higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N2

(15070402)

24 November 2023 (X-vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 1 formuleblad.

085Q1E2324

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSWETENSKAP N2
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 is.

4. Al die berekeninge moet ten minste uit die volgende DRIE stappe bestaan:

   4.1 Die formule wat gebruik is of die manipulasie daarvan
   4.2 Die vervanging van die gegewe data in die formule
   4.3 Die antwoord moet, waar toepaslik, tot DRIE desimale plekke met die korrekte SI-eenheid afgerond word.

5. Die volgende waardes moet, waar toepaslik, in die vraestel gebruik word:

Swaartekragversnelling	= 9,8 m/s²
Atmosferiese druk	= 101,3 kPa
Warmtewaarde van petrol	= 25 MJ/kg
Warmtewaarde van steenkool	= 30 MJ/kg
Digtheid van water	= 1 000 kg/m^3
Spesifieke warmtekapasiteit van water	= 4 187 J/kg °C
Spesifieke warmtekapasiteit van stoom	= 2 100 J/kg °C
Spesifieke warmtekapasiteit van staal	= 500 J/kg °C
Spesifieke warmtekapasiteit van koper	= 390 J/kg °C
Spesifieke warmtekapasiteit van aluminium	= 900 J/kg °C
Langsuitsettingskoëffisiënt van staal	= 0,000 012/°C
Langsuitsettingskoëffisiënt van koper	= 0,000 017/°C
Langsuitsettingskoëffisiënt van aluminium	= 0,000 023/°C
Resistiwiteit van staal teen 20 °C	= 0,000 000 155 Ω
Resistiwiteit van koper teen 20 °C	= 0,000 000 018 Ω
Resistiwiteit van aluminium teen 20 °C	= 0,000 000 028 Ω

6. Tekeninstrumente mag vir alle tekeninge gebruik word.

7. Onderafdelings van vrae moet bymekaar gehou word.

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

9. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: DINAMIKA

1.1 Definieer die term, *versnelling*. (1)

1.2 'n Motor reis teen 36 km/h vir 8 s wanneer dit teen 2 m/s vir 16 s begin versnel.

Bepaal die volgende:

1.2.1 Aanvanklike snelheid van die motor in m/s. (1)

1.2.2 Die finale snelheid van die motor in m/s. (2)

1.2.3 Teken 'n volledig benoemde snelheid-tyd-grafiek. (3)

1.2.4 Vanaf die snelheid-tyd-grafiek, bepaal die verplasing van die motor. (2)

1.2.5 Die gemiddelde snelheid van die motor. (2)

1.3 Die snelheid van 'n bromponie verminder in 0,5 sek. vanaf 30 m/s tot 25 m/s.

1.3.1 Bepaal die spoedvermindering van die bromponie.

1.3.2 Bepaal die afstand wat in 0,5 sek. gereis is.

(2 × 2) (4)
[15]

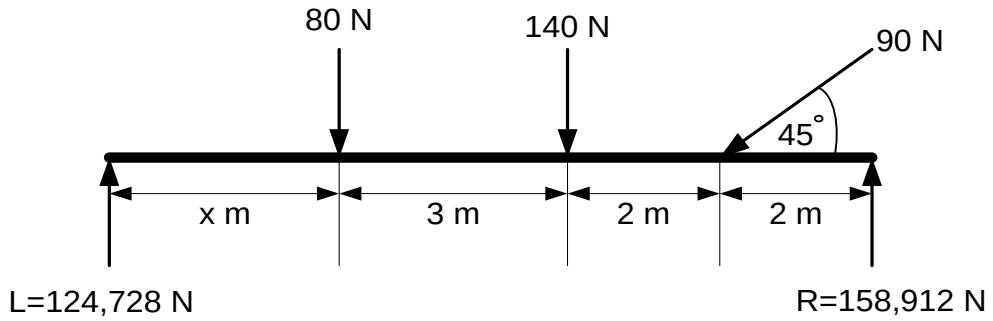
VRAAG 2: STATIKA

2.1 Noem TWEE toestande om te verseker dat 'n balk in ewewig is. (2)

2.2 Voltooi die volgende sinne deur slegs die ontbrekende woord of woorde in te vul. Skryf slegs die woord of woorde langs die vraagnommer (2.2.1–2.2.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

Indien twee kragte wat op 'n punt inwerk deur die grootte en rigting van die twee (2.2.1) ... van 'n parallelogram verteenwoordig word, word die (2.2.2) ... van die twee kragte in grootte en rigting verteenwoordig deur die (2.2.3) ... van die voltooide parallelogram wat geteken is van waar die krag uitgeoefen word. (3)

2.3 Beskou FIGUUR 1 en beantwoord die vrae wat volg:



FIGUUR 1

Bereken die volgende:

2.3.1 Die vertikale komponente van 'n krag van 90 N. (2)

2.3.2 Die afstand, x, tussen die linkersteunpunt en 100 N krag deur momente om steunpunt R te neem. (3)

[10]

VRAAG 3: ENERGIE EN MOMENTUM

'n Liggaam met 'n massa van 300 g word vryelik vanaf 'n hoogte van 11 m bokant grondvlak losgelaat.

Bereken die volgende:

3.1 Die potensiële energie van die liggaam teen die vrylaatpunt. (2)

3.2 Die kinetiese energie van die liggaam 6 m bokant die grond. (2)

3.3 Die tyd wat dit neem om die grond vanaf die aanvanklike toestand te tref. (3)

[7]

VRAAG 4: ARBEID, VERMOË EN RENDEMENT

4.1 Definieer, *wringkrag*. (1)

4.2 'n Vragmotor met 'n massa van een ton reis teen 'n konstante snelheid van 54 km/h teen 'n helling van 20° tot die horisontaal.

Bereken die volgende:

4.2.1 Die krag wat deur die enjin ontwikkel moet word indien wrywing geïgnoreer word. (2)

4.2.2 Die arbeid wat in 8 sekondes deur die krag verrig word. (3)

4.2.3 Die krag in kW wat ontwikkel word. (2)

4.3 Die draaikrag wat aan 'n vliegwiel aangewend word, is 1 650 N. Die deursnee van die vliegwiel is 350 mm.

Bereken die wringkrag van die vliegwiel. (2)
[10]

VRAAG 5: MEGANIESE AANDRYWINGS EN HYSMASJIENE

5.1 Gee DRIE nadele van rataandrywings. (3)

5.2 'n Kettingaandrywing beskik oor 'n dryfkatrol met 45 tande en 'n gedrewe katrol met 90 tande. Die draaifrekwensie van die dryfkatrol is 660 r/min.

5.2.1 Bereken die draaifrekwensie van die gedrewe katrol in r/s.

5.2.2 Bereken die snelheidsverhouding van die kettingaandrywing.
(2 × 2) (4)

5.3 'n Differensiaalkatrol ('differential pulley block') met 'n rendement van 75% beskik oor meganiese voordeel van 20. Die groot katrol beskik oor 30 gleuwe.

Bereken die volgende:

5.3.1 Die las wat met 'n hyskrag van 800 N opgehys kan word.

5.3.2 Die verplasingsverhouding van die katrol.

5.3.3 Die aantal gleuwe in die kleiner katrol.
(3 × 2) (6)

5.4 Definieer die SI-eenheid, *Pascal*. (1)

5.5 Noem die DRIE faktore wat bepaal watter druk deur 'n vertikale vloeistofkolom uitgeoefen word. (3)
[17]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6: WRYWING

6.1 Definieer die term, *wrywing*. (1)

6.2 'n Trein wat 784 N weeg word teen 'n helling met 'n hoek van 23° tot die horisontaal gesleep. Die wrywingskoëffisiënt tussen die vlak en die treinwiel is 0,3.

Bereken die volgende:

6.2.1 Die gewigkomponente loodreg op die glyvlak.

6.2.2 Die gewigkomponent parallel tot die glyvlak.

6.2.3 Die wrywingskrag.

6.2.4 Die eksterne krag wat nodig is om die trein teen die vlak op te sleep.

(4 × 2) (8)

[9]

VRAAG 7: WARMTE

7.1 Noem die instrument wat gebruik word liggaamstemperatuur te meet. (1)

7.2 Noem DRIE faktore wat die verandering in lengte van metaal sal beïnvloed. (3)

7.3 Bereken die massa steenkool wat nodig is om 500 liter water vanaf 8 °C tot 90 °C te verhit indien daar geen warmteverlies is nie. (3)

7.4 'n Staaldeur met 'n hoogte van 2,2 m en 'n breedte van 0,7 m is teen 'n temperatuur van 13 °C vervaardig.

Indien die temperatuur van die staaldeur tot 36,7 °C verhoog, bereken die volgende:

7.4.1 Die verandering in temperatuur. (1)

7.4.2 Die verandering in die hoogte van die staaldeur in mm. (2)

7.4.3 Die hoogte van die staaldeur teen 'n temperatuur van 36,7 °C. (1)

[11]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 8: DEELTJIESTRUKTUUR VAN MATERIE

8.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (8.1.1–8.1.4) in die ANTWOORDBOEK. Gee EEN rede vir elke antwoord.

8.1.1 Wanneer sout in water oplos, skei die natrium en chloor-ione van baie molekules; die verskynsel word oplossing genoem.

8.1.2 Indien 'n atoom elektrone bykry, beskik dit oor 'n negatiewe lading wat as anioon bekend is.

8.1.3 Die lading van die kern in 'n atoom is positief.

8.1.4 Gedistilleerde water is 'n goeie geleier van elektrisiteit.

(4 × 1) (4)

8.2 Wat is die lading van die katode in 'n elektrolitiese proses? (1)

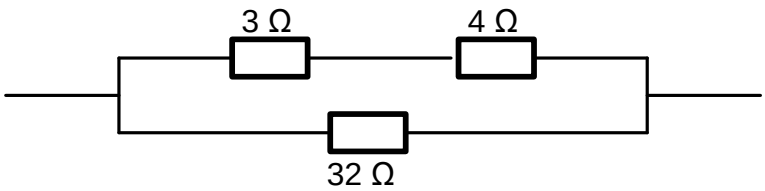
8.3 Noem DRIE voorbeelde van waar elektroplatering gebruik word. (3)
[8]

VRAAG 9: ELEKTRISITEIT

9.1 'n Resistor van 2 ohm is in parallel met 'n resistor van 6 ohm gekoppel.

Bepaal die waarde van 'n enkele resistor wat oor dieselfde weerstand as die parallelkoppeling beskik. (2)

9.2



FIGUUR 2

Bereken die totale weerstand van die kring wat in FIGUUR 2 hier bo getoon is. (3)

9.3 Noem TWEE faktore wat die weerstand van die geleier sal beïnvloed. (2)

9.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n apparaat wat gebruik mag word om elektromagnetiese induksie te demonstreer. (3)

9.5 Gee TWEE voorbeelde van waar wedersydse induksie in die praktyk gebruik word. (2)

9.6 Verduidelik die term, *selfinduksie*, kortliks. (1)
[13]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSWETENSKAP N2

FORMULEBLAD

Alle nodige formules is nie noodwendig ingesluit nie. Enige toepaslike formule mag gebruik word.

$w = m \cdot g$

$W = F \cdot s$

$P = \frac{W}{t}$

$\eta = \frac{Output}{Input} .100\%$

$\eta = \frac{Uitset}{Inset} .100\%$

$\mu = \frac{F_\mu}{N_R}$

$\mu = \tan \Phi$

$F_T = F_\mu \text{ ... } \frac{horizontal}{horisontaal} \cdots a = 0$

$F_S = w \sin \theta$

$F_C = w \cos \theta$

$F_T = F_\mu \pm F_S \text{ ... } a = 0$

$F_e = T_1 - T_2$

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{tension\ ratio}{spanningsverhouding}$

$P = F_e \cdot v$

$v = \pi \cdot d \cdot n$

$n = \frac{N}{60}$

$N_A \cdot T_A = N_B \cdot T_B$

$SV = \frac{N_A}{N_Z} = VR$

$E_p = m.g.h.$

$E_K = \frac{1}{2} .m.v^2$

$E_T = E_p + E_K$

$HV = \frac{L}{E} = MA$

$VV = \frac{S_E}{S_L} = DR$

$\frac{HV}{VV} .100\% = \eta = \frac{MA}{DR} .100\%$

$VV = \frac{2D}{(d_1 - d_2)} = DR$

$VV = \frac{2D}{(D - d)} = DR$

$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$

$m.ww = Q = m.hv$

$P = \frac{Q}{t}$

$\Delta l = l_o \cdot \alpha \cdot \Delta t$

$l_f = l_o \pm \Delta l$

1 m/s = 3,6 km/h

$s = u.t + \frac{1}{2} .a.t^2$

$v = u + a.t$

$v^2 = u^2 + 2as$

$\Sigma \uparrow F = \Sigma \downarrow F$

$\Sigma \text{↲M} = \Sigma \text{↳M}$

$P_{ABS} = P_{ATM} + P_{MET}$

$p = \Delta .g.h$

$\frac{1}{R_{PAR}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ... + \frac{1}{R_n}$

$R_{SER} = R_1 + R_2 + ... + R_n$

$R = \frac{\rho \cdot l}{a}$

Kopiereg voorbehou