif	✓
Enige DRIE byskrifte	3 × ✓

(13)

3.2 Lees die onderstaande artikel en beantwoord die vrae wat volg.

Die ontdekking van Alzheimer se Siekte (AS)

Alzheimer se siekte (AS) is ‘n onomkeerbare siekte van die brein wat stadigaan breinselle vernietig en die verlies van geheue en denk-vermoë veroorsaak; ernstig genoeg om die normale daaglikse lewe te ontwrig. Die simptome verskyn eers na die ouderdom van 60, wat dit die mees algemene oorsaak van demensie maak by ouer mense.

Dit is ‘n neurologiese breinversteuring wat na ‘n Duitse dokter, Alois Alzheimer, wat dit vir die eerste keer in 1906 beskryf het, vernoem is. Hy het veranderinge opgemerk in die brein van ‘n vrou wat dood is na ‘n ongewone geestesiekte. Haar simptome het geheueverlies, spraakprobleme en vreemde gedrag, ingesluit. Na haar dood, het hy haar brein ondersoek en het hy klonte en verstrengelde bondels senuweevesels ontdek.

Abnormale klonte, verstrengelde bondels senuweevesels en die gebrek aan verbindings tussen breinselle is alles simptome van die siekte. AS raak met tyd erger, met die dood wat intree as gevolg van orgaanversaking, wat normaalweg tussen twee tot agt jaar na die aanvang van die siekte,plaasvind. Daar is huidiglik geen geneesmiddel vir die siekte nie.

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Die onderstaande tabel, aangebied deur die Wêreld Gesondheids-organisasie, toon die persentasie mense in die algemene westerse bevolking, in verskillende ouderdomsgroepe, wat deur AS geaffekteer word.

Ouderdomsgroep (jare)	Persentasie pasiënte met AS (%)
65-69	1,4
70-74	2,8
75-79	6,6
80-84	11,1
85+	23,6

3.2.1 Wat was die persentasie toename by pasiënte met AS, tussen die oudste twee ouderdomsgroepe? Toon alle berekeninge. (1)

(23,6 – 11,1) / 11,1 = 112,6% ✓

3.2.2 Wat blyk die vroegste simptome van Alzheimer se siekte te wees?(1)

Geheueverlies ✓

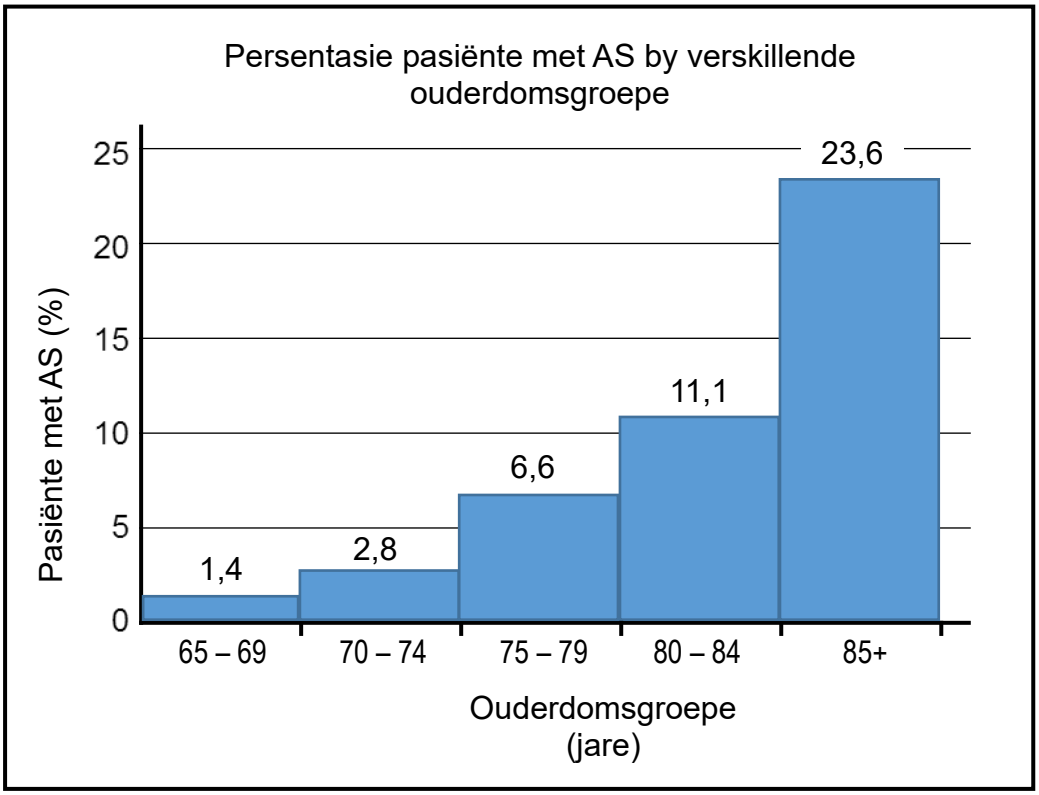
3.2.3 Hoe het die persoon se brein gelyk toe dit gedissekteer is? (2)

Dit het abnormale klonte ✓ en verstrengelde senuweevesels gehad ✓

3.2.4 Wat is die hoofoorsaak van sterfte (dood) by 'n persoon met AS? (1)

Orgaanversaking ✓ / infeksies

3.2.5 Gebruik die tabel om 'n histogram te teken wat die voorkoms van AS toon. (6)



Riglyne vir assessering van grafiek

Korrekte tipe	✓
Titel van grafiek	✓
Korrekte byskrif van x- en y-asse	✓
Korrekte skaal vir x- en y-asse	✓
Trek van kolomme	✓ vir 1 tot 3 kolomme ✓✓ vir al 5 kolomme korrek getrek

NOTA:

- Indien die verkeerde tipe grafiek geteken is, sal 1 punt verbeur word vir: Korrekte tipe grafiek.
- Indien die byskrifte van die asse omgeruil is, sal 2 punte verbeur word vir: Korrekte byskrif EN skaal vir x-en y-asse.

(11)

[24]

Afdeling B: [50]

Totale punte: [90]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1		✓			2
1.1.2	✓				2
1.1.3	✓				2
1.1.4		✓			2
1.1.5		✓			2
	4	6			10
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7	✓♦				1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
1.2.10	✓				1
	10				10
1.3.1	✓				2
1.3.2	✓				2
1.3.3	✓				2
1.3.4	✓				2
1.3.5	✓				2
	10				10
1.4.1			✓		2
1.4.2			✓		2
1.4.3			✓		2
1.4.4			✓		2

1.4.5			✓		2
			10		10
2.1.1				✓	2
2.1.2			✓		2
2.1.3			✓		2
2.1.4			✓		1
2.1.5				✓	2
2.1.6		✓			4
2.1.7	✓				1
2.1.8		✓	✓	✓	7 (3+2+2)
	1	7	7	6	21
2.2.1		✓			2
2.2.2	✓				1
2.2.3		✓			2
	1	4			5
3.1.1	✓				1
3.1.2	✓				2
3.1.3		✓			1
3.1.4			✓		2
3.1.5				✓	2
3.1.6			✓	✓	5 (4+1)
	3	1	6	3	13
3.2.1			✓		1
3.2.2	✓				1
3.2.3	✓				2
3.2.4	✓				1
3.2.5		✓	✓	✓	6 (2+2+2)
	4	2	3	2	11
	33	19	26	11	90

HOOFSTUK 7: DIE MENSLIKE ENDOKRIENE STELSEL EN HOMEOSTASE

Oorsig

Tydsduur: 2 ½ weke (10 ure)

Die hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Inleiding
2. Sleutelbegrippe en terminologie
3. Endokriene kliere
4. Negatiewe terugvoer
5. Afwykings van die endokriene stelsel
6. Termoregulering by die mens
7. Opsomming
8. Toets jou kennis!

Inleiding

In hierdie hoofstuk gaan ons kyk na die belangrike meganismes by die mens wat ons in staat stel om op ons eksterne omgewing te reageer om sodoende ‘n konstante interne omgewing te handhaaf. Ons reaksies word beheer deur die senuwee- en endokriene stelsels, asook die immuunstelsel tot ‘n mate. Hierdie stelsels werk saam om stabiliteit in die organisme te handhaaf en uiteindelik bied dit ook beskerming.

Die menslike senuweestelsel reageer vinnig op stimuli (prikkels) deur gebruik te maak van elektriese impulse en neuro-oordraers. Die endokriene reaksie is geneig om stadiger te wees, maar die effek daarvan is langdurig. Endokriene kliere word dwarsoor die liggaam aangetref en elkeen produseer ‘n spesifieke hormoon wat dan in die bloedstroom afgeskei word. ‘n Teikenorgaan word gestimuleer en ‘n reaksie word aan die gang gesit. Wanneer endokriene organe aan oorstimulering of onderstimulering blootgestel word, word endokriene afwykings waargeneem.

Die interne omgewing bestaan uit die weefselvloeistof wat die selle omring. Die toestande binne die selle is afhanklik van die toestande in die interne omgewing. Wanneer veranderinge waargeneem word, hetsy in die interne of eksterne omgewing, sal die liggaam die impak daarvan reguleer en sodoende homeostase handhaaf.

Homeostatiese beheer behels ‘n negatiewe terugvoerstelsel. Die basiese elemente van hierdie stelsel sluit in: ‘n spesifieke veranderlike, ‘n reseptor, ‘n beheersentrum en ‘n teikenorgaan/effektor. Sonder homeostase sal organe, stelsels en uiteindelik die hele organisme negatief beïnvloed word. Die belangrikste veranderlikes en homeostatiese meganismes wat bespreek sal word, is die handhawing van die konsentrasies van water, soute, tiroksien, glukose en CO_2-konsentrasie, sowel as die regulering van liggaamstemperatuur.

Sleutelbegrippe en terminologie

- Mense word konstant blootgestel aan verandering in hul interne en eksterne omgewings
- Die menslike liggaam het interne meganismes wat hierdie veranderinge reguleer
- Die regulering is onder sentrale beheer
- Die endokriene stelsel bestaan uit buislose endokriene kliere wat chemiese boodskappers, wat hormone genoem word, direk in die bloedstroom afskei
- Die menslike liggaam beskik ook oor eksokriene kliere met buise wat hul chemiese afskeidings in ‘n orgaan of op ‘n oppervlak afskei waar dit benodig word
- Hormone word na teikenorgane vervoer waar ‘n reaksie aan die gang gesit word
- Beheer, in die meeste gevalle, word bereik deur ‘n negatiewe terugvoermeganisme
- Negatiewe terugvoer is die liggaam se poging om terug te keer na ‘n “normale” toestand
- Dit is ‘n self-regulerende meganisme wat lei tot aanpassings in die liggaam
- Dit stel die mens in staat om homeostase te handhaaf
- Belangrike elemente van hierdie meganisme sluit in reseptore, ‘n beheersentrum en effektore
- Hormone speel ‘n belangrike rol in die handhawing van homeostase
- Die osmotiese balans van selle en weefselvloeistof word bepaal deur water- en soutkonsentrasies.
- Metaboliese reaksies word beïnvloed deur veranderinge in die liggaams-temperatuur, sowel as veranderinge in die konsentrasies van CO_2, glukose, H_2O en soute binne in die selle en weefselvloeistof.
- In koue en warm weer, sal die liggaam aanpassings maak om ‘n interne temperatuur van ongeveer 36,8°C te handhaaf.
- Situasies waar balans of homeostase nie gehandhaaf word nie lei tot endokriene afwykings

Sleutelbegrippe

endokriene stelsel	‘n stelsel verantwoordelik vir chemiese koördinering en regulering van verskeie aktiwiteite in die liggaam
homeostase	die proses om ‘n konstante interne omgewing (bloed en weefselvloeistof) in die liggaam te handhaaf
hormone	chemiese boodskappers in die liggaam; deur die bloed-stroom vervoer en het elders in die liggaam ‘n uitwerking
negatiewe terugvoer	funksioneer in die menslike liggaam om veranderinge of wanbalanse in die interne omgewing te identifiseer en om die balans weer te herstel
osmoregulering	regulering van die waterbalans in die interne omgewing
osmotiese druk	‘n maatstaf van die konsentrasie opgeloste stowwe (bv. sout, glukose) teenwoordig in ‘n oplossing; dit sal bepaal of ‘n sel water verloor of opneem
antagonisties	om ‘n teenoorgestelde uitwerking te hê; indien een hormoon ‘n toename in ‘n stof teweeg bring, sal die ander hormoon ‘n afname in die stof veroorsaak, bv. insulien en glukagon
termoregulering	die regulering van liggaamstemperatuur om dit so na as moontlik aan 37°C te hou
endotermies	verwys na ‘n organisme wat hitte inwendig produseer, deur ‘n metaboliese proses, om ‘n konstante liggaams-temperatuur te handhaaf.
vasokonstriksie	vernouing van die bloedvate
vasodilasie	verwyding van die bloedvate
verdamping	veroorsaak hitteverlies wanneer sweet in waterdamp verander op die veloppervlak
geleiding	oordrag van hitte in vaste stowwe
konveksie(stroming)	soos wat warm lug styg, word dit vervang deur koeler lug
straling	hitte-oordrag (verlies) vanaf ‘n warm liggaam na die eksterne omgewing

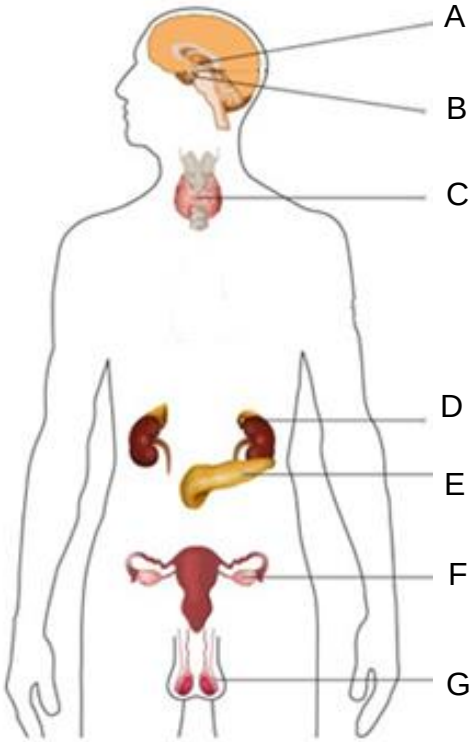
Endokriene kliere

Leerders moet in staat wees om te kan onderskei tussen ‘n endokriene en eksokriene klier. Buise / buisloos, afskeidings in ‘n orgaan of op ‘n oppervlak / afskeidings in die bloedstroom is voorbeelde van elk. Bespreek die pankreas as ‘n eksokriene (verterings) en endokriene (glukose regulerende hormone) klier. Tabel 1 in die leerderteks wys die hoofverskille en Figure 1 en 2 stel hierdie kliere voor.

Die endokriene stelsel bestaan uit kliere wat hormone, organiese stowwe (proteïene en lipiede) wat deur die bloedstroom na teikenorgane vervoer word, produseer. Leerders moet in staat wees om die belangrikste endokriene kliere in die menslike liggaam te identifiseer en kan noem watter hormoon deur elke klier afgeskei word, sowel as die funksie van die hormoon kan noem. Figuur 3 in die leerderteks is ‘n opsomming.

Aktiwiteit 1: Endokriene kliere en hul hormone

Die diagram dui sommige van die menslike endokriene kliere aan. Benoem die byskrifte A tot G en lys die hormoon of hormone wat deur elke klier afgeskei word. (20)



A – hipotalamus ✓; ADH ✓

B – pituïtêre klier ✓; GH ✓, TSH ✓, FSH ✓, LH ✓, prolaktien ✓ –enige 4 vir ‘n totale punt van 20 vir aktiwiteit 1

C – skildklier ✓; tiroksien ✓

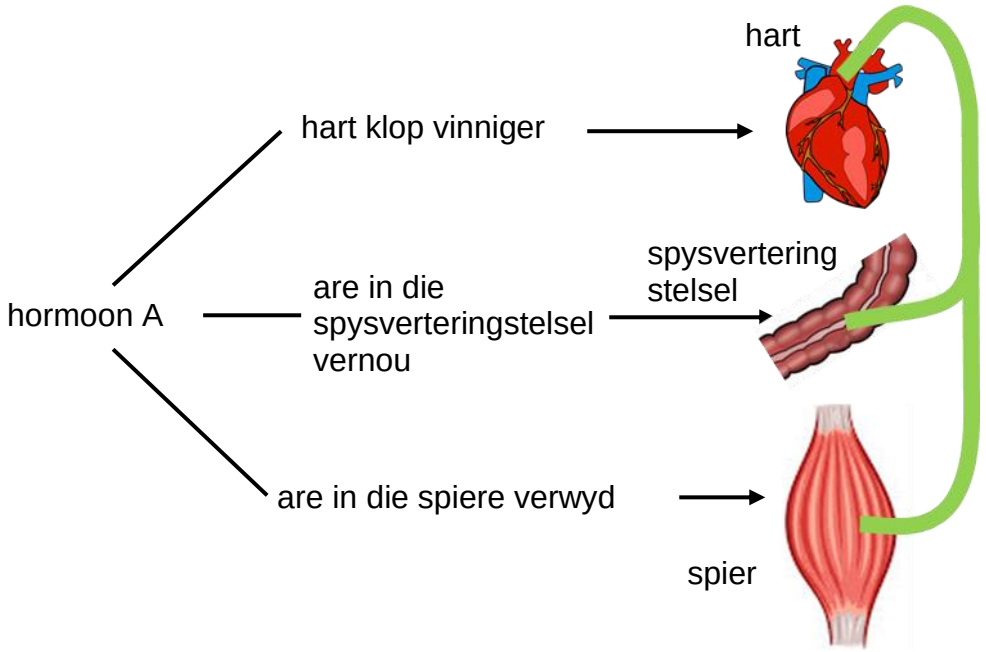
D – byniere ✓; adrenalien✓ en aldosteroon ✓

E – pankreas ✓; glukagon ✓, insulien ✓

F – ovaria ✓; estrogeen ✓ en progesteroon ✓

G – testes ✓; testosteroon ✓

Aktiwiteit 2: Uitwerkings van ‘n hormoon



Uitwerking van ‘n sekere hormoon op die hart en bloedtoevoer na sekere liggaamsdele

1. Noem hormoon A. (1)

   Adrenalien ✓

2. Waar vind ons die klier wat hormoon A in die menslike liggaam afskei? (1)

   Bo-op elke nier ✓

3. Verduidelik hoekom die vernouing van die are in die spysverteringskanaal / derm onder noodtoestande belangrik is? (4)

   Verminderde bloedtoevoer na die spysverteringstelsel ✓, aangesien dit nie betrokke is by die reaksie op die noodsituasie nie ✓. Bloedvloei word herlei na organe wat betrokke is in die reaksie op die noodsituasie✓ soos: skeletspiere om spiertonus te verbeter ✓ of hartspier, vir die hart om vinniger te klop om sodoende die vervoer van suurstof en glukose te verhoog wat benodig word vir die verhoogde respirasie ✓.

4. Watter deel van die menslike oog word ook deur hormoon A beïnvloed? (1)

   Pupil ✓

5. Wat is die invloed van hormoon A op die deel genoem in vraag 4? (3)

   Die pupil verwyd ✓ sodat meer lig die oog kan binnedring ✓ vir duidelike visie ✓ gedurende die noodsituasie.

(10)

Negatiewe terugvoer

Negatiewe terugvoer is die reaksie wat ‘n afname in funksie veroorsaak. Dit vind plaas in reaksie op ‘n stimulus. Gewoonlik veroorsaak dit dat die produksie van ‘n stelsel afneem, dus sal die terugvoer neig om die stelsel te stabiliseer. Dit staan bekend as homeostase.

Die volgende veranderlikes en homeostatiese meganismes word bespreek:

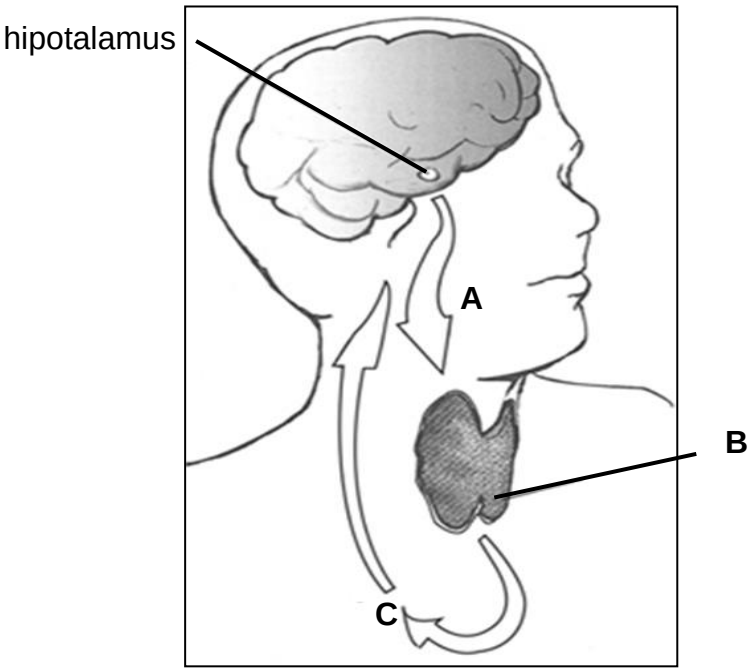
- die handhawing van watervlakke
- die handhawing van soutvlakke
- die regulering van tiroksienvlakke
- die regulering van glukosevlakke
- die regulering van die CO_2-konsentrasie
- die regulering van liggaamstemperatuur

Tabel 5 in die leerderteks is ‘n opsomming van die ses belangrike homeostatiese kontroles, waaroor mense beskik, om stabiliteit in die interne omgewing te verseker.

Leerders moet ‘n goeie begrip hê van die verskillende meganismes om homeostase te handhaaf.

Aktiwiteit 3: ‘n Negatiewe terugvoermeganisme

Die onderstaande diagram dui die interaksie tussen twee belangrike endokriene kliere aan. Die hipotalamus word naby die breinstam aangetref, terwyl die klier wat B gemerk is aan die voorkant van die nek aangetref word.



1. Verskaf ‘n byskrif vir die deel gemerk **B**. (1)

   Skildklier ✓

2. Noem die hormoon **C**. (1)

   Tiroksien ✓

3. Noem een funksie van hormoon **A**. (1)

   Stimuleer die skildklier ✓

4. Beskryf die negatiewe terugvoermeganisme wat in werking tree wanneer die vlakke van hormoon C bo normaal in die bloed styg. (5)

   Hoë vlakke van tiroksien word waargeneem ✓ deur die pituïtêre klier wat lei tot ‘n afname ✓ in die afskeiding van TSH. Skildklieraktiwiteit word vertraag ✓ / minder tiroksien word vervaardig. Tiroksienvlakke daal na normaal ✓

   (8)

Afwykings van die endokriene stelsel

Daar bestaan situasies waar hormoonafskeidings versteur word en dit beïnvloed dan homeostase. Endokriene kliere kan óf te min (onderafskeiding) óf te veel (oorafskeiding) van ‘n sekere hormoon afskei. Indien dit voortduur, kan ‘n persoon gediagnoseer word met ‘n endokriene afwyking.

Die fokus van hierdie afdeling is die afwykings wat verband hou met die pituïtêre klier, die skildklier en die pankreas. Leerders moet in staat wees om verskeie afwykings te identifiseer, asook hul oorsake en simptome, en vir diabetes moontlike behandelingsopsies.

Aktiwiteite 4: Navorsingsprojek oor endokriene afwykings

Jy moet ‘n endokriene afwyking gaan navors wat veroorsaak word deur die oorafskeiding of onderafskeiding van ‘n endokriene hormoon. Jy sal jou navorsing aanbied as ‘n “PowerPoint” voorlegging of in plakkaatformaat. Die volgende moet gedek word:

1. Watter hormoon is betrokke by hierdie afwyking?
2. Waar word die hormoon vervaardig?
3. Wat is die hormoon se teikenorgane/strukture?
4. Hoe word die afskeiding van die hormoon beheer?
5. Wat is die normale funksie van die hormoon?
6. Hoe dra die hormoon by tot homeostase?
7. Wat is die oorsake van die oorafskeiding of onderafskeiding?
8. Wat is die simptome en gevolge van die oorafskeiding of onderafskeiding?
9. Watter behandeling is beskikbaar vir die oorafskeiding of onderafskeiding van die hormoon?

Jy onderwyser sal jou van ‘n rubriek voorsien. N.B.: Jy moet ten minste 3 bronne raadpleeg en verwysings vir elkeen verskaf.

Antwoorde sal afhang van die hormoon wat gekies is. Jou onderwyser sal jou van ‘n rubriek voorsien. ‘n Moontlike rubriek word hieronder verskaf:

Komponent	Leerder punt	Moontlike punt
Hormoon? Waar vervaardig? Teikenorgaan		5
Regulering van hormoon		5
Normale funksie van die hormoon (homeostatiese vlak)		5
Oorsaak van afwyking (hiper/hipo)		5
Simptome / Effek		5
Behandeling		5
Verwysings (ten minste 3 bronne)		5
Voorleggingsvermoë (Kwaliteit van “PowerPoint” of voorlegging)		10
Kennis met die beantwoording van vrae		5
TOTAAL		50

Termoregulering by mense

Onderriginstrumente

Termoregulering (54.40 minute): https://youtu.be/G_NL6raRL5U

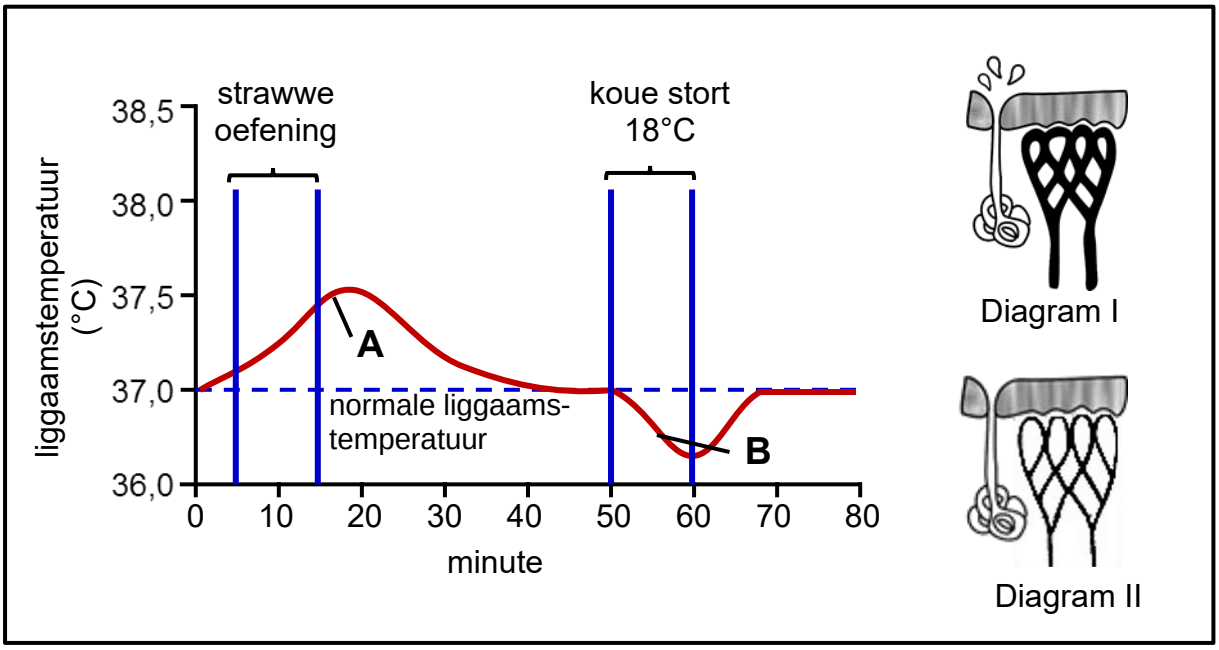
Termoregulering in sirkulatoriese-/ bloedstelsel: https://youtu.be/C_LiAEjuIIc

Mense is **endotermies**. Ons liggame kan ‘n konstante liggaamstemperatuur van ongeveer **36,8°C** handhaaf, selfs wanneer eksterne temperature baie hoog of baie laag is.

Dit is noodsaaklik dat regulering plaasvind om te verseker dat alle metaboliese prosesse voortgaan. Indien die liggaamstemperatuur onder 36°C daal, sal metaboliese prosesse vertraag word en indien die temperatuur bo 37,5°C styg, sal die ensieme gedenatureer (kan nie effektief funksioneer nie) word en verskeie liggaamsfunksies sal afgeskakel word.

Die liggaam beheer sy interne kerntemperatuur deur ‘n proses wat bekend staan as termoregulering. Die vel is ‘n baie belangrike termoreguleerder en die vel se reaksie op warm of koue toestande word verduidelik in Tabel 14 in die leerderteks.

Aktiwiteit 5: Liggaamstemperatuur



1. Watter deel van die brein reageer op die temperatuurveranderinge wat by A en B op die grafiek plaasvind? (1)

   Hipotalamus✓

2. Wat is die maksimum temperatuur wat bereik is? (1)

   37,5°C ✓

3. Hoe lank het die persoon strawwe oefeninge gedoen? (1)

   10 minute

4. Hoekom moet ligaamstemperatuur nie toegelaat word om te veel te wissel nie? (2)

   Die meeste menslike aktiwiteite word deur ensieme beheer ✓ en ensieme vereis optimale temperature om te funksioneer ✓

5. Watter diagram (I of II) sal die toestand van die vel na 15 minute voorstel? (1)

   Diagram I ✓

6. Verduidelik jou antwoord vir vraag 5. (2)

   Bloedvate verwyd en bring meer bloed na die oppervlak✓ en daarom sal meer hitte verlore gaan✓ OF Verhoogde sweetproduksie✓ wat die liggaam sal afkoel✓

(8)

Opsomming

- Endokriene kliere skei hormone direk in die bloedstroom af.
- Die hormone beweeg na hul teikenorgane.
- Hormone kan ‘n stimulerende of inhiberende uitwerking/effek hê
- Hormone het spesifieke funksies en beïnvloed slegs hul teikenorgane/areas.
- Die pituïtêre klier beheer baie van die ander endokriene kliere.
- Hipo- en hipersekresies van hormone lei tot endokriene afwykings.
- Die menslike liggaam strewe altyd daarna om ‘n stabiele interne omgewing te handhaaf.
- Homeostatiese meganismes word geïmplementeer om te verseker dat stelsels na normale vlakke terugkeer.
- Baie hiervan is negatiewe terugvoerstelsels.
- Effektiewe homeostatiese meganismes wat in hierdie afdeling bespreek word behels die regulering van water, sout, CO_2, tiroksien en glukose, asook die regulering van liggaamstemperatuur.
- Geringe veranderinge in die normale vlakke word deur reseptore waargeneem.
- Impulse word na ‘n sentrale punt gestuur.
- ‘n Teikenorgaan word gestimuleer om te reageer.
- Hormone is ‘n belangrike komponent van homeostatiese beheer.
- Die faktor of veranderlike keer dan na normale vlakke terug.
- Indien homeostase nie gehandhaaf word nie, kan dit ‘n negatiewe impak op die gesondheid van die individu hê.

Toets jou kennis!

Afdeling A

Vraag 1

1.1 Verskillende opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5) op jou antwoordblad neer, byvoorbeeld 1.1.6 D.

1.1.1 Die buitenste laag van die menslike vel is die

A hipodermis

B **epidermis ✓✓**

C adipose (vet) laag

D dermis

1.1.2 Watter van die volgende verteenwoordig die KORREKTE gebeure wat betrokke is by die afskeiding en werking van ADH (antidiuretiese hormoon)?

	Watervlak in die bloed relatief tot normaal	Hoeveelheid ADH vervaardig relatief tot normaal	Hoeveelheid water deur die niere herabsorbeer
A	Neem toe	Neem toe	Neem af
B	Neem toe	Neem af	Neem toe
C	**Neem af**	**Neem toe**	**Neem toe✓✓**
D	Neem af	Neem af	Neem af

1.1.3 ‘n Werker spandeer ongeveer tien minute in ‘n instap-vrieskas. Hieronder is van die veranderinge wat in sy liggaam plaasgevind het in reaksie op die verlaging in die eksterne temperatuur.

(i) Bloedvate in die vel vernou

(ii) Brein reageer

(iii) Veltemperatuur verander

(iv) Temperatuurreseptore in die vel neem verandering waar

Watter een is die korrekte volgorde van gebeure waarin die veranderinge plaasgevind het?

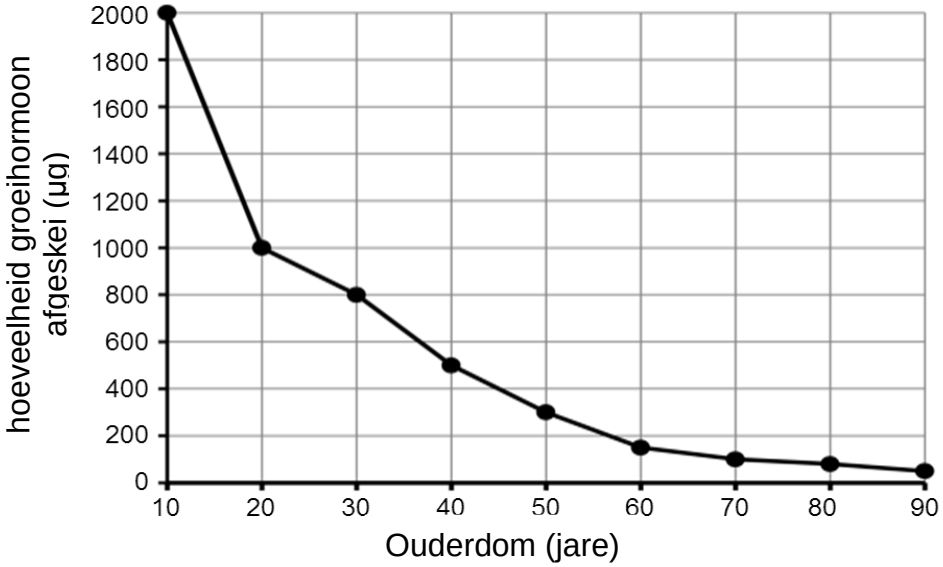
A (ii) → (i) → (iii) → (iv)

B (iii) → (i) → (iv) → (ii)

C **(iv) → (ii) → (i) → (iii) ✓✓**

D (iv) → (i) → (ii) → (iii)

1.1.4 Die onderstaande grafiek dui die verhouding tussen groeihormoon en ouderdom aan



'n Algemene gevolgtrekking wat vanaf die resultate gemaak kan word, is…

A dat groeihormoon nie na 50-jarige ouderdom afgeskei word nie.

B **dat die hoeveelheid groeihormoon wat afgeskei word afneem met ouderdom.✓✓**

C dat die hoeveelheid groeihormoon wat afgeskei word toeneem met ouderdom.

D dat die hoeveelheid groeihormoon wat afgeskei word konstant bly oor tyd.

1.1.5 Watter een van die volgende hormone berei die liggaam voor om te reageer op noodsituasies?

A Insulien

B Aldosteroon

C **Adrenalien✓✓**

D Groeihormoon

(5 × 2 = 10)

1.2 Gee die korrekte **biologiese** term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer neer.

1.2.1 Die handhawing van 'n konstante interne omgewing.

Homeostase ✓

1.2.2 Die handhawing van ‘n konstante liggaamstemperatuur.
Termoregulering ✓

1.2.3 Diere wat hulle liggaamstemperatuur inwendig beheer.
Endoterme ✓

1.2.4 Verwyding van bloedkapillêres in die vel.
Vasodilasie ✓

1.2.5 Manier waarop die meeste hitte verloor word deur sweet.
Verdamping ✓

1.2.6 Beheersentrum vir temperatuurregulering in die brein.
Hipotalamus ✓

1.2.7 ‘n Hormoon wat melkproduksie by vroue stimuleer.
Prolaktien ✓

1.2.8 ‘n Afwyking wat ontstaan as gevolg van die liggaam se onvermoë om insulien te vervaardig.
Diabetes ✓ Tipe 1

1.2.9 ‘n Vergrootte skildklier wat veroorsaak word as gevolg van ‘n tekort aan jodium.
Goiter ✓

1.2.10 Die afskeidings wat in klein hoeveelhede deur die endokriene kliere vervaardig word.
Hormone ✓

(10 × 1 = 10)

1.3 Dui aan of elk van die beskrywings in Kolom I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in Kolom II nie. **Skryf slegs A**, **slegs B**, **beide A en B** of **geeneen** langs die vraagnommer neer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 Koolstofdioksiedvlakke	A: medulla oblongata B: serebellum
1.3.2 Vasodilasie	A: 10°C B: 40°C
1.3.3 Verhoog hitteverlies in soogdiere	A: sweet B: bewing
1.3.4 Selle en weefselvloeistof	A: interne omgewing B: eksterne omgewing
1.3.5 ‘n Klier wat ‘n buis het om die afskeiding te vervoer na waar dit nodig is	A: sweetklier B: pankreas

(5 × 2 = 10)

1.3.1 **Slegs A ✓✓**
1.3.2 **Slegs B ✓✓**
1.3.3 **Slegs A ✓✓**
1.3.4 **Slegs A ✓✓**
1.3.5 **Beide A en B ✓✓**

1.4 Voltooi die onderstaande tabel:

	stimulus/ veranderlike	Reseptor/e	beheer-sentrum	effektor
osmoregulering	**1.4.1**	osmoreseptore	pituïtêre klier	**1.4.9**
sout-konsentrasie	soute bv. Na^+ (hoog en laag)	selle in glomeruli	**1.4.6**	niere
koolstofdioksied -konsentrasie	CO_2 (hoog en laag)	**1.4.4**	**1.4.7**	longe
tiroksien	**1.4.2**	pituïtêre klier	skildklier	liggaamselle
glukose	bloedglukose (hoog en laag)	**1.4.5**	pankreas	**1.4.10**
termoregulering	**1.4.3**	termoreseptore	**1.4.8**	vel

(10 × 1 = 10)

1.4.1 H_2O vlakke (hoog en laag) ✓
1.4.2 hoë of lae metaboliese tempo ✓
1.4.3 hoë of lae kernliggaamstemperatuur ✓
1.4.4 chemoreseptore✓
1.4.5 eilandjies van Langerhans ✓
1.4.6 byniere ✓
1.4.7 medulla oblongata ✓
1.4.8 hipotalamus ✓
1.4.9 niere ✓
1.4.10 lewer✓

1.5 Lees die onderstaande uittreksel en beantwoord die vrae wat volg:

Suid-Afrika se eie bergklimmer en avonturier

Sibusiso Vilane het ‘n Suid-Afrikaanse held geword nadat hy die hoogste berg op Aarde, Everest, tot bo uitgeklim het in 2003. Sy bergklim-oefening het begin toe hy die pieke van die Drakensberge aangedurf het.

Die voormalige president, Thabo Mbeki, het die volgende gesê op die dag wat Sibusiso die piek bereik het: “Hy het hierdeur bewys watter hoogtes ons in die lewe kan bereik deur net skouer aan die wiel te sit. Sibusiso, jy het ons waarlik trots gemaak”. Hy klim steeds hoë pieke wêreldwyd en is aktief betrokke by humanitêre (opheffings) werk.

Bergklimmers soos Sibusiso Vilane plaas geweldige fisiologiese druk op hul liggame wanneer hulle tot hoogtes van 8000-meter klim. Hoe hoër hulle bo seespieël klim, hoe groter is die spanning (druk) op die menslike liggaam. Die beskikbaarheid van suurstof neem af en hipoksie (suurstoftekort) kan voorkom. Dit neem letterlik jou asem weg. Gemiddelde temperature is ver onder vriespunt. Klimmers kan gedisoriënteerd word, akute hoogte-siekte opdoen en selfs vriesbrand van hul ledemate ervaar. Talle klimmers het al op Everest gesterf.

Atlete wat deelneem aan ekstreme sporte soos hierdie sal probeer om hul liggame te akklimatiseer tot hierdie ongunstige toestande deur hul liggame voor te berei vir die fisiologiese uitdagings. Die sjerpas wat aan die klimmers bystand lewer, leef hoog bo seespieël dwarsdeur die jaar en hul liggame het goed aangepas by die lae suurstofvlakke en die koue.

Dit laat ons met die woorde van een van Sibusiso Vilane se motiverings-toesprake: “Elke persoon het hul eie ‘Everest’ om te klim”.

1.5.1 By lae suufstofvlakke, watter ander atmosferiese gas vlakke kon moontlik ‘n probleem veroorsaak by klimmers soos Sibusiso? (1)

Hoë CO_2 ✓

1.5.2 Hoe word die vlakke van die gas, wat jy in vraag 1.5.1 geïdentifiseer het, gemeet? (1)

In die respiratoriese sentrum van die medulla oblongata✓ / reseptore in die nekslagaar (karotis)

1.5.3 In ‘n vloeidiagram, wys hoe hulle liggame sal probeer vergoed vir en aanpas by die vlakke van die gas in hulle sisteem. (3)

Hoë CO_2 (stimulus) > respiratoriese sentrum (reseptor) > asemhalingspiere > verhoogde asemhalingstempo > normale CO_2 vlakke (volgorde✓✓ en in vloeidiagram ✓)

1.5.4 Die klimmers sal baie hitte aan die omgewing verloor deur uitstraling. Watter bewustelike maatreëls, sou jy voorstel, moet hulle neem om hierdie hitteverlies te verminder? (1)

Bedek soveel vel as moontlik met klere, hoede en handskoene ✓

1.5.5 Stel ‘n manier voor waarop die klimmers hul liggame kan voorberei vir die uitdagings van hoë vlakke bo seespieël. Hoe kan hulle, in hul voorbereiding, akklimatiseer vir die toestande van Everest? (1)

Spandeer meer tyd in plekke wat hoër geleë is en klim kleiner pieke,

bv. die Drakensberge ✓

1.5.6 Watter word beskryf ‘n suurstof tekort in die bloed? (1)

Hipoksie ✓

1.5.7 Gedurende ‘n ekspedisie, wat in 2016 deur Sibusiso gelei is, na die hoogste piek in Afrika, Kilimanjaro, het een van ons ander bekende sportmanne, Gugu Zulu, ‘n tydrenbestuurder, tragies siek geraak en gesterf. Dit wil voorkom of hy griep ontwikkel het terwyl hy geklim het. Die feit dat Gugu nie 100% gesond was nie sou die impak van die koue en hoë vlakke bo seespieël vererger het. Een van die simptome van griep is koors. Watter homeostatiese meganisme, wat in hierdie afdeling gedek is, sou aangetas gewees het en verduidelik kortliks hoe die normale vlakke deur die verkoue verander is? (2)

Termoregulering ✓. Verkoue veroorsaak verhoogde temperature ✓ / koors.

Aangesien dit koud is buite, moes Gugu hitte behou het, maar Gugu het hitte verloor na die omgewing✓. Dit het ensiemaktiwiteit en metabolisme beïnvloed ✓ wat gelei het tot sy dood. (enige twee)

(10)

Afdeling A: [50]

Afdeling B

Vraag 2

2.1 Bestudeer die onderstaande tabel wat die volume uriene wat deur ses verskillende mense vervaardig is, aandui op ‘n warm en op ‘n koue dag en beantwoord die vrae wat volg.

Persoon	**Volume uriene vervaardig in cm^3**	
	Warm dag	**Koue dag**
1	430	890
2	350	1060
3	270	930
4	560	1280
5	400	680
6	390	1 160
Gemiddeld		1 000

2.1.1 Bereken die gemiddelde volume urien in cm^3 wat op ‘n warm dag vervaardig word. Toon alle bewerkings. (2)

Gemiddelde volume op ‘n warm dag =
(430+350+270+560+400+390) / 6 ✓= 400 ✓

2.1.2 Wat kan jy aflei vanaf die verskille tussen gemiddelde urien vervaardig op ‘n warm dag en die gemiddelde urien vervaardig op ‘n koue dag? (2)

600 cm^3 ✓ meer urien word vervaardig op ‘n koue dag ✓

2.1.3 Verduidelik waarom, op ‘n warm dag, minder water deur die liggaam verloor word as urien. (2)

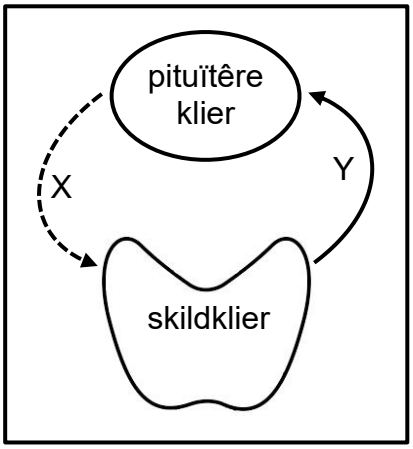
Op ‘n warm dag sal ‘n persoon sweet. Die verlies aan water sal deur osmoreguleerders in die hipotalamus opgemerk word✓ en ADH vlakke sal toeneem om te verseker dat die herabsorpsie van water in die bloedkapillêres rondom die niere verhoog word.✓

2.1.4 Die samestelling van urien is afhanklik van verskeie faktore. Noem TWEE faktore wat die samestelling van urien kan beïnvloed. (2)

Waterinhoud van die bloed (oorhidreer of dehidreer) ✓. Soutinhoud van die bloed✓.

(8)

2.2 Die diagram verteenwoordig ‘n negatiewe terugvoermeganisme. X en Y verteenwoordig hormone wat deur die onderskeie kliere afgeskei word.



2.2.1 Wat is die rol van enige negatiewe terugvoermeganisme in die menslike liggaam? (1)

Om homeostase in ‘n organisme teweeg te bring✓ / om ‘n konstante interne omgewing te handhaaf

2.2.2 Identifiseer hormoon X. (1)

Tiroïed-stimulerende hormoon (TSH) ✓

2.2.3 Verduidelik die gevolge vir ‘n persoon indien hormoon Y abnormaal hoog bly vir verlengde periodes. (3)

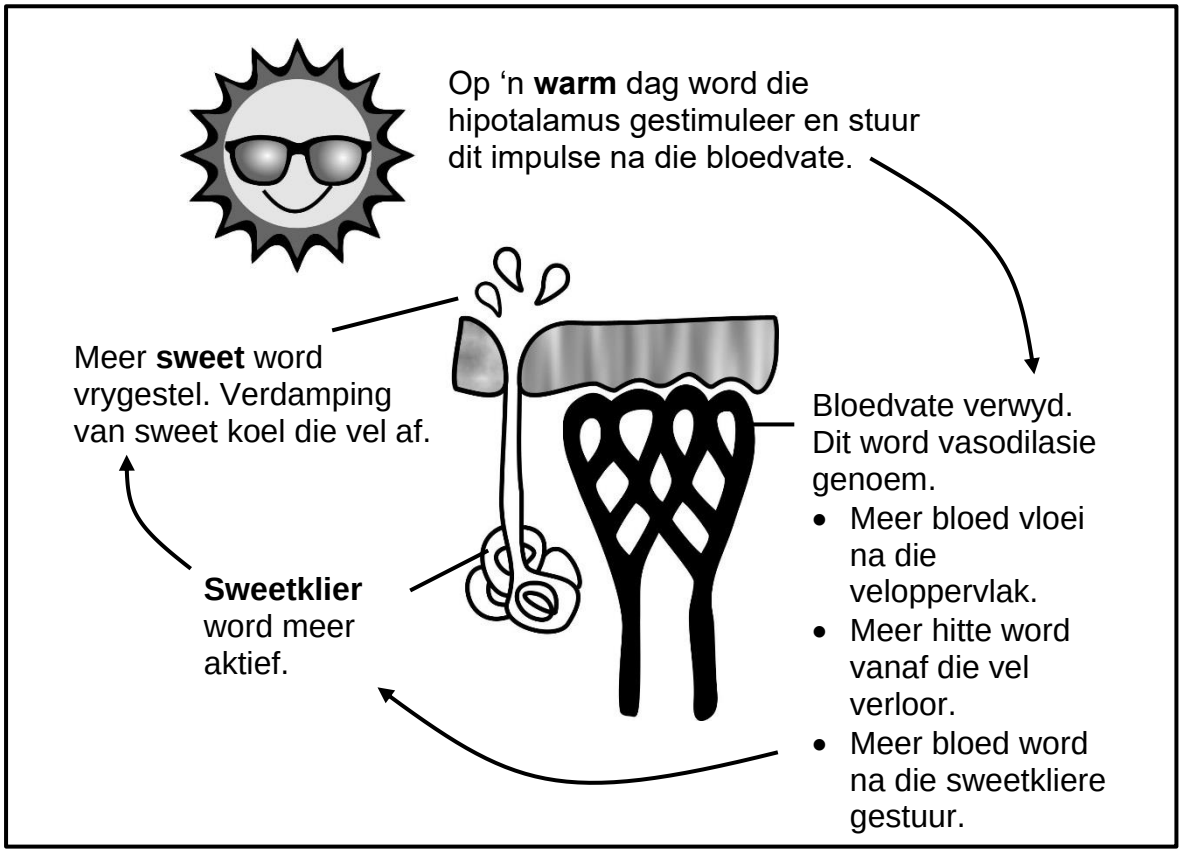
Indien tiroksienvlakke ✓ hoog bly sal die basale metaboliese tempo (BMT) hoog wees ✓ en die persoon sal moeg word en die hart sal onder druk verkeer ✓.

(5)

2.3 Driekamp-atlete wat aan die Iron Man reeks deelneem, is soms op die pad en in die water vir ‘n totaal van meer as 8 ure. Hulle sal baie warm kry en dors raak. Hulle sal vreeslik sweet en aanhoudend gedurende die resies vloeistowwe inneem. Hulle hoef gewoonlik nie te urineer nie. Watter twee meganismes sal hierdie atlete gebruik om hulle liggaamstemperatuur en verlies aan vloeistowwe te reguleer gedurende die resies? (2)

Termoregulering ✓ en osmoregulering ✓

2.4 Die diagram hieronder dui aan hoe belangrik die vel is in die regulering van kernliggaamstemperatuur in baie warm toestande.



Deur gebruik te maak van die inligting hierbo, teken jou eie diagram langs die een wat voorsien is, om aan te dui hoe die vel die liggaamstemperatuur in koeler toestande reguleer. (5)

Koue dag – hipotalamus gestimuleer ✓, vasokonstriksie– bloedvate vernou ✓, verminderde bloedvloei na vel ✓, sweetklier minder aktief ✓, tekening wat vernoude bloedvate aandui ✓

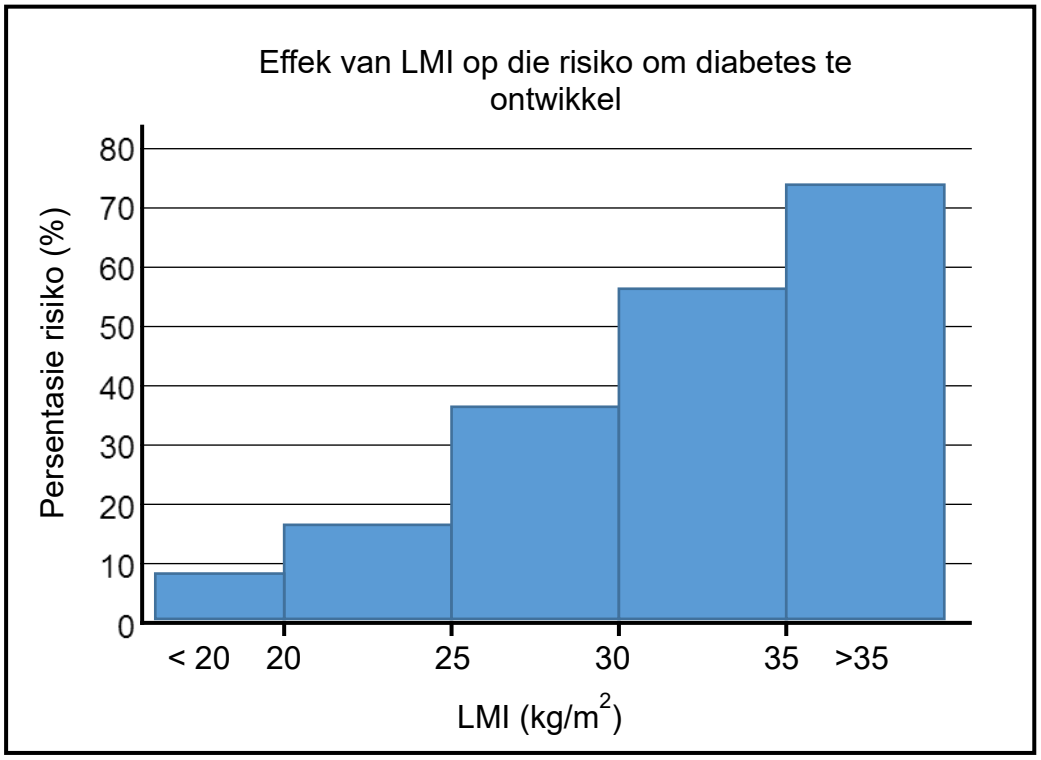
[20]

Vraag 3

3.1 Tipe 2 diabetes hou verband met liggaamsmassa-indeks (LMI). Hoe hoër jou LMI, hoe groter is jou kanse om Tipe 2 diabetes te ontwikkel. Die onderstaande tabel toon die resultate vir ‘n ondersoek na die LMI van vroue en hul risiko om diabetes te ontwikkel (statistiek van die Amerikaanse Diabetes Vereniging).

LMI (massa÷lengte) (kg/m^2)	Relatiewe risiko om diabetes te ontwikkel in vroue (%)
< 20	7,5
20 – 25	18,0
26 – 30	37,5
31 – 35	57,0
> 35	74,5

3.1.1 Teken ‘n histogram van die data in die tabel. (5)



Histogram titel ✓– Effek van LMI op die ontwikkeling van diabetes

X-as ✓– LMI (kg/m^2)

Y-as✓-% risiko.

Kolomme vas aan mekaar. ✓ Skaal✓

3.1.2 Watter hormoon is gebrekkig in mense met diabetes? (1)

Insulien ✓

3.1.3 In watter orgaan word hierdie hormoon vervaardig? (1)

Pankreas ✓

3.1.4 Noem ‘n ander hormoon wat die hoeveelheid glukose in die bloed reguleer. (1)

Glukagon ✓

3.1.5 Skryf jou eie gevolgtrekking gebaseer op die data wat in die tabel en die histogram gegee word. (2)

Hoe hoër die LMI, hoe hoër is die risiko om diabetes te ontwikkel ✓✓

(10)

3.2 Lerato het ‘n ondersoek uitgevoer om te bepaal watter effek oefening op veltemperatuur het. Sy het 100 leerders in haar skool gevra om deel te neem aan haar ondersoek. Die monster het bestaan uit 100 meisies van dieselfde ouderdom. Die ondersoek is soos volg uitgevoer:

- Die leerders is in twee groepe van 50 leerders elk verdeel (Groep A en B).
- Die veltemperatuur van elke deelnemer is gemeet.
- Groep A is gevra om vir 10minute om die sportveld te hardloop.
- Groep B is gevra om vir 10minute op die bankies langs die sportveld te sit.

Na 10 minute is die veltemperatuur van elke leerder weer gemeet en die gemiddeld vir elke groep (A en B) is bereken.

3.2.1 In hierdie ondersoek, identifiseer die:

(a) onafhanklike veranderlike (1)

Vlak van oefening ✓

(b) afhanklike veranderlike (1)

Veltemperatuur ✓

3.2.2 Noem twee stappe wat Lerato in ag geneem het tydens die beplanning van hierdie ondersoek. (2)

Lerato het besluit op die:

- Geslag wat gebruik gaan word (meisies) ✓
- Ouderdom van deelnemers ✓
- Tipe oefening ✓
- Duur van oefening ✓
- Monstergrootte ✓ (enige twee)

3.2.3 Wat is die verwagte resultate vir die deelnemers in groep A? (1)

Hul veltemperatuur sal styg ✓

3.2.4 Noem een faktor wat Lerato gedurende hierdie ondersoek konstant gehou het. (1)

Die tydsduur van die aktiwiteit / onaktiwiteit ✓ / 10 minute

3.2.5 Watter een van die twee groepe (A of B) sal die meeste sweet? (1)

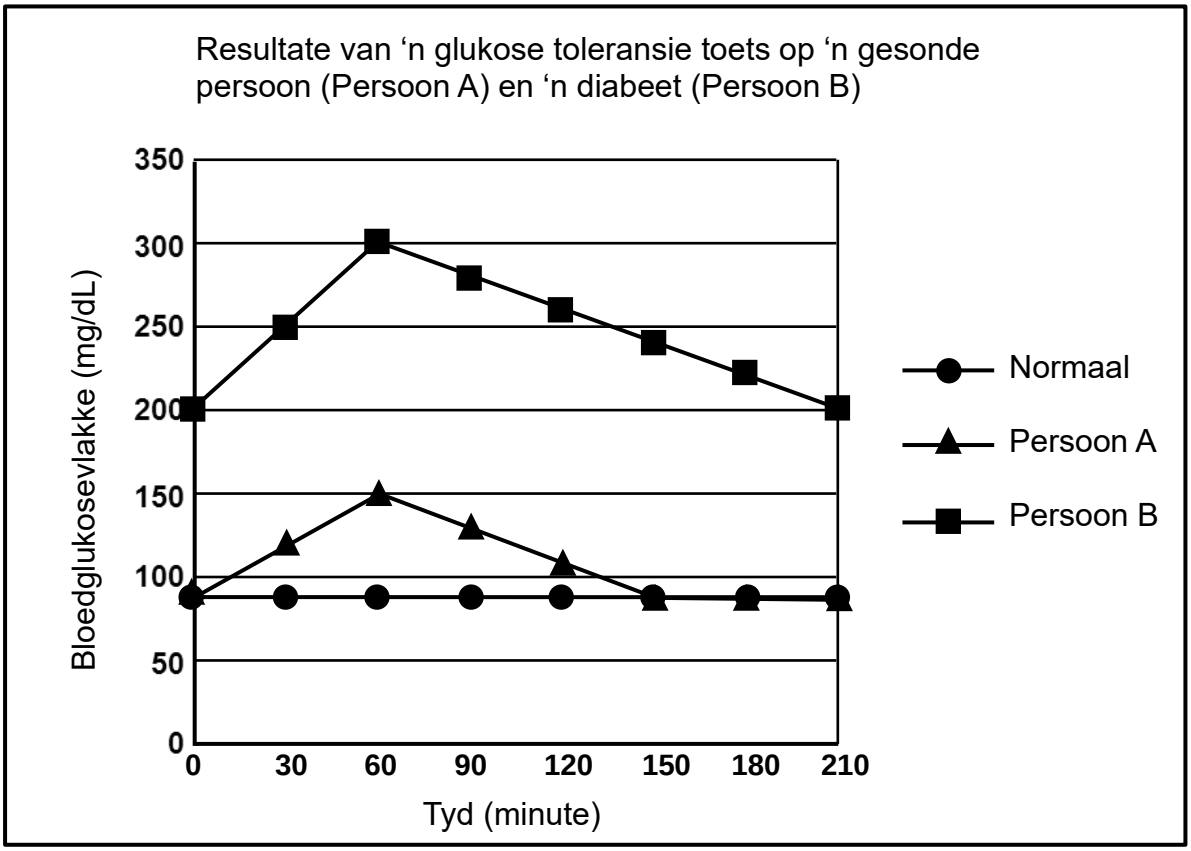
A ✓

3.2.6 Verduidelik waarom die sweetproduksie in die groep, geïdentifiseer in vraag 3.2.5, sal toeneem. (3)

Vasodilasie vind plaas ✓. Warm bloed vloei na die veloppervlak ✓. Die leerders se veltemperatuur sal styg. Hitte word aan die omgewing verloor ✓. Meer sweet word vervaardig vir afkoeling deur verdamping ✓ (enige drie × 1)

(10)

3.3 Die onderstaande grafiek dui die vergelykende glukose-toetsresultate van 'n gesonde persoon en 'n diabeet aan. (In die glukose-toleransietoets sou die deelnemers vir ten minste 8 ure voor die toets nie geëet het nie. Wanneer hulle by die hospitaal/kliniek/dokter se spreekkamer aanmeld, sal bloed getrek word en die glukosevlakke getoets word. Hulle drink dan elkeen 'n glukose-oplossing en hulle bloed word weer getrek en getoets elke 30 minute vir 'n 3 uur periode.)



3.3.1 Watter waarde aanvaar die grafiek as ‘n normale bloedglukosevlak? (1)

80 – 90 mg/dL ✓

3.3.2 Wat is die verskil in die bloedglukosevlakke by tyd 0 tussen persoon A en persoon B? (2)

200 – 80 ✓ = 120 mg/dL ✓

3.3.3 Wat, dink jy, het in persoon A gebeur wat veroorsaak het dat die glukosevlakke na 60 minute gedaal het? (2)

Die pankreas het begin om insulien ✓ af te skei en glukose is in glikogeen omgeskakel ✓

3.3.4 Noem drie leefstyl-voorsorgmaatreëls wat persoon B moet neem. (3)

‘n Dieet met verminderde suiker ✓.

Oefen gereeld ✓.

Eet gereeld klein maaltye ✓.

3.3.5 Behalwe vir leefstylveranderinge, watter ander behandeling is daar vir diabete om hulle glukosevlakke te reguleer? (2)

Om hulself met insulien in te spuit ✓. Om ‘n insulienpomp te laat inplant ✓.

(10)
[30]

Afdeling B: [50]

Totale punte: [100]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1	✓				2
1.1.2		✓			2
1.1.3		✓			2
1.1.4		✓			2
1.1.5	✓				2
	4	6			10
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7	✓				1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
1.2.10	✓				1
	10				10
1.3.1	✓				2
1.3.2	✓				2
1.3.3	✓				2
1.3.4	✓				2
1.3.5		✓			2
	8	2			10
1.4.1	✓				1
1.4.2	✓				1
1.4.3	✓				1
1.4.4	✓				1
1.4.5	✓				1
1.4.6	✓				1
1.4.7	✓				1
1.4.8	✓				1
1.4.9	✓				1
1.4.10	✓				1
	10				10
1.5.1	✓				1
1.5.2	✓				1
1.5.3			✓		3

1.5.4		✓			1
1.5.5		✓			1
1.5.6	✓				1
1.5.7				✓	2
	3	2	3	2	10
2.1.1			✓		2
2.1.2		✓			2
2.1.3			✓		2
2.1.4		✓			2
		4	4		8
2.2.1		✓			1
2.2.2	✓				1
2.2.3			✓		3
	1	1	3		5
2.3		✓			2
		2			2
2.4			✓		5
			5		5
3.1.1			✓		5
3.1.2	✓				1
3.1.3	✓				1
3.1.4	✓				1
3.1.5			✓		2
	3		7		10
3.2.1 a - b	✓				2
3.2.2				✓	2
3.2.3			✓		1
3.2.4			✓		1
3.2.5		✓			1
3.2.6				✓	3
		1	2	7	10
3.3.1		✓			1
3.3.2			✓		2
3.3.3		✓			2
3.3.4				✓	3
3.3.5		✓			2
		5	2	3	10
TOTAAL	41	23	26	10	100

HOOFSTUK 8: PLANT REAKSIES OP DIE OMGEWING

Oorsig

Tydsduur: 1 week (4 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Inleiding
2. Sleutelbegrippe en terminologie
3. Planthormone
4. Tropismes
5. Onkruidbeheer
6. Plant verdedigingsmeganismes
7. Opsomming
8. Toets jou kennis!

Inleiding

In hierdie eenheid bespreek ons hoe plante reageer op veranderinge in die omgewing en hoe plantegroei beheer word deur interne en eksterne faktore.

Leerders sal kennis maak met verskeie planthormone wat plantegroei reguleer. Planthormone is verantwoordelik vir plantegroei en bepaal of ‘n plant op- of afwaarts sal groei in reaksie op stimuli in die omgewing, bv. lig en swaartekrag.

Ons hersien verskillende tipes planthormone wat plantegroei bevorder of inhibeer, en kyk na hoe hierdie hormone gebruik kan word om onkruid te beheer.

Ons sal dan bespreek hoe plante hulself verdedig om te keer dat hulle deur insekte en ander herbivore geëet word.

Sleutelbegrippe en terminologie

- Die groei van plante word beheer deur interne faktore soos hormone, en deur eksterne faktore soos sonlig, water, gasse en aanraking.

- Planthormone affekteer hoe ‘n plant groei deur die plantselle te stimuleer om te verdeel, te vergroot of om op te hou groei.
- Hormone soos ouksiene en gibberelliene stimuleer plantegroei.
- Die hormoon absisiensuur inhibeer (voorkom) groei in plante en word baiekeer gebruik om die groei van onkruid te beheer.
- Tropisme beteken ‘om te draai’ en vind plaas wanneer eksterne stimuli (prikkels) die rigting waarin ‘n plant groei en ontwikkel affekteer.
- Fototropisme is wanneer plante in die rigting van, of weg van, lig groei en word beheer deur die teenwoordigheid van ouksiene.
- Geotropisme is wanneer plante afwaarts groei in die grond as gevolg van swaartekrag en word beheer deur die teenwoordigheid van ouksiene.

Sleutelbegrippe

hormoon	‘n chemiese boodskapper wat in een deel van die plant vervaardig word en op ‘n ander deel van die stingel ‘n effek het
tropisme	groei of draaibeweging van ‘n plant, of gedeelte van ‘n plant, in reaksie op ‘n eksterne stimulus
fototropisme	groei van ‘n gedeelte van ‘n plant in reaksie op ‘n lig stimulus
geotropisme	groei van ‘n plant in reaksie op swaartekrag
eenrigtinglig	lig wat slegs van een kant of rigting af kom
onkruiddoder	‘n stof wat toksies is vir plante en ongewenste plantegroei (onkruid) vernietig
apikale knop	‘n groeipunt van die stam wat aan die punt van die stam geleë is
apikale dominansie	wanneer ouksiene wat by die punt van die stingel vervaardig is die groei van die takke nader aan die punt inhibeer

Planthormone

Die leerder word voorgestel aan die idee dat plante teenoor hul omgewing kan reageer met die hulp van planthormone. Leerders moet weet van die drie basiese planthormone: ouksiene, gibberelliene en absisiensuur, en moet ten minste twee basiese funksies van elke hormoon kan lys. Onderwysers moet die basiese dele van ‘n plant hersien sodat leerders die onderwerp en terminologie ten volle sal verstaan. ‘n Beskrywing van elke hormoon word gegee, met spesiale klem op ouksiene, omdat hierdie hormoon ‘n betekenisvolle rol in tropisme speel.

Tropismes

Leerders word voorgestel aan tropismes – die reaksie van ‘n plant teenoor ‘n spesifieke stimulus. Terwyl plante op ‘n aantal stimuli (prikkels) kan reageer, moet die onderwyser fokus op fototropisme en geotropisme. Onderwysers moet die verskille tussen positiewe en negatiewe tropismes verduidelik. ‘n Kort bespreking oor fototropisme en geotropisme word gegee saam met sekere eksperimentele voorbeelde van hoe elke proses werk. Leerders moet die biologiese belang agter die rede hoekom plante teenoor lig en swaartekrag buig verstaan, en hoe dit bereik word.

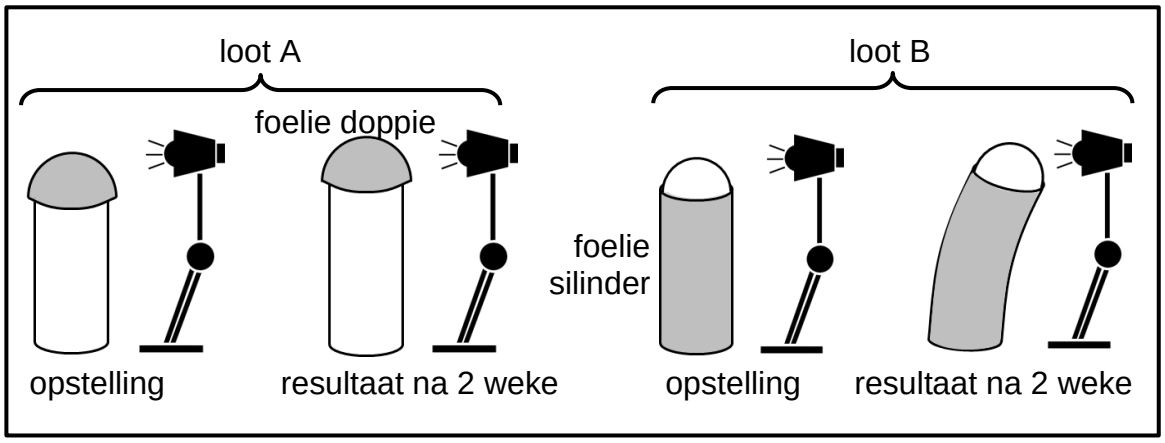
Aktiwiteit 1: Fototropisme

Lerato, ‘n leerder in Graad 12, ondersoek hoe lote (saailinge) op lig reageer. Sy het die volgende metode gebruik.

Metode

- Twee lote, gemerk loot A en loot B, word gebruik.
- Beide lote was van dieselfde spesie plant afkomstig.
- Die punt van loot A was met ‘n stuk foelie bedek.
- Die kante van loot B was met ‘n stuk foelie bedek.
- Beide lote was aan eenrigtinglig bloodgestel deur twee lampe te gebruik.
- Die lampe is dieselfde afstand van die lote af geplaas.
- Die apparaat is vir 2 weke gelos.
- Na 2 dae, het sy waargeneem wat met loot A en loot B gebeur het.

Die resultate van Lerato se ondersoek word in die onderstaande diagram gewys.



1. Identifiseer die

a) onafhanklike veranderlike (1)

Posisie van die foelie op die loot ✓

b) afhanklike veranderlike (1)

Loot se groei ✓

2. Gee drie beplanning-stappe wat Lerato in hierdie ondersoek oorweeg het. (3)

hoe lank die ondersoek sou duur / die ondersoek tydperk ✓

die plant spesie wat gebruik gaan word ✓

die metode waarmee resultate geneem gaan word ✓

die apparaat wat gebruik gaan word ✓ (enige drie – merk slegs eerste drie)

3. Verduidelik die resultate wat op loot B waargeneem is. (4)

Aangesien die punt van loot B nie bedek is nie ✓, beweeg die ouksiene wat by die punt vervaardig is na die skadu-kant toe ✓. Dit het selverlenging aan die skadu-kant gestimuleer ✓. Die skadu-kant groei vinniger en buig na die ligbron toe ✓

4. Hoe het Lerato die geldigheid van hierdie ondersoek verseker? (4)

deur dieselfde plantspesie te gebruik ✓

deur die lote dieselfde afstand van die lamp af te plaas ✓

deur te verseker dat die lote albei aan eenrigtinglig blootgestel was ✓

deur te verseker dat beide lote vir dieselfde lengte van tyd aan die lig blootgestel is ✓

5. Meld drie maniere waarmee die betroubaarheid van die ondersoek verbeter kan word. (3)

herhaal die ondersoek ✓

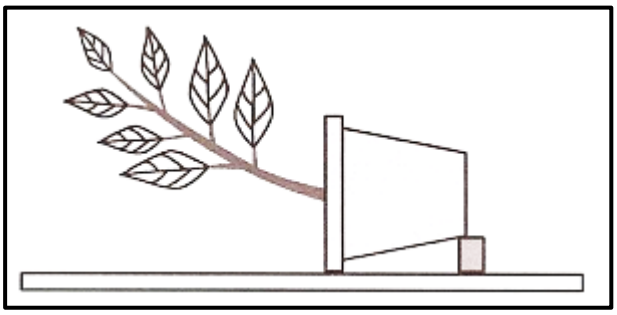
verhoog die aantal lote wat vir elke opstelling gebruik word ✓

verhoog die tydsperiode van die ondersoek ✓

(16)

Aktiwiteit 2: Geotropisme

Die potplant in die onderstaande diagram was op sy kant in ‘n donker kas geplaas. Na 2 weke het die stingel opwaarts begin groei.



1. Gee die term wat gebruik word om hierdie verskynsel te beskryf. (1)

   Geotropisme ✓

2. Gee ‘n definisie vir die verskynsel wat in vraag 1 geïdentifiseer is. (1)

   Geotropisme is die groei van ‘n plant in reaksie op swaartekrag ✓

3. Bespreek die rol van ouksiene in die verskynsel wat in vraag 1 genoem word ten opsigte van die wortels van die plant. (6)

   Die rol van ouksiene in geotropisme

   - wanneer die wortel horisontaal geplaas word, sal die ouksien konsentrasie hoër wees aan die onderkant van die wortel ✓
   - swaartekrag trek ouksiene aan ✓
   - meer groei vind aan die bokant van die wortel plaas ✓
   - omdat ouksiene aan die onderkant groei sal inhibeer ✓
   - as gevolg hiervan sal die bokant van die wortel vinniger groei ✓
   - wat veroorsaak dat die wortel afwaarts buig ✓

   (8)

Onkruidbeheer

Bespreek die rol van planthormone in die inhibering van onkruidgroei sonder om ander plante, of die plant self te affekteer. Onderwysers moet die leerders herinner daaraan dat onkruid skadelik is vir kommersiële- en bestaansboere, en dat hulle veilig doodgemaak moet word sodat oeste se opbrengs sal verbeter. ‘n Beskrywing van hoe planthormone selektiewe onkruiddoders is word gegee. Geen verdere inligting word benodig nie.

Plant verdedigingsmeganismes

Bespreek die meganismes waardeur plante hulself kan beskerm teen skade of om deur insekte of ander groter herbivore geëet te word. ‘n Kort bespreking oor hoe plante beide chemiese- en fisiese verdediging kan gebruik om herbivore af te skrik volg. Onderwysers moenie in te veel besonderhede ingaan nie, aangesien hierdie onderwerp baie breed kan wees.

Opsomming

- Plante kan reageer op hul omgewing met die hulp van chemiese boodskappers wat planthormone genoem word.
- Daar is hormone wat groei bevorder (ouksiene en gibberelliene) en ander wat groei inhibeer (absisiensuur).
- Planthormone kan gebruik word om onkruid effektief dood te maak sonder om kommersieel belangrike oeste te beskadig.
- Die reaksie op ‘n stimulus (prikkel) word tropisme genoem.
- Wanneer dele van ‘n plant in die rigting van ‘n stimulus beweeg word dit positiewe tropisme genoem.
- Wanneer dele van ‘n plant weg van ‘n stimulus beweeg word dit negatiewe tropisme genoem.
- Lote groei in die rigting van die son maar weg van swaartekrag, wat verseker dat die blare van ‘n plant maksimum moontlike sonlig kry om te kan fotosinteer.
- Wortels groei altyd in die rigting van swaartekrag en weg van die son af, wat verseker dat die wortels diep in die grond in groei om die water en voedingstowwe te absorbeer wat die plant vir fotosintese nodig het.

Toets jou kennis!

Afdeling A

Vraag 1

1.1 Verskeie opsies word verskaf as moontlike antwoorde vir die volgende vrae. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5) op jou antwoordblad, byvoorbeeld 1.1.6 D

1.1.1 Watter een van die volgende planthormone is verantwoordelik vir die ontkieming van sade?

A Groeihormoon
B Absisiensuur
C **Gibberelliene ✓✓**
D Ouksiene

1.1.2 ‘n Tuinier verwyder gereeld die apikale knoppe van ‘n roosbos in haar tuin. As gevolg hiervan, sal die roosbos...

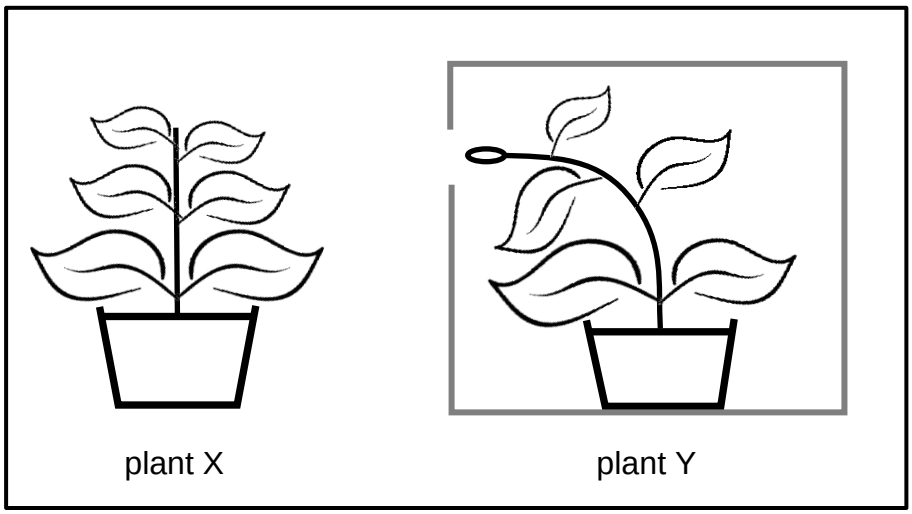
A **Meer sytakke vervaardig. ✓✓**
B langer (hoër) groei.
C dieselfde grootte bly.
D minder rose vervaardig.

1.1.3 Watter planthormoon bevorder saad rus / dormansie?

A Gibberelliene
B Ouksiene
C **Absisiensuur ✓✓**
D Groeihormoon

Vrae 1.1.4 en **1.1.5** is gebaseer op die onderstaande informasie en diagramme:

Twee identiese potplante X en Y, van dieselfde ouderdom en grootte, is in die lig geplaas. Plant Y is geplaas in ‘n boks met ‘n gat aan een kant. Die diagram hier onder wys beide plante na 5 dae.



1.1.4 Watter kombinasie van die volgende stellings is korrek?

i) Die lote van beide plante het in die rigting van vog gegroei.

ii) Die loot van plant Y het meer gegroei as die loot van plant X.

iii) Die loot van plant Y het in die teenoorgestelde rigting as swaartekrag gegroei.

iv) Die loot van plant Y het in die rigting van die eenrigtinglig gegroei, maar die loot van plant X het gegroei in reaksie op die uniforme (alomteenwoordige) lig.

v) Die lote van beide plante het in die rigting van swaartekrag gegroei.

A **(ii) en (iv)** ✓✓

B (i) en (ii)

C (iii) en (v)

D (i) en (v)

1.1.5 Die reaksie vir plant Y word veroorsaak deur groei hormone wat...

A vorm slegs in die teenwoordigheid van lig.

B nie in die donker kan funksioneer nie.

C **selverlenging op die skadukante stimuleer.** ✓✓

D selverdeling op die verligte kant inhibeer.

(5 x 2) = (10)

1.2 Gee die korrekte **biologiese** term vir elke van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer neer.

1.2.1 Die planthormoon wat veroorsaak dat blare gedurende herfs van bome afval. Absisiensuur ✓

1.2.2 Die beweging van ‘n gedeelte van ‘n plant in reaksie op swaartekrag.

Geotropisme ✓

1.2.3 ‘n Chemiese stof wat help om die groei, metabolisme of ontwikkeling van die plant te koördineer.

Hormoon ✓

1.2.4 Plantegroei reaksies op eksterne stimuli.

Tropismes ✓

1.2.5 ‘n Stof wat planthormone bevat waarmee ongewenste plante doodgemaak kan word.

Onkruiddoder ✓

1.2.6 Diere wat die blare en takkies van bome eet.

Herbivore ✓ / planteter

1.2.7 Planthormone wat die ontwikkeling van vrugte bevorder.

Ouksiene ✓

1.2.8 Die planthormoon wat saad dormansie bevorder.

Absisiensuur ✓

1.2.9 Die reaksie van ‘n plantstingel op lig.

Fototropisme ✓

1.2.10 Inhibisie van die groei van laterale knoppe deur die ouksiene wat in apikale knoppe teenwoordig is.

Apikale dominansie ✓

(10 × 1) = (10)

1.3 Dui aan of elk van die beskrywings in Kolom I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in Kolom II nie. Skryf **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** langs die vraagnommer neer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 Plant verdediging.	A: dorings B: chemikalieë
1.3.2 Chemikalieë wat gebruik word om ongewenste plante dood te maak.	A: onkruiddoder B: swamdoder
1.3.3 Tropisme wat die beweging van ‘n plant in reaksie op swaartekrag behels.	A: fototropisme B: hidrotropisme
1.3.4 Die jong stingel wat blare dra word die ... genoem.	A: loot B: kiemwortel
1.3.5 ‘n Stimulus wat slegs van een kant af kom.	A: alomteenwoordig B: eenrigting

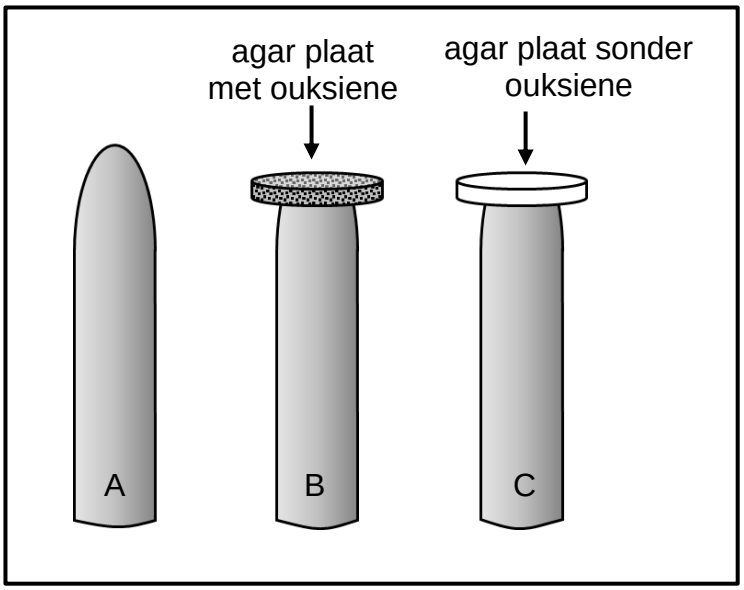
(5 x 2) = 10

1.3.1 **Beide A en B ✓✓**
1.3.2 **Slegs A ✓✓**
1.3.3 **Geeneen ✓✓**
1.3.4 **Slegs A ✓✓**
1.3.5 **Slegs B ✓✓**

1.4 Thobeka het die effek van ouksiene op die groei van drie lote (**A**, **B** en **C**) nagevors. Die lote is soos volg gehanteer:

- Loot **A** – Nie behandel op enige manier nie.
- Loot **B** – Punt verwyder en agar plaat met ouksiene bo-op gesit.
- Loot **C** – Punt verwyder en agar plaat sonder ouksiene bo-op gesit.

Alle lote was aan dieselfde ligkondisies blootgestel. Nota: Agar is ‘n jellie-agtige stof wat ouksiene toelaat om deur dit te diffundeer. Die onderstaande diagram illustreer die samestelling aan die begin van die ondersoek.



1.4.1 Identifiseer die onafhanklike veranderlike in hierdie ondersoek. (1)

Teenwoordigheid en afwesigheid van ouksiene ✓ in die plant loot

1.4.2 Noem twee faktore wat konstant gehou moet word in hierdie ondersoek. (2)

- Dieselfde tipe plant ✓
- In dieselfde omgewing geplaas ✓
- Dieselfde aantal tyd vir behandeling ✓
- Punt by dieselfde lengte verwyder ✓
- Dieselfde tipe agar ✓
- Loot van gelyke lengte gebruik ✓ (merk slegs eerste twee)

1.4.3 Verduidelik die resultate wat waargeneem is by:

a) Loot **B** na 'n paar dae (3)

Loot B het opwaartse groei gewys ✓
Ouksiene in die agar jel het afwaarts gediffundeer ✓ in die loot in, wat gelei het tot selverlenging ✓

b) Loot **C** na 'n paar dae (2)

Geen groei in loot C nie ✓

Loot se punt bevat geen ouksiene nie ✓

1.4.4 Stel twee maniere voor waarin Thobeka die betroubaarheid van haar ondersoek kan verbeter. (2)

Herhaal die ondersoek ✓

Gebruik meer as een plant loot per behandeling / verhoog steekproefgrootte ✓

(10)

1.5 'n Graad 12 leerder het 'n ondersoek uitgevoer om die effek van lig op die groei van plante se lote te bepaal. Die leerder het die plante wat gebruik is in drie groepe ingedeel soos volg:

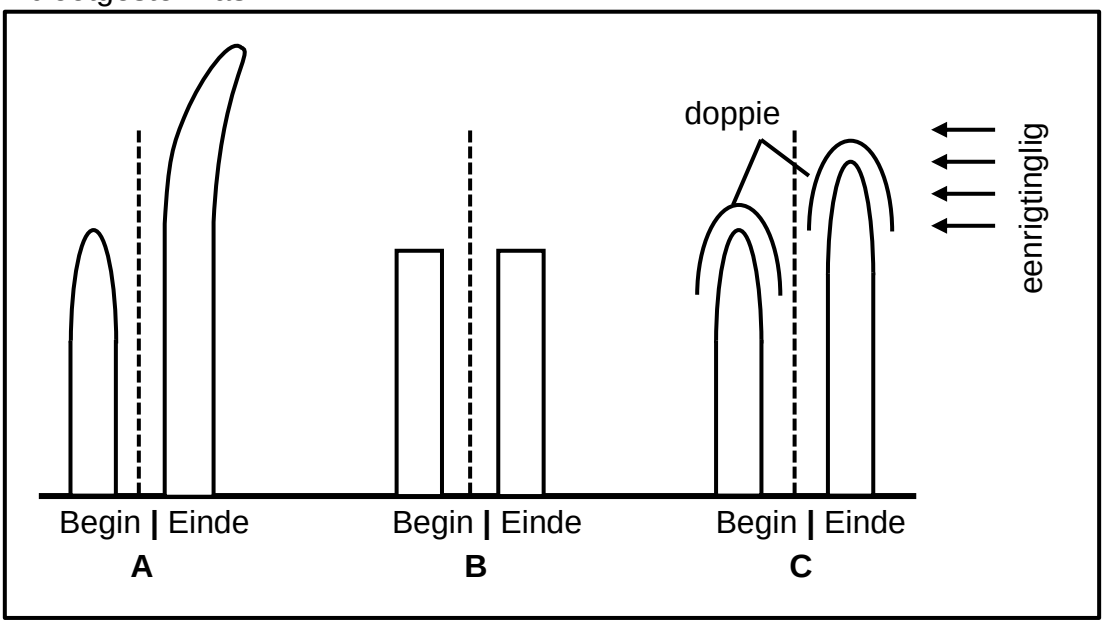
Groep **A**: Die punt van die loot was onbeskadig.

Groep **B**: Die punt van die loot was verwyder.

Groep **C**: Die punt van die loot was bedek met 'n doppie wat nie lig deurlaat nie.

Die diagram in elke groep (**A**, **B**, **C**) hier onder wys elke loot aan die begin van die ondersoek, asook langs elkeen dieselfde loot aan die einde van die ondersoek.

Die pyle wys die rigting van lig waaraan elkeen van die lote **A**, **B** en **C** blootgestel was.



1.5.1 Noem die afhanklike veranderlike in hierdie ondersoek. (1)

Groei van plant lote ✓ / groei reaksie / buiging van die punt

1.5.2 Watter planthormoon word in hierdie eksperiment ondersoek? (1)

Ouksiene ✓

1.5.3 Noem een faktor wat konstant gehou moet word tydens hierdie ondersoek. (1)

- Dieselfde omgewing waarin lot geplaas word ✓ / dieselfde lig intensiteit
- Dieselfde tipe loot wat gebruik word ✓
- Dieselfde ouderdom van die loot ✓ (enige een – merk slegs eerste een)

1.5.4 Verduidelik die resultate wat waargeneem is by:

a) ondersoek A (3)

- Lig van die regterkant ✓ / van een kant / eenrigtinglig
- Het veroorsaak dat ouksiene na die skadukant van die loot beweeg ✓
- Lei tot verhoogde selverlenging en -verdeling ✓ aan die skadukant / Daar was dus meer groei aan die skadukant.
- Dus buig die loot in die rigting van die ligbron ✓

(enige drie × 1; merk slegs eerste drie)

b) ondersoek C (3)

- Aangesien daar geen lig stimulus is ✓ van die kant af nie (as gevolg van die doppie)
- Is daar geen invloed op die verspreiding van ouksiene nie ✓ / ouksiene versprei eweredig onder die doppie
- dus groei die loop reguit op ✓

1.5.5 Noem een manier waarin die leerder die betroubaarheid kan verbeter. (1)

Herhaal die ondersoek ✓

Gebruik meer as een plant loot per behandeling / verhoog steekproefgrootte ✓ (enige een × 1; merk slegs eerste een)

(10)

Afdeling A: [50]

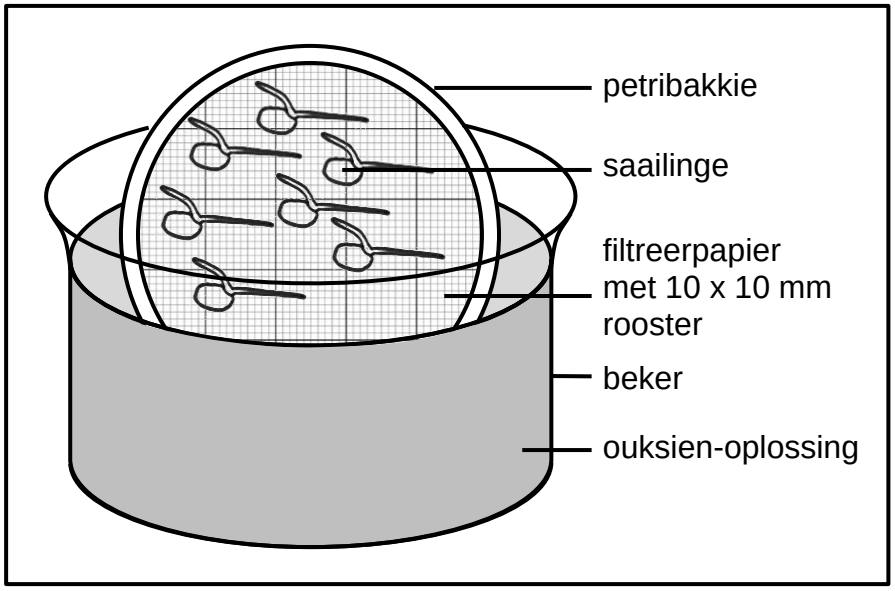
Afdeling B: Vraag 2

2.1 ‘n Groep Graad 12 leerders ondersoek die invloed van verskillende konsentrasies ouksiene op pluimpies se groei. ‘n Pluimpie is ‘n jong stingel wat uit ‘n saad groei.

Die prosedure was soos volg:

- 35 boontjiesade was ontkiem.
- Die saailinge was toe verdeel in vyf groepe van sewe saailinge elk.
- In elke groep was die sewe saailinge aan filtreerpapier vasgemaak met Prestik, waarop ‘n 10 mm x 10 mm rooster geteken is.
- Die filtreerpapier met saailinge was toe aan die binnekant van ‘n petribakkie vasgegom.
- Elkeen van hierdie vyf petribakkies was in ‘n beker met verskillende konsentrasies ouksiene geplaas.

Die diagram hier onder wys die samestelling van een van die bekers.



- Al vyf bekers was in ‘n donker kas geplaas vir drie dae.
- Na drie dae is die toename in lengte van elke pluimpie gemeet.
- Die gemiddelde toename in lengte van die pluimpie in elke beker was bereken en aangeteken in die onderstaande tabel.

Die onderstaande tabel wys die resultate van die ondersoek na drie dae.

Beker nommer	**Ouksienkonsentrasie in dele per miljoen (dpm)**	**Gemiddelde toename in pluimpie lengte (mm)**
1	0.1	1.5
2	1	3.2
3	10	4.8
4	50	2.3
5	100	0

2.1.1 Vir hierdie ondersoek, identifiseer die:

a) onafhanklike veranderlike (1)

Ouksienkonsentrasie ✓

b) afhanklike veranderlike (1)

Pluimpie se groei ✓

2.1.2 Noem die doel van die rooster wat binne elke petribakkie geplaas is. (1)

Om die pluimpie se lengte te meet ✓

2.1.3 Verduidelik hoekom die bekers in ‘n donker kas geplaas is. (2)

Om die effek van lig uit te skakel ✓ sodat slegs swaartekrag ‘n effek op die verspreiding van ouksiene sal hê ✓

2.1.4 Noem een manier waarin die leerders die betroubaarheid van die ondersoek verseker het. (1)

- Hulle het sewe saailinge in elke groep gebruik ✓ / 35 sade in totaal / ‘n groot steekproef
- Hulle het die gemiddeld bereken ✓ van die verhoging in die pluimpie se lengte

(enige 1 × 1, merk slegs eerste een)

2.1.5 Noem drie faktore, wat nie in die metode aangedui is nie, wat konstant gehou moet word gedurende hierdie ondersoek. (3)

- Dieselfde spesie boontjie ✓
- Saailinge van dieselfde ouderdom ✓
- Saailinge van dieselfde grootte ✓
- Dieselfde temperatuur ✓
- Dieselfde ondersoeker ✓
- Identiese apparaat (bekers / petribakkies / grafiekpapier / rooster / volume van vloeistof) ✓

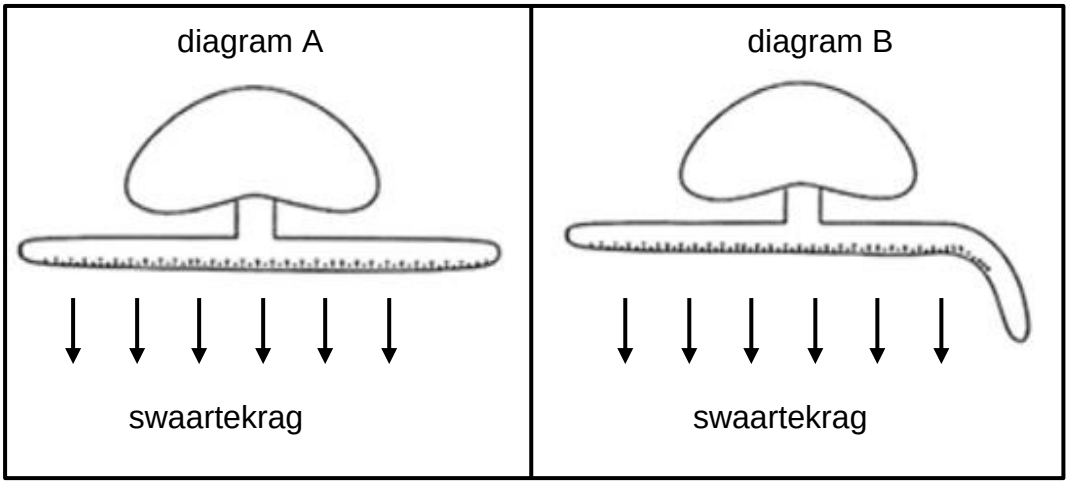
(enige drie × 1, merk slegs eerste drie)

2.1.6 Noem die gevolgtrekking wat gemaak kan word uit die resultate in die tabel. (2)

‘n Verhoging in ouksienkonsentrasie tot by ‘n optimum stimuleer die groei-tempo van die pluimpie / stingel. Met verdere verhoging in ouksienkonsentrasie is daar ‘n inhibisie van die pluimpie / stingel se groei. ✓✓

(11)

2.2 ‘n Eksperiment was uitgevoer deur ‘n leerder om groeibewegings in plante te ondersoek. ‘n Saailing was horisontaal in die donker geplaas soos gewys in diagram A. Diagram B wys die resultate na 5 dae.



Gee die term vir die beweging van die gedeelte van 'n plant in reaksie op 'n stimulus. Tropisme ✓ (1)

Watter plant groeihormoon stimuleer die groeibeweging wat in diagram B gewys word? Ouksiene ✓ (1)

2.2.1 Gee enige ander twee funksies van die groeihormoon wat in vraag 2.2.2 genoem is. (2)

- Veroorsaak die buigreaksie in plante wat as tropisme bekendstaan ✓
- Bevorder selverdeling ✓
- Verantwoordelik vir selverlenging ✓
- Verantwoordelik vir apikale dominansie ✓
- Bevorder wortel ontwikkeling ✓

(enige 2 × 1; merk slegs eerste twee)

2.2.2 Sal die akkumulasie van die hormoon genoem in vraag 2.2.2 selverlenging in die punt van die stingel inhibeer of bevorder? (1)

Dit bevorder selverlenging ✓ by die groeipunt van die stingel.

2.2.3 Verduidelik hoekom die gedeelte van die plant wat 'n reaksie getoon het soos geïllustreer in diagram B so sou reageer. (6)

- Onder die invloed van swaartekrag ✓ sal die ouksiene neig om aan die onderkant van die wortel te versamel ✓
- Die groei aan die onderkant word geïnhibeer ✓ deur die verhoogte konsentrasie ✓ van ouksiene
- Aan die bokant van die wortel is die ouksienkonsentrasie minder, ✓ en die selle sal dus meer verleng ✓ wat veroorsaak dat
- Die wortel afwaarts sal buig en groei. ✓

(enige 6 × 1)

(11)

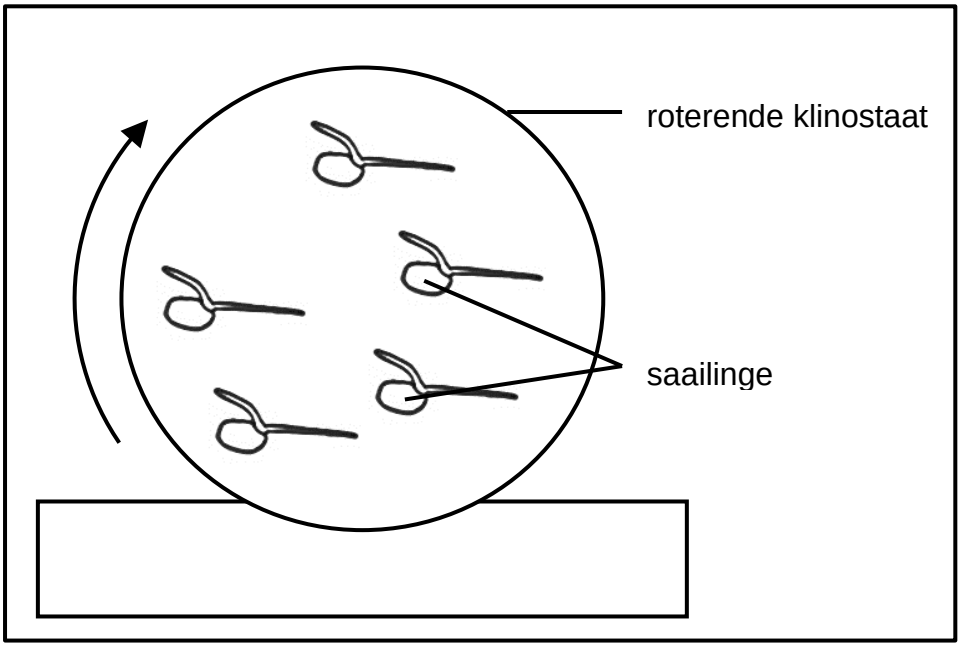
[22]

Vraag 3

3.1 ‘n Leerder het ‘n ondersoek gedoen om die effek van ouksiene en die effek van swaartekrag op die wortel se groei van ertjie saailinge te bepaal. Hy het die volgende prosedure gebruik:

- Hy het ertjiesade vir sewe dae ontkiem.
- Hy het toe ‘n monster van 15 saailinge gevat en hulle in drie groepe (A tot C) van vyf saailinge elk verdeel.
- In elke groep was die 5 saailinge **horisontaal** op 3 verskillende klinostate geplaas.

‘n Klinostaat is ‘n toestel met ‘n skyf (plaat) wat teen ‘n konstante spoed roteer. ‘n Diagram van ‘n klinostaat word hier onder gewys.



- Hy het die wortelpunte van al die saailinge in Groep B op dieselfde lengte verwyder.
- In groepe A en B was die klinostate stilstaande gelos (geen rotasie nie).
- In groep C was die klinostaat toegelaat om te roteer.
- Al 3 klinostate was in ‘n donker kas geplaas.

‘n Opsomming van die leerder se prosedure word in die onderstaande tabel gewys.

Groep A	Groep B	Groep C
wortelpunte teenwoordig	geen wortelpunte	wortelpunte teenwoordig
stilstaande klinostaat	stilstaande klinostaat	roterende klinostaat

Na twee dae was die rigting van wortelgroei waargeneem.

3.1.1 Watter twee groepe was gebruik om inligting te kry oor:

a) Die effek van ouksiene op wortelgroei? (1)

A en B ✓

b) Die effek van swaartekrag op wortelgroei? (1)

A en C ✓

3.1.2 Definieer die term *tropisme.* (1)

Die buigreaksie van plante of dele van plante in reaksie op 'n eksterne stimulus (prikkel). ✓

3.1.3 Verduidelik hoekom die apparaat in 'n donker kas geplaas is. (2)

- Om te verseker dat die resultate slegs aan swaartekrag toegeskryf kan word ✓
- En nie aan lig nie ✓ / om die effek van lig uit te skakel

3.1.4 Beskryf die verwagte resultate vir elk van die groepe **B** en **C** in hierdie ondersoek. (2)

A – Geen groei sal waargeneem word nie ✓

B – Wortels sal **horisontaal** groei / nie van rigting verander nie ✓

3.1.5 Verduidelik die verwagte resultate vir groep **A.** (3)

- Ouksiene sal na die onderkant van die wortel beweeg ✓ / deur swaartekrag aangetrek
- En 'n hoë konsentrasie van ouksiene sal groei op die onderkant van die wortels inhibeer (stuit) ✓
- Terwyl groei vinniger aan die bokant van die wortel plaasvind ✓
- Wat veroorsaak dat die wortel na onder buig ✓

(enige 3 × 1)

3.1.6 Noem drie maniere waarin die leerder 'n hoër vlak van geldigheid vir hierdie ondersoek kon verseker het. (3)

- Gebruik dieselfde tipe plant ✓/ slegs ertjie-plante
- Saailinge was dieselfde ouderdom ✓ / ontkiemingsperiode 7 dae
- Alle groepe was aan dieselfde omgewing blootgestel ✓ / lig-intensiteit / in 'n donker kas geplaas
- Dieselfde aantal saailinge in elke groep ✓
- Wortelpunte is almal dieselfde lengte gesny ✓
- Alle saailinge is in dieselfde posisie geplaas ✓ / horisontaal
- Dieselfde aantal tyd is vir die 3 groepe toegelaat ✓
- Gepaste kontroles was opgestel ✓

(enige 3 × 1; merk slegs eerste drie)

(13)

3.2 Onkruid is problematies vir boere omdat hulle plase se lande binneval en kompeteer met oesplante vir spasie. Dit verminder gewasse se opbrengste.

Boere besproei hul lande met chemikalieë, bekend as onkruiddoders, om die onkruid dood te maak. Sommige onkruid het egter weerstand teen onkruid-doders ontwikkel. Wetenskaplikes het die tyd wat dit vat om weerstand teen vyf tipes onkruiddoders te ontwikkel ondersoek. Die resultate word in die onderstaande tabel gewys.

Tipes onkruiddoder	**Tyd gevat vir onkruid om weerstand te ontwikkel (jare)**
2,4 – D	9
Dalapon	9
Picloran	25
Dicloflop	7
Trifluralin	26

3.2.1 Verwys na die boonste paragraaf en noem hoe onkruid se optrede gewasse se opbrengste verminder. (1)

Hulle sal oesplante uitkompeteer vir spasie ✓

3.2.2 Identifiseer die:

a) onafhanklike veranderlike (1)

Die tipe onkruiddoder ✓

b) afhanklike veranderlike (1)

Tyd gevat vir onkruid om weerstand te ontwikkel ✓

3.2.3 Noem die onkruiddoder:

a) waarvoor die onkruid die vinnigste weerstand ontwikkel het. (1)

Dicloflop ✓

b) wat vir die langste periode van tyd effektief gebly het. (1)

Trifluralin ✓

3.2.4 Die wetenskaplikes het dieselfde onkruidspesie gebruik toe hulle die weerstand vir die verskillende onkruiddoders ondersoek het.

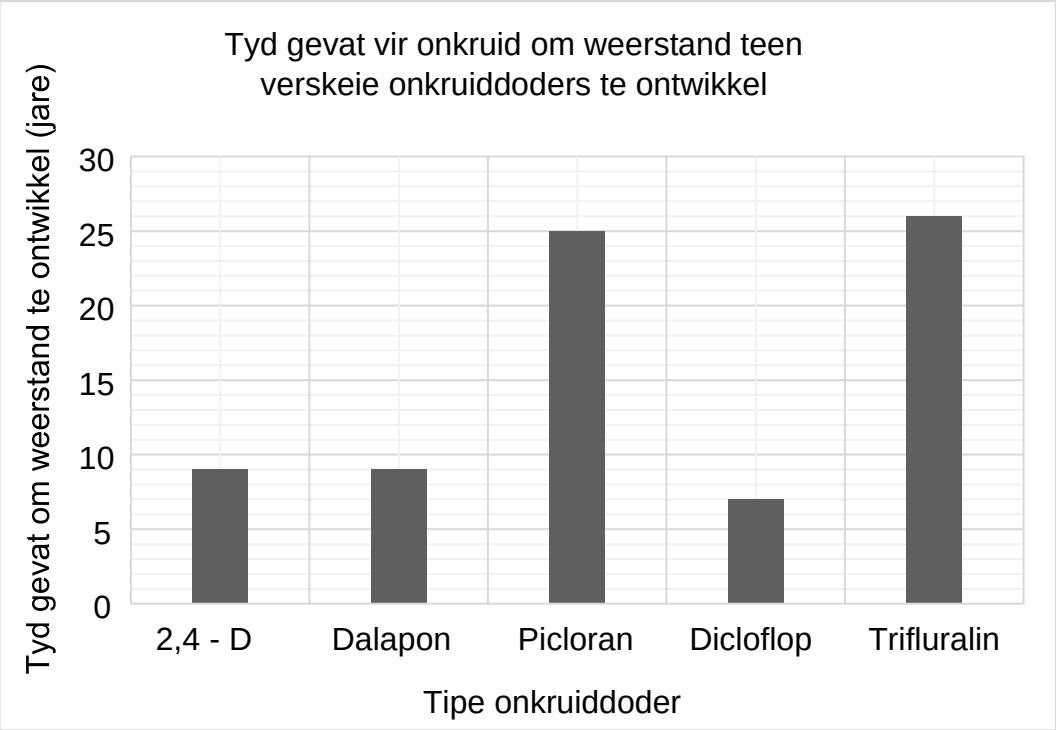
a) Beskryf hoe die wetenskaplikes die weerstand van onkruid vir die onkruiddoders kon bepaal het. (2)

Hulle sou die aantal onkruid getel het wat oor ‘n periode van tyd oorleef het. ✓✓

b) Verduidelik hoe die gebruik van dieselfde onkruidspesie die geldigheid van hierdie ondersoek verbeter het. (2)

Geen ander veranderlike sou die onkruidspesies se oorlewing kon affekteer nie. ✓✓

3.2.5 Teken ‘n staafgrafiek om die tyd wat dit gevat het om weerstand vir die onkruiddoders te ontwikkel te wys. (6)



Gids om grafiek te merk

Kriteria	Punt
Tipe grafiek	✓
Opskrif	✓
Skaal: Korrekte skaal vir X-as (gelyke wydte van stawe) en Y-as	✓
Byskrif: Korrekte byskrif vir X-as en korrekte byskrif en eenheid vir Y-as	✓
Plot van punte	✓: 1 – 4 stawe korrek geteken ✓✓: Alle stawe korrek geteken

NOTE:

- As die verkeerde tipe grafiek geteken is, sal 1 punt verloor word vir: "Korrekte tipe grafiek".
- As opskrifte van die asse omgeruil is sal 2 punte verloor word vir: "Korrekte byskrif EN skaal vir x- en y-asse".

(15)

[28]

Afdeling B: [50]

Totale punte: [100]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1	✓				2
1.1.2	✓				2
1.1.3	✓				2
1.1.4		✓			2
1.1.5	✓				2
	8	2			10
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7	✓				1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
1.2.10	✓				1
	10				10
1.3.1		✓			2
1.3.2		✓			2
1.3.3		✓			2
1.3.4		✓			2
1.3.5		✓			2
		10			10
1.4.1		✓			1
1.4.2		✓			2
1.4.3 a - b		✓✓			5 (3+2)
1.4.4				✓	2
		8		2	10
1.5.1		✓			1
1.5.2	✓				1

1.5.3		✓			1
1.5.4 a - b		✓✓			6 (3+3)
1.5.5		✓			1
	1	9			10
2.1.1 a - b		✓✓			2 (1+1)
2.1.2		✓			1
2.1.3		✓			1
2.1.4		✓			2
2.1.5		✓			3
2.1.6		✓			2
		11			11
2.2.1	✓				1
2.2.2	✓				1
2.2.3	✓				2
2.2.4	✓				1
2.2.5			✓		6
	5		6		11
3.1.1 a - b			✓✓		2 (1+1)
3.1.2	✓				1
3.1.3		✓			2
3.1.4			✓		2
3.1.5			✓		3
3.1.6			✓		3
	1	2	10		13
3.2.1	✓				1
3.2.2 a - b		✓			2 (1+1)
3.2.3 a - b	✓✓				2 (1+1)
3.2.4 a - b			✓✓		4 (2+2)
3.2.5		✓			6
	3	8	4		15
	28	50	20	2	100

HOOFSTUK 9: EVOLUSIE DEUR NATUURLIKE SELEKSIE

Oorsig

Tydsduur: 2 weke (8 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Inleiding
2. Sleutelbegrippe en terminologie
3. Oorsprong van idees oor evolusie en bewyse vir evolusie
4. Evolusie deur natuurlike seleksie
5. Formasie van ‘n nuwe spesie
6. Kunsmatige seleksie
7. Meganismes vir reproduktiewe isolasie
8. Evolusie in huidige tye
9. Opsomming
10. Toets jou kennis! Einde van die hoofstuk oefeninge

Inleiding

Leerders sal kennis maak met een van die grootste idees in wetenskap: die teorie van evolusie deur natuurlike seleksie, onafhanklik geformuleer deur Charles Darwin en Alfred Russel Wallace.

Die onderwyser sal verduidelik dat spesies nie staties is nie, maar oor tyd verander het deur die proses van evolusie. Leerders sal die verskeie lyne van bewyse hersien wat die teorie van evolusie ondersteun, en die meganismes wat evolusie dryf ondersoek, byvoorbeeld natuurlike seleksie.

Hulle sal ‘n begrip ontwikkel van hoe ‘n nuwe spesie kan ontstaan (spesiasie) deur genetiese mutasies, teenwoordigheid van geografiese versperrings, en meganismes van reproduktiewe isolasie.

Leerders sal leer dat evolusie baie tyd vereis (baiekeer miljoene jare) in sommige populasies en in ander baie vinnig gebeur, soos in bakterieë.

Sleutelbegrippe en terminologie

- Lamarck, Darwin en Wallace was die eerstes wat erken het dat spesies nie staties is nie, maar oor tyd verander en dus vanaf ‘n gemeenskaplike voorouer afkomstig is.
- Daar is veelvuldige lyne van bewyse, vanaf die fossielrekord, genetika, vergelykende anatomie, en biogeografie, wat die konsep dat spesies oor tyd verander het ondersteun.
- Natuurlike seleksie is een van die meganismes wat evolusie dryf en verduidelik dat individue wat die beste by hul omgewing aangepas is, die meeste nageslag sal hê.
- Variasie as gevolg van geenmutasies is sentraal tot die proses van natuurlike seleksie, en natuurlike seleksie werk net op variasie binne ‘n populasie.
- Die mens het organismes deur selektiewe teling en kunsmatige seleksie begin verander, wat natuurlike seleksie naboots.
- Nuwe spesies word gevorm deur ‘n proses genaamd spesiasie, deur óf geografies óf reproduktief geskei te word. Wanneer organismes van dieselfde spesie nie met mekaar teel nie, word hulle dan twee verskillende spesies.
- Spesiasie gebeur vinnig, gevolg deur lang periodes van stasis (ekwilibrium) wanneer geen veranderinge gebeur nie. Dit word gepunktueerde ekwilibrium genoem.
- Evolusie is ‘n baie stadige proses maar kan vinnig in mikro-organismes wat vinnig kan voortplant gebeur, wat lei tot baie patogene wat weerstandig word teen plaagdoders en medisyne, wat dit dan moeilik maak om daardie infeksies te beveg.

biologiese evolusie	enige genetiese verandering in ‘n populasie wat oor verskeie generasies geërf word
biologiese spesie	‘n groep organismes met eenderse eienskappe wat in dieselfde area leef en wat onder mekaar kan teel om vrugbare nageslag te produseer
populasie	‘n groep individue van dieselfde spesie wat ‘n sekere habitat beset
gepunktueerde ekwilibrium	evolusie gekenmerk deur lang tydperke van min of geen verandering, gevolg deur kort tydperke van vinnige verandering
natuurlike seleksie	meganisme van evolusie – organismes oorleef as hulle eienskappe het wat hulle geskik maak vir hul omgewing
kunsmatige seleksie	mensgedrewe selektiewe krag, bv. teling van plante en diere om gewenste eienskappe te produseer
inteling	paring van individue wat naby verwant is

uitteling	paring van individue wat nie naby verwant is nie
spesiasie (spesievorming)	die formasie van ‘n nuwe spesie
geografiese spesiasie	formasie van ‘n nuwe spesie wanneer ‘n ouer-populasie deur ‘n geografiese versperring verdeel is
reproduktiewe isolasie	‘n meganisme wat die paring van twee spesies met mekaar, en die vervaardiging van vrugbare hibriede, verhoed

Oorsprong van idees oor die oorsprong

‘n Kort geskiedenis van hoe die teorie van evolusie bepaal is, moet geleer word.

Onderwysers moet verduidelik dat godsdienstige verduidelikings nie deel vorm van die bespreking van evolusie nie.

Leerders sal bekendgestel word aan die hooflyne van bewyse wat die idee ondersteun dat spesies verander het en hoe hulle verander het. Leerders moet bewus gemaak word dat die teorie van evolusie uit veelvuldige lyne van bewyse na vore gekom het, bv. fossiele (geleer in graad 10), genetika, biogeografie, en vergelykende anatomie, saam met ander vorme van bewyse.

Teorieë van evolusie

In hierdie afdeling word ‘n kort geskiedenis van die ontwikkeling van die teorie van evolusie bespreek, insluitende hoe lank dit vat vir ‘n spesie om te verander (gepunktueerde ekwilibrium).

Leerders sal voorgestel word aan die twee groot bydraers van die teorie van evolusie, Jean-Baptiste Lamarck en Charles Darwin. Onderwysers moet benadruk dat daar ‘n paar ander natuurkundiges was wat soortgelyke idees gehad het, maar Lamarck en Darwin het hul idees verder ontwikkel. Dit is belangrik om te onthou dat Lamarck nie enige meganismes van evolusie voorsien het nie (hoe die veranderinge in spesies plaasvind), terwyl Darwin se meganisme vir evolusie natuurlike seleksie was (word in ‘n aparte afdeling bespreek).

Onderwysers moet fokus op die verskille en ooreenkomste tussen Lamarckisme en Darwinisme. Dit is belangrik dat leerders idees oor hoe spesies verander het kan toepas op verskillende scenario’s wat toepaslik is op verskillende teorieë van evolusie – die hoofstuk se aktiwiteit is daar om die leerders se begrip van hoe elke teorie werk op te bou. Leerders moet ook geleer word hoekom Lamarckisme nie vandag aanvaar word nie.

Evolusie deur natuurlike seleksie

Darwin se teorie van evolusie deur natuurlike seleksie verduidelik dat organismes vanaf vorige organismes ontwikkel (evoleer) het deur natuurlike seleksie. Hierdie afdeling sluit baie goed aan by die Genetika hoofstuk.

Onderwysers moet die feit benadruk dat natuurlike seleksie slegs ‘n uitwerking het op variasie in oorgeërfde eienskappe, en dat meeste spesies nie in ‘n nuwe omgewing sal kan oorleef nie en dus uitsterf, maar sommige spesies het kenmerke wat geskik is vir die nuwe omgewing en dus aangaan om te kan voortplant.

Onderwysers moet seker maak dat leerders vertroud is met hoe natuurlike seleksie werk en dat hulle geleer word hoe om die verskillende stappe op ‘n ander scenario toe te pas – die aktiwiteit op natuurlike seleksie sal leerders help lei om wat hulle geleer het op ‘n onbekende organisme toe te pas.

Slegs een voorbeeld van natuurlike seleksie is gegee. Die gepeperde mot (pepermot) is ‘n eenvoudige, dog ikoniese voorbeeld van hoe daar natuurlike variasie binne ‘n populasie is, en wanneer die omgewing verander, sal die variasie binne die populasie hulle toelaat om te oorleef.

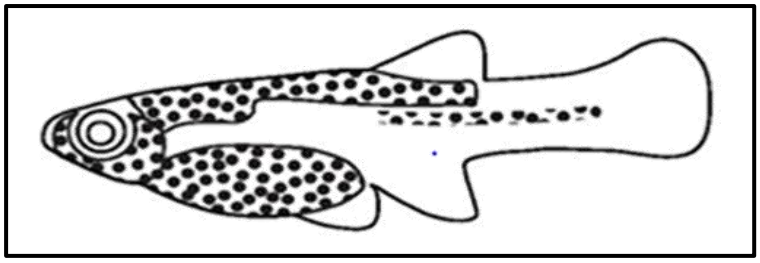
Aktiwiteit 1: Natuurlike seleksie

Vraag 1

‘n Wetenskaplike gebruik guppies (*Poecilia reticulata*) in ‘n ondersoek wat Darwin se teorie van natuurlike seleksie toets. Manlike guppies het helderkleurige kolle om wyfies te lok, maar hierdie kolle trek ook predatore (roofdiere) aan.

Dit was voorheen waargeneem dat mannetjies wat in strome leef waar daar baie predatoriese visse is, geneig is om minder kolle te hê. Dit het hul risiko om geëet te word, verminder.

Die mannetjies wat in strome met minder predatore leef het meer kolle gehad.



This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

Die **prosedure** vir die ondersoek was as volg:

- Gelyke aantalle mannetjie- en wyfieguppies was in twee damme gesit (dam 1 en dam 2).

- Predatoriese visse wat guppies eet is in dam 1 geplaas.
- Predatoriese visse wat nie guppies eet nie is in dam 2 geplaas.
- Die guppies was toegelaat om voort te plant vir 20 maande, wat verskeie generasies vir die guppies verteenwoordig. (Guppies is reg om voort te plant wanneer hulle drie maande oud is.)

Die **resultaat** vir die ondersoek:

Die manlike guppies in dam 2 het aansienlik meer kolle as die manlike guppies in dam 1.

1.1 Hoe kon die geldigheid van hierdie ondersoek verhoog word? (2)

Deur te verseker dat beide damme in die eksperiment identiese ✓ omgewingsomstandighede het ✓ ; deur te verseker dat daar gelyke getalle ✓ predatoriese visse in beide damme is ✓ (enige een korrekte antwoord)

1.2 Identifiseer die:

(a) onafhanklike veranderlike (1)

die tipe predator (roofdier) ✓

(b) afhanklike veranderlike (1)

gemiddelde aantal kolle op elke manlike guppy ✓

1.3 Hoekom het die wetenskaplike dam 2 in hierdie ondersoek ingesluit? (3)

as ‘n kontrole ✓ , om die resultate tussen die twee damme te vergelyk

om te verseker dat enige veranderinge wat plaasgevind het ✓ as gevolg was van die teenwoordigheid van predatore ✓ en nie enige ander omgewingsfaktore nie.

1.4 Beskryf hoe Darwin se teorie van natuurlike seleksie gebruik kan woord om te verduidelik hoekom die guppies in dam 1 minder kolle gehad het. (5)

daar is variasie ✓ tussen die manlike guppies

sommige het meer kolle ✓ terwyl ander minder kolle het ✓

die guppies wat meer kolle het trek predatore aan ✓ en word geëet ✓ deur die predatore.

die guppies met minder kolle het oorleef ✓ en voortgeplant om die geen vir minder kolle aan die volgende generasie oor te dra ✓ (enige vyf)

Vraag 2

2.1. Watter tipe eienskappe sal die natuur uitkies gedurende evolusie? (1)

Dié wat ‘n organisme sal bevoordeel en meer suksesvol sal maak ✓

2.2 In die natuur is daar altyd ‘n geveg om oorlewing as gevolg van kompetisie, predasie, en ongunstige weerstoestande. Stel ‘n kollektiewe term (versamelnaam) voor vir al hierdie faktore. (1)

Selektiewe kragte ✓

2.3 Hoekom is die konsep van natuurlike seleksie so belangrik? (2)

Dit verskaf ‘n meganisme vir evolusie ✓ , en verduidelik dat diere kan aanpas by ‘n veranderende omgewing, dat hierdie klein veranderinge oor tyd kan lei tot die formasie van ‘n nuwe spesie ✓ wat verskillend is van die voorouer-spesie.

2.4 Hoekom is natuurlike seleksie nie ‘n willekeurige proses nie? (2)

Die omgewing selekteer aktief ✓ watter organismes die beste aangepas is by hul omgewing ✓ . Die maniere waardeur variasie in ‘n populasie ontstaan mag willekeurig wees, maar natuurlike seleksie is ‘n baie selektiewe proses.

2.5 In ‘n populasie van muise, is helfte lig in kleur en helfte donker van kleur.

a) As ‘n uil in die area gedurende die nag jag, watter muise het die meer gunstige eienskap? Verduidelik jou antwoord in terme van natuurlike seleksie. (3)

Die donkerkleurige muise ✓ – hulle sal moeilik wees om in die donker te sien ✓ omdat hulle goed gekamoefleer is in die nag ✓ in hul omgewing

b) As die predator ‘n slang was wat die liggaamshitte van sy prooi optel, watter muise het die meer gunstige variasie? Verduidelik jou antwoord. (3)

Die ligkleurige muise ✓ – ligter kleure absorbeer minder hitte as donker kleure ✓ . Donkerkleurige muise sal meer hitte absorbeer en sal dus meer “sigbaar” wees vir die slang ✓ .

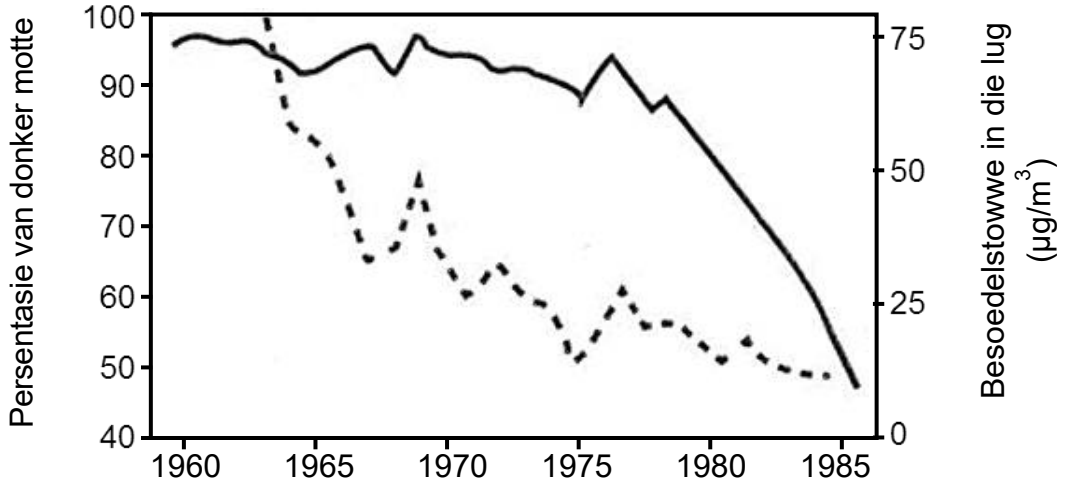
Vraag 3

Voor die industriële revolusie was motte met ligte kleure baie meer algemeen in Engeland as motte met donker kleure. Bome was bedek met vaal korsmos (lichen) wat kamoeflering verskaf het vir die ligkleurige mot. Donkerkleurige motte was baie meer sigbaar en was deur voëls geëet.

As gevolg van besoedeling deur fabrieke in die 19de eeu, het die omgewing verander. Korsmos was doodgemaak, en ‘n swart roet het die bas op die bome bedek. Dit het goeie kamoeflering vir die donkerkleurige motte verskaf, maar die ligkleurige motte het uitgestaan teenoor hul agtergrond en was maklike prooi vir voëls.

Die volgende is ‘n grafiek wat die veranderinge in die persentasie van donkerkleurige motte oor ‘n aantal jare wys.

Veranderinge in die persentasie van donkerkleurige motte in verband met besoedeling oor ‘n periode van tyd.



Sleutel: donkerkleurige motte — besoedelstowwe in die lug

3.1 Wat is die algemene verhouding tussen die donkerkleurige mot populasie en die besoedeling tussen 1965 en 1985? (1)

Direkte verhouding ✓

3.2 Verduidelik die verhouding wat in vraag 3.1 genoem is. (1)

Soos wat die lugbesoedeling oor tyd verminder het, het die persentasie donkerkleurige motte ook verminder ✓

3.3 Hoekom het die populasie van die ligkleurige motte verminder gedurende die 19de eeu? (2)

Die besoedeling het veroorsaak dat ‘n swart as die korsmos (lichen) op die berkbome bedek, wat die ligkleurige motte meer sigbaar maak vir predatore ✓ en dus sal die populasie se nommers afneem soos predasie verhoog ✓

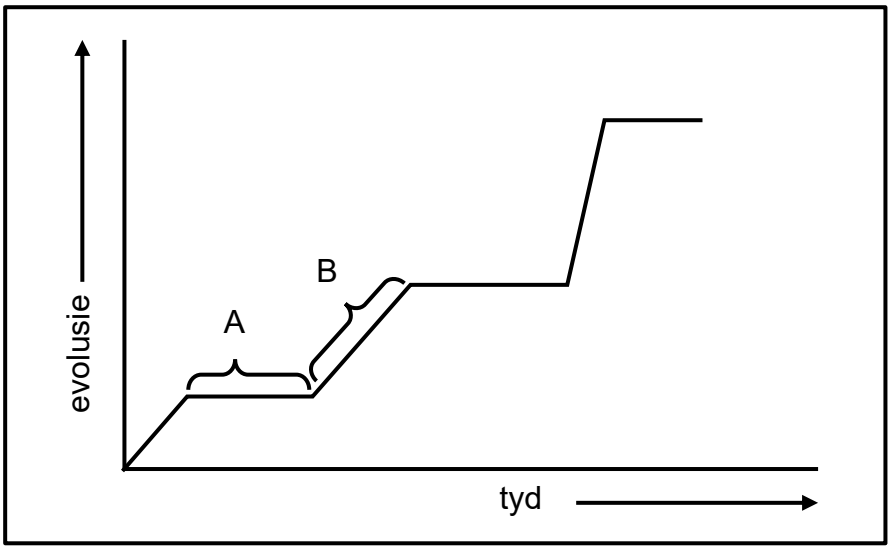
3.4 Wanneer die lugbesoedeling afgeneem het, wat dink jy het gebeur met die populasie van die ligkleurige motte? Gee ‘n rede vir jou antwoord. (2)

Die ligkleurige mot populasie sou verhoog aangesien laer besoedelings-vlakke gelei het tot minder as op die berkbome, wat toegelaat het dat die korsmos (lichen) weer groei ✓ . Ligkleurige motte is moeiliker om te sien op ‘n ligte agtergrond en sal dus minder geëet word ✓.

(30)

Aktiwiteit 2: Gepunktueerde ekwilibrium

Die grafiek wys die spoed waarteen evolusie plaasvind in ‘n vlinderspesie.



1. Verduidelik die tendens in evolusie wat verteenwoordig word deur:
   a) fase A (2)

      Geen evolusionêre verandering vind plaas in fase A nie ✓ – die spesie is in ekwilibrium met sy omgewing ✓.

   b) fase B (2)

      Fase B wys na ‘n versnelde evolusionêre verandering ✓ as gevolg van vinnige omgewingsveranderinge ✓.

2. In die lig van die tendens wat deur A en B verteenwoordig word, watter tipe evolusie word deur die grafiek voorgestel? (1)

   Gepunktueerde ekwilibrium ✓

3. Verduidelik hoekom die kanse vir spesiasie (spesievorming) baie groot is gedurende fase B. (2)

   Gedurende fase B, sal spesies met voordelige eienskappe, m.a.w. geskik vir die nuwe omgewing, oorleef en voortplant. ✓ Spesies wat nie voordelige eienskappe het nie sal uitsterf. Dus is die kanse vir spesiasie baie groter gedurende fase B as gedurende fase A ✓.

(7)

Aktiwiteit 3: Teorieë van evolusie

1. Jean Baptiste de Lamarck was ‘n Franse natuurkundige wat sy teorie van evolusie voorgestel het in 1809.
   a) Noem die twee idees waarop Lamarck se teorie gebaseer was. (2)

      Hoe meer ‘n liggaamsdeel gebruik is, hoe groter en hoe meer dominant het die kenmerk geword – die wet van Gebruik en Ongebruik ✓ .

      Verworwe eienskappe is oorgedra na nageslag – Wet van Oorerwing

van Verworwe Eienskappe ✓

b) Hoekom was sy teorie beskou as verkeerd en daarna verwerp? (1)

Lamarck se idees was verwerp omdat hy voorgestel het dat die verworwe eienskappe wat ‘n organisme gedurende sy lewenservaring verkry het oorgedra word aan sy nageslag, wat nie moontlik is nie, aangesien die verworwe eienskappe nie enige verandering aan ‘n individu se stel gene veroorsaak nie ✓ .

c) Was Lamarck se werk heeltemal sonder waarde omdat sy teorie verwerp is? (2)

Nee ✓ , dit het die fondasie gelê dat kenmerke na ‘n nageslag oorgedra kan word, en hy het gepoog om te verduidelik hoe en hoekom spesies verskil van dié in die fossielrekord ✓ .

2. Charles Darwin, ‘n Britse natuurkundige, het sy mees belangrike observasies (waarnemings) rakende evolusie op die Galapagos eilande gemaak.

a) Lys vier observasies wat sy evolusionêre teorie op gebaseer is. (4)

- Populasies kan baie meer nageslag produseer as wat nodig is ✓
- Groottes van meeste natuurlike populasies en hulpbronne bly relatief konstant ✓ .
- Natuurlike variasie van eienskappe tussen lede van dieselfde spesie is duidelik ✓
- Sommige eienskappe word geërf en word so na die volgende generasie oorgedra ✓

b) Beskryf hoe Darwin se teorie van Natuurlike Seleksie die ontwikkeling van kameelperde se lang nekke sou verduidelik het. (7)

Organismes produseer ‘n groot aantal nageslag ✓ .

Daar is baie variasie tussen ‘n nageslag, aangesien die nageslag van hul ouers verskil op klein willekeurige maniere – byvoorbeeld, in die lengte van hul nekke ✓ .

Die nageslag met kenmerke / eienskappe wat hulle beter aangepas vir die omgewing maak – m.a.w. met lang nekke om voedselbronne by te kom wat ander nie kan nie – sal die meeste geneig wees om te oorleef en voort te plant ✓ .

Die organismes sonder die kenmerk sal minder geneig wees om by die kos te kom en sal doodgaan ✓ .

Dit beteken dat meer nageslag in die volgende generasie langer nekke sal hê, ‘n nuttige verskil. Die volgende generasie sal ook ‘n groter proporsie individue met die nuwe kenmerk hê – lang nekke ✓ .

Hierdie verskille – die lang nekke – hoop op en mettertyd sal alle

individue in ‘n populasie die nuwe kenmerk hê ✓

Oor tyd, saam met ander klein veranderinge, sal hierdie proses lei tot ‘n algehele nuwe spesie, en evolusie deur natuurlike seleksie het dus plaasgevind ✓ .

c) Tabuleer twee verskille tussen die teorieë van Charles Darwin en Lamarck. (5)

een punt vir tabel, plus enige twee verskille

Lamarckisme	Darwinisme
Lede van ‘n populasie is almal dieselfde ✓	Natuurlike variasie binne dieselfde populasie ✓
Individue kan verander gedurende ‘n leeftyd ✓	Populasies verander oor tyd en net deur genetiese middele ✓
Individue kies watter kenmerke om aan nageslag oor te dra; veranderinge is gerig om oorlewing ✓	Natuurlike seleksie – die omgewing is die selektiewe druk wat verandering veroorsaak ✓

3. Hier onder is stellings wat verwys na die evolusie van spesies. Besluit of die stelling van toepassing is op Darwin, Lamarck, of beide wetenskaplikes.

a) Slegs die sterkste individue met die mees voordelige eienskappe oorleef in ‘n veranderende omgewing. (1)

Darwin ✓

b) Alle lede is effens anders, en hierdie verskille hoop op oor tyd, wat hul voorkoms verander. (1)

Beide ✓

c) ‘n Walvis se agterbene is erg gereduseer (verklein) omdat hulle nie meer bene in die water gebruik nie. (1)

Lamarck ✓

d) Spesies verkry groter en beter strukture as gevolg van ‘n verhoging in hul gebruik, en hierdie strukture word oorgedra aan hul nageslag. (1)

Lamarck ✓

(25)

Formasie van ‘n nuwe spesie (Spesiasie)

Hierdie afdeling stel leerders bekend aan die konsep van spesiasie (hoe ‘n spesie gemaak word). Onderwysers moet verseker dat leerders die verskil tussen ‘n biologiese spesie en ‘n populasie verstaan. Die biologiese spesiekonsep definieer ‘n spesie as lede van populasies wat definitief of moontlik met mekaar paar in die natuur om vrugbare nageslag te produseer, nie volgens ooreenkoms of voorkoms

nie. Onderwysers moet verduidelik dat, alhoewel voorkoms hulpvaardig is om spesies te identifiseer, dit nie spesies definieer nie. Organismes kan dalk eenders lyk, maar geneties verskillende spesies wees.

Twee hoofoorsake van variasie in organismes: 1 – mutasies veroorsaak veranderinge in gene, en 2 – rekombinasie van gene gedurende profase 1 van Meiose en seksuele voortplanting. Onderwysers moet verseker dat leerders verstaan dat nie alle mutasies in die genetika van ‘n organisme tot fisiese verandering lei nie.

Die twee hoofmeganismes van spesiasie is simpatriese spesiasie en allopatriese (geografiese) spesiasie. Leerders moet geleer word dat individue van ‘n populasie van mekaar geïsoleer moet word vir verandering om plaas te vind. Dit vind plaas hetsy deur ‘n geografiese versperring (allopatriese spesiasie), of deur voortplantingstrategieë van verskillende spesies, wat verseker dat twee verskillende spesies nie met mekaar kan paar nie.

Aktiwiteit 4: Spesiasie

Vraag 1

1. Bontebokke is wildsbokke wat in die Wes-Kaap gevind word. Twee hoofpopulasies bestaan, een by die Bontebok Nasionale Park en die ander een by die Tafelberg Nasionale Park. Hierdie twee nasionale parke is honderde kilometers van mekaar af. Wetenskaplikes glo dat spesiasie **mag** (moontlik kan) plaasvind as gevolg van die geografiese afsondering.

   1.1 Definieer die term “spesiasie”. (2)

   die formasie van ‘n nuwe spesie ✓ ✓

   1.2 Definieer die term “spesie”. (3)

   ‘n Groep organismes ✓ wat naby verwant is aan mekaar ✓ , en met mekaar kan paar om lewensvatbare (vrugbare) nageslag produseer ✓

   1.3 Noem die tipe spesiasie wat in die bontebok populasies kan plaasvind. (2)

   Allopatriese spesiasie of geografiese spesiasie ✓ ✓

2. Vir elkeen van die stellings hier onder, meld of elkeen WAAR of VALS is. Wanneer vals, herskryf die stelling sodat dit as waar lees.

   2.1 Genetiese versperrings veroorsaak dat verdeelde populasies dieselfde bly. (2)

   Vals – veroorsaak dat populasies uiteen loop (verdeel) ✓ ✓

   2.2 Reproduktiewe isolasie verhoed dat twee of meer populasies hul gene kan verander. (2)

   Waar ✓ ✓

2.3 Populasies wat geïsoleer word deur ‘n geografiese versperring sal nie verskil van hul voorvaderlike spesie nie. (2)

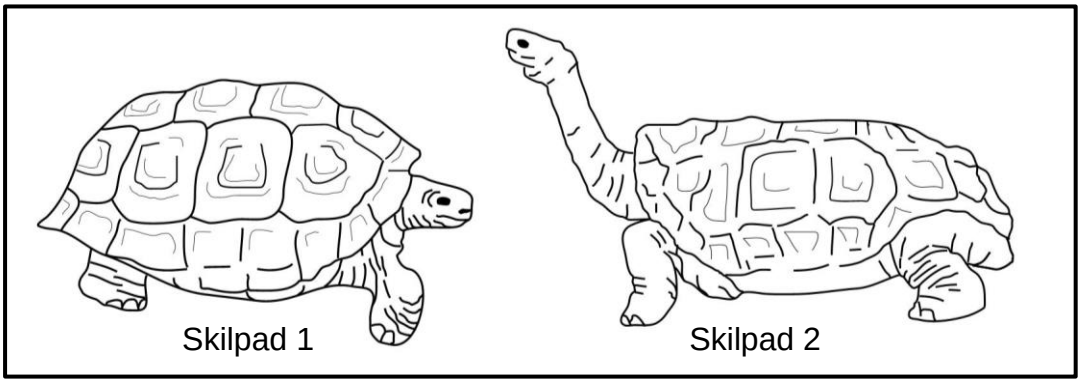
Vals – hulle sal van voorvaderlike spesies verskil ✓ ✓

2.4 Kompetisie, predasie, klimaatsfaktore, en siektes is alles selektiewe kragte / omgewingsdruk. (2)

Waar ✓ ✓

Vraag 2

Darwin het twee verskillende tipes skilpaaie op twee verskillende eilande in die Galapagos ontdek. Een het ‘n koepelvormige dop en ‘n kort nek, die ander het ‘n langer nek. Die twee eilande het baie verskillende plantegroei. Een van die eilande (eiland X) was maar dor, droog en onvrugbaar. Dit het geen gras nie, eerder kort boomagtige kaktusplante. Op die ander eiland (eiland Y) was daar geen kaktusplante nie, maar ‘n goeie aantal water en gras het vrylik gegroei. Die diagram hier onder wys die twee hooftipes skilpad.



1.1 Watter skilpad (1 of 2) sal op die volgende eilande gevind word?

a) Eiland X Skilpad 2 ✓ (1)

b) Eiland Y Skilpad 1 ✓ (1)

1.2 Beskryf hoe die twee skilpadspesies verskillende spesies geword het. (5)

- Die voorvaderlike skilpadpopulasie was geskei deur ‘n geografiese versperring (die oseaan) omdat hulle op die vasteland en op eilande gevind is ✓
- Daar was geen genetiese vloei tussen die populasies nie ✓
- Elke populasie was blootgestel aan verskillende klimatiese kondisies en verskillende plantegroei tipes, sodat natuurlike seleksie onafhanklik op beide populasies plaasvind ✓
- Die individue in die populasies begin baie van mekaar verskil, beide in hul gene (genotipies) en hul voorkoms (fenotipies) ✓
- Selfs as die populasies weer sou kon meng, sal hulle nie met mekaar kan

voortplant nie ✓ , aangesien hulle nou twee verskillende spesies is.

1.3 Wetenskaplikes glo dat die variasie in populasies lei tot die formasie van nuwe spesies. Lys vier bronne van variasie in populasies. (4)

oorkruising gedurende Profase I van meiose ✓ ; die willekeurige rangskikking van moeder- en vaderchromosome ✓ ; willekeurige bevrugting van eierselle ✓ ; willekeurige paring ✓

(26)

Kunsmatige seleksie

Kunsmatige seleksie word al deur boere beoefen sedert die eerste getemde oeste van mielies, en leerders moet herinner word van dit wat hulle geleer het oor genetiese manipulering, en hoe Mendel se wette toelaat dat boere gene self kan manipuleer. Onderwysers moet leerders bewus maak daarop dat kunsmatige seleksie en natuurlike seleksie dieselfde proses is, maar deur verskillende bestuurders uitgevoer word, en lei tot effens verskillende vlakke van variasie.

Aktiwiteit 5: Kunsmatige seleksie en mak-maak (tem)

Vraag 1

1.1 Lys vier maniere waarin kunsmatige seleksie gebruik is in die landbou industrie. enige vier, een punt ✓ elk (4)

- produseer siekte-weerstandige oeste
- verbeter die opbrengs van oeste
- pas ou oeste aan om in ongunstige kondisies te groei
- ontwikkel spesiale rasse vir spesifieke doele
- verbeter voedingswaarde en smaak van oeste

1.2 Maak ‘n kopie van die onderstaande tabel en vul dit in om die verskille tussen kunsmatige seleksie en natuurlike seleksie te wys. (9)

	Kunsmatige seleksie	Natuurlike seleksie
Gedryf deur...	mens ✓	natuur ✓
Spoed van verandering...	vinniger ✓	stadiger ✓
Aantal variasie bereik	minder ✓	meer ✓
Eindresultaat	verbeterde oeste en vee ✓	geskik vir veranderende omgewing ✓

1.3 Mense het plante getem vir jare, en vandag kom alle hoofgewasse van getemde soorte.

a) Definieer die term “tem”. (2)

die seleksie en teel van organismes ✓ met gewenste eienskappe ✓

b) Wat was een van die eerste gewasse om getem te word in die wêreld?
mielies (*Zea mays*) ✓ (1)

c) Noem twee eienskappe wat geselekteer (gekies) is om die gewas wat hier bo in (b) genoem is te tem. (2)

enige twee: gereduseerde bedekking van die saad ✓ ; retensie van saad (pitte) op die kop ✓ ; regop groeiwyse met ‘n enkele steel ✓ ; groter oor-struktuur ✓

Vraag 2

Besluit of die onderstaande stelling WAAR of VALS is.

2.1 Gekultiveerde plante wys ‘n hoër graad van fenotipiese variasie as wilde plante. (1)

Waar ✓

2.2 Natuurlike seleksie is ‘n willekeurige proses. (1)

Vals ✓

2.3 Kunsmatige seleksie is dieselfde as natuurlike seleksie, behalwe dat die proses deur die mens gedryf word en ‘n vinniger proses is. (1)

Waar ✓

2.4 Die finale produk van kunsmatige seleksie is die aanpassing van populasies se organismes by hul omgewing. (1)

Vals ✓

2.5 Alle hibriede is onvrugbaar. (1)

Vals ✓

2.6 Kunsmatige seleksie is deur die mens gebruik om evolusie vinniger te maak. (1)

Vals ✓

(24)

Meganismes vir reproduktiewe isolasie

‘n Kort bespreking van verskeie reproduktiewe strategieë in plante en diere word verskaf, asook hoe hierdie strategieë voorkom dat verskillende spesies tussen mekaar teel. ‘n Kort beskrywing van verskeie reproduktiewe isolasie strategieë word verskaf, saam met eenvoudige voorbeelde van elkeen.

Evolusie in huidige tye

Evolusie gebeur altyd, maar meeste van die tyd is dit onmoontlik om veranderinge in die populasie en spesies waar te neem omdat evolusie baie stadig gebeur. Hierdie afdeling demonstreer dat evolusie steeds heeltyd gebeur, selfs hedendaags. Leerders moet verstaan hoe geenmutasies en seksuele voortplanting in organismes soos virusse en bakterieë hulle toelaat om oor ‘n kort periode van tyd te evoleer. Dit het gelei tot die evolusie van baie weerstandige patogene, wat besig is om negatiewe impakte op gemeenskappe in Suid-Afrika en die wêreld te hê. Onderwysers moet ‘n klasbespreking van die belangrikheid daarvan om ‘n kursus antibiotika klaar te maak, lei.

Vir verryking

Evolution 101 - Understanding evolution (Berkley Education)
https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo01

Opsomming

- Evolusie is ‘n konstante verandering wat stadig plaasvind.
- Die proses van verandering word natuurlike seleksie genoem, en die gekombineerde langtermyn verandering word evolusie genoem.
- Daar is beduidende bewyse dat sommige spesies oor tyd verander het, en tog soortgelyke eienskappe deel. Dit stel voor dat hierdie spesies vanaf ‘n gemeenskaplike voorouer afkomstig is.
- Evolusie deur natuurlike seleksie word gedryf deur veranderende omgewingsfaktore.
- Natuurlike seleksie verklaar dat slegs daardie individue met kenmerke wat geskik is vir ‘n nuwe omgewing sal oorleef en voortplant.
- Natuurlike seleksie is een meganisme van evolusie en werk net op variasie wat klaar binne ‘n populasie bestaan. Dit verduidelik nie hoe nuwe strukture verskyn, of hoekom nie.
- Variasie in ‘n populasie ontstaan as gevolg van geenmutasies en deur seksuele voortplanting.
- Die proses waardeur spesies verander word spesiasie genoem, en daar is twee hooftipes — geografiese (allopatriese) spesiasie en simpatriese spesiasie.
- Allopatriese spesiasie is algemeen bekend as geografiese spesiasie. Wanneer ‘n populasie verdeel word deur ‘n geografiese versperring en die populasies aan verskillende kondisies en selektiewe kragte blootgestel word, sal natuurlike seleksie onafhanklik op beide populasies werk op so ‘n manier dat hulle sal begin verskil van die oorspronklike populasie, en verskillende spesies sal word.
- Simpatriese spesiasie is wanneer twee spesies in dieselfde area geskei word deur isolasie in reproduktiewe strategieë en tydsberekening.
- Evolusie vat ‘n lang tyd en dit is onmoontlik om veranderinge in ‘n spesie in een leeftyd waar te neem, maar in patogene wat vinnig voortplant kan evolusie vinnig plaasvind.
- Patogene ontwikkel weerstand teen medisyne en plaagdoders omdat sommige van die patogene natuurlik weerstandig is teenoor die medisyne. Wanneer die medisyne die nie-weerstandige patogene doodmaak, sal slegs die weerstandige patogene oorbly, wat lei tot ‘n populasie van patogene wat nie deur konvensionele medisyne of plaagdoders doodgemaak kan word nie.

Toets jou kennis!

Afdeling A

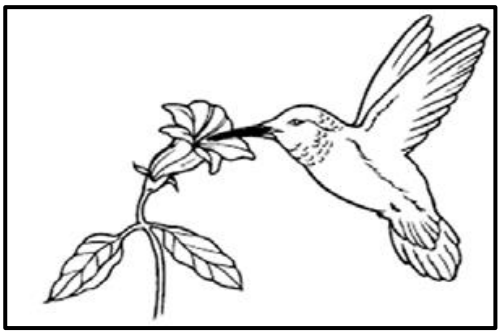
Vraag 1

1.1 Verskeie opsies word verskaf as moontlike antwoorde vir die volgende vrae. Kies die korrekte antwoord en skryf die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5) neer, byvoorbeeld 1.1.6 D.

1.1.1 Die teorie van evolusie deur natuurlike seleksie was eerste beskryf deur...

A Gregor Mendel
B Watson en Crick
C Jean Baptiste de Lamarck
D **Charles Darwin ✓✓**

1.1.2 Die rede wat Lamarck sou verskaf vir die lang snawel van die kolibrie (suikerbekkie) is dat:



A alle kolibries (suikerbekkies) dieselfde lengte snawel het
B daar natuurlike variasie in snawel-lengte is en sommige voëls is dus beter aangepas om op nektar te voed
C **hoe meer die kolibrie (suikerbekkie) sy snawel gebruik het, hoe langer het dit gegroei ✓✓**
D kolibries (suikerbekkies) met korter snawels was beter aangepas vir oorlewing

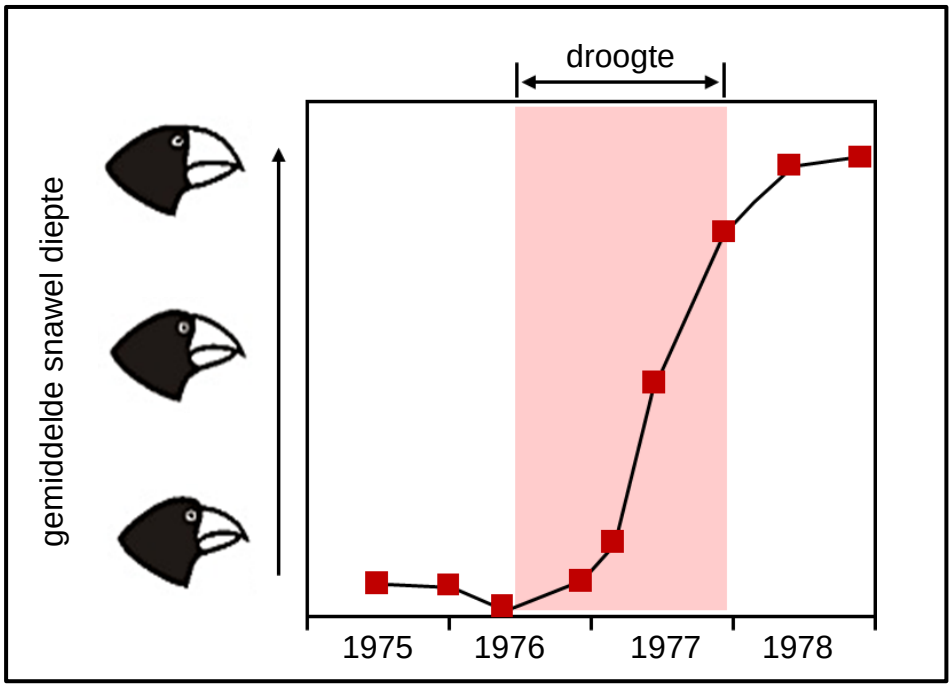
1.1.3 Lamarck se 'wette' van gebruik en ongebruik en oorerwing van verworwe eienskappe was:

A verwerp, want slegs eienskappe wat nageslag kan bevoordeel kan geërf word
B nie verwerp nie, want bewyse wys dat verworwe eienskappe geërf word

C **verwerp, want slegs eienskappe wat in DNA gekodeer is kan geërf word ✓✓**

D nie verwerp nie, want Darwin se teorie ondersteun Lamarck sin

1.1.4 Gedurende ‘n ondersoek het navorsers die snawelgrootte van ‘n sekere spesie vink op die Galapagos eilande gemeet. Die tipe kos wat voor en na ‘n droogte beskikbaar was, was ‘n faktor in die studie van die evolusie van die snawels van vinke.



Watter faktor is die afhanklike veranderlike?

A die aantal reën

B die tipe beskikbare kos

C **die snawelgrootte van vinke ✓✓**

D die jaar

(4 x 2) = (8)

1.2 Gee die korrekte biologiese term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer neer.

1.2.1 Die permanente verdwyning van ‘n spesie vanaf die aarde.

Uitsterwing ✓

1.2.2 ‘n Tentatiewe verduideliking van ‘n verskynsel wat getoets kan word.

Hipotese ✓

1.2.3 Die verspreiding van spesies in verskillende dele van die wêreld.

Biogeografie ✓

1.2.4 Variasie wat lei tot afsonderlike fenotipes.

onderbroke (nie-deurlopende) variasie ✓

1.2.5 Die verduideliking dat spesies lang tydperke sonder fisiese verandering ervaar, gevolg deur kort tydperke van vinnige fisiese verandering.

Gepunktueerde ekwilibrium ✓

1.2.6 ‘n Verduideliking vir iets wat in die natuur waargeneem is en wat deur feite, wette en hipoteses ondersteun word.

Teorie ✓

1.2.7 Formasie van ‘n nuwe spesie wanneer ‘n fisiese versperring ‘n populasie verdeel het.

Allopatriese spesiasie ✓

1.2.8 Die teling van plante en diere wat gewenste eienskappe produseer.

Kunsmatige seleksie ✓

1.2.9 Die proses waarby organismes wat beter geskik is vir hul omgewing sal oorleef en meer nageslag sal produseer.

Natuurlike seleksie ✓

1.2.10 ‘n Groep van eenderse organismes wat suksesvol onder mekaar kan teel om vrugbare nageslag te produseer.

Spesie ✓

(10 × 1) = (10)

1.3 Dui aan of elk van die beskrywings in Kolom I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in Kolom II nie. Skryf **Slegs A**, **Slegs B**, **Beide A en B** of **Geeneen** langs die vraagnommer neer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 Die seleksie en teling van organismes met gewenste eienskappe deur die mens	A: natuurlike seleksie B: kunsmatige seleksie
1.3.2 ‘n Voorbeeld van onderbroke (nie-deurlopende) variasie in die mens	A: velkleur B: lengte
1.3.3 Voorbeeld van reproduktiewe isolasie meganisme	A: broei op dieselfde tyd elke jaar B: aangepas vir verskillende bestuiwers
1.3.4 ‘n Groep eenderse organismes wat onder mekaar teel om vrugbare nageslag te produseer	A: spesie B: genus

1.3.5 Gewenste eienskappe wat van ouer na nageslag oorgedra word	A: kunsmatige seleksie B: natuurlike seleksie

(5 x 2) = (10)

1.3.1 **Slegs B ✓✓**
1.3.2 **Geeneen ✓✓**
1.3.3 **Slegs B ✓✓**
1.3.4 **Slegs A ✓✓**
1.3.5 **Beide A en B ✓✓**

1.4 Van 1972 af, het bioloë Peter en Rosemary Grant van Princeton University in die VSA vink populasies in die Galapagos bestudeer. Die onderstaande tabel wys hul data, wat van een eiland (Daphne Major) versamel is, vir ‘n tydperk van 7 jaar. Hulle het een vink-populasie op Daphne Major nagevors.

Jaar	**1974**	**1975**	**1976**	**1977**	**1978**	**1979**	**1980**
reënval (mm)	-	-	130	20	130	70	50
aantal vinke	1100	1300	1100	200	350	300	250
klein sade (mg/m^2)	-	800	600	90	300	70	50

1.4.1 In watter jaar was die grootste val in reënval, aantal sade, en aantal vinke aangeteken? (1)

1977 ✓

1.4.2 Verduidelik hoe die drie gebeure wat in vraag 1.4.1 genoem is met mekaar verwant is. (3)

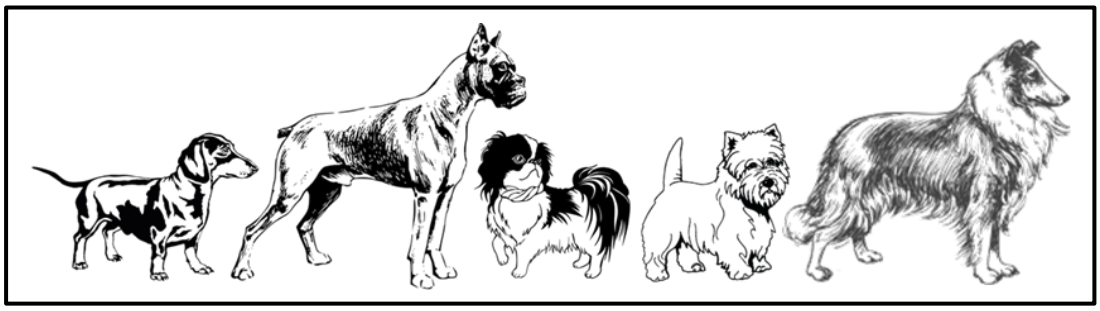
‘n Val in reënval veroorsaak ‘n val in aantal sade / plante ✓, omdat ‘n droogte ‘n tekort aan sade / kos vir vinke veroorsaak ✓, sal daar dus minder vinke wees ✓

1.4.3 Wanneer die aantal vinke verminder het, was daar nog baie groot sade op die eiland. Wat vertel dit jou oor die saad-eet gewoontes van die vinke wat dood is? (1)

Hierdie vinke was nie in staat om die groot sade te eet nie ✓

(5)

1.5 Baie honderasse bestaan vandag soos in die onderstaande diagram gewys.



(a) Verduidelik hoekom alle rasse van mak honde aan dieselfde spesie behoort. (2)

Hulle kan tussen mekaar teel ✓ om vrugbare nageslag te produseer ✓

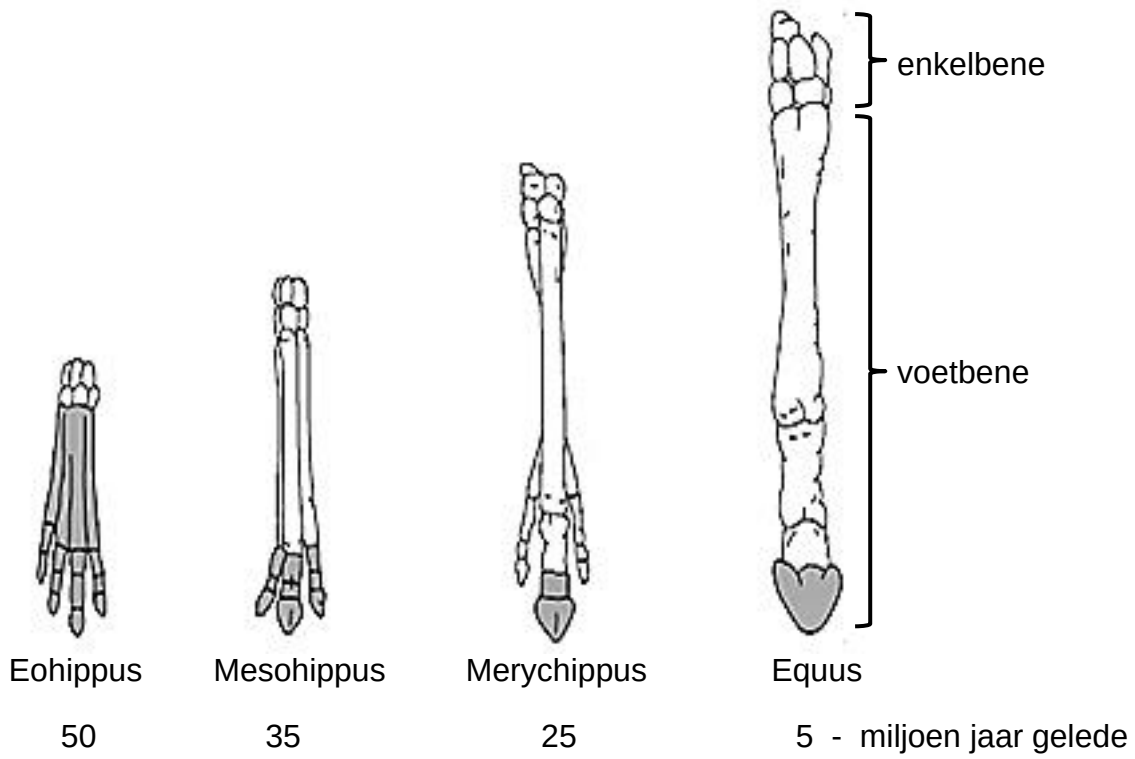
(b) Beskryf hoe kunsmatige seleksie gelei het tot verskillende rasse van mak honde. (3)

Die mens kies eienskappe wat hulle van hou, en teel honde met daardie fenotipes en genotipes ✓ om honde te skep wat aan hul behoeftes voldoen, bv. jagters, metgeselle, helpers. ✓
Die verskillende rasse word geteel vir die verskillende benodighede, en het dus geselekteerde eienskappe ✓

(5)

1.6 Die voorouer van die moderne perd het baie verskillende vorms voetbene gehad.

Wetenskaplikes het geglo dat die struktuur van die voetbene ontwikkel het soos wat die omgewing verander het van moerasagtige areas met sagte modder, na droër en harder grond toe. Dit het die diere toegelaat om meer effektief in elke habitat te beweeg.



Sleutel: die ingekleurde bene is dié wat die grond geraak het

1.6.1 Beskryf die twee veranderinge aan die bene wat oor die afgelope 50 jaar plaasgevind het. (2)

Bene het groter / langer / dikker geword ✓, daar was minder bene ✓, minder bene het die grond geraak ✓ (enige twee)

1.6.2 Eohippus het in moerasagtige areas met sagte modder geleef. Verduidelik een voordeel van die rangskikking van bene in sy voet vir Eohippus. (2)

Groter oppervlak / area in kontak met die grond ✓ *verpligtend

lae / minder druk op die grond ✓, minder geneig om in die grond / modder in te sink ✓, kon vinniger hardloop ✓, makliker om predatore te ontsnap ✓ (* verpligtend + enige een)

1.6.3 Die veranderinge in die rangskikking van die voetbene ondersteun Darwin se teorie van evolusie deur natuurlike seleksie. Verduidelik hoe die rangskikking van die voetbene van Eohippus kon ontwikkel het in die rangskikking van die voetbene van Equus in. (6)

Daar was 'n groot aantal variasie in die grotte, aantal, rangskikking van voetbene ✓

sommige het groter / minder bene gehad, en was beter aangepas om vinniger op harde / droër grond te hardloop ✓

sommige het kleiner / baie bene gehad, en kon nie vinnig hardloop nie, dus makliker gevang deur predatore / hulle het doodgegaan ✓

dié wat vinniger kon hardloop het oorleef en voortgeplant ✓

het die alleel vir groter / minder bene aan die volgende generasie oorgedra ✓

die volgende generasie het dus 'n hoër proporsie van individue met groter / minder bene gehad. ✓

(10)

Afdeling A: [48]

Afdeling B

Vraag 2

2.1 'n Ondersoek was gedoen deur 'n wetenskaplike om te bepaal of twee plant populasies, Populasie 1 en Populasie 2, aan dieselfde spesie behoort. Die wetenskaplike het sade van elke van die populasies versamel.

Hy het die volgende stappe in sy ondersoek gebruik:

- Hy het 20 sade van Populasie 1 en 20 sade van Populasie 2 in twee aparte erwe naby aan mekaar geplant.
- Die meeldrade van al die blomme van Populasie 1 is verwyder.

- Stuifmeel van die blomme van Populasie 2 is gebruik om die blomme van Populasie 1 te bestuif.
- Die wetenskaplike het die sade van die plante van Populasie 1 geoes.
- Hy groei hierdie sade onder ideale kondisies in ‘n laboratorium.

Resultaat: Geen van hierdie sade het ontkiem nie.

2.1.1 Verduidelik die voordeel daarvan om die meeldrade van die blomme van Populasie 1 te verwyder. (2)

Meeldrade bevat stuifmeelkorrels in die helmknoppe ✓

Deur die meeldrade te verwyder, word selfbestuiwing in Populasie 1 vermy. ✓

2.1.2 Watter bewys dui aan dat die twee populasies nie aan dieselfde spesie behoort nie? (1)

Die onvermoë om vrugbare sade te produseer / onvrugbare sade het nie ontkiem nie ✓

2.1.3 Meld twee faktore wat die wetenskaplike konstant gehou het in die laboratorium. (2)

Hoeveelheid water gebruik op beide populasies moet dieselfde wees ✓

Afstand tussen sade wat geplant is moet dieselfde wees ✓

Die tipe grond wat gebruik is moet dieselfde wees ✓

Die aantal lig moet dieselfde wees vir beide populasies ✓

(enige twee)

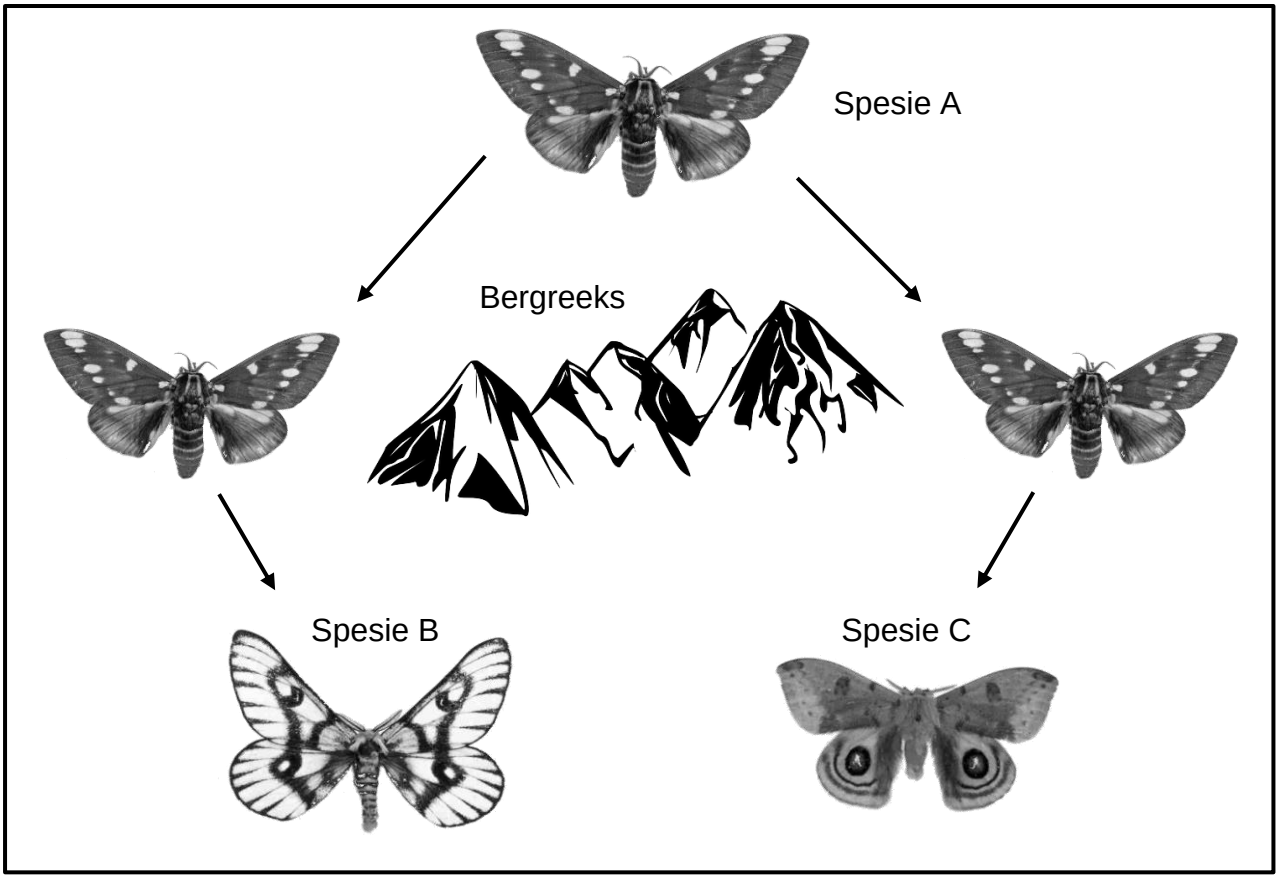
2.1.4 Meld een manier waarin die wetenskaplike die betroubaarheid van sy resultate kon verhoog het. (1)

Verhoog die monster-grootte (meer sade) vir elk van die populasies ✓

Herhaal die ondersoek, en as die resultate dieselfde is, is dit betroubaar ✓ (enige een)

(6)

2.2 Bestudeer die diagram hier onder van die motspesie wat oorspronklik aan ‘n enkele populasie behoort het, maar later geskei is in twee groepe in deur ‘n berg.



2.2.1 Noem die proses wat in die boonste diagram geïllustreer is. (1)

Spesiasie ✓

2.2.2 Verduidelik die belangrikheid van die proses wat jy in die vorige vraag 2.2.1 geïdentifiseer het. (2)

Verhoog diversiteit van spesies / biodiversiteit ✓
Bring reproduktiewe isolasie meganismes in ✓
Elimineer geenvloei tussen verskillende populasies ✓
Verminder graad van uitsterwing van die spesies ✓
(enige twee)

2.2.3 Hoekom is spesie A die voorouer van spesies B en C? (2)

Spesies B en C ✓ het vanaf spesie A ge-evoleer. ✓

Spesie A het voor spesie B bestaan ✓, en spesie C het op dieselfde tyd as spesie B ge-evoleer ✓ (enige een x 2)

2.2.4 Verduidelik die boonste geïllustreerde proses in verband met drie spesies wat in die diagram aangedui is. (6)

Die mot in spesie A behoort tot ‘n enkele populasie. Die populasie van spesie A se motte was verdeel in twee groepe in, een op elke kant van die bergreeks. ✓

Geenvloei / paring tussen die twee groepe was heeltemal uitgeskakel / onmoontlik. ✓

Elke groep was aan unieke omgewingsfaktore / selektiewe drukke blootgestel. ✓

Natuurlike seleksie het onafhanklik in elke groep aan weerskante van die berg plaasgevind. ✓

Elke populasie het genotipies en fenotipies verskillend van die ander populasie geword. ✓

As die twee groepe weer kan meng en poog om te paar, sal die nageslag onvrugbaar wees. Dus is twee nuwe spesies geproduseer. ✓

(11)

2.3 Tabuleer twee verskille tussen natuurlike seleksie en kunsmatige seleksie.

(3)

Natuurlike seleksie	**Kunsmatige seleksie**
Natuur is die selektiewe krag	Die mens is die selektiewe krag
Seleksie is gebaseer op aanpassing by die omgewing	Seleksie is gebaseer op wat wenslik (begeerlik) is vir die mens
Geselekteerde individue kan in die natuur oorleef aangesien hulle aangepas is by die omgewing	Geselekteerde individue kan slegs in gekontroleerde kondisies oorleef aangesien hulle eienskappe nie geselekteer is volgens aanpassings by die omgewing nie.

✓ - vir tabel, ✓ - vir elkeen van twee verskille verskaf

(3)

2.4 Bestudeer die uittreksel hier onder wat die evolusie van die slang bespreek.

> Hoe slange hul ledemate verloor het, was lank ‘n raaisel vir wetenskap-likes. Nuwe navorsing op ‘n 90 miljoen-jaar-oue slangfossiel het voorgestel dat slange ontwikkel (evoleer) het om in gate te lewe en jag, soos wat baie slange vandag steeds doen. Dit word algemeen aanvaar dat slange en akkedisse naby verwant is, alhoewel baie min oorgangsfossiele gevind is om hierdie veralgemening te ondersteun.
>
> (aangepas van https://www.ed.ac.uk/news/2015/snakes-271115)

a) Verduidelik een eienskap wat jy sal verwag ‘n oorgangsfossiel moet hê. (1)

Kleiner ledemate as die voorouer, in vergelyking met geen ledemate in moderne slange ✓

Meer rugwerwels as die voorouer, maar minder as die moderne slang ✓ (enige een)

b) Hoe sou Jean Baptiste de Lamarck die verlies van ledemate in slange verduidelik het? (4)

Akkedisse het in gate ingekruip om kos te vind / van predatore te ontsnap ✓

Hulle het nie hul ledemate meer gebruik nie ✓

Die ledemate het kleiner geraak en mettertyd verdwyn ✓

Hulle het hierdie eienskap na hul nageslag toe oorgedra ✓

(5)

[25]

Vraag 3

3.1 Akkedisse van ‘n sekere spesie op ‘n eiland is gewoonlik bruin van kleur. ‘n Mutasie in een geen vir liggaamskleur lei tot rooi of swart akkedisse. Swart akkedisse kamoefleer goed teen die donker rotse en warm vinniger op koue dae op, wat vir hulle die energie gee om predatore te vermy.

Wetenskaplikes het die verhouding tussen die kleur van die akkedisse in ‘n populasie en hul oorlewingskoers op ‘n eiland nagevors.

Hulle het die ondersoek as volg gedoen:

- Hulle het ‘n groep akkedisse van ‘n sekere spesie in ‘n habitat gekies.
- Hulle het die persentasie van elke kleur (bruin, rooi of swart) in die geselekteerde groep aangeteken.
- Hulle het die ondersoek oor ‘n periode van 30 generasies se nageslag herhaal.

Die resultate van die ondersoek word in die onderstaande tabel gewys.

Kleur van akkedisse	Persentasie (%) van elke kleur in die populasie			
	Oorspronklike populasie	10de generasie	20ste generasie	30ste generasie
Bruin	80	80	70	40
Rooi	10	0	0	0
Swart	10	20	30	60

This document was downloaded from www.mycourses.co.za.

3.1.1 Meld die:

a) onafhanklike veranderlike (1)

kleur van akkedis ✓

b) afhanklike veranderlike (1)

oorlewingskoers van die akkedis ✓

3.1.2 Verduidelik die effek van die mutasie op die oorlewing van die rooi akkedisse. (2)

Dit verlaag oorlewing / akkedisse kan doodgaan / is skadelik / is dodelik vir die rooi akkedisse ✓ aangesien hulle op die swart rotse deur die predatore gesien sal word ✓ OF

Hulle sal nie van predatore ontsnap nie / vang minder prooi op koue dae ✓ want rooi akkedisse warm nie vinnig genoeg op koue dae nie ✓ (enige een × 2)

3.1.3 Verduidelik hoekom die wetenskaplikes hierdie ondersoek oor 30 generasies moes uitvoer. (2)

Om genoeg tyd toe te laat vir voortplanting en oorlewing ✓ om in staat te wees om die persentasie te bereken, om te verseker dat die resultate betroubaar is ✓

OF 'n Verandering in die populasie se proporsies sal nie gesien word oor 'n korter tydsperiode nie ✓ dus om die betroubaarheid van die resultate te verseker ✓ (enige een × 2)

3.1.4 Meld twee maniere waarin die wetenskaplikes die geldigheid van die ondersoek kon verbeter. (2)

Voer die eksperiment uit in dieselfde habitat / omgewing uit ✓

Gebruik dieselfde tegniek om die monsters te neem ✓

Vang dieselfde aantal akkedisse in elke steekproef generasie ✓

Vat elke monster op dieselfde tyd van die dag / weerkondisies ✓

(Merk slegs eerste twee – enige 2)

3.1.5 Gebruik die teorie van natuurlike seleksie om die hoër persentasie van swart akkedisse in die populasie van die 30ste generasie te verduidelik. (6)

Daar is variasie in kleur tussen die akkedisse

* Rooi en bruin akkedisse het 'n nadelige eienskap / kenmerk, en ✓
* is nie gekamoefleer / kan nie vinnig genoeg warm word om energie te hê om weg te hardloop nie ✓

en word deur predatore doodgemaak ✓

* Die swart akkedisse het die voordelige kenmerk en ✓
* is beter gekamoefleer / word vinniger warm genoeg om energie te hê om predatore te vermy ✓

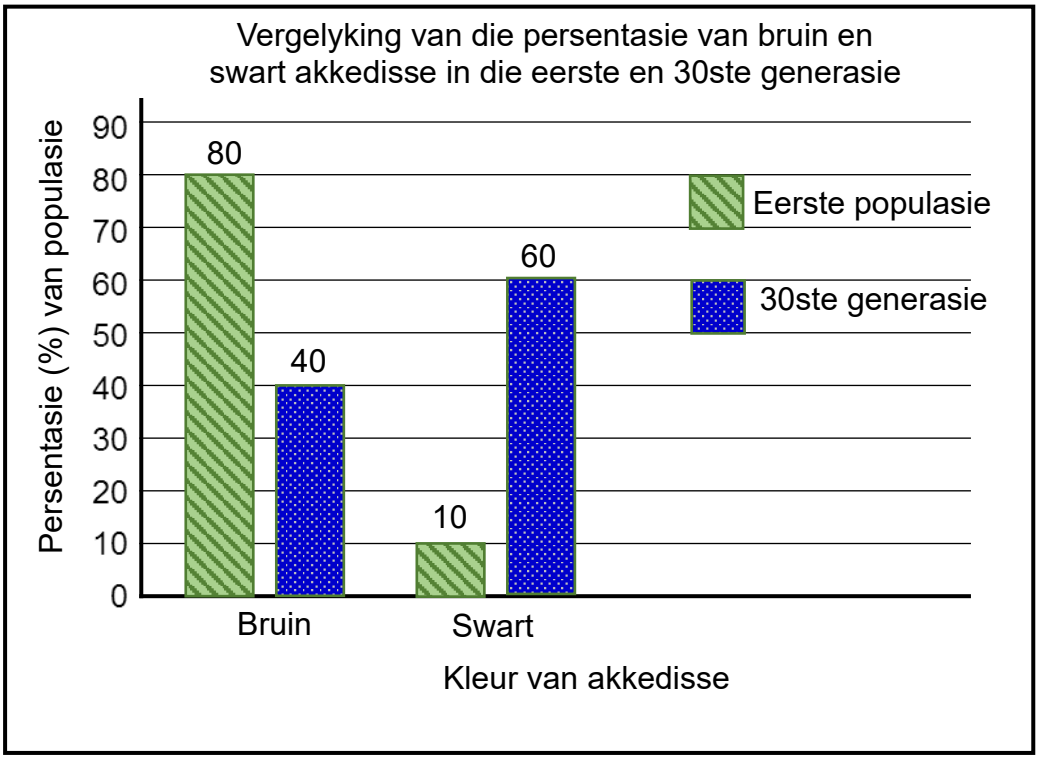
en oorleef / kan voortplant ✓

Die alleel vir die swart kleur word na die volgende generasie oorgedra

om meer swart akkedisse in die volgende generasie te produseer ✓

(enige 2 + * 4 verpligtende punte)

3.1.6 Teken ‘n staafgrafiek om die persentasie van die bruin en die swart akkedisse in die oorspronklike populasie en die 30ste generasie te vergelyk. (6)



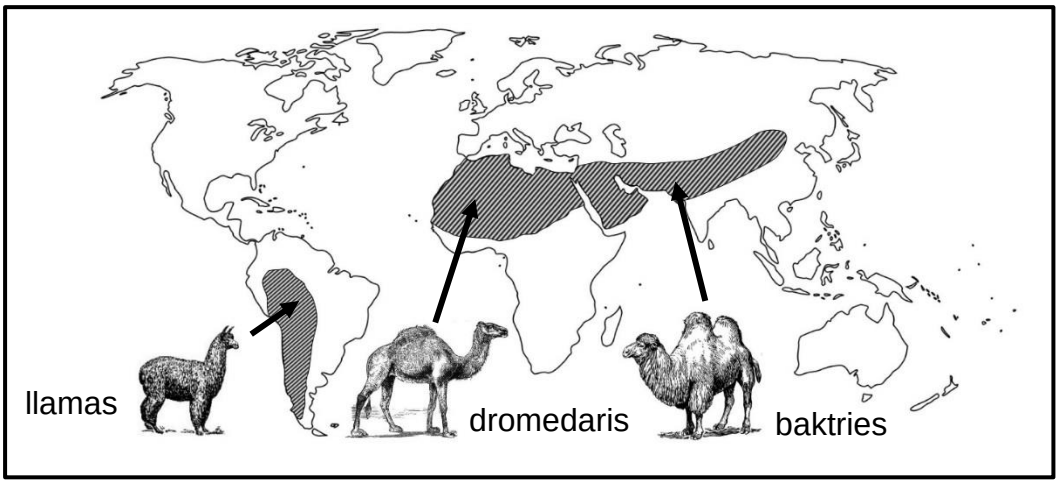
Riglyn vir assessering van grafiek

Staafgrafiek vir die vereisde data	✓
Titel van grafiek	✓
Korrekte byskrif en skaal vir X-as	✓
Korrekte byskrif en skaal vir Y-as	✓
Teken van stawe	✓: 1 – 3 stawe korrek geplot ✓✓: Al 4 stawe korrek geplot

As die verkeerde tipe grafiek geteken is, sal punte verloor word vir Staafgrafiek, en Teken van stawe.

(20)

3.2 Die diagram wys die verspreiding van verskeie kamele op die verskillende kontinente. Die pyle dui die huidige verspreiding van die diere aan.



(aangepas van http://www.ck12.org)

Verduidelik hoe spesiasie van kamele kon plaasgevind het. (6)

Die gemeenskaplike voorouer / oorspronklike kameelpopulasie was verdeel in verskillende populasies in deur die see / as gevolg van kontinentale drywing ✓
Daar was geen geenvloei tussen die populasies nie ✓
Elke populasie was blootgestel aan verskillende omgewingskondisies / selektiewe drukke ✓
Natuurlike seleksie vind onafhanklik plaas vir elkeen van die populasies ✓
Die individue van elkeen van die verdeelde populasies word genotipies en fenotipies verskillend van mekaar oor tyd ✓
Selfs as die drie populasies weer met mekaar kon meng, sou hulle nie met mekaar kon paar om vrugbare nageslag te produseer nie ✓

[26]

Afdeling B: [51]

Totale Punte: [99]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1	✓				2
1.1.2		✓			2
1.1.3		✓			2
1.1.4		✓			2
	2	8			8
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7	✓				1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
1.2.10	✓				1
	10				10
1.3.1		✓			2
1.3.2		✓			2
1.3.3		✓			2
1.3.4		✓			2
1.3.5		✓			2
		10			10
1.4.1		✓			1
1.4.2			✓		3
1.4.3		✓			1
		2	3		5
1.5 a		✓			2
1.5 b		✓			3
		5			5
1.6.1	✓				2
1.6.2		✓			2
1.6.3		✓			6
	2	8			10
2.1.1		✓			2
2.1.2	✓				1
2.1.3	✓				2

2.1.4	✓				1
	4	2			6
2.2.1	✓				1
2.2.2		✓			2
2.2.3			✓		2
2.2.4		✓			6
	1	8	2		11
2.3		✓			3
		3			3
2.4 a		✓			1
2.4 b		✓			4
		5			5
3.1.1 a - b		✓			2
3.1.2			✓		2
3.1.3			✓		2
3.1.4		✓			2
3.1.5		✓			6
3.1.6		✓			6
		16	4		20
3.2		✓			6
		6			26
	19	72	9		99

HOOFSTUK 10: MENSLIKE EVOLUSIE

Oorsig

Tydsduur: 4 weke (16 ure)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Inleiding
2. Sleutel terme en terminologie
3. Ons plek in die diereryk
4. Eienskappe wat ons met Afrika-ape deel
5. Lyne van bewys wat die idee van algemene voorouers vir lewende hominiedes ondersteun, insluitend die mens
6. 'Uit Afrika' hipotese
7. Fossielterreine in Afrika en Suid-Afrika
8. Alternatiewe vir evolusie
9. Vir verryking
10. Opsomming
11. Toets jou kennis!

Inleiding

Hierdie hoofstuk fokus baie spesifiek op menslike evolusie deur die oorweging van drie belangrike fases van hominien evolusie vanaf ongeveer 6 000 000 jaar gelede tot vandag. As 'n eerste stap, kyk ons na die plek van die mens in die diere koninkryk, as deel van die orde primate, en die familie Hominidae, wat insluit ons moderne mense, sjimpansees, bonobos, gorillas en orang-oetangs.

Ons oorweeg die idee van 'n algemene voorouer vir die familie Hominidae, deur te verken wat ons met ander hominiedes deel, verteenwoordig deur sjimpansees. Ons kyk ook na verskille tussen ons en sjimpansees – anatomiese verskille as gevolg van tweevoetigheid en 'n groter brein.

Die volgende stap is om die bewyse van die idee van 'n algemene voorouer te ondersteun. Ons kyk na die fossielbewyse, genetiese en kulturele bewyse.

Dit lei ons tot die oorweging van die uit Afrika-hipotese-die teorie wat vroeë mense in Afrika ontwikkel het, en met verloop van tyd, versprei oor die hele wêreld. Dit sal gedoen word deur die fossielbewyse in Oos- en Suider-Afrika te evalueer sowel as wat mitochondriale DNS-studies getoon het.

Ons delf kortliks in Suid-Afrika se bydrae tot 'n begrip van menslike evolusie deur die oorweging van ons talle fossielterreine, soos die wieg van die mensdom. En in die laaste afdeling van hierdie hoofstuk, oorweeg ons kortliks sommige van hierdie alternatiewe.

Sleutel terme en terminologie

- In die fossiel rekord, is daar aansienlike bewyse vir 'n gemeenskaplike voorouer vir lewende hominiedes, insluitend die mens.
- Daar is duidelike ooreenkomste tussen Afrika-ape en mense, en daar is ook duidelike anatomiese verskille.
- Daar is genetiese bewyse wat moderne mense verbind tot 'n algemene voorvader in Oos-Afrika ongeveer 60 000 jaar gelede.
- Volgens die uit Afrika-hipotese het die moderne mense in Afrika ontstaan en dan uit Afrika na die res van die wêreld gemigreer.
- Suid-Afrikaanse fossielterreine, veral die gebied wat bekend staan as die Wieg van die Mensdom, is ryk aan fossielrekords wat saam met die Groot Skeurvallei-fossiele, 'n 6 000 000-jaar lange evolusionêre ontwikkeling van 'n aap-agtige voorouer na die moderne mens naspoor.
- Die teorie van evolusie word nie universeel aanvaar nie, en 'n aantal alternatiewe teorieë is ontwikkel om rekenskap te hou van die diversiteit van die lewe.

Sleutelbegrippe

hominiede	‘n Biologiese groep wat die moderne mens, ons voorouers, sjimpansees, bonobos, gorillas en orang-oetangs insluit, soms gesamentlik as ape verwys.
hominiene	‘n Subgroep van die hominiedes, wat slegs moderne mense en hul voorouers (uitgestorwe mensespesies) insluit.
homo	'n Latynse term wat 'mens' beteken.
homo sapiens	*Homo sapiens* beteken ' wyse mens '. Alle mense wat vandag leef, behoort aan dieselfde spesie, *Homo sapiens.*
primate	'n Biologiese groepering wat die volgende insluit: lemurs, bobbejane, sjimpansees en ape (wat die mens insluit); primate het sekere karaktereienskappe in gemeen.
filogenetiese diagram	'n Vertakking diagram of "boom" wat die evolusionêre verhoudings tussen verskillende biologiese spesies.

Ons plek in die diereryk

Bespreking van die wetenskaplike teorie van evolusie, en veral menslike evolusie, kan vinnig lei tot baie verdedigende reaksies gebaseer op 'n misverstand van wat menslike evolusie eintlik sê. Dit word verminder wanneer die mens binne 'n klassifikasie van lewende dinge (die Koninkryk Animalia) en deel van 'n groot familie, die familie Hominidae, geplaas word.

Leerders moet in staat wees om die familie Hominidae binne die orde primate te plaas met behulp van ‘n filogenetiese boom, en om dit te interpreteer.

Hulle moet in staat wees om die posisie en datering van 'n gemeenskaplike voorouer vir 'n bepaalde taxon te bepaal, en moet kan verduidelik wat 'n "algemene voorvader" is in die konteks van die wetenskaplike studie van menslike evolusie.

Aktiwiteit 1: Filogenetiese bome

1. Aan watter Orde en Familie behoort die moderne mens? (2)

   Die orde primate ✓ en die familie Hominidae ✓

2. Noem twee spesies wat aan dieselfde Familie as die mens behoort. (2)

   Gorillas, sjimpansees, orang-oetangs, bonobo ✓✓ enige twee

3. Wanneer het die mees onlangse gemeenskaplike voorouer van die mens en gorillas bestaan volgens die filogenetiese boom in Figuur 2? (1)

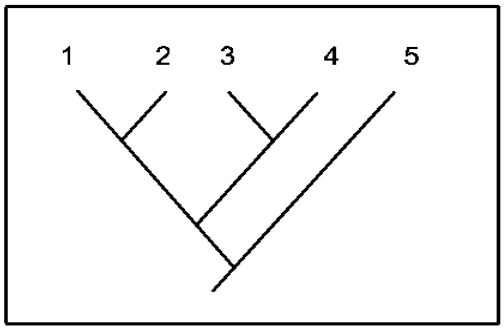
   Ongeveer 10 miljoen jaar gelede ✓

4. Onderskei tussen hominiedes en hominiene. (4)

   Hominiedes is lede van die familie Hominidae ✓ en sluit mense en vroeë mense, sjimpansees, bonobos, gorillas en orang-oetang ✓.

   Hominiene vorm 'n sub-groep (stam) binne die familie Hominidae ✓, en sluit slegs moderne mense en vroeë menslike voorouers in ✓.

5. Bestudeer die filogenetiese boom hieronder.



Watter een van die volgende is 'n redelike gevolgtrekking gebaseer op die filogenetiese boom?

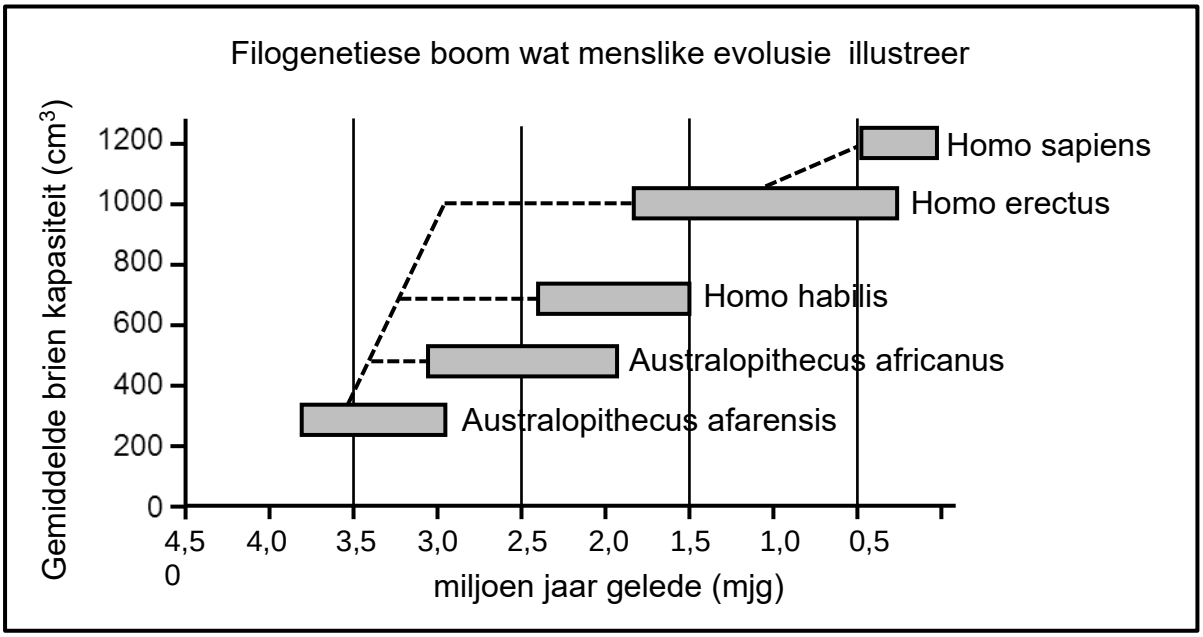
A **1** en **2** behoort aan dieselfde spesie

B **3 is nader verwant aan 4 as aan 5✓✓**

C **1** en **5** het nie 'n algemene voorouer nie

D Die DNA van **1** sal meer soortgelyk aan **4** wees as **2** (2)

6. Bestudeer die filogenetiese boom hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



a) Verskaf ‘n definisie vir 'n filogenetiese boom. (2)

'n vertakking diagram of "boom" ✓ wat die evolusionêre verhoudings tussen verskillende biologiese spesies toon ✓

b) Watter organisme word as die gemeenskaplike voorouer beskou? (1)

Australopithecus afarensis ✓

c) Watter organisme het die grootste brein kapasiteit? (1)

Homo sapiens ✓

d) Noem twee spesies wat tussen 1, 5 en 2 miljoen jaar terug geleef het. (2)

Homo habilis ✓ , *Australopithecus africanus* ✓ en *Homo erectus* ✓ (Enige twee)

e) Bereken die tydsverskil tussen die evolusie van *Homo erectus* en *Homo sapiens*. (Wys jou berekening.) (3)

Homo sapiens: na vore gekom ongeveer 0,5 mjg ✓ ; *Homo erectus* het na vore gekom rondom 1,8 mjg ✓ . Tydsverskil = 1,8 – 0,5 = 1,3 miljoen jaar gelede ✓

f) Watter organisme – *Homo erectus* of *Homo habilis* – is nader verwant aan die moderne mens? (1)

Homo erectus ✓

(21)

Eienskappe wat ons met Afrika-ape deel

Met 'n algemene voorouer wat 10 000 000 jaar gelede geleef het, impliseer dit dat die afstammelinge van daardie voorouer, tot 'n groter of mindere mate, 'n paar van die voorouer se eienskappe sal deel. Ons ondersoek die eienskap wat gedeel word deur mense en ander primate (d.i. hoe ons gelyk is), en deur mense en die ander lede van die *familie Hominidae* (met 'n meer onlangse algemene voorouer 6 million jaar gelede).

Maar die proses van evolusie is 'n deurlopende proses, so daar sal beduidende verskille wees wat ontwikkel het in die vroeër-jare. Ons ondersoek hierdie verskille soos dit van toepassing is op:

- tweevoetigheid en verwante anatomiese aanpassings,
- toenemende brein grootte en sy morfologiese implikasies,
- tandstelsel en verhemelte vorm,
- prognatisme, kraniale en voorkop riffels.

Dit word gedoen deur die bogenoemde eienskappe in 'n moderne mens te vergelyk met dié van sjimpansees. Leerders moet die eienskappe en hul veranderinge identifiseer en dit toepas om relevante uitsprake te maak oor watter soort fossiel hulle na kyk.

Sleutelbegrippe

boomlewend	lewe hoofsaaklik in bome
opponerende duim	'n duim wat oorkant die vingers van dieselfde hand geplaas kan word
seksuele dimorfisme (geslagsdimorfie)	die verskynsel dat onderskeid tussen verskillende geslagte maklik op uiterlike voorkoms getref kan word, op grond van vorm, grootte, kleur of gedrag.
tweevoetigheid (bipedalisme)	die vermoë om te loop op twee bene
viervoetig	gebruik van vier ledemate vir beweging
foramen magnum (agterhoofopening)	‘n opening aan die basis van die skedel waardeur die werwelkolom gaan
kraniale (skedel) rif / boog	rif wat oor die bokant van die skedel loop, waaraan die groot spiere van die kakebeen aan die skedel te heg

prognatisme	bo- of onderkaak wat na voor uitsteek

'n Opsomming van die verskille tussen die moderne mens en Afrika-ape …

Kenmerk	**Mense (*Homo sapiens*)**	**Afrika-ape**
skedel	groot skedel / brein	klein skedel / brein
wenkbrouriwwe	nie goed ontwikkel nie	goed ontwikkel, prominent
ruggraat	groter kurwe (S-vorm)	kleiner kurwe (C-vorm)
pelvis	kort en wyd	lank en nou
slagtande	klein met smal gapings tussen die tande	prominent, groot gapings tussen tande
reëling van tande	klein gapings tussen tande	groot gapings tussen tande
verhemelte-vorm	klein, in ‘n semi-sirkel	lank, reghoekig
kake	klein, minder prognatisme	groot, meer prognatisme
kraniale rif	geen	oor bokant van die skedel
foramen magnum	meer na vore / vorentoe	posisie meer na agter

Aktiwiteit 2: Anatomiese verskille en ooreenkomste tussen Afrika-ape en moderne mense

1. Verskaf vyf karaktereienskappe wat hominiede in gemeen het, en verskaf drie verskille tussen die mens en sjimpansees. (8)

   Gedeelde eienskappe: groot brein, oë bymekaar voor in kop, opponerende duime, kaal vingers/naels in plaas van kloue, regop postuur, vrylik roterende arms, seksuele dimorfisme ✓ vir enige vyf

   Verskille (mense vs. sjimpansees): vorentoe vs. agtertoe posisie van foramen magnum; geboë (s-vorming) vs. meer reguit (c-vormige) ruggraat, kort en wyd vs. lang en smal pelvis, geen vs. prominente wenkbrouriwwe, C-vormige of halfsirkelvorminge vs. lang, reghoekige verhemelte, klein vs. groot slagtande, minder vs. meer prognatisme ✓ vir enige drie

2. Verduidelik in jou eie woorde wat die term ‘opponerende duime’ beteken. (2)

   Die duim is opponerend as dit die vinger kussing van 'n ander vinger ✓ op dieselfde hand kan raak en daarop druk kan uitoefen ✓

3. Verduidelik in jou eie woorde wat bipedalisme (tweevoetigheid) beteken. Is bipedalisme slegs die vermoë om op twee bene te kan staan? (3)

   Tweevoetigheid of gewoonte-tweevoetigheid is die vermoë om regop te staan en gemaklik op twee voete te kan loop ✓ , die plasing van een voet aan die

voorkant van die ander, effense uitmekaar ✓. Dit is meer as net op twee voete staan ✓ – baie diere kan dit vir 'n kort tydperk doen.

4. Verskaf vier voordele van bipedalisme (tweevoetigheid). (4)

✓ vir enige vier: Hande is vry om kos te pluk en te dra, gereedskap of wapens te gebruik; om regop te staan, met oë wat hoër van die grond af is, gee 'n beter en wyer sig van die omgewing, 'n vooraf waarskuwing van die nader roofdiere of van potensiële prooi; Beweging word makliker en meer energie-effektief; 'n Meer vertikale postuur verminder die liggaam se blootstelling aan sonlig wanneer in 'n oop gebied; In hofmakery gedrag word die seksorgane maklik vertoon.

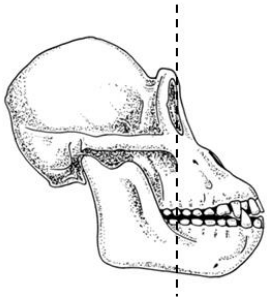
5. Verduidelik die begrippe 'binokulêre visie' en 'diepte persepsie'. (4)

Binokulêre visie: het twee oë ✓ in die voorkant van die kop ✓ om 'n voorwerp te bekyk. Diepte persepsie is 'n funksie van die brein ✓ wat interpreteer wat die oë sien en erken vorm, afstand, ens. ✓ – Dit staan bekend as stereoskopiese visie.

6. Illustreer met die hulp van 'n skets wat die term 'prognatisme' beteken. (3)

'prognathous' beteken uitsteek, soos in skets, die kake van die sjimpansee skedel strek ver buite die vertikale lyn wat deur die oog-holte loop.

✓ - vir skets, ✓✓ - wys kakebene wat uitsteek

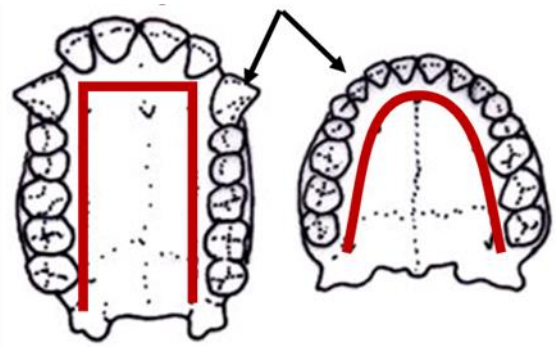


7. Teken 'n diagram met byskrifte om die evolusie van die verhemelte-vorm en tande van sjimpansee na die moderne mens te illustreer. Die diagram moet ten minste drie sigbare verskille insluit. (6)

Diagram illustreer die evolusie van die verhemelte-vorm ✓✓✓

verandering in slagtande ✓, kleiner menslike tande ✓, veranderende verhemelte-vorm ✓

Slagtande - menslike slagtandeverskil



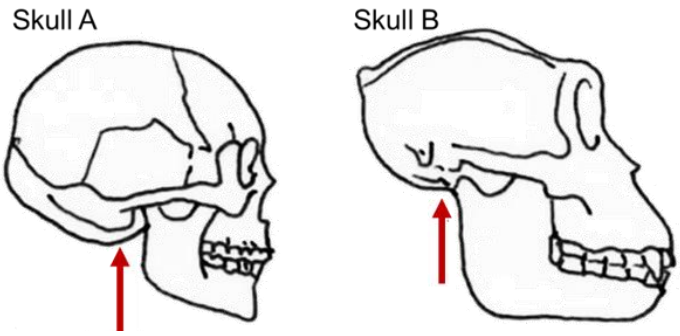
Veranderende verhemelte-vorm

Mense het kleiner tande oor die algemeen

Sjimpansee vs menslike verhemelte

8. Die volgende diagram dui die skedels van twee verskille primaat spesies aan.

Die diagram toon die skedels van twee verskillende primaat spesies. Die pyle wys na die posisie van 'n belangrike deel van die skedel. Beantwoord die vrae hier onder.



a) Na watter deel van die skedel verwys die pyle in beide sketse? (1)

foramen magnum ✓

b) Watter spesie, A of B, is meer geneig om 'n kwadruped te wees? Verduidelik. (3)

Spesie B ✓ . Wanneer jy loop as kwadruped, of handeviervoet, is die rug byna horisontaal ✓ . Om vorentoe-kyk te vergemaklik, moet die ruggraat na die agterkant van die basis van die skedel in gaan ✓

c) Tabuleer 4 direk waarneembare verskille tussen die twee skedels. (5)

✓ - vir tabel, en elke waarneembare verskil – enige vier

	Skedel A (mens)	**Skedel B (gorilla)**
brein grootte	groot	baie kleiner
kake	plat gesig / klein / minder prognatus	Steek na voor uit / groot / meer prognatus
tande	klein, klein slagtande	groot, groot slagtande
skedel rif	geen	teenwoordig
voorkop rif	geen	prominent

d) Verduidelik hoe die verskille in skedels A en B ‘n verandering in die intelligensie tussen die spesies kan aandui. (3)

Hoe groter die skedel ✓ , hoe groter is die brein wat dit kan huis/akkommodeer ✓ ; 'n groter brein dui op groter intelligensie ✓

9. Die diagram hieronder gee dele van die geraamtes van 'n mens en 'n aap.

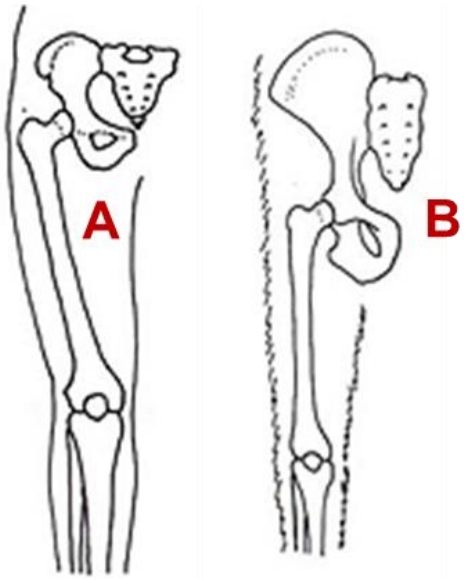
a) Watter diagram, A of B, verteenwoordig 'n tweevoetige organisme?(1)

A ✓

b) Verduidelik hoe die vorm van die pelvis bydra tot tweevoetigheid. (2)

Die pelvis A is korter en wyer (meer beker-vormige) as die pelvis in B ✓ . Dit is beter in staat om die gewig van vertikaal gestapelde organe te ondersteun ✓ , soos in 'n mens.

c) Watter ander kenmerke getoon in die diagram hieronder dra by tot tweevoetigheid? (2)



Die vorm van die pelvis in A en die rigting van die heup potjie draai die femur na binne ✓ vir maksimum lasdraende en 'n doeltreffende, gemaklike tweevoetigheid ✓

(47)

Ondersteuning vir die idee van algemene voorouers vir lewende hominiedes, insluitend die mens

In hierdie afdeling ondersoek leerders baie spesifiek menslike evolusie-die ontwikkeling van moderne mense van 'n baie vroeë mens-aap-agtige organisme, *Ardipithecus ramidus*. Van daar is die proses van menslike evolusie nagespoor deur die genus *Australopithecus* en vroeë *Homo* spesies.

Leerders moet in staat wees om die verskillende spesies te noem/identifiseer, en inligting oor hulle te gee ten opsigte van die fossielterreine waar hulle gevind is, die wetenskaplikes wat hulle ontdek het, en moet die evolusionêre tendense wat deur die fossiele van die drie genera verskaf word kan bespreek.

Leerders moet 'n tydlyn vir die bestaan van die drie genera kan interpreteer en teken, en die belangrikste veranderinge wat in die evolusie van moderne mense plaasgevind het, kan tabuleer.

As deel hiervan word leerders aangemoedig om verskeie filogenetiese bome te verken en te besef dat sulke bome hipoteses is, nie definitiewe antwoorde nie. Verhoudings tussen gefossileerde spesies word afgelei, en dikwels sterk oor gedebatteer.

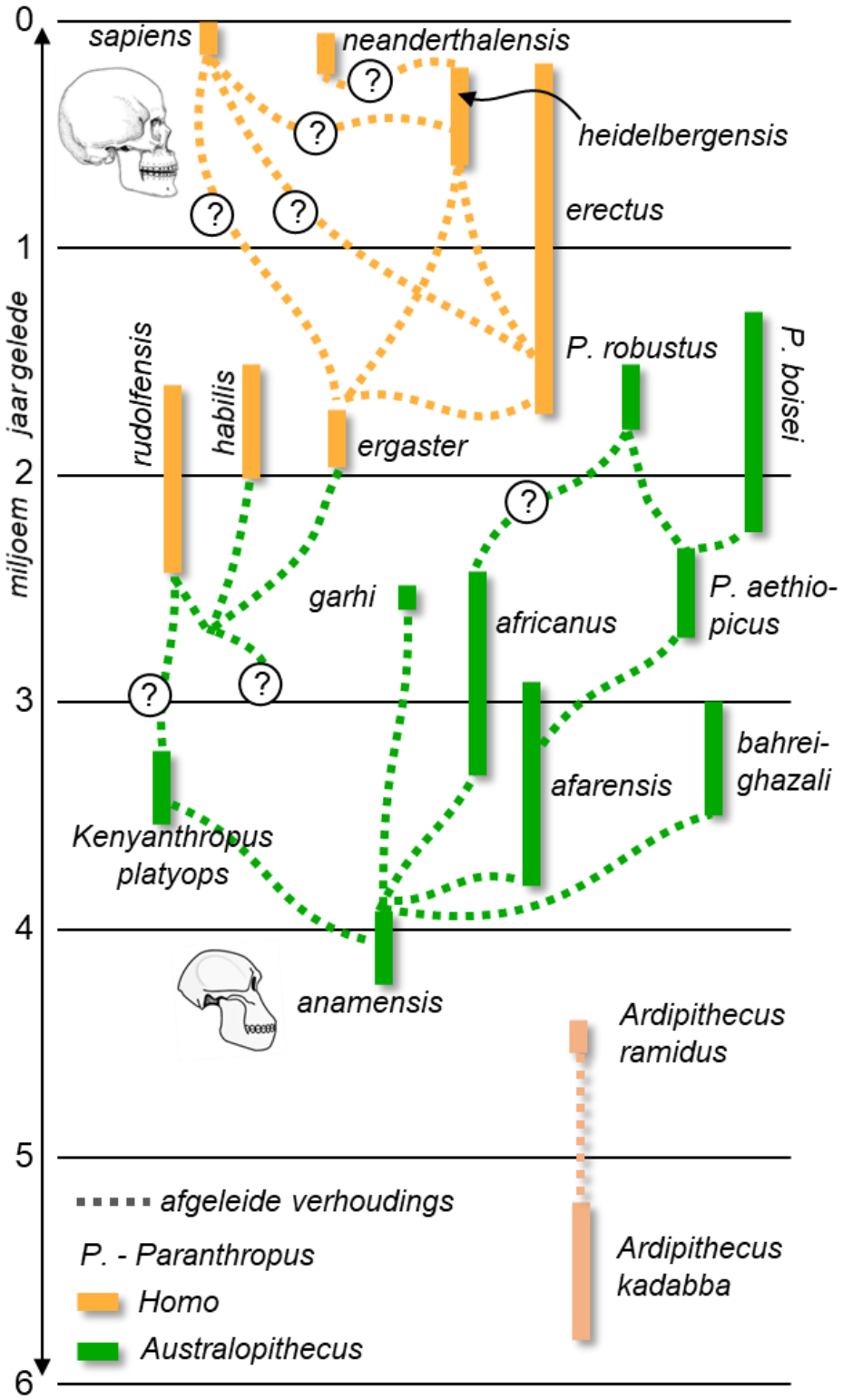
Sleutelbegrippe

Hominiene	Die groep wat uit vroeë- en moderne mense bestaan
***Pithecus* (vanaf píthekos)**	Die Griekse word vir ‘aap’
Genus	Die rangorde van biologiese klassifikasie wat tussen familie en spesie val, verwys na strukturele of filogenetiese verwantskap
spesie	‘n Groep organismes wat geneties soortgelyk is, onder mekaar kan teel en vrugbare nageslag voortbring
Vir die onderstaande verwys die eerste naam: *Ardipithecus, Australopithecus* en *Homo* na die genus. Die tweede naam: bv. *ramidus*, verwys na die spesie.	
Ardipithecus ramidus	*Ardipithecus – ardi* (grond) en *ramidus (*oorsprong); die spesie lê na aan die oorsprong van die mensdom
Australophitecus	*Australis* - Latynse woord vir ‘suidelike’ - suidelike aap
A. afarensis	*afarensis* – van Afar, ‘n plek in Ethiopië
A. africanus	*africanus* – van Afrika (suidelike aap van Afrika)
A. *sediba*	*sediba* – Sotho woord – beteken ‘natuurlike waterbron’
A. *robustus*	*robustus* – verwys na ‘n sterk, stewige, robuuste vorm
Homo	Latynse woord vir mens
H. *habilis*	*habilis* – beteken om vaardig of handig te wees
H. *erectus*	*erectus* – beteken orent, om regop te loop.
H. *sapiens*	*sapiens* – wys / slim, dus beteken *H. sapiens* ‘die wyse mens’ (verwys na die groot brein)
H. *ergaster*	*ergaster* – Griekse woord vir ‘werk’ - ‘werkende man’
H. *heidelbergensis* **H. *neanderthalensis***	die name van die spesies kom van twee dorpe in Europa, waar die spesies ontdek is
H. *naledi*	*naledi* – beteken ster in Sotho

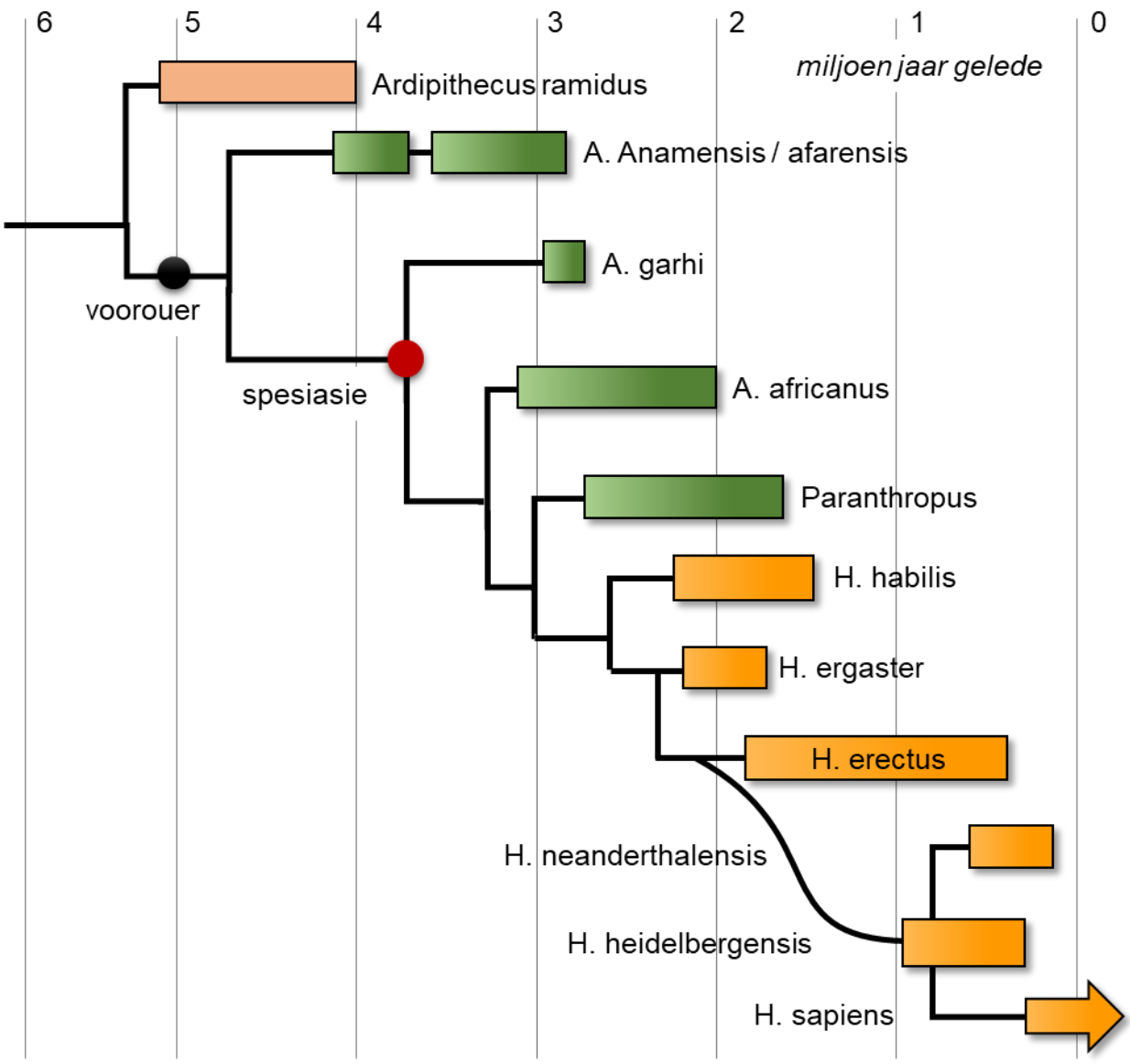
Filogenetiese bome van hominien evolusie

Filogenetiese bome poog om 'n mate van orde te voorsien in die storie van menslike evolusie. Om 'n filogenetiese boom te genereer, moet wetenskaplikes eienskappe ontleed van die spesies wat betrokke is. Dit kan anatomiese ooreenkomste en verskille in die fossielrekord insluit. Maar gegewe die skaarsheid van fossiele en ander data, "is filogenetiese bome hipoteses, nie definitiewe antwoorde nie" (Khan Academy, Filogenetiese bome).

Hier is twee alternatiewe filogenetiese bome.



Hierdie filogenetiese boom beklemtoon die feit dat die storie van menslike evolusie baie kompleks is. Paleo-antropoloë lei verhoudings af tussen verskillende hominien spesies gebaseer op gedeelde eienskappe. In sommige gevalle, geïdentifiseer deur die vraagteken, is daar 'n beduidende debat onder wetenskaplikes oor die presiese aard van die verhoudings.



Aktiwiteit 3: Fossielbewyse

1. Verduidelik waarom ons begrip van die volgorde van menslike evolusie gebaseer op fossielbewyse kan verander in die toekoms. (2)

   Terwyl talle fossiele gevind is, is die meeste eers in die laaste 50-jaar ontdek. Elke fossiel gevind vereis studie en interpretasie, om uit te vind hoe dit pas by die algehele prentjie ✓ . Dit is nie 'n maklike taak, veral as jy net 'n paar stukke van die legkaart het ✓ . Nuwe ontdekkings kan ons verstaan radikaal verander, soos reeds in die verlede gebeur het.

2. Die beeld hier is van Mev Ples.

a) Noem drie aap-agtige kenmerke van hierdie skedel. (3)

Voorkop rif, sterk geprojekteerde boonste kakebeen, kleiner skedel/brein grootte ✓ - vir enige drie

b) Watter leidrade is daar in die beeld oor die brein grootte van Mrs. Ples.

Die grootte van die skedel ✓✓ (2)

c) Waar is Mev Ples gevind, en deur wie? (2)

deur Robert Broom ✓ , in 1947, naby Sterkfontein ✓

d) Aan watter spesies het Mev Ples behoort, en wanneer het hierdie spesie geleef? (2)

Australopithecus africanus ✓ , het tussen 3,2 en 2 miljoen jaar gelede in Afrika gewoon ✓

e) Die spesie wat Mev Ples aan behoort het, is uitgesterf. Wat beteken dit? (1)

Uitgesterf beteken om nie meer te bestaan nie, geen lid van hierdie spesies is nog lewendig nie ✓

3. Watter genus van vroeë mense het vir die langste tydperk op Aarde geleef? Hoe is dit verwant aan die tydperke van die ander twee genera waarna ons gekyk het? (3)

Die genus *Australopithecus* het op aarde gewoon tussen 4 en 1,2 miljoen jaar gelede - 'n totaal van 2,5 miljoen jaar ✓ , veel langer as die genus *Homo* (ongeveer 2,5 miljoen jaar) ✓ , en baie langer as die *Homo sapiens* spesies (200 000 jaar) ✓ . Die genus *Ardipithecus* het waarskynlik geleef vir ongeveer 1,5 miljoen jaar.

4. Noem drie *Australopithecus* spesies wat bestaan het. Vir elke spesie, verskaf die tydperk wanneer hul bestaan het, ‘n voorbeeld van die spesie, asook wanneer, waar en deur wie die spesie ontdek is. (12)

Australopithecus afarensis ✓ : 3,9 – 2,8 miljoen jaar gelede ✓ , Lucy – ontdek in 1974 ✓ , deur Donald Johansen in Hadar, Ethiopië ✓

Australopithecus africanus ✓ : 3,2 – 2 miljoen jaar gelede ✓ , Taung kind – ontdek deur Raymond Dart in 1924 ✓ , in Taung, Noordwes Provinsie, Suid-Afrika ✓ .

Australopithecus sediba ✓ : 2 – 1,7 miljoen jaar gelede ✓ , Karabo – ontdek in 2009 ✓ ,deur Lee Berger, in Malapa, Suid-Afrika ✓

5. Indien jy gevra word om te besluit of 'n volledige skedel met kakebene dié was van *Ardipithecus* of *Australopithecus* is, watter vier eienskappe sal jy ondersoek? (8)

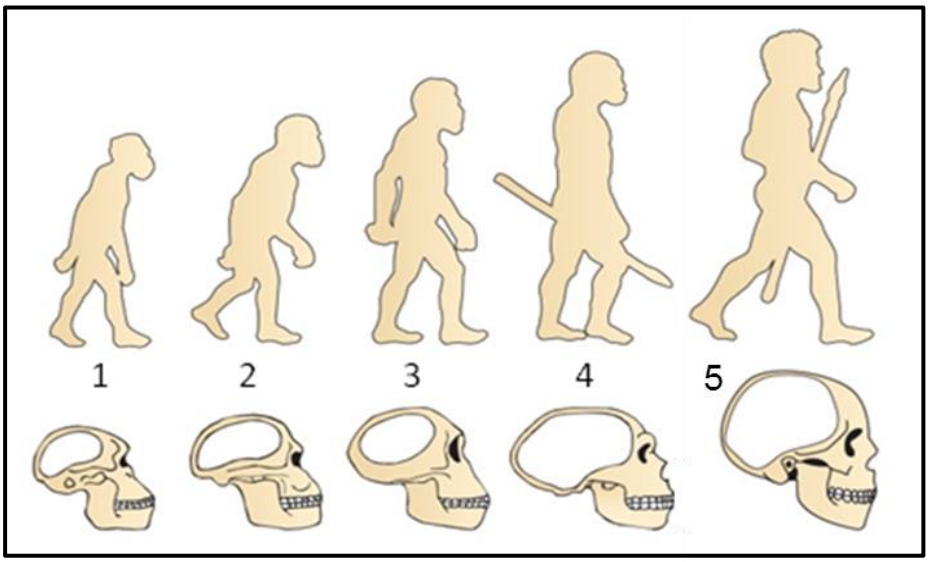
Skedel grootte/brein grootte ✓ : *Ardipithecus* het 'n Kleiner brein grootte (350 ml as teen 435 – 530 ml) ✓

Die posisie van die foramen magnum ✓ : vir *Ardipithecus,* sou dit nie so vorentoe wees soos vir *Australopithecus* ✓ .

Oorweging van die tandstelsel, ondersoek verhemelte vorm, en die grootte van die slagtande ✓ . *Australopithecus* sou 'n effens ronder boog hê ✓ .

Die grootte van die slagtande ✓ : groter in *Ardipithecus* as in *Australopithecus* ✓

6. Bestudeer die skedels wat in die prent hieronder getoon word.



a) Identifiseer die spesies wat aangedui is deur elke nommer. Hulle sluit in: *H. habilis, A. afarensis, A. robustus, H. sapiens, H. erectus.* (5)

1 – *A. afarensis*, 2 – *A. robustus*, 3 – *H. habilis*, 4 – *H. erectus*, 5 – *H. sapiens* – een punt ✓ vir elke korrekte spesifikasie

b) Lys vier kenmerke van die skedel en brein grootte wat jy gebruik om jou keuse te maak. (4)

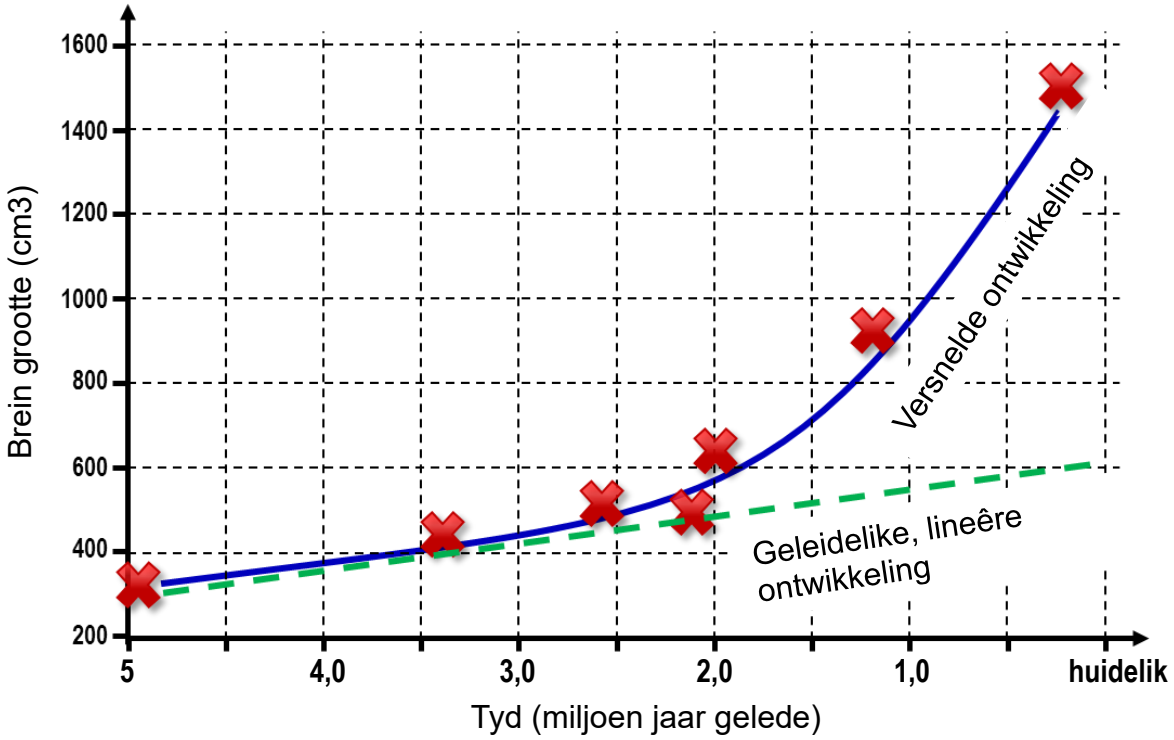
Brein grootte: Hoe groter die brein, hoe verder die spesies in die stadium van evolusie, oor die algemeen; voorkop rante/die vorm van die voorkop/hoe die ver die kake uitgesteek is/die grootte van die kakebeen – een punt ✓ vir elke korrekte spesifikasie

7. Teken 'n lyngrafiek om die ontwikkeling van breingrootte van *Ardipithecus* deur na *Homo sapiens* te wys. Gebruik die volgende data.

Spesies	Tydperk (mjg)	Brein grootte (mL)
Ardipithecus ramidus	5	350
Australopithecus afarensis	3,4	460
A. afarensis	2,6	520
A. sediba	1,9	420

Homo habilis	2	650
H. erectus	1,2	950
H. sapiens	0,2	1500

Watter gevolgtrekking/s kan jy uit die grafiek trek? (8)



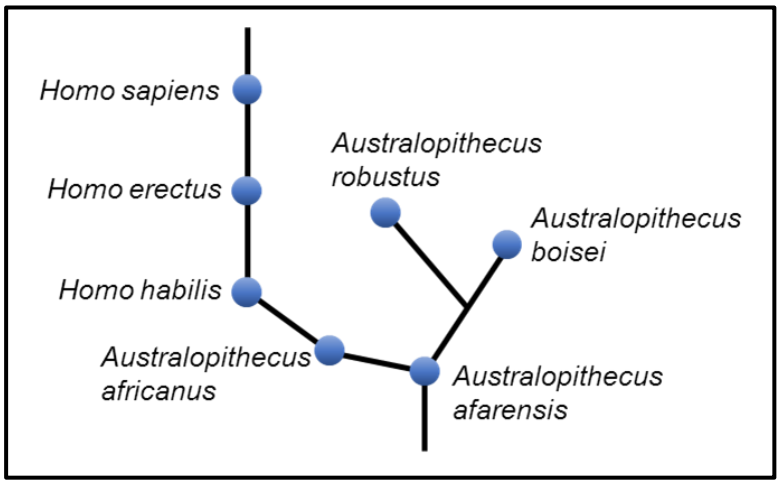
Gevolgtrekking: die aanvanklike brein grootte ontwikkeling is stadig, en dan versnel dit eksponensieel as 'n mens nader aan die huidige tyd kom. ✓ ✓

(Dit word duidelik geïllustreer deur die twee lyne getrek deur die verspreidings plotte: die lyn wat 'n geleidelike, meer lineêre brein grootte ontwikkeling het, en die lyn wat versnelde ontwikkeling het)

✓✓ - vir korrek getrek grafiek - strooi plot, posisie van kolletjies/kruise

✓✓ - vir korrekte etikettering, asse

8. Die diagram hieronder toon moontlike verhoudings tussen lede van die familie Hominidae. Bestudeer die diagram en beantwoord dan die vrae wat volg.



a) Wat word hierdie tipe diagramme genoem? (1)

filogenetiese boom ✓

b) Hoeveel genera en hoeveel spesies is verteenwoordig? (2)

twee genera *Australopithecus, Homo* ✓ en sewe spesies ✓

c) Verduidelik hoekom *A. robustus* en *A. boisei* 'n nouer verwantskap het as *A. boisei* en *A. afarensis*. (2)

A. robustus en *A. boisei* deel 'n meer onlangse algemene voorouer ✓✓

(57)

'Uit Afrika' hipotese

In hierdie afdeling word die bewyse wat die uit Afrika-hipotese ondersteun, ondersoek.

Ons ondersoek die bewyse wat deur mitochondriale DNS-studies aangebied word. Ons ondersoek die fossielbewyse: fossiele van *Ardipithecus gevind* slegs in Afrika, fossiele van *Australopithecus* (insluitend Karabo, Kleinvoet, Taung kind, Mev Ples) ook net gevind in Africa, of *Homo habilis* (slegs Afrika) en die oudste fossiel van die moderne *Homo sapiens*.

Leerders moet in staat wees om te argumenteer vir hierdie hipotese, en die verskillende redes vir dit te lys.

Fossielterreine in Afrika en Suid-Afrika

Die wieg van die mensdom is 'n ware skatkis van hominien fossiele, en sodoende, het dit 'n baie belangrike rol gespeel in die uitbreiding van die evolusie van mense. Ons verken die verskillende grot komplekse in die wieg, wat daar gevind is, en deur wie en wanneer. Leerders moet in staat wees om die betekenis van die wieg te verduidelik en 'n paar van die besonderhede wat in die teks gedeel word, te lys. Ander Suid-Afrikaanse terreine word ook ondersoek en beklemtoon Suid-Afrika se bydrae. Uiteindelik word die fossielbewyse wat in ander dele van Afrika voorkom, ondersoek.

Aktiwiteit 4: 'Uit Afrika' hipotese

1. Verskaf die Uit Afrika-hipotese (3)

Alle moderne mense (*Homo sapiens*) ✓ ontstaan in Afrika ✓ en migreer na ander dele van die wêreld ✓

2. Waarom noem ons dit die Uit Afrika-hipotese en nie ‘n teorie nie. (4)

Dit is 'n hipotese, aangesien dit staatmaak op die onmiddellik beskikbare fossielbewyse wat bestudeer is en waaruit verhoudings ens. afgelei is✓ . Fossielbewyse wat nog ontdek moet word, kan dit wat deur die algemeen Uit Afrika-hipotese aanvaar word, weerspreek ✓ . Dit het 'n paar keer in die verlede gebeur. Sommige wetenskaplikes argumenteer vir 'n multi-streeks oorsprong ✓ . 'N teorie is meer finaal as 'n hipotese ✓ , vandaar die uit Afrika-hipotese, nie teorie nie.

3. Watter bewyse is daar wat die Uit Afrika-hipotese staaf? (9)

Genetiese bewyse ✓ – mitochondriale DNS word geërf van die moeder ✓ . Ontleding van mutasies/merkers op die mtDNS toon die oudste vroulike voorouers ✓ het gewoon in Afrika ✓ , en dat alle tans lewende mense van haar af neergedaal het ✓ .

Fossiel bewyse ✓ – die fossiel van *Ardipithecus*, vir *Australopithecus* en vir *Homo habilis*, is gevind in Afrika ✓ . Die oudste *Homo erectus* fossiel ✓ en die oudste *Homo sapiens* fossiel ✓ is ook gevind in Afrika.

4. Wat is mitochondriale DNS? (3)

Mitochondriale DNS is die klein sirkelchromosoom ✓ gevind binne mitochondria ✓ . Die mitochondria, en dus mitochondriale DNS, word slegs van moeder na die nageslag deur die eiersel oorgedra ✓

5. Watter faktore maak mtDNS 'n nuttige hulpmiddel in die verkenning van menslike evolusie? (4)

Wetenskaplikes kyk vir mutasies in die mtDNS ✓ . Die mutasies (genoem merkers) vind plaas teen 'n bestendige en bekende koers ✓ . Diegene met die grootste aantal merkers is die oudste menslike bevolkings (almal uit Afrika) ✓ . Vergelyking van merkers laat wetenskaplikes ook toe om te bepaal wanneer bevolkings van mekaar geskei word ✓

6. Beskryf die belang van die Wieg van die Mensdom in jou eie woorde. (4)

Die belangrikheid van die wieg van die mensdom is afgelei van die oorvloed van hominien fossiel (40% van alles wêreld-wye) ✓ hier gevind. Die fossiel spesies net hier gevind ✓ : *Australopithecus africanus, Paranthropus* ✓ . Die eerste Afrikaanse fossiele van *Homo erectus* is hier gevind ✓

7. Lys twee fossielterreine in Suid-Afrika, wat nie deel van die Wieg van die Mensdom vorm nie, waar belangrike fossiele gevind is. Verskaf besonderhede oor die fossiele wat gevind is. (4)

Makapansgat Valley ✓ : Hierdie grot kompleks het 'n beduidende fossielrekord, en 40 individue van die spesies *A. africanus* wat slegs in Suid-Afrika aangetref word ✓.

Florisbad ✓ : 'n bykans volledige skedel van 'n vroeë *Homo sapiens* (of van *H. heidelbergensis*) – met 'n kraniale volume van 1400 ml – is daar gevind ✓

(31)

Alternatiewe teorieë vir evolusie

Hierdie afdeling is nie eksamineerbaar in die finale matriek eksamen nie (sien die Lewenswetenskappe-Eksamenriglyne vir Graad 12 wat in 2017 gepubliseer is). As sulks moet slegs 'n periode (of twee) aan hierdie artikel gewy word. Die doel daarvan is nie om te argumenteer vir of teen enige godsdienstige oortuigings nie, maar om die wetenskaplike aard van die teorie van evolusie te beklemtoon. Leerders moet leer hoe om te argumenteer ten gunste van evolusie sonder om iemand anders se godsdienstige oortuigings af te kraak.

Vir verryking

Kyk na sommige van hierdie video's om die konsepte en materiaal wat in hierdie hoofstuk oor menslike evolusie behandel word, verder te verken. Video lengte word gegee in hakies. Verken ook die webwerwe wat hieronder gelys word.

Familie Hominidae

- Hominoids, Hominin, Hominidae: https://www.youtube.com/watch?v=2ax_SCVkE1g

Tweevoetigheid

- Why Do We Walk on Two Legs? https:llwww.youtube.comlwatch?v=G1iYLds2NcY
- Why Do We Walk Upright? The Evolution Of Bipedalism https:llwww.youtube.comlwatch?v=LzEOYgXodGI

Vroeë Mense

- Early Humans...in five minutes or less: https:llwww.youtube.comlwatch?v=JLblq9ZvutE
- How 'Lucy' Got Her Name: https:llwww.youtube.comlwatch?v=SKYjpetqYWI
- Lucy IN SEARCH OF HUMAN ORIGINS PART ONE: https:llwww.youtube.comlwatch?v=PR_9_5gxvxg
- Laetoli Footprints: Protecting Traces of our Earliest Ancestors:

https:llwww.youtube.comlwatch?v=0EZi_EAyIoQ

Uit Afrika hipotese

- First Peoples I PBS I Out of Africa
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=2mpkn7AEAvU
- The Ancient World Unit: Multiregional Theory or Out of Africa Theory?
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=zP2OhDOv7bE

Wieg van die Mensdom

- Introducing the Cradle of Humankind
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=iqBtAunhQ04
- Cradle of Humankind World Heritage Site
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=HZ442VxB15A

Homo naledi

- New Human Ancestor Discovered: Homo naledi
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=oxgnlSbYLSc

Moderne mense

- DNA Research Show Modern Humans Benefit From Neanderthal DNA
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=0dLaOdveDGs

Alternatiewe teorieë

- 5 Theories On The Creation Of Humans
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=11hJal7qAtU

Langer video's

- The First Human (Evolution Documentary) I Timeline
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=vJybfmbrOCE
- Evolution The Evolution of humans documentary 2014
  https:llwww.youtube.comlwatch?v=MsHEAnPX59Y

Webwerwe die moeite werd om te verken

- Australian Museum (Human Evolution)
  https:llaustralianmuseum.net.aulhuman-evolution
- The Knowledge Project: Evolution
  https:llwww.nature.comlscitablelknowledgelevolution-13228138
- Smithsonian: National Museum of Natural History: Introduction to Evolution
  http:llhumanorigins.si.eduleducationlintroduction-human-evolution
- Bradshaw Foundation (extensive review of human evolution)
  http:llwww.bradshawfoundation.comloriginslindex.php

Opsomming

Ons plek in die Diereryk

- Mense is deel van die Diereryk in die familie *Hominidae*.
- 'n Algemene voorouer vir die familie Hominidae het ongeveer 10 miljoen jaar gelede geleef terwyl die algemene voorouer vir mense en sjimpansees geleef het oor die 6 miljoen jaar gelede.
- Dit verwys na al die lede van die familie Hominidae. Hominiene is moderne mense en alle vroeë menslike voorouers.

Lyne van bewyse vir 'n gemeenskaplike voorouer vir lewende Hominiedes.

- **Ooreenkomste** – wat primate, mense deel…
  - 'n Opponerende duim, naels op vingers met sensitiewe kussings, agterledemate sterker as voorste ledemate (arms), twee oë in die voorkant van die kop, 'n brein relatief groot in verhouding tot die liggaam grootte.
  - Met ander hominiede deel mense 'n karakter wat elke dag gebruik word, die vermoë om voorste ledemate bo die kop te lig, en die afwesigheid van 'n stert.
- **Verskille**
  - Moderne mense staan regop en het 'n tweevoetige gang (tweevoetigheid).
  - Voordele vir tweevoetigheid: hande is vry om te pluk, te dra of vas te hou; dit is meer energie-doeltreffend, en verminder blootstelling aan sonlig.
  - Tweevoetigheid het gelei tot die volgende anatomiese veranderinge: mense het
    - die foramen Magnum in 'n voorwaartse posisie, 'n kort, wye pelvis, 'n meer geboë ruggraat.
    - 'n groter brein, geen voorkop-riffels of kraniale rante, geen langdurige kake, kleiner tande in 'n semi-sirkelverhemelte.
- Genetiese bewyse dui op 'n noue verwantskap tussen mense en sjimpansees, wat 98% van genetiese materiaal deel. mtDNS-studies dui daarop dat die mees onlangse algemene stamvader vir die mens en sjimpansees 5 – 6 mjg gelewe het.

- Kulturele bewyse: mense word onderskei van ander hominiedes in dat hulle die enigste spesie is wat gereedskap vervaardig het. Die eenvoudigste klip gereedskap (Oldowan Tools) verskyn 2,6 mjg, gemaak deur *Homo habilis*.

Uit Afrika-hipotese

- Die uit Afrika-hipotese – dat die moderne mense in Afrika ontstaan het, word deur mitochondriale DNS-studies en die fossielrekord ondersteun.
- Bewyse uit die fossielrekord:
    - *Ardipithecines*, *Australopithecines*, en *Homo habilis* , alle voorvaders van die moderne mens word net in Afrika gevind.
    - *Homo sapiens* het na vore gekom in Afrika. Die oudste *Homo sapiens* fossiele, gedateer 195 – 160 000 jaar gelede, was ontdek in Ethiopië.

Groot fases in hominien evolusie van 6 miljoen jaar gelde tot die huidige

- Die 3 groot fases is: *Ardipithecus*, *Australopithecus* en *Homo*.
- *Ardipithecus ramidus*, die vroegste hominien-spesie het 4,5 miljoen jaar gelede geleef. Dit was hoofsaaklik boomagtig, en het 'n relatief klein brein grootte teen 350 ml.
- Fossiele van die genus *Australopithecus* word slegs in Afrika aangetref. Hierdie genus het ʼn groter brein gehad (430 – 530 ml) as *Ardipithecines* en het die meeste van die tyd regop geloop.
- Spesies van *Australopithecines* sluit in:
    - *A. afarensis* (3,9 – 2,8 mjg, Lucy is gevind in Ethiopië in 1974)
    - *A. africanus* (3,2 – 2 mjg, Taung kind – deur R. Dart in 1924 – Taung)
    - *A. sediba* (2 – 1,7 mjg, Karabo is gevind deur Lee Berger in 2009)
    - *A. robustus,* hernoem *Paranthropus*, is gevind deur R. Broom in 1938, in Kromdraai.
- Die genus *Homo*. Fossiele vir 15 – 20 verskillende, uitgestorwe spesies van *Homo* is gevind. Die enigste tans lewendige spesie is *Homo sapiens*.
    - *Homo* spesies het regop gestaan, met 'n hoogte tussen 1,3 en 2m.
    - *Homo* het 'n groot brein ontwikkel, met 'n gemiddelde brein grootte vir *Homo sapiens* van ongeveer 1500 ml.
- Die fases van die hominien ontwikkeling binne die genus *Homo* word verteenwoordig deur *Homo habilis* (2,2 – 1,2, 6 mjg), *Homo erectus* (2,2 – 1,4mya) en *Homo sapiens* (200 000 jaar gelede tot die huidige).

Belangrike fossielterreine in Suid-Afrika/Afrika.

- Die Wieg van die Mensdom is een van die belangrikste fossielterreine in die wêreld. Byna 40% van alle hominien fossiele wat wêreldwyd gevind is, is hier ontdek. Dit het grootliks bygedra tot ons begrip van menslike evolusie.
- Die Wieg sluit 'n aantal grot komplekse in (semplaar en datum gevind)
    - Sterkfontein (Mev Ples - 1947, Kleinvoet - 1997 en Naledi - 2013)
    - Swartkrans, Kromdraai, Malapa (Karabo – 2009) en ander
- Ander SA - terreine:
    - Taung (Taung kind – 1924), Makapansgat Valley, Florisbad.
- Bekende SA palaeontoloë (of wat werk in SA): Raymond Dart, Robert Broom, Phillip Tobias, Ron Clarke, Lee Berger, Charles K. Brain.
- Plekke in die res van Afrika – in Ethiopië, Kenia en Tanzanië, verken deur Louis en Mary Leakey, Richard Leakey, Tim White en Donald Johansen.

Toets jou kennis!

Afdeling A

Vraag 1

1.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae verskaf. Kies die korrekte antwoord en skryf die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1.1 – 1.1.5), byvoorbeeld 1.1.6 D.

1.1.1 'n moontlike verduideliking vir 'n waarneming wat getoets kan word, is bekend as 'n

A feit
B wet
C teorie
D **hipotese** ✓✓

1.1.2 Die mees dramatiese verandering in die evolusie van *Homo sapiens* word opgespoor in

A Verlies van liggaam hare
B Verkorting van die kake
C Korter bene
D **die toename in brein grootte** ✓✓

1.1.3 Hoe was die eerste moderne mens (*Homo sapiens*) anders as enige van die ander hominiede spesies?

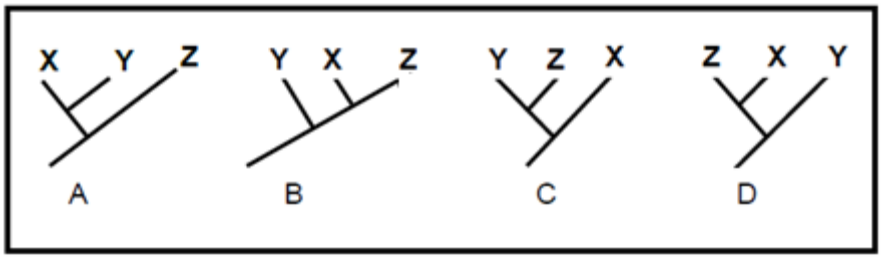
A Hulle het buite Afrika gewoon
B Hulle het langer in Afrika as ander hominienes geleef
C Hulle het gereedskap gebruik
D **Hulle gebruik simboliese gedagte, verteenwoordig in taal en kuns.** ✓✓

1.1.4 Watter een van die volgende dien as bewys van kulturele evolusie in vroeë *Homo* spesies?

A Die grootte van 'n *Homo erectus* skedel relatief tot 'n *Homo sapien* skedel.
B **Die teenwoordigheid van die antieke klip gereedskap** ✓✓
C Manlike en vroulike geraamtes in dieselfde gebied
D Diere fossiele gemeng met hominien fossiele.

1.1.5 Drie verwante spesies, X, Y en Z, deel 'n algemene voorouer. Spesies Y en Z deel die mees onlangse algemene voorouer.

Watter filogenetiese boom verteenwoordig akkuraat hul evolusionêre verhouding?



C ✓✓

(5 × 2) = (10)

1.2 Gee die korrekte **biologiese term** vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer.

1.2.1 Woon hoofsaaklik in ‘n boom
Boomlewend ✓

1.2.2 Die tipe visie wat ape met die mens deel, wat diepte persepsie toelaat.
binokulêre visie (aanvaar stereoskopiese visie) ✓

1.2.3 Die familie waaraan mense behoort
Familie Hominidae ✓

1.2.4 Die hipotese wat migrasie van menslike voorvaders ondersteun uit die punt van herkoms
Uit Afrika hipotese ✓

1.2.5 Die vermoë van ‘n organisme om op twee bene te loop.
Tweevoetigheid ✓

1.2.6 ‘n Gesig met kakebene wat na voor uitsteek
prognatus ✓

1.2.7 Die eerste hominien spesie wat klipgereedskap skerp genoeg om vleis te sny gebruik het.
Homo habilis ✓

1.2.8 Die genus waaraan moderne mense behoort
Homo ✓

1.2.9 Wanneer ‘n spesie permanent van die Aarde af verdwyn
uitwissing ✓

1.2.10 Genetiese materiaal wat gebruik word om vroulike afkoms op te spoor. mitochondriale DNS ✓ (10 × 1) = (10)

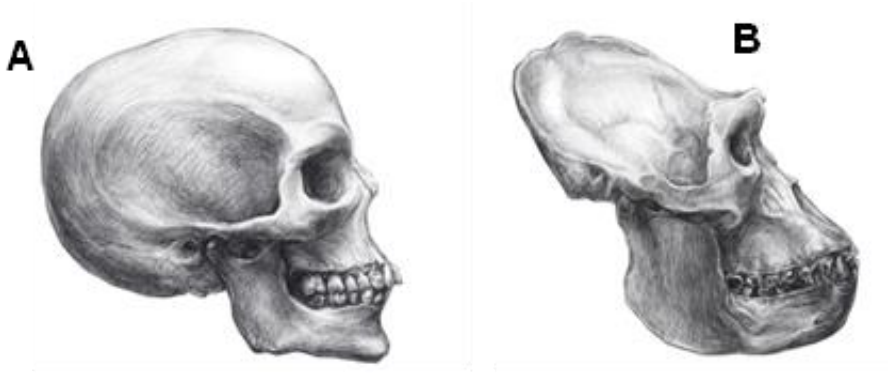
1.3 Dui aan of elkeen van die beskrywings in Kolom I van toepassing is met **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEEN** van die items in kolom II. Skryf **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDA A en B** of **geen** langs die vraag nommer.

Kolom I	Kolom II
1.3.1 Gevind in ape en mense	A: kloue B: naels en 'n opponerende duim
1.3.2 Fossiele gevind in Suid Africa	A: Mev Ples B: Lucy
1.3.3 Fossielbewyse gevind in Ethiopië	A: *Ardipithecus ramidus* B: *Australopithecus africanus*
1.3.4 Studie van fossiele	A: fossilisasie B: paleontologie
1.3.5 Het die fossiel 'Kleinvoet' ontdek	A: Raymond Dart B: Ronald Clarke

1.3.1 **SLEGS B** ✓✓ – hominiedes (ape en hominiene) het nie kloue nie
1.3.2 **SLEGS A** ✓✓ – Lucy was gevind in Ethiopië
1.3.3 **SLEGS A** ✓✓ – *A. africanus* word slegs in Suid Afrika gevind
1.3.4 **SLEGS B** ✓✓ – fossilisasie is die proses van fossiel word(skaars)
1.3.5 **SLEGS B** ✓✓ – Raymond Dart het Taung kind ontdek

(5 × 2) = (10)

1.4 Die diagram toon die skedels van twee organismes; 'n mens en 'n gorilla. Bestudeer die diagramme (geteken na skaal) en beantwoord die vrae wat volg.



1.4.1 Watter diagram (A of B), verteenwoordig die skedel van 'n gorilla?(1)

B ✓ – mens het nie voorkop-rante of 'n groot kakebeen soos in B

1.4.2 Watter organisme (A of B), is tweevoetig vir die meeste van sy volwasse lewe? (1)

A ✓ – moderne mense is tweevoetig, behalwe babas

1.4.3 Noem <u>en verduidelik</u> twee moontlike voordele van tweevoetigheid vir 'n organisme. (4)

Vinnige beweging ✓ – om weg te kom van gevaar ✓
Vermoë om die omgewing te ondersoek ✓ – om gevare te sien ✓
Vryheid van voorarm en hand ✓– vir gereedskap gebruik of vir verdediging ✓
Blootgestel aan minder sonlig ✓ – vir temperatuur regulasie ✓
Vertoning van geslagsdele ✓ – om 'n maat te trek ✓
(vir enige twee ✓ vir naam, ✓ vir verduideliking)

1.4.4 Tabuleer twee waarneembare verskille tussen die skedel van organisme A en B (5)

Skedel A	**Skedel B**
nie prognatus	prognatus
geen kraniale rif (aanvaar geen pylvormige rif/kaak)	kraniale rif teenwoordig
groot skedel/brein holte	klein skedel
Klein slagtande	Groot slagtande

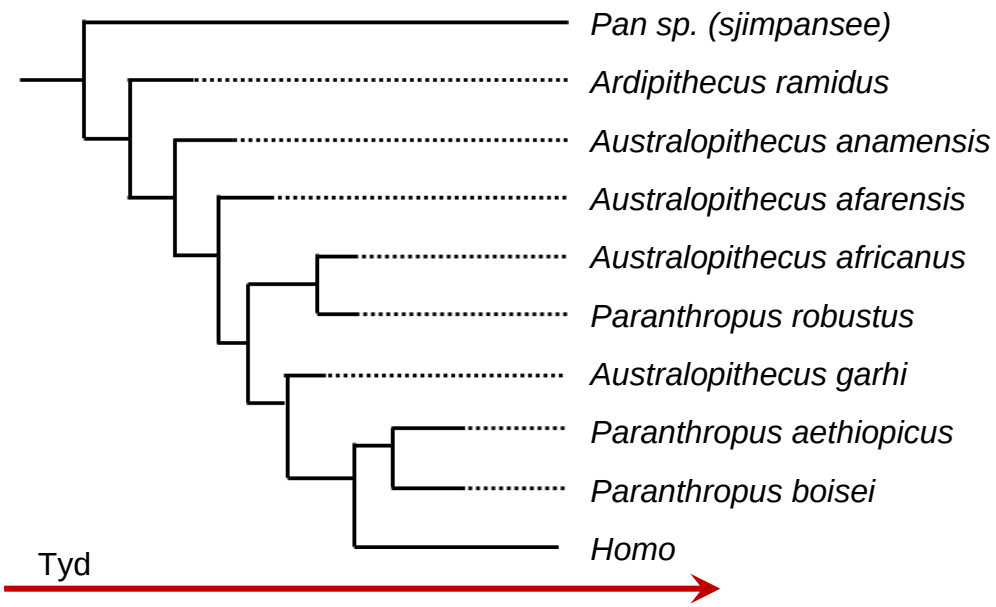
tabel - ✓, enige twee verskille ✓✓

1.4.5 Noem een ooreenkoms tussen organisme A en B wat 'n kenmerk van primate is. (1)

Enige van: oë is voor, groot brein, regop postuur ✓

(12)

1.5 Die diagram hieronder toon moontlike evolusionêre verhoudings tussen hominiede. ‘n gestippelde lyn dui aan dat die spesie uitgesterf het.



1.5.1 Wat word hierdie tipe diagram genoem? (1)

Filogenetiese diagram ✓

1.5.2 Noem die verskillende hominien genera wat in die diagram verskyn. (4)

Ardipithecus ✓, *Australopithecus* ✓, *Homo* ✓ en *Paranthropus* ✓

1.5.3 Volgens hierdie diagram, wat / watter …

a) is die jongste / die mees onlangs ontwikkelde genus? (1)

Homo ✓

b) hominien genus is die oudste? (1)

Ardipithecus ✓

c) hominien spesies deel 'n gemeenskaplike voorouer met *Australopithecus africanus*? (1)

Paranthropus robustus ✓

1.5.4 Gee twee voorbeelde van 'n *Australopithecus africanus* fossiel wat in Suid-Afrika gevind is. (2)

Taung kind (Taung), Mev Ples en Kleinvoet (beide Sterkfontein) - ✓ - een punt elk

1.5.5 Noem twee *Homo* spesies, behalwe *Homo sapiens*, wat in Afrika gevind is. (2)

H. erectus, H. habilis, H. ergaster, … ✓ - een punt elk

(12)

Afdeling A: [54]

Afdeling B: Vraag 2

2.1 Lees die volgende gedeelte en beantwoord dan die vrae wat daarop gebaseer is.

Australopithecus sediba

Volgens dié wat die fossiele van *Australopithecus sediba* gevind het, deel hierdie spesie verskeie kenmerke met *Australopithecus africanus*, waarvan die spesie oorspronklik afgestam het. Die spesie het ook ‘n aantal *Homo* kenmerke, meer as dié van *Australopithecus* spesies. Dit stel voor dat *A. sediba* ‘n moontlike voorouer is vir *Homo,* alhoewel dit ook ‘n evolusionêre doodloopstraat kan wees.

Soos ander spesies van die genus *Australopithecus*, het *A. sediba* ‘n relatiewe klein brein. Die lengte van die bene en arms is aangepas om bome te klim en die voorkoms van die tande lyk ook soos vroeë *Australopithecus* spesies. Aan die ander kant, is die spesie se hand soortgelyk aan dié van ‘n spesie wat met gereedskap kan werk, en die gelaatstrekke lyk soos dié van

vroeë *Homo* spesies. Merkwaardiglik het *A. sediba* meer menslike bewegingspatrone as wat die fossielrekord aan *Homo habilis* toegeskryf het.

Die pelvis struktuur van *A. sediba* wys dat die spesie op ‘n gereelde basis regop geloop het. Die bene en voete wys na ‘n voorheen onbekende manier van regop loop. Met elke tree draai *A. sediba* se voet na binne en die gewig word op die kant van die voet gesentreer.

(aangepas van *Australopithecus sediba*, https://factsanddetails.com/world/cat56/2215.html)

2.1.1 Wie het *Australopithecus sediba* ontdek, en waar? (2)

Lee Berger ✓, by die Malapa grote ✓

2.1.2 *A. sediba* word beskryf dat hulle 'n relatief klein brein grootte het. Wat was die gemiddelde brein grootte vir hierdie spesie? (1)

420 ml

2.1.3 Definieer die term 'oorgangsfossiel'. (2)

Toon die eienskappe van twee verskillende genera of spesies ✓✓

2.1.4 *A. sediba* word beskryf as moontlik 'n "evolusionêre doodloopstraat". Wat is 'n evolusionêre doodloopstraat? (3)

'n doodloopstraat impliseer dat die spesie uitgesterf het ✓ en dat die spesie nie enige verdere ontwikkeling het nie ✓✓

2.1.5 Volgens die gedeelte het *Australopithecus sediba* het voorheen ’n onbekende manier gehad om regop te loop. Wat stel dit voor vir die evolusie van tweevoetigheid? (2)

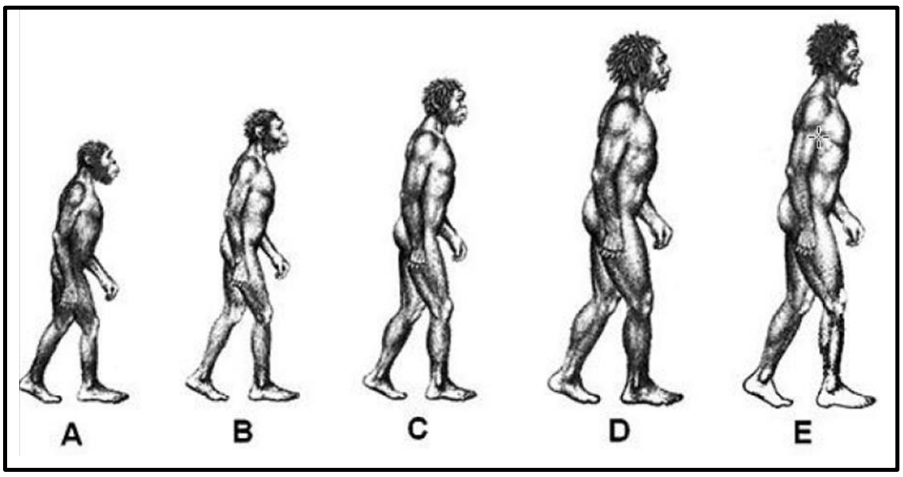
Dit dui daarop dat regop loop (tweevoetigheid) ontwikkel op meer as een pad tydens menslike evolusie. ✓✓

2.1.6 Wat is die verskil tussen tweevoetigheid en regop staan? Gebruik voorbeelde om te verduidelik. (5)

Nee ✓. Tweevoetigheid beteken om regop te loop ✓, op twee voete, die manier wat ’n mens ✓ gewoonlik loop. Baie diere (bv. 'n sjimpansee ✓) kan regop staan op twee bene, maar in die algemeen loop hulle handeviervoet ✓

(15)

2.2



Die diagram hierbo toon die progressie van menslike evolusie. Bestudeer die diagram van 'n paar vroeë hominiene, gemerk A, B, C, D en E wat die *Homo erectus*, *Homo sapiens*, *Australopithecus*, *Homo habilis* en *Homo neanderthalensis*, in geen spesifieke volgorde.

2.2.1 Identifiseer elk van die bogenoemde lede van die hominien spesie (A – E) korrek uit die lys wat hierbo gegee is. (5)

A – *Australopithecus*, B – *H. habilis*, C – *H. erectus*, D – *H. neanthalensis*, E – *Homo sapiens* (✓ vir elke korrekte antwoord)

2.2.2 Noem enige drie algemene eienskappe wat gedeel word deur die lede voorgestel in die bogenoemde diagram. (3)

(enige drie van hierdie – 1 punt vir elk)

vrylik roterende (roerende) lang boledemate

elmboog-gewrigte wat rotasie van die voorarm toelaat

plat naels in plaas van kloue/kaal, sensitiewe vinger kussings.

buigsame gewrigte wat in staat is om te roteer ten minste 180°

oë voor

opposbare duime vir presisie greep

groter brein as ander hominiedes

binokulêre visie/stereoskopiese visie

seksuele dimorphisme

regop postuur/tweevoetigheid

2.2.3 Noem die gesin waarvan die bogenoemde groep behoort, en die kollektiewe naam vir hierdie lede (2)

Familie Hominidae ✓ en die stam: Hominini ✓

2.2.4 Verskaf enige drie eienskappe wat die organisme gemerk E onderskei van ander primate. (3)

(Enige drie van hierdie: een punt elk)

tweevoetigheid

geboë ruggraat

plat (nie-prognathous) gesig

c-vormige/semi-sirkelvormige tandheelkundige verhemelte

klein tande en slagtande (slagtande nie groot nie, skerp)

groter brein (gemiddelde grootte 1450 – 1500 ml)

(13)

[28]

Vraag 3

3.1

3.1.1 'n Groter brein grootte word dikwels geassosieer met 'n groter intelligensie. Gevolglik, *Homo neanderthalensis*, met 'n groter brein as *Homo sapiens*, moes meer intelligent gehad het, en dus beter in staat wees om aan te pas by klimaatsverandering. Tog het H. *neanderthalensis* is uitgesterf, terwyl H. *sapiens* floreer. Wat ander faktor wat verband hou met die brein kan 'n verduideliking hier gee? (2)

Intelligensie is verwant aan die brein grootte. Dit is ook verwant aan die kompleksiteit en struktuur van die brein. ✓ Die struktuur van die *Homo sapiens* brein het waarskynlik toegelaat dat die spesie beter aanpas as die H. *neanderthalensis*. ✓

3.1.2 Verduidelik die verwantskap tussen die afname in die kakebeen van die ontwikkelende hominien spesies en hul toenemende brein grootte. (3)

Die groot kake van vroeë hominien spesies vereis sterk kaak spiere verbonde aan die skedel (veral die kraniale rant). As die behoefte aan groot kake stadig verdwyn (as gevolg van gekookte kos) ✓, so het die behoefte vir 'n sterk kakebeen spiere ontstaan✓. Bevryding van die spier beperkings, kan die skedel makliker uit brei in grootte ✓.

(5)

3.2 Wetenskaplikes gebruik fossiele as bewys vir menslike evolusie. Die brein volume van 'n paar uitgesterfde primate is beraam uit hul fossiele en is in vergelyking met die brein volumes van lewende primate gestel. Die resultate word in die tabel hieronder getoon (syfers in die hakies verteenwoordig die middelpunt van die reeks, of die gemiddelde).

Hominiede	Tydperk van die bestaan (miljoen jaar gelede)	Gemiddelde brein Volume (ml)
Ardipithecus ramidus	5,8 tot 4,4 (5,1)	400
Australopithecus afarensis	4 tot 2,7 (3,4)	450
Australopithecus africanus	3 tot 2 (2,5)	450
Homo habilis	2,2 tot 1,6 (1,9)	750
Homo erectus	2 tot 0,4 (1,2)	1 000
Homo neanderthalensis	0,3 tot 0,23 (0,27)	1 500
Homo sapiens	0,2 tot huidig (0,1)	1 400
Moderne ape	0,2 tot huidig (0,1)	500

3.2.1 Afgesien van fossielbewyse, gee twee ander tipes bewyse vir menslike evolusie? In elke geval, gee 'n kort verduideliking van hoe die bewyse gebruik word om die idee van menslike evolusie te ondersteun. (4)

Genetiese bewyse ✓ – Wetenskaplikes gebruik mitochondriale DNS om die mate van verhouding tussen spesies te bepaal, en hoe lank gelede die spesies geskei. ✓

Kulturele bewyse, spesifiek gereedskap maak ✓ – klipgereedskap, vervaardig deur verskeie hominiedes, met meer versigtige werk wat skerper word, is bewyse van evolusie. ✓

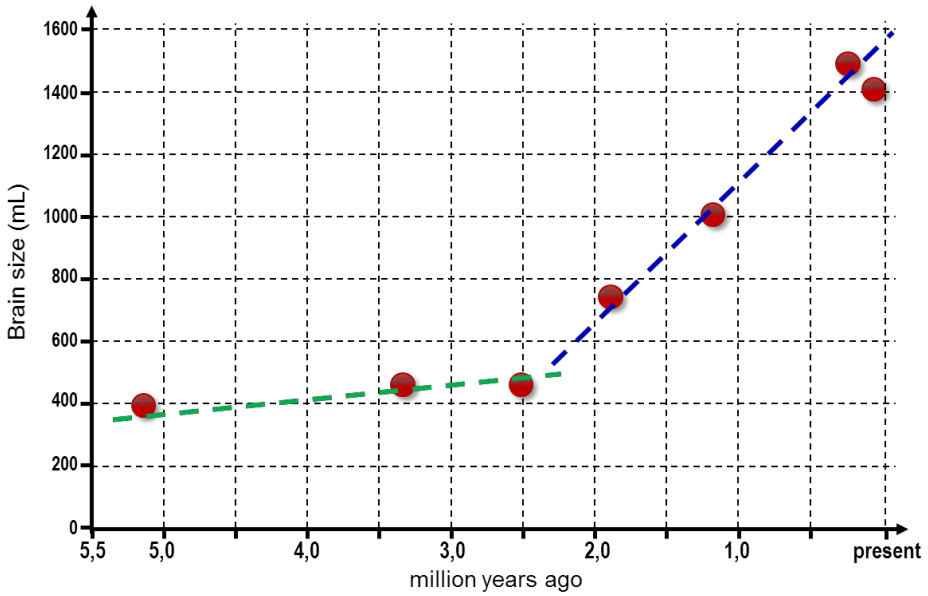
3.2.2 Die brein word nie as fossiel bewaar nie. Hoe bepaal kenners die gemiddelde brein volume van uitgestorwe spesies? (2)

Wetenskaplikes maak 'n vorm van die binnekant van 'n fossiel skedel en meet sy volume ✓. Hulle doen dit vir alle fossiel skedels van 'n spesifieke spesie om die gemiddelde grootte van die brein te bereken. ✓

3.2.3 Bereken die verskil in breinvolume (in mL) tussen die twee lewende primate. Toon alle berekeninge. (3)

Regte hominiede gekies ✓: 1400 – 500 ✓ = 900 ml ✓

3.2.4 Teken 'n lyngrafiek om die evolusie van die brein grootte oor alle homin spesies wat in die tabel gelys word, te wys. Gebruik die mid-punt van die bestaan op een as. Sodra die punte geplot is, interpreteer die grafiek. (8)



Interpretasie: vir die tydperk 5,5-2,5 miljoen jaar gelede (3 000 000 jaar), brein grootte ontwikkel baie stadig. Daarna is daar 'n vinnige toename in die brein grootte, om verskeie redes.

Regte vertikale (brein grootte) & horisontale (tyd) asse ✓
Korrekte etikette ✓ Toepaslike en korrekte skaal ✓
Korrekte komplotte van punte ✓✓✓ Interpretasie ✓✓

(17)

[22]

Afdeling B: [50]

Totale punte: [104]

Kognitiewe-vlak verspreiding

Vraag	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4	Punte
1.1.1	✓				2
1.1.2	✓				2
1.1.3	✓				2
1.1.4	✓				2
1.1.5	✓				2
	10				10
1.2.1	✓				1
1.2.2	✓				1
1.2.3	✓				1
1.2.4	✓				1
1.2.5	✓				1
1.2.6	✓				1
1.2.7		✓			1
1.2.8	✓				1
1.2.9	✓				1
1.2.10	✓				1
	9	1			10
1.3.1		✓			2
1.3.2		✓			2
1.3.3		✓			2
1.3.4		✓			2
1.3.5		✓			2
		10			10
1.4.1	✓				1
1.4.2	✓				1
1.4.3		✓			4
1.4.4		✓			5
1.4.5	✓				1
	3	9			12
1.5.1	✓				1
1.5.2	✓				4
1.5.3 a - c	✓				3
1.5.4	✓				2
1.5.5	✓				2
	12				12

2.1.1	✓				2
2.1.2	✓				1
2.1.3		✓			2
2.1.4			✓		3
2.1.5				✓	2
2.1.6			✓		5
	4	2	8	2	15
2.2.1			✓		5
2.2.2	✓				3
2.2.3	✓				2
2.2.4		✓			3
	7	3	5		13
3.1.1				✓	2
3.1.2				✓	3
				5	5
3.2.1		✓	✓		4 (2 + 2)
3.2.2			✓		2
3.2.3			✓		3
3.2.4		✓		✓	8 (3 + 5)
		5	7	5	17
	42	30	20	12	104