

GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
VOORBEREIDENDE EKSAMEN
2019

11101

TEGNIIESE WETENSKAPPE
VRAESTEL 1

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

16 bladsye + 2 inligtingsblaaie

TEGNIIESE WETENSKAPPE: Vraestel 1



11101A

X05



**GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
VOORBEREIDENDE EKSAMEN**

**TEGNIесе WETENSKAPPE
(Vraestel 1)**

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Die vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord alle vrae in die ANTWOORDBOEK.
2. Begin ELKE vraag op 'n nuwe bladsy in die ANTWOORDBOEK.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen Vraag 2.1 en Vraag 2.2.
5. Jy mag 'n nie-programmerbare sakrekenaar gebruik.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte INLIGTINGSBLAAIE te gebruik.
7. Rond jou FINALE numeriese antwoord tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
8. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
9. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSEVRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde vir 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 antwoordboek neer, bv. 1.11 D.

- 1.1 'n Swemmer skop haarself weg van die muur af soos in die diagram onderaan.



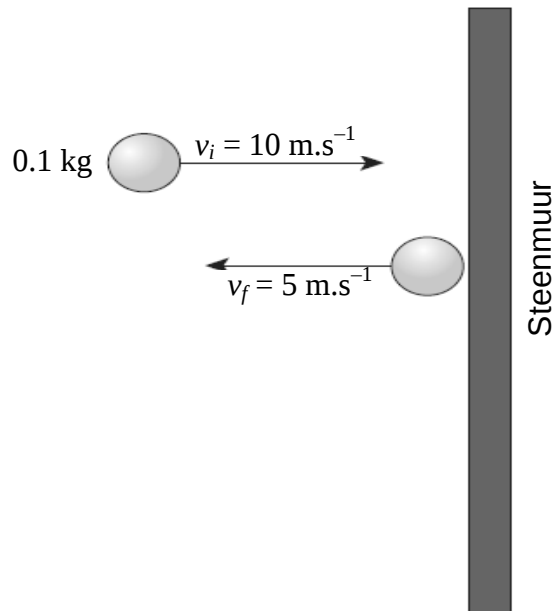
Watter wet beskryf die beweging van die swemmer die beste nadat sy van die muur af skop?

- A Die wet van traagheid
- B Newton se Eerste bewegingswet
- C Newton se Tweede bewegingswet
- D Newton se Derde bewegingswet (2)

- 1.2 Impuls is ...

- A dieselfde as momentum.
- B dieselfde as krag.
- C bepaal deur die verandering in momentum.
- D onafhanklik van krag. (2)

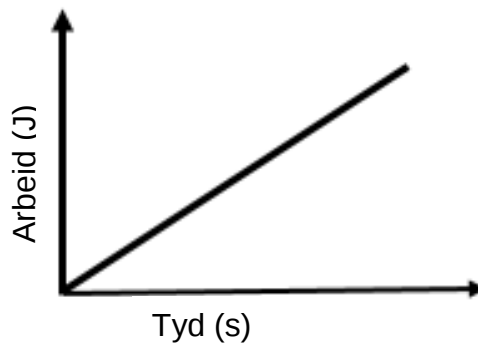
- 1.3 'n Tennisbal met 'n massa van 0,1 kg beweeg in 'n oostelike rigting met 'n snelheid van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, tref 'n steenmuur en bons terug in 'n westelike rigting met 'n snelheid van $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Wat is die verandering in momentum na die botsing met die muur?



- A $1,5 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ Oos
 B $1,5 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ Wes
 C $0,5 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ Oos
 D $0,5 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ Wes

(2)

- 1.4 Die onderstaande grafiek toon die verhouding tussen arbeid wat verig word op 'n voorwerp teenoor die tyd wat dit neem om die arbeid te verig.

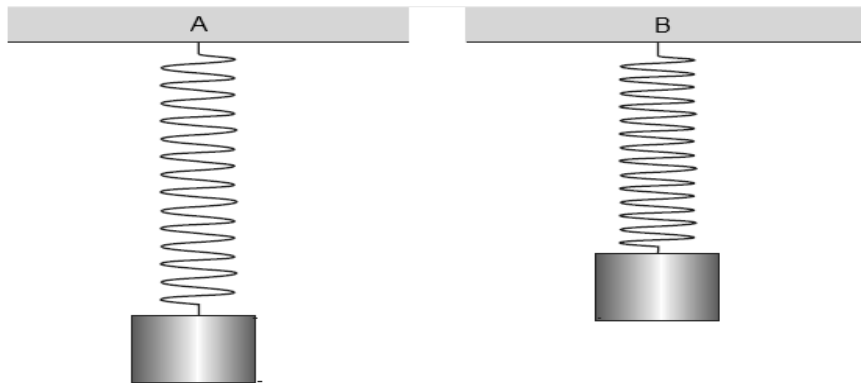


Die gradiënt van die grafiek verteenwoordig die ...

- A momentum.
 B kinetiese energie.
 C potensiele energie.
 D drywing.

(2)

- 1.5 'n Massastuk wat aan 'n veer (spring) vas is, word afwaarts getrek soos in diagram A. Sodra hy gelos word, beweeg die veer terug na sy oorspronklike posisie soos in diagram B.



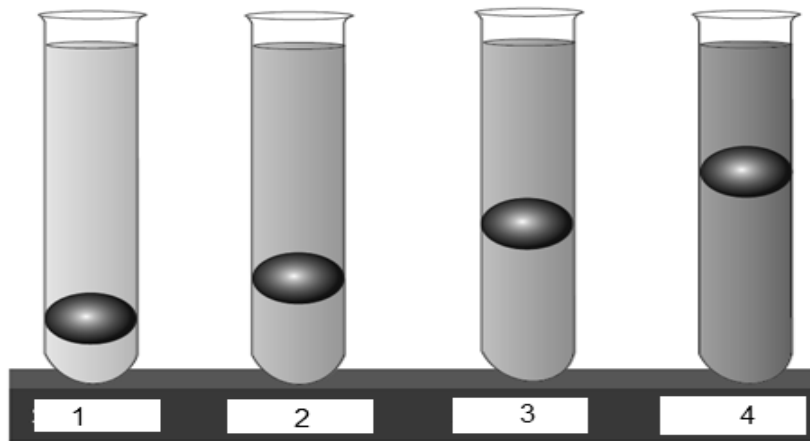
Die rede waarom die veer terugbeweeg het na sy oorspronklike posisie is omdat ...

- A sy herstelkragte is groter as sy vervormingskragte.
- B sy herstelkragte is kleiner as sy vervormingskragte.
- C sy herstelkragte is gelyk aan sy vervormingskragte.
- D sy herstelkragte is omgekeerd eweredig aan sy vervormingskragte. (2)

- 1.6 Hooke se wet gee die verhouding tussen spanning en vervorming. Watter EEN van die volgende stellings is KORREK ten opsigte van die verhouding tussen spanning en vervorming, volgens Hooke se wet?

- A Spanning is direk eweredig aan vervorming binne die limiete van elasticiteit.
- B Spanning is omgekeerd eweredig aan vervorming binne die limiete van elasticiteit.
- C Vervorming is omgekeerd eweredig aan die spanning wat dit veroorsaak, mits dit nie die limiete van elasticiteit oorskry nie.
- D Vervorming is direk eweredig aan die spanning wat dit veroorsaak, al is dit oor die limiete van elasticiteit. (2)

- 1.7 In die onderstaande skets, watter proefbuis se lug binne-in het die hoogste viskositeit?



- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

(2)

- 1.8 Die druk in vloeistof by 'n spesifieke punt is afhanklik op ...

- A die digtheid en hoeveelheid van die vloeistof.
- B die digtheid van die vloeistof en die diepte onder die oppervlak van die vloeistof.
- C die kleur en hoeveelheid van die vloeistof.
- D die digtheid en temperatuur van die vloeistof.

(2)

- 1.9 Watter van die volgende moet by Silikon gevoeg word om 'n N-tipe halfgeleier te vorm?

- A Germanium
- B Fosfor
- C Boor
- D Gallium

(2)

- 1.10 Die kapasitansie van parrallele plate kapasitor is C. As die afstand tussen die plate verdubbel word, wat sal die nuwe kapasitansie van die kapasitor wees?

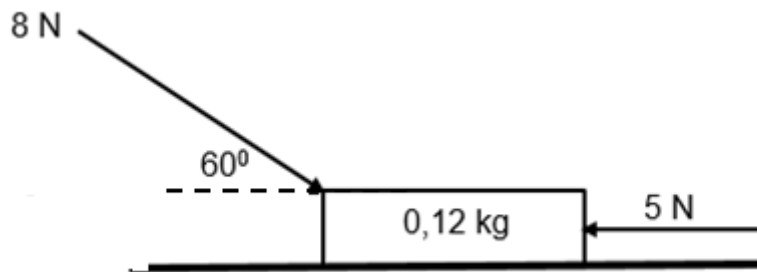
- A 4 C
- B 2 C
- C C
- D $\frac{1}{2} C$

(2)

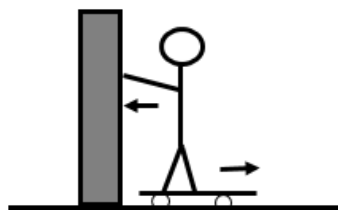
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee leerders A en B, gebruik 'n blok met 'n massa van 0,12 kg as speelkarretjie. **Leerder A** druk die karretjie met 'n krag van 8 N teen 'n hoek van 60° na regs en **Leerder B** druk die karretjie met 'n krag van 5 N na links. Die blok ondervind 'n wrywingskrag van 0,3 N op 'n horisontale oppervlakte soos in die diagram hieronder.



- 2.1 Definieer die term *versnelling*. (2)
- 2.2 Gebruik die diagram bo om die volgende vrae te beantwoord
 - 2.2.1 Bereken die grote en rigting van die *netto krag*. (5)
 - 2.2.2 Bereken die versnelling van die blok. (3)
 - 2.2.3 Skryf die NAAM neer van die wet wat die beweging van die blok verduidelik. (1)
 - 2.2.4 Skryf die wet, in woorde, neer wat in Vraag 2.2.3 genoem is. (2)
 - 2.2.5 Teken 'n vryeliggaam-diagram van al die kragte wat op die blok inwerk. (5)
- 2.3 'n Seun staan op 'n skaatsplank langs 'n muur. Sodra hy teen die muur druk beweeg hy in die teenoorgestelde rigting.

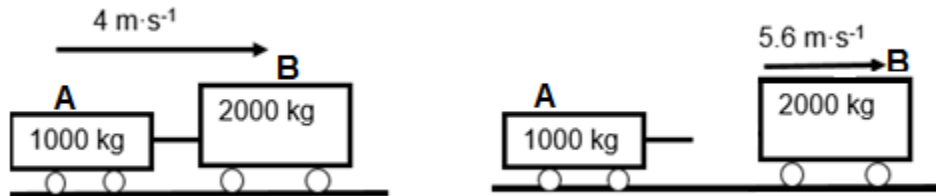


- 2.3.1 Wat sal met die seun gebeur nadat hy teen die muur gedruk het? (1)
- 2.3.2 Gee 'n rede vir jou antwoord in Vraag 2.3.1. (2)

[21]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee treinwaens, **A** en **B**, met massas van 1 000 kg en 2 000 kg onderskeidelik, is aan mekaar vas met 'n saamgeperste veer. Hulle beweeg na regs teen $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ op 'n horisontale, wrywinglose trein spoor. Wanneer die veer losgemaak word, en dit het heeltemaal uitgebrei, beweeg die 2 000-kg-trein wa teen $5,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na regs, soos in die diagram hieronder.

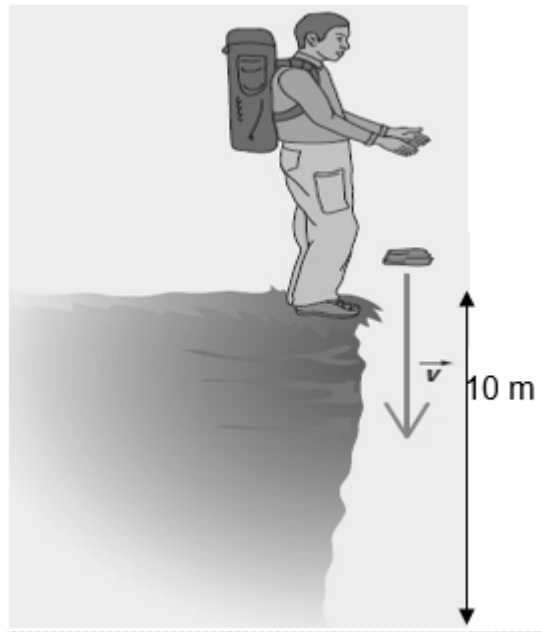


- 3.1 Skryf die beginsel van *behoud van lineêre momentum* in woorde neer. (2)
- 3.2 Bereken die grootte en rigting van die snelheid van die 1 000 kg treinwa nadat die veer na sy oorspronklike posisie terug gekeer het. (4)
- 3.3 As die veer 0,2 s neem om terug te keer na sy oorspronklike posisie, ...
 - 3.3.1 bereken die impuls van treinwa **A** op treinwa **B**. (3)
 - 3.3.2 bereken die gemiddelde krag wat treinwa **A** op treinwa **B** uitoefen. (4)
- 3.4 3.4.1 Hoe sal die gemiddelde krag wat **A** op **B** uitoefen beïnvloed word as die veer 0.5 s neem om uit te brei. Skryf net neer, VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE (1)
- 3.4.2 Verduidelik jou antwoord in Vraag 3.4.1. (2)

[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Stapper laat val 'n pakkie met massa 2.5 kg vanaf 'n krans wat 10 m hoog is soos in die prent onderaan.

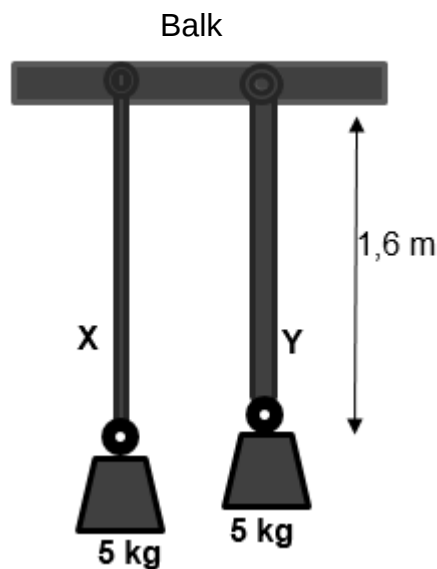


- 4.1 Skryf die beginsels van die *behoud van meganiese energie* in woorde neer. (2)
- 4.2 Bereken die totale meganiese energie van die pakkie aan die bokant van die krans. (4)
- 4.3 'n Ander stapper aan die onderkant van die krans tel die pakkie op en loop 0.5 m horisontaal met die pakkie.
 - 4.3.1 Is daar werk gedoen op die pakkie nadat die tweede stapper met dit 0.5 m geloop het? Antwoord JA of NEE. (1)
 - 4.3.2 Verduidelik jou antwoord in Vraag 4.3.1. (2)

[9]

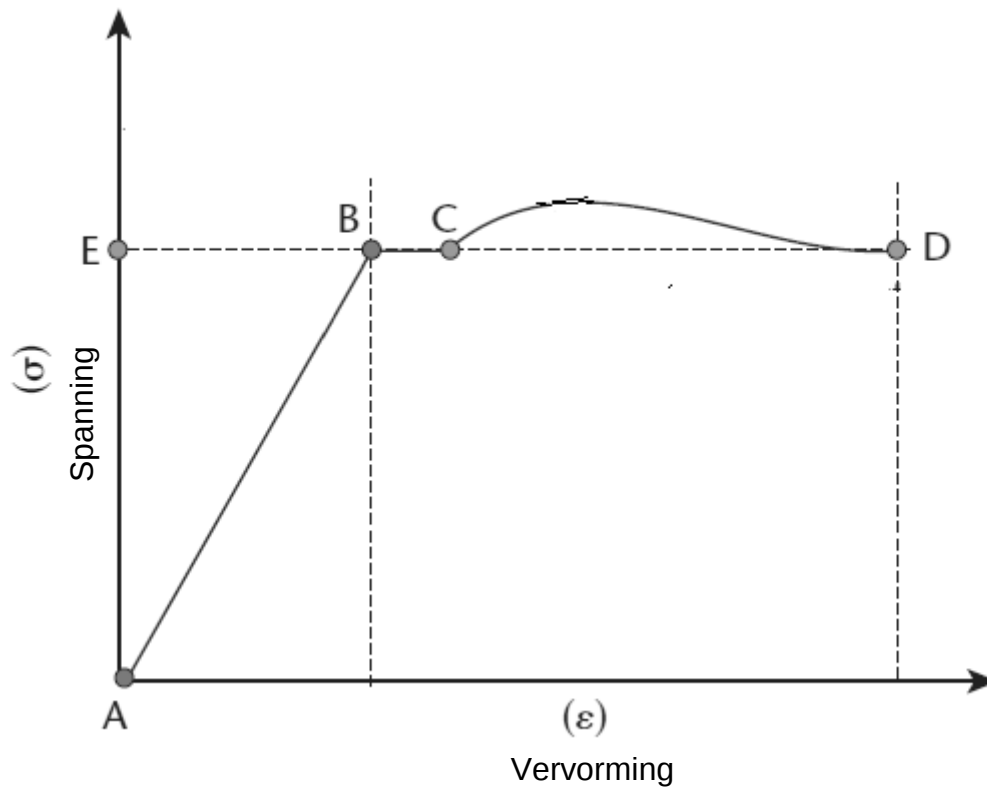
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee elastiese silindriese stawe (X en Y) is gemaak van dieselfde TIPE metale en het 'n lengte van 1,6 m en is aan 'n balk vas geheg. Twee 5-kg-massastukke word aan elke staaf aangeheg. Die deursnee van staaf Y is dubbel die diameter van staaf X. Sien die onderstaande diagram.



- 5.1 Definieer die term *spanning*. (2)
- 5.2 Gebruik die diagram bo om die volgende vrae te antwoord.
 - 5.2.1 As die spanning in staaf X $1,6 \times 10^9$ Pa is, bereken die dwarsnitarea van staaf X. (3)
 - 5.2.2 Bereken die spanning in staaf Y. (2)
 - 5.2.3 Die oorspronklike lengte van staaf Y was 15 cm. Staaf Y word verleng met 20%, gebruik 'n toepaslike formule om die vervorming van staaf Y te bereken. (4)
 - 5.2.4 Bereken Young se modulus vir staaf Y, wanneer dit verleng is. (2)
- 5.3 Definieer die term *vervorming*. (2)

5.4 Die grafiek hieronder verteenwoordig die verhouding tussen spanning en vervorming.



5.4.1 Wat verteenwoordig punt **B** op die grafiek? (1)

5.4.2 In watter omgewing gaan die voorwerp terugkeer na sy oorspronklike grootte en vorm? (Kies tussen E en B, B en C, of C en D.) (1)

5.4.3 Skryf *Hooke se wet* in woorde neer. (2)

5.4.4 Tussen watter TWEE punte op die grafiek word Hooke se wet eerbiedig? (1)
[20]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

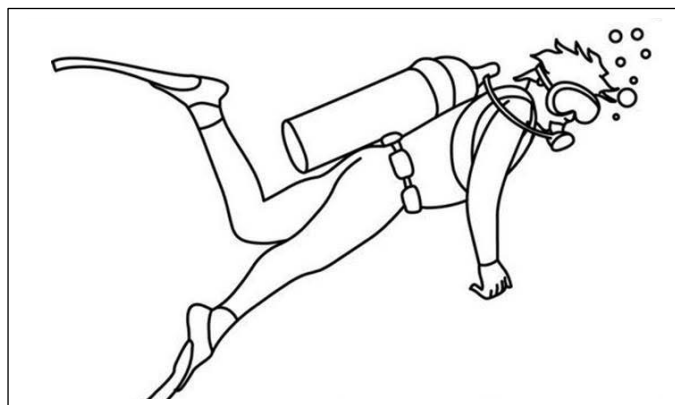
Die tabel hieronder, toon verskillende soorte motorolies en hul graderings aan wat in verskillende temperatuurstreke en in verskillende seisoene gebruik kan word.

MotorOlie	Tipe Olie	Gradering
A	Lae viskositeit	5W-30
B	Hoë viskositeit	5W-40

- 6.1 Definieer die term *viskositeit*. (2)
 - 6.2 Wat beteken die **5W-30** wat op die etiket van die motorolie staan? (2)
 - 6.3 Gebruik die inligting in die bostaande tabel om 'n olie (**A** of **B**) te kies wat beter sal werk in die somer as in die winter. (1)
 - 6.4 Verduidelik jou antwoord in Vraag 6.3 deur te verwys na viskositeit en temperatuur. (2)
 - 6.5 Onderskei tussen enkel/mono-graad en multi-graad motorolies. (2)
- [9]**

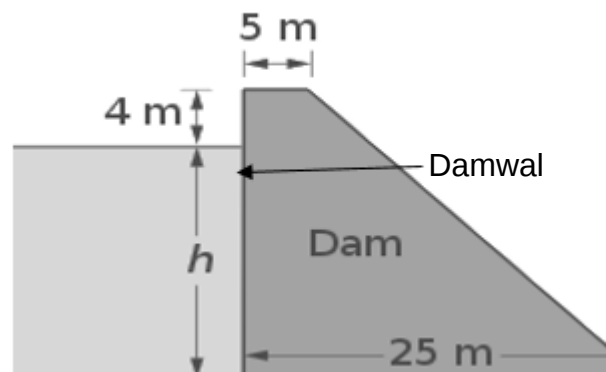
VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Verduidelik die term *hidroulika*. (2)
- 7.2 Skryf neer TWEE gebruike van 'n hidrouliese sisteem. (2)
- 7.3 In die diagram hieronder kan 'n duiker gesien word wat onder water swem. Die druk wat op die duiker se voorkop inwerk, is $1,2 \times 10^5$ Pa en op die oppervlakte agter sy kop is $8,4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$.



- 7.3.1 Noem *Pascal se Wet*. (2)
- 7.3.2 Bereken die grootte van die krag wat op die duiker se kop inwerk. (3)
- 7.3.3 Noem die rigting van die krag wat op die duiker se kop inwerk. (1)

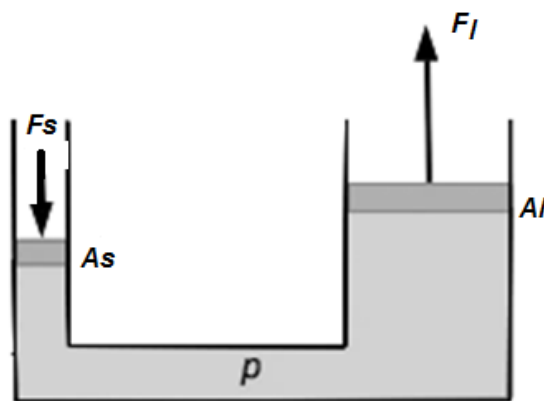
- 7.4 Die diagram onder, toon 'n damwal wat 20 m hoog is. Die water se digtheid by 4°C is $1\,000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.



Bereken die druk wat die water uitoefen een meter van die bodem van die dam.

(4)

- 7.5 Die diagram hieronder verteenwoordig 'n basiese hidroliese sisteem wat gebruik word om motors op te lig. Die toegepaste krag by F_s is 130 N afwaards. Die oppervlak van A_s is $0,002\text{ m}^2$. Die oppervlakte by A_1 is $0,025\text{ m}^2$.

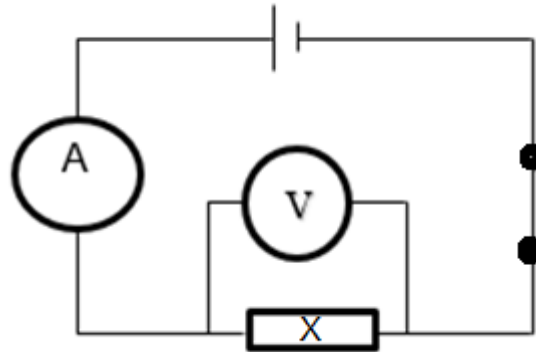


Bereken die krag F_l as gevolg van die toegepaste krag F_s .

(3)
[17]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Om die onbekende weerstand van 'n weerstand X te bepaal, het leerders die apparaat verbind volgens die stroombaan diagram hieronder. Hulle begin met een sel en hou dan aan om die aantal selle in die reeks tot vier selle te verhoog.



8.1 Skryf *Ohm se wet* in woorde neer. (2)

8.2 Watter veranderlikes moet konstant gehou word om die betroubaarheid van die eksperiment te verseker. (1)

8.3 Die tabel hieronder verteenwoordig die ammeterlesings en voltmeterlesings wat verkry is deur die leerders.

Voltmeterlesings	Ammeterlesings
1,5 V	0,5 A
3,0 V	1,0 A
4,5 V	1,5 A
6,0 V	2,0 A

8.3.1 Gebruik die inligting in die tabel om 'n grafiek te teken, van potensiaal verskil teenoor stroomsterkte. (4)

8.3.2 Wat verteenwoordig die helling van die grafiek? (1)

8.3.3 Bereken die weerstand van resistor X. (3)

8.4 Die leerders het die stroombaan aan gelos vir 25 s.

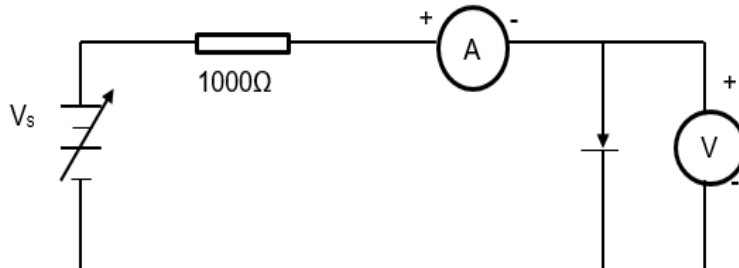
8.4.1 Bereken die hitte wat opgewek is gedurende hierdie tyd. (3)

8.4.2 Hoe sal die stroomsterkte beïnvloed word as resistor X se weerstand verhoog word? (1)

[15]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep leerders het 'n eksperiment opgestel om die kenmerke van 'n p-n voegvlakdiode te bepaal. Hulle het 'n veranderlike kragbron, 'n milli-ammeter, 'n p-n voegvlakdiode, 'n $1\,000\,\Omega$ resistor en 'n voltmeter, soos in die onderstaande skets getoon.



9.1 Wat beteken *doting*? (2)

9.2 Die resultate in die tabel hieronder is wat die leerders gekry het tydens die voorwaartse helling in die eksperiment.

V(diode)	I(diode)
0 V	0 A
0.4 V	1 mA
0.43 V	2 mA
0.46 V	3 mA
0.47 V	4 mA
0.48 V	5.5 mA
0.49 V	7 mA
0.53 V	15 mA
0.55 V	21 mA
0.55 V	28 mA
0.55 V	34 mA

9.2.1 Skets 'n grafiek wat die data in tabel hierbo verteenwoordig. (3)

9.2.2 Maak 'n gevolgtrekking gebaseer op die data in die tabel. (2)

9.3 'n Parallele plaat kapasitor bestaan uit twee plate met 'n totale oppervlakte van 100 cm^2 .

9.3.1 Defineer die term *kapasitansie*. (2)

9.3.2 Gee EEN funksie van 'n filter kapasitor. (1)

9.3.3 Gee TWEE faktore beïnvloed die kapasitansie van die kapasitor. (2)

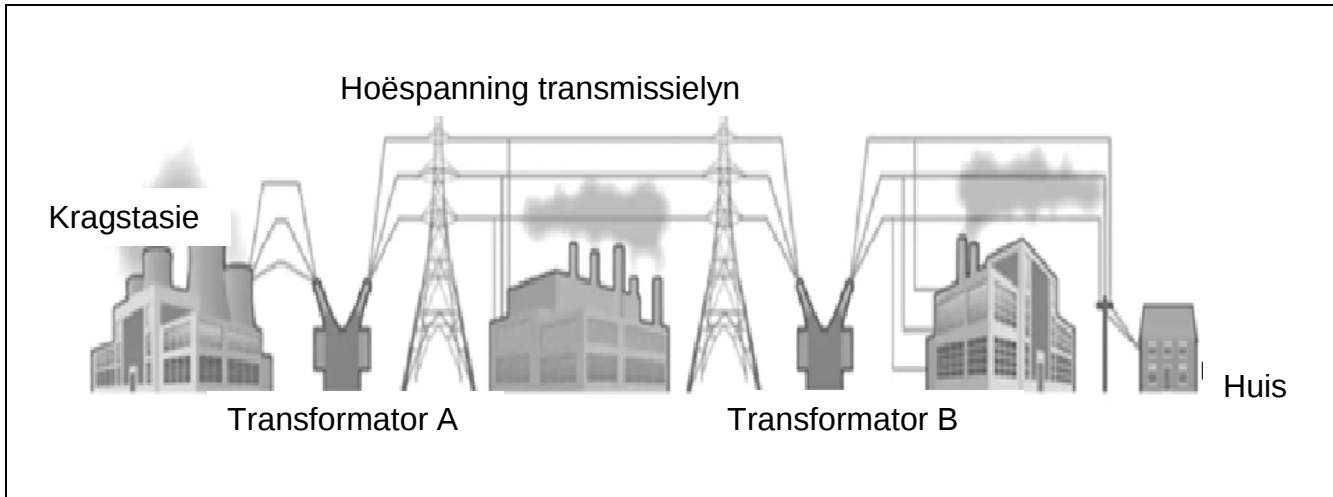
9.3.4 Bereken die kapasitansie (in farhad) van die kapasitor as die afstand tussen die plate $0,25\text{ cm}$ is en die diëlektrikum is lug. (Die diëlektrikum se konstante vir lug is $8,84 \times 10^{-12}\text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$.) (4)

[16]

b.o.

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Transformators speel 'n belangrike rol in die oordrag van elektriese energie tussen kragstasies en die gemeenskappe wat hulle bedien. Sien die diagram hieronder.



10.1 Definieer die term *transformator*. (2)

10.2 Watter EEN van die twee transformators is 'n ...

10.2.1 verhogingtransformator? (Kies tussen transformator A of B.) (1)

10.2.2 verlagingtransformator? (Kies tussen transformator A of B.) (1)

10.3 'n Verlagingtransformator in 'n radio het 330 windings om die primêre spoel en 25 windings om die sekondêre spoel. 'n Muurprop verbind die primêre spoel aan 'n 240 V-aansluiting punt terwyl die radio aangeskakel is. 'n Transistorkring is aan die sekondêre spoel gekoppel.

Bereken die spanning oor die sekondêre spoel. (3)

[7]

TOTAAL: 150

DATA BLAD VIR TEGNIIESE WETENSKAP
GRAAD 12 – VRAESTEL 1

INLIGTINGSBLAD

TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Swaartekragversnelling	g	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Permittiwiteit van vakuum	ϵ_0	$8,85 \times 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$

TABEL 2: FORMULES

Krag

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

ARBEID, ENERGIE AND DRYWING

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$\Delta K = K_f - K_i$ of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$M_E = E_k + E_p$	

ELASTISITEIT, VISKOSITEIT AND HIDROULIKA

$\sigma = \frac{F}{A}$ Spanning = $\frac{\text{Krag}}{\text{Oppervlak}}$	$\epsilon = \frac{\Delta \ell}{L}$ / vervorming = $\frac{\text{verandering in lengte}}{\text{Oorspronklike lengte}}$
$P = \rho gh$	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
$\frac{\sigma}{\epsilon} = K$ / modulus van elastisiteit = $\frac{\text{spanning}}{\text{Vervorming}}$	Druk (P) = $\frac{\text{Krag}}{\text{Oppervlak}}$

ELEKTROSTATIKA

$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ en $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$	$E = \frac{V}{d}$
$C = \frac{Q}{V}$	

ELEKTRISITEIT

$R = \frac{V}{I}$	$q = I \Delta t$
$W = VQ$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	

ELEKTROMAGNETISME

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