



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2021**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE:  
SWEIS- EN METAALWERK  
NASIENRIGLYN**

**PUNTE: 200**

---

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 13 bladsye.

---

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

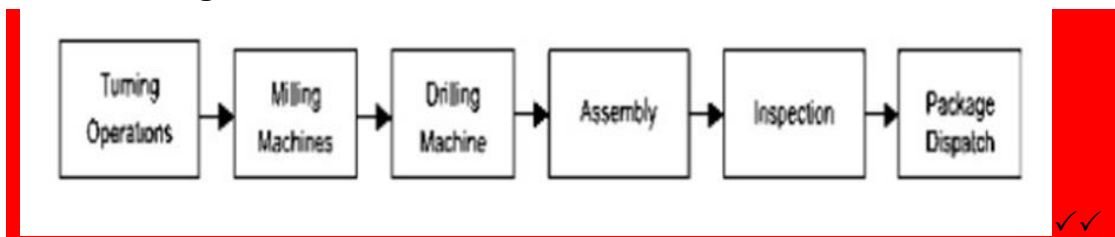
- 1.1 C ✓  
 1.2 D ✓  
 1.3 D ✓  
 1.4 A ✓  
 1.5 B ✓  
 1.6 B ✓

(6 x 1) [6]

**VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)****2.1 Veiligheidsvoorsorgmaatreëls**

- Drukmeters moet gereeld nagegaan en getoets word en aangepas of vervang word indien enige wanfunksionering plaasvind. ✓
- Steunpenne wat die platform op 'n verlangde hoogte op die raam hou, moet vir moontlike skade nagegaan word. ✓
- Gaan die vloer na vir olie en die apparaat vir lekkasies.
- Die platform waarop die werkstuk rus, moet stewig en haaks wees met die perssilinder.

(Enige 2 x 1) (2)

**2.2 Produkuitleg**

✓✓ (2)

- 2.3 **Perspexskut/skerm** is geïnstalleer om te keer om die operateur se oog teen vlieënde voorwerpe te beskerm. ✓

(1)

**2.4 2.4.1 Identifisering van masjien**

Vlakslyper ✓

(1)

**2.4.2 Byskrifte vir dele van vlakslyper**

- A – Werkstuk ✓  
 B – Masjienspil ✓  
 C – Magnetiese tafel ✓  
 D – Slypwiël ✓

(4)  
[10]

**VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)**

3.1 Hittebehandeling verwys na verwarming en verkoeling van metale onder beheerde toestande in hul soliede toestand om hul eienskappe te verander. ✓✓ (2)

**3.2 Hittebehandelingseienskappe**

PROSES		EIENSKAP
3.2.1	Verharding	Baie hard, maksimum trekking en bros ✓
3.2.2	Tempering	Taai, hard ✓
3.2.3	Uitgloeïing	Sag, rekbaar met minimum trekking ✓
3.2.4	Normalisering	Taai en bewerkbaar/masjineerbaar ✓

(4 x 1) (4)

**3.3 Doel van dopverharding.**

- Dit verhard die oppervlak ✓
- Dit bied 'n slytasiebestande oppervlak ✓
- Versterk kern om toegepaste kragte te weerstaan ✓ (Enige 2 x 1) (2)

**3.4 Koolstofeffek**

Staal met lae koolstofinhoud ✓ sal nie veel op die verhardingsproses reageer nie. ✓ (2)

**3.5 Werkswinkeltoetse op materiale**

Klanktoets ✓

Buigtoets ✓

Vyltoets ✓

Masjineringsstoets ✓



(Enige 2 x 1) (2)

**3.6 Redes vir uitgloeïing**

- Om interne spanning te verlig wat tydens ander prosesse opgestel is. ✓
- Om hulle te versag ten einde die bewerkingsprosesse te fasiliteer. ✓
- Om materiaal rekbaar te maak.
- Verfyn die graanstruktuur.
- Verminder brosheid. (Enige 2 x 1) (2)

**[14]****VRAAG 4 MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)**

4.1 D ✓

4.2 C ✓

4.3 B ✓

4.4 D ✓

4.5 A ✓

4.6 C ✓

4.7 B ✓

4.8 B ✓

4.9 A ✓

4.10 B ✓

4.11 D ✓

4.12 D ✓

4.13 B ✓

4.14 D ✓

(14 x 1) **[14]**

**VRAAG 5: MATERIAAL TERMINOLOGIE (MAATVORMS – ROL EN BUIG)****5.1 Doel van kaplatte in dakkappe:**

- Kaplatte word vasgemaak aan die dakkappe ✓ om die dakbedekking te verbind of te heg. ✓ (2)

**5.2 Rede waarom versterkers in balke gebruik word.**

- Om die web van die balk te versterk. ✓ (1)

**5.3 Die gebruik van strook maatvorms/template:**

- Hulle word gebruik vir langer dele van hoekyster om gate af te merk wat geboor moet word. (1)

**5.4 Wat dui maatvorms/template aan?**

- Die korrekte vorm en mate van die projek ✓
- Die tipe materiaal wat gebruik moet word. (dikte en grootte) ✓
- Werknommer
- Tekennommer
- Die aantal komponente wat benodig word
- Hierdie kant op of ander kant op merke
- Gekleurde of gevormde merke om gat deursnee aan te dui (Enige 2 x 1) (2)

**5.5 Dele van dakkap:**

A – Kaplat ✓

B – Dakbalke/kapspar ✓

C – Spanbalk ✓

D – Draplaat ✓

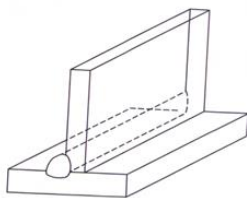
E – Hellendetoon ✓



(Enige 5 x 1) (5)

**5.6 Sketse:**

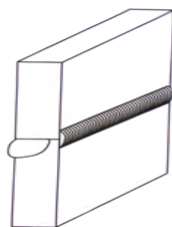
5.6.1



✓✓✓

(3)

5.6.2



✓✓✓

(3)

**5.7 Berekeninge:**

$$\begin{aligned}\text{Gemiddelde diameter} &= 220 + 220 + 12 \div 2 \checkmark \\ &= 452 \div 2 \\ &= 226 \text{ mm } \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

$$\begin{aligned}\text{Omtrek} &= 3,142 \times 226 \text{ mm} \\ &= 710,09 \text{ mm } \checkmark\end{aligned}\quad (1)$$

$$\begin{aligned}\text{Lengte benodig vir 2 reguit stukke} &= 66 \text{ mm} + 66 \text{ mm} \\ &= 132 \text{ mm } \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lengte van materiaal vir 1 klem} &= 710,09 \text{ mm} + 132 \text{ mm} \\ &= 842,309 \text{ mm } \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lengte van materiaal vir 20 klampe} &= 842,309 \text{ mm} \times 20 \\ &= 16\,841 \text{ mm } \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

**[23]**

**VRAAG 6: GEREEDSKAP****6.1 TWEE verskillende tipes tapdraaiers:**

- T-handvatsel of dubbelhandvatsel **OF** ✓
- Verstelbare draaiers ✓

(2)

**6.2 Gebruike van bankslypers:**

- Slyp oortollige materiaal af ✓
- Maak oppervlaktes met 'n draadwiel skoon ✓
- Poleer of poets

(Enige 2 x 1)

(2)

**6.3 Doel van 'n kragstaag:**

- Dit word gebruik om groot dele van metaal te sny ✓

(1)

**6.4 Bepaal die boerspoed van 'n staanboor:**

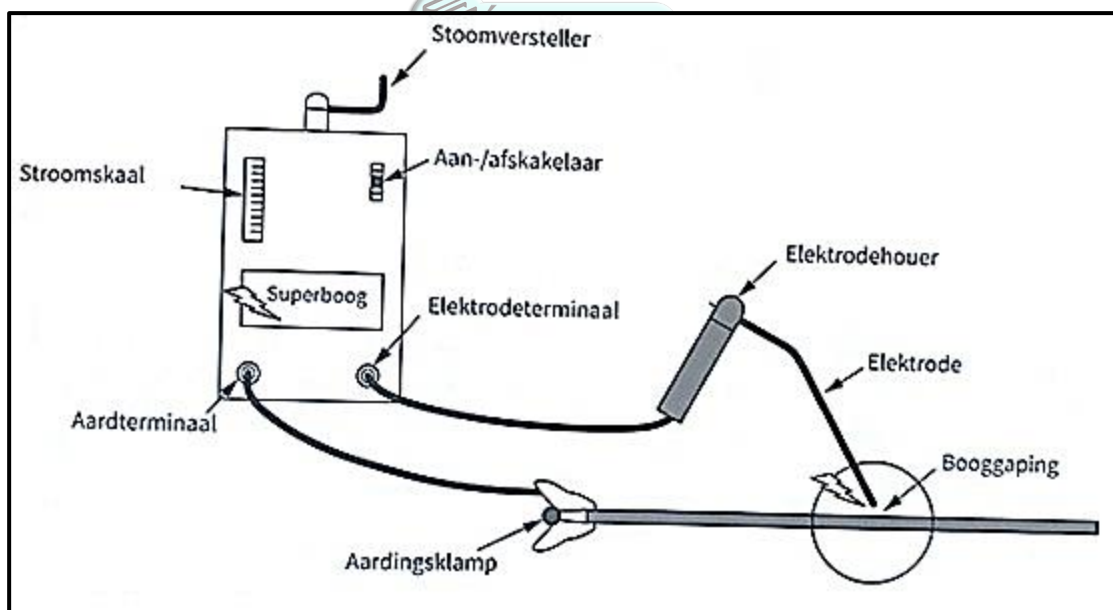
- Stadiger spoed – vir groot deursnee ✓
- Vinniger spoed – vir klein deursnee gate ✓

(2)

**6.5 Redes waarom guillotines materiële dikte snyperke het:**

- Om die kniplemme te bewaar ✓
- Dikker of harder materiaal sal die bros lem laat splinter en lei tot swakker toekomstige snitte en die guillotine laat vassit. ✓

(2)

**6.6 Skets van basiese WS-boog-sweismasjien:**

Bedryfsbeginsel van 'n sweisstroombaan

(Enige 7 dele x 1)

(7)

**6.7 Die gebruik van afskermingsgas in MIG-sweiswerk:**

- MIG-sweismasjiene gebruik 'n afskermingsgas om die sweispoel teen atmosferiese gasse ✓ te beskerm. ✓

(2)

**[18]**

**VRAAG7: KRAGTE**7.1 7.1.1 **Spanning**

- Dit is 'n interne weerstand in materiaal wat 'n las kan weerstaan. ✓✓ (2)

7.1.2 **Vervorming**

- Dit is die meting van die vervorming wat deur die eksterne kragte geproduseer word en word deur die verhouding tussen vervorming en die oorspronklike lengte bepaal. ✓✓ (2)

7.1.3 **Veiligheidsfaktor**

- Dit is die maksimum aantal kere waarmee die maksimum spanning afgeneem word om 'n veilige spanning te verkry. ✓✓ (2)

7.2 7.2.1 **Die spanning in die materiaal:**

$$\text{Spanning} = \frac{\text{Lading}}{\text{Dwarsoppervlakte}}$$

$$\text{Maar dwarsoppervlakte} = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$= \frac{\pi \times (0,05)^2}{4} \quad \checkmark$$

$$= 1,964 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

$$\text{Spanning} = \frac{50 \times 10^3}{1,964 \times 10^{-3}} \quad \checkmark$$

$$= 25,46 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$= 25,46 \text{ MPa} \quad \checkmark \quad (4)$$

7.2.2 **Die vervorming as die finale lengte van die staaf 3,00 m is.**

$$\text{Vervorming} = \frac{\Delta L}{OL}$$

Maar

$$\text{Finale lengte} = OL + \Delta L$$

$$\Delta L = \text{finale lengte} - OL \quad \checkmark$$

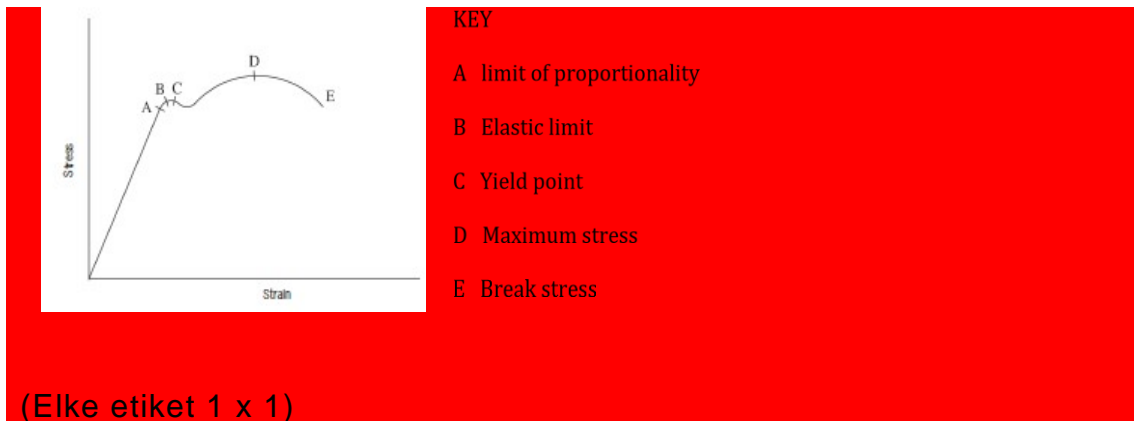
$$= 3,005 - 3$$

$$= 0,005 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$\text{Vervorming} = \frac{0,005}{3}$$

$$= 1,67 \times 10^{-3} \quad \checkmark \quad (3)$$

### 7.3 Gemerkte skets van die spanning/vervormingsgrafiek.



(7)

### 7.4 7.4.1 Bereken die reaksies by die steunpunte LR en RR

#### BEREKENING VAN REAKSIES:

Neem momente rondom RR

$$\begin{aligned} \text{LR} \times 13 &= (50 \times 5 \times 10,5) + (400 \times 8) + (600 \times 3) \quad \checkmark \\ &= 2\,625 + 3\,200 + 1\,800 \quad \checkmark \\ \text{LR} &= 586,5 \text{ N} \quad \checkmark \end{aligned}$$

Neem momente rondom LR

$$\begin{aligned} \text{RR} \times 13 &= (600 \times 10) + (400 \times 5) + (50 \times 5 \times 2,5) \quad \checkmark \\ &= 6\,000 + 2\,000 + 625 \quad \checkmark \\ \text{RR} &= 663,5 \text{ N} \end{aligned}$$

(6)

### 7.4.2 Bereken die BM op elke punt van die balk A, B, C en D.

#### BUIG MOMENTE:

$$\begin{aligned} \text{BMA} &= 586,5 \times 0 = 0 \text{ Nm} \quad \checkmark \\ \text{BMB} &= (586,5 \times 5) - (250 \times 2,5) = 2307,5 \text{ Nm} \quad \checkmark \\ \text{BMC} &= (586,5 \times 10) - (250 \times 7,5) - (400 \times 5) = 1\,990 \text{ Nm} \quad \checkmark \\ \text{BMD} &= (586,5 \times 13) - (250 \times 10,5) - (400 \times 8) - (600 \times 3) = 0 \text{ m} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (4)$$

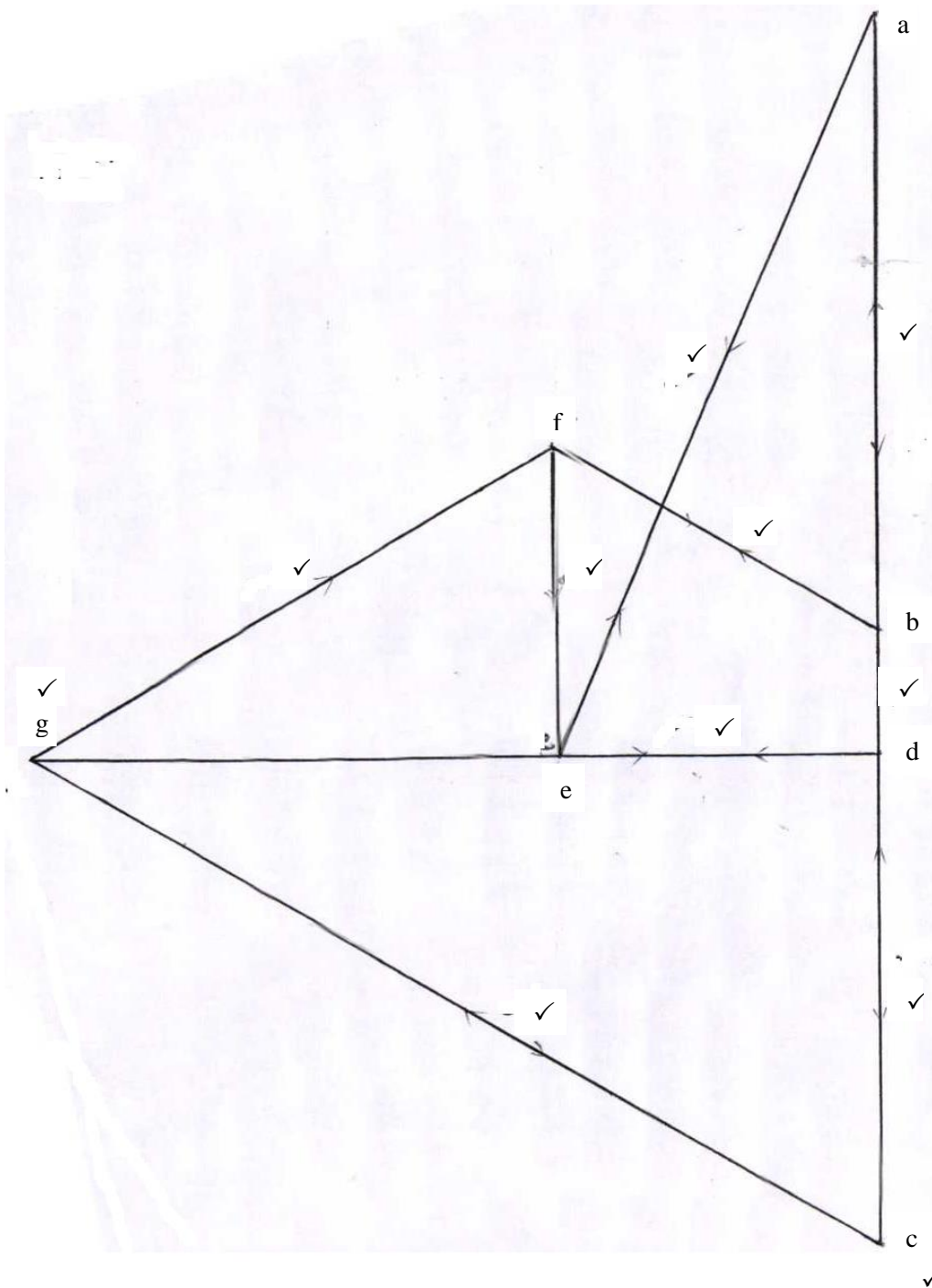
### 7.4.3 Bereken die skuifkrag by A, B, C en D.

#### SKUIFKRAGTE

$$\begin{aligned} \text{SKA} &= 586,5 \text{ N} \quad \checkmark \\ \text{SKB} &= 586,5 - 250 = 336,5 \text{ N} \quad \checkmark \\ \text{SKC} &= 586,5 - 250 - 400 = -64,5 \text{ N} \quad \checkmark \\ \text{SKD} &= 586,5 - 250 - 400 - 600 = -663,5 \text{ N} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (4)$$



7.5 Vektordiagram: Skaal 10 mm = 1 N



(11)  
[45]

**VRAAG 8: HEGTINGSMETODES (SWEIS-INSPEKSIE)****8.1 Interne defekte – Inkeepbreek-toetsing:**

- Slakinsluiting ✓
- Porositeit ✓
- Gebrek aan smelting ✓
- Geoksideerde metaal
- Verbrande metaal

(Enige 3 x 1) (3)

**8.2 Visuele vereistes vir 'n aanvaarbare sweislas:**

- Vorm van profiel ✓
- Eenvormigheid van oppervlak ✓
- Oorvleueling ✓
- Vry van eksterne defekte
- Penetrasiëkraal
- Wortelgroef

(Enige 3 x 1) (3)

**8.3 Elemente tydens die visuele inspeksie in sweiswerk:**

- Vorm van profiel ✓
- Eenvormigheid van die oppervlak ✓
- Oorvleueling ✓
- Insnyding
- Penetrasiëkraal
- Wortelgroef

(Enige 3 x 1) (3)

**8.4 Die uitvoering van 'n X-straaltoets op 'n sweislas:**

- Die X-straal- of gammastraalbron word voor die voorwerp geplaas wat getoets word ✓
- Wanneer die toetsers agter die loodskerms en ver van moontlike skadelike blootstelling staan, word die bron vir 'n kort oomblik geaktiveer ✓ en die X-strale of gammastrale dring die toetsstuk binne. ✓
- Soos hulle deur die areas gaan wat minder dig is (lugsakke, krake of insluitings), stel die strale die film op die negatief as ligter bloot, wat 'n sweisdefek aandui. ✓
- Fotografiese films is nuttig omdat hulle 'n permanente rekord van die skaduwee verskaf wat noukeurig ondersoek kan word. ✓

(5)

**8.5 Faktore wat die stroomverstellings in boogswaiswerk bepaal.**

- Basismetalaaltipe ✓
- Basismetaaldikte ✓
- Elektrode dikte ✓

(3 x 1) (3)

- 8.6 **Faktore wat tydens oksasi-asetileen sweiswerk oorweeg moet word om kwaliteit sweiswerk te verseker:**
- Korrekte vlam vir die tipe werk ✓
  - Korrekte hoek van snybrander en staaf ✓
  - Diepte van smelting ✓
  - Die sweis tempo (Enige 3 x 1) (3)
- 8.7 **Voorkomende maatreëls vir porositeit tydens MIG-sweiswerk:**
- Skoonmaak van die sweis-oppervlak ✓
  - Vermyn roes in MIG-draad elektrode ✓
  - Maak seker dat die verskaffing van afskermingsgas nie onderbreek word nie ✓
  - Vermyn sweiswerk in winderige toestande (Enige 3 x 1) (3)
- [23]**

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

- 9.1 **Metodes wat gebruik word om vervorming te verminder:**
- Moenie oorsweis nie. ✓
  - Dien onderbroke sweiswerk toe ✓
  - Plaas sweiswerk naby die neutrale as ✓
  - Gebruik so min lopies as moontlik. ✓
  - Gebruik terugstap-sweiswerk. ✓
  - Maak voorsiening vir die krimpingskragte.
  - Beplan van die sweisvolgorde.
  - Gebruik rugsteun.
  - Gebruik klampe, setmate en hegstukke (Enige 5 x 1) (5)
- 9.2 **Vervorming op 'n sweislas:**
- Sweis vervorming is die stryd van die basisplaat ✓ wat veroorsaak word deur hitte van die sweisboog / -vlam. ✓ (2)
- 9.3 **Die betekenis van krimpings in 'n sweislas:**
- Krimpings is 'n vorm van plastiekvervorming ✓ waar die metaal vervorm het as gevolg van inkrimpings op verkoeling. ✓ (2)
- 9.4 **Die yster-koolstof ewilibrum diagram:**
- A – Ferriet and perliet ✓
  - B – Ferriet and ousteniet ✓
  - C – Ousteniet ✓
  - D – Sementiet and ousteniet ✓
  - E – Perliet and sementiet ✓ (5)
- 9.5 **Die faktore wat die korrelgrootte van staal beïnvloed wanneer dit koud bewerk word:**
- Die vorige hoeveelheid koudbewerking ✓
  - Die temperatuur en tyd van die uitgloeingsproses ✓
  - Die samestelling ✓
  - Die smeltpunt ✓ (4)

**[18]**

**VRAAG 10: INSTANDHOUDING:****10.1 Merkplate het verskeie gate:**

- Dit het verskeie gate ✓ sodat meer as een tegnikus die masjien gelyktydig kan uitsluit. ✓

(2)

**10.2 Algemene instandhoudingsriglyne vir 'n staanboor:**

- Visuele kontrole van elektriese bedrading, skakelaars, ens. ✓
- Verifieer dat alle skerms veilig is en reg funksioneer ✓
- Maak seker werkruimte of spasies is skoon en sonder hindernisse.
- Bevestig beskikbaarheid en toestand van PBT.
- Smeer bewegende dele of komponente.
- Gebruik vog-indringende oliesproei om roes te voorkom.
- Kontroleer die beskikbaarheid van spesifieke gereedskapstukke.
- Gaan die waggeling van die spil na.
- Inspekteer bande vir slytasie of verwerking.
- Maak seker dat die bande korrek gespan is.
- Gaan die toestand van die tandstang- en kleinratmeganismes na en smeer.
- Maak seker dat snysels en afvalmateriaal verwyder word.
- Inspekteer die Morse tapsheidhuls vir baard of skrape. (Enige 2 x 1)

(2)

**10.3 Redes vir die instandhouding van masjiene in 'n sweiswerks-winkel:**

- Bevorder kostebesparing. ✓
- Verbeter veiligheid ✓
- Verhoog toerustingdoeltreffendheid
- Minder toerusting mislukking.
- Verbeter betroubaarheid van toerusting.

(Enige 2 x 1) (2)

**10.4 Metodes om wrywing te verminder wanneer gate geboor word:**

- Deur beide boerspoed en voerspoed te verminder. ✓
- Deur smeer toe te pas. (sny vloeistof) ✓

(2)

**[8]**

**VRAAG 11: TERMINOLOGIE (ONTWIKKELING)****11.1 BEREKENINGE:**

$$11.1 \quad 1 - 2 = \frac{\pi x D}{12} \checkmark$$

$$= \frac{3.142 \times 72}{12} \checkmark$$

$$1 - 2 = 18,849 \checkmark$$

$$1 - 2 = 2 - 3 = 3 - 4 = 18,849 \checkmark \quad (4)$$

$$11.2 \quad 1 - X = \sqrt{(OX - R)^2} \checkmark + \text{Vertikale hoogte}^2 \checkmark$$

$$= \sqrt{(45 - 36)^2} + 50^2 \checkmark$$

$$= 50,8 \checkmark \quad (4)$$

$$11.3 \quad 1 - a = \sqrt{(1 - x)^2} \checkmark + (a - x)^2 \checkmark + \text{Vertikale hoogte}^2 \checkmark$$

$$= \sqrt{(9)^2} + 45^2 + 50^2 \checkmark$$

$$= 67,868 \checkmark \quad (5)$$

$$11.4 \quad 2 - a = \sqrt{(o - x) - R \cos 30^\circ}^2 \checkmark + [(a - x) - R \sin 30^\circ]^2 \checkmark + \text{hoogte}^2 \checkmark$$

$$= \sqrt{(45 - 36 \cos 30^\circ)^2} + [(a - x) - R \sin 30^\circ] + \text{hoogte}^2$$

$$= \sqrt{(45 - 36 \cos 30^\circ)^2} + (45 - 36 \sin 30^\circ)^2 + 50^2 \checkmark$$

$$= \sqrt{(13,823^2} + 27^2 + 50^2 \checkmark$$

$$= 58,481 \checkmark \quad (6)$$

$$11.5 \quad a - x = 90 \div 2 \checkmark$$

$$= 45 \checkmark \quad (2)$$

**[21]**

**TOTAAL: 200**