higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T640(A)(J26)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N3

15070413)

26 Julie 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

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

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye, 2 inligtingblaaie en 2 formuleblaaie.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSWETENSKAP N3
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

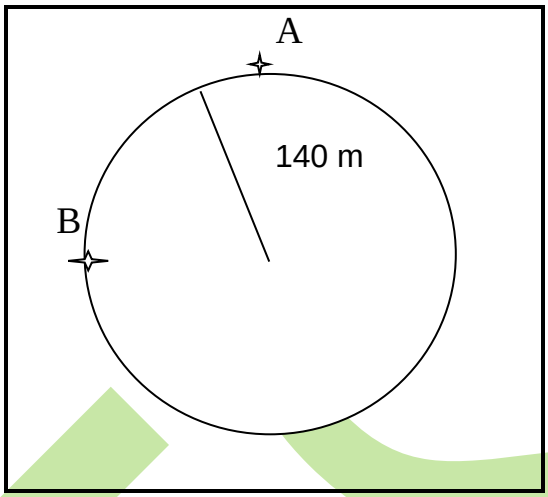
1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Antwoorde moet tot DRIE desimale plekke afgerond word.
5. ALLE berekeninge moet ten minste die volgende DRIE stappe insluit:
   - 5.1 Die formule of die manipulasie daarvan wat gebruik is
   - 5.2 Vervanging van die gegewe data in die formule
   - 5.3 Die antwoord met die korrekte SI-eenheid
6. Tekeninstrumente moet vir alle tekeninge/diagramme gebruik te word.
7. Alle tekeninge/diagramme moet ten volle benoem word.
8. Die konstante waardes, soos dit in die aangehegte formuleblad voorkom, moet waar moontlik gebruik word.
9. Hou onderafdelings van vrae bymekaar.
10. Trek 'n streep nadat elke vraag 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 Wat word met die term *traagheid (inersie) van 'n voorwerp* bedoel? (2)

1.2 'n Voertuig, soos in FIGUUR 1 aangedui, reis in 'n sirkelpad met 'n deursnee van 140 m van punt A na punt B. (Wenk: C = 2 πr)



FIGUUR 1

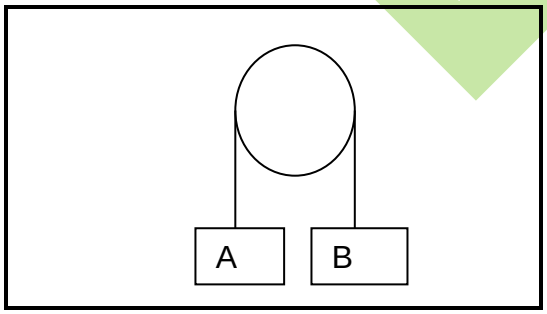
Bereken:

1.2.1 Afstand van A na B (2)

1.2.2 Verplasing van A na B (3)

1.2.3 Die reisiger se snelheid van A na B in drie minute (2)

1.3 FIGUUR 2 toon twee massas wat aan 'n tou hang wat deur 'n wrywingvrye katrol gaan. Massa A = 6 kg en massa B = 8 kg. Die massas kan vryelik beweeg.



FIGUUR 2

Bereken:

1.3.1 Die versnelling en rigting van die massas (4)

1.3.2 Die trekkrag in die tou (2)

[15]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 2: MOMENTE

2.1 Wat word met die term *gekonsentreerde las* bedoel? (1)

2.2 'n Uniforme balk is 20 m lank en rus horisontaal op twee steunpunte. Die een steunpunt is aan die linkerent en die ander steunpunt is 4 m vanaf die regterent. Die balk dra gekonsentreerde laste van 200 N, 100 N en 80 N onderskeidelik 5 m, 10 m en 12 m vanaf die linkerent. Die balk dra 'n las van 15 N/m oor die eerste 8 m vanaf die regterent.

2.2.1 Teken die diagram wat al die kragte aandui wat op die balk uitgeoefen word. (2)

2.2.2 Bereken die reaksies by die steunpunte. (4)

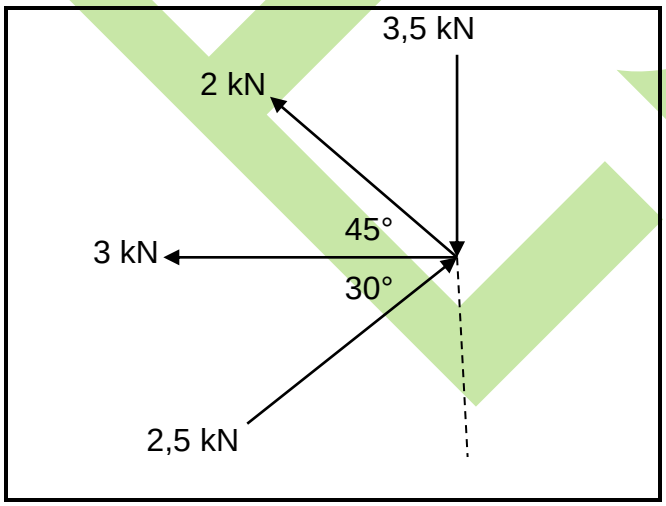
2.2.3 Teken die skuifkragdiagram. (4)

[11]

VRAAG 3: KRAGTE

3.1 Noem TWEE voorwaardes vir 'n aantal saamvlakkige kragte wat op dieselfde punt inwerk om in ewewig te wees. (2)

3.2 'n Kragtestelsel word in FIGUUR 3 aangedui:



FIGUUR 3

Bereken:

3.2.1 Die som van die vertikale komponente en dui die rigting aan

3.2.2 Die som van die horisontale komponente en dui die rigting aan

3.2.3 Die grootte van die ekwilibrant

(4 × 3) (12)

[14]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4: WRYWING

4.1 Noem DRIE beginsels van kinetiese wrywing. (3)

4.2 'n Gietstuk met 'n massa van 500 kg rus teen 'n oppervlak met 'n helling van 20^{o} tot die horisontaal. Die wrywingskoëffisiënt 0,25.

Bereken:

4.2.1 Die komponent van die gewig van die voorwerp loodreg tot die oppervlak (2)

4.2.2 Die komponent van die gewig van die voorwerp parallel tot die oppervlak (2)

4.2.3 Die wrywingskrag tussen die gietstuk en die helling (2)

4.2.4 Die kleinste krag wat nodig is om die gietstuk teen die helling af te beweeg (3)

[12]

VRAAG 5: WARMTE

5.1 Beskryf die uitwerking van 'n verandering in druk op die versadigingstemperatuur. (1)

5.2 Noem TWEE nadele van stoom. (2)

5.3 Water word in 60 minute van 25 ^{o}C tot 75 ^{o}C verhit deur 35 kg brandstof met 'n warmtewaarde van 32 MJ/kg te gebruik. Die rendement van die enjin is 45%.

Bereken:

5.3.1 Verandering in temperatuur (1)

5.3.2 Warmte-energie wat in 60 minute deur die brandstof gelewer word (3)

5.3.3 Volume water wat verhit word (4)

5.4 Die sye van 'n vierkantige koperplaat is 150 mm teen 127 ^{o}C. The langsuitsettingskoëffisiënt is 20 x 10-6/^{o}C. Die temperatuur van die plaat word verminder tot 17 ^{o}C.

Bereken:

5.4.1 Koëffisiënt van oppervlakte-uitsetting (1)

5.4.2 Finale oppervlakte (4)

[16]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6: HIDROULIKA

6.1 Die druk wat aan die onderkant van 'n kolom vloeistof uitgeoefen word is 30 kPa. Die hoogte van die kolom is 3,875 m. Watter tipe vloeitstof is gebruik? (2)

6.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets om die toepassing van Pascal se wet te illustreer. (3)

6.3 Die volgende data verwys na 'n enkelaksie hidrouliese pers:

Krag wat op die ramsuier (ram piston) uitgeoefen word	=	5 200 N
Krag wat op die plunjer uitgeoefen word	=	346 N
Deursnee van die plunjersuier (plunger piston)	=	0,08 m
Slaglengte van die plunjersuier	=	10 cm

Bereken:

6.3.1 Deursnee van die ramsuier (2)

6.3.2 Die afstand wat die ram met 30 pompslae van die plunjersuier styg (2)

6.3.3 Die vloeistofdruk in die stelsel (3)

[12]

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Noem Faraday se tweede wet van elektrolise. (2)

7.2 'n Battery se kring bestaan uit drie selle, elk met 'n EMK van 6 V en 'n interne weerstand van 0,6 Ω. Die selle is in parallel gekoppel. Die battery is gekoppel aan twee weerstande van 6 Ω en 4 Ω wat in parallel gekoppel is, en aan 'n derde weerstand van 0,4 Ω wat in serie gekoppel is.

Bereken:

7.2.1 Die totale weerstand van die kring (4)

7.2.2 Die stroom wat in die kring vloei (3)

7.2.3 Die potensiaalverskil van die parallelkring (2)

7.3 'n Elektriese lamp is 230 V, 200 W gemerk.

Bereken die koste om die lamp vir 3 uur teen 'n koste van 25 sent per eenheid te bedryf. (3)

[14]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 8: CHEMIE

8.1 Wat word met die term *oksidasie* bedoel? (1)

8.2 Noem TWEE metodes wat gebruik word om korrosie te beveg. (2)

8.3 Noem die komponente van die elemente van:

8.3.1 Geelkoper

8.3.2 Tafelsout

8.3.3 Fosforbrons

(3 × 1) (3)
[6]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Al die fomules wat nodig is is nie noodwendig ingesluit nie.
Enige toepaslike formule mag gebruik word.

$W = F.s$

$W = \rho.V$

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

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

$F = m.a$

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

$\mu = \tan\Phi$

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

$F_S = wsin\theta$

$F_C = wcos\theta$

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

$F_e = T_1 - T_2$

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

$P = F_e \ . v$

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

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

$D_e = (D + t)$

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

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

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

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

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

$F_X = Fcos\theta$

$F_Y = Fsin\theta$

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

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

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

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

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

$m.ww = Q = m.hv$

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

Kopiereg voorbehou

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

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

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

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

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

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

$\Sigma\, CWM = \Sigma ACWM$

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

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

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

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

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

$V = I \times R$

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

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

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

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

$v = u + a.t$

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

$M = F \,.\, \perp s$

Kopiereg voorbehou

INFORMATION SHEET **INLIGTINGBLAD**

PHYSICAL CONSTANTS **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 minerale olie
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

Kopiereg voorbehou

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