higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T620**(A)**(A1)T

# NASIONALE SERTIFIKAAT

# INGENIEURSWETENSKAP N1

(15070391)

**1 April 2019 (X-Vraestel)**
**09:00–12:00**

**Hierdie vraestel bestaan uit 11 bladsye.**

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. Gee antwoorde op berekeninge korrek tot DRIE desimale plekke na die komma.

5. ALLE berekeninge moet die volgende drie stappe toon:

   - Die formule
   - Die vervanging van waardes
   - Die antwoord en korrekte SI-eenheid

6. Aanvaar gravitasieversnelling (g) as 9,8 $m.s^{-2}$.

7. Teken sketse netjies met 'n potlood.

8. Skryf netjies en leesbaar.

---

Kopiereg voorbehou 

## AFDELING A

## VRAAG 1

1.1 Kies 'n beskrywing uit KOLOM wat pas by 'n woord in KOLOM A. 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 | Skalaar | A | materiaal wat die vloei van elektriese stroom verhoed |
| 1.1.2 | Resultant | B | energie wat 'n liggaam besit as gevolg van sy posisie of spanning |
| 1.1.3 | Kinetiese energie | C | daardie enkele krag wat dieselfde uitwerking as 'n stelsel kragte sal hê |
| 1.1.4 | Temperatuur | D | 'n fisiese hoeveelheid wat 'n grootte sal hê maar geen rigting nie |
| 1.1.5 | Isolator | E | die enkele krag wat 'n stelsel kragte sal balanseer |
| | | F | energie wat 'n liggaam besit vanweë sy beweging |
| | | G | aanduiding van hitte of koudheid van 'n liggaam |

(5 × 1) (5)

1.2 Kies 'n term vir elk van die volgende beskrywings uit die lys hier onder. Skryf slegs die term langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

| |
|---|
| spesifieke hittekapasiteit; krag; verplasingsverhouding; Ohm se wet; hittekapasiteit; Lenz se wet; wringkrag; meganiese voordeel; arbeid |

1.2.1 Die stroom is 'n geslote baan is direk in verhouding tot die potensiële verskil en omgekeerd in verhouding tot die weerstand

1.2.2 Die geneigdheid van 'n krag om verandering in draaibeweging van 'n liggaam te veroorsaak

1.2.3 Die hoeveelheid hitte wat benodig word om die temperatuur van 1 kg van 'n stof met 1 °C te verhoog

1.2.4 Wanneer 'n krag op 'n voorwerp inwerk en die voorwerp in die rigting van die krag beweeg

1.2.5 Die verhouding tussen die las en die werking van 'n masjien

(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 Parallelogram van kragte is wanneer twee trekkragte op 'n punt in grootte en rigting deur die twee aangrensende sye van 'n parallelogram kan inwerk.

1.3.2 Snelheid is die spoed waarteen 'n voorwerp in 'n rigting beweeg.

1.3.3 Driehoek van kragte is wanneer drie kragte op 'n punt inwerk wat nie in ekwilibrium is nie; hulle kan in grootte en rigting deur die sye van die 'n driehoek wat in volgorde geneem word, verteenwoordig word.

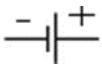
1.3.4 Gravesand se bal en ring word gebruik om te bewys wat metaal uitsit wanneer dit afgekoel het.

1.3.5 Vloeistofdeeltjies het minder energie as vaste deeltjies en meer energie as gasdeeltjies.

(5 × 1) (5)

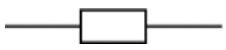
1.4 Verskeie opsies word as moontlike antwoord op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.4.1–1.4.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.4.1 Uit die lys hier onder, kies die IEC-simbool vir 'n veranderlike resistor:

A 

B 

C 

D 

1.4.2 Drie resistors met verskillende waarde word in serie gekoppel. Hulle totale weerstand sal wees:

A Die waarde van die grootste een
B Die waarde van die kleinste een
C Die verskil tussen die drie
D Die som van die drie resistors

1.4.3 Watter van die volgende faktore beïnvloed NIE die weerstand van 'n geleier nie:

A Die soort metaal
B Die lengte
C Die magnetiese veld
D Die temperatuur van die geleier

1.4.4 Joule se wet verklaar:

A Die hitte wat ontwikkel word wanneer 'n elektriese stroom deur 'n geleier gaan, is in verhouding tot die weerstand, tyd en kwadraat van die stroom.
B Die grootte van 'n elektriese stroom is in verhouding tot die potensiële verskil en omgekeerd in verhouding tot die weerstand in die baan.
C Die weerstand tussen twee teenoorgestelde kante van 'n eenheidskubus teen 'n sekere temperatuur.
D Die hoeveelheid elektriese lading wat deur 'n sekere punt in 'n baan gaan in een sekonde wanneer 'n stroom van een ampère vloei.

1.4.5 Watter van die volgende faktore sal NIE die resistiwiteit van 'n stof beïnvloed nie:

A Deursnee-area van die geleier
B Die lengte van die geleier
C Die tipe geleier
D Die weerstand van die geleier

(5 × 1) (5)
**[20]**

**TOTAAL AFDELING A: 20**

## AFDELING B

## VRAAG 2: DINAMIKA

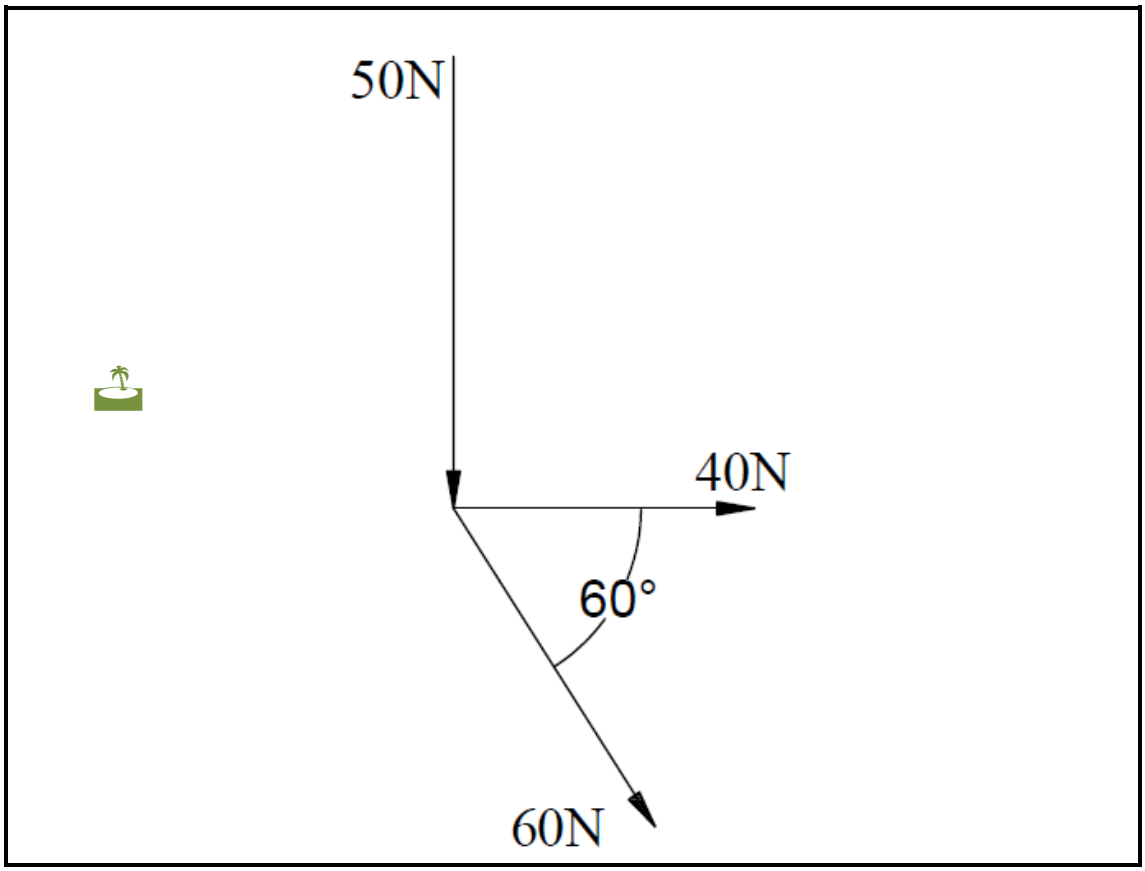
2.1 'n Skip seil teen 'n snelheid van 48 $m.s^{-1}$ reg Oos. Die skip ervaar 'n stroom van 9 $m.s^{-1}$ reg Wes.

2.1.1 Bereken die resultante snelheid van die skip.

2.1.2 Bepaal die rigting van die resultante snelheid.

(2 × 1) (2)

2.2 Bepaal die resultante krag van die vektordiagram in FIGUUR 1 hier onder grafies.




**FIGUUR 1** (3)

2.3 'n Baksteen val bo van 'n gebou; dit neem 2,8 sekondes om die grond te bereik. Aanvaar windweerstand as gering.

2.3.1 Gebruik 'n skaal van 2 cm = 1 s en 2 cm = 10 $m.s^{-1}$ om 'n grafiek vir die vallende baksteen te trek. (2)

2.3.2 Bereken die snelheid waarmee die baksteen die grond tref. (1)

2.4 In jou eie woorde beskryf die verskil tussen *massa* en *gewig*. (2)

2.5 Omskep 'n massa van 165 kg na gewig as die gravitasiesnelheid op die maan 1.6 $m.s^{-2}$ is. (1)

2.6 'n Ruimtevaarder se gewig is 833 N.

Wat is sy massa op die aarde? (1)
**[12]**

## VRAAG 3: STATISTIEKE

3.1 'n Krag wat op 'n liggaam inwerk, kan sekere uitwerkings op daardie liggaam hê.

Noem TWEE van daardie uitwerkings. (2)

3.2 'n Enkeltou-katrolstelsel het drie katrolle in die boonste blok en twee katrolle in die onderste blok. Dit lig 'n massa van 83 kg vertikaal opwaarts deur 2,5 m.

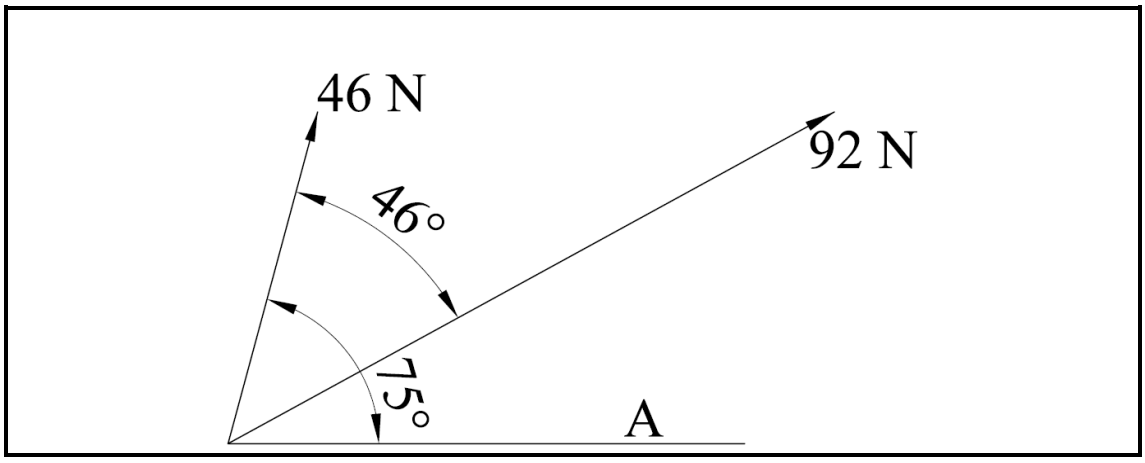
3.2.1 Teken 'n netjiese, benoemde skets van die katrolstelsel. (3)

3.2.2 Bereken die meganiese voordeel van die stelsel as die poging wat dit verg om die massa te beweeg 162 N is. (1)

3.2.3 Bereken die afstand wat hierdie poging wat aangewend word 'n massa 2,5 m van moet beweeg. (1)

3.3 FIGUUR 2 toon die resultant van twee kragte waarvan een onbekend is. Die resultant van hierdie twee kragte is 92 N.

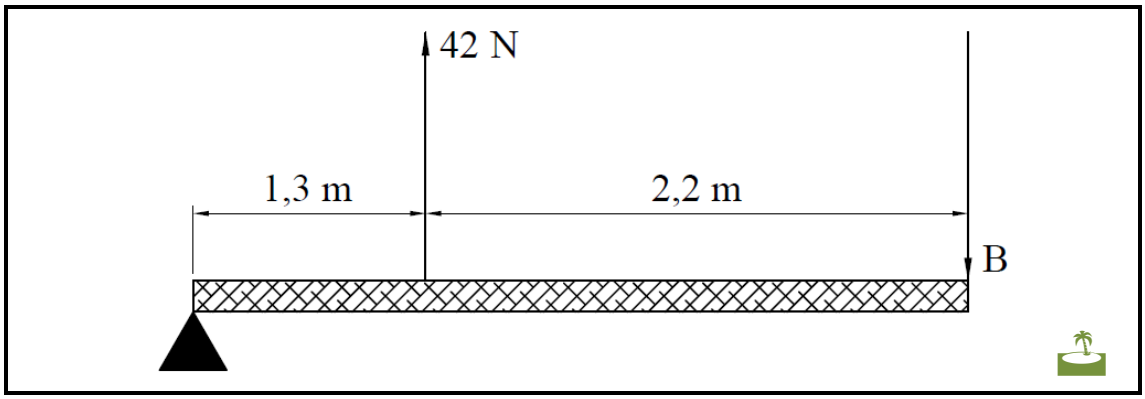
Bepaal die waarde van die onbekende krag A en die hoek wat dit met die resultant het.




**FIGUUR 2**

(WENK: Gebruik skaal 1 N = 1 mm) (2)

3.4 Bereken die grootte van die onbekende krag B in FIGUUR 3.



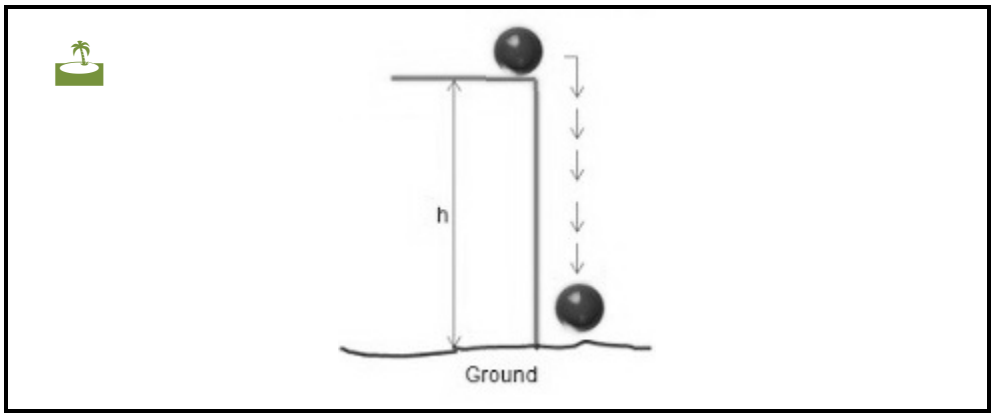

**FIGUUR 3** (2)

3.5 Noem TWEE toepassings van draaimomente. (2)
**[13]**

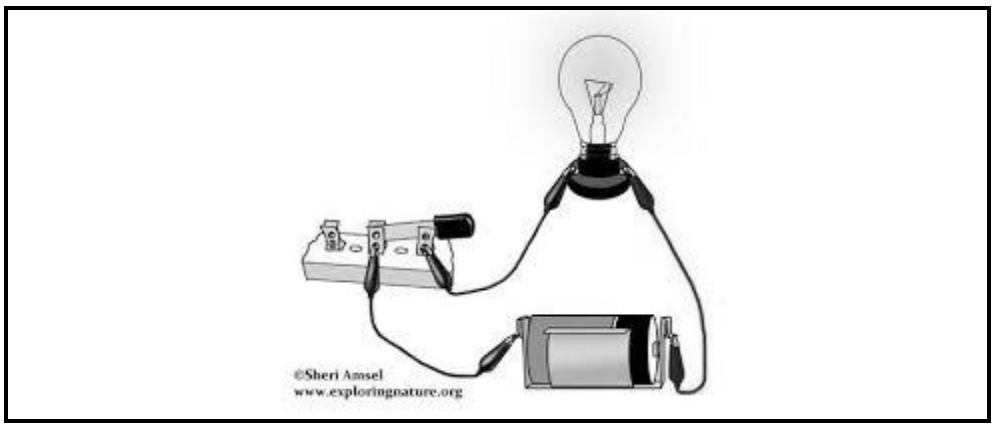
## VRAAG 4: ENERGIE, WERK EN KRAG

4.1 Beskryf die energietransformasie in die twee figure hieronder.
(Voorbeeld: Hitte-energie na elektriese energie)

4.1.1




4.1.2




(2 × 1) (2)

4.2 'n Hyskraan lig 'n pallet bakstene na die derde vlak van 'n gebou. Die bakstene het 'n massa van 200 kg en is tot 'n hoogte van 6 m opgelig.

4.2.1 Teken 'n krag-afstand grafiek van die beweging. (3)

4.2.2 Bereken die arbeid wat van die beweging verrig word. (2)

4.3 'n Motor ry teen 'n konstante spoed van 80 km/h. Dit het 'n trekweerstand van 2,1 kN.

Bereken die krag wat nodig is om die spoed te handhaaf. (2)

4.4 Definieer die *wet van behoud van energie.* (1)
**[10]**

## VRAAG 5: HITTE EN TEMPERATUUR

5.1 Beskryf die verskil tussen *hitte* en *temperatuur.* (1)

5.2 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n alkoholtermometer. (3)

5.3 Noem TWEE voordele van 'n kwiktermometer. (2)

5.4 'n Optiese pirometer is 'n meetinstrument wat hoë temperature meet.

Skryf EEN voorbeeld neer waar so 'n pirometer gebruik word. (1)

5.5 Tydens 'n eksperiment op 'n aluminium allooistaaf om die koëffisiënt van lineêre uitbreiding te bepaal, is die volgende resultate verkry:

Aanvanklike temperatuur = 15 °C
Aanvanklike lengte = 250 mm
Finale temperatuur = 250 °C
Verskil in lengte = 1,86 mm

5.5.1 Bereken die verskil in temperatuur.

5.5.2 Bereken die finale lengte van die staaf.

(2 × 1) (2)

5.6 'n Ketel hou 1,25 ℓ water teen 18 °C.

Bereken die hoeveelheid hitte-energie wat benodig word om die water op seevlak te kook. Neem die spesifieke hittekapasiteit van water as 4,184 kJ/kg °C. (2)

5.7 Wanneer hitte op 'n substansie toegepas word, sal dit sekere uitwerkings op die substansie hê.

Skryf 'n voorbeeld neer waar daar 'n kleurverandering is. (1)

5.8 Hittevoortplanting in stowwe hang af van die fase waarin dit is.

Noem die tipe hittevoortplanting in 'n vloeistof. (1)

5.9 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n termokoppel. (2)
**[15]**

## VRAAG 6: DEELTJIESTRUKTUUR VAN MATERIE

6.1 Hitte kan die beweging van deeltjies in materie verander. Hitte kan ook die fase van materie verander.

Beskryf die beweging van deeltjies in die volgende fases:

6.1.1 Vastestof

6.1.2 Vloeistof

6.1.3 Gas

(3 × 1) (3)

6.2 Noem TWEE eienskappe van 'n vastestof. (2)

6.3 Teken 'n netjiese benoemde skets van 'n waterstofatoom. Dui die lading van elk van die deeltjies aan. (3)

6.4 Voltooi die volgende sinne deur die ontbrekende woord of woorde in te vul. Skryf slegs die woorde langs die vraagnommer (6.4.1–6.4.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

6.4.1 'n Vastestof … om 'n vloeistof te vorm.

6.4.2 'n Vloeistof … om 'n gas te vorm.

6.4.3 'n Gas … om 'n vloeistof te vorm.

(3 × 1) (3)
**[11]**

## VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Dui aan of elk van die volgende 'n GELEIER of 'n ISOLATOR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Geleier' of 'Isolator' langs die vraagnommer (7.1.1–7.1.4) in die ANTWOORDBOEK neer.

7.1.1 PVC

7.1.2 Bakelite

7.1.3 Brons

7.1.4 Koolstof

(4 × ½) (2)

7.2 Noem 'n bron van elk van die volgende tipes strome:

7.2.1 Wisselstroom (AC)

7.2.2 Direkte stroom (DC)

(2 × 1) (2)

7.3 'n Elektriese verwarmer met 'n weerstand van 98 Ω is gekoppel aan 'n voorsiening van 220 V.

Bereken die stroomvloei deur die verwarmer. (2)

7.4 'n Baan bestaan uit drie resistors wat in parallel gekoppel is. Hulle is dan aan 'n battery gekoppel. Die waardes van die resistors is onderskeidelik 35 Ω, 45 Ω en 16 Ω. Die battery se waarde is 12 V.

7.4.1 Bereken die totale weerstand van die baan.

7.4.2 Teken die baan en sluit 'n ammeter in wat die totale stroom sal meet.

(2 × 2) (4)

7.5 Die weerstand van 'n geleier kan deur drie belangrike faktore beïnvloed word.

Bespreek hoe die volgende faktore die weerstand van 'n geleier kan beïnvloed.

7.5.1 Die lengte van die geleier

7.5.2 Die temperatuur van die geleier

(2 × 1) (2)

7.6 'n Temperatuurveranderings het 'n invloed om die weerstand van materiale.

Bespreek watter invloed 'n temperatuurdaling op 'n allooi soos Duitse silwer sal hê. (1)

7.7 Die verhittingselement van 'n elektriese geiser het 'n weerstand van 21 Ω.

Bereken die hoeveelheid hitte-energie wat gegenereer word wanneer 'n stroom van 18 A vir 15 minute deur die element vloei. (2)

7.8 Die gloeidraadjie van 'n elektriese lamp het 'n weerstand van 450 Ω. Dit is gekoppel aan 'n 220 V kragvoorsiening.

Bereken die kragverbruik van die lamp. (2)

7.9 Definieer *Fleming se regterhand-reël*. (1)

7.10 Gee EEN praktiese voorbeeld waar 'n solenoïed gebruik word. (1)

**[19]**

**TOTAAL AFDELING B: 80**
**GROOTTOTAAL: 100**

Kopiereg voorbehou