



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2022

**MEGANIESE TEGNOLOGIE:
SWEIS- EN METAALWERK**

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, insluitende 'n 1 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou NAAM op die ANTWOORDEBOEK.
2. Lees AL die vrae noukeurig.
3. Beantwoord AL die vrae.
4. Nommer jou antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel 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 'n nieprogrammeerbare wetenskaplike sakrekenaar 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 Wat is die doel van die Wet op Diensbillikheid (EER Nr. 55 van 1998)?
- A Om 'n omgewing van gelykheid in die werksplek te skep.
 - B Om nie-diskriminasie in die werkplek te bevorder.
 - C Werkgewer mag nie 'n werknemer demoteer degradeer of bevorder as gevolg van sy/haar MIV-status nie.
 - D Al die bogenoemde. (1)
- 1.2 Watter EEN van die volgende opsies is NIE die verantwoordelikheid van die werkgewer wanneer noodhulp in die werkplek toegepas word NIE.
- A Voorsiening van noodhulptoerusting.
 - B Hou rekord van daaglikse aktiwiteite in die werkplek.
 - C Voorsiening van noodhulp-opleiding.
 - D Voorsiening van noodhulpdiens deur gekwalifiseerde personeel. (1)
- 1.3 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel van produkwerkswinkel-uitleg?
- A Minimum materiaal hantering
 - B Lae toerustingkoste
 - C Groter buigsaamheid
 - D Hoë produksietyd (1)
- 1.4 Watter EEN van die volgende is 'n rede waarom olie en ghries NIE met die suurstofpasstuk in aanraking mag kom NIE?
- A Dit sal die vlam blus.
 - B Dit maak die suurstoftoebehore glad.
 - C Dit sal 'n vlambare mengsel vorm.
 - D Dit versamel stof. (1)
- 1.5 Veiligheidstoestelle van 'n kragaangedrewe guillotine word gebruik om ongelukke tydens die snyslag van die masjien te voorkom. Watter van die volgende is NIE onder die guillotine-veiligheidstoestelle NIE?
- A Outomatiese wegvee
 - B Roterende waarskuwingslig
 - C Drukmeter
 - D Truspieël (1)
- 1.6 Watter faktor is belangrik in die hittebehandeling van staal?
- A Kleur
 - B Temperatuur
 - C Lengte
 - D Vorm (1)

[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 Noem DRIE persoonlike beskermende toerusting (PBT) wat gedra moet word voordat boogsweiswerk uitgevoer word. (3)
- 2.2 Noem DRIE veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word voordat 'n boogsweismasjien gebruik word. (3)
- 2.3 Gee EEN rede waarom jy nie 'n boorpunt in 'n werkstuk tydens boorwerk moet forseer nie. (1)
- 2.4 Dit is baie belangrik om 'n klein werkstuk stewig vas te klem voordat boorwerk begin. Gee EEN rede waarom dit belangrik is om dit te doen. (1)
- 2.5 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer gassilinders hanteer word. (2)
- [10]**

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

- 3.1 Noem EEN toets wat nodig is om elk van die volgende eienskappe van metale te identifiseer.
- 3.1.1 Koolstof-inhoud (1)
 - 3.1.2 Rekbaarheid (1)
- 3.2 Metale word gewoonlik op die punte gemerk of gekleur om te weet wat die koolstof-inhoud of die tipe staal is. Hoekom is dit belangrik om van die ongemerkte punt van die metaal af te sny? (1)
- 3.3 Noem die DRIE tipes dopverharding wat in die metallurgiese industrie gebruik word. (3)
- 3.4 Waarom is dit onmoontlik om medium- of hoëkoolstofstaal in dopverharding te gebruik? (1)
- 3.5 Verduidelik kortliks die hittebehandelingsproses van metaal. (3)
- 3.6 Noem DRIE faktore wat die hardheid van staal tydens die hittebehandeling van metale, bepaal. (3)
- 3.7 Gee EEN eienskap wat deur die uitgloeïing van staal bereik kan word. (1)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK) (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 4.1.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 4.15 A.

- 4.1 Watter EEN van die volgende persoonlike beskermende toerusting is van toepassing wanneer boogswiswerk uitgevoer word?
- A Sweisbrille
 - B Sweishelm
 - C Stofpan
 - D Hardehoed
- (1)
- 4.2 Met verwysing na veiligheid, die kleur groen dui ... aan.
- A brandwaarskuwing
 - B noodhulptoerusting
 - C elektriese toestel
 - D gevare
- (1)
- 4.3 Wat is die maksimum dikte van plaatmetaal wat met 'n handgedrewe guillotine gesny kan word?
- A 3,5 mm
 - B 1,8 mm
 - C 1,2 mm
 - D 2,5 mm
- (1)
- 4.4 Tydens die afsetting van metaalboog-elektrodes word 'n sekere persentasie van die kerndraad verloor:
- A Oormatige opbou
 - B Blasies
 - C Kort booglengte
 - D Spatsel
- (1)
- 4.5 Stadige verkoeling van verhitte/gesweisde staal sal lei tot die graanstruktuur wat ...
- A vergroot.
 - B kleiner raak.
 - C skei.
 - D smelt.
- (1)
- 4.6 By die gebruik van die hidrouliese pers, teen watter hoek (in grade) moet die las op die werkstuk toegepas word?
- A 45 grade
 - B 180 grade
 - C 90 grade
 - D 60 grade
- (1)

- 4.7 Watter EEN van die volgende masjiene gebruik 'n wederkerige beweging in die snyprosesse?
- A Hand-guillotines
 - B Horisontale-bandsaag
 - C Vertikale-bandsaag
 - D Kragssaag
- (1)
- 4.8 Watter van die volgende is die mees gebruikte wielbywerker?
- A Ronde-bywerker
 - B Plat-bywerker
 - C Vierkantige-bywerker
 - D Huntington-wielbywerker
- (1)
- 4.9 'n Suurstofsilinderreguleerder wat in vlam sny gebruik word, kan vries omdat die...
- A gasonttrekkingstempo oorskry word.
 - B silinderinhoud te laag is.
 - C silinder op sy kant is.
 - D naaldklep op die reguleerder nie heeltemal oop nie is.
- (1)
- 4.10 Die vermoë van 'n materiaal om terug te keer na sy oorspronklike vorm na vervorming staan as ... bekend.
- A smeebaarheid
 - B plastisiteit
 - C elastisiteit
 - D rekbaarheid
- (1)
- 4.11 Dit is NIE 'n destruktiewe toets vir 'n sweislas NIE.
- A Trektoets
 - B Impak -toets
 - C Ultrasoniese-toets
 - D Druktoets
- (1)
- 4.12 Porositeit is die oorsaak van 'n sweisdefek as gevolg van ...
- A te vinnige afkoeling van die sweislas.
 - B verswakte moedermetaal.
 - C ondergeskikte elektrode.
 - D Al die bogenoemde.
- (1)

4.13 Watter EEN van die volgende is 'n metode wat gebruik word om vervorming tydens die sweisproses te verminder?

- A Onderbroke sweiswerk
- B Ronde-stap sweiswerk
- C Deurlopende sweiswerk
- D Beheerde verkoeling

(1)

4.14 Watter EEN van die volgende is 'n rede vir uitsluiting en die merk van toerusting?

Om ander werkers in te lig dat ...

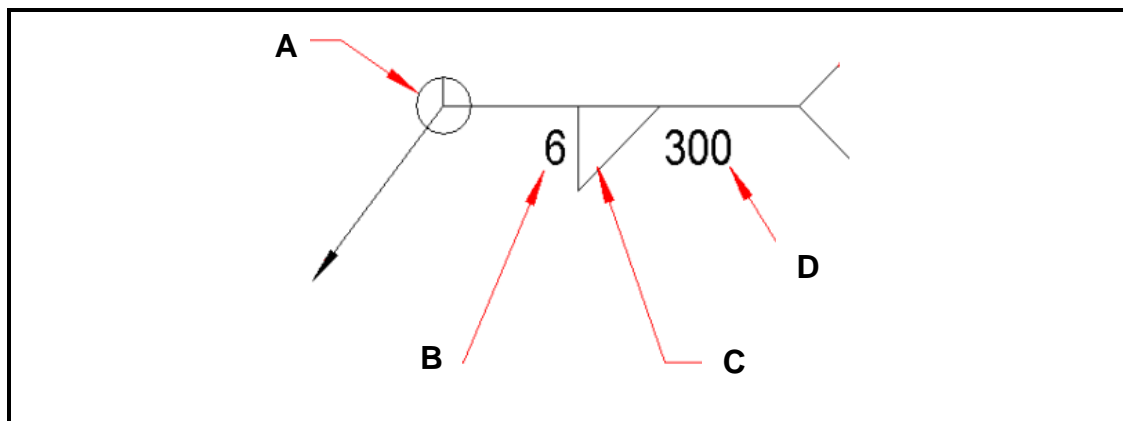
- A daar 'n kragonderbreking is.
- B instandhoudingswerk aan die gang is.
- C 'n ongeluk gebeur het.
- D instandhoudingswerk voltooi is.

(1)

[14]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE (TEMPLATE) (SPESIFIEK)

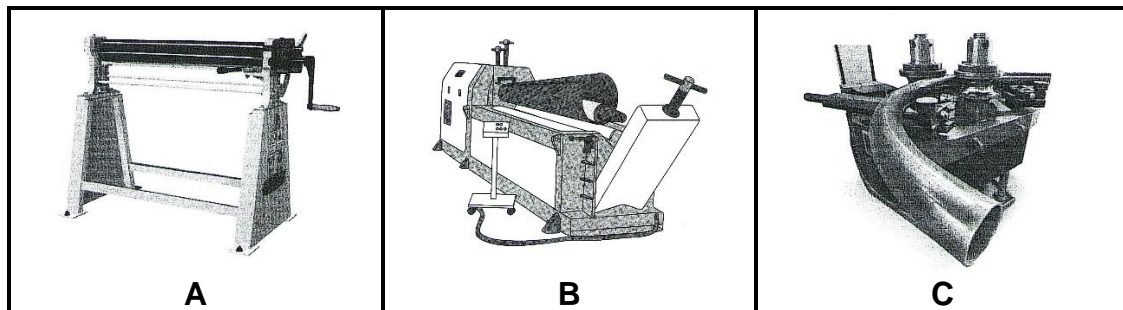
- 5.1 Identifiseer DRIE gereedskapstukke wat nodig is om dakstutte in die templaatgallery uit te lê. (3)
- 5.2 Maak 'n netjiese skets van 'n dakstut wat kaplatte, bakbalke, dakbedekking, balke en die hoofbind toon. (5)
- 5.3 Maak 'n netjiese skets van 'n reghoekige tralielêer deur van hoekyster en hoekplate gebruik te maak. (4)
- 5.4 Bereken die afmetings van die materiaal wat nodig is om 'n basketbalringstel (x2) van 30 x 2 mm ronde staaf met 'n buite deursnee van 320 mm te vervaardig. (7)
- 5.5 Die skets hieronder dui op 'n T-las wat met boogswaiswerk gedoen is. Identifiseer dele **A–D**.



(4)
[23]

VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

- 6.1 Beskryf wat die gevolge sou wees as jy sagte materiaal soos aluminium of tin/piauter op 'n slypwiël sou slyp. (2)
- 6.2 Wat is die funksie van die volgende toerusting:
- 6.2.1 Hoekslyper (2)
- 6.2.2 Guillotine (2)
- 6.3 Noem TWEE soorte persmasjiene. (2)
- 6.4 Verduidelik die beginsels van die boogswiestoerusting (omskakelaars). (5)
- 6.5 Identifiseer die tipe rolmasjiene (**A**, **B** en **C**) soos hieronder getoon. (3)

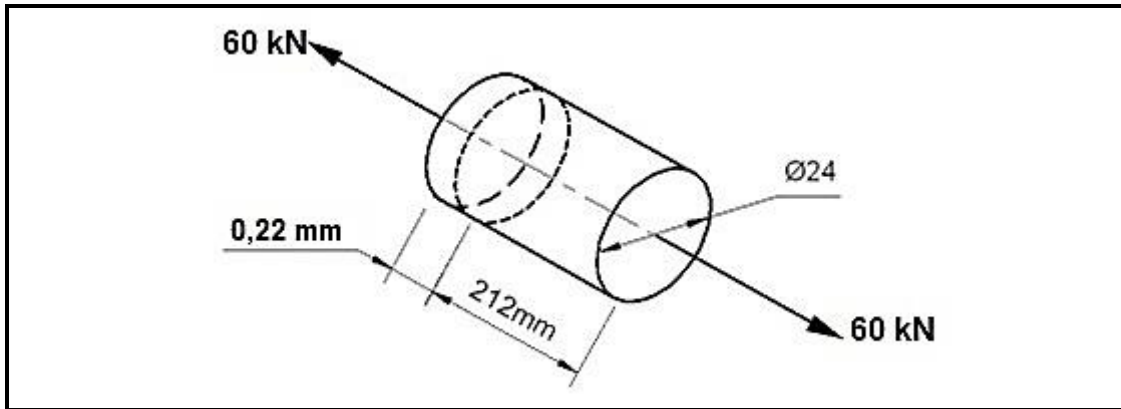


- 6.6 Wat is die doel van 'n plasmasnyer? (2)

[18]

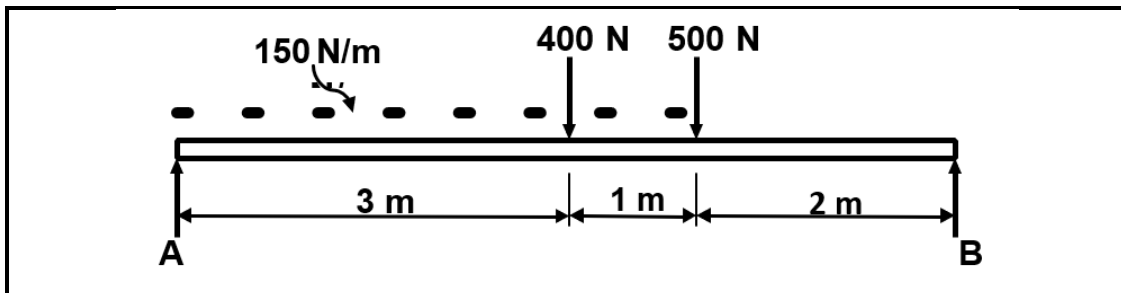
VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 Jou Sweis- en Metaalwerkgroep voer 'n trektoets uit met 'n ligte staalstaaf met 'n deursnee van 24 mm. Toe jy 'n las van 60 kN toegedien het, het dit 'n verlenging van 0,22 mm veroorsaak toe die oorspronklike lengte 212 mm was.



Bereken die volgende:

- 7.1.1 Spanning in die ligte staalbalk (6)
 - 7.1.2 Verspanning in die ligte staalbalk (4)
 - 7.1.3 Young se Modulus (6)
 - 7.1.4 As dieselfde toets op 'n sagter materiaal uitgevoer word, hoe sal dit Young se Modulus beïnvloed? (4)
- 7.2 FIGUUR 7.2 toon 'n eenvormige balk wat deur twee vertikale stutte, **A** en **B** ondersteun word. 'n Eenvormige verspreide las word op die balk oor 'n afstand van 4 m van die linkerkant van die balk uitgeoefen. Bepaal deur middel van berekening die groottes van die reaksies in steunpunte **A** en **B**.



FIGUUR 7.2

- 7.3 'n Drukkrag veroorsaak interne spanning van 16 MPa op 'n ronde staaf, wat van onbekende metaal gemaak is. Die weerstandsarea van die ronde staaf is $1,26 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ en die oorspronklike lengte is 80 mm. Die krag veroorsaak dat die ronde balk met $14,4 \times 10^{-3} \text{ mm}$ verkort word. Bepaal deur middel van berekening die:
 - 7.3.1 Spanning in die metaal wat deur die krag veroorsaak word (3)
 - 7.3.2 Elastisiteitsmodulus vir hierdie metaal (3)

- 7.4 Met behulp van sketse, verduidelik die volgende terme:
- 7.4.1 Skuifspanning (3)
 - 7.4.2 Trekspanning (3)
- 7.5 Wat is die doel van die trektoets op staal? (2)
- 7.6 Definieer die volgende terme:
- 7.6.1 Hook se wet (3)
 - 7.6.2 Veiligheidsfaktor (2)
- [45]**

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

- 8.1 Lys VIER belangrike sweisprosesse op 'n kontrolelys om voltooide sweiswerk te inspekteer. (4)
- 8.2 Noem DRIE gebruike van sweismeters tydens die nagaan van sweisvoorbereidings, stuike- en hoeklasse. (3)
- 8.3 Verduidelik wanneer onvolledige penetrasie plaasvind. (3)
- 8.4 Waarna verwys die 'teenwoordigheid van holtes' in die sweiskraal? (1)
- 8.5 Maak 'n netjiese skets van insnyding van 'n V-stuik sweislas. (2)
- 8.6 *Wat is sweisspatse?* (2)
- 8.7 Noem die DRIE sweisvlamme wat in die oksii-asetielblaasbrander gebruik word. (3)
- 8.8 Beskryf DRIE verskillende soorte krake in sweislasse. (3)
- 8.9 Identifiseer TWEE tipes vernietigende toetse tydens die ondersoek van sweislasse. (2)

[23]

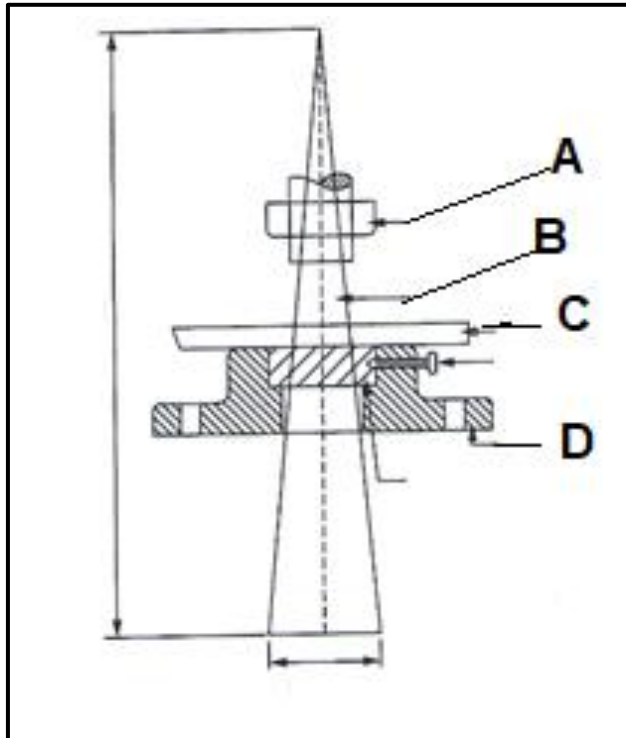
VRAAG 9: HEGTINGSMETODES (SPANNING EN VERVORMING) (SPESIFIEK)

- 9.1 Verduidelik wat met *sweisvervorming* bedoel word. (2)
- 9.2 Noem DRIE metodes wat gebruik word om vervorming te verminder. (3)
- 9.3 Beskryf die verskil tussen *warm-* en *koue werking* van staal. (4)
- 9.4 Wat is die effek van die grootte van die elektrode tydens sweiswerk? (3)
- 9.5 Noem DRIE hoofkategorieë wat vir die opstelling van naspanning verantwoordelik is. (3)
- 9.6 Lys DRIE voorbeelde wat gebruik moet word vir opponerende meganiese kragte om vervorming as gevolg van sweiswerk, teen te werk. (3)

[18]

VRAAG 10: INSTANDHOUDING

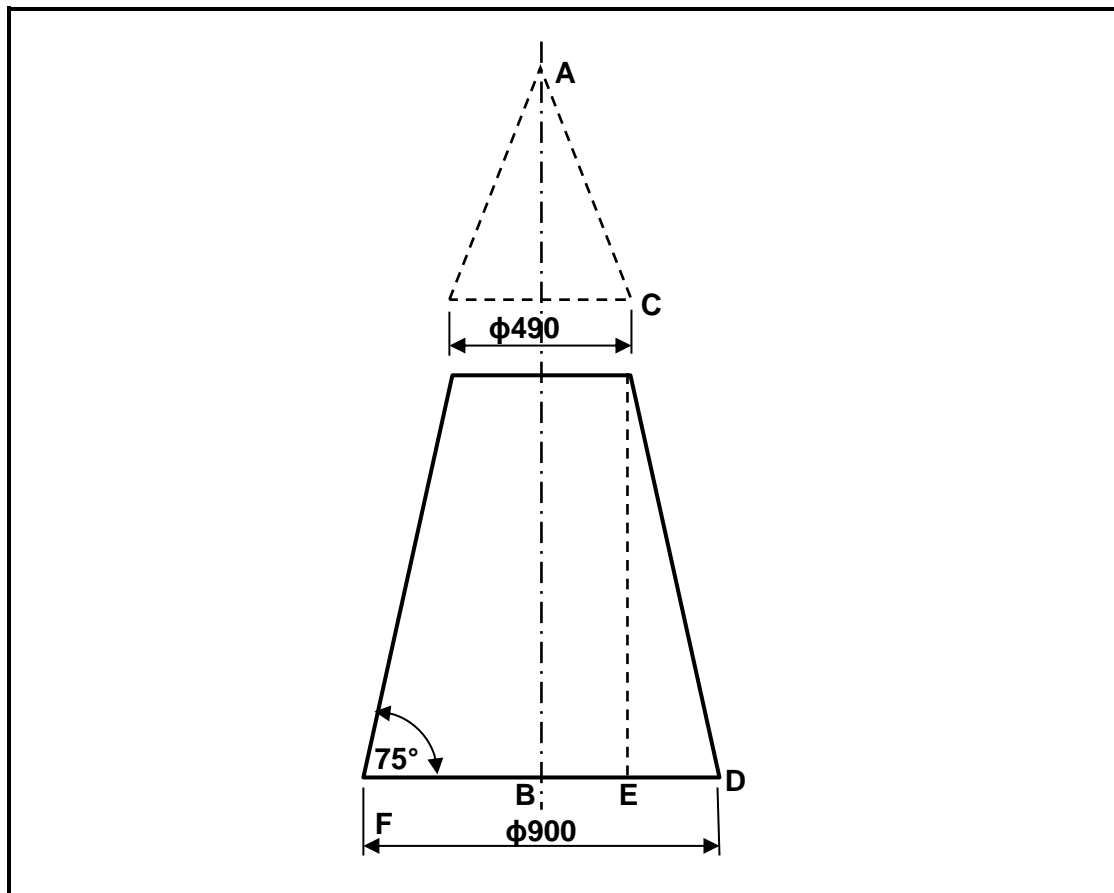
- 10.1 Wat is die werkgewer se verantwoordelikheid met betrekking tot masjieninstandhouding om seker te maak dat dit in 'n veilige toestand gehandhaaf word? (2)
- 10.2 Noem TWEE moontlike oorsake van wanfunksionering. (2)
- 10.3 Benoem dele **A–D** van die spring van die pons en snyblok op die pons- en knipmasjien hieronder. (4)



(4)
[8]

VRAAG 11: TERMINOLOGIE (SPESIFIEK)

11.1 FIGUUR 11.1 hieronder dui 'n koniese geutbak aan.

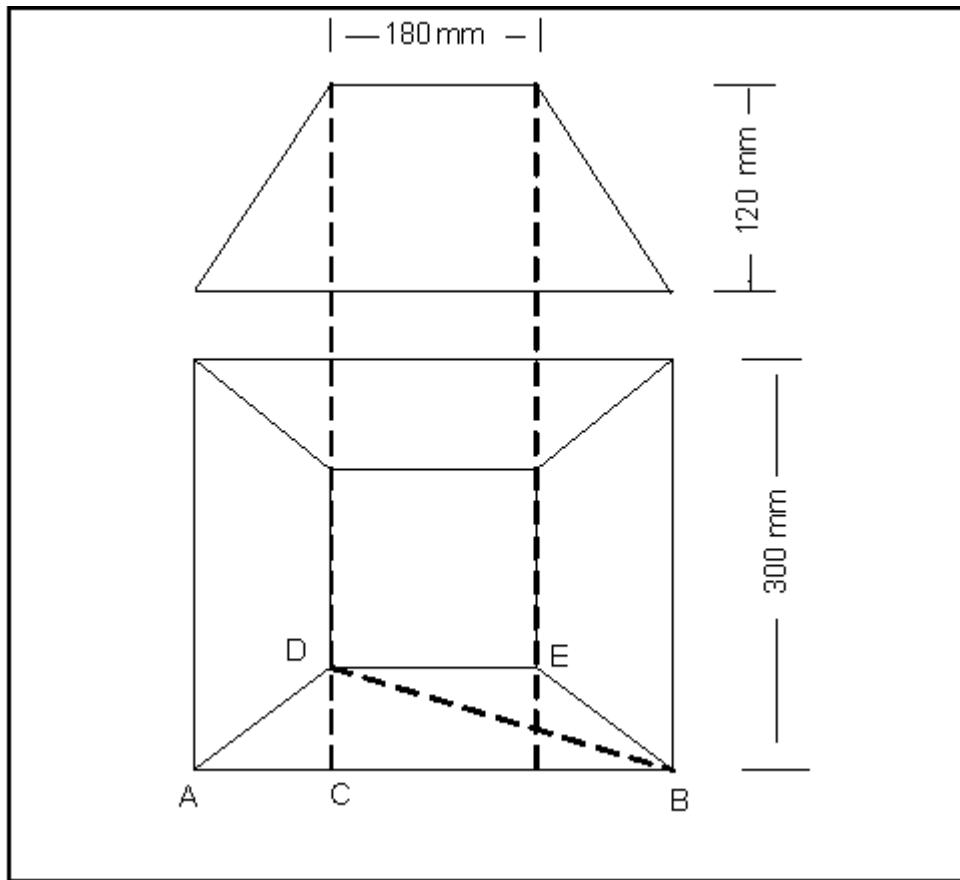


FIGUUR 11.1

Bereken die volgende:

- 11.1.1 Die vertikale hoogte CE (3)
- 11.1.2 Die hoofradius AD (3)
- 11.1.3 Die klein radius AC (5)
- 11.1.4 Die omtrek FD (2)

11.2 FIGUUR 11.2 hieronder toon 'n vierkantige oorgangstuk. Om die oorgang te ontwikkel, moet die ware lengtes bereken word.



FIGUUR 11.2

Bepaal die volgende ware lengtes met behulp van berekeninge:

- 11.2.1 Ware lengte CD (2)
- 11.2.2 Ware lengte AD (3)
- 11.2.3 Ware lengte DB (3)

[21]

TOTAAL: 200

FORMULABLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (SWEIS- EN METAALWERK)

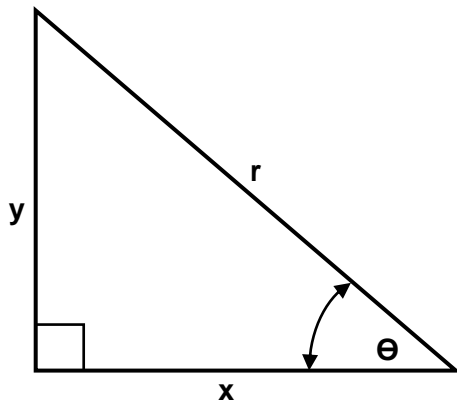
1. SPANNING EN VORMVERANDERING

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

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

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

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

$$3.1 \quad \text{Gemiddelde } \varphi = \text{Buite } \varphi - \text{Plaatdikte} \quad \text{of} \\ \text{Gemiddelde } \varphi = \text{Binne } \varphi + \text{Plaatdikte}$$

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