

TEGNIIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur

150 punte

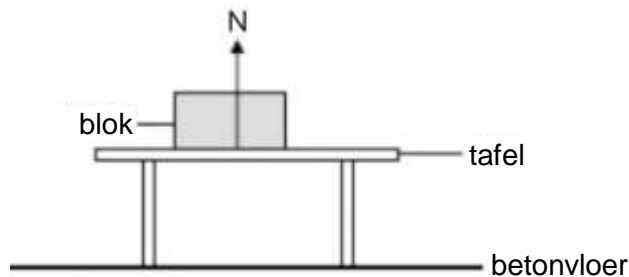
LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG

1. Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye en 'n Inligtingsblad van 2 bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
 2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die Antwoordboek.
 3. Begin elke vraag asseblief op 'n nuwe bladsy van jou Antwoordboek.
 4. Nommer jou antwoorde presies soos die vrae in die vraestel genommer is.
 5. Laat EEN reël oop tussen 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 INLIGTINGSBLAD te gebruik.
 9. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
 10. Rond jou finale numeriese antwoorde af tot 'n MINIMUM van TWEE desimale plekke.
 11. Gee kort motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
 12. Lees die vrae noukeurig.
 13. Moenie in die kantlyn skryf nie.
 14. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

VRAAG 1 MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae voorsien. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 'n Blok rus op 'n tafel. Die tafel staan op 'n betonvloer. Die normaalkrag word verteenwoordig deur N, soos in die diagram hieronder getoon.

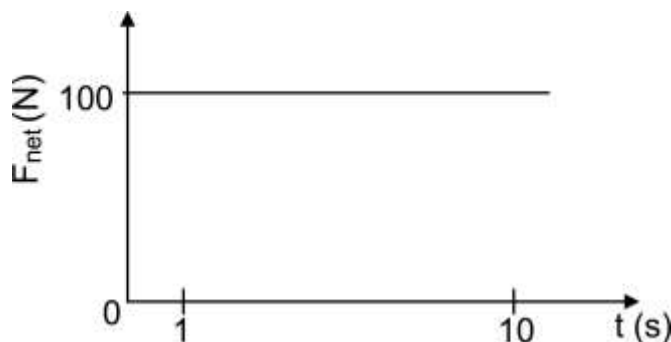


Watter EEN van die volgende kragte sal 'n aksie-reaksie-paar met die normaalkrag (N) vorm?

- A Krag van die blok op die Aarde.
- B Krag van die blok op die tafel.
- C Krag van die tafeloppervlak op die blok.
- D Krag van die blok op die betonvloer.

(2)

- 1.2 Die sketsgrafiek hieronder kan gebruik word om die impuls van 'n konstante netto krag van 100 N wat oor 'n tydperk op 'n voorwerp inwerk, te bereken.



Watter EEN van die volgende kan gebruik word om die impuls (in $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$) van die krag vir die tydinterval $t = 1$ s tot $t = 10$ s te bereken?

- A 100×1
- B 100×10
- C 100×9
- D 10×9

(2)

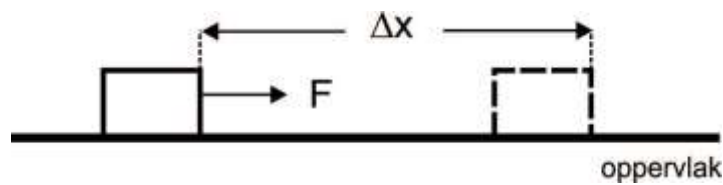
1.3 'n Konstante netto krag werk op 'n trollie in.

Volgens Newton se tweede wet is die versnelling van die trollie ... die massa van die trollie.

- A gelyk aan
 - B onafhanklik van
 - C direk eweredig aan
 - D omgekeerd eweredig aan
- (2)

1.4 Die gravitasie potensiële energie van 'n voorwerp met betrekking tot die grond is afhanklik van die voorwerp se ...

- A spoed.
 - B posisie.
 - C snelheid.
 - D versnelling.
- (2)

1.5 'n Konstante horisontale krag **F** verplaas 'n boks deur Δx oor 'n ruwe horisontale oppervlak. Bestudeer die diagram hieronder.

Die normaalkrag wat op die boks inwerk, verrig gedurende die beweging GEEN arbeid op die boks nie, want dit is ...

- A gelyk aan die aangewende krag.
 - B loodreg op die aangewende krag.
 - C gelyk en teenoorgesteld aan die gewig van die boks.
 - D loodreg op die verplasing van die boks.
- (2)

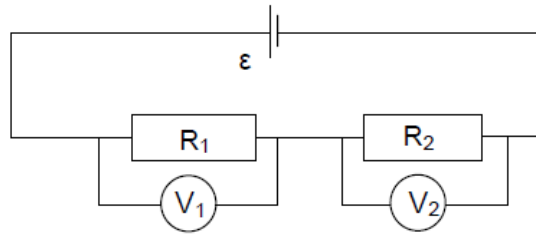
1.6 In 'n eksperiment om die elastisiteitsmodulus vir 'n stuk koperdraad te bepaal, word die lengte van die draad en die hangmassa verdubbel. Die elastisiteitsmodulus van die draad sal dan ...

- A ook verdubbel.
 - B vier keer groter wees.
 - C onveranderd bly.
 - D gehalveer word.
- (2)

1.7 Wanneer 'n PN-voegvlak 'n meevoorspanning het ...

- A word elektrone in die N-gebied in die P-gebied ingevoer.
 - B word holtes in die P-gebied in die N-gebied ingevoer.
 - C Beide A en B.
 - D is daar vanweë die verarmingsgebied geen beweging van holtes of elektrone nie.
- (2)

- 1.8 Die diagram hieronder toon 'n sel met emk (ϵ) en twee weerstande, R_1 en R_2 , in serie, met $R_1 < R_2$. Die sel het weglaatbare interne weerstand en die voltmeters het baie hoë weerstande.



Watter EEN van die volgende is KORREK?

- A $V_1 = V_2 = \epsilon$
- B $V_1 > V_2$
- C $\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2}$
- D $\frac{V_1^2}{R_1} > \frac{V_2^2}{R_2}$ (2)

- 1.9 'n Toestel wat elektriese energie in meganiese energie omskakel, is 'n ...

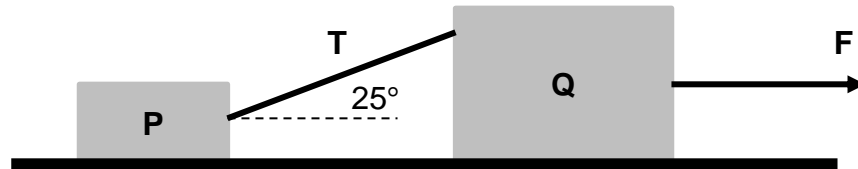
- A WS-generator.
- B GS-generator.
- C transformator.
- D GS-motor. (2)

- 1.10 Die werkbeginsel van 'n transformator steun op ...

- A Ohm se wet.
 - B Lenz se wet.
 - C Fleming se reël.
 - D Faraday se wet. (2)
- [20]**

VRAAG 2

Twee blokke, **P** en **Q**, rus op 'n ruwe horisontale oppervlak en word verbind met 'n ligte onrekbare tou. Die tou vorm 'n hoek van 25° met die horisontale vlak. Die blokke het onderskeidelik 'n massa van 5 kg en 8 kg. 'n Konstante krag **F** word op die 8 kg blok aangewend, soos hieronder getoon.



Die twee blokke beweeg nou teen 'n **KONSTANTE SPOED** van $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ na **REGS**.

2.1 Gee *Newton se eerste bewegingswet* in woorde. (2)

2.2 Teken 'n benoemde kragtediagram vir **blok P**. (4)

Die trekspanning in die tou tussen die blokke is **5 N**.

2.3 Bereken die horisontale komponent van die trekspanning in die tou (**T**). (2)

Blok **P** en **Q** ondervind onderskeidelik 'n konstante wrywingskrag van 2,5 N en 1 N.

2.4 Gee die definisie van 'n *netto krag* (resulterende krag) in woorde. (2)

2.5 Bereken die grootte van krag **F**. (3)

Die tou wat **P** en **Q** verbind, breek skielik terwyl krag **F** steeds aangewend word.

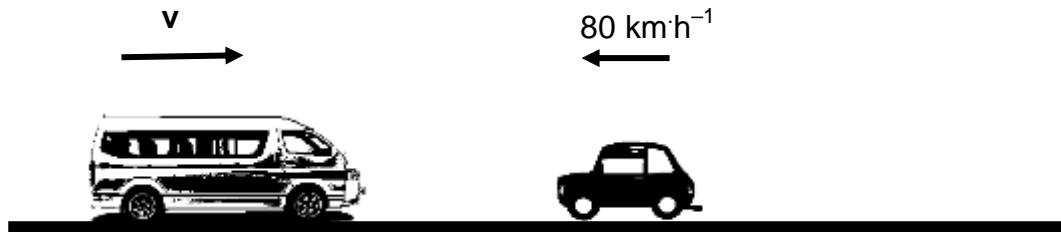
2.6 Is die rigting van die versnelling van blok **Q** nou na **LINKS** of na **REGS**? Verduidelik jou antwoord. (3)

2.7 Hoe sal die netto krag wat op blok **P** inwerk, beïnvloed word wanneer die tou breek? Kies uit **NEEM TOE**, **NEEM AF** of **BLY DIESELFDE**. (1)

[17]

VRAAG 3

'n Minibustaxi met 'n massa van 5 800 kg wat teen 'n snelheid van v na regs beweeg, bots kop aan kop met 'n motor met 'n massa van 1 500 kg wat teen $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ in die teenoorgestelde rigting beweeg. Onmiddellik na die botsing beweeg die motor en die taxi onderskeidelik teen $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na regs.

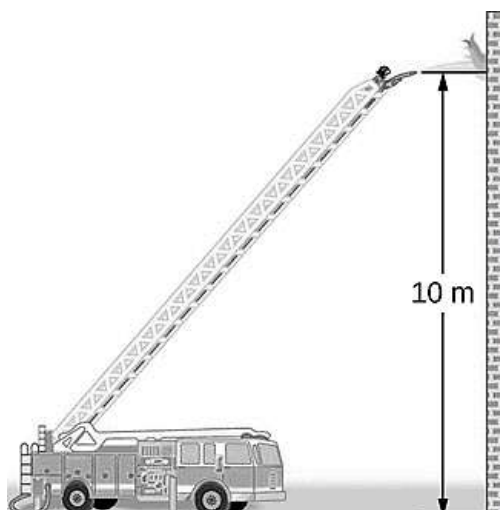


- 3.1 Herlei die motor se spoed tot $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. (2)
- 3.2 Gee die beginsel van die *behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)
- 3.3 Bereken die grootte van die snelheid van die minibustaxi voor die botsing. (4)
- 3.4 As die botsing 0,2 sekondes duur, bereken die krag wat die motor gedurende die botsing op die minibustaxi uitoefen. (4)
- 3.5 Wat is die grootte van die krag wat die minibustaxi op die motor uitoefen? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 3.6 Gee twee veiligheidsmaatreëls wat moderne motors het om die insittendes te beskerm in geval van 'n botsing. (2)

[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Brandweerwa arriveer by 'n gebou wat brand. Dit gebruik 'n waterpomp om die water in die brandslang te pomp om die vlamme te blus soos in die diagram hieronder getoon. Die waterpomp skakel kinetiese energie in hidrodinamiese energie om.



4.1 Definieer die term *energie*. (2)

Die brandbestryder aan die bopunt van die leer kyk af grond toe en sy helm val van sy kop af. Die helm het 'n massa van 1,2 kg. Ignoreer die effek van lugweerstand.

4.2 Bereken die gravitasie potensiële energie van die helm aan die bopunt van die leer. (3)

4.3 Gee die *wet van die behoud van meganiese energie*. (2)

4.4 Bereken die grootte van die snelheid waarmee die helm die grond bereik. (3)

Die grond is baie modderig vanweë die water wat gebruik word om die brand te blus. Die helm val in die modder en kom na 0,6 s in die modder tot rus by 'n diepte van 20 cm.

4.5 Bereken die arbeid wat deur die modder verrig word indien die weerstandskrag van die modder 650 N is. (4)

4.6 Bereken die gemiddelde drywing van die waterpomp indien die pomp $4,8 \times 10^5$ J energie in 2 minute omskakel. (4)

4.7 Herlei jou antwoord in **Vraag 4.6** tot perdekrag. (2)

4.8 Die water word teen 'n konstante snelheid van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ gepomp. Bepaal die grootte van die krag wat deur die waterpomp gegenereer word. (3)

[23]

VRAAG 5

Moderne rekspronge (Bungee jumping) het op 1 April 1979 begin.

Hooke se wet sê vir ons dat die elastiese reksprongkoord vir elke persoon met 'n bekende hoeveelheid sal rek na gelang van sy/haar gewig. Tydens 'n eksperiment om die elasticiteit van reksprongkoorde te toets, is die volgende apparaat in die laboratorium gebruik:



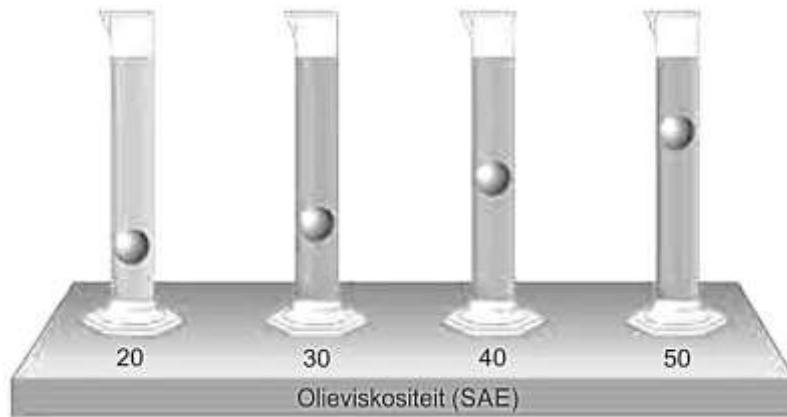
'n Reksprongkoord met 'n lengte van 0,75 m en 'n deursnee van 20 mm is tydens die eksperiment gebruik. 'n Massastuk van 20 kg is aan die punt van die reksprongkoord gehang. Die koord het met 50% langer geword.

- 5.1 Definieer *Hooke se wet*. (2)
- 5.2 Bereken die spanning wat deur die reksprongkoord ondervind is. (4)
- 5.3 Bereken die verandering in lengte van die koord. (2)
- 5.4 Bereken die vervorming (rekking) van die reksprongkoord. (3)
- 5.5 Bereken die elasticiteitsmodulus vir hierdie reksprongkoord. (3)
- 5.6 Definieer 'n *volkome plastiese liggaam*. (2)

[16]

VRAAG 6

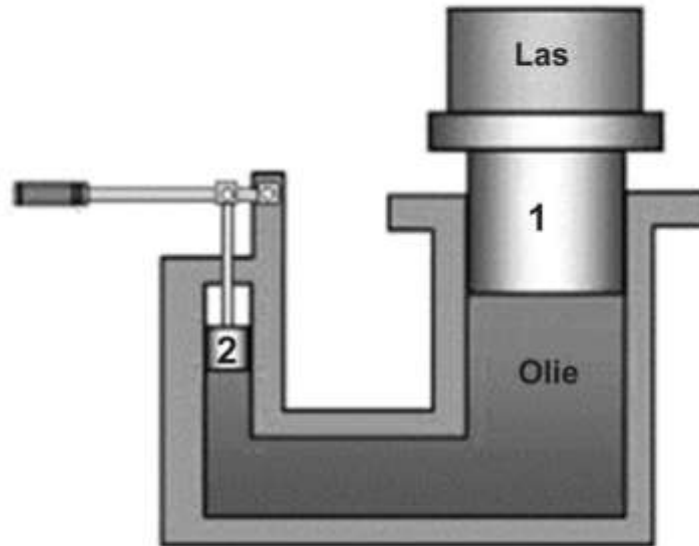
Tydens 'n eksperiment om die viskositeit van enkelgraadmotorolie te toets, is staalalbasters van gelyke massa in maatsilinders wat motorolie van verskillende SAE-grade bevat, laat val. Die diagram hieronder toon die posisie van die albasters na 10 s. Die eksperiment is by kamertemperatuur uitgevoer.



- 6.1 Gee die volledige definisie vir *viskositeit*. (2)
- 6.2 Identifiseer die volgende veranderlikes vir hierdie eksperiment:
- 6.2.1 Gekontroleerdeveranderlike. (1)
- 6.2.2 Onafhanklike veranderlike. (1)
- 6.2.3 Afhanklike veranderlike. (1)
- 6.3 Wat sal waargeneem word indien die eksperiment by 'n temperatuur van 50 °C herhaal word? (2)
- 6.4 Verduidelik jou antwoord in **Vraag 6.3** deur na intermolekulêre kragte te verwys. (3)
- [10]**

VRAAG 7

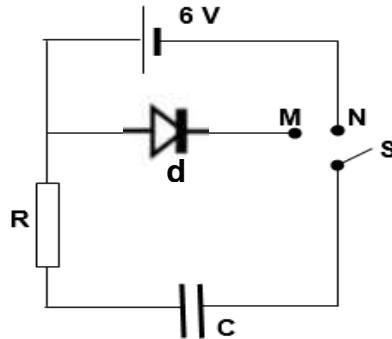
Die groot suier van die hidrouliese hyser in die skets hieronder het 'n oppervlakte van 325 cm^2 . 'n Maksimum krag van 550 N kan op die klein suier aangewend word. Die radius van die klein suier is $1,75 \text{ cm}$.



- 7.1 Gee *Pascal se beginsel* in woorde. (2)
- 7.2 Herlei 325 cm^2 tot m^2 . (2)
- 7.3 Bereken die maksimum massa wat deur hierdie hidrouliese hyser gelig kan word. (6)
- [10]**

VRAAG 8

'n 6 V battery, 'n weerstand, 'n kapasitor, 'n diode en 'n skakelaar S word in 'n stroombaan verbind soos in die diagram hieronder getoon. Skakelaar S kan by óf posisie M óf posisie N gesluit word.



Skakelaar **S** is aanvanklik by posisie N en laai die kapasitor.

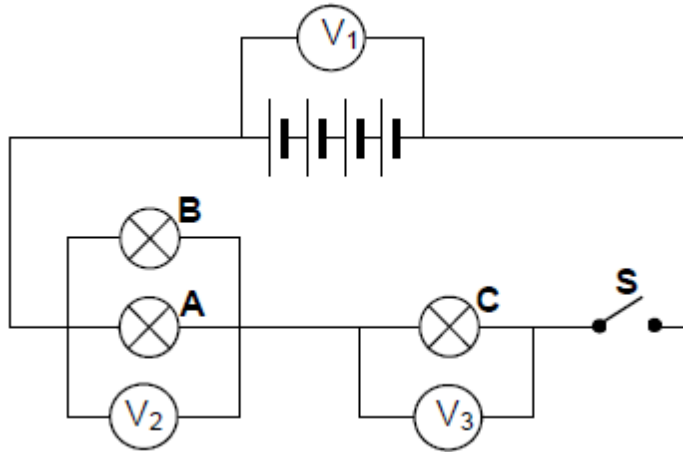
- 8.1 Wat word met die term *diëlektries* bedoel? (2)
- 8.2 Noem twee maniere waarop die kapasitansie van 'n kapasitor (C) verhoog kan word. (2)
- 8.3 Definieer die term *kapasitansie van 'n kapasitor*. (2)

Die skakelaar S word nou na posisie **M** verskuif.

- 8.4 Dui aan of die diodekomponent **d** in **mee**voorspanning of **teen**voorspanning verbind is. (1)
- [7]**

VRAAG 9

Leerders stel 'n stroombaan op soos in die diagram hieronder getoon. Die emk van elke sel is 1,5 V. Elkeen van die gloeilampe **A** en **B** het 'n weerstand van $2\ \Omega$ en gloeilamp **C** het 'n weerstand van $3\ \Omega$.



9.1 Bereken die effektiewe weerstand van gloeilampe **A** en **B**. (3)

Skakelaar **S** word nou vir 'n kort tydjie gesluit.

9.2 Definieer *Ohm se wet* in woorde. (2)

9.3 Bepaal die lesing op:

9.3.1 Voltmeter V_1 (1)

9.3.2 Voltmeter V_3 (2)

9.4 Bereken die energie wat in 3 minute in gloeilamp **C** oorgedra word indien die stroom in die stroombaan 1,5 A is. (4)

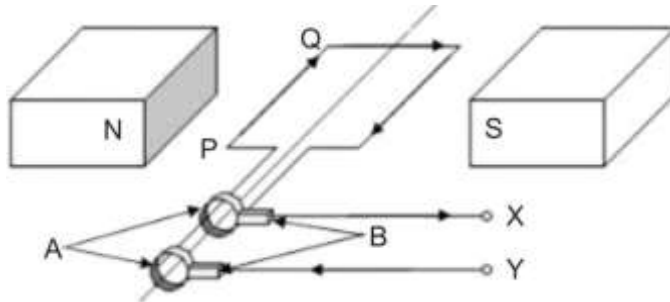
9.5 Definieer die term *drywing* soos dit op elektrisiteit van toepassing is. (2)

9.6 AL die gloeilampe word nou in parallel verbind. Hoe sal die totale stroom in die stroombaan beïnvloed word? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)

[15]

VRAAG 10

- 10.1 Die leweringspotensiaalverskil van 'n generator is 100 V. Dit neem 0,05 s om een rotasie van die spoel te voltooi. 'n Vereenvoudigde diagram van die generator word hieronder getoon. Die rigting van die geïnduseerde stroom in die spoel is van **P na Q**.



- 10.1.1 In watter rigting roteer die spoel? Skryf slegs **KLOKSGEWYS** of **ANTI-KLOKSGEWYS** neer. (1)
- 10.1.2 Skets 'n grafiek van die leweringspotensiaalverskil teenoor tyd wanneer die spoel **TWEE volledige siklusse** voltooi. Toon die maksimum potensiaalverskil (100 V) en die tyd wat dit neem om die twee siklusse te voltooi duidelik op die grafiek. (3)
- 10.1.3 Voorsien etikette vir die volgende komponente in die skets:
- (a) Komponent A. (1)
- (b) Komponent B. (1)
- 10.1.4 Watter tipe generator word deur die skets hierbo voorgestel? (1)
- 10.1.5 Gee *Faraday se wet van elektromagnetiese induksie*. (2)
- 10.2 'n Spoel met 480 windings beweeg loodreg deur 'n magnetiese veld. Die tempo waarteen die magnetiese vloed verander, is $1,6 \times 10^{-3} \text{ Wb} \cdot \text{s}^{-1}$.
- 10.2.1 Bereken die geïnduseerde emk. (4)
- 10.2.2 Bereken die stroom in die spoel indien die weerstand van die spoel $1,5 \, \Omega$ is. (3)

[16]**Totaal: 150 punte**