higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N1

(15070391)

26 November 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

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 van berekenings moet korrek afgerond word tot DRIE desimale plekke ná die komma.

5. ALLE berekenings moet die volgende drie stappe hê:

   5.1 Die formule
   5.2 Die vervanging van waardes
   5.3 Die antwoord en korrekte SI-eenheid

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

7. Sketse moet netjies in potlood gedoen word.

8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

1.1 Kies 'n beskrywing vanuit KOLOM B om by 'n term in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–G) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.1.1	Kragmoment	A	krag wat deur 'n afstand beweeg
1.1.2	Energie	B	vorm van energie
1.1.3	Arbeid	C	die koers waarteen arbeid verrig word
1.1.4	Hitte	D	die draaieffek van 'n krag rondom 'n punt
1.1.5	Hittekapasiteit	E	'n aanduiding van die warmte of koudheid van 'n liggaam.
		F	die vermoë om arbeid te verrig
		G	die hoeveelheid hitte wat benodig word om die temperatuur van 'n stof met 1 °C te laat styg

(5 × 1) (5)

1.2 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.2.1 Die weerstandsvermoë van 'n geleier kan as 'n … gedefinieer word.

A stroom in 'n kring wat direk eweredig aan die potensiaalverskil is en omgekeerd eweredig aan die weerstand
B potensiaalverskil tussen twee punte van 'n geleier indien 1 J arbeid verrig word wanneer 'n lading van 1 C tussen die twee punte verplaas word
C weerstand tussen die teenoorgestelde kante van 'n eenheidskubus teen 'n spesifieke temperatuur
D hoeveelheid elektriese lading wat in 1 sekonde verby enige punt in 'n kring gaan wanneer 'n stroom van 1 A vloei

Kopiereg voorbehou

1.2.2 Die definisie van Joule se wet:

A Die stroom in 'n kring is direk eweredig aan die potensiaalverskil en omgekeerd eweredig aan die weerstand.
B Die hitte wat in 'n kring ontwikkel is eweredig aan die weerstand, die tyd en die kwadraat van die stroom.
C Dit is die weerstand tussen die teenoorgestelde kante van 'n eenheidskubus teen 'n spesifieke temperatuur.
D Dit is die potensiaalverskil tussen twee punte van 'n geleier as 1 J arbeid verrig word wanneer 'n lading van 1 C tussen die twee punte verplaas word. ✱

1.2.3 Die definisie van Fleming se regterhandspoelreël:

A Vou die vingers van die regterhand om 'n geleier, die uitgestrekte duim in die rigting van die konvensionele stroomvloei. Die vingers sal die rigting van die magnetiese veld aandui.
B Die hitte wat in 'n kring ontwikkel is eweredig aan die weerstand, die tyd en die kwadraat van die stroom.
C Neem die spoel in die regterhand met die vingers rondom die spoel in die rigting van konvensionele stroomvloei; die uitgestrekte duim sal die rigting van die magnetiese veld se noordpool aandui.
D Dit is die potensiaalverskil tussen twee punte van 'n geleier as 1 J arbeid verrig word wanneer 'n lading van 1 C tussen die twee punte verplaas word. ✱

1.2.4 Watter EEN van die volgende is NIE 'n faktor wat die weerstand van 'n geleier sal beïnvloed NIE?

A Die soort geleier
B Die stroom wat in die geleier vloei
C Die lengte van die geleier
D Die temperatuur van die geleier

1.2.5 Elektriese stroom kan beskryf word as die …

A stroom in 'n kring wat direk eweredig aan die potensiaalverskil en omgekeerd eweredig aan die weerstand is.
B potensiaalverskil tussen 2 punte van 'n geleier as 1 J arbeid verrig word wanneer 'n lading van 1 C tussen 2 punte verplaas word. ✱
C beweging van vry elektrone in 'n geslote kring.
D hoeveelheid elektriese lading wat in 1 sekonde deur enige punt in 'n kring gaan wanneer 'n stroom van 1 A vloei.

(5 × 1) (5)

Kopiereg voorbehou

1.3 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.3.1–1.3.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.3.1 'n Bimetaalstrook is 'n voorbeeld van die lineêre uitsetting van materiale.

1.3.2 Die wet van momente stel dat 'n stelsel van kragte in ekwilibrium is wanneer die som van die kloksgewyse momente gelyk is aan die som van die antikloksgewyse momente.

1.3.3 Snelheidsverhouding is die verhouding van die afstand wat deur die krag beweeg is tot die afstand wat deur die las beweeg is.

1.3.4 Die resultant is die enkel krag wat twee of meer kragte kan balanseer.

1.3.5 Wanneer drie kragte wat op 'n punt inwerk in ekwilibrium is, kan hulle in grootte en rigting voorgestel word deur die opeenvolgende kante van 'n driehoek.

(5 × 1) (5)

1.4 Gee EEN woord vir elk van die volgende beskrywings deur 'n woord uit die onderstaande lys te kies. Skryf slegs die woord/term langs die vraagnommer (1.4.1–1.4.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

draaimoment; massa; kragmoment; skalaar; snelheid; gewig; vektor; meganiese voordeel; spoed; verplasingsverhouding

1.4.1 Die aantrekkingskrag tussen die aarde en 'n liggaam

1.4.2 Die tempo van beweging in 'n sekere rigting

1.4.3 'n Fisiese hoeveelheid wat slegs grootte het

1.4.4 Die verhouding tussen die las wat opgetel is en die krag wat gebruik is

1.4.5 Die geneigdheid van 'n krag om draaibeweging van 'n liggaam te veroorsaak of verander

(5 × 1) (5)
[20]

TOTAAL AFDELING A: 20

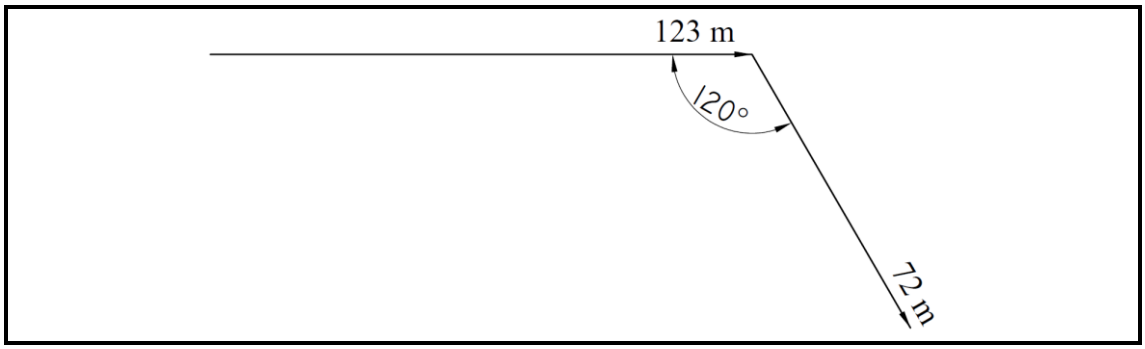
AFDELING B

VRAAG 2: DINAMIKA

2.1 'n Skoolbus ry teen 'n snelheid van 45 $m.s^{-1}$ in 'n noordwestelike rigting. 'n Leerder loop van die agterkant van die bus na die voorkant teen 'n snelheid van 3 $m.s^{-1}$, ook in 'n noordwestelike rigting.

Bepaal op grafiese wyse die resultante snelheid van die leerder. (2)

2.2 Bepaal die totale verplasing van die diagram in FIGUUR 1.



(2)

FIGUUR 1

2.3 Tydens 'n snelheidseksperiment van 'n bewegende voorwerp is die volgende resultate vasgelê:

Verplasing (m)	0	3	6	9	12	15
Tyd (s)	0	1	2	3	4	5

Teken 'n netjiese, benoemde grafiek van die beweging.

WENK: Gebruik skaal 1 s = 2 cm en 3 m = 2 cm. (2)

2.4 Die volgende inligting is verkry vanuit 'n eksperiment van 'n vryvallende voorwerp met 'n massa van 6 kg.

Snelheid ($m.s^{-1}$)	0	3	6	9	12
Tyd (s)	0	1	2	3	4

Teken 'n netjiese, benoemde grafiek van die beweging.

WENK: Gebruik skaal 1s = 2 cm en 3 $m.s^{-1}$ = 2 cm. (2)

2.5 Verduidelik die betekenis van die grafiekhelling wat jy in VRAAG 2.4 geteken het. (1)

2.6 Herlei die volgende:

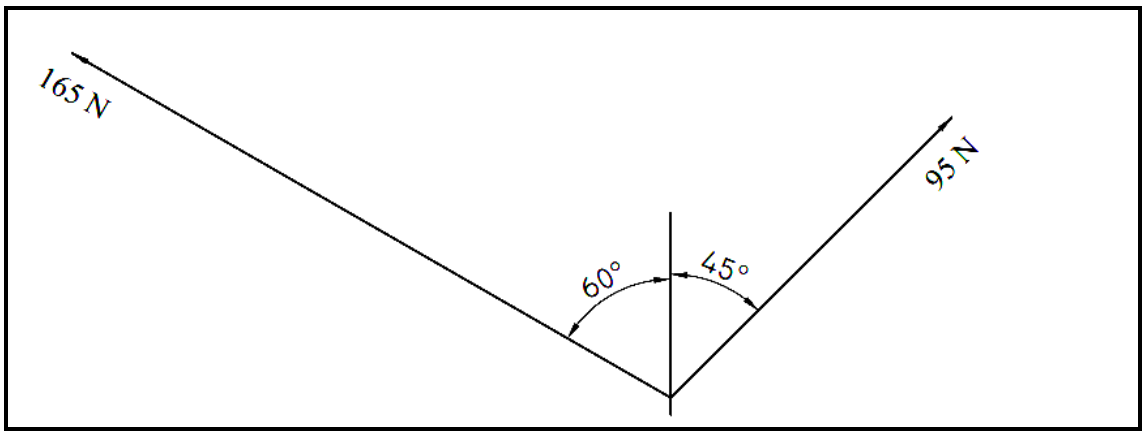
2.6.1 'n Massa van 63 kg tot gewig

2.6.2 'n Gewig van 255 N tot massa

(2 × 1) (2)
[11]

VRAAG 3: EWEWIGSLEER

3.1 Die kragte in FIGUUR 2 werk op 'n voorwerp in.



FIGUUR 2

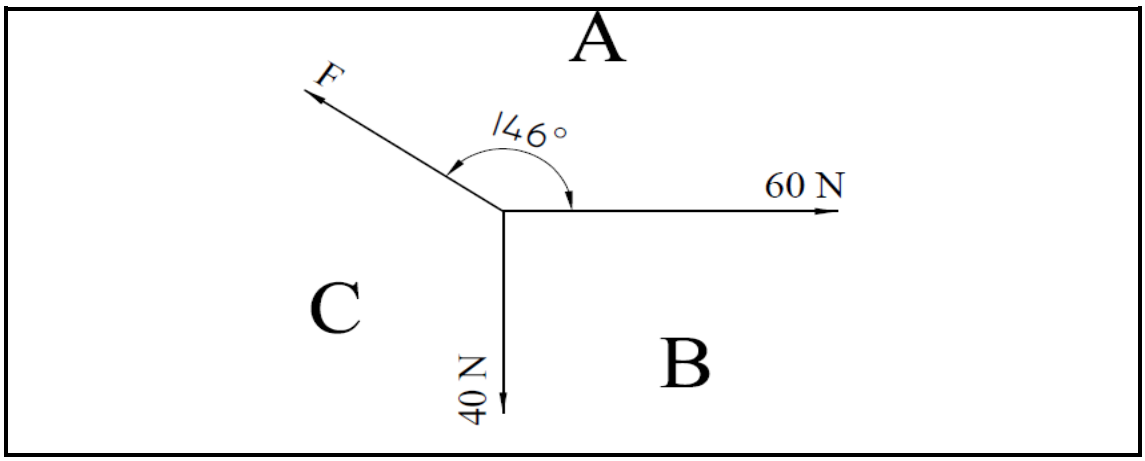
Teken 'n grafiek van elk van die volgende en bepaal:

3.1.1 Die resultante krag van die twee kragte (3)

3.1.2 Die ekwilibrium van die twee kragte (2)

3.2 Wanneer drie kragte in ekwilibrium is en een of twee van hulle is onbekend, kan Bow se notasie gebruik word om die onbekende krag(te) vas te stel.

Bepaal die onbekende krag in FIGUUR 3 met behulp van Bow se notasie.



FIGUUR 3 (2)

3.3 'n Enkeltoukatrolstelsel met twee katrolle in die boonste blok en twee katrolle in die onderste blok word gebruik om 'n enjin van 350 kg op te lig. 'n Krag van 1 000 N word benodig om die enjin te lig.

3.3.1 Teken 'n netjiese, benoemde skets van die katrolstelsel. (2)

3.3.2 Bereken die meganiese voordeel van die katrolstelsel. (1)

3.3.3 Bepaal die snelheidsverhouding van die katrolstelsel. (1)

[11]

VRAAG 4: ENERGIE ARBEID EN KRAG

4.1 Formuleer die wet van energiebesparing. (2)

4.2 'n Elektriese motor is as 3 kW gemerk.

Bepaal die arbeid wat deur die motor in 1,5 minute verrig word. (2)

4.3 'n Bus het 'n dryfkrag van 2 800 N teen 50 km/h. Die bus ry vanaf die busdepot na busstop 1 wat 800 m weg is, en dan na busstop 2 wat 400 m weg is, sonder om te stop.

4.3.1 Teken 'n krag/afstandgrafiek en wys die posisies van die bushaltes op die grafiek.

WENK: Gebruik skaal 1 cm = 300 N en 1 cm = 100 m (3)

4.3.2 Bereken die totale arbeid wat verrig is. (1)

4.3.3 Bereken die krag van die busenjin. (1)

4.4 Verduidelik die transformasie van 'n elektriese motorkar se energie vanaf stilstaande tot voorwaartse beweging. (1)

[10]

VRAAG 5: HITTE

5.1 Beskryf wat bedoel word met die temperatuur van 'n liggaam. (1)

5.2 Noem EEN voordeel en EEN nadeel van alkoholtermometers. (2)

5.3 Gee DRIE fisiese veranderinge wat maklik gesien kan word as hitte-energie by 'n metaal gevoeg word. (3)

5.4 Noem TWEE gebruike van 'n termokoppelpaar in die bedryf. (2)

5.5 Gebruik water as 'n voorbeeld en verduidelik die oordrag van hitte in die verskillende fases. (3)

Kopiereg voorbehou

5.6 3 905 kg koelingswater vloei per minuut deur 'n kondensator. Die temperatuurverskil tussen die inlaat- en uitlaatwater is 75 °C. Veronderstel dat die spesifieke hittekapasiteit van water 4,2 kJ/°C is.

Bereken die energie wat deur die water geabsorbeer word in MJ/min. (2)

5.7 'n Kraanbalk is 47 m lank by 25 °C. Wanneer sy temperatuur na -11°C in die winter daal, word daar gevind dat die balklengte slegs 46,975 m is.

Bereken die veranderings in die balk aangaande die volgende:

5.7.1 Lengte in mm

5.7.2 Temperatuur

(2 × 1) (2)
[15]

VRAAG 6: DEELTJIESTRUKTUUR VAN MATERIE

6.1 In die drie verskillende fases van materie het hulle deeltjies verskillende eienskappe.

Gebruik die aantrekkingskragte tussen deeltjies en beskryf wat sal gebeur in die drie verskillende fases van materie. (3)

6.2 Beskryf die beweging van die deeltjies in die drie fases van materie. (3)

6.3 Watter uitwerking sal hitte op die beweging van deeltjies hê in die drie verskillende fases van materie? (3)

6.4 Wat is die verskil tussen die ladings van die kern en die elektron van 'n atoom? (2)

6.5 Definieer *materie*. (1)
[12]

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Wat gebeur as elektrone in 'n spesifieke rigting beweeg? (1)

7.2 Definieer 'n *isolator.* (1)

7.3 Maak 'n skets van 'n geslote kring wat 'n sel, weerstand en 'n galvanometer bevat. (2)

7.4 Daar is verskillende bronne van elektrisiteit.

Watter soort stroom sal uit 'n battery verkry word? (1)

7.5 Drie resistors van 3 Ω, 4 Ω en 5 Ω is in serie geskakel met 'n battery van 12 V.

Bereken die volgende:

7.5.1 Totale weerstand

7.5.2 Totale stroomvloei

7.5.3 Totale krag van die kring

7.5.4 Spanningsval oor die 5 Ω-resistor

7.5.5 Die hitte-energie wat vir 2 minute in die 4 Ω-resistor ontwikkel het (5 × 2) (10)

7.6 Noem die faktore wat die hitte-effek van 'n elektriese stroom beïnvloed. (2)

7.7 Beskryf die invloed van 'n temperatuurverandering op die weerstand van metaal, byvoorbeeld koper en silwer. (2)

7.8 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n relêskakelaar. (2)

[21]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(15070391)

INGENIEURSWETENSKAP N1

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule mag 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