higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T640**(A)**(A1)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N3

(15070413)

1 April 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

VEREISTES: Eienskappe van water en stoom (BOE 173)

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 8 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 is.

4. Antwoorde moet tot DRIE desimale plekke afgerond word.

5. Al die berekenings behoort uit minstens die volgende DRIE stappe te bestaan:

   5.1 Die formule wat gebruik word of die manipulasie daarvan

   5.2 Vervanging van die gegewe data in die formule

   5.3 Die antwoord met die korrekte SI-eenheid

6. Alle tekeninge/diagramme moet volledig benoem word en tekeninstrumente moet gebruik word.

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

8. Hou onderafdelings van vrae bymekaar.

9. Trek ’n streep nadat jy elke vraag voltooi het.

10. Gebruik g = 9,8 m/s^2

11. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

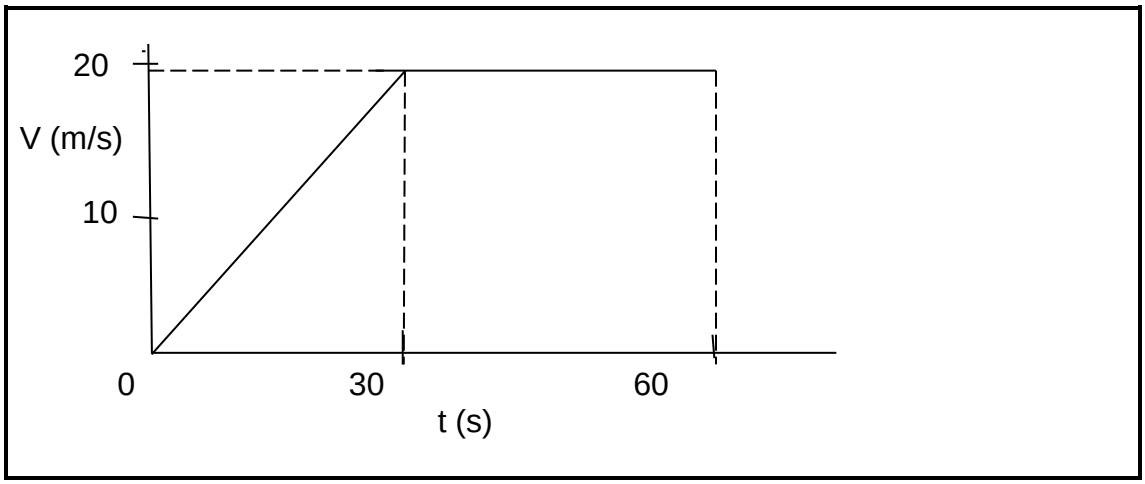
VRAAG 1: BEWEGING, ENERGIE EN KRAG

1.1 Onderskei tussen *elastiese botsing en onelastiese botsing.* (2)

1.2 Twee volkome elastiese balle van onderskeidelik 2 kg en 5 kg beweeg in dieselfde reguit lyn, maar in teenoorgestelde rigtings, en bots. Voor die botsing beweeg die bal van 2 kg teen 4 m/s na regs en die bal van 5 kg beweeg teen 7 m/s na links. Ná die botsing beweeg die bal van 2 kg teen 3 m/s na regs.

Bereken die snelheid en rigting van die bal van 5 kg ná die botsing. (3)

1.3 In FIGUUR 1 word ’n grafiek gewys wat die beweging van ’n trein in rus uitbeeld.



FIGUUR 1

Bereken:

1.3.1 Die versnelling van die trein gedurende die eerste 30 sekondes. (2)

1.3.2 Die totale afstand wat die trein ná 60 sekondes afgelê het. (3)

1.4 Die dryfkatrol van ’n dieselmotor het ’n diameter van 6 cm en roteer teen 300 r/min. Die plat band het ’n dikte van 5 mm. Die spanning in die spankant is 1 400 N en die spanningsverhouding is 3:1.

Neem die banddikte in ag en bereken die volgende:

1.4.1 Die spanning aan die slap kant

1.4.2 Die bandsnelheid in m/s

1.4.3 Die krag wat oorgedra word in kW

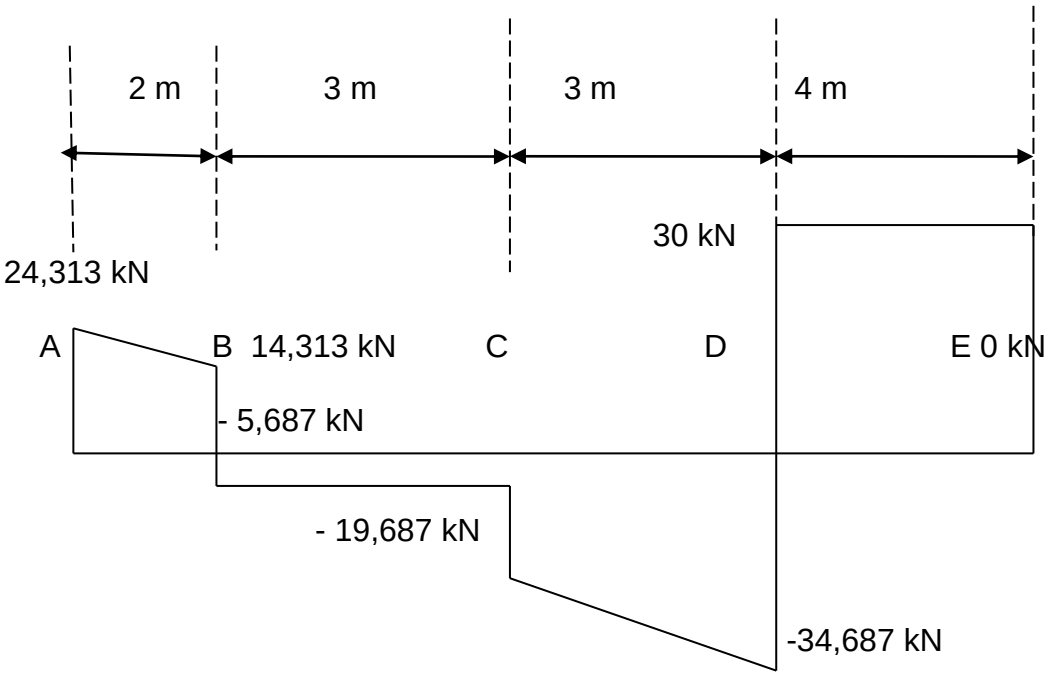
(3 × 2) (6)

[16]

VRAAG 2: MOMENTE

2.1 Omskryf die *moment van 'n krag.* (2)

2.2 Figuur 2 dui die skuifkragdiagram van 'n ligte horisontale balk ABCDE met 'n uniforme dwarsdeursnee aan. All die waardes van die laste is in KN.



FIGUUR 2

2.2.1 By watter TWEE posisies word die balk ondersteun en wat is die omvang van elke stut? (2)

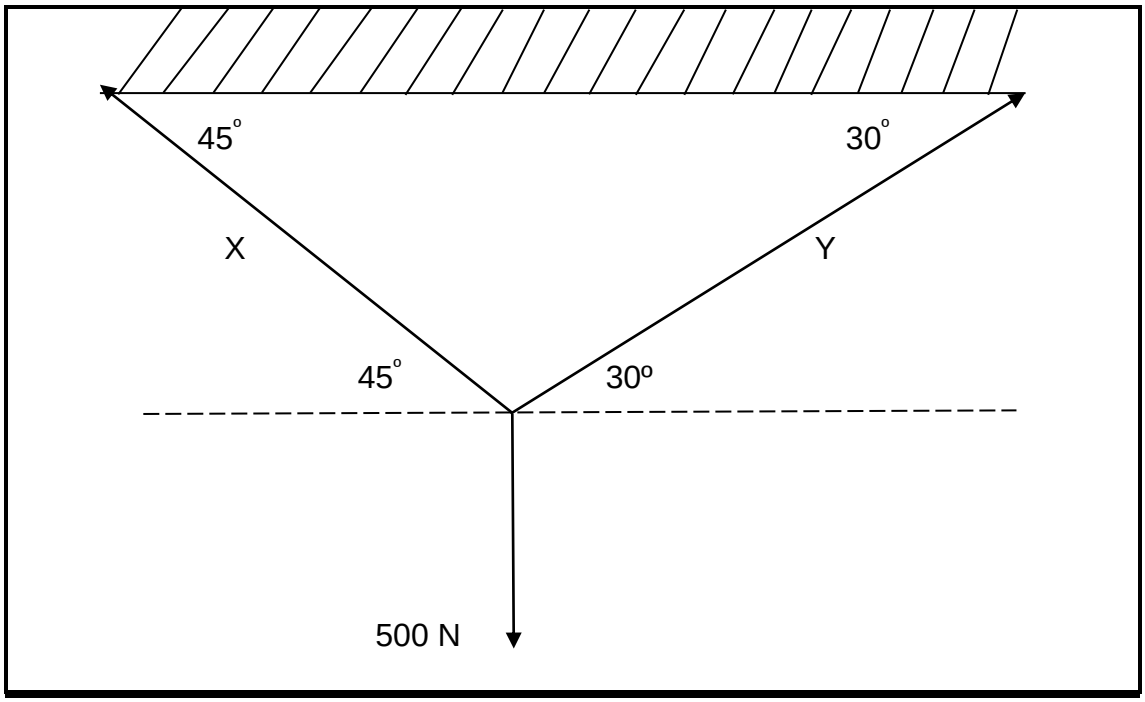
2.2.2 Bereken die omvang van die verspreide laste tussen AB en CD. (4)

2.2.3 Teken die ligte horisontale balk ABCDE en dui ALLE waardes van laste en stutte by die KORREKTE posisies aan. (4)
[12]

VRAAG 3: KRAGTE

3.1 Onderskei tussen die *ewewigskrag* en die *resulterende krag.* (2)

3.2 Twee toue ondersteun 'n massa met 'n gewig van 500 N, soos in FIGUUR 3 aangedui.

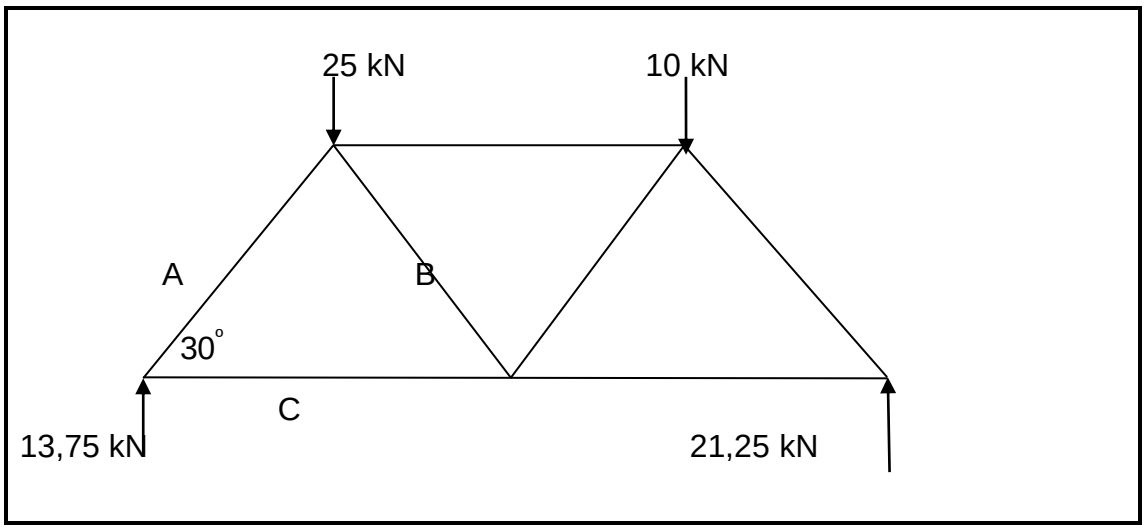


FIGUUR 3

Bereken die trekkragte X en Y in die toue. (6)

3.3 Noem TWEE voorwaardes vir STATIESE ewewig as die kragte wat op die raamwerk of objek inwerk in ewewig is. (2)

3.4 Bereken die *omvang* en *aard* van die kragte in dele AB en BC in die struktuur wat in FIGUUR 4 aangedui word.



(4)

FIGUUR 4

[14]

VRAAG 4: WRYWING

4.1 Noem DRIE voordele van wrywing soos dit op ingenieurswese betrekking het. (3)

4.2 'n Liggaam met 'n massa van 80 kg gly teen 'n konstante snelheid teen 'n helling af sonder dat enige eksterne krag daarop inwerk. Die inklinasiehoek is 30º.

Bereken die volgende:

4.2.1 Die gewigskomponent loodreg op die skuifvlak. (2)

4.2.2 Die gewigskomponent parallel met die skuifvlak. (2)

4.2.3 Die wrywingskrag (1)

4.2.4 Die wrywingskoëffisiënt van die vlak (2)

4.2.5 Die eksterne krag wat benodig word om die liggaam teen konstante snelheid teen die vlak op te trek (2)

[12]

VRAAG 5: WARMTE

5.1 Verduidelik wat met die *soortlike warmtekapasiteit* van 'n substansie bedoel word. (1)

5.2 Die volgende data verwys na 'n koperstang, 4 m in lengte, wat verhit word deur steenkool te brand:

Begintemperatuur van die stang	= 20 °C
Hoeveelheid steenkool verbrand	= 750 g
Persentasie warmte wat na die stang oorgedra word	= 30%
Massa van die stang	= 6 kg

Bereken die volgende:

5.2.1 Die warmte-energie wat na die stang oorgedra word (2)

5.2.2 Die eindtemperatuur van die stang (2)

5.2.3 Die finale lengte van die stang (3)

5.3 Beskryf die effek van die verandering in druk op die versadigingstemperatuur van 'n substansie. (1)

5.4 Die totale entalpie van 1 kg nat stoom teen 'n druk van 900 kPa is 2 600 kJ.

Bereken die droogheidsfaktor van die stoom. (2)

5.5 ’n Weekstaalstaaf met afmetings van 200 cm x 120 mm word verhit van 15 ºC tot 70 ºC en die oppervlakte verhoog tot 0,2430314 .

Bereken hieruit die lineêre uitsettingskoëffisiënt van staal. (4)
[15]

VRAAG 6: HIDROULIKA

6.1 Noem TWEE tipes druklesings wat op ’n vloeistof geneem kan word. (2)

6.2 ’n Hidrouliese pers het ’n plunjerdiameter van 25 mm. Die krag wat op die plunjer inwerk, is 70 N, terwyl die ram ’n diameter van 12 cm het.

Bereken die volgende:

6.2.1 Massa in kg wat verhoog kan word (4)

6.2.2 Druk in die vloeistof (3)

6.2.3 Afstand wat die ramsuier ná 20 slae sal styg as die plunjerslag 80 mm is (3)
[12]

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Wat word met die EMK van ’n sel bedoel? (1)

7.2 ’n Battery het ’n interne weerstand van 0,8 Ω en is in serie met ’n 4 Ω-resistor en ’n onbekende resistor geskakel. Wanneer die kring gesluit is, is die potensiaalverskil oor die 4 Ω-resistor 8 V en dié oor die onbekende resistor 10 V.

Bereken die volgende:

7.2.1 Stroom deur die resistors

7.2.2 Weerstand van die onbekende resistor

(2 × 2) (4)

7.3 ’n Stroom van 8 A vloei 2 uur lank deur ’n silwernitraatoplossing ten einde ’n objek te elektroplateer. Die elektrochemiese ekwivalent vir silwer is 0,001118 g/C.

Bereken die volgende:

7.3.1 Hoeveelheid elektriese lading benodig

7.3.2 Massa van silwer wat afgeset word

(2 × 2) (4)

7.4 ’n Enkelfasetransformator het ’n toevoerspanning van 220 V en ’n primêre stroom van 3 A by volle las. Die sekondêre stroom is 0,2 A en daar is 300 windings op die primêre spoel.

Bereken die volgende:

7.4.1 Windingsverhouding

7.4.2 Aantal windings in die sekondêre wikkeling

(2 × 2) (4)
[13]

VRAAG 8: CHEMIE

8.1 Wat is ’n ioon? (1)

8.2 Noem DRIE verskillende tipes korrosie. (3)

8.3 Noem TWEE eienskappe van geelkoper. (2)
[6]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSWETENSKAP N3

FORMULEBLAD

Nie al die formules wat benodig word, is noodwendig ingesluit nie.
Enige toepaslike formule mag ook gebruik word.

$W = F.s$

$W = \rho.V$

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

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

$F = m.a$

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

$\mu = \tan\Phi$

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

$F_S = wsin\theta$

$F_C = wcos\theta$

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

$F_e = T_1 - T_2$

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

$P = F_e \ . \ v$

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

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

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

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

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

$D_e = (D + t)$

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

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

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

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

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

$F_X = Fcos\theta$

$F_Y = Fsin\theta$

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

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

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

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

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

$m.ww = Q = m.hv$

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

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

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

$Q = I^2 . R . t$

$m = I . z . t$

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

$\Sigma CWM = \Sigma ACWM$

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

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

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

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

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

$V = I \times R$

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

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

$v = u + a.t$

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

$M = F . \perp s$

Kopiereg voorbehou

INLIGTINGSBLAD

FISIESE KONSTANTE

QUANTITY/HOEVEELHEID	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 platinum
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 Blaai om asseblief

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