higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N1

(15070391)

7 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars en tekeninstrumente mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 12 bladsye en 1 formuleblad.

061Q1A2107

Kopiereg voorbehou

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION AND TRAINING
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSWETENSKAP N1
TYD: 3 HOURS
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.

2. Lees al die vrae aandagtig deur.

3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

4. Begin elke afdeling op ’n nuwe bladsy.

5. Antwoorde moet tot DRIE desimale afgerond word.

6. Berekenings moet die volgende DRIE stappe toon:

   - Formules
   - Vervanging van waardes
   - Antwoord en korrekte SI-eenheid

7. Gravitasieversnelling (g) moet as 9.8 m.s-2 geneem word.

8. Werk netjies.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf net die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 Watter een van die volgende stellings is nie ’n effek van ’n krag op ’n liggaam nie?

A Verander vorm van liggaam
B Verander rigting van liggaam
C Verander gewig van liggaam
D Roteer liggaam

1.2 Gewig in Newton (N) van ’n liggaam met ’n massa van 100 kg:

A 100
B 98
C 980
D 9,8

1.3 Werk gedoen is …

A krag toegepas oor ’n sekere tyd.
B dieselfde as vermoë.
C gemeet in Newton.
D die toepassing van ’n krag oor ’n sekere afstand.

1.4 ’n Valk laat ’n muis uit sy kloue val.

Watter oorplasing van energie het met betrekking tot die muis plaasgevind?

A Potensiële energie na kinetiese energie
B Daar het geen oorplasing van energie plaasgevind nie
C Kinetiese energie na potensiële energie
D Potensiële energie na elektriese energie

1.5 Watter een is nie ’n voorbeeld van potensiële energie nie?

A Saamgeperste veer
B Stilstaande motor
C Vloeiende stroom
D Rots wat op die kant van ’n krans rus.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur net 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

2.1 'n Elektriese kring bestaan uit 'n enkelresistor en 'n battery. Indien die spanning van die battery vermeerder word en die weerstand bly dieselfde, vermeerder die stroom in die kring ook.

2.2 Die rigting van 'n magnetiese veld om 'n solenoïed kan deur Fleming se linkerhandreël bepaal word.

2.3 Die lengte van 'n geleier beïnvloed nie die hitte wat in daardie geleier ontwikkel word nie.

2.4 Die kern van 'n atoom het geen lading nie.

2.5 Deeltjies in 'n vloeistof is verder van mekaar as deeltjies in 'n vaste stof.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 3

Kies 'n term uit KOLOM B wat pas by 'n beskrywing in KOLOM A. Skryf net die letter (A–F) langs die vraagnommer (3.1–3.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
3.1	Meet hoë temperature in 'n brandoond	A	termokoppel
3.2	Tyd is 'n voorbeeld hiervan	B	versnelling
3.3	Moersleutel wat gebruik word om 'n moer vas te draai is 'n voorbeeld hiervan	C	stralingspirometer
		D	draaimoment
3.4	Helling van snelheid/tyd grafiek	E	alkoholtermometer
3.5	Meet 'n persoon se temperatuur	F	skalaar

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 4

Kies EEN term uit die lys hier onder vir elk van die volgende beskrywings en skryf dit langs die vraagnommer (4.1–4.5) in die ANTWOORDBOEK.

Meganiese voordeel; verplasing; ekwilibrant; isolator; vaste stof; afstand; snelheidsverhouding; geleier; resultante; gas

4.1 Verhouding van afstand beweeg deur krag teenoor afstand beweeg deur las

4.2 Enkelkrag wat dieselfde uitwerking op liggaam het as ’n kragstelsel

4.3 Reguit lyn tussen twee punte

4.4 Stikstof is ’n voorbeeld van hierdie fase

4.5 Materiaal waardeur ’n elektriese stroom nie kan vloei nie

(5 × 1) **[5]**

TOTAAL AFDELING A: 20

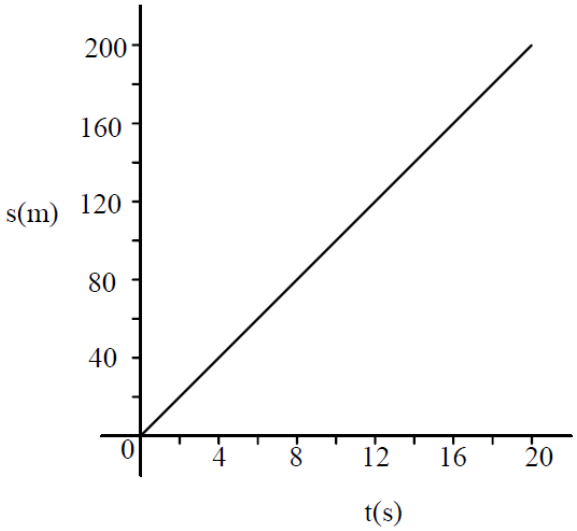
AFDELING B

VRAAG 5

5.1 'n Skip seil teen 'n snelheid van 36 m.s-1 reg Noord en ondervind 'n stroom wat teen 'n snelheid van 12 m.s-1 reg Suid vloei.

Bereken die grootte en rigting van die resulterende snelheid. (2)

5.2 FIGUUR 1 toon die beweging van 'n atleet wat teen 'n konstante snelheid hardloop.



FIGUUR 1

Bepaal die volgende uit die grafiek:

5.2.1 Snelheid van atleet (2)

5.2.2 Verplasing na 12 sekondes (1)

5.3 In 'n eksperiment waar 'n metaalbal van 1 kg van 'n gebou afgegooi word om die uitwerking van gravitasie op die bal te bepaal, is die volgende inligting aangeteken:

Tyd (e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Snelheid ($m.s^{-1}$)	0	9,8	19,6	29,4	39,2	49	58,8	68,6	78,4

5.3.1 Teken 'n snelheid/tyd-grafiek van die eksperiment. (3)

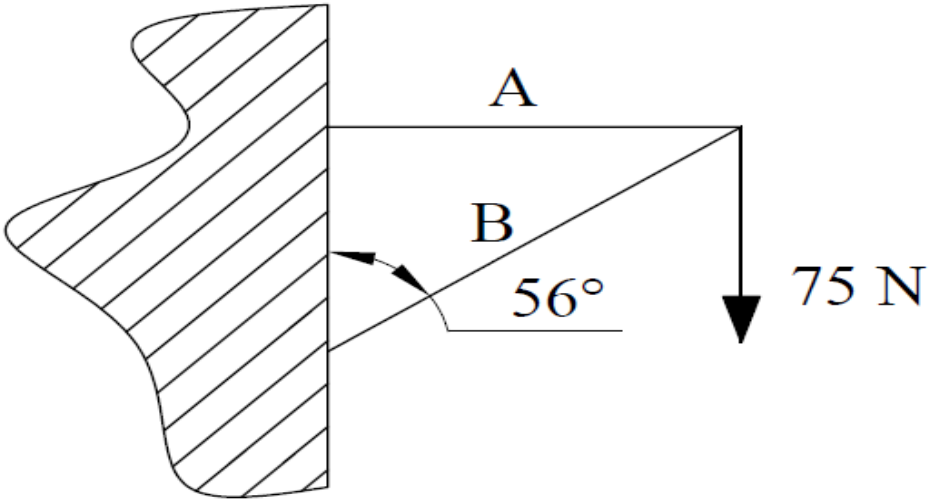
5.3.2 Bereken die versnelling van die metaalbal (2)

5.4 ’n Massa van 15,6 kg word aan ’n tou opgehang.

Bereken die krag in die tou. (1)
[11]

VRAAG 6

6.1 FIGUUR 2 hier onder toon drie kragte in ewewig.



Gebruik Bow se notasie om die grootte van kragte A en B te bepaal en doen soos volg:

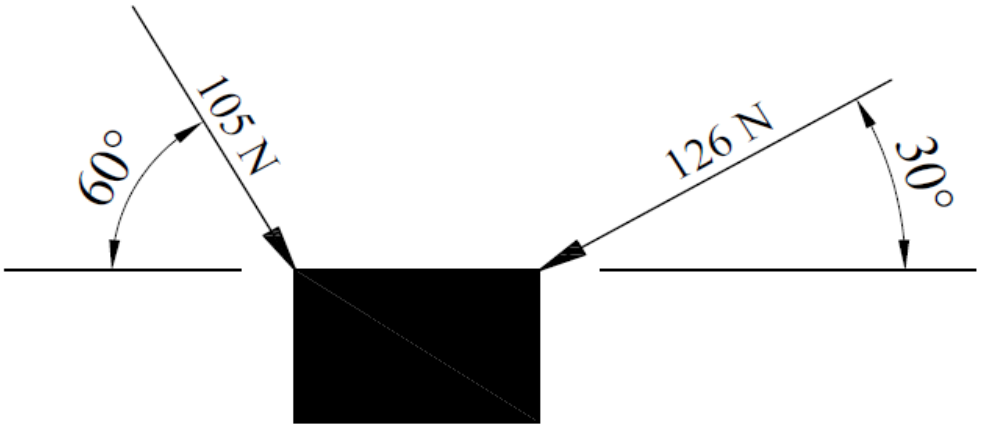
6.1.1 Teken ’n ruimtediagram van die DRIE kragte.

WENK: Benoem die gebiede P, Q en R. (2)

6.1.2 Teken ’n vektordiagram van die DRIE kragte. Waardes is nie nodig nie.

WENK: Pas Bow se notasie kloksgewys toe. (2)

6.2 FIGUUR 3 toon twee kragte wat op ’n liggaam inwerk.



FIGUUR 3

Bepaal die resultante krag van die TWEE kragte.

WENK Gebruik skaal 10 N = 10 mm (2)

6.3 ’n Wiel-en-ashysmasjien het ’n krag van 250 N nodig om ’n las van 1200 N op te lig. Die deursnee van die wiel is 280 mm en die deursnee van die as is 56 mm.

6.3.1 Maak ’n netjiese, benoemde tekening van die wiel-en-asstelsel. (2)

6.3.2 Bereken die meganiese voordeel van die stelsel in VRAAG 6.2 (1)

6.3.3 Bereken die snelheidsverhouding van die stelsel in VRAAG 6.2. (1)

6.4 ’n Krag van 55 N werk in op die ent van ’n hefboom.

Bereken die afstand vanaf die krag tot by die rotasiepunt om ’n moment van 357,5 Nm te verseker. (2)

6.5 Noem TWEE effekte van ’n krag op ’n liggaam. (2)
[14]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7

7.1 ’n Bus met ’n trekkrag van 3 200 N teen 60 km/h beweeg van ’n depot na die eerste bushalte 3,2 km verder.

7.1.1 Maak ’n netjiese, benoemde krag/afstand-grafiek van die beweging. (4)

WENK: Gebruik skaal 500 N = 2 cm en 0,5 km = 2 cm

7.1.2 Bereken die werk gedoen deur die bus. (2)

7.1.3 Bereken die vermoë van die bus se enjin. (2)

7.2 ’n Motor reis teen ’n snelheid van 70 km/h op ’n horisontale pad.

Bereken die vermoë (power) wat nodig is om die beweging vol te hou indien die krag (force) wat nodig is om dit aan die beweeg te hou 265 N is. (2)

[10]

VRAAG 8

8.1 Beskryf die verskil tussen *hitte* en *temperatuur.* (2)

8.2 Noem die soort hittevoortplanting wat plaasvind in elk van die volgende stowwe:

8.2.1 Vaste stowwe soos staal

8.2.2 Vakuums soos die buitenste ruimte

(2 × 1) (2)

8.3 Hitte het sekere effekte op ’n stof, byvoorbeeld wanneer ’n blok staal verhit word kan sy afmetings verander.

Gee ’n voorbeeld van elk van die effekte hier onder:

8.3.1 Hitte wat die samestelling van ’n stof verander

8.3.2 Hitte wat die fase van ’n stof verander

(2 × 1) (2)

8.4 Definieer *spesifieke hittekapasitei*. (2)

8.5 356,56 kJ hitte-energie is nodig om die temperatuur van ’n blok koper van 250 K na 333 K te verhoog.

Bereken die massa van die koperblok. (2)

WENK: Spesifieke hittekapasiteit van koper is 385 J/kg.K

Kopiereg voorbehou

8.6 ’n Stoompyp het ’n lengte van 5,35 m op ’n koue wintersoggend wanneer die temperatuur -3,6 °C is. Namate die dag vorder, bereik die stoompyp ’n lengte van 5,358 m teen ’n maksimum temperatuur van 124,4 °C.

Bereken elk van die volgende:

8.6.1 Verskil in temperatuur in °C

8.6.2 Verskil in lengte in mm

(2 × 1) (2)

8.7 Beskryf Gravesand se bal-en-ringeksperiment. (2)

8.8 ’n Gloeiend warm ysterstaaf word in ’n emmer water onderdompel.

8.8.1 Watter stof verloor hitte-energie? (1)

8.8.2 Watter stof kry hitte-energie? (1)

[16]

VRAAG 9

9.1 Beskryf die beweging van molekules in elk van die volgende fases van materie:

9.1.1 Gas

9.1.2 Vloeistof

9.1.3 Vaste stof

(3 × 1) (3)

9.2 Voltooi die volgende tabel deur die ontbrekende inligting langs die vraagnommer (9.2.1–9.2.3) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

BESKRYWING	TERM
Enigiets wat ruimte beset en massa het	Materie
9.2.1	Atoom
Opgebou uit meer as een atoom	9.2.2
Stof wat net een soort atoom het	9.2.3

(3 × 1) (3)

9.3 Wanneer die temperatuur van ’n stof verander kan dit van een fase na ’n ander verander.

Voltooi die TABEL hier onder deur die ontbrekende woorde in te vul. Skryf net die antwoord langs die vraagnommer (9.3.1–9.3.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

WENK: ’n Vloeistof wat in ’n vaste stof verander, stol.

Vaste stowwe	Gasse
9.3.1	9.3.3
om te verander in	om te verander in
vloeistowwe.	vloeistowwe.
Vloeistowwe	Vloeistowwe
9.3.2	stol
om te verander in	om te verander in
gasse.	vaste stowwe.

(3 × 1) (3)
[9]

VRAAG 10

10.1 Verskillende materiale reageer verskillend op die vloei van ’n elektriese stroom.

Gee EEN voorbeeld van elk van die volgende:

10.1.1 Geleiers

10.1.2 Isolators

(2 × 1) (2)

10.2 Teken die IEC-simbool vir elk van die volgende komponente:

10.2.1 Verstelbare resistor

10.2.2 Ammeter

10.2.3 Battery

(3 × 1) (3)

10.3 Definieer wisselstroom (WS). (1)

10.4 ’n Stroom van 6,4 A vloei deur ’n resistor wat verbind is aan ’n 24 V-battery in ’n DC(gelykstroom) elektriese kring.

Bereken die waarde van die resistor. (2)

10.5 Drie resistors met die waardes van onderskeidelik 15 Ω, 28 Ω en 34 Ω is in serie verbind met ’n battery van 12 V.

Bereken die totale weerstand van die DRIE resistors. (2)

10.6 Noem TWEE faktore wat die weerstand van ’n geleier beïnvloed. (2)

10.7 Indien ’n isolator soos PVC verhit, wat sal met sy weerstand gebeur? (1)

10.8 Die etiket op ’n elektriese ketel lui 1000 W; 220V.

Gebruik die data en bereken elk van die volgende:

10.8.1 Stroom wat deur die ketel vloei

10.8.2 Werk gedoen wanneer ketel vir 1½ minute aangeskakel word.

(2 × 2) (4)

10.9 Maak ’n netjiese, benoemde skets van die magnetiese veld om ’n staafmagneet. (3)

[20]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

ENGINEERING SCIENCE N1

FORMULA SHEET

Any other applicable formula can also be used.

$$V = I \times R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = I^2 R$$

$$P = V \times I$$

$$I = \frac{E}{R + r}$$

$$Q = C \times V$$

$$R = \frac{\rho \ell}{A}$$

$$R_t = R_o(1 + \alpha_o \Delta t)$$

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 ..... R_n$$

$$C_t = C_1 + C_2 + C_3 ..... C_n$$

$$L_t = L_1 + L_2 + L_3 ..... L_n$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} ..... \frac{1}{C_n}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} ..... \frac{1}{R_n}$$

$$\frac{1}{L_t} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} ..... \frac{1}{L_n}$$

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

Kopiereg voorbehou