



NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT

GRAAD 12

JUNIE 2024

TEGNIIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

Lees die volgende instruksies sorgvuldig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
2. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
3. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik
4. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
7. Rond jou FINALE numeriese antwoord tot TWEE desimale plekke af.
8. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts, waar nodig.
9. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
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 korrekte letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in jou ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

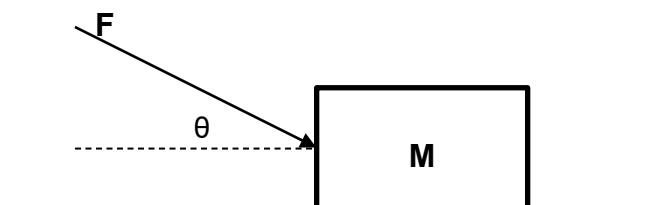
1.1 Watter EEN van die volgende is die beste definisie van versnelling?

- A Die tempo waarteen spoed verander.
- B Die tempo waarteen snelheid verander.
- C Die tempo waarteen posisie verander.
- D Die tempo waarteen afstand verander. (2)

1.2 Die traagheid van 'n voorwerp kan as ... gedefinieer word.

- A die tempo waarteen sy snelheid verander
- B 'n krag wat op 'n tou uitgeoefen word
- C 'n krag wat parallel aan die oppervlakte en ook teen die beweging werk
- D die eienskap van 'n voorwerp om enige verandering in sy toestand van beweging of rus teen te werk (2)

1.3 Blok **M** rus op 'n tafel. Krag **F** word op die blok toegepas soos in die diagram hieronder getoon en die blok bly in rus.



Watter EEN van die volgende faktore beïnvloed NIE die grootte van die wrywingskrag op blok **M** NIE?

- A Die hoek θ tussen krag **F** en die horisontaal word verminder.
- B Die kontak-area van die blok op die tafel word vermeerder.
- C Die grootte van krag **F** word verminder.
- D Die massa van **M** word vermeerder. (2)

1.4 Die lineêre momentum van 'n voorwerp is 'n ...

- A vektorhoeveelheid met dieselfde rigting as die snelheid van die voorwerp.
- B skalaar hoeveelheid met dieselfde rigting as die snelheid van die voorwerp.
- C skalaar hoeveelheid met 'n teenoorgestelde rigting as die snelheid van die voorwerp.
- D vektorhoeveelheid met 'n teenoorgestelde rigting as die snelheid van die voorwerp.

(2)

1.5 Die momentum van motor **A** verander met tyd net voor en net na 'n kop-aan-kop botsing met motor **B**. Die twee motors se massas is dieselfde. Aanvaar dat die sisteem geïsoleerd is. Die snelheid van motor **B** VERMINDER na die botsing.

Watter EEN van die volgende kombinasies aangaande momentum en kinetiese energie van die sisteem is KORREK?

	MOMENTUM	KINETIESE ENERGIE
A	Bly behoue	Bly nie behoue nie
B	Bly nie behoue nie	Bly nie behoue nie
C	Bly behoue	Bly behoue
D	Bly nie behoue nie	Bly behoue

(2)

1.6 Drywing word as die ... gedefinieer.

- A vermoë om arbeid te verrig
- B tempo waarteen arbeid verrig word
- C produk van massa en versnelling
- D produk van krag en verplasing

(2)

1.7 'n Bal word vertikaal opwaarts gegooi en keer terug grond toe. Die arbeid wat deur die gravitasiekrag op die bal verrig word is ...

- A positief op pad opwaarts en negatief op pad afwaarts.
- B negatief op pad opwaarts en negatief op pad afwaarts.
- C negatief op pad opwaarts en positief op pad afwaarts.
- D positief op pad opwaarts en positief op pad afwaarts.

(2)

1.8 Watter EEN van die volgende stellings is korrek?

As die spanning wat op 'n liggaam toegepas word meer is as die elastiese limiet van die liggaam en dan verwyder word, sal die liggaam ...

- A warm word.
- B teen die spanning werk.
- C nie tot sy oorspronklike vorm en grootte terugkeer nie.
- D tot sy oorspronklike vorm en grootte terug keer. (2)

1.9 Die druk by 'n punt in 'n vloeistof is NIE afhanklik van ... NIE.

- A oppervlakte
- B diepte
- C digtheid
- D gravitasie-versnelling (2)

1.10 'n Ligstraal skyn vanaf water na lug met 'n invalshoek van 0° . Watter EEN van die volgende is waar?

- A Die ligstraal word op die normaal gebreek.
- B Die ligstraal ondergaan totale interne weerkaatsing.
- C Die ligstraal word na die normaal gebreek.
- D Die ligstraal word weg van die normaal gebreek. (2)

[20]

VRAAG 2

- 2.1 Mpho trek 'n tas met 'n massa van 10 kg teen 'n KONSTANTE snelheid. Sy trek die tas oor 'n ruwe, horisontale oppervlak met 'n krag F van 50 N en teen 'n hoek wat 60° met die horisontaal maak.



- 2.1.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.1.2 Noem die nie-kontak krag wat op die tas inwerk. (1)
- 2.1.3 Bereken die wrywingskoëffisiënt van die wrywingskrag op die tas. (5)

- 2.2 'n Krag (F_1) met 'n grootte van 40 N word op 'n 40 kg-blok wat op 'n RUWE oppervlakte staan, teen 'n hoek van 35° met die horisontaal toegepas. Die 40 kg-blok is geheg aan 'n 10 kg-blok waarop 'n krag (F_2) van 20 N toegepas word wat parallel is aan die oppervlakte op die 10 kg-blok. Die wrywingskrag tussen die 10 kg-blok en die oppervlakte is 2,5 N en die wrywingskoëffisiënt tussen die 40 kg-blok en die oppervlakte is 0,04.



- 2.2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2.2 Teken, met byskrifte, 'n vrye liggaamdiagram om AL die kragte wat op die 10 kg-blok inwerk, aan te dui. (5)
- 2.2.3 Bereken die grootte van die vertikale komponent van F_1 . (2)
- 2.2.4 Bereken die grootte van die normale krag wat op die 40 kg-blok inwerk. (2)
- 2.2.5 Bereken die wrywingskrag wat op die 40 kg-blok inwerk. (4)
- 2.2.6 Bereken die grootte van die versnelling van die sisteem. (5)

2.2.7 Hoe sal die versnelling van die sisteem beïnvloed word indien F_2 teen 'n hoek van 30° met die horisontaal toegepas word? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (2)

2.3 John met 'n massa van 70 kg en Mary met 'n massa van 50 kg, staan op 'n ysskaatsbaan soos hieronder getoon. Dan stoot John vir Mary weg met 'n krag van 50 N na regs en hulle beweeg weg van mekaar af.



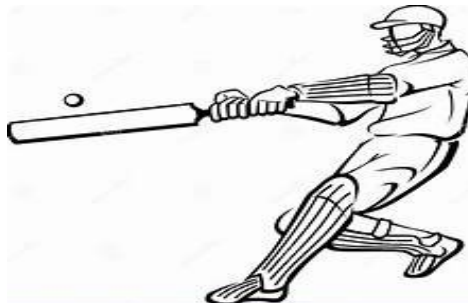
2.3.1 Wat is die rigting en grootte van die krag wat John ondervind terwyl hy Mary wegstoot? (2)

2.3.2 Verduidelik, in terme van traagheid en ander toepaslike konsepte, waarom John en Mary nie ewe ver van hulle beginpunte eindig nie. (3)

[35]

VRAAG 3

- 3.1 'n Krieketbal, met 'n massa van 175 g, word reguit na 'n kolwer teen 'n horisontale snelheid van $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ gegooi. Hy slaan dit terug in die teenoorgestelde rigting met 'n snelheid van $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die bal is in kontak met die kolf vir 'n tydperk van 0,05 s.

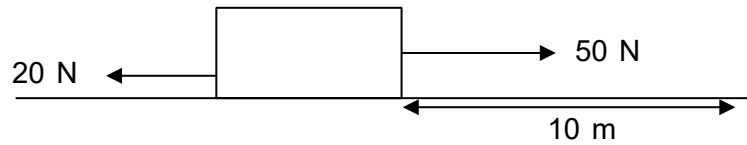


- 3.1.1 Definieer die term *impuls* in woorde. (2)
- 3.1.2 Bereken die verandering in momentum van die bal in grootte en rigting. (5)
- 3.1.3 Bereken die grootte van die krag wat die kolf op die bal uitoefen. (3)
- 3.1.4 Moderne motors gebruik frommelsones aan die voor- en sykante as 'n veiligheidsmaatreël om die aantal beserings tydens 'n botsing te verminder.
Verduidelik, deur gebruik te maak van die impuls-beginsel, hoe frommelsones beserings verminder. (4)
- 3.2 Blok **X**, massa 2 kg, gly teen $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na regs en bots met 'n stilstaande blok **Y**, met massa 3,5 kg. Blok **X** bons terug met 'n snelheid van $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na links.
- 3.2.1 Skryf neer die beginsel van behoud van lineêre momentum in woorde. (2)
- 3.2.2 Bereken die snelheid van blok **Y** na die botsing. (5)

[21]

VRAAG 4

- 4.1 'n Toegepaste krag van 50 N werk in op 'n blok en dit beweeg 'n afstand van 10 m in 'n reguitlyn. Tydens die beweging is die wrywingskrag op die blok 20 N.



- 4.1.1 Definieer die term *arbeid* in woorde. (2)

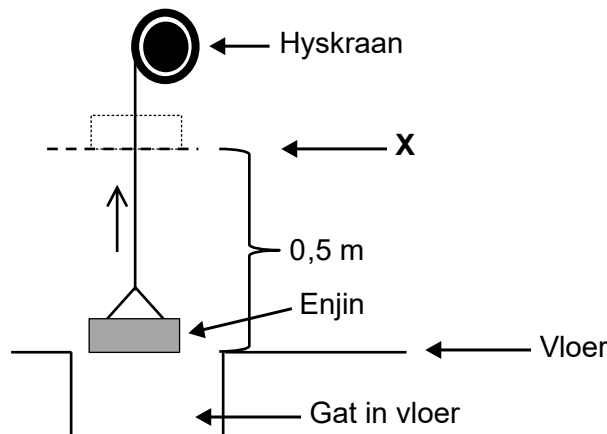
Bereken die:

- 4.1.2 Arbeid verrig deur die toegepaste krag (4)

- 4.1.3 Arbeid verrig deur wrywing (3)

- 4.1.4 Netto arbeid op die blok verrig (3)

- 4.2 'n Motorwerktuigkundige stoor 'n enjin in 'n gat in die vloer van sy werkswinkel. Hy gebruik 'n hyskraan om die enjin uit die gat te lig. Die massa van die enjin is 1 500 kg. Vanaf die vloer se oppervlak tot by punt **X** beweeg die enjin 'n hoogte van 0,5 m teen 'n KONSTANTE snelheid. Die drywing wat die hyskraan oor hierdie afstand verrig is 7,35 kW. Ignoreer die massa van die kabel en die uitwerking van wrywing.



- 4.2.1 Teken 'n vrye liggaamdiagram om al die kragte te toon wat op die enjin inwerk terwyl dit tussen die vloer en punt **X** beweeg. (2)

Bereken die:

- 4.2.2 Spoed waarteen die enjin gelig word (4)

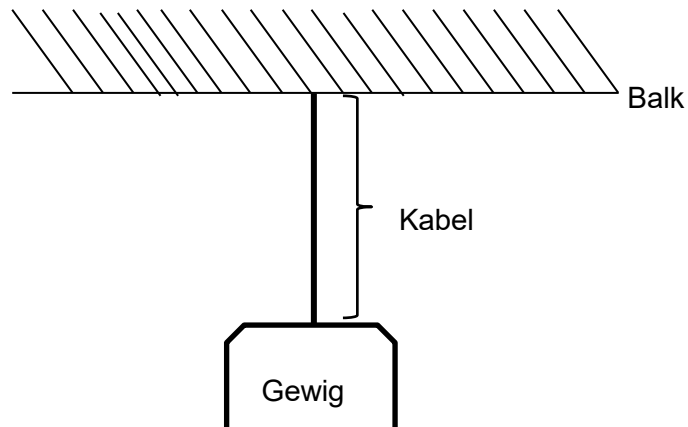
- 4.2.3 Arbeid deur die toegepaste krag op die enjin tussen die vloer en punt **X** verrig (3)

- 4.2.4 Gravitasië-potensiële energie van die enjin by punt **X** met die vloer as verwysing (3)

[24]

VRAAG 5

- 5.1 'n Draad, lengte 335 cm, met 'n deursnee oppervlak van $5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$, word gebruik om 'n gewig van 3,5 kN vanaf 'n horisontale balk te laat hang. Die gewig veroorsaak dat die draad met 12 mm verleng word.



- 5.1 Stel Hooke se wet in woorde. (2)
- 5.2 Bereken die:
- 5.2.1 Druk (3)
- 5.2.2 Rekking (3)
- 5.2.3 Elastisiteitsmodulus (3)
- 5.3 Gee TWEE voorbeelde van perfekte/volkome plastiese liggame. (2)
- [13]**

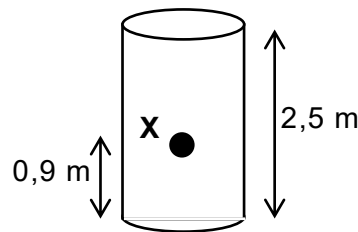
VRAAG 6

- 6.1 'n Metaalsilinder van 250 kg staan (vertikaal) regop op 'n werkswinkelvloer en die deursnee-oppervlak wat in aanraking met die vloer is, is $3,15 \times 10^4 \text{ mm}^2$.

6.1.1 Definieer die term *druk*. (2)

6.1.2 Bereken die druk wat die silinder op die vloer uitoefen. (4)

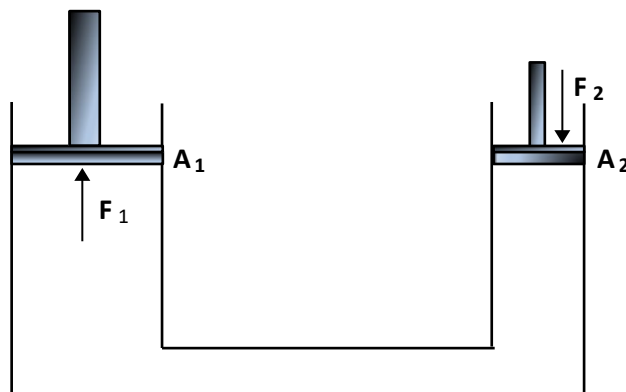
- 6.2 'n Watertenk het 'n hoogte van 2,5 m en is met water gevul. Die digtheid van die water is $1\,000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.



6.2.1 Bereken die druk van die water by punt **X** in die tenk. Punt **X** is 0,9 m vanaf die bodem van die tenk. (4)

6.2.2 Die water word met petrol, wat minder dig is as water vervang. Sal die vloeistofdruk met petrol by punt **X** MEER AS, MINDER AS of DIESELFDE AS tevore wees? Verduidelik jou antwoord. (4)

- 6.3 Op die hidrouliese hyser wat hieronder getoon word, het die groot suier 'n deursnee-oppervlakte (**A**₁) van 200 cm^2 , en die klein suier 'n deursnee-oppervlakte (**A**₂) van 5 cm^2 . 'n Krag van 250 N word op die klein suier toegepas.



6.3.1 Stel Pascal se wet in woorde. (2)

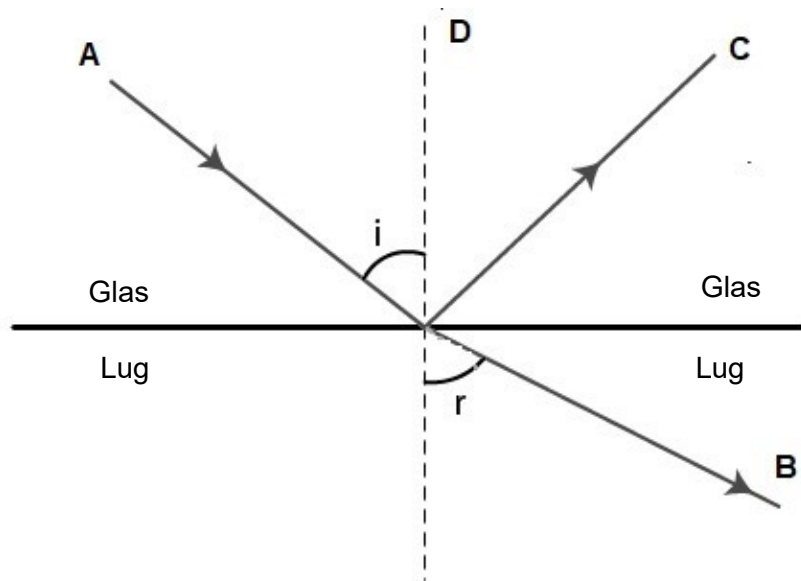
6.3.2 Bereken die krag **F**₁ op die groot suier. (4)

6.3.3 Gee TWEE redes waarom vloeistowwe, en nie gasse, verkies word om in hidrouliese sisteme gebruik te word. (2)

[22]

VRAAG 7

Die pad wat 'n ligstraal wat vanaf glas na lug beweeg, word in die diagram hieronder getoon. Die grenshoek van hierdie glas is 55° .



- 7.1 Definieer die term *breking*. (2)
- 7.2 Benoem die volgende:
- 7.2.1 **A** (1)
- 7.2.2 **D** (1)
- 7.3 Definieer *grenshoek*. (2)
- 7.4 Wat word die verskynsel genoem wat plaasvind wanneer die invalshoek (*i*) groter as 55° is? (1)
- 7.5 Sal die brekingshoek (*r*) GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die invalshoek (*i*) wees? (1)
- 7.6 Gee 'n rede vir jou antwoord in VRAAG 7.5. (2)
- 7.7 Teken 'n stralediagram om die posisie en grootte van 'n beeld te bepaal wat gevorm word wanneer die brandpuntafstand vir 'n konvekse lens **F** is, en die voorwerp se hoogte 3 cm is en op 'n afstand van $2F$ geplaas word. (5)

[15]**TOTAAL: 150**

DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12

PAPER 1

GEGEWENS VIR TEGNIJSE WETENSKAPPE GRAAD 12

VRAESTEL 1

TABLE 1/TABEL 1

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
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	-e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

FORCE/KRAG

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

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 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ 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 $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = Fv_{\text{ave}}$ / $P_{\text{gemid}} = Fv_{\text{gemid}}$	$M_E = E_k + E_p$

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

Speed/Speed	$c = f \lambda$
Energy/Energie	$E = hf$ or/of $E = \frac{hc}{\lambda}$

ELASTICITY, VISCOSITY AND HYDRAULICS/ELASTISITEIT, VISKOSITEIT EN HIDROULIKA

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