higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N3

(15070413)

7 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye, 1 inligtingsblad en 'n formuleblad van 2 bladsye.

063Q1A2107

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSWETENSKAP N3
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. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: BEWEGING, KRAG EN ENERGIE

1.1 Voltooi die volgende sinne deur die ontbrekende woorde langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.4) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

1.1.1 'n Liggaam sal in rus bly of teen 'n (a) ... snelheid in 'n reguit lyn bly beweeg tensy 'n (b) ... krag daarop inwerk. (2)

1.1.2 Die area onder 'n snelheid-tyd grafiek stel … voor. (1)

1.1.3 … is die verandering in posisie van 'n voorwerp ten opsigte van 'n ander voorwerp of verwysingsvlak. (1)

1.1.4 Die verandering in die … van 'n liggaam is eweredig aan die krag wat op die liggaam toegepas word en vind plaas in die rigting van die toegepaste krag. (1)

1.2 'n Liggaam met 'n massa van 7 kg word vertikaal opwaarts geprojekteer teen 'n snelheid van 12 m/s.

Bepaal die volgende:

1.2.1 Die maksimum hoogte wat die liggaam sal bereik (2)

1.2.2 Die kinetiese energie as die liggaam 5 m bo die grond is (3)

1.2.3 Die snelheid as die liggaam 5 m bo die grond is (2)

1.3 'n Krag van 450 N word op die punt van 'n moersleutel toegepas. Die loodregte afstand tussen die werklyn van die krag en die middellyn van die moer is 20 cm.

Bepaal die volgende:

1.3.1 Die wringkrag

1.3.2 Die arbeid verrig as die moer deur 'n hoek van 30 ° gedraai word terwyl die wringkrag konstant bly

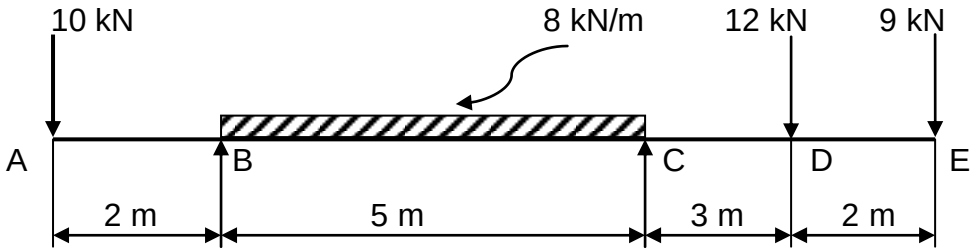
(2 × 2) (4)

[16]

VRAAG 2: MOMENTE

2.1 Definieer *kragmoment* ('moment of a force'). (2)

2.2 Bestudeer die belaste balk ABCDE van 'n eenvormige dwarsprofiel in FIGUUR 1 hier onder en beantwoord die vrae.



FIGUUR 1

2.2.1 Bereken die reaksie by die steunpunte en toets jou antwoorde. (5)

2.2.2 Teken 'n skuifkragdiagram op 'n geskikte skaal. Toon al die hoofwaardes op die diagram. (4)

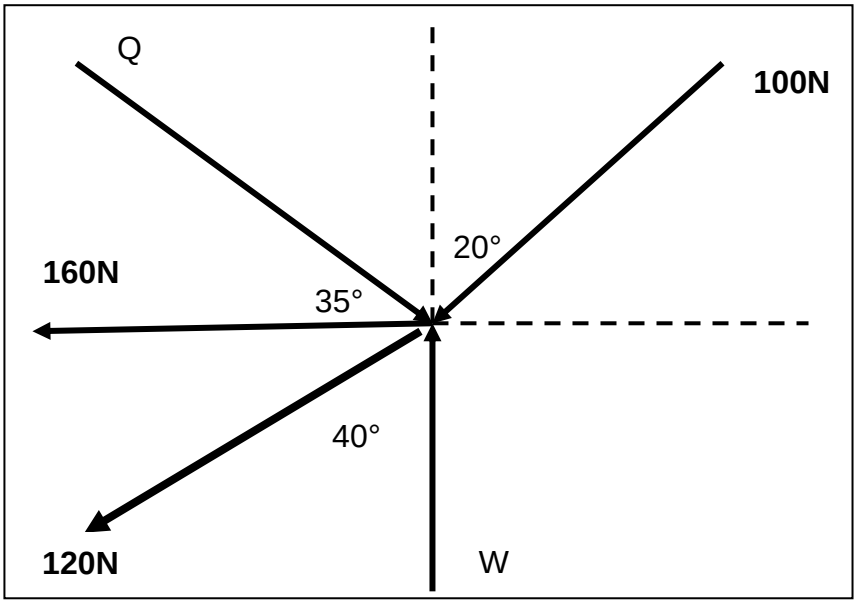
[11]

VRAAG 3: KRAGTE

3.1 Noem DRIE beginsels wat van toepassing sal wees as meer as drie saamvlakkige kragte ('coplanar forces') op 'n voorwerp inwerk en die voorwerp in ewewig bly. (3)

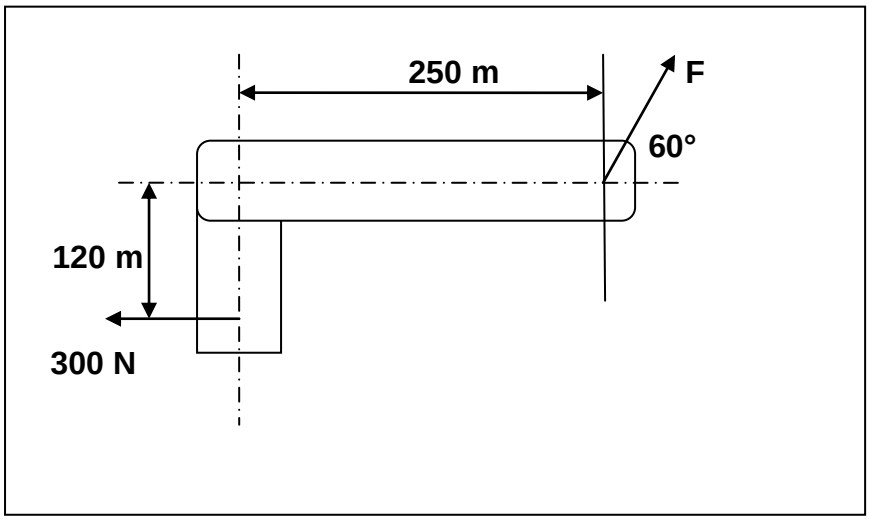
3.2 Wat word bedoel met die term *ekwilibrium*? (2)

3.3 Bepaal die grootte van krag W en dwing Q analities as die stelsel in ewewig is, soos getoon in FIGUUR 2 hier onder.. (7)



FIGUUR 2

3.4 Bereken die grootte van die onbekende krag in FIGUUR 3 hier onder.



FIGUUR 3

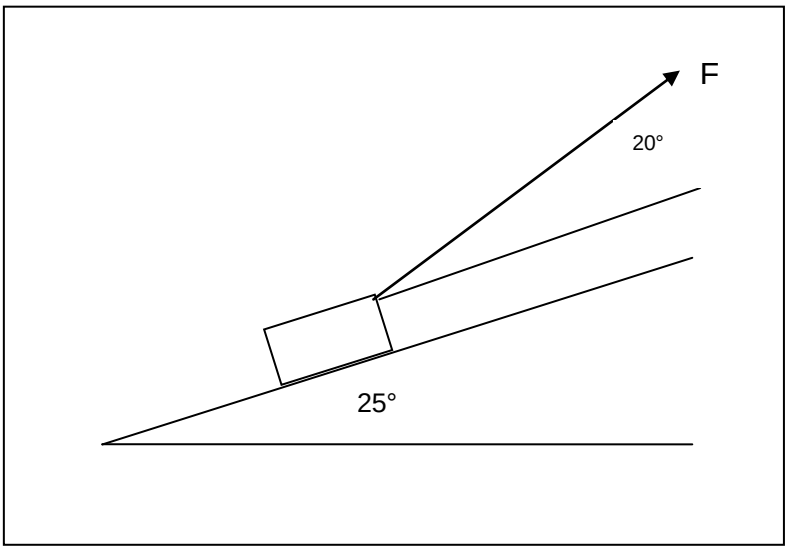
(4)
[16]

VRAAG 4: WRYWING

4.1 Verduidelik die verskil tussen *statiese wrywing* en *kinetiese wrywing*. (4)

4.2 'n Minibus wat 1 600 kg weeg, rus op 'n plat vlak soos in Figuur 4 hier onder.

Bereken die kleinste krag F wat nodig is om die massa teen 'n helling van 25° op te trek as die wrywingskoëffisiënt 0,36 is.



FIGUUR 4

(6)
[10]

VRAAG 5: HITTE

5.1 Koperstawe met 'n totale massa van 9 kg word tot 200 °C verhit en onmiddellik in 25 liter water teen 22 C geplaas.

Bepaal die eindtemperatuur van die staalstawe en die water. (4)

5.2 'n Reghoekige koperblad se afmetings is 55 cm × 35 cm by 30 °C.
Die lineêre uitsettingskoëffisiënt is 20×10^{-6}/°C.

Bepaal die volgende as die plaat se temperatuur tot 80 °C verhoog word:

5.2.1 Die area uitsettingskoëffisiënt (1)

5.2.2 Die toename in oppervlakte by 80 °C in cm^2 (3)

5.2.3 Die afmetings by 80 °C (4)

5.3 Die droogheidsgraad van 1 kg nat stoom is 0,83. Die stoom word gegenereer met 'n keteldruk van 1,1 MPa.

Bepaal die volgende spesifieke entalpie (hitte-energie):

5.3.1 Die vloeistof by versadigde temperatuur (h_f of waarneembare hitte)

5.3.2 Die droë stoom (h_g of totale hitte vir droë stoom)

5.3.3 Om die vloeistof te verdamp (h_{fg} of latente hitte)

(3 × 1) (3)
[15]

VRAAG 6: HIDROULIKA

6.1 'n Verskeidenheid pompe word gebruik om hidrouliese vloeistowwe deur 'n stelsel te pomp.

Noem TWEE van hierdie pompe. (2)

6.2 Die volgende inligting verwys na 'n enkelwerkende hidrouliese pers:

Deursnee van die ram = 465 mm
Krag toegepas op die plunjer = 360 kN
Deursnee van die plunjer = 120 mm
Plunjer se slag ('stroke') = 0,02 m

Bereken die volgende as die meganiese doeltreffendheid van die hidrouliese stelsel 70% is:

6.2.1 Die volume vloeistof wat na 25 pompslae van die suier verplaas is in liter (3)

6.2.2 Die afstand wat die ramsuier ('ram piston') na 25 pompslae sal beweeg in mm (2)

6.2.3 Die krag wat deur die ramsuier uitgeoefen word (2)

6.2.4 Die mag wat op die hefboom toegepas moet word om 'n krag van 360 N op die plunjer te verkry as die meganiese voordeel van die stelsel 8 is (2)

6.2.5 Die werklike meganiese voordeel van die stelsel (2)
[13]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Drie selle met 'n emk van 1,5 V en 'n interne weerstand van 0,3 Ω word in serie verbind met 'n ammeter met 'n weerstand van 0,4 Ω en 'n 0,6 Ω-weerstand en 'n radio. Die lesing van die ammeter is 2 A.

Bereken die volgende:

7.1.1 Die weerstand van die radio

7.1.2 Die potensiaalverskil oor die radio

(2 × 2) (4)

7.2 'n 210 V elektriese broodrooster word aangeslaan op ('rated at') 3,5 kW.

Bereken die volgende:

7.2.1 Die aangeslane stroom van die rooster (2)

7.2.2 Die weerstand van die rooster se verhittingselement (2)

7.2.3 Die stroom wat dit sal trek as die toevoer tot 200 V val (2)

7.2.4 Die koste om 'n sny brood by 220 V te rooster as dit die rooster 5 minute neem om 'n sny brood te rooster en die koste van elektrisiteit 64 sent per eenheid is (3)

[13]

VRAAG 8: CHEMIE

8.1 Definieer *ionisasie-energie.* (2)

8.2 Noem VIER faktore wat die tempo van korrosie verhoog. (4)

[6]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(15070413)

INLIGTINGSBLAD

FISIESE KONSTANTES

KWANTITEIT	KONSTANTES
Atmosferiese druk	101,3 kPa
Digtheid van koper	8 900 kg/m^3
Digtheid van aluminium	2 770 kg/m^3
Digtheid van goud	19 000 kg/m^3
Digtheid van alkohol (etiel)	790 kg/m^3
Digtheid van kwik	13 600 kg/m^3
Digtheid van platinum	21 500 kg/m^3
Digtheid van water	1 000 kg/m^3
Digtheid van minerale olie	920 kg/m^3
Digtheid van lug	1,05 kg/m^3
Elektrochemiese ekwivalent van silwer	1,118 mg/C
Elektrochemiese ekwivalent van koper	0,329 mg/C
Gravitasieversnelling	9,8 m/s^2
Warmtewaarde van steenkool	30 MJ/kg
Warmtewaarde van antrasiet	35 MJ/kg
Warmtewaarde van petrol	45 MJ/kg
Warmtewaarde van waterstof	140 MJ/kg
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van koper	17 × 10^{-5}/°C
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van aluminium	23 × 10^{-5}/°C
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van staal	12 × 10^{-5}/°C
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van lood	54 × 10^{-5}/°C
Spesifieke warmtekapasiteit van stoom	2 100 J/kg·°C
Spesifieke warmtekapasiteit van water	4 187 J/kg·°C
Spesifieke warmtekapasiteit van aluminium	900 J/kg·°C
Spesifieke warmtekapasiteit van olie	2 000 J/kg·°C
Spesifieke warmtekapasiteit van staal	500 J/kg·°C
Spesifieke warmtekapasiteit van koper	390 J/kg·°C

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formule mag ook gebruik word.

$W = F.s$

$W = \rho.V$

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

$\eta = \frac{Uitset/Output}{Inset/Input}\ 100\%$

$F = m.a$

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

$\mu = \tan\Phi$

$N_R = F_C \pm F_T sin\alpha \ ... \ a = 0$

$F_S = wsin\theta$

$F_C = wcos\theta$

$F_T cos\alpha = F_\mu \pm F_S \ ... \ a = 0$

$F_e = T_1 - T_2$

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

$P = F_e \ . \ v$

$v = \pi \ . \ d \ . \ n \ ... \ n = \frac{N}{60}$

$W_\mu = F_\mu \ . \ s$

$\Delta E_p = m.g.\Delta h$

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

$Q = I^2 \ . \ R \ . \ t$

$m = I \ . \ z \ . \ t$

$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$

$m_1.u_1 \pm m_2.u_2 = m_1.v_1 \pm m_2.v_2$

$D_e = (D + t)$

$h_{nat/wet} = h_f + x.h_{fg}$

$P = 2.\pi.T.n \ ... \ T = F.r$

$P = \frac{F_{RAM}}{A_{RAM}} = \frac{F_{PL}}{A_{PL}} \ ... \ A = \frac{\pi D^2}{4}$

$V_{RAM} = V_{PL} \times n$

$A_{RAM} \ . \ H_{RAM} = A_{PL} \ . \ L_{PL}$

$F_X = Fcos\theta$

$F_Y = Fsin\theta$

$\Sigma F_X = F_1 cos\theta_1 + ... + F_n cos\theta_n$

$\Sigma F_y = F_1 sin\theta_1 + ... + F_n sin\theta_n$

$R = \sqrt{\Sigma F_X^2 + \Sigma F_Y^2}$

$tan\varphi = \frac{\Sigma F_Y}{\Sigma F_X}$

$Q = m \ . \ c \ . \ \Delta t \ ... \ t_F = to \pm \Delta t$

$m.ww = Q = m.hv$

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

$\Delta L = Lo \ . \ \alpha \ . \ \Delta t \ ... \ L_f = Lo \pm \Delta L$

$\Delta A = A_0 \ . \ \beta \ . \ \Delta t \ ... \ A_f = A_0 \pm \Delta A$

$2.a.s = v^2 - u^2$

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

$v = u + a.t$

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

$M = F \ . \perp s$

Kopiereg voorbehou

$$\Sigma\ CWM = \Sigma ACWM$$

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

$$P = \delta \times g \times h$$

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

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

$$V_1 - V_2 = - e(U_1 - U_2)$$

$$V = I \times R$$

Kopiereg voorbehou