higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N2

(15070402)

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

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 1 formuleblad.

087Q1E2218

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. Alle berekeninge moet uit ten minste die volgende VIER stappe bestaan:

   4.1 Die formule gebruik of die manipulasie daarvan
   4.2 Die vervanging van die gegewe data in die formule
   4.3 Antwoorde afgerond tot DRIE desimale plekke, waar van toepassing
   4.4 Korrekte SI-eenhede in finale berekeninge

5. Die volgende waardes moet in hierdie vraestel gebruik word, waar van toepassing:

Gravitasieversnelling	= 9,8 m/s²
Atmosferiese druk	= 101,3 kPa
Hittewaarde van petrol	= 25 MJ/kg
Hittewaarde 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
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van staal	= 0,000 012/°C
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van koper	= 0,000 017/°C
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van aluminium	= 0,000 023/°C
Resistiwiteit van staal teen 20 °C	= 0,000 000 155 Ω.m
Resistiwiteit van koper teen 20 °C	= 0,000 000 018 Ω.m
Resistiwiteit van aluminium teen 20 °C	= 0,000 000 028 Ω.m

6. Trek ŉ streep ná elke vraag.
7. Tekeninstrumente mag vir alle tekeninge gebruik word.
8. Onderafdelings van vrae moet bymekaar gehou word.
9. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: DINAMIKA

1.1 Herlei 0,002 m na cm. (1)

1.2 'n Man draf vir 6 km direk oos totdat hy by 'n T-aansluiting kom, waar hy omdraai en nog 8 km direk wes draf.

Bepaal die volgende:

1.2.1 Die totale verplasing van die man (2)

1.2.2 Die gemiddelde spoed van die man as dit hom 47 minute neem om die oefening te voltooi. Gee jou antwoord in km/h. (2)

1.3 'n Motor ry teen 'n konstante snelheid van 10 m/s vir 15 sekondes en versnel dan teen 0,5 m/s^2 vir 10 sekondes.

1.3.1 Bereken die eindsnelheid van die motor. (2)

1.3.2 Teken 'n netjiese skets met byskrifte van die snelheid-tyd-grafiek vir hierdie beweging. (3)

1.4 Bepaal die volgende uit die grafiek van VRAAG 1.3.2:

1.4.1 Die totale verplasing (3)

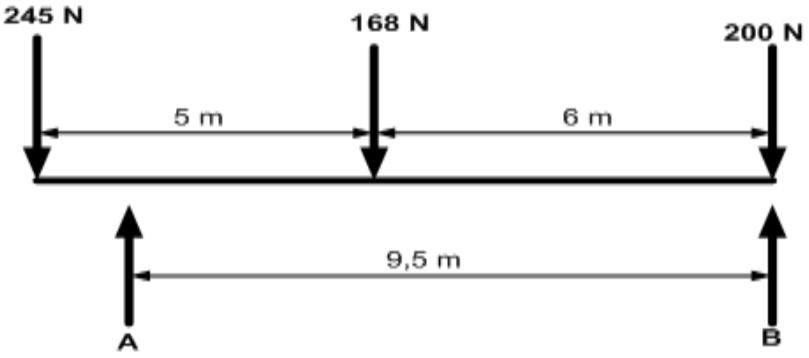
1.4.2 Die gemiddelde snelheid van die motor (2)

[15]

VRAAG 2: STATIKA

2.1 Stel die wet van momente. (2)

2.2 Die horisontale balk in die diagram hier onder rus op twee stutte, A en B.



2.2.1 Bepaal die reaksie van albei stutte deur momente om elke stut te neem. Laat die gewig van die balk buite berekening. (6)

2.2.2 Toets jou antwoorde op VRAAG 2.2.1. (1)

2.3 Gee EEN voorbeeld van koppels. (1)
[10]

VRAAG 3: ENERGIE EN MOMENTUM

3.1 Definieer die term *potensiaalenergie.* (2)

3.2 'n Vragmotor met 'n massa van 3 ton ry teen 92 km/h op 'n horisontale vlak.

Bereken die volgende:

3.2.1 Die kinetiese energie van die vragmotor (2)

3.2.2 Die momentum van die vragmotor (1)

3.3 Bepaal tot watter hoogte 'n las van 25 kg gehys kan word as 10 kJ energie gebruik word. (2)
[7]

VRAAG 4: ARBEID, DRYWING EN RENDEMENT

4.1 Definieer die SI-eenheid *joule.* (1)

4.2 'n Ketting wat 50 m lank is met 'n gewig van 160 N/m moet om 'n trom gedraai word wat 50 m bo die grond is.

4.2.1 Teken 'n krag-afstand-grafiek vir die ketting wanneer dit om die trom gedraai word. (2)

4.2.2 Bereken die arbeid verrig om die 50 m-ketting om die trom te draai. (2)

4.2.3 Bereken die drywing wat nodig is om die volle lengte van die ketting te trek as dit 2 minute neem om die taak af te handel. (2)

4.3 Bereken die deursnee van 'n katrol as 'n effektiewe krag van 130 N 'n wringkrag van 10,5 Nm op die katrol uitoefen. (3)
[10]

VRAAG 5: MEGANIESE AANDRYWINGS EN HYSMASJIENE

5.1 Noem TWEE nadele van rataandrywings. (2)

5.2 Noem die rat wat verseker dat die aandrywer en die gedrewe ratte in dieselfde rigting draai. (1)

5.3 Drie ratte, A, B en C, gryp in en het onderskeidelik 70, 130 en 65 tande. Rat A draai teen 600 rev/min.

Bereken die draaifrekwensie van rat C in rev/s. (3)

5.4 Die dryfkatrol van 'n bandaandrywing het 'n deursnee van 130 mm en loop teen 625 rev/min. Die maksimum toelaatbare spanning in die band is 2 300 N en die spanningsverhouding van die trekkant na die slap kant van die band is 1,5.

Bereken die volgende:

5.4.1 Die bandsnelheid (3)

5.4.2 Die deursnee van die gedrewe katrol as dit teen 15 rev/s draai (2)

5.4.3 Die drywing oorgedra (3)

5.5 Teken 'n netjiese lynskets met byskrifte van 'n Weston-katrolblokhysmasjien. (3)
[17]

VRAAG 6: WRYWING

6.1 Noem EEN praktiese toepassing van wrywing. (1)

6.2 'n Liggaam met 'n massa van 70 kg word afwaarts getrek teen 'n hoek van 10º tot die horisontaal. Die wrywingskrag teen die beweging is 200 N.

Teken 'n netjiese skets om bostaande beweging te illustreer en gee byskrifte vir al die kragte wat op die liggaam inwerk. Dui ook die rigting van elke krag aan. (2)

6.3 Verwys na VRAAG 6.2 en bereken die volgende:

6.3.1 Die wrywingskoëffisiënt (2)

6.3.2 Die komponent van die gewig parallel aan die vlak (2)

6.3.3 Die krag wat benodig word om die liggaam teen die helling af te trek (2)
[9]

VRAAG 7: WARMTE

7.1 Definieer die *warmtekapasiteit van 'n stof*. (1)

7.2 Noem DRIE vorme waarin brandstof voorkom en gee EEN voorbeeld van elkeen. (3)

7.3 Noem DRIE faktore wat die wins of verlies van die warmte-energie van 'n stof beïnvloed. (3)

7.4 Bepaal die hoeveelheid water in kg wat van 15 ºC tot -10 ºC afgekoel het toe 93 730 J hitte vrygestel is. (2)

7.5 'n Koperdraad met 'n lengte van 2,3 m word van 12 ºC tot 33 ºC verhit.

Bereken die finale lengte van die koperdraad. (2)

[11]

VRAAG 8: DEELTJIESTRUKTUUR VAN MATERIE

8.1 Definieer 'n *ioon*. (1)

8.2 Noem DRIE grondliggende bestanddele van 'n atoom en hul ladings. (3)

8.3 Verduidelik hoekom suiwer water nie elektrisiteit gelei nie. (2)

8.4 Gee TWEE praktiese voorbeelde waar elektroliete gebruik word. (2)

[8]

VRAAG 9: ELEKTRISITEIT

9.1 Noem TWEE soorte resistors wat in 'n kring gebruik kan word. (2)

9.2 Stel Ohm se wet. (2)

9.3 Twee resistors word parallel verbind en hul totale weerstand is 2 Ω.

Bereken die weerstand van een resistor as die ander een 'n weerstand van 3 Ω het. (3)

9.4 Bereken die lengte van 'n kopergeleier met 'n deursnee van 1,3 mm en 'n weerstand van 3 Ω teen 20 ºC. (3)

9.5 Teken 'n netjiese skets met byskrifte om wedersydse induksie deur gebruik van 'n sagtestaalstaaf te demonstreer. (3)

[13]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(15070402)

INGENIEURSWETENSKAP N2

FORMULEBLAD

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

$w = m \cdot g$

$W = F \cdot s$

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

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

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

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

$\mu = \tan \Phi$

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

$F_S = w \sin \theta$

$F_C = w \cos \theta$

$F_T = F_\mu \pm F_S \ldots a = 0$

$F_e = T_1 - T_2$

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

$P = F_e \cdot v$

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

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

$N_A \cdot T_A = N_B \cdot T_B$

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

$E_p = m.g.h.$

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

$E_T = E_p + E_K$

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

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

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

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

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

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

$m.ww = Q = m.hv$

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

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

$l_f = l_o \pm \Delta l$

1 m/s = 3,6 km/h

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

$v = u + a.t$

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

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

$\Sigma \curvearrowright M = \Sigma \curvearrowleft M$

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

$p = \Delta.g.h$

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

$R_{SER} = R_1 + R_2 + \ldots + R_n$

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

Kopiereg voorbehou