



NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2026

TEGNIIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierde vraestel bestaan uit 18 bladsye, insluitend 3 gegewensblaaie.

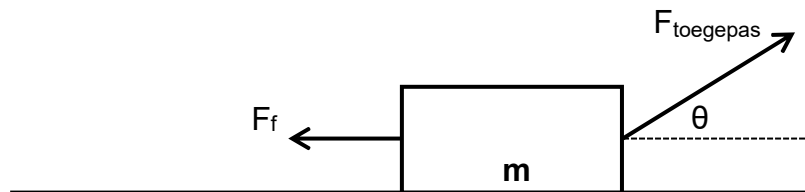
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
2. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
5. Laat EEN reël tussen subafdelings oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon AL die formules en substitusies in AL die berekeninge.
8. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
9. Gee kort motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
10. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 'n Blok met 'n sekere massa m beweeg na regs teen 'n konstante snelheid oor 'n growwe horisontale oppervlak, soos in die diagram hieronder getoon.



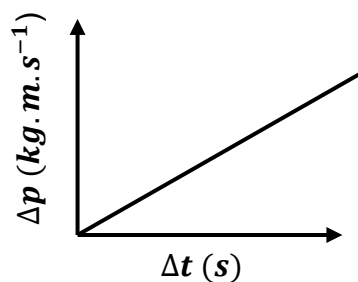
Die snelheid is konstant omdat ...

- A $F_f = F_{\text{toegepas}}$ en $a = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
 - B $F_{\text{toegepas}} < F_f$ en $a = 0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
 - C $F_{\text{toegepas}} \sin\theta = F_f$ en $a = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
 - D $F_{\text{toegepas}} \cos\theta = F_f$ en $a = 0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. (2)
- 1.2 Newton se Derde Bewegingswet verwys na aksie-reaksiepare van kragte. Watter EEN van die volgende stellings is VERKEERD vir die aksie-reaksiepare in die prent hieronder?



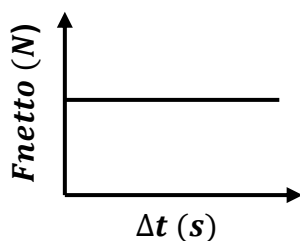
- A Hulle werk langs dieselfde lyn.
- B Albei kragte werk gelyktydig op die hamer in.
- C Hierdie kragte werk gelyktydig op die hamer en die spyker in.
- D Hierdie kragte werk in teenoorgestelde rigtings. (2)

- 1.3 Die grafiek hieronder verteenwoordig die verband tussen 'n verandering in momentum (Δp) van 'n voorwerp en verandering in tyd (Δt).

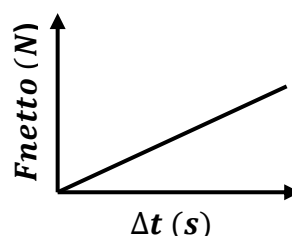


Watter EEN van die volgende grafieke verteenwoordig 'n ooreenstemmende F_{netto} teenoor tyd-grafiek?

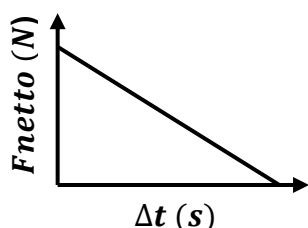
A



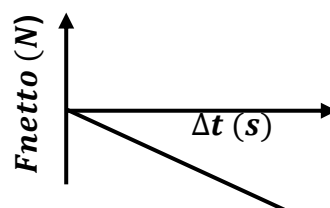
B



C



D



(2)

- 1.4 Watter EEN van die volgende is KORREK met betrekking tot arbeid en energie.

- A Beide is vektorhoeveelhede.
- B Arbeid is vektor en energie is skalaar.
- C SI-eenheid van arbeid is Watt, en SI-eenheid van energie is Joule.
- D Albei het dieselfde SI-eenheid Joule.

(2)

1.5 Vloeistofdruk word deur die volgende vergelyking gegee: $P = \rho gh$, die simbool ρ verteenwoordig:

- A Druk
- B Swaartekrag
- C Digtheid
- D Viskositeit

1.6 Watter EEN van die volgende stellings oor arbeid is WAAR?

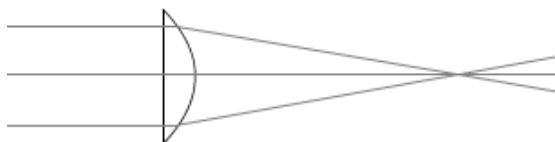
Arbeid vind plaas wanneer ...

- A die verplasing in die rigting van die krag is.
- B die krag 90° met die rigting van die verplasing is.
- C daar geen resulterende krag is nie en die verplasing nul is.
- D die krag 90° met die rigting van die verplasing is. (2)

1.7 Wat sal met die spoed van lig gebeur wanneer 'n ligstraal van 'n meer opties digte medium na 'n minder opties digte medium beweeg.

- A Verminder
- B Vermeerder
- C Bly dieselfde
- D Geeneen van die bogenoemde nie (2)

1.8 Die afstand tussen die middelpunt van die lens en waar die strale ontmoet, staan as ... bekend.

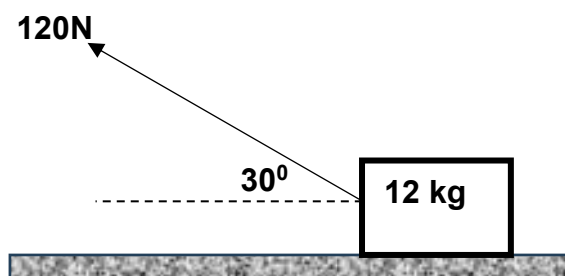


- A brandpuntafstand
- B brandpunt
- C optiese as
- D hoofas (2)

- 1.9 Die potensiaalverskil oor die sel wanneer die stroombaan oop is, word ... genoem.
- A emk
 - B drywing
 - C interne weerstand
 - D spanning (2)
- 1.10 Watter EEN van die volgende beskryf die funksie van 'n afwaartse transformator die beste?
- A Verhoog spanning
 - B Verhoog magnetiese vloed
 - C Verminder spanning
 - D Verminder magnetiese vloed (2)
- [20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Voorwerp van 12 kg word met 'n krag van 120 N teen 'n hoek van 30° oor 'n growwe oppervlak getrek, soos in die diagram hieronder getoon.



- 2.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Bereken die volgende:
- 2.2.1 Vertikale komponent van die 120 N krag (2)
- 2.2.2 Wrywingskrag wat deur die voorwerp ervaar word indien die kinetiese wrywingskoëffisiënt (μ_k) tussen die oppervlak en die voorwerp 0,13 is (4)
- 2.2.3 Versnelling van die voorwerp (4)
- 2.3 Hoe sal 'n toename in die hoek tussen die toegepaste krag en die horisontale die wrywing beïnvloed? Skryf slegs, **VERMEERDER**, **VERMINDER** of **BLY DIESELFDE**. Motiveer jou antwoord. (3)
- 2.4 'n Motor trek 'n karavaan op 'n growwe horisontale oppervlak soos aangedui in die diagram. (Die stelsel beweeg NIE teen konstante snelheid NIE.)

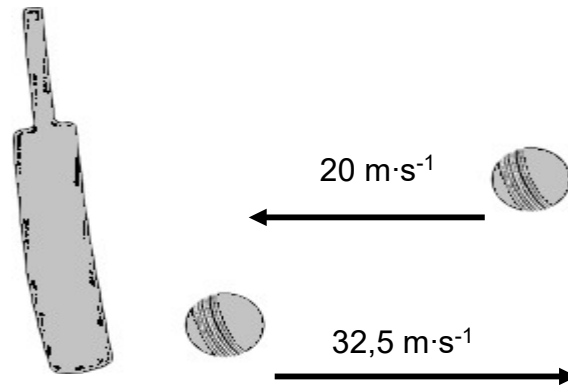


- 2.4.1 Stel Newton se Derde Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.4.2 Teken 'n benoemde vryliggaamdiagram van AL die kragte wat op die karavaan inwerk. (4)

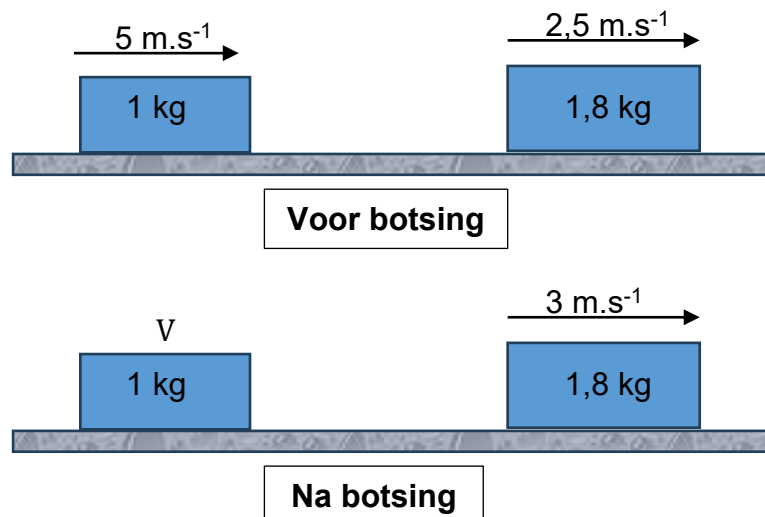
[21]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 80 g krieketbal, geboul teen 'n snelheid van $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, word deur 'n krieketkolf geslaan. Die bal verlaat die krieketkolf teen 'n snelheid van $32,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in die teenoorgestelde rigting in 'n reguit lyn, soos in die diagram hieronder getoon. Die kontaktyd tussen die krieketkolf en die krieketbal is $2 \times 10^{-3} \text{ s}$.



- 3.1 Definieer die term *impuls*. (2)
- 3.2 Bereken die impuls van die krieketkolf op die bal. (4)
- 3.3 Bereken die grootte van die netto krag wat op die bal uitgeoefen word. (3)
- 3.4 Twee blokke gly op 'n wrywinglose ysoppervlak, soos in die diagram hieronder getoon.

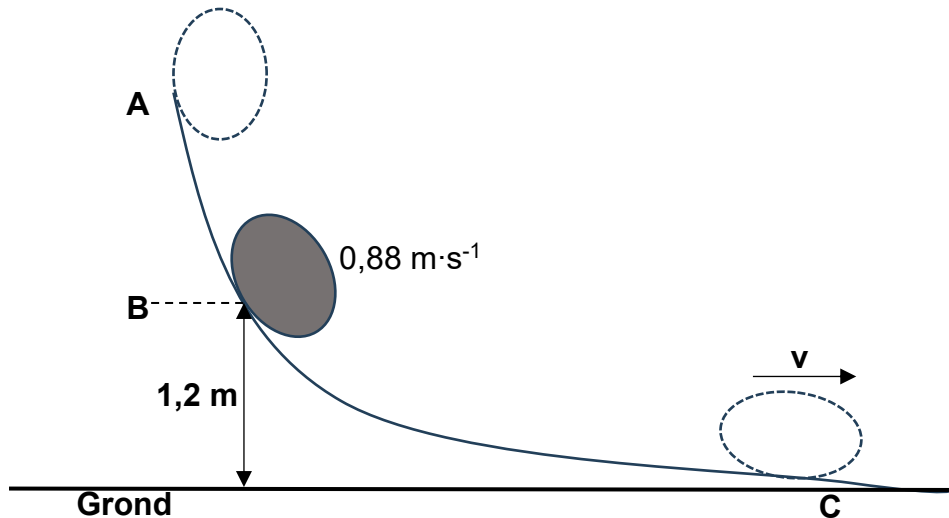


- 3.4.1 Stel die beginsel van die behoud van lineêre momentum in woorde. (2)
- 3.4.2 Bereken die snelheid van die 1 kg-blok na die botsing. (4)
- 3.4.3 Bepaal, deur middel van berekeninge, of die botsing hierbo elasties of onelasties is. (5)

[20]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 4.1 'n Voorwerp met 'n massa van 2 kg gly langs 'n wrywinglose baan **ABC** af. Die voorwerp begin vanuit rus by punt **A**. Dit beweeg dan verby punt **B**, wat 1,2 m bo die grond is, teen 'n spoed van $0,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die voorwerp bereik punt **C**, op die grond, teen 'n onbekende spoed **v**, soos in die diagram hieronder getoon.



- 4.1.1 Stel die beginsel van die behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 4.1.2 Bepaal die gravitasie-potensiële energie van die voorwerp by punt **B**. (3)
- 4.1.3 Bereken die meganiese energie van die voorwerp by punt **B**. (4)
- 4.1.4 Bereken die spoed, **v**, waarmee die voorwerp punt **C** bereik. (4)

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 5.1 'n Krag van 16 N word op 'n 3 m lank metaaldraad toegepas. Die draad rek met 0,5 mm. Die deursnee van die metaaldraad is 2,5 mm.

Bereken:

5.1.1 Spanning in die draad (4)

5.1.2 Rekking in die draad (3)

5.1.3 Young se modulus van die draad (3)

- 5.2 'n Hidrouliese domkrag word gebruik om 'n motor wat 1 278 N weeg, op te lig. Die krag wat op die insetsuier toegepas word, is 26 N. Die area van die insetsuier is $7,855 \times 10^{-5} \text{ m}^2$.

5.2.1 Definieer *druk* by 'n spesifieke punt. (2)

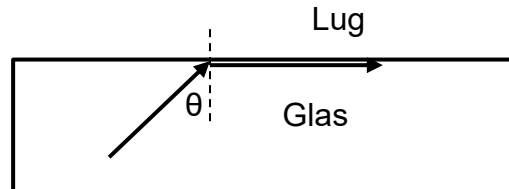
5.2.2 Bereken die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel. (3)

5.2.3 Bereken die area van die uitsetsuier. (3)

[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 Die ligstraal beweeg van glas na lug by die koppelvlak van die glas en lug soos in die skets hieronder getoon en vorm 'n hoek θ in die glas. Bestudeer die skets hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



- 6.1.1 Watter naam word aan hoek θ gegee? (1)
- 6.1.2 Verduidelik wat sal gebeur as hoek θ vergroot word. (2)
- 6.1.3 Noem EEN voorwaarde wat nodig is vir die verskynsel in VRAAG 6.1.2 om plaas te vind. (1)
- 6.2 'n Voorwerp met 'n hoogte van 2 cm (regop) word 5 cm vanaf die middelpunt van 'n konvekse lens geplaas, terwyl die brandpunt 3 cm vanaf die middelpunt van die lens is.
- 6.2.1 Teken en benoem die beeld wat uit die scenario hierbo gevorm sal word. (5)
- 6.2.2 Noem DRIE eienskappe van die beeld wat gevorm word. (3)
- [12]**

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

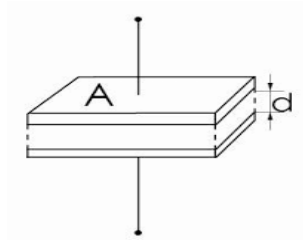
Elektromagnetiese golwe het baie gebruike in ons daaglikse lewens. Die spektrum hieronder illustreer 5 golwe, van radiogolwe tot gammastrale. Bestudeer die skets hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

Radio-golwe	Mikrogolwe	Sigbare lig 	X-strale	Gammastrale
-------------	------------	--	----------	-------------

- 7.1 Definieer die term *foton* in woorde. (2)
- 7.2 Sigbare lig het 'n maksimum frekwensie van 750×10^{14} Hz. Bereken die energie van daardie fotone. (3)
- 7.3 Noem EEN gebruik van X-strale. (1)
- [6]**

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

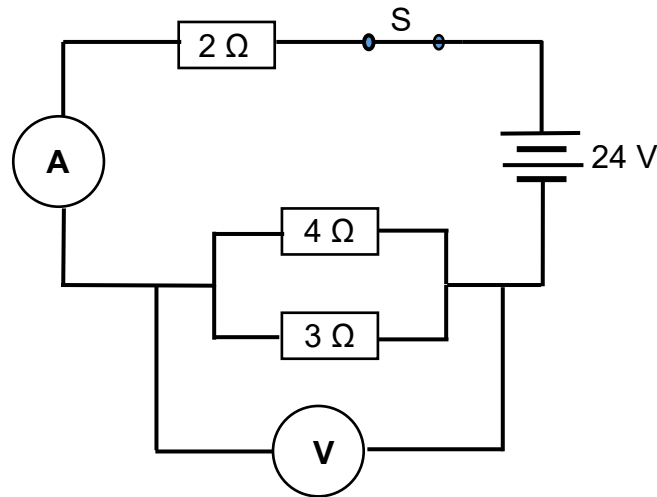
'n Kapasitor het 'n oppervlakte van $0,3 \text{ m}^2$ en 'n afstand tussen die twee plate van $0,15 \text{ m}$. Daar is slegs lug tussen die twee plate.



- 8.1 Definieer die term *kapasitor* in woorde. (2)
- 8.2 Bereken die kapasitansie van die kapasitor. (3)
- 8.3 Noem DRIE maniere waarop die kapasitansie van 'n kapasitor VERHOOG kan word. (3)
- [8]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie weerstande van $2\ \Omega$, $3\ \Omega$ en $4\ \Omega$ is gekoppel aan 'n 24 V-battery met weglaatbare interne weerstand soos in die stroombaandiagram hieronder getoon.

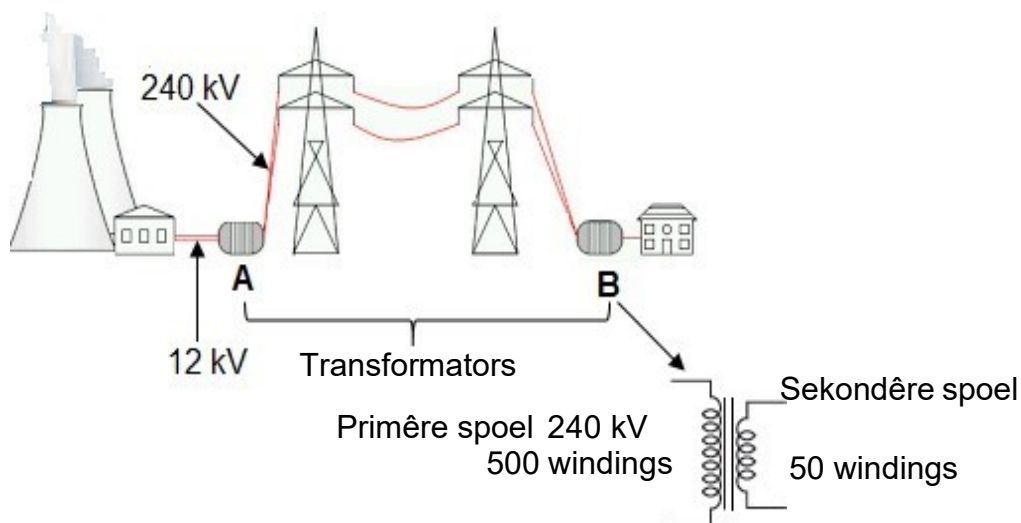


- 9.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)
- 9.2 Bereken die:
- 9.2.1 Totale weerstand in die stroombaan (4)
- 9.2.2 Lesing op die ammeter (3)
- 9.2.3 Lesing op die voltmeter (3)
- 9.3 Definieer die term *drywing*. (2)
- 9.4 Bereken die drywing wat deur 'n $2\ \Omega$ weerstand verbruik word. (3)

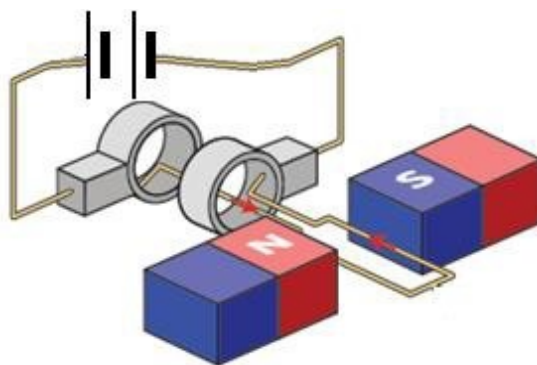
[17]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Bestudeer die diagramme hieronder wat die gebruik van 'n transformator van kragstasie na substasie illustreer.



- 10.1.1 Watter tipe transformator word deur letter **A** aangedui? (1)
- 10.1.2 Verduidelik die antwoord in VRAAG 10.1.1. (2)
- 10.1.3 Bereken die potensiaalverskil op die sekondêre spoel vir die transformator wat deur simbool **B** aangedui word. (3)
- 10.2 Die diagram hieronder illustreer 'n eenvoudige elektriese motor.



- 10.2.1 Watter tipe motor word in die diagram hierbo getoon? Skryf slegs 'n WS-motor of 'n GS-motor neer. (1)
- 10.2.2 Noem die energie-omskakeling wat in die diagram hierbo plaasvind. (2)
- [9]**

TOTAAL: 150

**DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1**

**GEGEWENS VIR TEGNIIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 x 10 ⁻³⁴ J·s
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg
Permittivity of free space <i>Permittiwiteit van vrye ruimte</i>	ε ₀	8,85 x 10 ⁻¹² F·m ⁻¹

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

FORCE/KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$F_g = mg$
$MA = \frac{L}{E} = \frac{e}{I}$	

WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

$W = F\Delta x \cos\theta$	$U = mgh$ or/of $E_P = mgh$
$K = \frac{1}{2}mv^2$ or/of $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{\text{net}} = F_{\text{net}}\Delta x \cos\theta$
$P_{\text{ave}} = Fv_{\text{ave}}$ / $P_{\text{gemid}} = Fv_{\text{gemid}}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
	$M_E = E_k + E_p$

ELASTICITY, VISCOSITY AND HYDRAULICS/ELASTISITEIT, VISKOSITEIT EN HIDROULIKA

$\sigma = \frac{F}{A}$	$\varepsilon = \frac{\Delta \ell}{L}$
$\frac{\sigma}{\varepsilon} = K$	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
$P = \frac{F}{A}$	$P = \rho gh$

ELECTROSTATICS / ELEKTROSTATIKA

$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$
-------------------	---------------------------------

CURRENT ELECTRICITY/STROOMELEKTRISITEIT

$R = \frac{V}{I}$	$\text{emf/emk } (\mathcal{E}) = I(R + r)$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I \Delta t$
$W = VQ$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME

$\Delta \phi = BA$	$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$
$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT / GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f\lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$E = hf \quad \text{or} \quad E = h \cdot \frac{c}{\lambda}$	