higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T640**(A)**(J30)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N3

(15070413)

30 Julie 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

BENODIGDHEDE: Eienskappe van water en stoom (BOE 173)

Sakrekenaars mag gebruik word

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

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 word.

4. Antwoorde moet tot DRIE desimale plekke afgerond word.

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

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

6. Alle tekeninge en diagramme moet ten volle benoem word en tekeninstrumente behoort gebruik te word.

7. Die konstante waardes, soos op die aangehegte inligtingsblad verskyn, moet, waar moontlik, gebruik word.

8. Hou onderafdelings van vrae bymekaar.

9. Trek 'n streep nadat elke vraag voltooi is.

10. Gebruik g = 9,8 m/s2

11. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: BEWEGING, ENERGIE EN KRAG

1.1 Definieer die term *massa* van 'n voorwerp. (1)

1.2 Onderskei tussen *verplasing* en *afstand*. (1)

1.3 'n Toyota Yaris beweeg vanaf die rustende posisie, versnel vir 15 sekondes en bereik 'n snelheid van 20 m/s. Die beweging duur vir 15 sekondes teen eenvormige snelheid voort waarna die bestuurder rem en die voertuig na 10 s stop.

Bereken:

1.3.1 Die versnelling in die eerste 15 sekondes (2)

1.3.2 Die totale afstand van die hele beweging (2)

1.3.3 Die gemiddelde snelheid in 40 sekondes (2)

1.4 Maak 'n skets van die snelheid-tydgrafiek vir die totale duur van die beweging van die Toyota Yaris. (3)

1.5 'n Plat band pas om 'n katrol met 'n deursnee van 45 cm. Die band se spoed is 17,6 m/s en dra 9 N per mm bandwydte oor. Die effektiewe trekkrag in die band is 423 N en die band is 18 cm breed.

Bereken:

1.5.1 Die krag wat in kW deur die band oorgedra word (2)

1.5.2 Die spankant van die krag (1)

1.5.3 Katrolspoed in r/s (2)

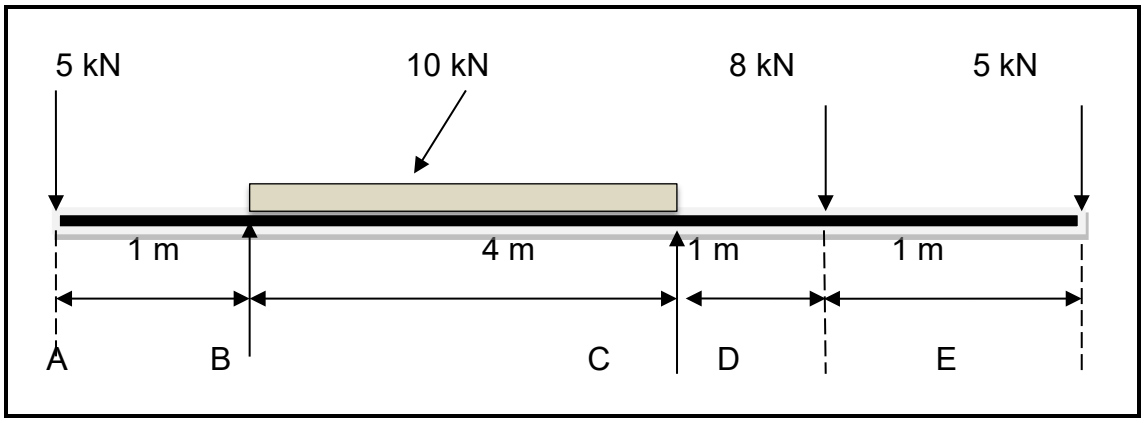
[16]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 2: MOMENTE

2.1 Noem TWEE toestande vir 'n balk om in ewewig te wees. (2)

2.2 In FIGUUR 1 word 'n ligte horisontale balk ABCDE van 'n eenvormige dwarsprofiel soos volg belas:



FIGUUR 1

2.2.1 Bereken die reaksies van die steunpunte en motiveer jou antwoord. (6)

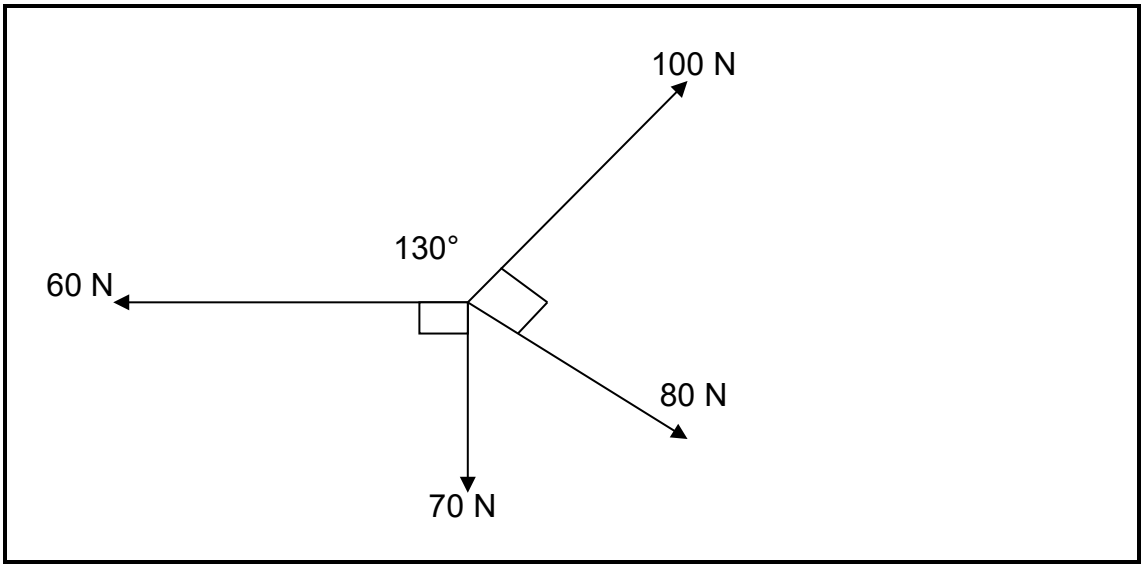
2.2.2 Teken 'n skuifkragdiagram deur 'n geskikte skaal te gebruik. Toon al die hoofwaardes in die diagram. (4)

[12]

VRAAG 3: KRAGTE

3.1 Definieer die term *kragtedriehoek*. (2)

3.2 Die kragte wat in FIGUUR 2 getoon word is in ewewig en op dieselfde vlak.



FIGUUR 2

Bereken:

3.2.1 Die som van die horinsontale komponente in grootte en rigting (3)

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

3.2.3 Die grootte en rigting van die ewewigskrag (6)

[14]

VRAAG 4: WRYWING

4.1 Noem VIER beginsels van kinetiese wrywing. (4)

4.2 'n Voorwerp word deur 'n stootkrag (P) teen 'n hoek van 15° tot die helling teen 'n helling opgestoot. Die voorwerp weeg 500 N, en die helling vorm 'n hoek van 20° tot die horisontaal. Die wrywingskoëffisiënt tussen die oppervlakke wat in kontak is, is 0,2.

Bereken:

4.2.1 Die massa van die voorwerp (1)

4.2.2 Die kleinste krag P wat nodig is om die voorwerp opwaarts te stoot (6)

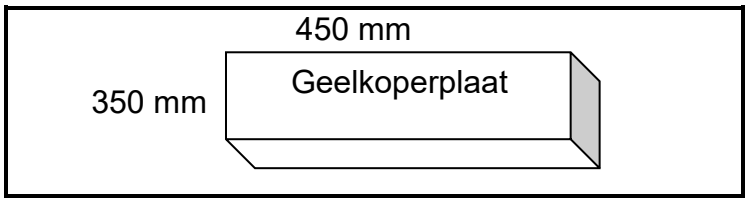
4.3 Gee TWEE toepassings van die rushoek. (2)

[13]

VRAAG 5: WARMTE

5.1 Noem TWEE toepassings van stoom. (2)

5.2 'n Reghoekige geelkoperplaat se afmetings teen 10 °C is soos in die diagram in FIGUUR 3 aangedui word. Die langsuitsettingskoëffisiënt is 20×10^{-6}/°C. Die plaattemperatuur word tot 120 °C verhoog.



FIGUUR 3

Bepaal die volgende:

5.2.1 Die koëffisiënt van oppervlakte-uitsetting (1)

5.2.2 Die toename in oppervlakte in m^2 teen 120 °C (3)

5.2.3 Die afmetings teen 120 °C (5)

5.3 Bereken die volume water in liter wat nodig is om 45 staalpenne af te koel. Die aanvanklike temperatuur van die penne is 800 °C en dié van die water is 35 °C. Die massa van elke staalpen is 300 g. Die finale temperatuur van die water en die staalpenne is 100 °C. (4)

[15]

VRAAG 6: HIDROULIKA

6.1 Die volgende inligting verwys na 'n enkelwerking hidrouliese pers:

Deursnee van die ram	=	5,5 cm
Krag wat op die plunjer uitgeoefen word	=	0,4 kN
Deursnee van die plunjer	=	1,2 cm
Plunjerslag	=	0,2 m

Bereken:

6.1.1 Die krag wat deur die ram uitgeoefen word (2)

6.1.2 Die afstand in mm wat die ramsuier na 20 pompslae sal beweeg (3)

6.1.3 Die volume vloeistof wat na 20 pompslae van die plunjer verplaas sal word (3)

6.2 Noem DRIE elementêre eksperimente wat oor die druk in vloeistowwe handel. (3)

6.3 Dui aan of die volgende stelling Waar of Onwaar is.

Die simbool vir die SI-eenheid van druk is N/m^2. (1)
[12]

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Noem TWEE baie belangrike gebruike van elektroplateerwerk in die vervaardigingsbedryf en ingenieurswese. (2)

7.2 'n Kring bestaan uit 'n 6 V-battery en twee parallelle weerstande van 4 Ω en 6 Ω en 'n weerstand van 0,6 Ω in serie. Ignoreer die interne weerstand.

Bereken:

7.2.1 Die totale weerstand van die kring (2)

7.2.2 Die stroom in die kring (2)

7.2.3 Stroom deur die 4 Ω-weerstand (3)

7.3 'n Enkeltransformator het 'n toevoerspanning van 220 V en 'n primêre stroom van 20 A teen vollasstroom. Daar is 50 primêre wikkelings en 280 sekondêre wikkelings in die transformator.

Bereken die volgende:

7.3.1 Die sekondêre spanning (2)

7.3.2 Die spanning per wikkeling (1)
[12]

VRAAG 8: CHEMIE

8.1 Noem TWEE manier waarop atome van verskillende elemente van mekaar verskil. (2)

8.2 Noem TWEE tipes korrosie. (2)

8.3 Noem die komponent-elemente van die volgende:

8.3.1 Geelkoper

8.3.2 Kalksteen

(2 × 1) (2)
[6]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSWETENSKAP N3

FORMULEBLAD

Alle formules wat benodig word is nie noodwendig hier ingesluit nie.
Enige ander toepaslike formule mag gebruik word.

$W = F.s$

$W = \rho.V$

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

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

$F = m.a$

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

$\mu = \tan\Phi$

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

$F_S = wsin\theta$

$F_C = wcos\theta$

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

$F_e = T_1 - T_2$

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

$P = F_e \ . \ v$

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

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

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

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

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

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

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

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

$D_e = (D + t)$

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

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

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

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

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

$F_X = Fcos\theta$

$F_Y = Fsin\theta$

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

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

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

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

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

$m.ww = Q = m.hv$

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

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

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

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

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

$v = u + a.t$

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

$M = F \ . \perp s$

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 1

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	Elektrocherniese 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