



education

Department of
Education
FREE STATE PROVINCE

EKSAMEN

GRAAD 10

TEGNIESE WETENSKAPPE

NOVEMBER 2018

PUNTE: 200

TYD: 3 UUR

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en drie gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam en ander tersaaklike inligting in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit 11 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel in hierdie vraestel.
5. Laat een reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke waar van toepassing.
11. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGE-KEUSEVRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter A, B, C of D langs die vraagnommer (1.1–1.15) in jou ANTWOORDBOEK neer.

1.1 Watter een van die volgende is die SI-eenheid van warmte?

- A watt
 - B joule
 - C kelvin
 - D celsius
- (2)

1.2 Watter een van die volgende gee die korrekte kombinasie van eenhede vir die fisiese hoeveelheid?

| | Hoeveelheid | Eenheid |
|---|-------------------|-----------------------|
| A | Energie | $V \cdot C^{-1}$ |
| B | Stroom | $C \cdot s^{-1}$ |
| C | Weerstand | $V \cdot A$ |
| D | Potensiaalverskil | $A \cdot \Omega^{-1}$ |

(2)

1.3 Watter een van die volgende het dieselfde waarde as $1,225 \times 10^{-3}$?

- A 122,5
 - B 12,25
 - C 0,01225
 - D 0,001225
- (2)

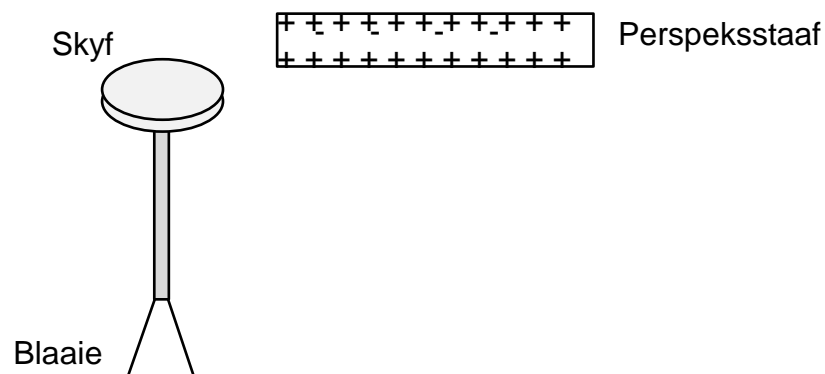
1.4 Watter een van die volgende verteenwoordig 'n fisiese hoeveelheid per tydseenheid?

- A Tempo
 - B Tyd
 - C Krag
 - D Verplasing
- (2)

1.5 Watter een van die volgende is 'n vektorhoeveelheid?

- A Tyd
- B Energie
- C Afstand
- D Versnelling (2)

1.6 'n Leerder bring 'n positiefgelaaide perspeksstaaf nader aan die skyf van 'n neutrale elektroskoop sonder om die skyf te raak. Die leerder neem waar dat die blaaië van die elektroskoop weg van mekaar beweeg.



Watter een van die volgende stellings verduidelik dié waarneming die beste?

- A Negatiewe ladings beweeg vanaf die perspeks na die elektroskoop se skyf.
- B Negatiewe ladings beweeg vanaf die elektroskoop se skyf na die perspeks.
- C Negatiewe ladings word afgestoot vanaf die elektroskoop se skyf na die blaaië.
- D Negatiewe ladings word aangetrek vanaf die elektroskoop se blaaië na die skyf. (2)

1.7 Watter een van die volgende beïnvloed NIE die weerstand van 'n metaaldraad nie?

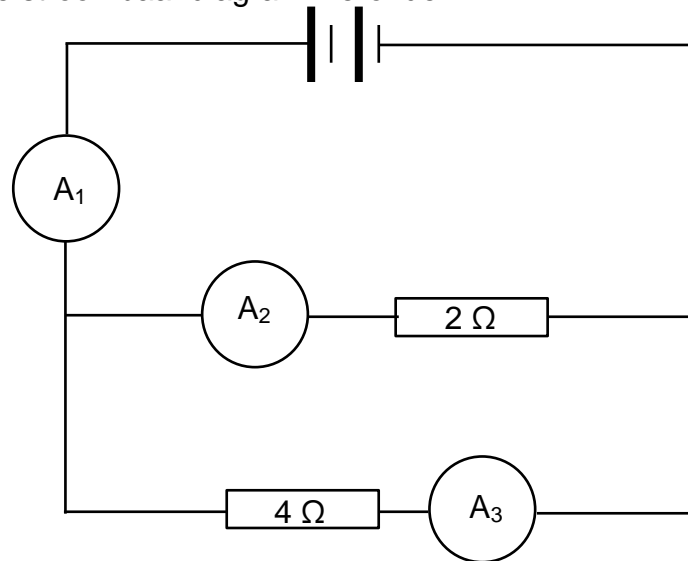
- A Vorm van die draad
- B Lengte van die draad
- C Dikte van die draad
- D Temperatuur van die draad (2)

- 1.8 Watter een van die volgende kombinasies verteenwoordig die korrekte fisiese hoeveelhede wat deur die onderskeie instrumente gemeet word?

| | Voltmeter | Ammeter |
|---|-------------------|-------------------|
| A | Weerstand | Stroom |
| B | Potensiaalverskil | Stroom |
| C | Potensiaalverskil | Weerstand |
| D | Stroom | Potensiaalverskil |

(2)

- 1.9 Beskou die stroombaandiagram hieronder.



Hoe vergelyk die lesing op ammeter A_1 , A_2 en A_3 ?

- A $A_1 = A_2 = A_3$
- B $A_1 = A_2 + A_3$
- C $A_2 < A_3 > A_1$
- D $(A_2 + A_3) > A_1$

(2)

- 1.10 Watter een van die volgende is 'n voorbeeld van 'n nie-kontakkrag?

- A Lugweerstand
- B Spanning
- C Gravitاسie
- D Normaal

(2)

- 1.11 Watter een van die volgende is die beste beskrywing van 'n hefboom?
- A 'n Vertikale staaf wat swaar geboue ondersteun.
 - B 'n Geboë struktuur wat die ingang van geboue ondersteun.
 - C 'n Onbuigbare staaf met een steunpunt om swaar voorwerpe mee op te lig.
 - D 'n Enkele onbuigbare lengte materiaal wat horisontaal ondersteun word om vertikale vragte te dra. (2)
- 1.12 Watter een van die volgende is NIE 'n eienskap van 'n hefboom NIE?
- A 'n Hefboom is buigbaar en kan rek.
 - B Die swaartepunt van 'n hefboom is in die middel.
 - C Die gewig van 'n hefboom werk deur sy middelpunt.
 - D Die deursnitarea van 'n hefboom is gewoonlik uniform. (2)
- 1.13 Watter een van die volgende verteenwoordig 'n element?
- A He
 - B FeO
 - C LiCl
 - D H₂O (2)
- 1.14 Watter een van die volgende simbole verteenwoordig 'n element wat 'n alkalimetaal is?
- A B
 - B Mg
 - C K
 - D Ca (2)
- 1.15 Watter een van die volgende is die korrekte sp-notasie van die elektronverspreiding in een natriumatoom?
- A $1s^2 2s^2 2p^7$
 - B $1s^2 2s^2 2p^8$
 - C $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 - D $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (2)

[30]

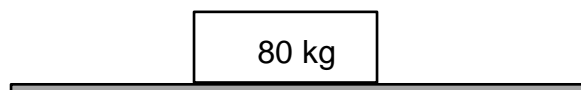
VRAAG 2

'n Huiseienaar wil sy kombuisvloer teël. Die vloer het 'n reghoekige vorm van 2,5 m by 3,24 m. Die afmetings van elke teël is 0,3 m by 0,3 m en 'n boks bevat 18 teëls.

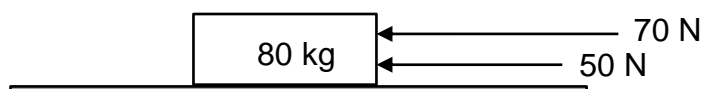
- 2.1 Wat is die SI-eenheid van lengte? (1)
- 2.2 Skakel 2,5 m om na mm. (2)
- 2.3 Bereken die:
- 2.3.1 Oppervlakte van die kombuisvloer (3)
- 2.3.2 Oppervlakte van een teël (2)
- 2.3.3 Minimum aantal teëls benodig om die vloer te teël. (3)
- 2.3.4 Minimum aantal bokse wat die huiseienaar moet koop om die vloer te teël. (3)
- [14]**

VRAAG 3

- 3.1 'n 80 kg-boks is in rus op 'n growwe, horisontale oppervlak.



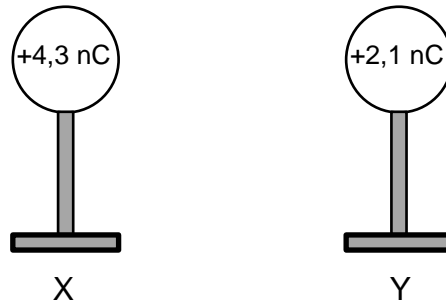
- 3.1.1 Bereken die grootte van die gewig van die boks. (3)
- 3.1.2 Verduidelik waarom die boks nie deur die oppervlak val nie. (2)
- 3.2 Thabo en Jimmy stoot die boks na links met horisontale kragte van onderskeidelik 50 N en 70 N. Die boks BEWEEG NIE.



- 3.2.1 Teken 'n vryekragtediagram, met byskrifte, van AL die kragte wat op die boks inwerk. (5)
- 3.2.2 Bereken die grootte en rigting van die resultant van die 50 N- en 70 N-krag. (4)
- 3.2.3 Skryf die grootte en rigting van die krag neer wat die boks in rus hou. (2)
- 3.2.4 Wat word die krag *genoem* waarna in vraag 3.2.3 verwys is? (1)
- [17]**

VRAAG 4

Twee identiese metaalsfere, **X** en **Y**, op geïsoleerde staanders, dra onderskeidelik ladings van $+4,3 \text{ nC}$ en $+2,1 \text{ nC}$. Die sfere word toegelaat om aan mekaar te raak en word dan teruggeskuif na hul oorspronklike posisies.

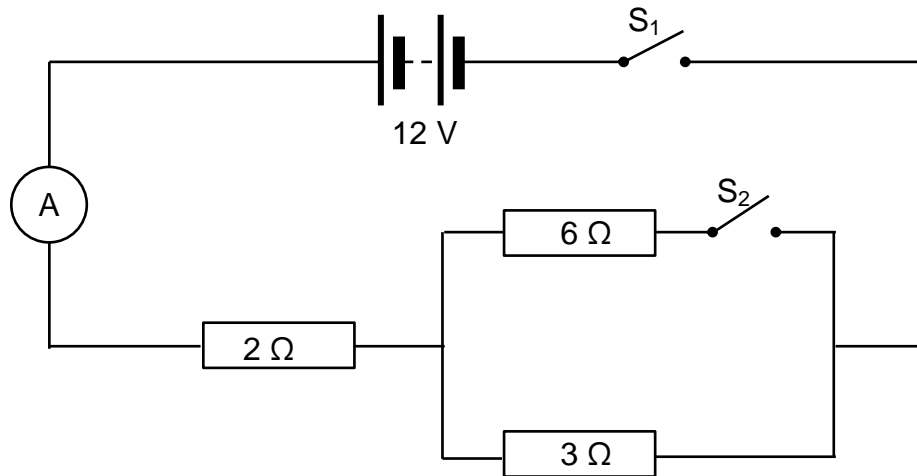


- 4.1 Skryf die *beginsel van behoud van lading* in woorde neer. (2)
- 4.2 Bereken die lading, in coulomb, op sfeer **Y** nadat die sfere geskei is. (3)
- 4.3 Vanaf watter sfeer het elektrone beweeg toe die sfere aan mekaar geraak het? Skryf slegs van **X na Y** of **Y na X** neer. Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)
- 4.4 Bereken hoeveel elektrone tussen die twee sfere oorgedra is tydens kontak. Gebruik $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ as die grootte van die lading op een elektron. (4)
- [12]**

VRAAG 5

- 5.1 'n Lading van 10 coulomb beweeg in 5 sekondes deur 'n resistor.
- 5.1.1 Definieer die term *elektriese stroom* in woorde. (2)
- 5.1.2 Bereken die stroom in die resistor. (3)
- 5.1.3 Definieer die term *potensiaalverskil* in woorde. (2)
- 5.1.4 Bereken die potensiaalverskil oor die resistor as 120 J energie gebruik word om die 10 C-lading deur die resistor te beweeg. (3)

- 5.2 Die weerstand van die battery en verbindingsdrade in die volgende stroombaandiagram kan geïgnoreer word. Die emk van die battery is 12 V.



- 5.2.1 Definieer die term *elektromotoriese krag* (emk). (2)

SKAKELAAR S_1 EN S_2 WORD NOU GESLUIT.

- 5.2.2 Bereken die effektiewe weerstand van die parallelle resistors. (4)

- 5.2.3 Bereken die totale weerstand in die stroombaan. (3)

- 5.2.4 Bereken die lesing op die ammeter. (3)

SKAKELAAR S_2 WORD NOU OOPGEMAAK.

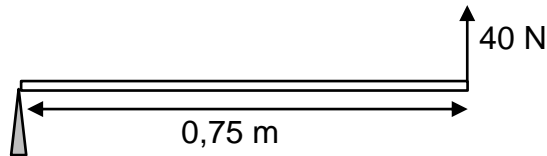
- 5.2.5 Bereken die totale weerstand in die stroombaan. (2)

- 5.2.6 Bereken die lesing op die ammeter. (2)

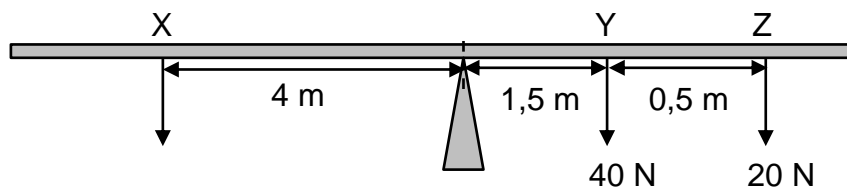
[26]

VRAAG 6

- 6.1 Beskou die volgende diagram van 'n hefboom. 'n Krag van 40 N word reghoekig op die hefboom uitgeoefen en die afstand tussen die steunpunt en die krag is 0,75 m.



- 6.1.1 Definieer *kragmoment* (*draaimoment*, *wringkrag*). (2)
- 6.1.2 Bereken die wringkrag van die hefboom. (4)
- 6.2 In die diagram word 'n horisontale staaf deur drie vertikale kragte gebalanseer. Die krag by **Y**, grootte 40 N, werk in op 'n afstand van 1,5 m vanaf die steunpunt. 'n Krag by **Z**, grootte 20 N, werk in op 'n afstand van 0,5 m vanaf **Y**. 'n Onbekende krag by **X** word 4 m vanaf die steunpunt uitgeoefen. Ignoreer die massa van die staaf.

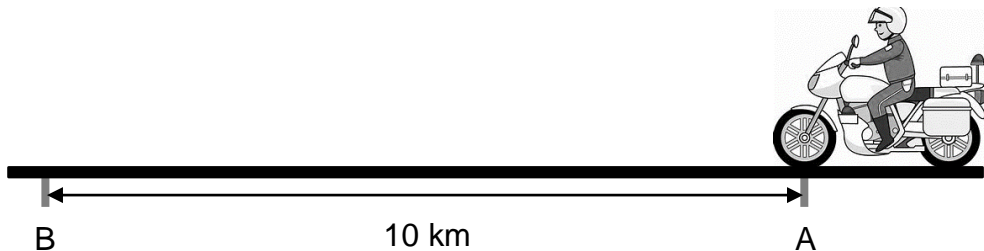


- 6.2.1 Skryf die *wet van momente* in woorde neer. (2)
- 6.2.2 Bereken die grootte van die kloksgewyse momente. (3)
- 6.2.3 Bereken die grootte van die krag wat by **X** uitgeoefen word. (3)
- 6.2.4 Wat is die grootte van die krag wat die steunpunt op die staaf uitoefen? (2)
- 6.3 Bereken die meganiese voordeel van 'n hefboom wat 'n krag van 20 N gebruik om 'n las van 60 N te lig. (3)

[19]

VRAAG 7

'n Motorfietsryer ry op 'n reguit, gelyk pad teen 'n konstante snelheid van $120 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ vir 10 km tussen **A** en **B**.



- 7.1 Wat is die verskil tussen *afstand* en *verplasing*? (4)
- 7.2 Wat is die grootte van die motorfietsryer se versnelling?
Verduidelik jou antwoord. (3)
- 7.3 Bereken, in uur, hoe lank dit die motorfietsryer neem om die afstand van 10 km af te lê. (4)
- 7.4 Skakel $120 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ om na $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. (3)
- 7.5 Wanneer die motorfietsryer **B** bereik, verminder hy spoed, stop, draai om en versnel weer om in die teenoorgestelde rigting te ry. Tussen **A** en **B** is sy snelheid weer konstant.

Bereken:

- 7.5.1 Die totale afstand wat hy afgelê het van **A** na **B** en terug na **A**. (2)
- 7.5.2 Sy totale verplasing wanneer hy terug is by **A**. (2)
- 7.5.3 Sy versnelling as hy vanaf rus tot $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in 7,6 s versnel het. (4)
- [22]**

VRAAG 8

'n 0,8 kg-hamer lê op 'n rak wat 2 m bo die vloer van die werkswinkel is.

- 8.1 Watter vorm van energie het die hamer terwyl dit op die rak lê?
Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)
- 8.2 Bereken die gravitasie-potensiële energie van die hamer terwyl dit op die rak is. (3)
- 8.3 Die hamer val per ongeluk na die vloer toe. Aanvaar dat slegs gravitasiekrag op die hamer inwerk terwyl dit val.
- 8.3.1 Definieer die term *kinetiese energie*. (2)
- 8.3.2. Definieer die term *meganiese energie*. (2)
- 8.3.3 Bereken die spoed waarmee die hamer die vloer tref. (4)
- 8.3.4 Skryf die grootte van die meganiese energie van die hamer neer by enige posisie tussen die rak en die vloer terwyl dit val. (2)
- [16]**

VRAAG 9

- 9.1 Definieer die term *temperatuur*. (2)
- 9.2 Noem TWEE soorte termometers. (2)
- 9.3 Noem enige twee gebruike van termometers in die alledaagse lewe. (2)
- 9.4 Skakel 25°C om na K. (2)
- 9.5 Rodiummetaal smelt by 1 964°C. Jy beskik oor twee vlamme om die rodium mee te smelt. Vlam 1 het 'n temperatuur van 2 223 K; vlam 2 het 'n temperatuur van 1 970°C. Watter vlam kan gebruik word of kan albei dalk gebruik word? (1)
- [9]**

VRAAG 10

- 10.1 Die letters **A** tot **M** in die vereenvoudigde periodieke tabel hieronder verteenwoordig sommige van die elemente. Die letters is NIE chemiese simbole van die elemente nie.

| | | | | | | | | | |
|---|---|----|--|-----|----|----|----|-----|------|
| | 1 | 2 | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | I | II | | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| 1 | A | | | | | | | | B |
| 2 | C | D | | E | F | G | H | I | |
| 3 | J | K | | | | L | | | |
| 4 | M | | | | | | | | |

Skryf die letter neer (kies uit **A** tot **M**) wat 'n element voorstel wat:

- 10.1.1 Ses elektrone het. (1)
- 10.1.2 'n Nie-metaal in dieselfde groep as die metale is. (1)
- 10.1.3 'n Volledig-ge vulde hoogste energievlak het. (1)
- 10.1.4 Sewe valenselektrone het. (1)
- 10.2 Voltooi die volgende tabel deur SLEGS die vraagnommer in jou antwoordboek te skryf en daarnaas SLEGS die korrekte antwoord.

| Naam | Simbool | Aantal protone | Aantal neutrone | Aantal elektrone | Aantal nukleone |
|---------------|---------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Natriumatoom | 10.2.1 | 11 | 10.2.2 | 11 | 23 |
| Litiumioon | Li^+ | 3 | 4 | 10.2.3 | 7 |
| Koolstofatoom | C | 6 | 6 | 6 | 10.2.4 |
| Chlooratoom | Cl | 17 | 18 | 10.2.5 | 35 |

(5)

10.3 Beskou die volgende tabel met stowwe wat van **A** tot **I** gelys is.

| | |
|---|--------------------------|
| A | Na_2S |
| B | Koper(II)oksied |
| C | K^+ |
| D | Kaliumchloried |
| E | NaOH |
| F | FeSO_4 |
| G | F^- |
| H | Li_2SO_3 |
| I | HCl |

Skryf neer:

10.3.1 Naam van verbinding **A** (2)

10.3.2 Naam van verbinding **H** (2)

10.3.3 'n Verbinding wat 'n kation is (1)

10.3.4 'n Verbinding wat 'n anioon is (1)

10.3.5 Formule van verbinding **B** (2)

10.4 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking neer vir die reaksie tussen verbinding **E** en **I**. (3)
[20]

VRAAG 11

11.1 Klassifiseer die volgende materiale as magneties of nie-magneties:

11.1.1 Rubber (1)

11.1.2 Staal (1)

11.1.3 Germanium (1)

11.2 Gee TWEE voorbeelde van die gebruik van magnete in jou daaglikse lewe. (2)

11.3 Gebruik die onderstaande tabel om die vrae wat volg te beantwoord.

| MATERIAAL | TERMIESE GELEIDING ($\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) at 25 °C |
|----------------|---|
| Lug | 0,0262 |
| Aluminium | 205 |
| Steen | 0,15 |
| Poliëster | 0,05 |
| Glas | 1,05 |
| Koper | 401 |
| Vlekvrye staal | 16 |

11.3.1 Identifiseer die TWEE mees effektiewe GELEIERS. Verduidelik jou keuse. (3)

11.3.2 Identifiseer die TWEE mees effektiewe ISOLATORS. Verduidelik jou keuse. (3)

11.4 Die onderstaande tabel stel 'n deel van die periodieke tabel voor. Gebruik dit om die vrae wat volg te beantwoord.

| | | | | | |
|---|--------|---------|--|-----------|----------|
| | 1 I | 2 II | | 13 III | 14 IV |
| 2 | Li | | | B | C |
| 3 | Na | Mg | | Al | Si |

Skryf die simbool neer van:

11.4.1 'n Metaal in periode 2 (1)

11.4.2 'n Metaal in groep 13 (1)

11.4.3 'n Nie-metaal in periode 3 (1)

11.4.4 'n Halfgeleier (1)

[15]

GROOTTOTAAL: 200

DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 10
GEGEWENS VIR TEGNIESE WETENSKAPPE GRAAD 10

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 |
| Charge on an electron <i>Lading op 'n elektron</i> | e ⁻ | -1,6 x 10 ⁻¹⁹ C |

TABLE 2: FORMULAE / TABEL 2: FORMULES

PERIMETER / OMTREK

Perimeter of a rectangle = 2ℓ + 2w
Omtrek van 'n reghoek = 2ℓ + 2b

AREA / OPPERVLAKTE

Area of a rectangle = ℓ x b
Oppervlakte van 'n reghoek = ℓ x b

ELECTROSTATICS / ELEKTROSTATIKA

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2}{2}$$

ELECTRIC CIRCUITS / ELEKTRIESE STROOMBANE

| | Series / Serie | Parallel |
|--------------------------|-------------------------|---|
| $I = \frac{Q}{\Delta t}$ | $R_T = R_1 + R_2 + R_3$ | $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ |
| $V = \frac{W}{Q}$ | $I_T = I_1 = I_2 = I_3$ | $I_T = I_1 + I_2 + I_3$ |
| $R = \frac{V}{I}$ | $V_T = V_1 + V_2 + V_3$ | $V_T = V_1 = V_2 = V_3$ |

FORCE / KRAAG

$$F_g = mg \text{ OR / OF } W = mg$$

MOMENT OF FORCE (TORQUE)

KRAGMOMENT / DRAAIMOMENT / WRINGKRAAG

$$\Gamma = F \times d_{\perp}$$

SIMPLE MACHINES / EENVOUDIGE MASJINE

$$MA = \frac{\text{Load}}{\text{Effort}} \quad \text{OR} \quad MA = \frac{\text{Effort distance}}{\text{Load distance}}$$

$$MV = \frac{L_{as}}{Krag} \quad \text{OF} \quad MV = \frac{Kragafstand}{L_{asafstand}}$$

MOTION / BEWEGING

| | |
|--|---|
| $speed = \frac{\text{distance}}{\text{time}}$ | $spoed = \frac{\text{afstand}}{\text{tyd}}$ |
| $velocity = \frac{\text{displacement}}{\text{time}}$ | $snelheid = \frac{\text{verplasing}}{\text{tyd}}$ |
| $acceleration = \frac{\text{change in velocity}}{\text{time}}$ | $versnelling = \frac{\text{verandering in snelheid}}{\text{tyd}}$ |

ENERGY / ENERGIE

$$E_p = mgh \quad \text{OR / OF} \quad U = mgh$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{OR / OF} \quad K = \frac{1}{2}mv^2$$

| THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 1 (I) | 2 (II) | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 (III) | 14 (IV) | 15 (V) | 16 (VI) | 17 (VII) | 18 (VIII) |
| 1 2,1 H 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4 |
| 3 1,0 Li 7 | 4 1,5 Be 9 | | | | | | | | | | | | | | | | 10 Ne 20 |
| 11 0,9 Na 23 | 12 1,2 Mg 24 | | | | | | | | | | | | | | | | 18 Ar 40 |
| 19 0,8 K 39 | 20 1,0 Ca 40 | 21 1,3 Sc 45 | 22 1,5 Ti 48 | 23 1,6 V 51 | 24 1,6 Cr 52 | 25 1,5 Mn 55 | 26 1,8 Fe 56 | 27 1,8 Co 59 | 28 1,8 Ni 59 | 29 1,9 Cu 63,5 | 30 1,6 Zn 65 | 31 1,6 Ga 70 | 32 1,8 Ge 73 | 33 2,0 As 75 | 34 2,4 Se 79 | 35 2,8 Br 80 | 36 Kr 84 |
| 37 0,8 Rb 86 | 38 1,0 Sr 88 | 39 1,2 Y 89 | 40 1,4 Zr 91 | 41 Nb 92 | 42 1,8 Mo 96 | 43 1,9 Tc 98 | 44 2,2 Ru 101 | 45 2,2 Rh 103 | 46 2,2 Pd 106 | 47 1,9 Ag 108 | 48 1,7 Cd 112 | 49 1,7 In 115 | 50 1,8 Sn 119 | 51 1,9 Sb 122 | 52 2,1 Te 128 | 53 2,5 I 127 | 54 Xe 131 |
| 55 0,7 Cs 133 | 56 0,9 Ba 137 | 57 La 139 | 72 1,6 Hf 179 | 73 Ta 181 | 74 W 184 | 75 Re 186 | 76 Os 190 | 77 Ir 192 | 78 Pt 195 | 79 Au 197 | 80 Hg 201 | 81 1,8 Tl 204 | 82 1,8 Pb 207 | 83 1,9 Bi 209 | 84 2,0 Po | 85 2,5 At | 86 Rn |
| 87 0,7 Fr | 88 0,9 Ra 226 | 89 Ac | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 58 Ce 140 | 59 Pr 141 | 60 Nd 144 | 61 Pm | 62 Sm 150 | 63 Eu 152 | 64 Gd 157 | 65 Tb 159 | 66 Dy 163 | 67 Ho 165 | 68 Er 167 | 69 Tm 169 | 70 Yb 173 | 71 Lu 175 | |
| | | | 90 Th 232 | 91 Pa | 92 U 238 | 93 Np | 94 Pu | 95 Am | 96 Cm | 97 Bk | 98 Cf | 99 Es | 100 Fm | 101 Md | 102 No | 103 Lr | |

KEY/SLEUTEL

Atomic number
Atoomgetal

Electronegativity
Elektronegatiwiteit

Symbol
Simbool

Approximate relative atomic mass
Benaderde relatiewe atoommassa

29

1,9

Cu

63,5