basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE

NOVEMBER 2025

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 23 bladsye.

Kopiereg voorbehou

Instruksies aan nasiener: Meganiese Tegnologie – Motorkunde

1. **Algemene nasieninstruksies:**

1.1 Tydens die nasien van meervoudigekeuse-vrae kan slegs EEN moontlike antwoord aanvaar word. Indien die kandidaat twee of meer antwoorde aangedui het, sal SLEGS die eerste antwoord erken en volgens die nasienriglyne nagesien word.

1.2 Waar die aantal antwoorde van die kandidaat die vereiste getal in die vraag oorskry, sal slegs die eerste vereiste aantal antwoorde aanvaar word. Bv. as die vraag sê: 'Noem DRIE ...' en die kandidaat het vier verskillende antwoorde gegee, SLEGS die eerste drie sal aanvaar en erken word en die res van die antwoorde sal verkeerd gemerk word.

1.3 Wanneer die vraag noem dat daar van die kandidaat vereis word om (a) stap vir stap te beskryf en (b) te verduidelik:

(a) Indien daar van 'n kandidaat vereis word om stap vir stap te beskryf, bv. 'n proses in 4 stappe, sal slegs die eerste 4 antwoorde oorweeg word.
(b) Maar, byvoorbeeld, as daar van die kandidaat verlang word om 'n proses te verduidelik, dan moet ons dit in ag neem dat die kandidaat 'n lang beskrywing kan skryf, nie noodwendig goed georganiseerd nie. In hierdie geval moet die nasiener die hele stelling oordeel om te bepaal of die kandidaat die verlangde uitkoms bevredigend verduidelik het en punte op meriete toeken.

1.4 As vraagnommering van subvrae nie korrek is volgens die volgorde van vraestel nie, kan die antwoorde aanvaar word as 'n volgordepatroon geïdentifiseer kan word.

1.5 Aandag moet gegee word aan puntetoekenning by vrae waar twee (2) punte aan een antwoord toegeken word, bv. (**Enige 1 x 2**).

1.6 EEN regmerkie moet vir elke punt toegeken word en geen globale nasien word toegelaat nie.

1.7 Onbeantwoorde en verkeerde antwoorde moet met 'n kruisie (X) aangedui word.

1.8 Alle leë bladsye in die ANTWOORDEBOEK moet deurgehaal word om aan te dui dat die nasiener die bladsye gesien het.

1.9 Gee aandag aan vrae waar die kandidaat nie die antwoord voltooi het nie, maar die antwoord op daaropvolgende/verdere bladsye in die antwoordeboek beantwoord het. Gaan voort om hierdie antwoorde na te sien en ken punte toe, waar van toepassing. Indien 'n vraag twee keer beantwoord is, sien die eerste antwoord na.

1.10 Met die nasien van berekeninge, moet aandag gegee word aan die posisie van die regmerkie(s).

1.11 Indien 'n kandidaat 'n stap oorgeslaan het waar 'n regmerkie in die nasienriglyn toegeken word, maar die finale antwoord korrek is, moet die totale getal regmerkies deur die nasiener aangedui word om te toon dat volpunte vir korrekte antwoorde toegeken word sodat eksamenassistente dan die punte wat toegeken is, kan verifieer.

1.12 As die eenheid wat benodig word vir berekeninge in die vraag gespesifiseer word, kan die finale antwoord as korrek beskou word sonder om die eenheid eksplisiet aan te dui, mits die numeriese waarde ooreenstem met die eenheid wat in die vraag gespesifiseer of gebruik word.

1.13 As 'n verkeerde eenheid tydens berekeninge in die kandidaat se antwoord gemeld word, sal die antwoord verkeerd wees, selfs al is die waarde korrek.

1.14 Tydens nasien van berekeninge, gee aandag verskillende metodes wat kandidate gebruik om die korrekte antwoord te verkry. Antwoorde waar kandidate afgerond het in subvrae en dit die finale antwoord affekteer, moet oorweeg word.

1.15 Gee aandag aan spesiale nasieninstruksies vir die nasiener wat vir spesifieke vrae voorgeskryf is, soos in die nasienriglyne gemeld.

1.16 Die nasiener moet 'n rooi streep trek om die einde van elke vraag aan te dui.

1.17 Punte vir subvrae moet in die buitenste kantlyne van die ANTWOORDEBOEK aangedui word en NIE in die binneste kantlyne NIE.

1.18 Wanneer subvraagpunte in die buitenste kantlyne toegeken word moet dit in lyn wees met die subvraag en nie omkring NIE.

1.19 Totale punte van 'n antwoord moet aangedui word op die rooi lyn wat deur die nasiener getrek is en omkring word om punte vir spesifieke vrae aan te dui.

1.20 Nasiener moet punte na die voorblad oordra en sorg dat dit korrek oorgedra is.

1.21 Nasieners moet hulle met die vraag en antwoord vereenselwig voordat antwoorde van kandidate geëvalueer word.

1.22 Interpreteer altyd die antwoorde van die kandidate binne die konteks van die vraag.

1.23 Merk wat die kandidaat geskryf het en moenie aannames maak of die bedoelde antwoorde voorspel nie.

1.24 Aanvaar verkeerde spelling in antwoorde behalwe waar die spelling die betekenis van die antwoord verander.

1.25 Potloodwerk word normaalweg as rofwerk beskou en moet nie oorweeg/nagesien word nie.

1.26 In die reël word punte nie toegeken vir formules wat in die formuleblad gevind word nie. Slegs indien 'n formule korrek gemanipuleer is, kan 'n punt toegeken word. Punte sal ook toegeken word vir korrekte formules deur kandidate gegee as dit nie in die formuleblad is nie. Punte word toegeken vir korrekte vervanging.

1.27 Verkeerde waardes van vorige berekeninge wat op die regte plek in die formule vervang is, moet punte kry.

1.28 Merkers moet aandag gee aan berekeninge waar 'n verkeerde antwoord van 'n vorige stap korrek in die volgende berekening vervang is. In sulke gevalle moet hulle "*sub*" langs die regmerkie op die antwoordblad skryf om aan te dui dat die punt slegs vir korrekte vervanging toegeken is..

1.29 Indien die formule wat op die formulebladsy verskyn tydens die berekeninge van 'n kandidaat nie korrek aangedui is nie, maar die berekeninge en stappe korrek gedoen is, kan volpunte toegeken word.

1.30 Indien die formule van die formuleblad tydens 'n kandidaat se berekeninge verkeerd oorgedra is, moet geen punte toegeken word vir die waardes wat in daardie berekening vervang is nie, aangesien dit die oplossing wiskundig verkeerd maak.

2. **Spesifieke nasieninstruksies:**

2.1 In Vraag 7.2.1 moet nasieners aandag gee aan die eenhede wat in die vervanging gebruik kan word, aangesien dit in millimeter, sentimeter of meter kan wees. Die eenhede vir beide vervangings moet egter dieselfde wees om punte toe te ken.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

1.1	D ✓	(1)
1.2	D ✓	(1)
1.3	A ✓	(1)
1.4	C ✓	(1)
1.5	A ✓	(1)
1.6	B ✓	(1)
		[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 **Ondersoekprosedures:**
- Asemhalingsonreëlmatighede. ✓
- Abnormale posisie van die ledemate wat op breuke kan aandui. ✓
- Enige sigbare tekens van bloeding. ✓
- Vlak van bewussyn. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.2 **Boogsweiswerkveiligheid:**
- Die operateur moet voldoende opgelei wees. ✓
- Die werksplek moet effektief afgeskort wees. ✓
- Die operateur moet beskermde toerusting gebruik. ✓
- Verseker dat alle toerusting in veilige werkende kondisie is. ✓
- Handhaaf behoorlike huishouding om brandgevare en elektriese skokke te vermy . ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.3 **Draagbare hoekslyper (PBT '*PPE*' uitgesluit):**
- Veiligheidskerm moet in plek wees. ✓
- Beskermende skutte/skerms moet in plek wees rondom die area waar die slypwerk plaasvind. ✓
- Gebruik die regte skyf. ✓
- Maak seker dat daar nie krake op die skyf is nie. ✓
- Maak seker dat die sluitbare skakelaar in die af-posisie is. ✓
- Gaan elektriese kabels na vir enige defekte. ✓
- Maak seker die omliggende area is droog. ✓
- Maak seker dat die slypmasjien in 'n goeie en veilige werkende toestand is. ✓
- Maak seker dat die skyf stewig vas is. ✓
- Klem die werkstuk stewig vas. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.4 **Hantering van gassilinders:**
- Moet nooit silinders bo-op mekaar pak nie. ✓
- Silinders moet nie in direkte sonlig gestoor word nie. ✓
- Kettingsilinders in regop posisie vas. ✓
- Klepskerms moet op silinders wees. ✓
- Moenie op silinders slaan of werk nie. ✓
- Moenie toelaat dat silinders val nie. ✓
- Moenie toelaat dat olie of ghries in kontak kom met suurstofpasstukke nie. ✓
- Moenie met die struktuur (geen modifikasie) van die gassilinders inmeng nie. ✓
- Stoor vol en leë silinders apart. ✓
- Stoor asetileen- en suurstofsilinders apart. ✓
- Hou silinders weg van vlambare stowwe. ✓
- Moenie silinders sleep/rol nie. ✓
- Silinders se kleppe moet behoorlik toegemaak wees. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.5 **Nadeel van produkuitleg:**

- Gebrek aan buigsaamheid. ✓
- Optimale gebruik van toerusting is nie moontlik nie. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.6 **Werknemerverantwoordelikhede:**

- Sorg dra vir die gesondheid en veiligheid van homself en ander. ✓
- Om met werkgewer saam te werk om enige pligte en verantwoordelikhede na te kom. ✓
- Om enige wettige opdrag aan hom/haar rakende die gesondheids- en veiligheidsreëls te gehoorsaam. ✓
- Rapporteer enige onveilige kondisies. ✓
- Rapporteer enige ongesonde kondisies. ✓
- Rapporteer enige insident dadelik. ✓
- Rapporteer indien moontlik, enige besering dadelik. ✓

(Enige 1 x 1) (1)
[10]

VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)

3.1 **Buigtoets:**

3.1.1 Buig maklik ✓ (1)

3.1.2
- Moeilik om te buig ✓
- Dit sal maklik afbreek/breek ✓
- Geneig om maklik ‘n kraak/breukvorming te toon ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.2 **Hittebehandeling:**

Om die eienskappe ✓ van metale te verander. (1)

3.3 **Blusmediums:**

- Water ✓
- Pekelwater (sout en water) ✓
- Olie ✓
- Gesmelte metaalsoute ✓
- Stikstof ✓
- Lug ✓
- Sand ✓
- Gesmelte lood ✓
- As ✓

(Enige 3 x 1) (3)

3.4 **Klanktoets:**

- Tik met 'n hamer ✓
- Laat op die vloer val ✓ (2)

3.5 **Doel van dopverharding:**
Om 'n harde dop ✓ oor 'n taai kern ✓ te vorm. (2)

3.6 **Dopverharding metodes:**
- Karburering ✓
- Nitridering ✓
- Sianidisering ✓

(Enige 2 x 1) (2)

3.7 **Normalisering:**

Dit is om interne spanning ✓ wat deur masjinering/smeewerk/sweiswerk ✓ veroorsaak is, te verlig. (2)
[14]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

4.1	B ✓	(1)
4.2	B ✓	(1)
4.3	C ✓	(1)
4.4	B ✓	(1)
4.5	A ✓	(1)
4.6	D ✓	(1)
4.7	D ✓	(1)
4.8	C ✓	(1)
4.9	B ✓	(1)
4.10	D ✓	(1)
4.11	C ✓	(1)
4.12	B ✓	(1)
4.13	A ✓	(1)
4.14	B ✓	(1)
		[14]

VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

5.1 **Kompressietoetser:**

A. Buigsame slang/pyp ✓
B. Meter ✓
C. Loslaat-/Terugstelknoppie/-knop ✓
D. Passtuk ✓ (4)

5.2 **Voorsorgmaatreël vir kompressietoets:**

5.2.1 **Werkstemperatuur:**

- Sodat die suier en kompressieringe kan uitsit ✓ en akkurate lesing te verseker. ✓
- Sodat die ringe 'n goeie seël kan vorm ✓ en akkurate lesing te verseker. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

5.2.2 **Maak om vonkproppe skoon:**
Om te voorkom dat vuilheid deur die vonkpropgat ✓ binne-in die silinder val. ✓ (2)

5.3 **Funksie van silinderlekkasietoets:**

- Om die <u>ligging</u> van gaslekkasies na te gaan ✓ aan die einde van die kompressieslag/aan die begin van die kragslag/by BDP met beide kleppe toe. ✓
- Om die <u>persentasie drukverlies</u> ✓ vanuit die ontbrandingskamer te bepaal. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

5.4 **Uitlaatgasanaliseerder:**

- Skakel die gasanaliseerder aan/konnekteer die analiseerder aan die battery. ✓
- Zero die meter op die gasanaliseerder. ✓
- Plaas sondeerder in die uitlaatpyp. ✓
- Konnekteer die pyp/slang aan die sondeerder en gasanaliseerder. ✓ (4)

5.5 **Aanboord diagnostiese skandeerder (ABD):**

- Verkry foutkodes ✓
- Skandeer stelsel vir foute ✓
- Vee foutkodes uit ✓
- Programmeer/verstel die EBE ✓
- Verkry voertuig informasie/Onmiddellike data ✓

(Enige 3 x 1) (3)

5.6 **Voorafkontroles op band:**

- Gaan band na vir oneweredige slytasie. ✓
- Gaan band na vir skade. ✓
- Gaan bandslytasieloopvlak na by die bandslytasie-aanwysers (BSA). ✓
- Verwyder vreemde voorwerpe van band af. ✓
- Gaan banddruk na. ✓
- Datum van vervaardiging/vervaldatum van band. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

5.7 **Optiese sporingsmeter:**

5.7.1 **Lees van sporingshoek:**
Sporingsmeter ✓ (1)

5.7.2 **Kontakstawe se plasing:**

- Plaas dit op die binnekraal van die wielvelling ✓
- Plaas dit regoor die middelpunt van die wiel ✓ (2)

[23]

VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)

6.1 **Krukas:**

6.1.1 **Benoem:**

A. Krukasneus ✓
B. Grootkop-astap/Krukpennaaf ✓
C. Krukasweb/teengewig ✓ (3)

6.1.2 **Hoof funksie:**

Dit sit lineêre/heen-en-weer beweging ✓ van die suier om na roterende beweging. ✓ (2)

6.2 **Trillingdemper:**

6.2.1 **Benoem:**

A. Krukas ✓
B. Flens ✓
C. Sekondêre vliegwiel ✓
D. Wrywingsveer ✓ (4)

6.2.2 Wrywingsvlak-trillingdemper ✓ (1)

6.3 **Krukastrilling:**

- Die veranderende hoeveelheid van wringkrag wat op kragslae gelewer word. ✓
- Die wisselende opwen en verlossing van die krukas soos dit roteer. ✓
- Die krukas het ook sy eie natuurlike frekwensie van trilling. ✓
- Die saamval van verskillende dinamiese wanbalans kan oormatige trillings genoem resonansie, produseer. ✓
- Wringingseffek van die kragslae op die krukas. ✓
- Die krukas is nie staties gebalanseerd nie. ✓
- Die vliegwiel is nie staties gebalanseerd nie. ✓
- Die krukas is nie dinamies gebalanseerd nie. ✓
- Die vliegwiel is nie dinamies gebalanseerd nie. ✓
- Die wederkerende massa is nie gebalanseerd nie. ✓
- Foutiewe trillingdemper. ✓
- Enjinketsing/Verkeerde lug/brandstofverhouding/Verkeerde klepreëling/ Foutiewe ontstekingstelsel. ✓
- Onderdele verkeerd aan die krukas vasgemaak. ✓
- Oormatige slytasie van onderdele wat aan die krukas vasgemaak is. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

6.4 **Ontstekingorde:**

- 1; 3; 4; 2 ✓
- 1; 2; 4; 3 ✓ (2)

6.5 **Silinderuitleg:**

6.5.1 Gelid/reguit/inlyn ✓ (1)

6.5.2
- Boxer ✓
- Horisontaal teenoorstaande ✓
- Platenjin ✓
- V-enjin ✓
- W-enjin ✓

(Enige 1 x 1) (1)

6.6 **Kragslae:**

6.6.1 2 ✓ (1)

6.6.2 3 ✓ (1)

6.7 **Turboaanjaer:**

6.7.1 **Benoem:**

A. Enjin/silinder ✓
B. Tussenverkoeler ✓
C. Saamgeperste lugvloei ✓
D. Uitlaatgasvloei ✓ (4)

6.7.2 **Voordele van turboaangejaagde vs. onaangejaagde enjin:**
- Verbeter brandstofverbruik. ✓
- Verhoog wringkraguitset. ✓
- Verhoog drywinguitset. ✓
- Die hoogte bo seespieël agterstand word uitgeskakel. ✓
- Verhoogde volumetriese doeltreffendheid. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

6.8 **Benoem wiek-tipe superaanjaer:**

A. Rotor ✓
B. Wiek ✓
C. Uitlaat ✓ (3)

[28]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 **Verduideliking van terme:**

7.1.1 **Aangeduide drywing:**

- Word bereken deur die volume ✓ en die aangeduide gemiddelde effektiewe druk te gebruik. ✓
- Aangeduide drywing is die teoretiese drywing ✓ wat in die silinder geproduseer word. ✓
- Aangeduide drywing word sonder oorweging van enige meganiese ✓ of ander verliese in die enjin bereken. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

7.1.2 **Kompressieverhouding:**
Dit is die verhouding tussen die totale volume ✓ en die vry volume. ✓ (2)

7.2 **Berekeninge:**

7.2.1 **Slagvolume:**

$$\text{Slagvolume} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times L$$

$$= \frac{\pi \times 7{,}0^2}{4} \checkmark \times 8{,}0 \checkmark$$

$$= 307{,}88 \text{ cm}^3 \checkmark$$

(3)

7.2.2 **Oorspronklike vry volume:**

$$VV = \frac{SV}{KV - 1}$$

$$= \frac{307{,}88 \checkmark}{9 - 1 \checkmark}$$

$$= 38{,}49 \text{ cm}^3 \checkmark$$

(3)

7.2.3 **Nuwe slagvolume:**

$$VV = \frac{SV}{KV - 1}$$

$$SV = VV(KV - 1) ✓$$

$$= 38,49(10 - 1) ✓$$

$$= 346,41\ cm^3 ✓$$

(3)

7.2.4 **Nuwe diameter:**

$$\text{Slagvolume (SV)} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times L$$

$$D^2 = \frac{4 \times SV}{\pi \times L} ✓$$

$$D^2 = \frac{4 \times 346,41}{\pi \times 8} ✓$$

$$D = \sqrt{55,13} ✓$$

$$= 7,425\ cm$$

$$= 74,25\ mm ✓$$

(4)

7.3 **Berekeninge:**

7.3.1 **Wringkrag:**

$$\text{Wringkrag} = \text{Krag} \times \text{radius}$$

$$= (75 \times 10) ✓ \times \frac{840}{1000} ✓$$

$$= 630\ Nm ✓$$

OF

$$\text{Wringkrag} = \text{Krag} \times \text{radius}$$

$$= (75 \times 9,81) ✓ \times \frac{840}{1000} ✓$$

$$= 618,03\ Nm ✓$$

(3)

7.3.2 **Aangeduide drywing:**

$P = 1800 \times 10^3$ Pa

$L = \frac{150}{1000}$

$= 0,15$ m ✓

$Area = \frac{\pi \times D^2}{4}$

$= \frac{\pi \times 0,11^2}{4}$ ✓

$= 0,00950\ m^2$ ✓ **OF** $= 9,50 \times 10^{-3}\ m^2$ ✓

$N = \frac{1200}{60 \times 2}$ ✓

$= 10$ kragslae per sekonde ✓

$AD = PLANn$

$= (1800 \times 10^3) \times 0,15 \times 0,00950 \times 10 \times 4$ ✓

$= 102600$ W

$= 102,60$ kW ✓ (7)

7.3.3 **Remdrywing:**

$RD = 2\pi NT$

$= 2 \times \pi \times \frac{1200}{60}$ ✓ $\times 630$ ✓

$= 79,17$ kW ✓

OF

$RD = 2\pi NT$

$= 2 \times \pi \times \frac{1200}{60}$ ✓ $\times 618,03$ ✓

$= 77,66$ kW ✓ (3)

7.3.4 **Meganiese doeltreffendheid:**

$$MD = \frac{RD}{AD} \times 100$$

$$= \frac{79,17}{102,60} \checkmark \times 100$$

$$= 77,16\ \% \checkmark$$

OF

$$MD = \frac{RD}{AD} \times 100$$

$$= \frac{77,66}{102,60} \checkmark \times 100$$

$$= 75,69\ \% \checkmark$$

(2)
[32]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

8.1 **Uitlaatgasse:**

- Koolstofmonoksied (CO) ✓
- Koolstofdioksied (CO_2) ✓
- Suurstof (O_2) ✓
- Stikstofoksied (NOx) ✓
- Swaeldioksied (SO_2) ✓

(Enige 3 x 1) (3)

8.2 **Silinderlekkasietoets:**

8.2.1 Lekkende inlaatklep. ✓ (1)

8.2.2
- Vervang inlaatklep. ✓
- Herseël inlaatklep en voer klepinbedding uit. ✓
- Vervang klepbedding. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.2.3 Sisgeluid by die uitlaatpyp. ✓ (1)

8.2.4
- Vervang uitlaatklep. ✓
- Herseël uitlaatklep en voer klepinbedding uit. ✓
- Vervang klepbedding. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.2.5
- Borrels in die verkoeler. ✓
- Sisgeluid vanaf aangrensende silinder/vonkpropgat. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.3 **Kompressietoets:**

8.3.1 **Lae kompressielesing:**

- Geslete ringe ✓
- Geslete/gebreekte suier ✓
- Geslete boor ✓
- Lekkende inlaatklep ✓
- Lekkende uitlaatklep ✓
- Geblaasde koppakstuk ✓
- Gekraakte silinderkop ✓
- Gekraakte/beskadigde enjinsilinder ✓

(Enige 3 x 1) (3)

8.3.2 **Nat kompressietoets:**

- Spuit olie op die suier. ✓
- Voer kompressietoets weer uit. ✓
- Vergelyk lesings. ✓ (3)

8.4 **Oliedrukspesifikasies:**
Oliedruk wanneer die enjin …
- luier. ✓
- koud is. ✓
- warm is. ✓
- teen hoë revolusies is. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

8.5 **Brandstofdruktoets:**

8.5.1 **Lae lesing vanaf die pomp:**
- Vervang foutiewe brandstofpomp. ✓
- Vervang gekraakte brandstoflyn. ✓
- Maak verstopte pompsif skoon. ✓
- Herstel lae spanning wat na die brandstofpomp gevoer word. ✓
- Maak leë brandstoftenk vol. ✓
- Vervang foutiewe brandstofpomprelê. ✓
- Ontblok brandstoflyn. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.5.2 **Hoë druk in gemeenskaplike leiding:**
- Herstel/vervang foutiewe brandstofdrukreëlaar. ✓
- Ontblok die brandstofterugkeerlyn. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.6 **Ligging van verkoelingmiddellekke:**
- Waterpype/-slange ✓
- Waterpomp ✓
- Uitdyproppe ✓
- Binne verwarmerverkoeler ✓
- Verwarmerkraan ✓
- Silinderkoppakstuk ✓
- Gekraakte enjinsilinder ✓
- Gekraakte silinderkop ✓
- Gekraakte uitsittenk ✓
- Temperatuursensoreenheid ✓
- Enjinverkoeler ✓
- Verkoelerdop ✓

(Enige 4 x 1) (4)
[23]

VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER (OUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)

9.1 **Koppelomsitter:**

9.1.1 **Benoem:**

A Sluitkoppelaar ✓
B Turbine ✓
C Stator ✓
D Hulsel/stuwer/pomp ✓ (4)

9.1.2 **Funksies van die koppelomsitter:**

- Vermenigvuldig outomaties enjinwringkrag volgens pad- en enjinspoed. ✓
- Verplaas drywing vanaf enjin na transmissie. ✓
- Dien as 'n vliegwiel om die enjin aan die draai te hou gedurende luiering. ✓
- Glip gedurende aanvanklike versnelling om stol te verhoed. ✓
- Glip gedurende stilstaan om stolling te verhoed. ✓
- Demp wringende trillings van die enjin. ✓
- Wieltol is grootliks verminder. ✓
- Dryf transmissie-oliepomp aan. ✓
- Dra by tot gladder ratwisseling. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

9.2 **Enkel episikliese ratstelsel:**

9.2.1 **Byskrifte:**

A. Planeetdraer ✓
B. Kransrat/Annulus ✓
C. Sonrat ✓
D. Planeetrat ✓ (4)

9.2.2 **Verkry trurat:**

- Sonrat is die drywer. ✓
- Planeetdraer is gesluit. ✓
- Die annulus roteer in trurigting/gedrewe. ✓

OF

- Annulus is die drywer. ✓
- Planeetdraer is gesluit. ✓
- Die sonrat roteer in trurigting/gedrewe. ✓ (3)

9.3 **Metodes om outomatiese transmissievloeistof te verkoel:**

- Die outomatiese transmissievloeistof word gesirkuleer deur 'n olieverkoeler by die verkoeler. ✓
- Die lugvloei oor die transmissieopvangbak laat verkoeling van die olie toe. ✓ (2)

9.4 **Rathefboomposisies:**

- P ✓
- N ✓ (2)

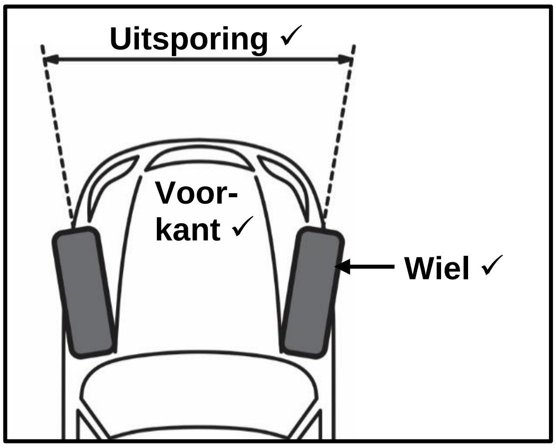
[18]

VRAAG 10: STELSELS EN BEHEER (ASSE, STUURGEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)

10.1 **Voorafkontroles op vering:**
- Korrigeer voorafbelasting op die wiel-/naaflaers. ✓
- Slytasie op krinkspille. ✓
- Veringkoeëlgewrigte vir slytasie, sluiting en oplig. ✓
- Veringbusse vir oormatige vry beweging/skade. ✓
- Stuurkas/-tandstang vir speling en of dit vas is teen die onderstel. ✓
- Spoorstangkoppe. ✓
- Deurgesakte vere, wat ryhoogte insluit. ✓
- Ondoeltreffende skokbrekers. ✓
- Veer-U-boute. ✓
- Onderstel vir moontlike krake en los dwarsbalke. ✓
- Beskadigde stutte/sale. ✓
- Verslete beheerarm. ✓
- Verslete spoorstang. ✓
- Rygewig. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

10.2 **Uitsporing:**



Skets ✓ (4)

10.3 **Doel van wielsporingshoeke:**

10.3.1 **Negatiewe wielvlug:**
- Verbeter padhouvermoë ✓ tydens draaie. ✓
- Verbeter voertuigstabiliteit ✓ tydens draaie. ✓
- Verbeter traksie ✓ tydens draaie. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

10.3.2 **Uitsporing om draaie:**
- Gee die wiele 'n ware rolbeweging ✓ gedurende draai vat. ✓
- Om te verhoed dat die bande skuur ✓ gedurende draai vat. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

10.4 **Statiese balansering van 'n wiel:**

- Plaas wiel op 'n spilas. ✓
- Draai die wiel. ✓
- Merk die posisie waar die wiel tot rus kom. ✓
- Draai die wiel weer. ✓
- Indien die wiel by dieselfde posisie stop, plaas gewig dan oorkant die merk/Indien die wiel nie op dieselfde posisie stop nie, is die wiel gebalanseerd. ✓ (5)

10.5 **Stelsels deur EBE beheer:**

10.5.1 **Luginduksie:**

- Die luginduksiestelsel meet ✓ en beheer die lug ✓ wat vir ontbranding nodig is.
- Lei die skoon ✓ lug na die silinders toe. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

10.5.2 **Ontsteking:**
Die ontstekingstelsel is daar om die lug-/brandstofmengsel ✓ in die ontbrandingskamer teen die regte tyd te ontsteek. ✓ (2)

10.6 **Katalisator:**

- Palladium ✓
- Platinum ✓
- Rodium ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.7 **IGBL:**

10.7.1 **Hoëdrukpomp:**
Genereer hoë brandstofdruk ✓ in die gemeenskaplike leiding. ✓ (2)

10.7.2 **Elektroniese beheereenheid (EBE):**

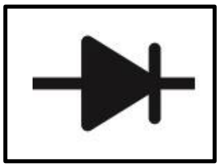
- Ontvang seine/informasie vanaf sensors. ✓
- Evalueer/prosesseer seine/informasie. ✓
- Beheer die drywers. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.7.3 **Versnellerpedaalsensor:**
Meet die pedaalposisie ✓ en herlei die sein na die EBE. ✓ (2)

10.8 **Alternator:**

10.8.1 **Diodes:**


✓
✓

Twee punte vir korrekte volledige simbool.

(2)

10.8.2 **Funksie van die diode:**

- Dit laat toe dat stroom slegs in een rigting ✓ vloei. ✓
- Voorkom dat die stroom sy rigting van vloei ✓ verander. ✓

(Enige 1 x 2) (2)
[32]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou