higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T640**(A)**(M29)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N3

(15070413)

29 Maart 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

BENODIGDHEDE: **Eienskappe van water en stoom (BOE 173)**

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye, 2 formuleblaaie en 1 inligtingsblad.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSWETENSKAP
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. Antwoorde moet tot DRIE desimale plekke afgerond word.

5. AL die berekeninge moet minstens uit die volgende DRIE stappe bestaan:

   - Die formule wat gebruik is of die manipulering daarvan
   - Vervanging van die gegewe data in die formule
   - Die antwoord met die korrekte SI-eenheid

6. Tekeninstrumente moet vir alle tekeninge/diagramme gebruik word. Alle tekeninge/diagramme moet van volledige byskrifte voorsien word.

7. Een punt dui een persentasiepunt aan; m.a.w. 100 punte = 100%.

8. Die konstante waardes soos dit in die ingeslote inligtingsblad verskyn, moet gebruik word waar dit enigsins moontlik is.

9. Hou onderafdelings van vrae bymekaar.

10. Onderstreep elke vraag nadat dit voltooi is.

11. Gebruik $g = 9{,}8\ m/s^2$

12. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: BEWEGING, ENERGIE EN KRAG

1.1 Noem die verskil tussen 'n vektorgrootheid en 'n skalaargrootheid. (2)

1.2 'n Vragmotor versnel van rus tot 2 m/s^2 in 25 sekondes en ry in 'n westelike rigting vanaf punt S tot punt T. Vanaf punt T ry dit twee minute lank teen 'n konstante snelheid na punt U, begin dan rem en hou by punt V stil wat 100 m vanaf punt U geleë is.

Bereken:

1.2.1 Verplasing vanaf S tot T (2)

1.2.2 Verplasing vanaf T tot U (3)

1.2.3 Totale afstand afgelê (1)

1.2.4 Tyd benodig vir die rit (4)

1.3 'n Vragmotor van 5 ton ry teen 90 km/u en skakel die enjin af as dit 'n skuinste van 10° bereik.

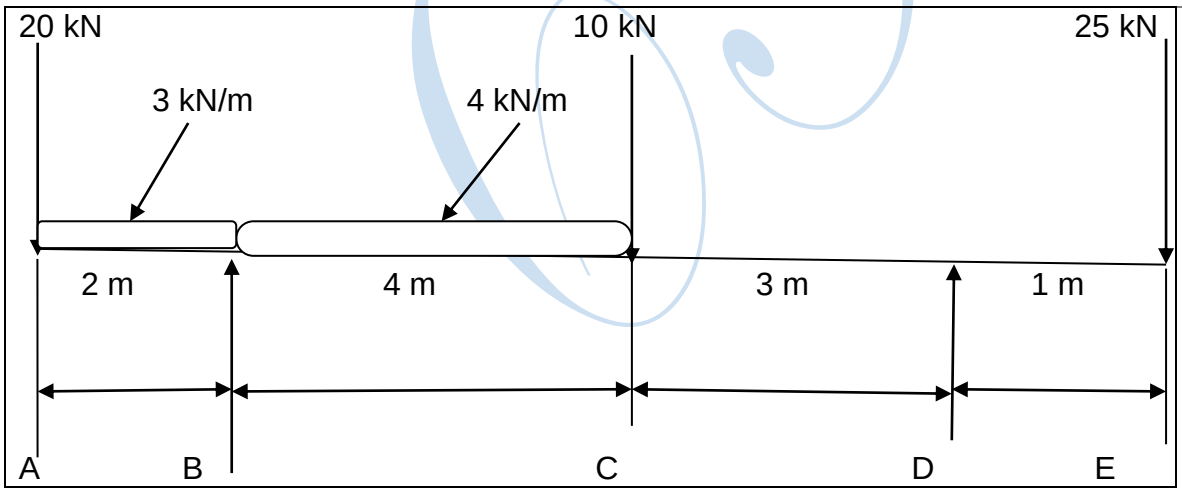
Bereken hoe ver die vragmotor teen die skuinste sal opry indien wrywing buite rekening gelaat word. (4)

[16]

VRAAG 2: MOMENTE

2.1 Wat word met *skuifkrag* bedoel? (1)

2.2



Bostaande figuur toon 'n ligte horisontale balk A, B, C, D en E van eenvormige deursnit, en gelaai soos aangetoon.

Bereken:

2.2.1 Die reaksies van stutte B en D (6)

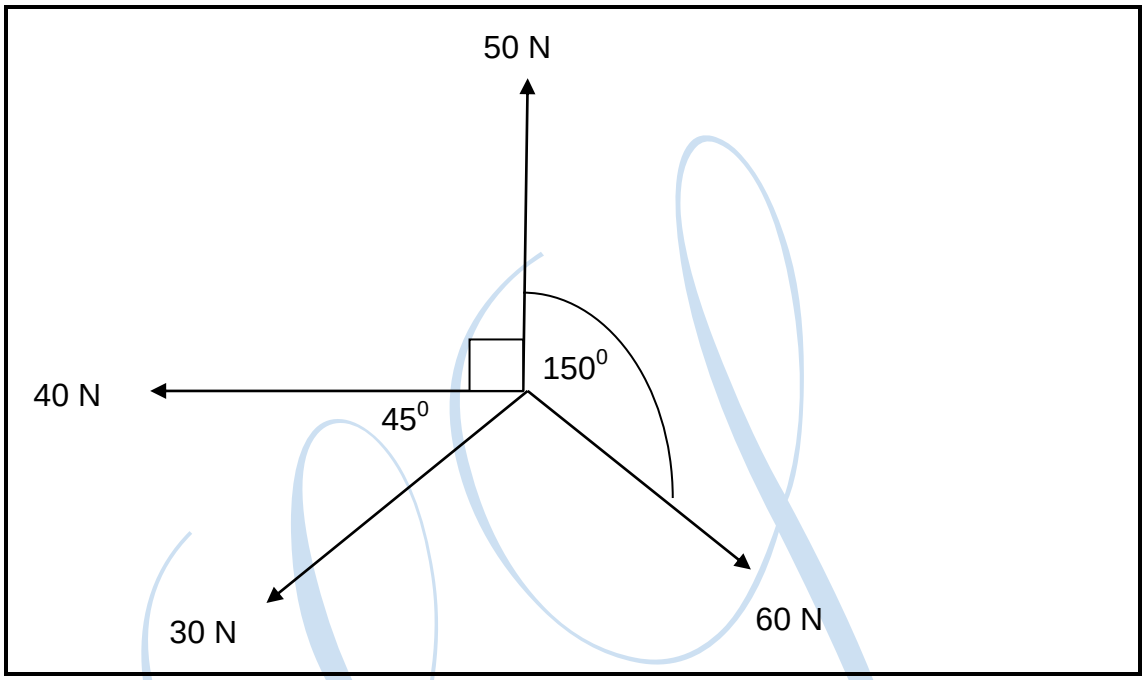
2.2.2 Teken 'n skuifkragdiagram met behulp van 'n geskikte skaal. Die diagram moet van volledige byskrifte voorsien word. (4)

[11]

VRAAG 3: KRAGTE

3.1 Verduidelik wat bedoel word met die *gevolg van 'n aantal kragte*. (2)

3.2



Bereken:

3.2.1 Die som van die horisontale komponente en rigting (3)

3.2.2 Die som van die vertikale komponente en rigting (3)

3.2.3 Die grootte of omvang van die gevolg (2)

[10]

VRAAG 4: WRYWING

4.1 Wat word bedoel met *wrywingshoek*? (1)

4.2 'n Liggaam met 'n massa van 80 kg word teen 'n skuinste van 30° met die horisontaal geplaas. Die wrywingskoëffisiënt is 0,4. 'n Krag P wat 'n hoek van 60° met die vlak vorm, word vereis om die liggaam teen die vlak op te trek.

Bereken:

4.2.1 Die komponent van P parallel aan die vlak (1)

4.2.2 Die swaartekragkomponent parallel aan die vlak (2)

4.2.3 Die swaartekragkomponent loodreg aan die vlak (2)

4.2.4 Die grootte of omvang van P (5)

4.3 Noem DRIE voordele van wrywing soos dit op ingenieurswese van toepassing is. (3)

[14]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5: HITTE

5.1 Gee TWEE voordele van stoom. (2)

5.2 'n Brandstof met 'n warmtewaarde van 42 MJ/kg is in 'n enjin gebruik wat 15 kW ontwikkel. Die toets het 45 minute geduur en 'n termiese rendement van 45% is verkry.

Bereken:

5.2.1 Ekwivalente krag van die brandstof (2)

5.2.2 Hitte-energie wat deur die brandstof verlore gaan (2)

5.2.3 Massa van die brandstof (2)

5.3 Die volgende data verwys na 'n aluminiumstaaf van 200 cm lank wat deur brandende steenkool verhit word:

Aanvanklike temperatuur van die staaf	=	25 °C
Hoeveelheid steenkool verbrand	=	750 g
Persentasie hitte op die staaf oorgedra	=	60%
Massa van die staaf	=	10 000 g

Bereken:

5.3.1 Die hoeveelheid hitte wat op die staaf oorgedra is (3)

5.3.2 Die uiteindelike temperatuur van die staaf (2)

5.3.3 Die uiteindelike lengte van die staaf (2)

[15]

VRAAG 6: HIDROULIKA

6.1 Skryf 'n vergelyking vir 'n suighoogte ten opsigte van 'n uitlaatdrukhoogte en statiese drukhoogte. (1)

6.2 Die volgende data verwys na 'n enkelslagpomp wat water aan 'n reservoir bo die pomp moet lewer en wat deur 'n dieselenjin aangedryf word:

Werkende pompdruk	=	345 kPa
Volume water wat gelewer is	=	25 m^3/uur
Kraglewering van die dieselenjin	=	9,45 kW

Bereken:

6.2.1 Maksimum hoogte van die reservoir bo die pomp (3)

6.2.2 Werkverrigting van pomp per minuut (3)

6.2.3 Die pomp se lewering (2)

6.3 Skryf Pascal se beginsel in woorde neer. (3)

[12]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Skryf Faraday se eerste wet van elektrolise in woorde neer. (2)

7.2 'n Stroombaan bestaan uit vier selle elk met 'n EMV van 1,5V wat in serie verbind is. Elke sel het 'n interne weerstand van 0,5 Ω. Twee resistors van 3 Ω en 6 Ω is in parallel aan die stroombaan verbind. Die battery word nou in serie aan 'n radio van 4 Ω en 'n luidspreker van 2 Ω verbind.

Bereken:

7.2.1 Totale weerstand van die stroombaan (4)

7.2.2 Stroomvloei in die stroombaan (2)

7.2.3 Spanningsafname deur die luidspreker (2)

7.3 'n Enkelfasetransformator het 'n spanningstoevoer van 240 V en 'n primêre stroom van 6 A teen volle lading. Die sekondêre stroom is 0,4 A en daar is 600 windings op die primêre spoel.

Bereken:

7.3.1 Die getal windings op die sekondêre spoel (2)

7.3.2 Die sekondêre spanning (2)

7.3.3 Die sekondêre krag (2)

[16]

VRAAG 8: CHEMIE

8.1 Gee die definisie van *'n ioon.* (1)

8.2 Gee TWEE voorbeelde van alkali-aardmetale. (2)

8.3 Voltooi die volgende stellings deur die korrekte opsie tussen hakies te kies. Skryf slegs die antwoord langs die vraagnommer (8.3.1–8.3.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

Sink is (8.3.1 gladder/harder/sagter) as tin maar (8.3.2 gladder/harder/sagter) as koper.

Stikstof is 'n kleurlose, reuklose en smaaklose gas en vorm (8.3.3 95% / 60% / 79%) van die totale volume van die lug. (3)

[6]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSWETENSKAP N3

FORMULEBLAD

Al die formules wat nodig is, is nie noodwendig ingesluit nie.
Enige toepaslike formule kan ook gebruik word.

$W = F.s$

$W = \rho.V$

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

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

$F = m.a$

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

$\mu = \tan\Phi$

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

$F_S = wsin\theta$

$F_C = wcos\theta$

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

$F_e = T_1 - T_2$

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

$P = F_e \ . \ v$

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

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

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

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

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

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

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

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

$D_e = (D + t)$

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

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

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

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

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

$F_X = Fcos\theta$

$F_Y = Fsin\theta$

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

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

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

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

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

$m.ww = Q = m.hv$

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

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

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

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

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

$v = u + a.t$

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

$M = F \ . \perp s$

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

INLIGTINGSBLAD

FISIESE KONSTANTE

QUANTITY	**CONSTANTS / KONSTANTE**	**HOEVEELHEID**
Atmospheric pressure	101,3 kPa	Atmosferiese druk
Density of copper	8 900 kg/m^3	Digtheid van koper
Density of aluminium	2 770 kg/m^3	Digtheid van aluminium
Density of gold	19 000 kg/m^3	Digtheid van goud
Density of alcohol (ethyl)	790 kg/m^3	Digtheid van alkohol (etiel)
Density of mercury	13 600 kg/m^3	Digtheid van kwik
Density of platinum	21 500 kg/m^3	Digtheid van platina
Density of water	1 000 kg/m^3	Digtheid van water
Density of mineral oil	920 kg/m^3	Digtheid van mineraleolie
Density of air	1,05 kg/m^3	Digtheid van lug
Electrochemical equivalent of silver	1,118 mg/C	Elektrochemiese ekwivalent van silwer
Electrochemical equivalent of copper	0,329 mg/C	Elektrochemiese ekwivalent van koper
Gravitational acceleration	9,8 m/s^2	Swaartekragversnelling
Heat value of coal	30 MJ/kg	Warmtewaarde van steenkool
Heat value of anthracite	35 MJ/kg	Warmtewaarde van antrasiet
Heat value of petrol	45 MJ/kg	Warmtewaarde van petrol
Heat value of hydrogen	140 MJ/kg	Warmtewaarde van waterstof
Linear coefficient of expansion of copper	17 × 10^{-5}/°C	Lineêre uitsettingskoëffisiënt van koper
Linear coefficient of expansion of aluminium	23 × 10^{-5}/°C	Lineêre uitsettingskoëffisiënt van aluminium
Linear coefficient of expansion of steel	12 × 10^{-5}/°C	Lineêre uitsettingskoëffisiënt van staal
Linear coefficient of expansion of lead	54 × 10^{-5}/°C	Lineêre uitsettingskoëffisiënt van lood
Specific heat capacity of steam	2 100 J/kg.°C	Spesifieke warmtekapasiteit van stoom
Specific heat capacity of water	4 187 J/kg.°C	Spesifieke warmtekapasiteit van water
Specific heat capacity of aluminium	900 J/kg.°C	Spesifieke warmtekapasiteit van aluminium
Specific heat capacity of oil	2 000 J/kg.°C	Spesifieke warmtekapasiteit van olie
Specific heat capacity of steel	500 J/kg.°C	Spesifieke warmtekapasiteit van staal
Specific heat capacity of copper	390 J/kg.°C	Spesifieke warmtekapasiteit van koper

Kopiereg voorbehou