



# basic education

Department:  
Basic Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

## **SENIOR SERTIFIKAAT/ NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: SWEIS- EN METAALWERK**

**NOVEMBER 2020**

**NASIENRIGLYNE**

**PUNTE: 200**

**Hierdie nasienriglyne bestaan uit 18 bladsye.**

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

- |     |     |            |
|-----|-----|------------|
| 1.1 | A ✓ | (1)        |
| 1.2 | D ✓ | (1)        |
| 1.3 | A ✓ | (1)        |
| 1.4 | C ✓ | (1)        |
| 1.5 | B ✓ | (1)        |
| 1.6 | B ✓ | (1)        |
|     |     | <b>[6]</b> |

## VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 **Werkprosedure op masjien:**  
Skakel die masjien af. ✓ (1)
- 2.2 **Die horisontale bandsaag:**
- Geen verstellings aan die masjien nie. ✓
  - Verseker genoegsame verkoelmiddel. ✓
  - Moenie die masjien verlaat terwyl dit nog werk nie. ✓
  - Moenie op die masjien leun nie. ✓
  - Hou hande van die lem af weg. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 2.3 **Chirurgiese handskoene:**
- Voorkom die besmetting van die wond ✓
  - Voorkom die oordra van HIV/VIGS of enige bloed verwante siektes na die helper. ✓
- (2)
- 2.4 **Persoonlike beskermingstoerusting (PPE) tydens boogsweising:**
- Sweishelm / Helm ✓
  - Veiligheidsbril / Gesigskerm
  - Leervoorskoot / Voorskoot ✓
  - Leerhandskoene / Handskoene ✓
  - Leerkamaste / Kamaste ✓
  - Veiligheidstewels / Veiligheidskoene ✓
  - Oorpak ✓
  - Sweispet ✓
  - Nek beskerming ✓
  - Oorpluisies / Oormowwe ✓
  - Respirator ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 2.5 **Verantwoordelikheid van 'n werkgewer ten opsigte van die veiligheid en gesondheid:**
- Voldoende beligting ✓✓
  - Voldoende ventilasie ✓✓
  - Verskaf noodhulptoerusting ✓✓
  - Verskaf 'n veilige / skoon werksomgewing ✓✓
  - Verskaf persoonlike beskermingstoerusting (PPE) ✓✓
  - Verskaf veiligheidsopleiding aan werknemers ✓✓
- (Enige 1 x 2) (2)
- 2.6 **Verantwoordelik vir die uitvoering van noodhulp:**  
'n Gekwalifiseerde / opgeleide noodhulp persoon ✓ (1)

[10]

### VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

#### 3.1 Toetse om tussen metale te onderskei:

##### 3.1.1 Klanktoets:

- Tik die metaal met 'n hamer (enige metaal voorwerp) ✓ en identifiseer die klank. ✓
- Laat val die metaal op die vloer ✓ en identifiseer die klank. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

##### 3.1.2 Vyltoets:

Vyl die metaal en gee aandag aan die merk wat die vyl op die metaal maak. ✓ Hoe dieper die merk, hoe sagter is die metaal.  
**OF** Hoe vlakker die merk hoe harder is die metaal. ✓

(2)

#### 3.2 Doel van hittebehandeling van staal:

- Om die eienskappe ✓ van staal te verander. ✓
- Om die korrelstruktuur ✓ van die staal te verander. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

#### 3.3 Doel van dopverharding op staal:

Dit vorm 'n harde oppervlak / dop ✓ met 'n taai kern. ✓

(2)

#### 3.4 Die temperingsproses vir staal:

- Verhit die staal tot 'n temperatuur (temperingkleure) onder die kritieke temperatuur. ✓
- Hou dit teen die temperatuur vir 'n tydperk. ✓
- Blus / koel die staal in 'n geskikte blusmedium. ✓ (water, pekelwater of olie)

(3)

#### 3.5 DRIE faktore vir die hittebehandeling van staal:

- Verhittings temperatuur / Koolstofinhoud ✓
- Tydperk teen die temperatuur / Werkstukgrootte ✓
- Verkoelingstempo / Blustempo (Blusmiddel) ✓

(3)

[14]

**VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)**

- |      |         |     |
|------|---------|-----|
| 4.1  | B / D ✓ | (1) |
| 4.2  | A ✓     | (1) |
| 4.3  | C ✓     | (1) |
| 4.4  | D ✓     | (1) |
| 4.5  | B ✓     | (1) |
| 4.6  | D ✓     | (1) |
| 4.7  | A ✓     | (1) |
| 4.8  | C ✓     | (1) |
| 4.9  | D ✓     | (1) |
| 4.10 | C ✓     | (1) |
| 4.11 | B ✓     | (1) |
| 4.12 | C ✓     | (1) |
| 4.13 | A ✓     | (1) |
| 4.14 | D ✓     | (1) |

**[14]**

## VRAAG 5: TERMINOLOGIE (MAATVORMS) (SPESIFIEK)

### 5.1 Voordele van maatvorms:

- Vinniger om te gebruik om massaproduksie te bevorder. ✓
- Akkurate produksie. ✓
- Goedkoop om te vervaardig. ✓
- Ongeskoolde arbeid sal dit kan gebruik. ✓
- Dit voorkom onnodige vermorsing / koste effektief. ✓
- Eenvormigheid in produksie. ✓
- Kan hergebruik word. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

### 5.2 Gebruike van maatvorms:

5.2.1 Dun metaal word vir profiel-snymasjiene gebruik ✓ (1)

- 5.2.2
- Hardebordmaatvorms word vir knoopplaat / hoekplaat-maatvorms gebruik. ✓
  - Hardebordmaatvorms word vir die nagaan van groottes gebruik. ✓
  - Hardebordmaatvorms word vir die uitmerk van gate gebruik. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

### 5.3 Komponente van 'n dakkap:

- A. Dakspar ✓
- B. Kaplat ✓
- C. Koppeldele (verspandele) tussenin / stut ✓
- D. Knoopplaat / Hoekplaat ✓
- E. Spanbalk / Hoofbint / Balk ✓

(5)

### 5.4 'n Sagtestaalringmateriaal:

**Bereken die afmetings van die verlangde materiaal:**

$$\begin{aligned}\text{Gemiddelde } \theta &= \text{Buite } \theta - \text{plaatdikte} \\ &= 280 - 12 \quad \checkmark \\ &= 268 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

$$\text{Gemiddelde omtrek} = \pi \times \text{gemiddelde } \theta$$

$$\begin{aligned}&= \pi \times 268 \quad \checkmark \\ &= 841,95 \text{ mm} \quad \checkmark \\ &\approx 842 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(5)

### 5.5 Afkorting 'SANS':

Suid Afrikaanse ✓ Nasionale Standaard ✓

(2)

5.6 **Weerstandswais:**

5.6.1 Foeliesoom ✓ (1)

5.6.2 Flits- of weerstandstuik ✓ (1)

5.7 **Sweis-afmetings:**

- 5 – grootte (wydte) van swais ✓
  - 25 – lengte van swais ✓
  - 50 – steek van swais ✓
- (3)

5.8 **Posisie van die swaislopie:**

5.8.1 Swais aan die pylkant ✓ (1)

5.8.2 Swais aan beide kante ✓ (1)

**[23]**

## VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

### 6.1 Staamboormasjien:

A = Tafel / Masjientafel / Werkstafel / Platvorm ✓

B = Klembus / Kloukop / Boorpunthouer ✓

C = Motor ✓

D = Pilaar / Kolom ✓

(4)

### 6.2 Werkbeginsels:

#### 6.2.1 Horisontale bandsaag:

- Die lem word om twee katrolle gespan. ✓
- Die masjien word deur 'n elektriese motor aangedryf. ✓
- Die lem is so gemonteer sodat dit in 'n aaneenlopende voorwaartse beweging sny. ✓
- Die lemsamestelling word per hand of 'n hidrouliese stelsel gelig en laat sak. ✓
- Die metaal wat gesny word, word gedurende die snyproses, stewig in die masjienskroef vasgeklem. ✓

(Enige 4 x 1)

(4)

#### 6.2.2 Pons- en knipmasjien:

- Dit is 'n elektriese gedrewe masjien. ✓
- Dit maak van 'n vliegwiël en koppelaars ✓ gebruik om die verskillende lemme of ponsse te aktiveer. ✓

(3)

### 6.3 Primêre funksie van die terugflitsweerders:

Dit voorkom ✓ terugploffing ✓✓

(3)

### 6.4 Gebruik van tappe en snymoere:

- Tappe word gebruik om interne / moer skroefdraad ✓ te sny of skoon te maak. ✓
- Snymoere word gebruik om eksterne / bout skroefdraad ✓ te sny of skoon te maak. ✓

(4)

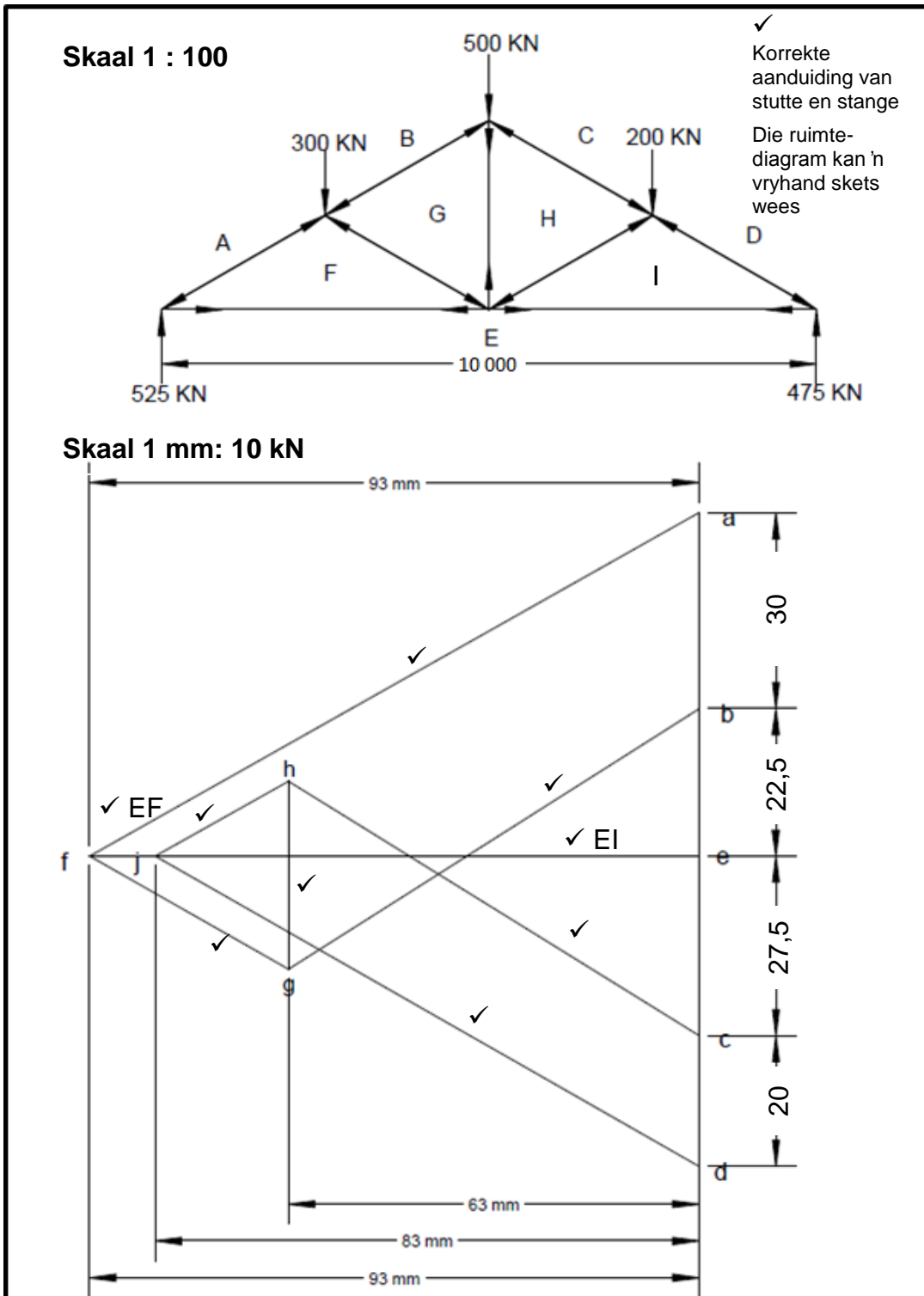
[18]



**VRAAG 7: Kragte (SPESIFIEK)**

**7.1 Raamwerke:**

**7.1.1 Kragtediagram:**



**Merkers moet die diagram volgens skaal teken.**

(10)

7.1.2 **Grootte en aard van die onderdele:**

ONDERDEEL	GROOTTE (kN)	AARD
AF	1050 ✓ (1020 – 1080)	STUT ✓
BG	760 ✓ (730 – 790)	STUT ✓
CH	760 ✓ (730 – 790)	STUT ✓
DI	960 ✓ (930 – 990)	STUT ✓
FG	300 ✓ (270 – 330)	STUT ✓
HI	200 ✓ (170 – 230)	STUT ✓
FE	930 ✓ (900 – 960)	STANG ✓
GH	250 ✓ (220 – 280)	STANG ✓
IE	830 ✓ (800 – 860)	STANG ✓
	<b>Minus 2 punte vir foutiewe omskakeling (mm na kN)</b>	

(18)

7.2 **BALKE:**

7.2.1 **Buigmomente:**

$$BM_B = (3,4 \times 3) \quad \checkmark$$

$$= 10,2 \text{ kN.m} \quad \checkmark$$

$$BM_C = (3,4 \times 7) - (4 \times 4) \quad \checkmark \quad \checkmark$$

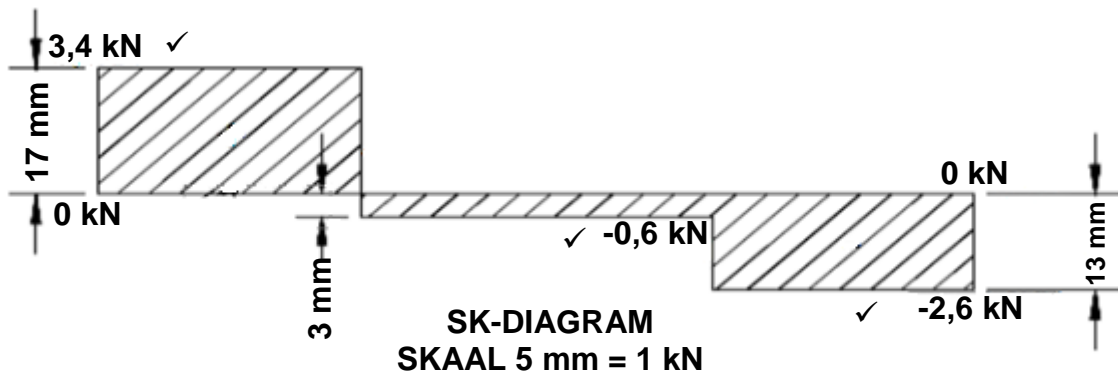
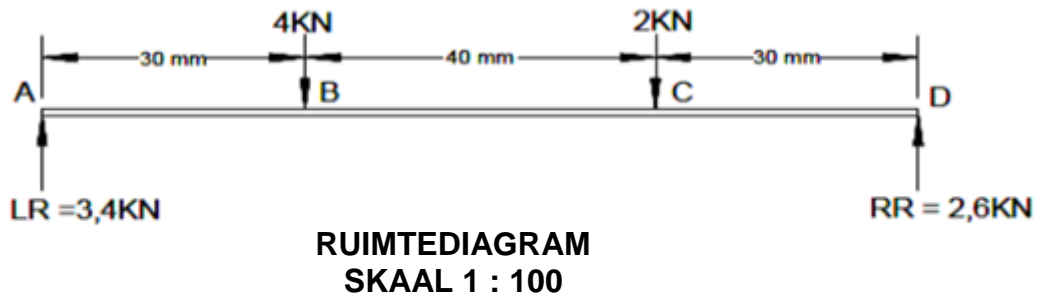
$$= 23,8 - 16$$

$$= 7,8 \text{ kN.m} \quad \checkmark$$

$$BM_D = 0 \text{ kN.m} \quad \checkmark$$

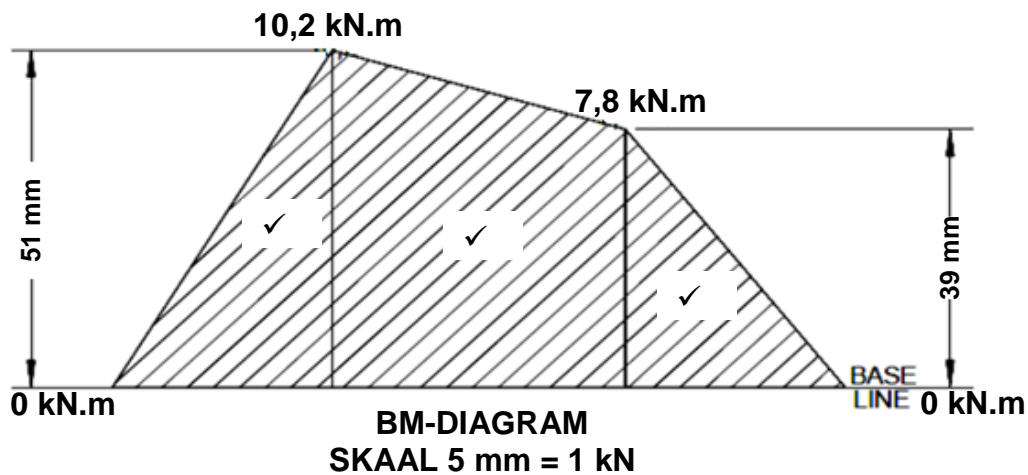
(6)

7.2.2 **Skuifkragediagram:**



(3)

7.2.3 **Buigmomentdiagram:**



Merkers moet die diagram volgens skaal teken.  
 SKAAL 5 mm = 1 kN.m

(3)

### 7.3 Spanning en Vormverandering:

#### 7.3.1 Maksimum spanning:

$$\begin{aligned}\text{Maksimum Spanning} &= \frac{\text{Maksimum Las}}{\text{Area}} \\ &= \frac{8 \times 10^3}{0,08 \times 10^{-3}} \quad \checkmark \\ &= 100 \times 10^6 \text{ Pa} \quad \checkmark \\ &= 100 \text{ MPa} \quad \checkmark\end{aligned} \quad (3)$$

#### 7.3.2 Veilige werkspanning:

$$\begin{aligned}\text{Veilige werkspanning} &= \frac{\text{Maksimum Spanning}}{\text{Veiligheidsfaktor}} \\ &= \frac{100 \times 10^6}{4} \quad \checkmark \\ &= 25 \times 10^6 \text{ Pa} \quad \checkmark \\ &= 25 \text{ MPa} \quad \checkmark\end{aligned} \quad (2)$$

[45]

## VRAAG 8: HEGTINGMETODES (INSPEKSIE VAN SWEISLASSE) (SPESIFIEK)

### 8.1 Sweisspatsels:

- Te hoë stroom / Ampere te hoog ✓
- Te lang boog ✓
- Gebruik nie “anti-spatter”-sproei nie ✓
- Elektrodehoek te klein ✓
- Sweisspoed te vinnig ✓
- Nat elektrodes ✓
- Gasvloei te hoog (gassweis) ✓
- Verkeerde polariteit vir ‘n tipe elektrode ✓

(Enige 4 x 1) (4)

### 8.2 Gassnywerk:

#### 8.2.1 Spuitstuk te ver van oppervlak:

- Oormatige smelting van die boonste rand. ✓
- Insnyding aan die bokant van die snit met onderkant haaks en skerp hoeke. ✓

(2)

#### 8.2.2 Spuitstuk te naby aan oppervlak:

- Boonste rand effens rond en erg gesweis. ✓
- Snitvlak gewoonlik haaks met redelike skerp hoek aan onderkant. ✓

(2)

### 8.3 Oorsake van sweisdefekte:

#### 8.3.1 Poreusheid:

- Vuil sweisoppervlak ✓
- Nat sweiselektrodes ✓
- Roes in die MIG-draadelektrode ✓
- Onderbreking van afskermingsgastoevoer ✓
- Sweis in winderige toestande waar die effektiwiteit van die afskermingsgas benadeel word. ✓
- Verkeerde gas vir spesifieke metaal ✓
- Swak sweisbaarheid van moedermetaal ✓
- Verkeerde elektrode vir spesifieke metaal ✓
- Te hoë temperatuur ✓

(Enige 2 x 1) (2)

#### 8.3.2 Swak penetrasie:

- Sweisstroom is te laag ✓
- Bewegingspoed is te vinnig ✓
- Verkeerde elektrodehoek ✓
- Swak randvoorbereiding ✓
- Onvoldoende wortelgaping ✓
- Gasvloei te laag (gassweis) ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.4 **Hitte-invloedsone (HIS) Krake:**

- Oormatige waterstof ✓
- Hoë naspanningsvlakke (werkstuk koel te vinnig af) ✓
- Hoë koolstofinhoud op die basismetaal ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.5 **Visuele inspeksie:**

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

(Enige 3 x 1) (3)

8.6 **Ultrasoniese toets:**

- "Gel" moet op die oppervlak van die werkstuk geplaas word. ✓
- Die sender/ontvanger word heen en weer oor die sweislas beweeg om sodoende die opsporingssomvang te vergroot. ✓
- 'n Hoë-frekwensie klankgolf word in die metaal gestuur. ✓
- Wanneer die golf gestop word, dien die sender dan 'n ontvanger. ✓
- Die ontvanger monitor die golwe wat van die metaal weerkaats. ✓
- Elke golf word dan visueel op 'n ossilloskoop voorgestel. ✓
- Die ossilloskoop wat gekalibreer is sal dan die afwykings in die golwe toon wat die defekte in die metaal verteenwoordig. ✓

(Enige 6 x 1) (6)

[23]

## VRAAG 9: HEGTINGMETODES (SPANNING EN VERVORMING) (SPESIFIEK)

- 9.1 **Naspanning:**  
Naspanning is spanning wat in die metaal ✓ voorkom na afkoeling. ✓ (2)
- 9.2 **Effek van warmbewerking op staal:**
- In warmbewerking kom vervorming en herkristallisering gelyktydig voor sodat die tempo van versagting hoër is as die werkverharding. ✓
  - Warmbewerking moet teen 'n temperatuur net bo die herkristalliseringstemperatuur voltooi word. ✓
  - Sodat 'n fyn korrelstruktuur verkry kan word. ✓
  - Indien die temperatuur te hoog is, sal die korrels groei terwyl die metaal bo die herkristalliseringstemperatuur afkoel en swak eienskappe sal ontwikkel. ✓ (4)
- 9.3 **Yster-koolstofdiagram:**
- 9.3.1 Yster-koolstof-ewewigsdiagram ✓ (1)
- 9.3.2 A. Temperatuur / Grade Celsius ✓  
B. Austeniet ✓  
C. Austeniet en Sementiet ✓  
D. Ferriet en Perliet ✓  
E. Koolstofinhoud ✓ (5)
- 9.4 **Resultaat wanneer metaal vinnig afgekoel word:**
- Die metaal ontwikkel interne en eksterne spanning. ✓
  - Verorsaak krake op die oppervlak van die metaal. ✓
  - Verorsaak vervorming. ✓
  - Hardheid neem toe. ✓
  - Martensied vorm. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 9.5 **Blusmediums:**
- Water ✓
  - Pekelwater ✓
  - Olie ✓
  - Lug ✓
  - Metaal / Gesmelte soute ✓
  - Kalk ✓
  - Sand ✓
  - As ✓
- (Enige 4 x 1) (4)
- [18]

## VRAAG 10: ONDERHOUD (SPESIFIEK)

### 10.1 **Tipes onderhoud:**

- Voorkomende- ✓
- Betroubaarheid gesentreerde- ✓
- Voorspelbare- ✓
- Roetine- ✓
- Korrektiewe- ✓
- Toestandgebaseerde- ✓
- Reaktiewe onderhoud ✓

(Enige 2 x 1) (2)

### 10.2 **Uitsluiting op masjiene:**

Om te verseker dat niemand die masjien kan aanskakel ✓ terwyl onderhoud uitgevoer word nie. ✓

(2)

### 10.3 **Reëls wat nagekom moet word voor masjien-aanskakeling:**

- Gaan na of die masjien nie uitgesluit is nie. ✓
- Bevestig dat die masjien veilig en operasioneel is. ✓
- Kontroleer of alle skerms en veiligheidstoestelle in posisie en operasioneel is. ✓
- Lig werkers in dat die masjien weer in diens gestel word. ✓
- Kontroleer of die gebied rondom die masjien skoon is en dat niemand in gevaar gestel sal word as die masjien aangeskakel word nie. ✓
- Kontroleer of alle relevante bote, moere ens. goed vas is. ✓
- Kontroleer of alle afsluittoestelle verwyder is. ✓
- Skakel die masjien se kragtoevoer aan. ✓
- Weet waar die af-skakelaar of noodskakelaar geleë is. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

### 10.4 **Faktore wat in ag geneem moet word wanneer die snyspoed van 'n boormasjien gekies word:**

- Tipe materiaal ✓
- Diameter van die boorpunt ✓
- Materiaal waarvan die boorpunt gemaak is ✓
- Tipe boorpunt ✓
- Stewigheid waarmee die werkstuk geklamp is ✓
- Toestand van die masjien ✓
- Gebruik van snyvloeistof ✓
- Toevoerspoed ✓

(Enige 3 x 1) (3)  
[9]



## VRAAG 11: ONTWIKKELINGS (SPESIFIEK)

### Vierkant-na-ronde oorgangstuk:

#### 11.1 Die ware lengte FG:

$$IK = 300(2 \text{ eenhede})$$

$$IH = 150(1 \text{ eenheid})$$

$$HK = 1\sqrt{3} (1 \text{ eenheid} \times \sqrt{3})$$

Die ware lengte FG:

$$\begin{aligned} \text{Planlengte FG} &= FK - GK \quad \checkmark \\ &= 400 - 300 \\ &= 100 \text{ mm} \quad \checkmark \end{aligned}$$

Die ware FG is gelyk aan H'F

$$\begin{aligned} CG^2 &= C'F^2 + FG^2 \\ &= 400^2 + 100^2 \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$C'G = \sqrt{170000} \quad \checkmark$$

$$CG = 412,31 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} \text{Ware lengte } C'G &= \sqrt{412,31^2 + 800^2} \quad \checkmark \\ &= 900 \text{ mm} \quad \checkmark \end{aligned}$$

(7)

11.2 **Lengte CI, die sye CE en EI van driehoek CEI moet bereken word:**

$$\begin{aligned}CE &= CF - EF \\ &= 400 - 150 \quad \checkmark \\ &= 250 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

Maar EI = FH

$$\begin{aligned}HK &= 1 \text{ eenheid} \times \sqrt{3} \\ &= 150\sqrt{3} \quad \checkmark \\ &= 259.81 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}FH &= FK - HK \\ &= 400 - 259,81 \quad \checkmark \\ &= 140,19 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CI^2 &= CE^2 + EI^2 \\ &= 250^2 + 140.19^2 \quad \checkmark \\ &= \sqrt{82153,24} \\ CI &= 286,62 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Warelengte } CI^2 &= CI^2 + (\text{Loodregte hoogte})^2 \\ &= 286,62^2 + 800^2 \quad \checkmark \\ &= \sqrt{722151,02} \\ &= 849.79 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(10)

11.3 **JI is een twaalfde van die omtrek:**

$$\begin{aligned}\text{Ware lengte van JI (Omtrek)} &= \pi \times \frac{MD}{12} \quad \checkmark \\ \frac{1}{12} \text{ Omtrek} &= \frac{1884,9}{12} \quad \checkmark \\ &= 157,08 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(3)

**GROOTTOTAAL: [20]  
200**