higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T630**(A)**(J31)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N2

(15070402)

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

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 1 formuleblad.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSWETENSKAP N2
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. ALLE berekenings moet uit minstens die volgende drie stappe bestaan:

   (a) Die formule wat gebruik word of die manipulasie daarvan
   (b) Die vervanging van die gegewe data in die formule
   (c) Die antwoord tesame met die korrekte SI-eenheid

5. Gebruik die volgende waardes wanneer van toepassing:

Swaartekragversnelling	= 9,8 m/s²
Atmosferiese druk	= 101,3 kPa
Warmtewaarde van petrol	= 25 MJ/kg
Warmtewaarde van steenkool	= 30 MJ/kg
Digtheid van water	= 1 000 kg/m3
Soortlike warmtekapasiteit van water	= 4 187 J/kg °C
Soortlike warmtekapasiteit van stoom	= 2 100 J/kg °C
Soortlike warmtekapasiteit van staal	= 500 J/kg °C
Soortlike warmtekapasiteit van koper	= 390 J/kg °C
Soortlike warmtekapasiteit van aluminium	= 900 J/kg °C
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van staal	= 0,000 012/°C
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van koper	= 0,000 017/°C
Lineêre uitsettingskoëffisiënt van aluminium	= 0,000 023/°C
Resistiwiteit van staal by 20 °C	= 0,000 000 155 Ωm
Resistiwiteit van koper by 20 °C	= 0,000 000 018 Ωm
Resistiwiteit van aluminium by 20 °C	= 0,000 000 028 Ωm

6. Trek 'n streep nadat jy elke vraag voltooi het.

7. Gebruik tekeninstrumente vir alle tekeninge.

8. Hou onderafdelings van vrae bymekaar.

9. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: DINAMIKA

1.1 Definieer *afstand.* (2)

1.2 Kies die korrekte woord uit dié wat tussen hakies gegee word. Skryf slegs die woord langs die vraagnommer (1.2) in die ANTWOORDBOEK neer en staaf jou antwoord.

Snelheid is 'n (skalaar/vektor). (2)

1.3 'n Voertuig word waargeneem waar hy vir 15 sekondes teen 'n konstante snelheid van 20 m/s beweeg en daarna binne 15 sekondes stop teen konstante afsnelling. Die beweging vind in 'n reguit lyn plaas.

Teken 'n netjiese skets van die snelheid-/tydgrafiek wat die beweging van die voertuig aandui totdat dit stop. (4)

1.4 Gebruik die inligting in VRAAG 1.3 en bepaal die volgende uit die grafiek:

1.4.1 Die afsnelling van die voertuig (2)

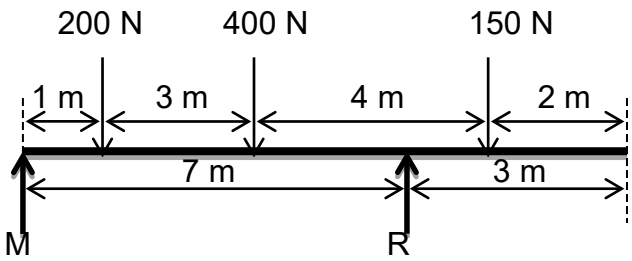
1.4.2 Die totale verplasing van die voertuig deur gebruikmaking van die grafiek. (3)

1.4.3 Die gemiddelde snelheid van die voertuig (2)

[15]

VRAAG 2: STATIKA

2.1 'n Ligte horisontale balk is 10 m lank en word belas soos in Figuur 1 aangedui.



Figuur 1

2.1.1 Ignoreer die gewig van die balk en bereken die reaksie R van die balk. (3)

2.1.2 Ignoreer die gewig van die balk en bereken die reaksie M van die balk deur die momente om stut R te neem. (3)

2.1.3 Kontroleer jou antwoorde. (1)

Kopiereg voorbehou

2.2 Definieer die term paar. (2)

2.3 Gee EEN voorbeeld van pare. (1)
[10]

VRAAG 3: ENERGIE EN MOMENTUM

3.1 Noem die wet van energiebehoud. (2)

3.2 'n Kokosneutplukker met 'n massa van 50 kg klim teen 'n 12 m hoë kokosboom op. Nadat hy die kokosneute gepluk het, gly hy teen die stam af teen 'n konstante snelheid van 3 m/s. (Ignoreer die gewig van die kokosneute.)

3.2.1 Bereken die potensiële energie van die kokosneutplukker teen 12 m bo die grond. (2)

3.2.2 Bereken die kinetiese energie. (2)

3.2.3 Bereken die momentum van die kokosneutplukker. (1)
[7]

VRAAG 4: ARBEID, KRAG EN WERKVERRIGTINGSVERMOË

4.1 'n Masjien met 'n gewig van 1 600 N word vertikaal teen 'n gebou 14 m hoog opgehys deur middel van 'n ketting wat om 'n drom gedraai is. Die gewig van die ketting is 40 N/m en is 14 m lank.

4.1.1 Gebruik die bostaande inligting en maak 'n netjiese, volledig benoemde skets van die krag-teenoor-afstand-grafiek.

4.1.2 Bereken die arbeid verrig as die masjien die totale lengte van die ketting opgehys word, met die masjien wat aan die punt van die ketting vasgemaak is.

(2 × 3) (6)

4.2 'n Agterste trekkerwiel het 'n deursnee van 1 200 mm en bring 'n wringkrag van 1 200 N.m oor.

4.2.1 Bereken die draaikrag by die omtrek van die wiel, as jy aanneem dat krag deur hierdie wiel oorgedra word.

4.2.2 Bereken die arbeid verrig deur die wiel deur een omwenteling te draai. (4)

(2 × 2) **[10]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5: MEGANIESE AANDRYWINGS EN HYSMASJIENE

5.1 Gee twee voordele van kettingaandrywings bo bandaandrywings. (2)

5.2 'n Platbandaandrywing het 'n effektiewe trekkrag van 350 N. Die band het 'n lineêre snelheid van 15 m/s. Die dryfkatrol het 'n diameter van 100 mm, en die gedrewe katrol het 'n diameter van 500 mm met 'n slapkantkrag van 210 N.

Bereken die volgende:

5.2.1 Krag oorgedra deur die bandaandrywing.

5.2.2 Rotasiefrekwensie van die gedrewe katrol

5.2.3 Rotasiefrekwensie van die dryfkatrol

(3 × 2) (6)

5.3 'n Hyskraan het 'n krag van 9 kN. Dit lig 'n las van 15 kN met 'n kragafstand van 2,4 m en 'n lasafstand van 750 mm.

Bereken die volgende:

5.3.1 Meganiese voordeel van die hyskraan

5.3.2 Snelheidsverhouding

(2 × 2) (4)

5.4 Definieer Pascal se wet. (2)

5.5 'n Duiker het toerusting wat meterdruk van slegs 350 kPa kan weerstaan.

Bereken die maksimum diepte wat hierdie duiker en sy toerusting in seewater kan duik om die beskerming van die toerusting te verseker. Die digtheid van seewater is 1 025. (3)

[17]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6: WRYWING

6.1 Watter wrywing staan die aanvangsbeweging van 'n liggaam of voorwerp teen? (1)

6.2 'n Boks van 10 kg word op 'n hellende vlak geplaas. 'n Kragman oefen 'n onbekende krag uit om die boks teen die helling op te trek. Die boks ondervind 'n wrywingskrag van 10 N en die hoek tussen die horisontale oppervlak en die vlak is 60°.

Bereken die volgende:

6.2.1 Gewigkomponent parallel met die vlak

6.2.2 Gewigkomponent loodreg op die vlak

6.2.3 Onbekende krag wat benodig word om die boks teen die helling op te trek.

6.2.4 Wrywingskoëffisiënt

(4 × 2) (8)
[9]

VRAAG 7: WARMTE

7.1 Noem drie vorms van brandbare stowwe en gee een voorbeeld van elk. (6)

7.2 'n Petrolbystandkragopwekker wat by die hospitaal gebruik word, het tydens beurtkrag 2 uur lank oorgeneem en 20 kg petrol gebruik. Neem aan dat 35% warmte-energie weens onvolledige ontbranding verlore gegaan het.

Bereken die volgende:

7.2.1 Hoeveelheid warmte wat deur die petrol vrygestel is (3)

7.2.2 Kraglewering van die brandstof (2)
[11]

VRAAG 8: PARTIKELSTRUKTUUR VAN MATERIE

8.1 Definieer die term atoom. (1)

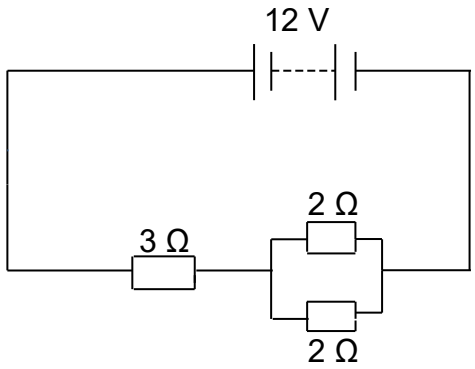
8.2 Teken 'n volledig benoemde struktuur van 'n atoom en gee die polariteit van elke komponent. (6)

8.3 Gee een praktiese gebruik van elektroliete. (1)
[8]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 9: ELEKTRISITEIT

9.1 Drie resistors is aan 'n 12 V-toevoer gekoppel, soos in Figuur 2 hier onder aangedui.
$R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$ and $R_3 = 2\ \Omega$.



FIGUUR 1

Ignoreer die interne weerstand en die weerstand van die geleiers en bereken die volgende:

9.1.1 Totale stroom wat deur die kring vloei (4)

9.1.2 Spanningsval oor die parallelkring (2)

9.2 Verwys na die weerstand en stroom van die kring en verduidelik wat met die totale stroom van die kring sal gebeur as 'n ander resistor parallel met die 3 Ω-resistor geskakel word. (3)

9.3 Definieer die term selfinduksie. (2)

9.4 Noem twee toepassings van wedersydse induksie. (2)
[13]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSWETENSKAP N2

FORMULEBLAD

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

Kopiereg voorbehou

$$w = m.g$$

$$W = F.s$$

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

$$\eta = \frac{Output}{Input}.100\%$$

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

$$\mu = \tan\Phi$$

$$F_T = F_\mu \ldots \begin{matrix} horizontal \\ horisontaal \end{matrix} \cdots a = 0$$

$$F_S = w\sin\theta$$

$$F_C = w\cos\theta$$

$$F_T = F_\mu \pm F_S \ldots a = 0$$

$$F_e = T_1 - T_2$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \begin{matrix} tension\ \ ratio \\ spanningsverhouding \end{matrix}$$

$$P = F_e \,.\, v$$

$$v = \pi \,.\, d \,.\, n$$

$$n = \frac{N}{60}$$

$$N_A \,.\, T_A = N_B \,.\, T_B$$

$$SV = \frac{N_A}{N_Z} = VR$$

$$E_p = m.g.h.$$

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

$$E_T = E_p + E_K$$

$$HV = \frac{L}{E} = MA$$

$$VV = \frac{S_E}{S_L} = DR$$

$$\frac{HV}{VV}.100\% = \eta = \frac{MA}{DR}.100\%$$

$$VV = \frac{2D}{(d_1 - d_2)} = DR$$

$$VV = \frac{2D}{(D - d)} = DR$$

$$Q = m.c.\Delta t$$

$$m.ww = Q = m.hv$$

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

$$\Delta l = l_o \,.\, \alpha \,.\, \Delta t$$

$$l_f = l_o \pm \Delta l$$

$$1\ m/s = 3{,}6\ km/h$$

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

$$v = u + a.t$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

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

$$\Sigma \circlearrowright M = \Sigma \circlearrowleft M$$

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

$$p = \Delta.g.h$$

$$\frac{1}{R_{PAR}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_n}$$

$$R_{SER} = R_1 + R_2 + \ldots + R_n$$

$$R = \frac{\rho \,.\, l}{a}$$

Kopiereg voorbehou