



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2016

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye, insluitende formule bladsye.

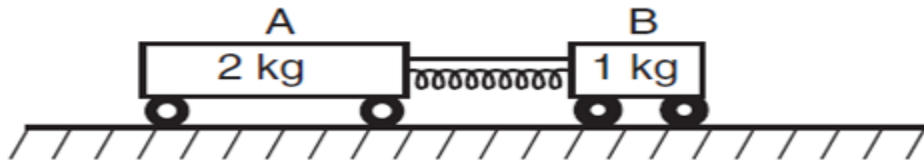
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit AGT vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Skryf netjies en leesbaar.
7. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
8. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
9. JY WORD AANGERAAI OM DIE AANGEHEGTE GEGEWENSBLAAIE TE GEBRUIK.
10. Toon ALLE formules en substitusie in ALLE berekeninge.
11. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
12. Gee kort verduidelikings, besprekings, ensovoorts waar nodig.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 Die diagram hieronder toon 'n saamgeperste veer tussen twee trollies in rus op 'n horisontale wrywinglose oppervlakte. Trollie A het 'n massa van 2 kg en trollie B het 'n massa van 1 kg. 'n Tou hou dit trollies bymekaar.



Die tou word gesny en die trollies beweeg weg van mekaar. In vergelyking met die grootte van die krag wat die veer op A uitoefen, is die grootte van die krag wat die veer op B uitoefen ...

- A helfte so groot.
 B dieselfde.
 C twee keer so groot.
 D vier keer so groot. (2)
- 1.2 'n Netto krag werk op elk van twee geïsoleerde voorwerpe **R** en **S** soos hieronder getoon.

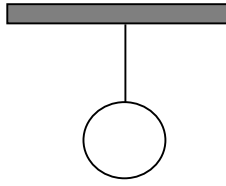


Die massa van **S** is drie keer dié van **R**. Indien wrywing geïgnoreer word is die tempo van verandering van momentum van **S** gelyk aan X . Wat sal die tempo van verandering van momentum van **R** onder dieselfde omstandighede wees?

- A $\frac{1}{9} X$
 B $\frac{1}{3} X$
 C X
 D $3 X$ (2)
- 1.3 'n Voorwerp wat met 'n konstante spoed v beweeg, se kinetiese energie is E . Watter een van die volgende is waar vir die kinetiese energie indien die voorwerp met 'n konstante snelheid van $2v$ beweeg?

- A $\frac{1}{2} E$
 B E
 C $2E$
 D $4E$ (2)

- 1.4 'n Sfeer is geheg aan 'n onelastiese tou, wat vas is aan 'n geankerde horisontale staaf soos in skets aangedui.



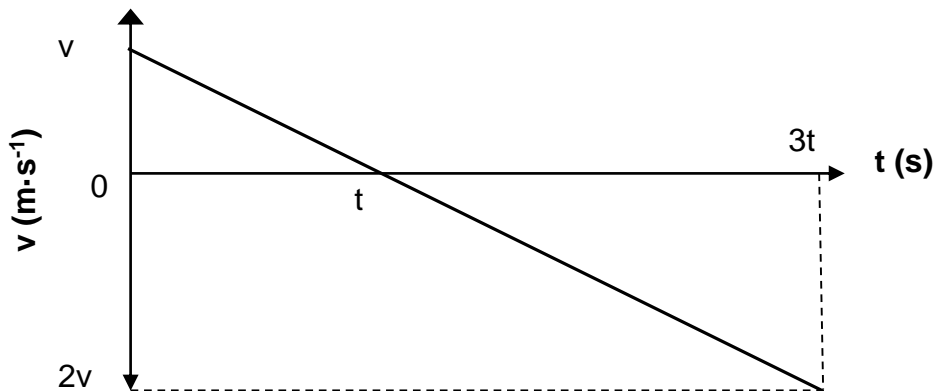
Die reaksie krag van die krag wat die aarde op die sfeer uitoefen, is die krag wat die... uitoefen.

- A staaf op die sfeer
 - B tou op die sfeer
 - C sfeer op die aarde
 - D staaf op die string
- (2)

- 1.5 'n Bal word gelos vanaf 'n hoogte h bokant die grond en tref die grond met 'n kinetiese energie van E . Vanaf watter hoogte moet die bal gelos word om die grond te bereik met 'n kinetiese energie van $2E$? (Ignoreer wrywing.)

- A $2h$
 - B $3h$
 - C $4h$
 - D $8h$
- (2)

- 1.6 Die snelheid-tyd grafiek hieronder verteenwoordig die beweging van 'n voorwerp slegs onder die invloed van 'n gravitasiekrag ALLEEN.



Die verplasing van die voorwerp in tyd $3t$ is ...

- A $\frac{5}{2}vt.$
 - B $7vt.$
 - C $\frac{7}{2}vt.$
 - D $-\frac{3}{2}vt.$
- (2)

- 1.7 'n Netto krag F versnel twee geïsoleerde voorwerpe **P** en **Q** vanuit rus in 'n reguitlyn vir 'n tyd t soos hieronder getoon. Voorwerp **P** en **Q** ondervind 'n versnelling van a en $2a$.



Indien die hoeveelheid werk gedoen deur krag F op die voorwerp **P** gelyk is aan W , sal die hoeveelheid werk wat gedoen word op **Q** gelyk wees aan ...

- A W .
- B $\frac{1}{2} W$.
- C $2 W$.
- D $4 W$.

(2)

- 1.8 Watter EEN van die volgende kan deur die *Dopplereffek* **verduidelik** word?

- A As die bron van 'n klank na die luisteraar beweeg, sal die klank waargeneem deur die luisteraar harder wees.
- B As lig wat op 'n metaal skyn 'n frekwensie het wat groot genoeg is, sal elektrone vanaf die metaal vrygestel word.
- C 'n Spektrum sal verskuif word na korter golflengtes as wat verwag word as lig afkomstig is vanaf 'n verafgeleë voorwerp in die heelal wat nader na die luisteraar beweeg.
- D 'n Spektrum van frekwensies van elektromagnetiese golwe word uitgestraal wanneer 'n atoom 'n oorgang maak vanaf 'n hoë energie na 'n laer energie toestand.

(2)

- 1.9 Die rooi verskuiwing kan gebruik word om die spoed van die sterrestelsel relatief tot die aarde te skat. Watter EEN van die volgende stellings is KORREK? Verafgeleë sterrestelsels beweeg ...

- A vinniger as nabygeleë sterrestelsels en die heelal sit uit.
- B vinniger as nabygeleë sterrestelsel en die heelal krimp.
- C stadiger as nabygeleë sterrestelsel en die heelal krimp.
- D beweeg teen dieselfde spoed as nabygeleë sterrestelsel en die heelal bly onveranderd.

(2)

- 1.10 'n Bal word vrygelaat op 'n sementvloer en bons terug vanaf die vloer tot dieselfde hoogte vanwaar dit gelos was. Watter EEN van die volgende wette verduidelik die beste waarom die bal 'n opwaartse krag ondervind? Newton se ...

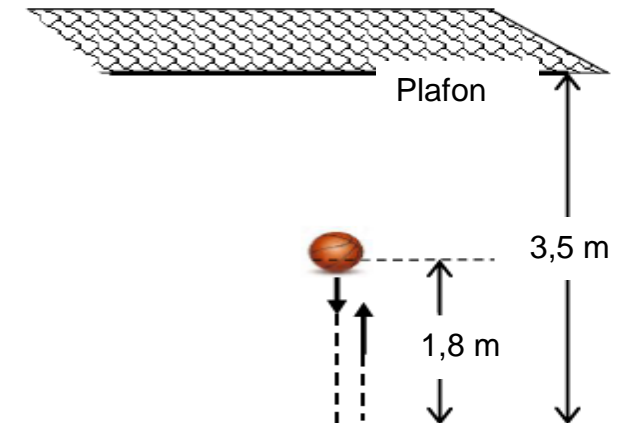
- A eerste bewegingswet.
- B tweede bewegingswet.
- C derde bewegingswet.
- D wet van universele gravitasie.

(2)

[20]

VRAAG 2

'n Meisie staan op 'n verhoog in 'n klaskamer. Sy gooi 'n bal vertikaal afwaarts met die hoop dat die bal, nadat dit op die vloer gebons het, die plafon van die klaskamer sal tref. Sy gooi die bal met 'n snelheid van $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf 'n hoogte van 1,8 m bokant die vloer. Ignoreer die effekte van wrywing.



- 2.1 Skryf neer die grootte en rigting van die versnelling van die bal onmiddellik nadat dit haar hand verlaat het. (2)
- 2.2 Is die bal in vryval met sy afwaartse beweging na die vloer? Antwoord slegs JA of NEE. Verduidelik jou antwoord. (2)
- 2.3 Bereken die grootte van die snelheid waarmee die bal die grond tref. (4)
- 2.4 Hoe lank sal dit die bal neem om die grond te tref? (3)

Die bal bons ONELASTIES op die vloer waar die snelheid van die bal met 20% AFNEEM. Die bal is vir 0,01 s in kontak met die vloer.

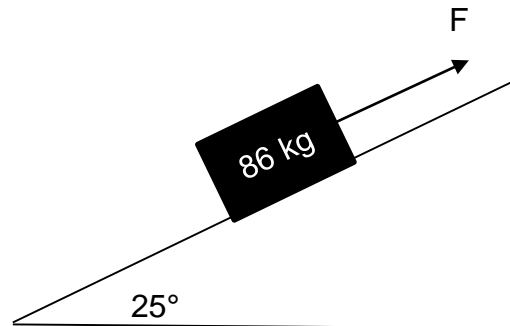
- 2.5 Bepaal deur berekeninge of die bal die plafon na die eerste bons sal bereik. (5)
- 2.6 Skets 'n snelheid-teenoor tydgrafiek in die ANTWOOREDBOEK vir die beweging van die bal, vanaf die tyd die bal gegooi was totdat dit sy maksimum hoogte na die bons bereik het.

Toon die volgende duidelik op die grafiek aan:
 - Die beginsnelheid van die bal
 - Die snelheid en tyd wanneer dit die grond tref
 - Die snelheid en tyd wanneer dit die vloer verlaat

(4)
[20]

VRAAG 3

'n Krat met massa 86 kg versnel afwaarts teen 'n helling wat 'n hoek van 25° met die horisontaal maak.



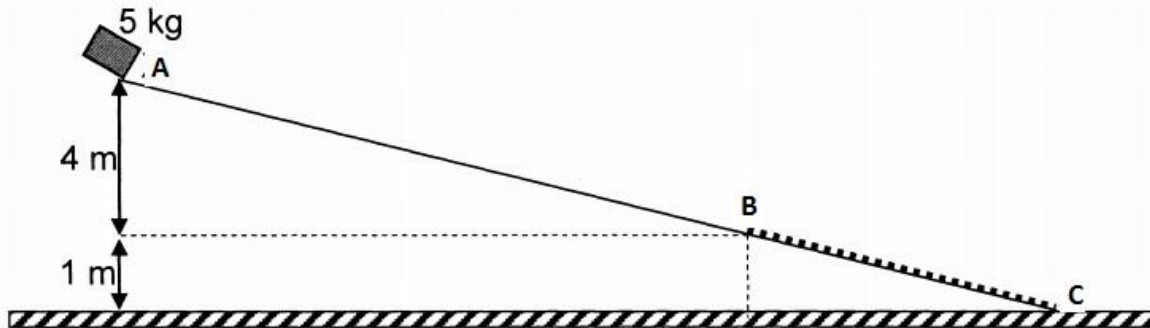
'n Man pas 'n opwaartse krag F , parallel met die helling toe om te probeer verhoed dat die krat teen die helling af beweeg. Ten spyte van die man se poging, versnel die krat teen die helling af.

- 3.1 Die toegepaste krag is 'n nie-konserwatiewe krag. Wat word bedoel met 'n nie-konserwatiewe krag? (2)
- 3.2 Die kinetiese wrywingskoëffisient (μ_k) tussen die krat en die oppervlakte is 0,22. Bewys dat die grootte van die kinetiese wrywingskrag 168,04 N is. (2)
- 3.3 Stel die arbeid-energiestelling in woorde. (2)
- 3.4 Teken 'n benoemde vrye liggaam diagram van AL die kragte wat op die krat inwerk. (4)
- 3.5 Die krat versnel parallel teen $1,54 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ teen die helling af oor 'n afstand van 0,9 m. Gebruik die arbeid-energiestelling om die arbeid wat die man op die krat uitoefen te bereken. (5)

[15]

VRAAG 4

'n Houtblok met massa 5 kg beweeg vanuit rus teen 'n pad ABC soos aangedui in die diagram hieronder (diagram is nie volgens skaal nie). Gedeelte AB van die pad is wrywingloos, terwyl gedeelte BC 'n rowwe oppervlakte is. Neem aan dat die houtblok in 'n reguitlyn teen die pad af beweeg.



4.1 Stel die beginsel van behoud van meganiese energie in woorde. (2)

4.2 Gebruik die energiebeginsel en bereken die snelheid van die krat wanneer dit punt B bereik. (4)

Nadat die houtblok punt B bereik, hou dit aan om oor die gedeelte BC teen die pad af te beweeg. Dit ondervind 'n gemiddelde wrywingskrag van 10 N en bereik punt C teen 'n snelheid van $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

4.3 Behalwe vir wrywingkrag, skryf die name neer van TWEE ander kragte wat op houtblok inwerk soos dit teen gedeelte BC afbeweeg. (2)

4.4 In watter rigting werk die netto-krag op die houtblok soos dit oor gedeelte BC af beweeg? Skryf slegs neer B na C of C na B. (1)

'n Ander houtblok met 'n massa 10 kg beweeg nou vanaf punt A af teen pad ABC.

4.5 Hoe sal die snelheid van die 10 kg houtblok by punt B vergelyk met dié van die 5 kg houtblok by punt B? Skryf slegs GROTER, KLEINER of GELYK AAN. (1)

(1)
[10]

VRAAG 5

- 5.1 Die Dopplereffek kan deur 'n duikboot gebruik word om die spoed van die boot te bepaal. 'n Duikboot in 'n rusposisie, net onder die oppervlakte van die water neem die frekwensie van klank uitgeoefen deur die boot waar as 437 Hz. Dit is 0,985 keer die werklike frekwensie van die klank wat deur die boot vrygestel word. Die spoed van klank in water is $1\,470\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

5.1.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)

5.1.2 Beweeg die boot weg van of na die duikboot? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

5.1.3 Bereken die spoed van die boot. (5)

- 5.2 Lig uitgestraal vanaf verafgeleë sterre demonstreer die verskynsel bekend as rooiverskuiwing.

Verduidelik hoe dié rooiverskuiwing gebruik kan word om die uitsit van die heelal te verduidelik. (2)

- 5.3 Absorpsiespektrums van die Son en 'n verafgeleë sterreselsel word hieronder getoon:

Bestudeer die atoomabsorpsiespektrum en beantwoord die vrae wat volg:

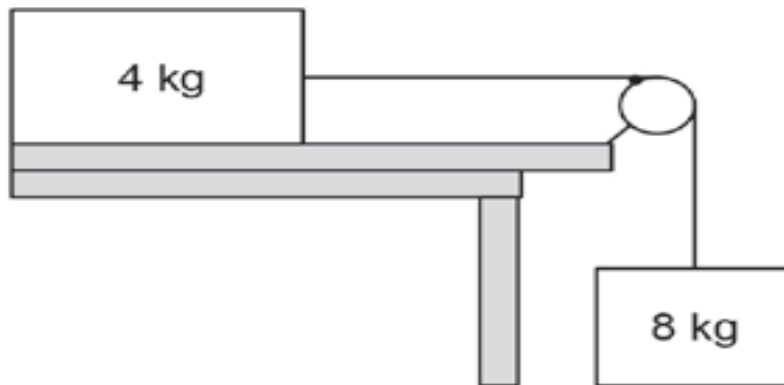


Vorm die spektrum van die ander sterrestelsel 'n ROOIVERSKUIWING of 'n BLOUVERSKUIWING?

(1)
[12]

VRAAG 6

'n 4 kg blok op 'n rowwe horisontale oppervlakte is verbind aan 'n 8 kg blok met 'n ligte, orekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol gaan, soos in die skets aangetoon. Die kinetiese koëffisiënt tussen die 4 kg blok en die oppervlak is 0,6.



- 6.1 Teken 'n vryliggaamdiagram van AL die horisontale kragte wat op die 4 kg blok inwerk. (2)
- 6.2 Bereken die versnelling van die sisteem. (7)
- 6.3 Bereken die grootte van die spanning in die tou. (3)
- 6.4 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die 4 kg blok inwerk. (4)

[16]

VRAAG 7

Botsings tussen voertuie vind daaglik op die paaie in ons land plaas. In een van hierdie botsings bots 'n motor, met 'n massa van 1 650 kg, wat na links teen 'n snelheid van $25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ beweeg en bots kop-aan-kop met 'n minibus met 'n massa van 3 050 kg, wat teen $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ na regs beweeg. Na die botsing beweeg die twee voertuie as 'n eenheid verder in 'n reguitlyn.

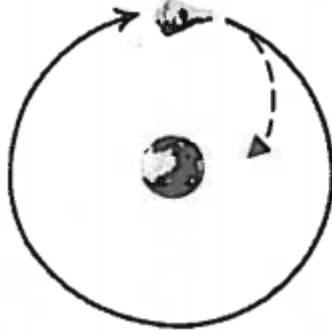


- 7.1 Bereken die snelheid van die voertuie onmiddellik na die botsing. (5)
- 7.2 Bewys deur middel van berekeninge dat die botsings onelasties is. (9)
- 7.3 Nuwe motors het frommelsones wat help om beserings tydens botsings tot minimum te beperk. Lugsakke en opgestopte afwerking binne 'n motor help om die noodlottige beserings en ernstige beserings te verminder. Deur gebruik te maak van Fisika-beginsels, verduidelik hoe **frommelsones** kan help om noodlottige en ernstige beserings te verminder. (3)

[17]

VRAAG 8

Die diagram hieronder toon 'n ruimtetuig met 'n massa van 3 500 kg aan, wat teen 'n konstante spoed in die vakuum in die ruimte in 'n wentelbaan om die aarde, met 'n massa van $5,98 \times 10^{24}$ kg, beweeg. Die afstand tussen die aarde en die ruimtetuig se middelpunte is $8,53 \times 10^6$ m.

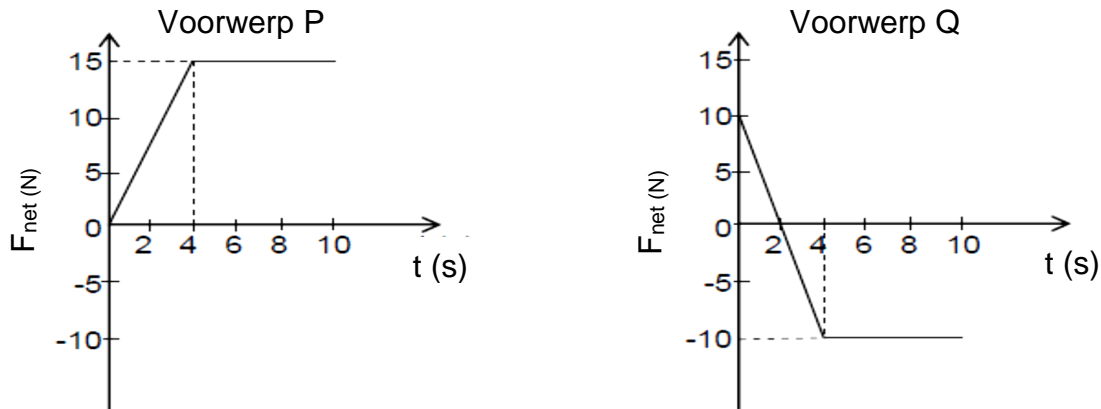


- 8.1 Definieer Newton se Universele Gravitasiwewet. (2)
- 8.2 Bereken die gravitasiekrag wat die aarde op die ruimtetuig uitoefen. (4)
- 8.3 Hoe vergelyk die krag wat die ruimtetuig op die aarde uitoefen met die krag bereken in VRAAG 8.2 hierbo?
- Skryf SLEGS neer **groter as, kleiner as of gelyk aan**. (1)
- 8.4 Gee die naam en definieer die Wet van Newton wat jy gebruik het om die keuse in VRAAG 8.3 hierbo te maak. (3)
- 8.5 As gevolg van 'n verandering in die afstand tussen die middelpunte van die aarde en die ruimtetuig, het die krag tussen hulle met 'n faktor van 4 toegeneem. Bereken die nuwe afstand tussen die middelpunte van die aarde en die ruimtetuig. (4)

[14]

VRAAG 9

Two identical objects P and Q with a mass of 10 kg each, are moving side by side with an initial velocity of $5,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ east on a horizontal surface. The following graphs show the net force experienced by each object respectively during the same time interval.



9.1 Bereken die totale impuls wat voorwerp Q in 10 s ondervind. (5)

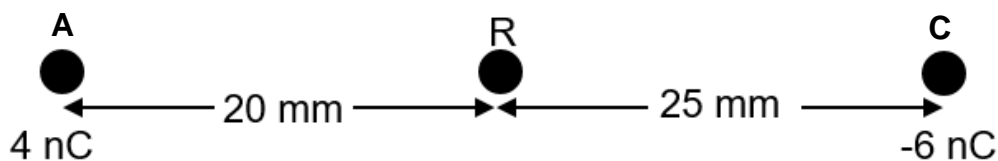
9.2 Vergelyk, sonder berekening, die totale impuls vir voorwerp P aan dié van voorwerp Q. Skryf slegs neer: GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (2)

9.3 Bereken die eindsnelheid van voorwerp Q. (4)

[11]

VRAAG 10

Twee puntlading met grootte $+4 \text{ nC}$ en -6 nC word onderskeidelik by punte A en C geplaas. Die puntladings is onderskeidelik 20 mm en 25 mm vanaf punt R soos in die diagram hieronder getoon:



10.1 Teken die netto-elektriese veldpatroon gevorm tussen die twee puntladings (A en C). (3)

10.2 Bereken die netto elektriese veld by R as gevolg van die twee puntladings. (7)

10.3 Indien die afstand tussen die twee ladings met 15 mm verminder word, bereken die elektrostatiese krag wat lading A op lading C uitoefen. (5)

[15]

TOTAAL: 150

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1 (PHYSICS)
GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1 (FISIKA)

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
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasie konstante</i>	G	6,67 × 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Speed of light in a vacuum <i>Spoeed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 × 10 ⁸ m·s ⁻¹
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 × 10 ⁻³⁴ J·s
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 × 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 × 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 × 10 ⁻³¹ kg
Mass of Earth <i>Massa van Aarde</i>	M	5,98 × 10 ²⁴ kg
Radius of Earth <i>Radius van Aarde</i>	R _E	6,38 × 10 ³ km

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

MOTION/BEWEGING

$v_f = v_i + a \Delta t$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ or/of $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ or/of $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ or/of $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$

FORCE/KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$\mu_k = \frac{f_k}{N}$	$\mu_s = \frac{f_{s(\text{maks})}}{N}$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$	$g = \frac{Gm}{r^2}$

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 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ or/of $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$ or/of $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P_{\text{av}} = Fv_{\text{av}}$ / $P_{\text{gemid}} = Fv_{\text{gemid}}$
$P = \frac{W}{\Delta t}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ or/of $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ $E = h \frac{c}{\lambda}$
---	---------------------------------------

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$E = \frac{F}{q}$	$V = \frac{W}{q}$
$n = \frac{Q}{e}$ or/of $n = \frac{Q}{q_e}$	