higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N3

(15070413)

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

BENODIGDHEDE: Tabelle van water- en stoomeienskappe (BOE 173)

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye, 1 inligtingsblad en 'n formuleblad van 2 blaaie.

061Q1E2421

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 afdeling op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n swart of blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.
7. Die eksamensentrum sal stoomtabelle verskaf.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: BEWEGING, ENERGIE EN ARBEIDSVERMOË

1.1 'n Katrol word teen 650 r/min deur 'n plat band aangedryf wat op sy beurt teen 20 m/s aangedryf word. Die trekspanning aan die stywe kant van die band is 700 N en die trekspanningsverhouding tussen die stywe en slap kant is 5:2.

Bereken die volgende:

1.1.1 Die trekspanning aan die slap kant (2)

1.1.2 Die oorgeplaaste drywing in kilowatt (3)

1.2 'n BMW-motorkar met 'n massa van 1,2 ton versnel eweredig vanuit die rusposisie teen 'n helling 1 van 3 op en bereik ná 3 minute 'n spoed van 72 km/h.

Bereken:

1.2.1 Die versnelling van die BMW (2)

1.2.2 Die kinetiese energie van die BMW ná 3 minute (2)

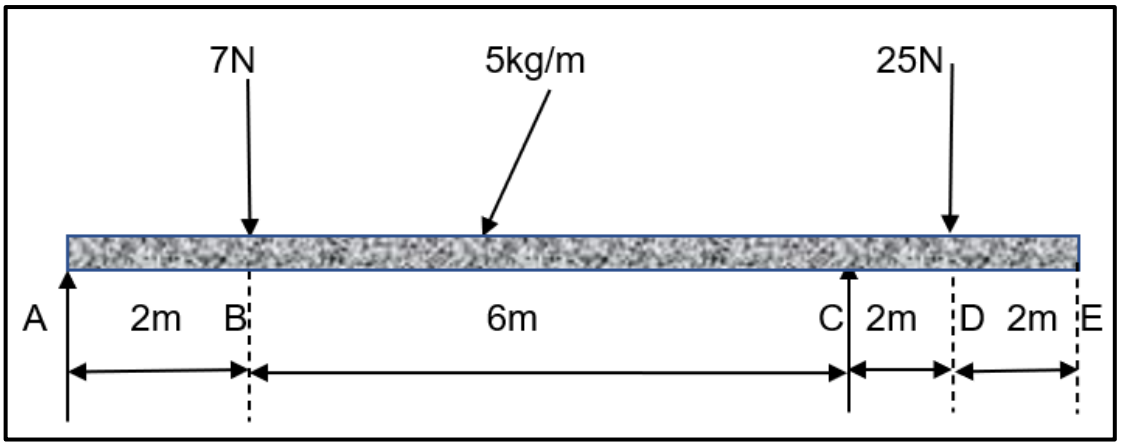
1.2.3 Die potensiaalenergie ná 3 minute (7)

[16]

VRAAG 2: MOMENTE

2.1 Gee TWEE soorte laste wat op 'n balk uitgeoefen kan word. (2)

2.2



Vanuit die balk-illustrasie hier bo, antwoord die volgende vrae:

2.2.1 Bereken die reaksies van Stut A en C, en toets die antwoorde. (5)

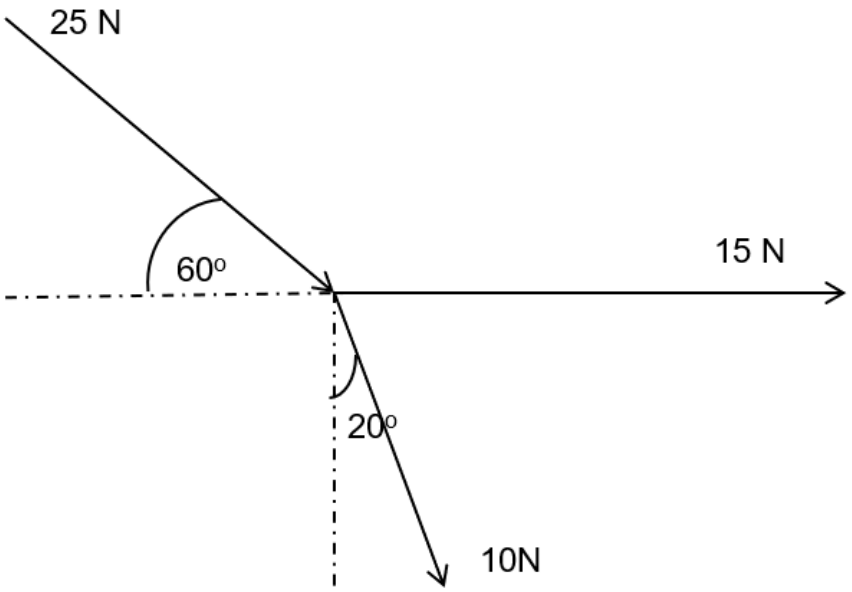
2.2.2 Teken die skuifkragdiagram en gebruik 'n geskikte skaal. (5)

[12]

VRAAG 3: KRAGTE

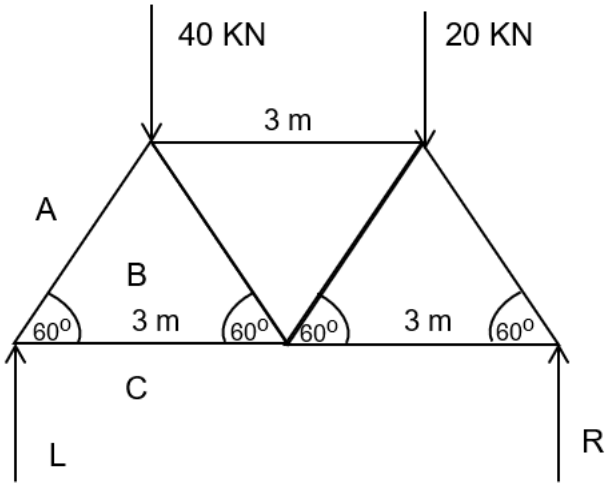
3.1 Definieer *ekwilibrium van kragte*. (2)

3.2 Hier onder word 'n stelsel van kragte uitgebeeld. Vind die *grootte* en *rigting* van die resultant.



(7)

3.3 Bereken die grootte en aard van Deel AB en BC in die raam hier onder:



(6)
[15]

VRAAG 4: WRYWING

4.1 Gee DRIE voordele van wrywing. (3)

4.2 Die parallelle gewigkomponent van 'n blok op 'n helling is 54,26 N. Die hoek van die helling met die horisontale vlak is 18°. 'n Krag van 120 N is net voldoende om die blok oor 'n horisontale vlak te skuif.

Bereken die:

4.2.1 Gewig van die blok

4.2.2 Loodregte gewigkomponent

4.2.3 Wrywingskrag

4.2.4 Wrywingskoëffisiënt tussen die blok en die helling

(4 × 2) (8)

[11]

VRAAG 5: HITTE

5.1 Gee VIER nadele van stoom. (4)

5.2 'n Massa van 4,28 kg brandstof word vir 55 minute verbrand om 200 liter water vanaf 28 °C tot 120 °C te verhit. Slegs 60% van die brandstof se energie het in die water gedissipeer.

Bereken:

5.2.1 Die hitte-energie wat nodig is vir die temperatuurverandering (2)

5.2.2 Die hitte-energie wat die brandstof afgee (2)

5.2.3 Die hittewaarde van die brandstof (2)

5.2.4 Na watter brandstof word daar in VRAAG 5.2.3 verwys? (1)

5.3 Gee die aard van die stoom aan die hand van die eienskappe hier onder en bepaal die entalpie daarvan:

P = 1,2 MPa
t = 400 °C (2)

[13]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6: HIDROULIKA

6.1 Maak 'n netjiese skets om die werksbeginsel van Pascal se hidrouliese domkrag aan te dui. (4)

6.2 Die druk op die bodem van 'n kolom vloeistof is 30 kPa. Die hoogte van die kolom is 3,327 m.

Bereken:

6.2.1 Die digtheid van die vloeistof (rond jou antwoord af na die naaste heelgetal). (3)

6.3 'n Waterpomp met 'n suierdeursnee van 150 mm moet $2,5 \times 10^{-3}m^3$ per slag lewer. Die gemiddelde krag wat op die suier uitgeoefen word, is 3,65 kN per werkslag.

Bereken:

6.3.1 Die druk van die vloeistof gedurende die werkslag in MPa (3)

6.3.2 Die lengte van die slag in cm (2)

6.3.3 Die werk wat per slag verrig word (2)

[14]

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Maak 'n skets van 'n eenvoudige transformator. (3)

7.2 Onderskei tussen *wisselstroom* en *gelykstroom*. (2)

7.3 'n Eenfasige transformator het 'n toevoerspanning van 210 V. Die primêre stroom is 11 A op vollas en die sekondêre stroom is 55 A. Daar is 600 windings op die primêre spoel.

Bereken:

7.3.1 Die sekondêre spanning

7.3.2 Die aantal windings op die sekondêre spoel

7.3.3 Windingsverhouding

7.3.4 Vermoë van die transformator

(4 × 2) (8)

[13]

VRAAG 8: CHEMIE

8.1 Beskryf kortliks 'n atoom. (1)

8.2 Beskryf kortliks 'n element. (2)

8.3 Noem DRIE voorsorgmaatreëls wat getref kan word om korrosie te beveg. (3)
[6]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(15070413)

INLIGTINGSBLAD

FISIESE KONTANTE

HOEVEELHEID	KONSTANTE CONSTANTS	HOEVEELHEID
Atmosferiese druk	101,3 kPa	Atmospheric pressure
Digtheid van koper	8 900 kg/m^3	Density of copper
Digtheid van aluminium	2 770 kg/m^3	Density of aluminium
Digtheid van goud	19 000 kg/m^3	Density of gold
Digtheid van alkohol (etiel)	790 kg/m^3	Density of alcohol (ethyl)
Digtheid van kwik	13 600 kg/m^3	Density of mercury
Digtheid van platina	21 500 kg/m^3	Density of platinum
Digtheid van water	1 000 kg/m^3	Density of water
Digtheid van mineraalolie	920 kg/m^3	Density of mineral oil
Digtheid van lug	1,05 kg/m^3	Density of air
Elektrochemiese ekwivalent van silwer	1,118 mg/C	Electrochemical equivalent of silver
Elektrochemiese ekwivalent van koper	0,329 mg/C	Electrochemical equivalent of copper
Swaartekragversnelling	9,8 m/s^2	Gravitational acceleration
Hittewaarde van steenkool	30 MJ/kg	Heat value of coal
Hittewaarde van antrasiet	35 MJ/kg	Heat value of anthracite
Hittewaarde van petrol	45 MJ/kg	Heat value of petrol
Hittewaarde van waterstof	140 MJ/kg	Heat value of hydrogen
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van koper	17 × 10^{-6}/°C	Linear coefficient of expansion of copper
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van aluminium	23 × 10^{-6}/°C	Linear coefficient of expansion of aluminium
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van staal	12 × 10^{-6}/°C	Linear coefficient of expansion of steel
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van lood	54 × 10^{-6}/°C	Linear coefficient of expansion of lead
Spesifieke warmtekapasiteit van stoom	2 100 J/kg.°C	Specific heat capacity of steam
Spesifieke warmtekapasiteit van water	4 187 J/kg.°C	Specific heat capacity of water
Spesifieke warmtekapasiteit van aluminium	900 J/kg.°C	Specific heat capacity of aluminium
Spesifieke warmtekapasiteit van olie	2 000 J/kg.°C	Specific heat capacity of oil
Spesifieke warmtekapasiteit van staal	500 J/kg.°C	Specific heat capacity of steel
Spesifieke warmtekapasiteit van koper	390 J/kg.°C	Specific heat capacity of copper

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Nie al die formules wat benodig word, is noodwendig ingesluit nie. Enige 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