higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T630**(A)**(A3)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N2

(15070402)

3 April 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 8 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. Sorg dat ALLE berekeninge uit minstens die volgende DRIE stappe bestaan:

   4.1 Die formule wat gebruik is, of die manipulering daarvan
   4.2 Die substitusie van die gegewe data in die formule
   4.3 Die antwoord met die korrekte SI-eenheid

5. Die volgende waardes moet in hierdie vraestel gebruik word, waar dit toepaslik is:

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/m^3
Spesifieke warmtekapasiteit van water	= 4 187 J/kg °C
Spesifieke warmtekapasiteit van stoom	= 2 100 J/kg °C
Spesifieke warmtekapasiteit van staal	= 500 J/kg °C
Spesifieke warmtekapasiteit van koper	= 390 J/kg °C
Spesifieke warmtekapasiteit van aluminium	= 900 J/kg °C
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van staal	= 0,000 012/°C
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van koper	= 0,000 017/°C
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van aluminium	= 0,000 023/°C
Weerstandsvermoë van staal teen 20 °C	= 0,000 000 155 Ωm
Weerstandsvermoë van koper teen 20 °C	= 0,000 000 018 Ωm
Weerstandsvermoë van aluminium teen 20 °C	= 0,000 000 028 Ωm

6. Trek 'n streep oor die bladsy nadat jy elke vraag beantwoord het.

7. Hou die onderafdelings van vrae bymekaar.

8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: DINAMIKA

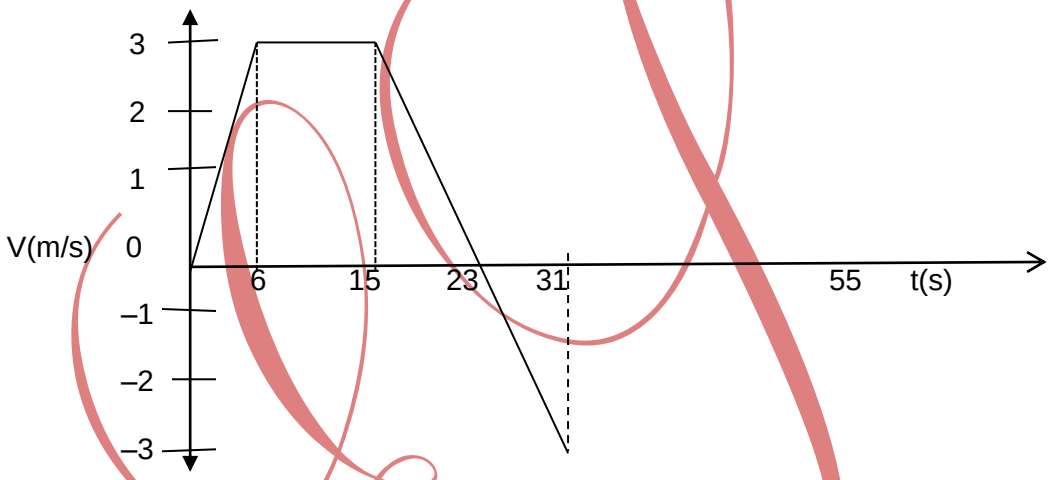
1.1 Omskryf elkeen van die volgende terme:

1.1.1 Snelheid

1.1.2 Versnelling

(2 × 1) (2)

1.2 Die snelheid/tyd-grafiek hier onder stel die beweging van ’n bus voor, van ’n rustoestand totdat 31 sekondes verstryk het.



1.2.1 Bereken die versnelling van die bus binne die eerste 6 s. (2)

1.2.2 Beskryf die beweging van die bus van 15 s tot 23 s en die rigting daarvan. (2)

1.2.3 Bereken die verplasing van die bus van 0 s tot 31 s. MOET NIE van die bewegingsvergelykings gebruik maak nie. Maak gebruik van die grafiek wat voorsien word. (3)

1.2.4 Bereken die gemiddelde snelheid van die bus oor die hele rit heen. (2)

1.3 ’n Motoris ry teen 30 m/s op ’n reguit stuk pad. Die spoedgrens op die pad is 72 km/h. Die motoris trap rem 25 m voordat hy ’n spoedlokval oorsteek.

Bereken wat die motor se versnelling moet wees om sy spoed tot 72 km/h te verminder sodra dit die spoedlokval bereik. (4)

[15]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 2: STATIKA

2.1 Noem die TWEE grafiese metodes wat gebruik kan word om die resultante van twee kragte, wat op 'n punt inwerk, te bepaal. (2)

2.2 Twee kragte van onderskeidelik 60 N en 80 N werk op 'n punt in. Die rigting van die 80 N is 90° (oos) vanaf die noorde en die hoek tussen die kragte is 60°.

2.2.1 Bepaal die resultante van die kragte grafies aan die hand van 'n parallelogram en dui die geskikste skaal, wat gebruik kan word, duidelik aan. (5)

2.2.2 Dui die ekwilibrant (ewewigskrag) van die stelsel aan. (1)

2.3 Omskryf die term *koppels*. (2)

2.4 Noem TWEE praktiese voorbeelde van koppels. (2)
[12]

VRAAG 3: ENERGIE EN MOMENTUM

3.1 Verduidelik die wet van energiebehoud. (2)

3.2 'n Motorvoertuig met 'n massa van 40 kg klim teen 'n hellende vlak uit wat 'n hoek van 30° met die horisontale lyn vorm. Die motorvoertuig het 'n verplasing van 100 m van die onderkant na die bokant van die helling.

3.2.1 Bereken die potensiële energie van die motorvoertuig aan die bokant van die hellende vlak. (2)

3.2.2 Bereken die kinetiese energie van die motorvoertuig wanneer dit teen 'n hoogte van 30 m staan en van 'n rustoestand van die bokant van die vlak begin afrol. (4)

3.2.3 Bereken die totale meganiese energie van die motorvoertuig aan die onderkant van die vlak wanneer dit 100 m met die hoogte af, wat in VRAAG 3.2 aangedui is, gery het. (2)
[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4: WERK, ENERGIE EN DOELTREFFENDHEID

4.1 Omskryf die term *vermoë* (*power*). (1)

4.2 ’n Emmer het ’n massa van 50 kg aangesien dit vol bakstene is en ’n tou met ’n gewig van 20 N/m word daaraan vasgemaak. Die emmer word tot aan die bokant van ’n gebou van 12 m hoog opgehys.

4.2.1 Maak ’n netjiese skets van die krag/afstand-grafiek aan die hand van die inligting hier bo, verskaf byskrifte, en toon al die belangrike punte.

4.2.2 Bereken die werk wat gedoen word deur die emmer tot aan die einde van die tou teen die gebou op te hys.

(2 × 3) (6)

4.3 ’n Motorfiets het ’n wiel met ’n straal van 400 mm. Die draaikrag wat die wiel op die teer uitoefen, is 1 000 N.

Bereken die wringkrag wat deur die wiel uitgeoefen word. (2)
[9]

VRAAG 5: MEGANIESE AANDRYWINGS EN HYSMASJIENE

5.1 Omskryf die *snelheidsverhouding* van ’n hystoestel. (2)

5.2 Noem DRIE voordele van bandaandrywings. (3)

5.3 'n Differensiaalrat-en-as-hystoestel het 'n hyskragafstand van 600 mm en belastingafstande van d_1 = 300 m en d_2 = 200 m. Dit het ook 'n hyskrag van 600 N en 'n belasting van 600 kg.

5.3.1 Bereken die meganiese voordeel van die hystoestel. (2)

5.3.2 Bereken die snelheidsverhouding van die hystoestel. (3)

5.3.3 Bereken die doeltreffendheid van die hystoestel. (2)

5.4 'n Houer vol water het 'n massa van 10 000 kg en 'n volume van 10 m^3. Die hoogte van die houer is 500 mm.

Bereken die meterdruk op die bodem van die houer. (3)
[15]

VRAAG 6: WRYWING

6.1 Omskryf die term *wrywingskoëffisiënt*. (1)

6.2 'n Voorwerp met 'n massa van 5 kg word teen 'n hellende vlak opgetrek. Die hellende vlak het 'n hoek van 40° wat tussen die vlak en die horisontale lyn gevorm word. Dit het ook 'n wrywingskoëffisiënt van 0,25.

6.2.1 Bereken die gewigskomponent parallel aan die vlak.

6.2.2 Bereken die gewigskomponent loodreg op die vlak.

6.2.3 Bereken die wrywingskrag.

6.2.4 Bereken die minimum krag wat nodig is om die voorwerp teen die helling op te trek.

(4 × 2) (8)
[9]

VRAAG 7: WARMTE

7.1 Gee TWEE vorme van ontbrandingstowwe (*combustibles*). (2)

7.2 'n Staalstaaf van 40 kg, met 'n temperatuur van 80 °C, word teen 20 °C in water ingedompel.

Bereken die massa water wat benodig word as die eindtemperatuur van die mengsel 60 °C is. (3)

7.3 Teen –20 °C verander water in ys.

Dui die veranderinge grafies aan en verduidelik in woorde wat tydens elkeen van hierdie veranderinge gebeur. (6)
[11]

VRAAG 8: DEELTJIESTRUKTUUR VAN STOF

8.1 Noem die DRIE subatomiese deeltjies en die ladings daarvan. (6)

8.2 Verduidelik hoe gedistilleerde water in 'n elektroliet omgesit kan word. (2)
[8]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 9: ELEKTRISITEIT

9.1 ’n Elektriese stroombaan bestaan uit ’n toevoer van 12 V en word in serie aan 'n ammeter en twee parallelle eksterne resistors R_1 = 4 Ω en R_2 = 3 Ω verbind, wat dan in serie aan 'n ander resisitor R_3 = 2 Ω verbind word.

9.1.1 Onderskei kortliks, sonder om berekeninge te doen, tussen die groottes van strome wat in elke resistor, wat parallel verbind is, vloei. (2)

9.1.2 Bereken die totale weerstand van die baan. (3)

9.2 Bereken die weerstand van ’n kopergeleier met ’n lengte van 25 m en ’n middellyn van 1.5 mm teen 20 °C. (3)

9.3 Noem DRIE praktiese toepassings van wedersydse induktansie. (3)

[11]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSWETENSKAP N2

FORMULEBLAD

Al die formules, wat benodig word, word nie noodwendig hierby ingesluit nie. Enige ander toepaslike formule mag ook gebruik word.

$w = m \cdot g$

$W = F \cdot s$

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

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

$\eta = \frac{Uitset}{Inset} \cdot 100\%$

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

$\mu = \tan\Phi$

$F_T = F_\mu \ldots \frac{horizontal}{horisontaal} \cdots a = 0$

$F_S = w\sin\theta$

$F_C = w\cos\theta$

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

$F_e = T_1 - T_2$

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

$P = F_e \cdot v$

$v = \pi \cdot d \cdot n$

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

$N_A \cdot T_A = N_B \cdot T_B$

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

$E_p = m.g.h.$

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

$E_T = E_p + E_K$

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

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

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

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

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

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

$m.ww = Q = m.hv$

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

$\Delta l = l_o \cdot \alpha \cdot \Delta t$

$l_f = l_o \pm \Delta l$

1 m/s = 3,6 km/h

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

$v = u + a.t$

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

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

$\Sigma \curvearrowleft M = \Sigma \curvearrowright M$

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

$p = \Delta.g.h$

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

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

$R = \frac{\rho \cdot l}{a}$

Kopiereg voorbehou