higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T620(**A**)(J30)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N1

(15070391)

6 Augustus 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 10 bladsye en 1 formuleblad.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSWETENSKAP N1
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 afgerond word.

5. ALLE berekeninge moet die volgende DRIE stappe hê:

   5.1 Formule
   5.2 Vervanging van die waardes
   5.3 Antwoord en die korrekte SI-eenheid

6. Swaartekragversnelling (g) moet as 9,8 $m.s^{-2}$ geneem word.

7. Sketse moet netjies en met potlood geteken word.

8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

1.1 Gee EEN woord vir elk van die volgende beskrywings deur 'n woord uit die lys hier onder te kies. Skryf slegs die woord/term langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

potensiële energie; ekwilibrant; skalaar; geleier; kinetiese energie; resultant; vektor; temperatuur

1.1.1 Fisiese hoeveelheid wat net grootte het

1.1.2 Enkele krag wat twee of meer kragte sal balanseer

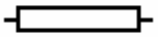
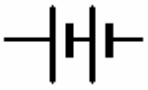
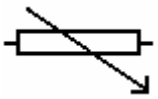
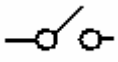
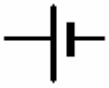
1.1.3 Energie wat 'n liggaam besit as gevolg van sy beweging

1.1.4 Graad van warmte of koue van 'n liggaam

1.1.5 Stof waardeur elektriese stroom maklik beweeg

(5 × 1) (5)

1.2 Kies 'n beskrywing uit KOLOM B wat by 'n woord in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–G) langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.2.1	Voltmeter	A	
1.2.2	Resistor	B	
1.2.3	Ammeter	C	
1.2.4	Skakelaar	D	
1.2.5	Veranderlike resistor	E	
		F	
		G	

(5 × 1) (5)

1.3 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.3.1–1.3.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.3.1 Spesifieke warmtekapasiteit:

A Hoeveelheid warmte-energie wat nodig is om die temperatuur van 'n stof met 1 °C te laat styg
B Vermoë van 'n liggaam om werk te doen weens die vloei van elektriese stroom
C Hoeveelheid warmte-energie wat nodig is om die temperatuur van 1 kg van 'n stof met 1 °C te laat styg
D Meting van warmte of koue van 'n liggaam

1.3.2 Watter EEN van die volgende is NIE 'n uitwerking van warmte op 'n liggaam nie?

A Verandering in temperatuur
B Verandering in lengte
C Verandering in tipe materiaal
D Verandering in weerstand

1.3.3 Wet van momente:

A Verhouding tussen afstand wat deur arbeid geskuif is en afstand wat deur las geskuif is
B Stelsel van kragte is in ewewig as die kloksgewyse momente gelyk is aan die antikloksgewyse momente rondom dieselfde
C punt
D Verhouding tussen las opgelig en hyskrag ('effort') toegepas
Draai-effek van 'n krag om 'n punt

1.3.4 'n Krag kan as 'n vektor beskou word weens EEN van die volgende redes:

A Krag het slegs grootte
B Krag het slegs rigting
C Krag het omvang en rigting
D Krag het 'n toepassingspunt

1.3.5 Massa kan gedefinieer word as die ...

A aantrekkingskrag tussen 'n liggaam en die aarde.
B totale krag wat een of meer kragte kan vervang.
C verandering in posisie van 'n liggaam.
D hoeveelheid materie waaruit 'n liggaam bestaan.

(5 × 1) (5)

1.4 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'waar' of onwaar' langs die vraagnommer (1.4.1–1.4.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.4.1 Verplasing is die werklike roete wat 'n voorwerp volg.

1.4.2 'n Ekwilibrant is die enkele krag wat twee of meer kragte sal balanseer.

1.4.3 Drywing is wanneer 'n krag op 'n liggaam toegepas word en die liggaam oor 'n afstand verplaas word.

1.4.4 Die deeltjies in 'n vaste stof is ver uitmekaar en beweeg baie vinnig.

1.4.5 Hoe langer die geleier is, hoe laer is sy weerstand.

(5 × 1) (5)
[20]

TOTAAL AFDELING A: 20

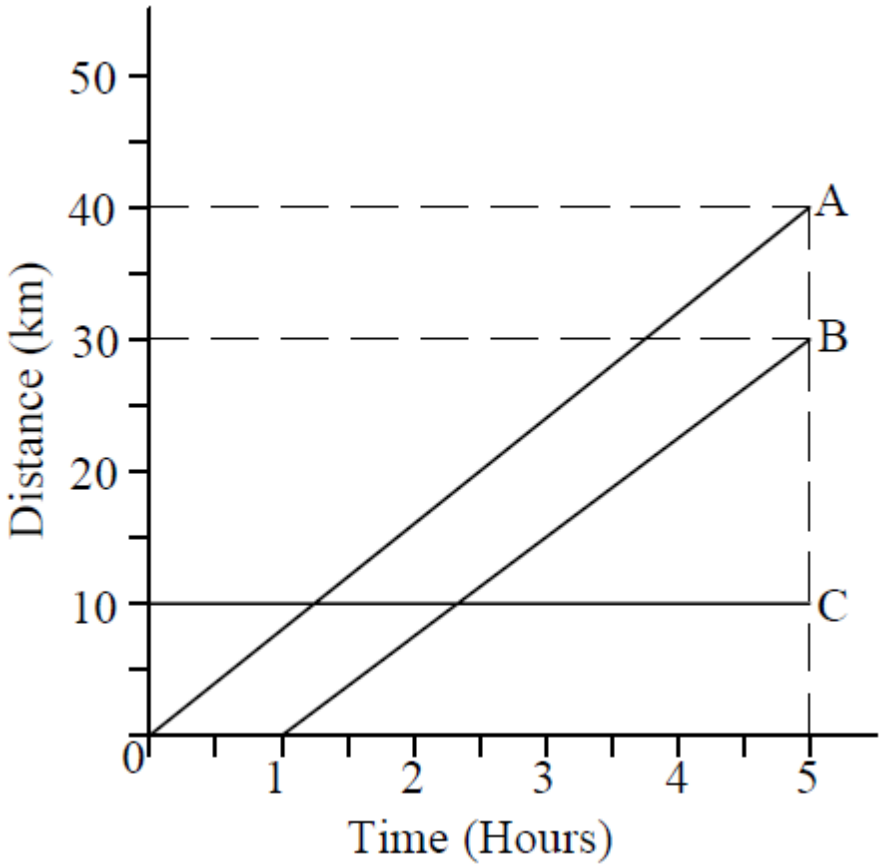
AFDELING B:

VRAAG 2: DINAMIKA

2.1 'n Kanoroeier roei teen 6 $m.s^{-1}$ stroom op. Die snelheid van die rivier, wat in 'n suidwestelike rigting vloei, is 3 $m.s^{-1}$.

Bepaal grafies die resultante snelheid van die kanoroeier. (2)

2.2 FIGUUR 1 hier onder wys die beweging van drie voetslaners (A, B en C) op 'n voetslaanpad.



FIGUUR 1

2.2.1 Watter EEN van die drie voetslaners het die hoogste snelheid? (1)

2.2.2 Bereken die gemiddelde snelheid van voetslaner B. (1)

2.3 'n Trein lê 80 km in 1 u. 10 min. af.

Bereken die gemiddelde snelheid van die trein. (1)

2.4 'n Rots met 'n massa van 2,4 kg val van 'n gebou af.

Bereken die krag waarmee die rots die grond tref. (1)

Kopiereg voorbehou

2.5 In 'n eksperiment oor swaartekrag word twee balle van 'n drieverdiepinggebou vrygelaat. As ons aanneem dat die windfaktor nul is, tref hulle die grond op dieselfde tyd. Die tyd wat dit die balle neem om die grond te bereik, is 1,4 sekondes.

2.5.1 Teken 'n netjiese, benoemde snelheid/tyd-grafiek van die beweging.

(**Wenk:** Gebruik 'n skaal 5 cm = 1 sekonde en 5 cm = 10 m.s^{-1}) (2)

2.5.2 Wat verteenwoordig die gradiënt in die grafiek wat in VRAAG 2.5.1 geteken is? (1)

2.6 Beskryf kortliks die verhouding tussen die massa van 'n liggaam en sy gewig. (1)

2.7 'n Ruimtevaarder weeg 282 N op die planeet Mars.

Bereken die massa van die ruimtevaarder as die swaartekragversnelling van Mars 3 711 m.s^{-2} is. (1)

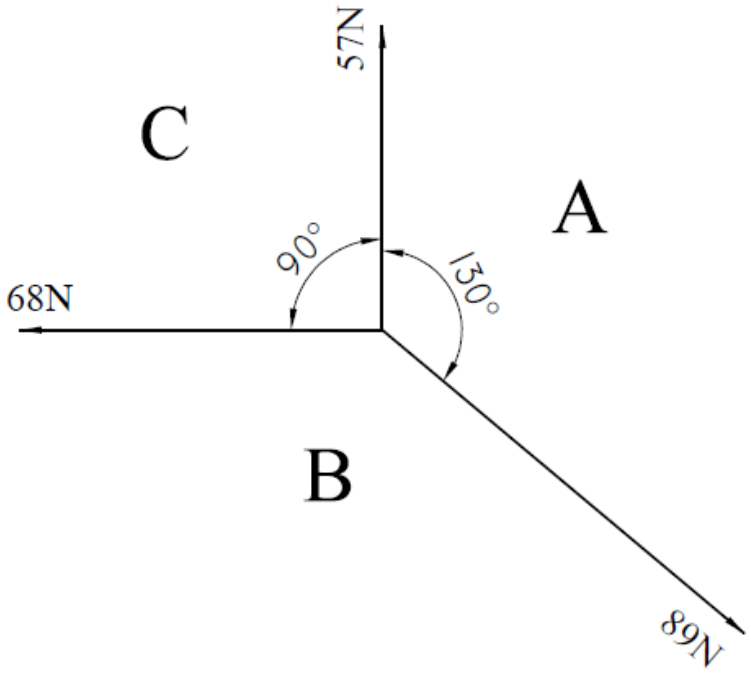
[11]

VRAAG 3: STATIKA

3.1 Definieer *driehoek van kragte.* (1)

3.2 Gebruik Bow se notasie en teken en benoem die driehoek van kragte van die DRIE kragte wat in FIGUUR 2 getoon word.

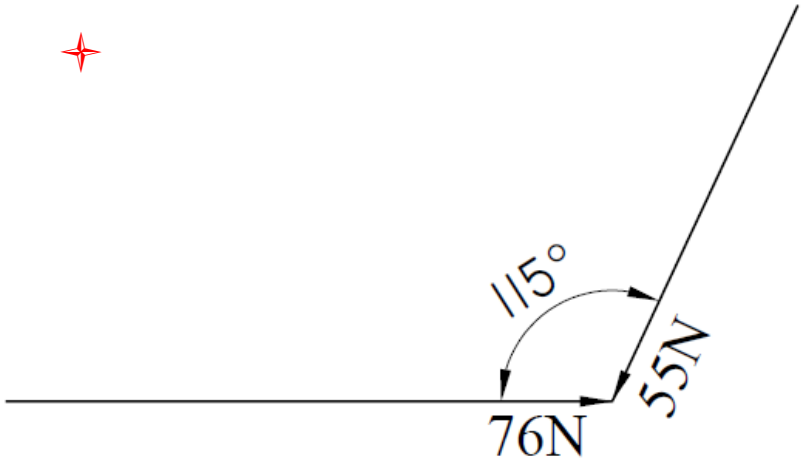
(**Wenk:** Gebruik skaal 1 N = 1 mm.)



FIGUUR 2 (2)

3.3 Bepaal grafies die ekwilibrant van die TWEE kragte wat in FIGUUR 3 getoon word deur die parallellogrammetode te gebruik.

(**Wenk:** Gebruik skaal 1N = 1 mm.)



FIGUUR 3 (2)

3.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n wiel-en-as-hysmasjien. Die wiel het 'n diameter van 350 mm en die as het 'n diameter van 85 mm.

Gebruik skaal 1 mm = 4 mm (2)

3.5 'n Hefboom word gebruik om 'n motorenjin met 'n massa van 210 kg oor 'n hoogte van 300 mm te lig. Arbeid van 425 N word aan die ander end van die hefboom toegepas en beweeg deur 'n afstand van 2 m.

Bereken die volgende:

3.5.1 Meganiese hefvoordeel ('advantage') van die hefboom (2)

3.5.2 Snelheidsverhouding van die hefboom (2)

3.6 'n Bout word vasgedraai deur middel van 'n sleutel wat 380 mm lank is. 'n Krag van 45 N word op die end van die sleutel toegepas.

Bereken die wringkrag waarteen die bout vasgedraai word. (2)

3.7 Definieer *wringkrag*. (1)
[14]

VRAAG 4: ENERGIE, ARBEID EN DRYWING

4.1 Energie kan nie geskep of vernietig word nie.

Skryf die transformasie van energie neer van 'n lokomotiefenjin van stilstaande tot wanneer dit vorentoe beweeg. (1)

4.2 'n Man van 90 kg klim in 2,5 minute teen 30 trappe uit. Elke trap is 300 mm hoog.

4.2.1 Teken 'n krag/afstand-grafiek van die arbeid wat verrig is. Gebruik 'n skaal 100 N = 1 cm en 1 m = 1 cm. (3)

4.2.2 Bepaal van die grafiek af hoeveel arbeid verrig is. (1)

4.2.3 Bereken die arbeid wat nodig is. (1)

4.3 'n Motor het 'n massa van 500 kg en beweeg 1,4 km in 1,5 minute.

Bereken die volgende:

4.3.1 Arbeid verrig in megajoule (2)

4.3.2 Krag in kilowatt (2)

[10]

VRAAG 5: WARMTE

5.1 Onderskei tussen *warmte* en *temperatuur.* (2)

5.2 Beskryf 'n alkoholtermometer met die hulp van 'n netjiese, benoemde skets. (3)

5.3 Noem EEN voordeel en EEN nadeel van 'n kwiktermometer. (2)

5.4 Noem die voortplanting van warmte in vloeistowwe en in 'n vakuum. (2)

5.5 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n verdwynende filament pirometer (optiese pirometer). (2)

5.6 Bereken die hoeveelheid warmte wat nodig is om die temperatuur van 60 kg water van -25 °C tot 25 °C te verwarm. Skryf jou antwoord in megajoule. Die spesifieke warmtekapasiteit van die water is 4 200 j/kg°C. (2)

5.7 'n Staalbalk is 4 290 mm lank teen 7 °C en 4 310 mm teen 35 °C.

Bereken die uitsetting van die balk in meter. (2)

[15]

VRAAG 6: DEELTJIESTRUKTUUR VAN MATERIE

6.1 Noem die DRIE fases van materie en gee 'n voorbeeld van elk. (3)

6.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n atoom en dui die ladings aan. (4)

6.3 Beskryf die uitwerking van warmte op die beweging van deeltjies en gebruik water as voorbeeld. (3)

6.4 Wat gebeur met die volume van die meeste stowwe wanneer dit verwarm word? (1)

[11]

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Gee EEN voorbeeld van 'n geleier van elektrisiteit. (2)

7.2 Wat is die verskil tussen *gelykstroom* en *wisselstroom?* (2)

7.3 Noem die faktor, buiten temperatuur en tipe materiaal, wat die hoeveelheid van stroomvloei in 'n geleier bepaal as die spanning (volt) dieselfde bly. (1)

7.4 Noem TWEE soorte allooie wat min uitwerking, of geen uitwerking, op sy weerstand het as die temperatuur verander. (2)

7.5 Twee parallelle resistors van 5Ω en 10Ω word aan 'n 12 V-battery gekoppel.

7.5.1 Maak 'n netjiese, benoemde skets van die kring. (1)

Bereken die volgende:

7.5.2 Totale weerstand van die kring (2)

7.5.3 Stroomvloei in die kring (2)

7.5.4 Totale krag van die kring (2)

7.6 Wat is die verskil tussen 'n goeie en 'n slegte geleier ten opsigte van weerstandsvermoë? (1)

7.7 Bepaal die tyd wat nodig is om 225 kJ warmte-energie te genereer wanneer 'n stroom van 5 A deur die element van 'n elektriese ketel vloei wat 'n weerstand van 44 Ω het. (2)

7.8 Noem TWEE maniere om die magneetveld in 'n solenoïed sterker te maak. (2)

[19]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSWETENSKAP N1

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formule kan ook gebruik word

1.	$v = \frac{s}{t}$
2.	$F = m.g$
3.	$VV = \frac{M_{afst}}{L_{afst}}$ $DR = \frac{E_{dist}}{L_{dist}}$
4.	$HV = \frac{L}{M}$ $MA = \frac{L}{E}$
5.	$SV = \frac{D}{d}$ $VR = \frac{D}{d}$
6.	$Moment = F.s$
7.	$T = F.r$
8.	$W = F.s$
9.	$P = \frac{W}{t}$
10.	$P = F.v$
11.	$Q = m.c.\Delta t$
12.	$L_f = L_o + \Delta L$
13.	$L_f = L_o - \Delta L$
14.	$I = \frac{V}{R}$
15.	$R_t = R_1 + R_2 + \ ...$
16.	$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$
17.	$Heat = I^2.R.t$
18.	$P = V.I$
19.	$P = \frac{V^2}{R}$
20.	$P = I^2.R$

Kopiereg voorbehou