higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N1

(15070391)

24 November 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 12 bladsye en 1 formuleblad.

202Q1E2224

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. Rond antwoorde af tot DRIE desimale plekke waar van toepassing.
6. Alle berekeninge moet die volgende drie stappe hê:
    - Die formule
    - Die vervanging van waardes
    - Die antwoord en korrekte SI-eenheid
7. Neem gravitasieversnelling (g) as 9,8 ms^{-2}.
8. Gebruik slegs 'n swart of blou pen.
9. Doen sketse netjies en in potlood.
10. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

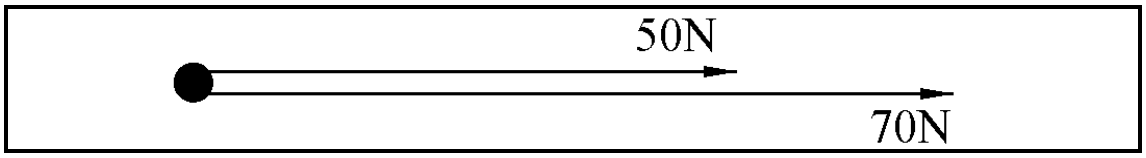
VRAAG 1

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. 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 skalaarhoeveelheid nie?

A Snelheid
B Potensiële energie
C Arbeid
D Kinetiese energie

1.2 Wat is die grootte van die resultant van die vektore wat hier onder getoon word?



A 20 N
B 120 N
C 350 N
D -20 N

1.3 Watter eenheid word gebruik om elektriese stroom te meet?

A Elektrode
B Volt
C Ontlading
D Ampère

1.4 Wat is die arbeid wat swaartekrag verrig as 'n 50 kg-blok al met 'n 40 m-spoor langs gestoot word?

A 392 J
B 0 J
C 490 J
D 2000 J

1.5 Die manier waarop hitte van warm koffie na koue melk beweeg, word ... genoem.

A konveksie
B straling
C isolasie
D geleiding

(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 Swaartekrag werk slegs terwyl objekte afwaarts beweeg.

2.2 'n Elektron is die kleinste deel van 'n element.

2.3 Verplasing gee die kortste afstand tussen die aanvanklike en finale posisies van 'n objek.

2.4 'n Isolator gelei elektrisiteit baie goed.

2.5 Wisselstroom hou aan om van rigting te verander.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 3

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

KOLOM A		KOLOM B	
3.1	Krag waarmee die aarde 'n objek aantrek	A	molekule
3.2	Weerstandskrag van 'n gespesifiseerde materiaal	B	temperatuur
3.3	Kleinste deel waarin 'n stof verdeel kan word sonder om sy identiteit te verander	C	arbeid
3.4	Graad van warmte of koudheid van 'n liggaam	D	massa
3.5	Krag wat iets deur 'n afstand beweeg	E	resistiwiteit
		F	gewig
		G	hitte
		H	weerstand

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 4

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

kinetiese energie; resultant; spoed; Joule se wet; potensiële energie; krag; spesifieke hittekapasiteit; snelheid; Ohm se wet; hittekapasiteit

4.1 Invloed wat, wanneer dit op 'n liggaam toegepas word, die toestand van rus of eenvormige beweging in 'n reguit lyn sal verander, of geneig is om dit te verander

4.2 Tempo van verandering van verplasing

4.3 Hitte opgewek in 'n elektriese stroombaan, proporsioneel aan die kwadraat van die stroom, die weerstand, en die tyd wat die stroom vloei

4.4 Hoeveelheid hitte-energie benodig om die temperatuur van 1 kg met 1 °C te verhoog

4.5 Energie wat 'n liggaam besit as gevolg van sy beweging

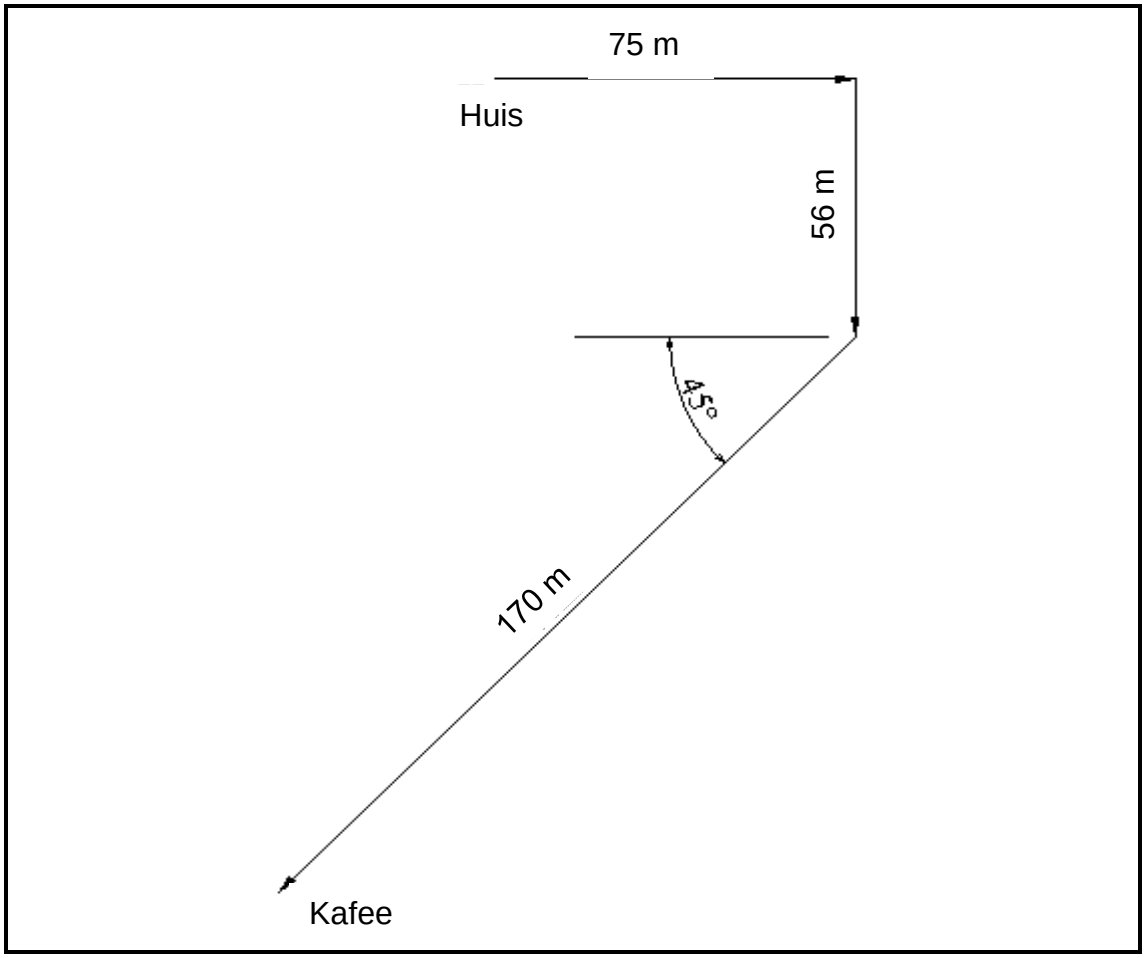
(5 × 1) **[5]**

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 5

5.1 FIGUUR 1 toon die roete wat Peter van sy huis na die kafee moet volg.



FIGUUR 1

Bepaal:

5.1.1 Die afstand van die huis na die kafee (2)

5.1.2 Die verplasing van die huis na die kafee (3)

5.2 Danny laat 'n klip van die rand van 'n krans af val. Dit neem 4 sekondes vir die klip om die onderkant van die krans te tref.

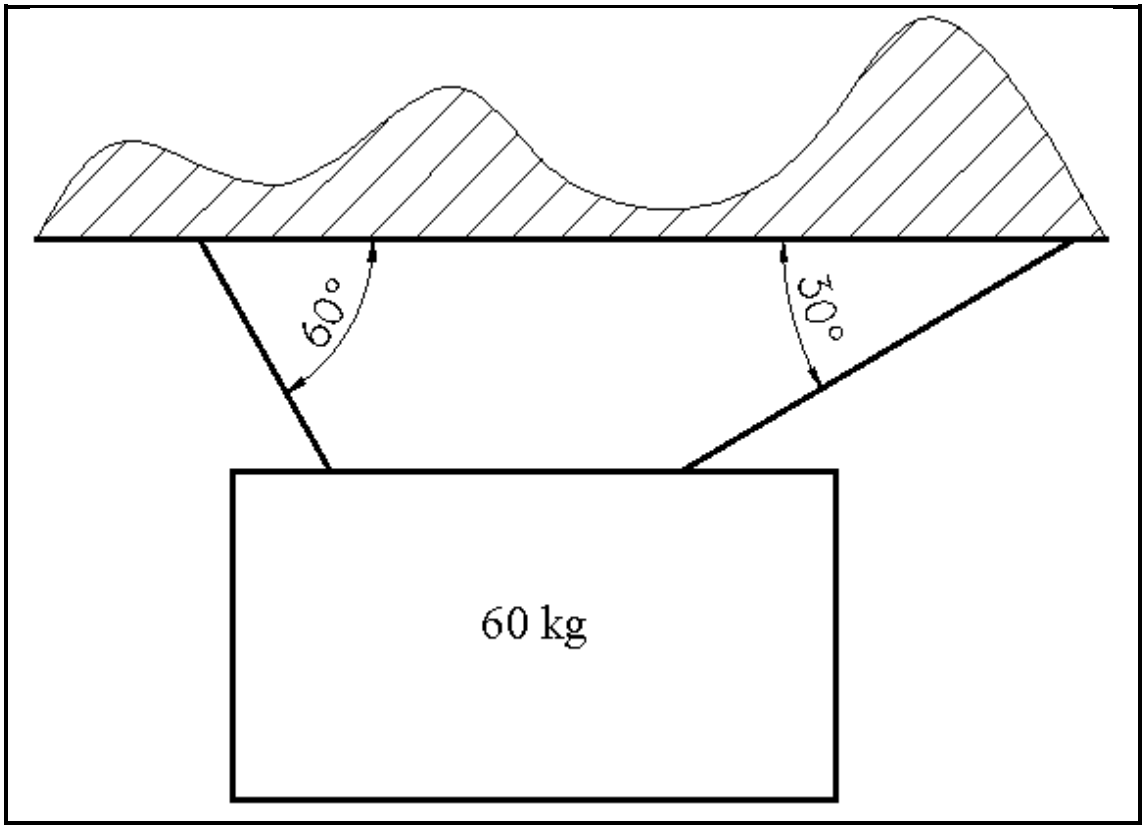
5.2.1 Teken 'n netjiese, benoemde snelheid/tyd-grafiek van die klip se beweging.

WENK: Gebruik skaal 9,8 m/s = 10 mm en 1 sekonde = 20 mm (3)

5.2.2 Gebruik die grafiek om die helling van die grafiek te bepaal. (1)
[9]

VRAAG 6

6.1 FIGUUR 2 beeld 'n winkel se naambord uit wat aan twee toue opgehang word.

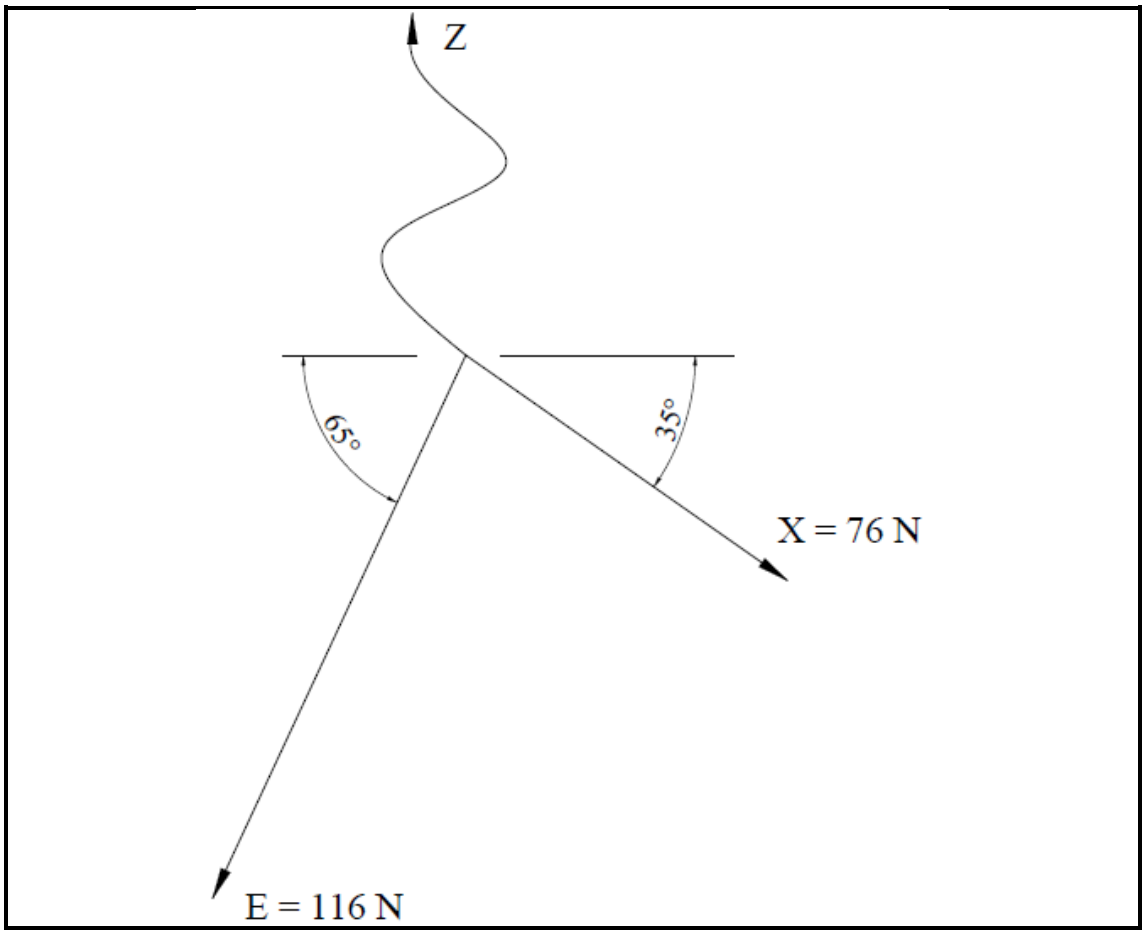


FIGUUR 2

6.1.1 Teken, nie volgens skaal nie, 'n ruimtediagram ('space diagram') van die bord en die twee toue. (2)

6.1.2 Gebruik die kragtedriehoekmetode ('triangle of forces method') om die onbekende kragte in die toue te bepaal. (3)

6.2 FIGUUR 3 toon twee kragte (X en Z) wat op 'n liggaam inwerk en deur 'n derde krag (E) gebalanseer word.



FIGUUR 3

Bepaal die waarde van die onbekende krag Z deur die parallelogram-van-kragte-metode ('parallelogram of forces method') te gebruik. (3)

6.3 'n Wiel-en-as-hysmasjien word gebruik om 'n vrag van 1 560 N op te lig. Die deursnee van die wiel is 320 mm en die deursnee van die as is 64 mm. Die krag wat nodig is om die vrag op te lig, is 390 N.

6.3.1 Teken 'n netjiese, benoemde skets van die wiel-en-as-hysmasjien. (3)

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

6.3.3 Bereken die snelheidsratio van die masjien. (2)

6.4 'n Wringsleutel ('torque spanner') van 650 mm lank word gebruik om 'n moer vas te draai. Die moer moet tot 'n waarde van 494 Nm gedraai word.

Bereken die krag wat nodig is om die moer te draai. (2)
[17]

VRAAG 7

7.1 'n Hyskraan hys 'n massa van 250 kg vertikaal opwaarts tot 'n hoogte van 15 m.

7.1.1 Teken 'n netjiese, benoemde krag/verplasingsgrafiek van die beweging.

WENK: Gebruik 'n skaal van 1 000 N = 3 cm en 1 m = 1 cm (3)

7.1.2 Bereken die arbeid verrig vanaf die grafiek. (2)

7.2 'n Motorvoertuig ry teen 'n konstante spoed van 100 km/h. Om die spoed konstant te hou, moet 'n krag van 2,85 kN toegepas word.

Bereken:

7.2.1 Die spoed van die voertuig in m/s (1)

7.2.2 Die krag om die spoed te handhaaf (2)
[8]

VRAAG 8

8.1 Gee TWEE voordele van 'n kwiktermometer. (2)

8.2 'n Ketel bevat 2,75 kg water teen 'n temperatuur van 22 °C. In Johannesburg kook die water teen 91 °C, en die spesifieke hittekapasiteit van water is 4 187 J/kg °C.

8.2.1 Bereken die verskil in temperatuur. (1)

8.2.2 Bereken die hitte-energie wat benodig word vir die temperatuurverhoging. (2)

8.3 Verduidelik die werkbeginsel van ’n bimetaalstrook. (2)

8.4 'n Aluminiumgeleier is 135 m lank en het 'n temperatuur van 18 °C. Die temperatuur styg tot 36 °C. Die kabel word met 12,6 mm verleng.

8.4.1 Bereken die verskil in temperatuur. (1)

8.4.2 Bereken die finale lengte van die kabel in meter. (2)

8.5 Verduidelik die werkbeginsel van 'n termokoppel. (2)

Kopiereg voorbehou

8.6 Verduidelik hoe hitte in elk van die volgende materiale versprei word:

8.6.1 Staal

8.6.2 Water

(2 × 1) (2)

8.7 Gee EEN voorbeeld van elk van die volgende uitwerkings wat hitte op verskillende materiale kan hê:

8.7.1 Kleurverandering

8.7.2 Faseverandering

(2 × 1) (2)
[16]

VRAAG 9

9.1 Verduidelik die beweging van materiedeeltjies in elk van die volgende fases van materie:

9.1.1 Gasfase

9.1.2 Soliede fase

(2 × 1) (2)

9.2 Gee EEN term vir elk van die volgende beskrywings deur slegs die term langs die vraagnommer (9.2.1–9.2.2) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

9.2.1 Kleinste deel van 'n element

9.2.2 Kleinste deel van 'n stof

(2 × 1) (2)

9.3 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n atoom. (4)

9.4 Skryf die ladings van elk van die volgende dele van 'n atoom neer:

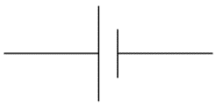
9.4.1 Elektron

9.4.2 Proton

(2 × 1) (2)
[10]

VRAAG 10

10.1 Identifiseer elk van die volgende IEC-stroombaansimbole:

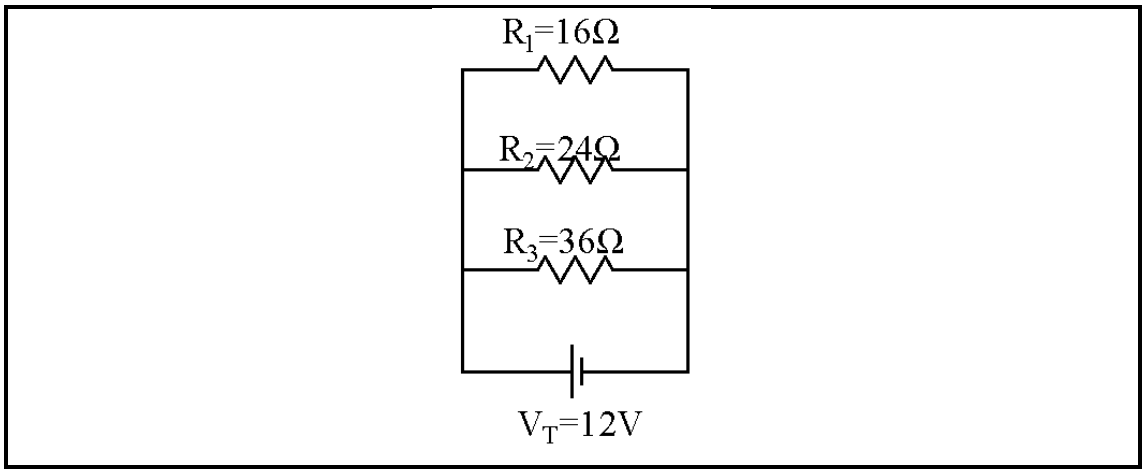
10.1.1 

10.1.2 

10.1.3 

(3 × 1) (3)

10.2 FIGUUR 4 toon drie resistors wat parallel oor 'n 12 V-kragtoevoer gekoppel is.



FIGUUR 4

10.2.1 Bereken die totale weerstand van die stroombaan. (2)

10.2.2 Bereken die totale stroom van die stroombaan. (2)

10.3 Wat sal met die weerstand van elk van die volgende materiale gebeur as die temperatuur verlaag word?

10.3.1 Isoleerders soos PVC

10.3.2 Allooie soos Berlynse silwer

(2 × 1) (2)

10.4 Noem DRIE faktore wat die weerstand van 'n materiaal bepaal. (3)

10.5 'n Stoomstrykyster word aan 'n 220 V-kragtoevoer gekoppel.

Indien 'n stroom van 12 A deur die stoomstrykyster vloei, bereken die hoeveelheid hitte-energie wat in 6 minute gegenereer word. (2)

10.6 Teken 'n netjiese, benoemde skets van die magneetveld rondom 'n stroomdraende geleier. (3)

10.7 Die volgende is op 'n elektriese ketel gedruk:

1 200 W; 230 V

Bereken die stroom wat deur die ketel vloei. (2)

10.8 Gee EEN praktiese toepassing vir 'n elektromagneet. (1)
[20]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule kan ook gebruik word.

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

Kopiereg voorbehou