higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N1

(15070391)

22 November 2024 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye en 1 formuleblad.

089Q1E2422

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSWETENSKAP N1
TYD: 3 UUR
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 word.

4. Begin elke afdeling op 'n nuwe bladsy.

5. Antwoorde op berekeninge moet korrek tot DRIE desimale plekke gegee word.

6. Alle berekeninge moet die volgende drie stappe toon:

   6.1 Die formule
   6.2 Die vervanging van waardes
   6.3 Die antwoord en die korrekte SI-eenheid

7. Swaartekragversnelling (g) moet as 9,8 $m.s^{-2}$ beskou word.

8. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.

9. Sketse moet netjies in potlood gedoen word.

10. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

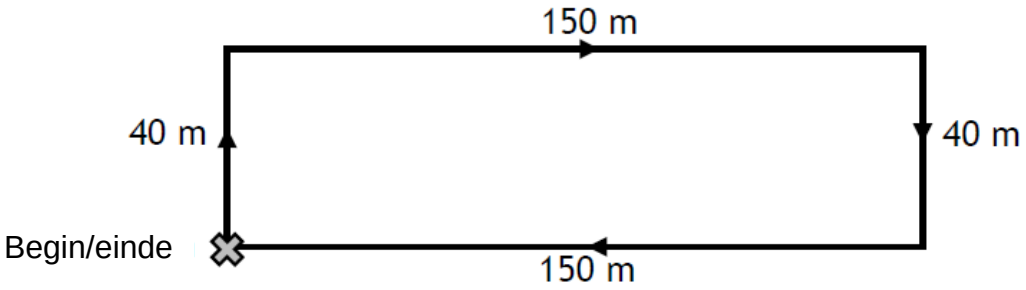
VRAAG 1

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

1.1 Watter EEN van die volgende is nie 'n vektorgrootheid nie?

A Snelheid
B Krag
C Energie
D Momentum

1.2 'n Leerder stap die roete wat in FIGUUR 1 hier onder getoon word en beland terug by die beginpunt.



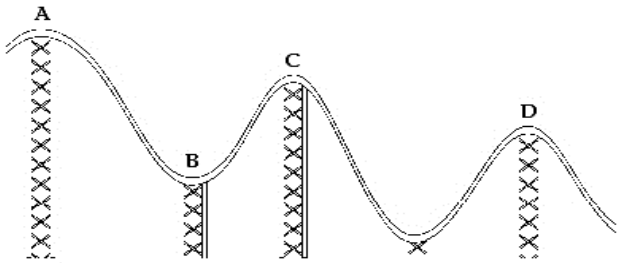
FIGUUR 1

Identifiseer die ry in die tabel wat die totale afstand wat die leerder geloop het en die grootte van die finale verplasing toon:

	Totale afstand (m)	Totale verplasing (m)
A	0	80
B	190	0
C	380	0
D	0	380

1.3 FIGUUR 2 hier onder toon 'n syaansig van 'n tuimeltreinspoor.

Op watter punt beskik die trein oor die grootste hoeveelheid potensiële energie?



FIGUUR 2

A A
B B
C C
D D

1.4 Wat is temperatuur?

A Hoe warm of koud iets is
B 'n Syfer op 'n termometer
C Wat ek het wanneer ek siek is
D Enigiets teen ongeveer 30 °

1.5 Wat is krag?

A Arbeid per eenheid tyd.
B Krag per eenheid afstand.
C Totale energie verbruik.
D Krag oor 'n tydinterval.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

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

2.1 Gewig en massa is dieselfde hoeveelheid.

2.2 Spesifieke hittekapasiteit is die hoeveelheid warmte wat nodig is om die temperatuur van 'n eenheid massa van 'n stof met 1 °C te verander.

2.3 Indien daar geen lugwrywing is nie sal 'n voorwerp wat vry val oor konstante versnelling beskik.

2.4 Parallelle kringe beskik oor slegs een pad waardeur elektrisiteit kan vloei.

2.5 Ampère is die eenheid van weerstand.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 3

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

KOLOM A		KOLOM B	
3.1	Die tempo waarteen arbeid gedoen word	A	atoom
3.2	'n Hoeveelheid wat oor grootte en rigting beskik	B	skalaar
3.3	Materiaal waardeur elektrisiteit maklik kan vloei	C	krag
3.4	Die kleinste eenheid van materie	D	proton
3.5	Atoomdeeltjies wat positief gelaai is	E	geleier
		F	vektor
		G	arbeid

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 4

Voltooi die volgende sinne deur 'n woord uit die lys hier onder te kies. Skryf slegs die woord langs die vraagnommer (4.1–4.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

digtheid; arbeid; spoed; elektrone; materie; rus; neutrone; rigting; vaste stof; materiaal

4.1 Energie is die vermoë om ... te verrig of verandering te veroorsaak.

4.2 Swaartekragversnelling is 'n vektormeting omdat dit oor grootte en ... beskik.

4.3 Massa is die meting van die hoeveelheid ... wat 'n voorwerp bevat.

4.4 … is atoomdeeltjies wat oor geen lading beskik nie.

4.5 … kan gedefinieer word as enigiets wat ruimte opneem en oor massa beskik.

(5 × 1) **[5]**

TOTAAL AFDELING A: 20

Kopiereg voorbehou

AFDELING B

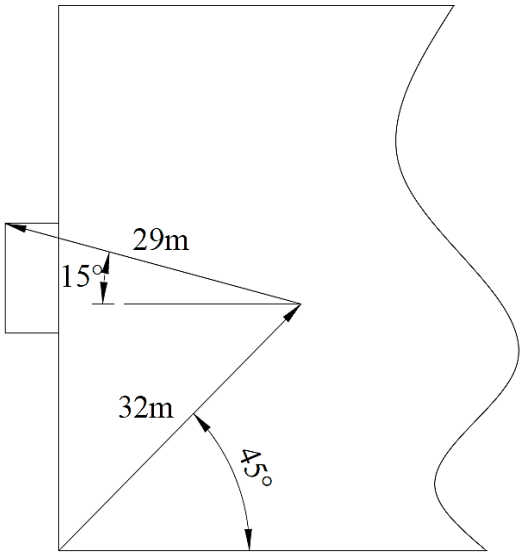
VRAAG 5

5.1 Peter se kar het sonder brandstof gaan staan. Hy en William het die kar tot by die naaste vulstasie gestoot. Peter het teen 'n krag van 45 N gestoot en William teen 'n krag van 52 N. Albei het die kar in 'n oostelike rigting gestoot.

Bepaal die resulterende krag van hulle wat die kar stoot op grafiese wyse. (2)

5.2 Aubrey en Thato is twee spelers in 'n sokkerwedstryd. Aubrey skop die bal uit die hoek na Thato wat 'n doel aanteken. Die beweging van die bal word in FIGUUR 3 getoon.

Bepaal die resulterende beweging van die bal op grafiese wyse.



FIGUUR 3 (2)

5.3 Victor en Thuso gaan op 'n reis. Op 'n lang stuk reguit pad reis hulle teen 'n konstante spoed van 220 km/h.

5.3.1 Teken 'n afstand/tyd-grafiek van die beweging.

WENK: Teken die grafiek vir 3 uur. (2)

5.3.2 Vanaf die grafiek, bepaal hoe ver hulle in 1½ uur sal reis. (1)

5.4 Neil Armstrong was die eerste man op die maan. Sy massa op aarde was 85 kg.

5.4.1 Wat sal sy gewig op die maan wees?

WENK: Die swaartekragversnelling op die maan is 1,6 $m.s^{-2}$

5.4.2 Bereken sy gewig op aarde.

(2 × 1) (2)

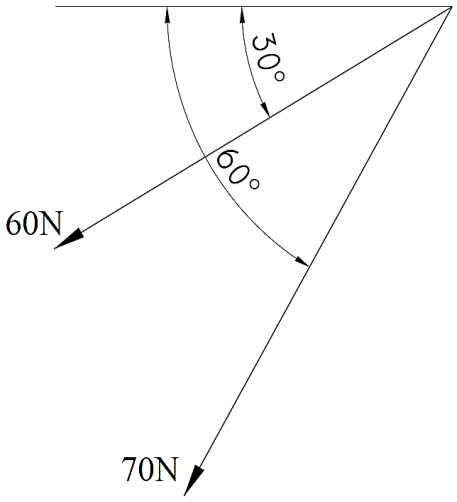
[9]

VRAAG 6

6.1 Die diagram in FIGUUR 4 verteenwoordig twee trekkragte wat op 'n liggaam uitgeoefen word.

Deur die kragteparallelogram-metode te gebruik, bepaal die resultante van die trekkragte.

WENK: Gebruik die skaal: 10 N = 1 cm

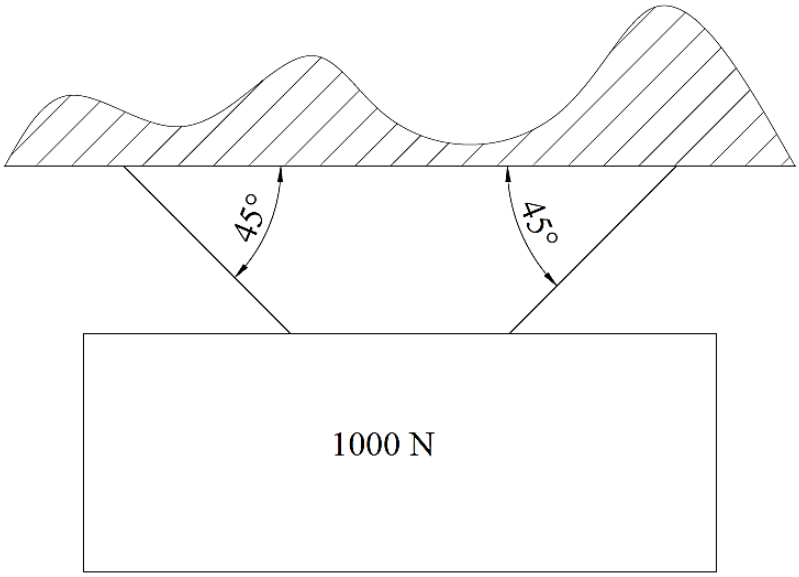


FIGUUR 4 (3)

6.2 Die diagram in FIGUUR 5 toon 'n winkel se advertensiebord wat deur twee toue ondersteun word. Die bord beskik oor 'n gewig van 1 500 N.

Bepaal die waarde van die twee onbekende kragte op die toue op grafiese wyse.

WENK: Gebruik die kragtedriehoek-metode



FIGUUR 5 (3)

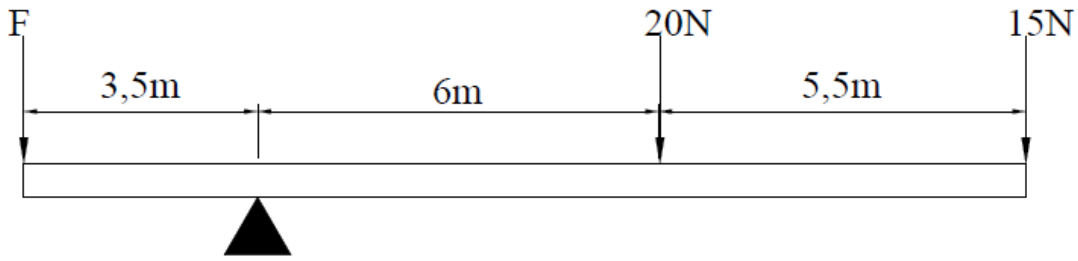
6.3 'n Enkeltou-katrolstelsel wat gebruik word om bale wol op te hys beskik oor drie katrolle in die boonste blok en twee katrolle in die onderste blok. 'n Hyskrag van 650 N is nodig om 'n baal wol met 'n massa van 300 kg op te hys.

Beantwoord die vrae hier onder oor die katrolstelsel:

6.3.1 Bereken die snelheidsverhouding van die katrolstelsel. (1)

6.3.2 Bereken die meganiese voordeel van die katrolstelsel. (2)

6.4 FIGUUR 6 toon 'n eenvoudige hefboomstelsel. Die stelsel is in ewewig. Gebruik die wet van momente om die waarde van die onbekende krag te bereken.



FIGUUR 6 (3)

6.5 Wanneer 'n krag op 'n liggaam uitgeoefen word kan dit verskillende invloede op die liggaam uitoefen

Noem TWEE uitwerkings wat 'n krag op 'n liggaam kan hê. (2)
[14]

VRAAG 7

7.1 Die wet van die behoud van energie bepaal dat energie nie geskep of vernietig kan word nie, maar dat dit van een vorm na 'n ander oorgedra word.

Identifiseer die tipe energieoordrag in die diagramme hier onder.

WENK: Skryf die antwoord soos volg: bv. Kinetiese energie na potensiële energie.

7.1.1



7.1.2



7.1.3



7.1.4



(4 × 1) (4)

7.2 'n Vrag bakstene met 'n massa van 1 000 kg word vertikaal na die dak van 'n gebou opgehys. Die gebou is 15 m hoog.

7.2.1 Teken 'n netjiese, benoemde kragte/afstand-diagram van die beweging en gebruik 'n skaal van 1 000 N = 1 cm en 1 m = 1 cm. (3)

7.2.2 Vanaf die grafiek, bepaal die arbeid wat gedoen is. (1)

7.3 'n Motorfiets beweeg teen 'n konstante spoed van 75 km/h op 'n gelyke pad. Die krag wat nodig is om die konstante spoed te handhaaf is 1,1 kW.

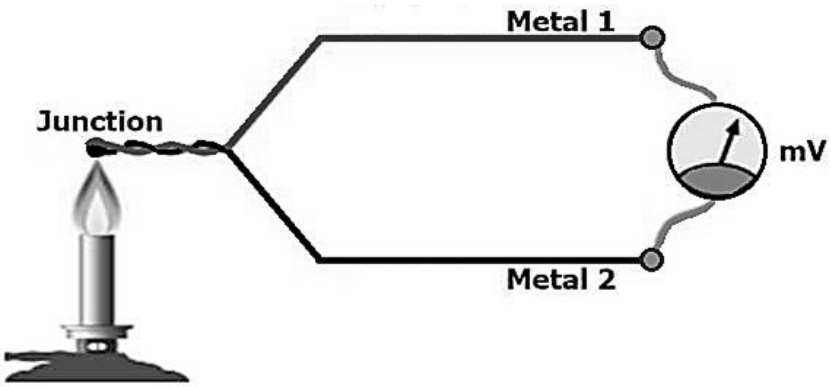
7.3.1 Bereken die krag wat nodig is om die motorfiets teen 'n konstante spoed te hou. (3)

7.3.2 Bereken die werk wat in SES minute gedoen is. (2)

[13]

VRAAG 8

8.1 Verwys na FIGUUR 7 en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 7

8.1.1 Gee die naam van die toestel in FIGUUR 7. (1)

8.1.2 Noem TWEE gebruike van die toestel in FIGUUR 7. (2)

8.2 Wanneer hitte aan 'n voorwerp aangewend word, kan sekere uitwerkings waargeneem word. Noem die uitwerkings van warmte in die volgende gevalle:

8.2.1 'n Blok ys word tot 100 °C verhit.

8.2.2 'n Staalstaaf word tot 460 °C verhit.

(2 × 1) (2)

8.3 'n Blok geelkoper (‘brass’) moet gevorm word om in 'n gat te pas. Die blok geelkoper beskik oor 'n massa van 150 kg en dit word vanaf 25 °C tot 650 °C verhit. Die spesifieke hittekapasiteit van koper is 380 J.kg°C.

Bereken die hoeveelheid hitte-energie wat nodig is om die temperatuur van die blok geelkoper te verhoog. (2)

8.4 'n Staalmaatband is 149,925 m lank teen 'n temperatuur van 18 °C en verander na 150,005 m teen 'n temperatuur van 34 °C.

8.4.1 Bereken die verskil in temperatuur.

8.4.2 Bereken die verskil in lengte in mm.

(2 × 1) (2)

8.5 'n Strook staal en 'n strook koper word aanmekaar geklink.

8.5.1 Wat word die strook wat beskryf is, genoem?

8.5.2 Watter uitwerking word deur die strook wat beskryf is, gedemonstreer?

(2 × 1) (2)

8.6 Termometers word gebruik om temperatuur te meet. Twee basiese tipes, alkohol- en kwiktermometers, word gebruik.

8.6.1 Skryf EEN nadeel van 'n kwiktermometer neer.

8.6.2 Skryf EEN voordeel van 'n alkoholtermometer neer.

(2 × 1) (2)
[13]

VRAAG 9

9.1 Materie beskik oor verskillende eienskappe in verskillende fases. Die tabel hier onder gee 'n opsomming van daardie eienskappe. Sommige van die eienskappe is uitgelaat. Voltooi die tabel deur slegs die antwoorde langs die vraagnommer (9.1.1–9.1.3) in die ANTWOORDBOEK te skryf. (bv.: 9.1.1 Atoom)

Eienskappe van materie	Vaste stof	Vloeistof	Gas
Energie en beweging van deeltjies	Lae energie; deeltjies vibreer om 'n vaste punt.	9.1.1	Deeltjies beskik oor hoë energie en konstante beweging.
Spasies tussen deeltjies	Baie min spasie tussen deeltjies. Deeltjies word dig saamgepak.	Meer spasie tussen deeltjies as in 'n vaste stof maar minder spasie as in 'n gas.	9.1.2
Kragte tussen deeltjies	9.1.3	Swakker kragte as in 'n vaste stof. Vloeistof neem die volume van die houer aan waarin dit is.	Swakker kragte as gevolg van die groot afstande tussen hulle. Gas vul die volume van die houer waarin dit is.

(3 × 1) (3)

9.2 Teken 'n netjiese, benoemde skets wat die struktuur van 'n heliumatoom toon.

WENK: Die atoomgetal van helium is 2. (3)

9.3 Wanneer hitte by materie bygevoeg of verwyder word, verander die fase daarvan. Benoem die proses in die volgende gevalle:

9.3.1 Hitte word uit 'n gas verwyder en dit verander in 'n vloeistof.

9.3.2 Hitte word by 'n vastestof gevoeg en dit verander in 'n vloeistof.

(2 × 1) (2)
[8]

VRAAG 10

10.1 Verskillende materiale reageer op verskillende maniere op elektrisiteit.

Dui aan of die voorbeeld geleiers of isolators is:

10.1.1 Aluminium

10.1.2 Rubber

10.1.3 Koolstof

(3 × 1) (3)

10.2 Gestandaardiseerde simbole word gebruik om komponente in 'n kring te verteenwoordig.

Teken die IEC-simbole vir die volgende komponente in 'n elektriese kring:

10.2.1 'n Veranderlike weerstand

10.2.2 'n Battery

10.2.3 'n Skakelaar

(3 × 1) (3)

10.3 Die element in 'n elektriese ketel beskik oor 'n weerstand van 14 Ω wanneer 'n stroom van 15 A daardeur vloei.

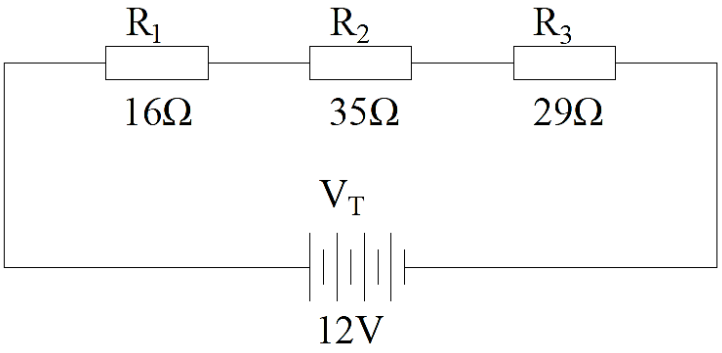
Bereken die volgende:

10.3.1 Die spanning wat op die kring toegepas word

10.3.2 Die kragverbruik van die element

(2 × 2) (4)

10.4 Bereken die totale weerstand van die kring in FIGUUR 8.



FIGUUR 8 (2)

10.5 Noem DRIE faktore wat die weerstand van 'n geleier sal beïnvloed. (3)

10.6 'n Verandering in temperatuur het 'n uitwerking op stroomdraende materiale.

Indien 'n geleier soos koper verhit word, wat sal met die stroom gebeur indien die spanning konstant bly? (1)

10.7 Die verhittingselement van 'n waterverwarmer beskik oor 'n weerstand van 20 Ω.

Indien 'n stroom van 11 A vir 15 minute vloei, wat sal die opgewekte hitte-energie wees? (2)

10.8 Teken die magneetveld rondom 'n staafmagneet. (3)

10.9 'n Solenoïed kan in 'n elektriese klokkie gebruik word.

Noem TWEE maniere waarop die krag van die magneetveld verhoog kan word. (2)
[23]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(15070391)

INGENIEURSWETENSKAP N1

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule mag gebruik word.

1.	$v = \frac{s}{t}$	
2.	$F = m.g$	
3.	$VV = \frac{M_{afst}}{L_{afst}}$	$DR = \frac{E_{dist}}{L_{dist}}$
4.	$HV = \frac{L}{M}$	$MA = \frac{L}{E}$
5.	$SV = \frac{D}{d}$	$VR = \frac{D}{d}$
6.	$Moment = F.s$	
7.	$T = F.r$	
8.	$W = F.s$	
9.	$P = \frac{W}{t}$	
10.	$P = F.v$	
11.	$Q = m.c.\Delta t$	
12.	$L_f = L_o + \Delta L$	
13.	$L_f = L_o - \Delta L$	
14.	$I = \frac{V}{R}$	
15.	$R_t = R_1 + R_2 + \ ...$	
16.	$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$	
17.	$Heat = I^2.R.t$	
18.	$P = V.I$	
19.	$P = \frac{V^2}{R}$	
20.	$P = I^2.R$	

Kopiereg voorbehou