



NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2023

**MEGANIESE TEGNOLOGIE:
SWEIS- EN METAALWERK**

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, insluitende 'n 1-bladsy formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou NAAM op die ANTWOORDEBOEK.
2. Lees ALLE vrae noukeurig.
3. Beantwoord AL die vrae.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommerstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
6. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Rond finale antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
7. Jy mag nieprogrammeerbare wetenskaplike sakrekenaars en tekeninstrumente gebruik.
8. Die waarde van gravitasieversnelling moet as 10 m/s^2 geneem word.
9. Alle afmetings is in millimeter tensy anders in die vraag aangedui.
10. 'n Formuleblad is by die vraestel aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met jou tydbestuur te help.

VRAAG	INHOUD	PUNTE	TYD in minute
GENERIES			
1	Meervoudigekeuse-vrae	6	6
2	Veiligheid	10	10
3	Materiaal	14	14
SPESIFIEK			
4	Meervoudigekeuse-vrae	14	10
5	Terminologie (Maatvorms)	23	20
6	Gereedskap en Toerusting	18	15
7	Kragte	45	40
8	Hegtingsmetodes (Sweis-inspeksie)	23	20
9	Hegtingsmetodes (Spanning en Verwringing)	18	20
10	Instandhouding	8	10
11	Terminologie (Ontwikkeling)	21	15
TOTAAL		200	180

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES) (VERPLIGTEND)

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.6) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.7 A.

- 1.1 Watter van die volgende opsies hieronder beskryf die Wet Arbeidsverhoudinge (WAV No. 66 van 1995) in Suid-Afrika wat die mense n MIV/Vigs leef, beskerm?
- A Alle werkgewers moet verseker dat die werkplek veilig is, en dat werknemers nie die risiko loop om met MIV by die werk besmet te word nie.
 - B Brei uit hoe almal die reg het op billike arbeidspraktyke.
 - C Werkgewer kan nie bloot 'n werknemer ontslaan wat met MIV besmet is nie.
 - D Bevorder nie-diskriminasie in die werkplek. (1)
- 1.2 Eksamenprosedure is een van die prosesse wat onderneem word om die tipe noodhulpmaatreëls te bepaal wat toegepas moet word op 'n werknemer wat in 'n ongeluk in 'n werkplek betrokke is. Identifiseer die opsie hieronder wat hierdie proses die beste beskryf.
- A Omgewingswaarneming
 - B Sigbare tekens en simptome
 - C Diagnose-aanduidings
 - D Al die bogenoemde (1)
- 1.3 Die volgende veiligheidsmaatreëls moet gevolg word wanneer gasbottels hanteer word:
- A Alle silinders moet in horisontale posisies gehou word
 - B Gebruik volkome geïsoleerde elektrodehouers
 - C Moet nooit silinders bo-op mekaar stapel nie
 - D Die kleurkode van 'n suurstofsilinder is groen (1)
- 1.4 Watter EEN van die hittebehandelingsprosesse word gebruik om interne spanning en brosheid, wat veroorsaak word deur verharding, te verwyder?
- A Uitgloeïing
 - B Dopverharding
 - C Tempering
 - D Normalisering (1)
- 1.5 Watter van die volgende toets word gebruik om die koolstofinhoud van staal te bepaal?
- A Klanktoets
 - B Buigtoets
 - C Vyltoets
 - D Al die bogenoemde (1)

1.6 Hoekom is dit baie belangrik om 'n klein werkstuk stewig vas te klem voordat boorwerk uitgevoer kan word?

- A Om wrywing te verminder
- B Om te verhoed dat die boorpunt breek asook om ongelukke te voorkom
- C Om die snygereedskap en werkstuk koel te hou
- D Al die bogenoemde

(1)
[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 Gee DRIE veiligheidsvoorsorgmaatreëls wat jy in ag moet neem voordat boogsweiswerk kan begin. (3)
- 2.2 Noem TWEE veiligheidsvoorsorgmaatreëls waaraan jy moet voldoen wanneer jy 'n staanboormasjien gebruik om 'n gat op 'n soliede vierkantige staaf te boor. (2)
- 2.3 Wat is die maksimum dikte van staalplaat wat 'n handguillotine kan akkommodeer as daarmee gesny word? (1)
- 2.4 Gee TWEE voordele van elk van die volgende werkswinkeluitlegte:
- 2.4.1 Produkuitleg van masjiene (2)
- 2.4.2 Prosesuitleg van masjiene (2)
- [10]**

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

- 3.1 Noem die TWEE hoofdoelwitte van dopverharding van sagte staal. (2)
- 3.2 Waarom kan hoëkoolstofstaal nie vir dopverharding gebruik word nie? (1)
- 3.3 Noem DRIE faktore wat die hardheid van staal tydens die hittebehandeling van metale, bepaal. (3)
- 3.4 Noem DRIE tipes afkoelmiddels. (3)
- 3.5 Wat is die doel van die kleurkodering wat op ingenieursmateriaal gemerk is? (1)
- 3.6 Noem die tipe toets wat gebruik kan word om die volgende eienskappe van metaal te verkry:
- 3.6.1 Hardheid (1)
- 3.6.2 Koolstof-inhoud (1)
- 3.6.3 Rekbaarheid (1)
- 3.7 Noem die masjien wat vir vonktoets gebruik word? (1)
- [14]**

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES) (VERPLIGTEND)

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (4.1 tot 4.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 4.15 A.

4.1 Wat is die funksie van trae gas in die MIG-sweisproses?

- A Stabiliseer die boog op die metaal wat gesweis word.
- B Beskerm die boog en die gesmelte metaal wat gesweis word.
- C Laat gladde oordrag van metaal van die sweislas na die gesmelte plas.
- D Al die bogenoemde. (1)

4.2 Wat is die rede om 'n buigtoets te doen?

- A Om sweisers op te lei.
- B Om die grootte van die sweislas na te gaan.
- C Om sweislasse volgens sekere standaarde goed te keur.
- D Om die rekbaarheid van die gelaste materiaal te toets. (1)

4.3 Drukspanning is 'n interne krag in 'n materiaal wat weerstand teen 'n ... krag bied.

- A trek
- B skuif
- C stoot
- D Al die bogenoemde (1)

4.4 'n Suurstofsilinderreguleerder wat in vlamsny gebruik word, kan vries omdat die ...

- A gasonttrekkingtempo oorskry word.
- B silinderinhoud te lag is.
- C silinder op sy kant is.
- D naaldklep op die reguleerder nie heeltemal oop is nie. (1)

4.5 Stadige afkoeling van verhitte/gesweisde staal sal lei tot die graanstruktuur wat ...

- A vergroot.
- B kleiner raak.
- C skei.
- D smelt. (1)

4.6 Tydens die afsetting van metaalboogswiswerk per hand gaan 'n sekere persentasie van die kerndraad verlore, dit is as gevolg van ...

- A oormatige opbou.
- B kort booglengte.
- C blasies.
- D spatsetel. (1)

- 4.7 Die kleurkode wat gebruik word om veiligheidstoerusting aan te dui is ...
- A wit en groen.
 - B geel en wit.
 - C blou en wit.
 - D swart en geel. (1)
- 4.8 Dopverharding is 'n hittebehandelingsproses wat uitgevoer word om ...
- A 'n taaier materiaal te kry deur die brosheid daarvan te verminder.
 - B 'n harde tas oor 'n taai kern te produseer.
 - C spanning wat tydens die verhardingsproses veroorsaak word, te verlig.
 - D metaal moeilik te maak om slytasie te weerstaan en te sny. (1)
- 4.9 Wanneer 'n vlakslyper gebruik word, moet die volgende veiligheidsmaatreëls in ag geneem word. Watter EEN pas nie in nie?
- A Verstaan die gebruiksinstruksies van toepassing op jou masjien.
 - B MOENIE die vlakslyper gebruik tensy alle skerms en veiligheidstoestelle in plek is en korrek werk nie.
 - C Moet nooit teen die masjien leun of dit verstel terwyl dit in werking is nie.
 - D Wanneer die vlakslyper slyp, moet die slypwiël met 'n koelmiddel afgekoel word. (1)
- 4.10 Wat is die beste manier om 'n gevaar te hanteer om te verseker dat ander nie in gevaar gestel word nie?
- A Verwyder dit onmiddelik.
 - B Los dit vir die toesighouer om uit te sorteer.
 - C Nie 'n versperringsband om dit plaas nie. (1)
 - D Vertoon 'n kennisgewing en waarskuwingsteken.
- 4.11 Aanvullende simbole aan ... inligting oor die sweislas dui.
- A maklike
 - B berekende
 - C moeilike (1)
 - D bykomende
- 4.12 Wie is verantwoordelik vir die verskaffing van veiligheidstoerusting in die werkplek?
- A Werknemer.
 - B Werkgewer
 - C Kliënt
 - D Voorman (1)
- 4.13 Watter struktuur van staal word as sag en rekbaar gekenmerk?
- A Ferriet.
 - B Perliet.
 - C Sementiet.
 - D Austeniet. (1)

4.14 Watter EEN van die volgende toetse is 'n voorbeeld van 'n destruktiewe toets?

- A Kleurstofpenetrasie-toets
- B Ultrasoniese toets
- C X-straal toets
- D Masjineerbaarheidstoets

(1)
[14]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE (TEMPLAAT) (SPESIFIEK)

5.1 Wat dui 'OSU' op template aan? (1)

5.2 Maak 'n netjiese skets van 'n dakkap met byskrifte, wat die volgende uitbeeld:

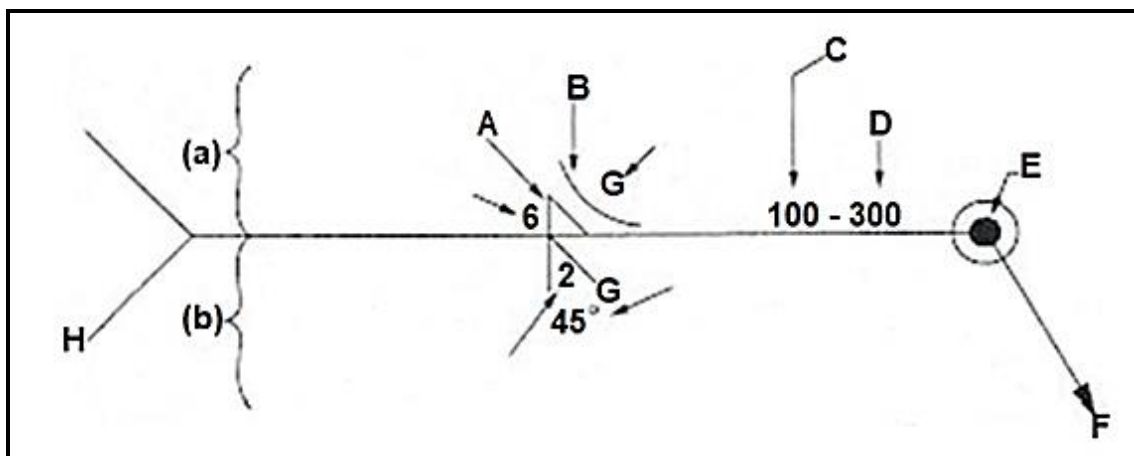
- Kaplat (1)
- Koppeldele tussenin (1)
- Nokdekking/Bakbalk (1)
- Dakplate (1)
- Dakbalk (1)
- Hoofbind (1)

5.3 'n Staalring met 'n buitedeursnee van 520 mm moet van 'n 42 mm ronde buis vervaardig word.

5.3.1 Bereken die afmetings van die materiaal wat benodig word om hierdie ring te maak. (4)

5.3.2 Maak 'n netjiese skets van die staalring wat die buitedeursnee, binnedeursnee, die dikte en die gemiddelde deursnee aandui. (4)

5.4 Identifiseer die byskrifte van die elemente van die sweissimbole hieronder.

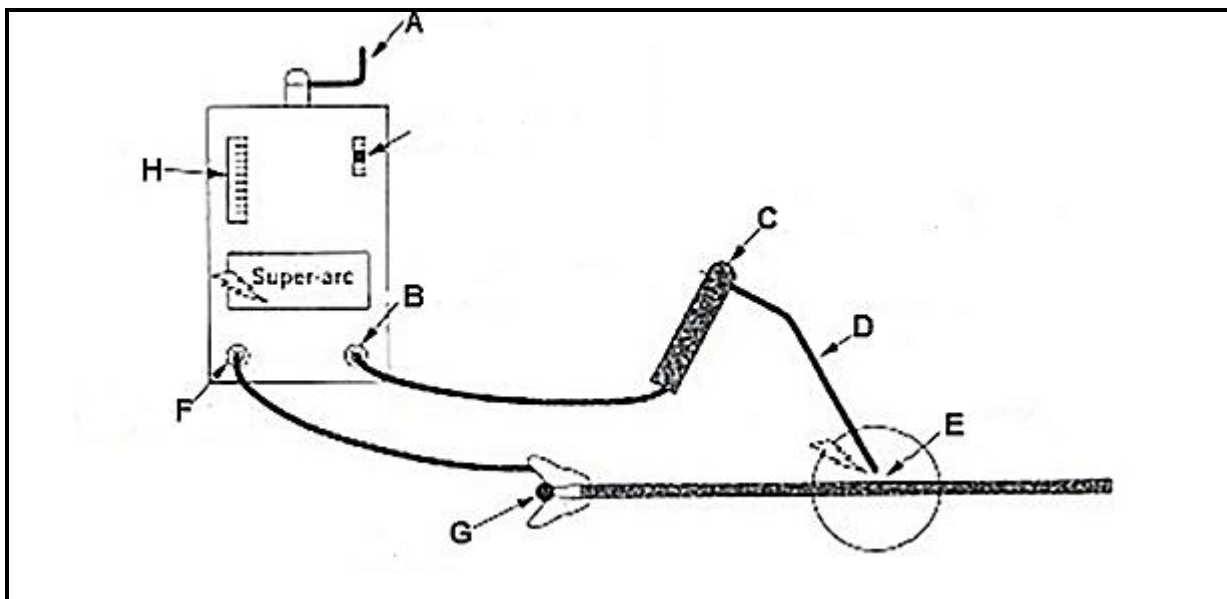


(8)

[23]

VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

FIGUUR 6.1 hieronder beeld die basiese bedryfsbeginsels van 'n sweisstroombaan uit.

**FIGUUR 6.1**

- 6.1 Benoem dele A–H. (8)
- 6.2 Waarvoor staan die afkorting MIG? (1)
- 6.3 Noem TWEE gasse wat in MIG-sweiswerk gebruik kan word. (2)
- 6.4 Wat is die verskil tussen 'n *kragssaag* en 'n *bandsaag*? (4)
- 6.5 FIGUUR 6.5 hieronder toon die prent 'n blaasbrander/blaasvlam. (3)

**FIGUUR 6.5**

- Noem die DRIE hoofdele wat in die bostaande prent uitgebeeld word. (3)

[18]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

- 7.1 'n Las van 80 kN veroorsaak 'n trekspanning van 30 MPa in 'n ronde staaf. Die oorspronklike lengte van die ronde staaf is 4 m en Young se elastisiteitsmodulus is 90 GPa.

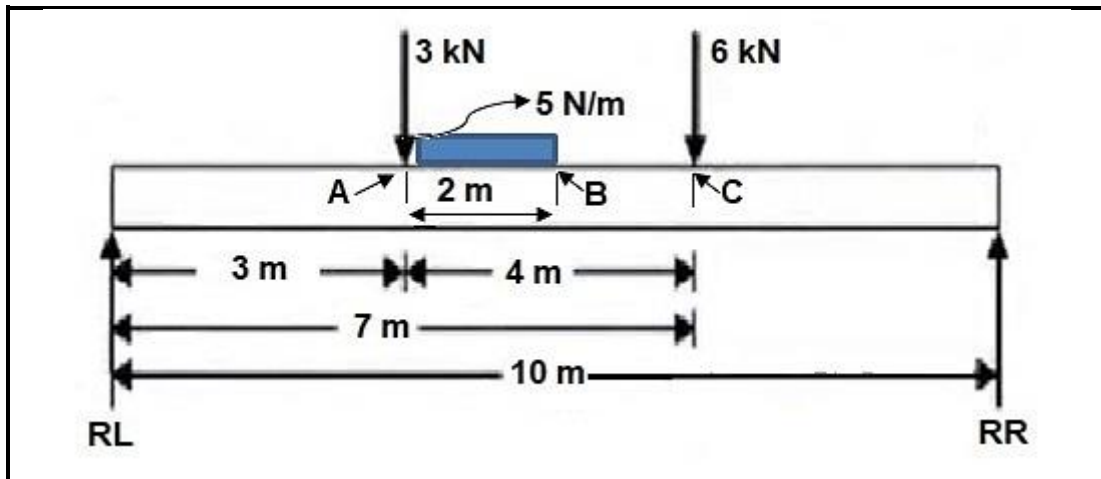
Bereken:

7.1.1 Die deursnee van die staaf (5)

7.1.2 Die verspanning (3)

7.1.3 Die verandering in lengte (3)

- 7.2 'n Balk word aan twee puntbelastings en een EVL onderwerp en word aan weerskante deur RL en RR ondersteun.



Bereken die volgende:

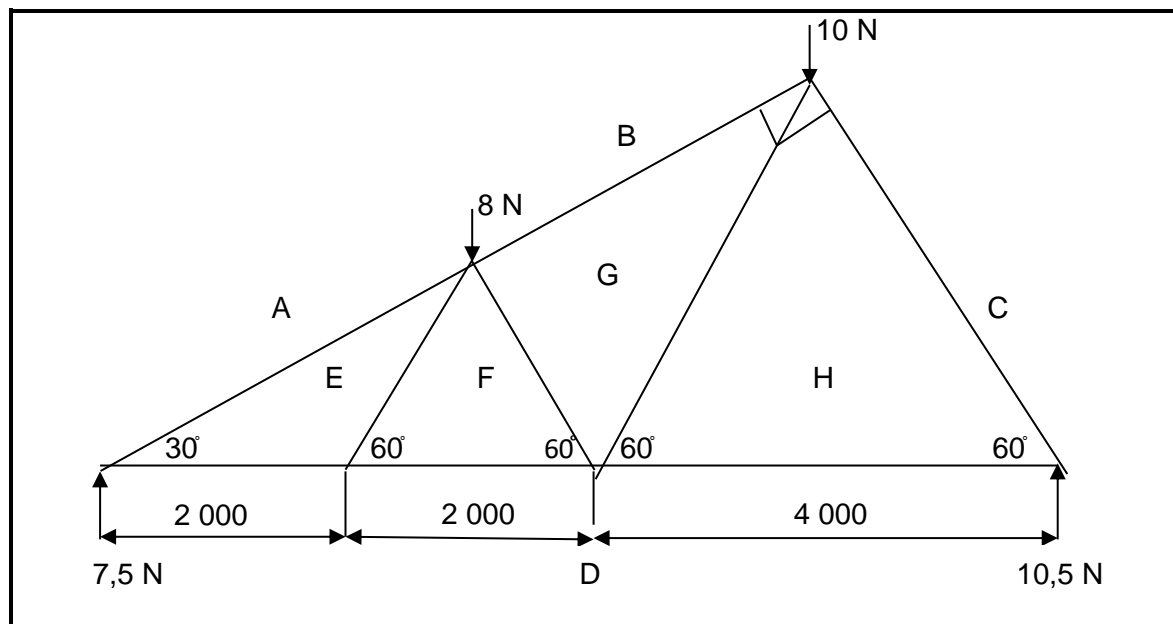
7.2.1 Die groottes van RL en RR (6)

7.2.2 Die buigmomente by punte A, B en C (5)

7.3 Bepaal grafies (Bow se notasie) die grootte en aard van die kragte van die dele in die raamwerk in FIGUUR 7.3 hieronder.

Skaal: Ruimtediagram 1 : 100

Kragdiagram 10 mm = 10 N



FIGUUR 7.3

(23)
[45]

**VRAAG 8: HEGTINGSMETODES (INSPEKSIE VAN SWEISLASSE)
(SPESIFIEK)**

- 8.1 Beskryf hoe die kleurstofpenetranttoets op 'n sweislas gedoen word. (8)
- 8.2 Definieer *porositeit* in 'n sweislas. (3)
- 8.3 Noem DRIE visuele vereistes vir 'n aanvaarbare sweislas. (3)
- 8.4 Noem VIER tipes sweisdefekte wat waargeneem word wanneer die kerfuijgtoets op 'n sweislas uitgevoer word. (4)
- 8.5 Noem TWEE faktore wat tydens oksii-asetileensweising in ag geneem moet word om kwaliteit sweiswerk te verseker. (2)
- 8.6 Gee DRIE voordele van 'n fisiese sweistoetsmetode. (3)

[23]

VRAAG 9: HEGTINGSMETODES (SPANNING EN VERWRINGING) (SPESIFIEK)

- 9.1 Hoe sal jy te werke gaan met jou sweisprosedure om vervorming te voorkom? (4)
- 9.2 Noem VYF faktore wat in ag geneem moet word om krimpings te minimaliseer. (5)
- 9.3 Noem die DRIE hoofstaalgroepe van materiale en gee gevolglik hul koolstof-inhoudpersentasies. (6)
- 9.4 Definieer *spatseel* tydens die sweisproses. (3)
- [18]**

VRAAG 10: INSTANDHOUDING

10.1 Hoekom moet sluitplate veelvuldige gate hê soos hieronder uitgebeeld?



(2)

10.2 Verduidelik hoe 'n bankslyper oorlaai kan word.

(2)

10.3 Hoe kan wrywing tydens die rolproses verminder word?

(2)

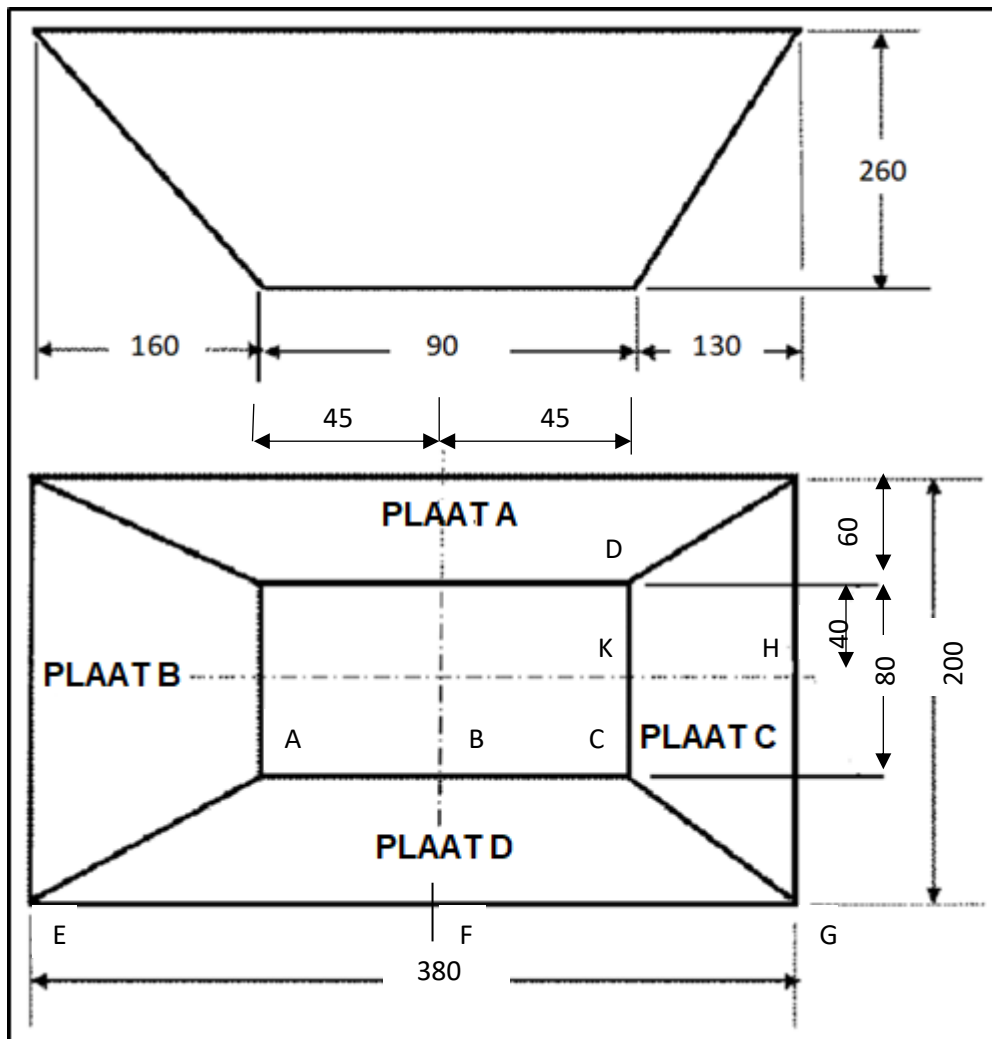
10.4 Wat is die doel daarvan om diensrekords van masjiene en toerusting te hou?

(2)

[8]

VRAAG 11: TERMINOLOGIE (SPESIFIEK)

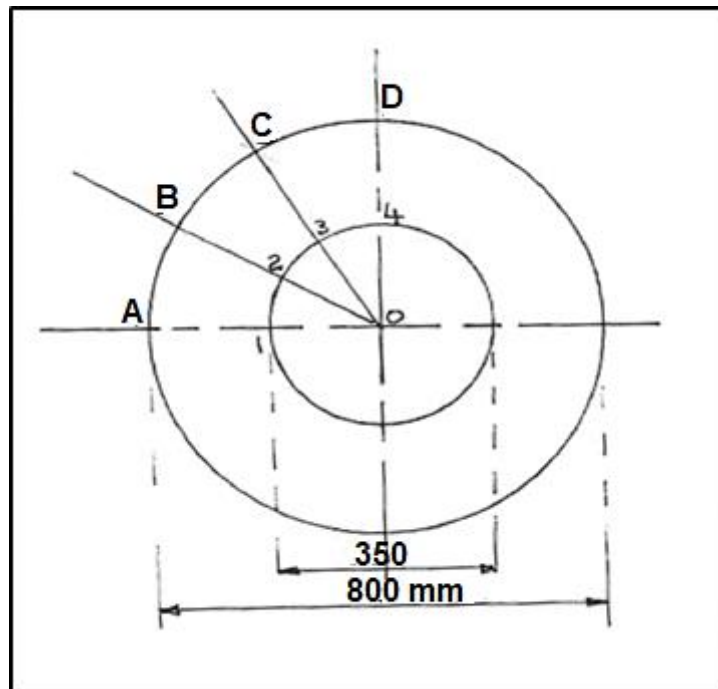
11.1 FIGUUR 11.1 toon 'n reghoek-na-reghoek van middle- af geutbak met 'n vertikale hoogte van 260 mm.

**FIGUUR 11.1**

Bereken die ware lengtes van die volgende:

- | | | |
|--------|-----------|-----|
| 11.1.1 | Lengte CG | (2) |
| 11.1.2 | Lengte BG | (2) |
| 11.1.3 | Lengte AE | (2) |
| 11.1.4 | Lengte GD | (2) |
| 11.1.5 | Lengte HC | (2) |
| 11.1.6 | Lengte HK | (2) |

- 11.2 FIGUUR 11.2 toon 'n afgeknotte keël. Die vertikale hoogte van die afgeknotte keël is 450 mm en die basis- en boonste diameters is onderskeidelik 800 mm en 350 mm. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 11.2

- 11.2.1 Bereken die ware lengte van AB. (3)
- 11.2.2 Bereken die omtrek van die boonste sirkel. (3)
- 11.2.3 Bereken O-2. (3)

[21]

TOTAAL: 200

FORMULABLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (SWEIS- EN METAALWERK)

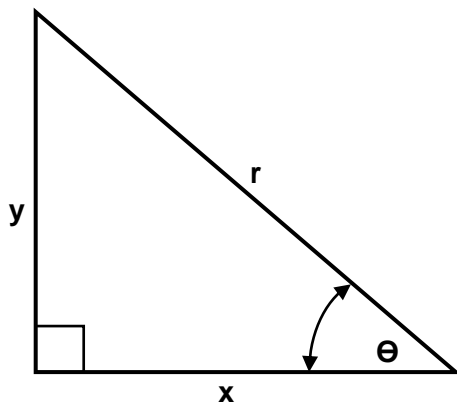
1. SPANNING EN VORMVERANDERING

$$1.1 \quad \text{Spanning} = \frac{\text{Krag}}{\text{Area}} \quad \text{of} \quad \sigma = \frac{F}{A}$$

$$1.2 \quad \text{Young se modulus} = \frac{\text{Spanning}}{\text{Vormverandering}} \quad \text{of} \quad E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$1.3 \quad \text{Vormverandering} = \frac{\text{Verandering in lengte}}{\text{Oorspronklike lengte}} \quad \text{of} \quad \epsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

2. STELLING VAN PYTHAGORAS EN TRIGONOMETRIE



$$2.1 \quad \sin \theta = \frac{y}{r}$$

$$2.2 \quad \cos \theta = \frac{x}{r}$$

$$2.3 \quad \tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$2.4 \quad r^2 = x^2 + y^2 \quad \text{of} \quad a^2 = b^2 + c^2$$

3. MAATVORMS EN ONTWIKKELINGS

$$3.1 \quad \begin{aligned} \text{Gemiddelde } \phi &= \text{Buite } \phi - \text{Plaatdikte} \quad \text{of} \\ \text{Gemiddelde } \phi &= \text{Binne } \phi + \text{Plaatdikte} \end{aligned}$$

$$3.2 \quad \text{Gemiddelde omtrek} = \pi \times \text{Gem } \phi$$