higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T630**(A)**(A2)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N2

(15070402)

2 April 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 6 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 tesame met die korrekte SI-eenheid
5. Die volgende waardes MOET in hierdie vraestel gebruik word, waar dit toepaslik is:

Swaartekragversnelling	$= 9{,}8\ m/s^2$
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	$= 4\,187\ J/kg\ ℃$
Spesifieke warmtekapasiteit van stoom	$= 2\,100\ J/kg\ ℃$
Spesifieke warmtekapasiteit van staal	$= 500\ J/kg\ ℃$
Spesifieke warmtekapasiteit van koper	$= 390\ J/kg\ ℃$
Spesifieke warmtekapasiteit van aluminium	$= 900\ J/kg\ ℃$
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van staal	$= 0,000\,012/℃$
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van koper	$= 0,000\,017/℃$
Lineêre koëffisiënt van uitsetting van aluminium	$= 0,000\,023/℃$
Weerstandsvermoë van staal teen 20 °C	$= 0,000\,000\,155\ \Omega m$
Weerstandsvermoë van koper teen 20 °C	$= 0,000\,000\,018\ \Omega m$
Weerstandsvermoë van aluminium teen 20 °C	$= 0,000\,000\,028\ \Omega m$

6. Trek 'n streep oor die bladsy nadat jy elke vraag beantwoord het.
7. Gebruik tekeninstrumente vir AL die tekeninge.
8. Hou die onderafdelings van vrae bymekaar.
9. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: DINAMIKA

1.1 Definieer die term *versnelling*. (1)

1.2 'n Motorvoertuig handhaaf die volgende snelhede oor die gegewe tye:

Tyd	0	2	7	11
Snelheid (m/s)	0	5	5	0

1.2.1 Maak 'n netjiese skets van die snelheid–tyd-grafiek. (3)

1.2.2 Beskryf die beweging van die motor van 2 *s* tot 7 *s* en van 7 *s* tot 11 *s*. (2)

1.2.3 Bereken die totale verplasing van die motor oor 11 *s*. (3)

1.2.4 Bereken die snelheidsvermindering ('deceleration') van die motor van 7 *s* tot 11 *s*. (2)

1.3 'n Vragmotor kom oor 'n afstand van 50 meter tot stilstand vanaf 'n snelheid van 80 km/h.

Bepaal die volgende:

1.3.1 Die snelheidsvermindering van die vragmotor (3)

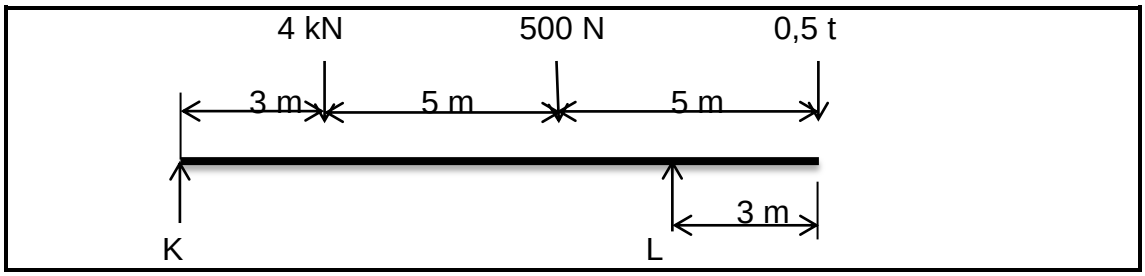
1.3.2 Die tyd wat die snelheidsvermindering duur (1)

[15]

VRAAG 2: STATIKA

2.1 Definieer *resultante van kragte*. (2)

2.2 'n Ligte, horisontale balk rus op twee steunpunte, K en L, soos op die diagram hier onder getoon word:



2.2.1 Ignoreer die gewig van die balk en bereken die reaksies van die steunpunte van die balk deur momente in kN om elke steunpunt, naamlik K en L, te neem. (6)

2.2.2 Kontroleer jou antwoord. (2)

[10]

VRAAG 3: ENERGIE EN MOMENTUM

3.1 Defineer *potensiële energie*. (2)

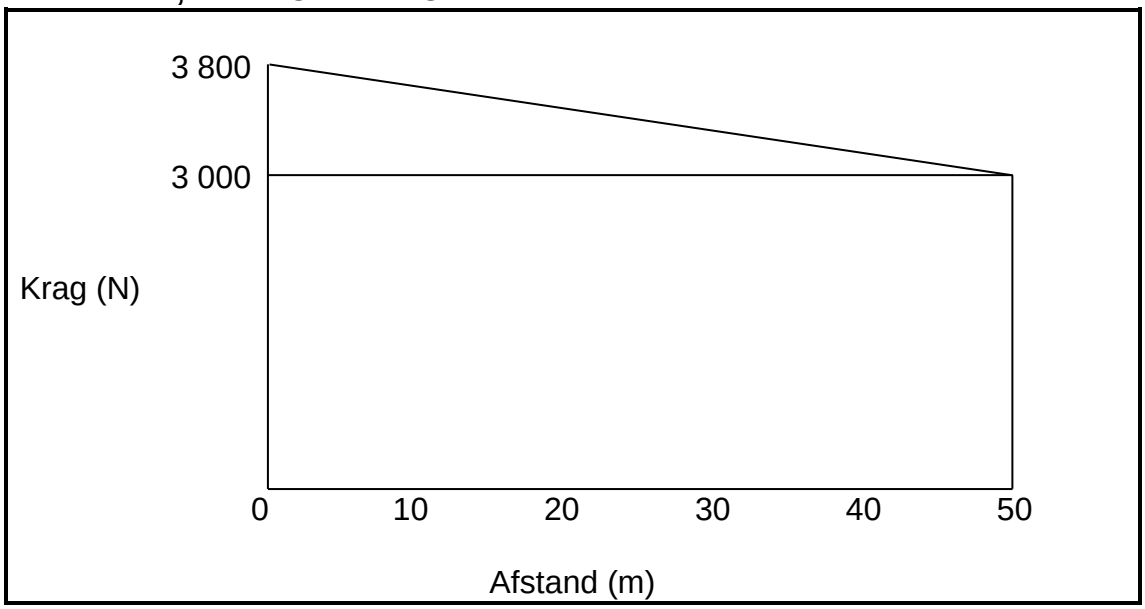
3.2 ’n Metaalbal met ’n massa van 1,5 kg word 2 m vertikaal opwaarts gegooi.

3.2.1 Bereken die potensiële energie van die bal sodra dit die hoogste punt bereik. (2)

3.2.2 Bereken die kinetiese energie van die metaalbal sodra dit die hand verlaat deur eers die snelheid te bereken waarteen die bal die hand verlaat. (3)
[7]

VRAAG 4: ARBEID, VERMOË EN DOELTREFFENDHEID

4.1



4.1.1 Bereken die gewig van die kabel in N/m uit die grafiek hier bo. (1)

4.1.2 Bereken die totale arbeid wat aangewend word deur die hyser en die kabel op te hys. (3)

4.1.3 Bereken die vermoë wat vereis word wanneer die hysbak 30 *m* vanaf die onderkant (20 *m* vanaf die bokant) van die skag is en die snelheid 3 m/s is. (2)

4.2 ’n Massa van 800 kg word deur die drom van ’n hystoestel opgelig. Die drom het ’n straal van 400 mm.

Bereken die volgende:

4.2.1 Die wringkrag gelewer

4.2.2 Die arbeid aangewend vir een revolusie (omwenteling) van die drom (2 × 2) (4)
[10]

VVRAAG 5: MEGANIESE AANDRYWINGS EN HYSMASJIENE

5.1 Dui DRIE nadele van kettingaandrywings aan. (3)

5.2 'n Fiets het 'n groot kettingrat met 36 tande en 'n klein kettingrat met 6 tande. Een revolusie word deur die groot kettingrat uitgevoer.

Bereken die aantal revolusies wat deur die klein kettingrat uitgevoer word. (2)

5.3 Dui TWEE soorte hystoestelle aan, buiten 'n differensiaalrat en -as. (2)

5.4 'n Hysmasjien met 'n differensiaalrat en -as het D = 600 mm, d_1 = 300 mm en d_2 = 240 mm. Dit het ook 'n hyskragmassa van 30 kg en 'n lasmassa van 400 kg.

Bereken die volgende:

5.4.1 Die meganiese voordeel (2)

5.4.2 Die snelheidsverhouding (3)

5.4.3 Die rendement van die masjien (2)

5.5 Die drukking wat deur die pomp in 'n swembad aangewend word, is 800 *kPa*.

Bereken die ekwivalente diepte van die pomp in die water. (3)
[17]

VRAAG 6: WRYWING

6.1 Dui DRIE voordele van wrywing aan. (2)

6.2 'n Objek van 50 kg word op 'n hellende vlak geplaas en moet teen hierdie vlak opgetrek word. Die hoek tussen die hellende vlak en die horisontale lyn is 40° en die wrywingskoëffisiënt is 0.3.

6.2.1 Bereken die gewigskomponent parallel aan die vlak. (2)

6.2.2 Bereken die gewigskomponent loodreg op die vlak. (2)

6.2.3 Bereken die minimum krag wat nodig is om die objek teen die helling op te trek. (3)
[9]

VRAAG 7: WARMTE

7.1 Dui TWEE verskille tussen *warmte* en *temperatuur* aan. Gee jou antwoord in 'n tabelformaat. (4)

7.2 'n Brandstof met warmte-energie van 25 *MJ/kg* word gebruik in 'n enjin met 'n lewering van 10 kW. Die termiese rendement is 30% ná 'n toetslopie van 30 minute.

Bereken die volgende:

7.2.1 Die ingangsvermoë van die brandstof wat gebruik word

7.2.2 Die warmte-energie wat deur die brandstof vrygestel word

7.2.3 Die massa van die brandstof wat gebruik word

(3 × 2) (6)

7.3 Gee EEN voordeel van stoom. (1)
[11]

VRAAG 8: DEELTJIESTRUKTUUR VAN STOF

8.1 Noem die TWEE ladings wat in 'n kern voorkom en die ladings daarvan. (4)

8.2 Dui TWEE gebruike van elektrolise aan. (2)

8.2 Verduidelik wat met *oorverhitte stoom* bedoel word. (2)
[8]

VRAAG 9: ELEKTRISITEIT

9.1 'n Elektriese kring, wat uit 'n toevoerspanning van $12\,V$ bestaan, word in serie aan 'n resistor, $R_1 = 4\,\Omega$, verbind. Die resistor R_1 word ook in serie verbind aan twee ander resistors, $R_2 = 6\,\Omega$ and $R_3 = 3\,\Omega$, wat parallel aan mekaar verbind is.

9.1.1 Bereken die spanningsval oor resistor R_1. (5)

9.1.2 Bereken die stroom wat deur resistor R_2 vloei. (3)

9.1.3 Bereken die stroom wat deur resistor R_3 vloei. (2)

9.2 'n Kopergeleier is 66 *m* lank, met 'n middellyn van 4 *mm*. Die weerstandsvermoë van koper is $0{,}017\ \mu\Omega m$. Bereken die weerstand van die geleier. (3)
[13]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Al die formules, wat benodig word, is nie noodwendig hierby ingesluit nie.

Enige toepaslike formule mag ook gebruik word.

$W = m.g$

$W = F.s$

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

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

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

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

$\mu = \tan \phi$

$F_T = F_\mu \ldots \frac{horizontal/}{horisontaal} \ldots a = o$

$F_S = w \sin \theta$

$F_C = w \cos \theta$

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

$F_e = T_1 - T_2$

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

$P = F_e . v$

$v = \pi . d . n$

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

$N_A . T_A = N_B . T_B$

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

$E_P = m . g . h$

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

$E_T = E_p + E_k$

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

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

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

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

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

$Q = m . c . \Delta t$

$m . ww = Q = m . h_v$

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

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

$l_f = l_o \pm \Delta l$

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

$s = ut + \frac{1}{2} at^2$

$v = u + at$

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

$\sum \uparrow F = \sum \downarrow F$

$\sum \curvearrowleft M = \sum \curvearrowright M$

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

$P = pgh$

$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}$

$R_s = R_1 + R_2 + \cdots + R_n$

$R = \frac{p . l}{a}$

Kopiereg voorbehou