



# basic education

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

## **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: SWEIS- EN METAALWERK**

**MODEL 2018**

**NASIENRIGLYNE**

**PUNTE: 200**

**Hierdie nasienriglyne bestaan uit 18 bladsye.**

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

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

## VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 **Masjienseveiligheidsreël:**  
Skakel masjien na gebruik af. ✓ (1)
- 2.2 **Staanboorveiligheidsmaatreël:**  
Klamp die werkstuk stewig aan die tafel en moenie met die hand vashou nie. ✓ (1)
- 2.3 **Hidrouliesepers-veiligheidsmaatreëls:**
  - Voorafbepaalde druk moet nie oorskry word nie. ✓
  - Drukmeter moet gereeld getoets en vervang word indien wanfunksionering voorkom. ✓
  - Die platform moet stewig en haaks met die silinder wees. ✓
  - Voorwerpe wat gepers word, moet in geskikte setmate geplaas word. ✓
  - Verseker dat die rigting van die druk altyd 90° is. ✓
  - Slegs voorgeskrewe toerusting moet gebruik word. ✓ (Enige 2 x 1) (2)
- 2.4 **Redes vir die dra van chirurgiese handskoene:**
  - Voorkom MIV/Vigs of enige bloedverwante infeksies. ✓
  - Voorkom besmetting van die oop wonde. ✓ (2)
- 2.5 **Gassilinderveiligheidsmaatreëls:**
  - Stoor en gebruik gassilinders altyd in 'n regop posisie. ✓
  - Moet nooit silinders op mekaar stapel nie. ✓
  - Moenie op silinder kap of werk nie. ✓
  - Moenie silinders laat val nie. ✓
  - Geen olie of ghries mag met silinders of passtukke in aanraking kom nie. ✓
  - Hou die koppe op die silinders vir beskerming. ✓ (Enige 2 x 1) (2)
- 2.6 **Verantwoordelikheid van werkgewer:**
  - Verskaf en onderhou werkstelsels, werksareas, toerusting en gereedskap in 'n veilige toestand. ✓
  - Elimineer of verminder enige gevaar of potensiële gevare. ✓
  - Produseer, hanteer, stoor en vervoer goedere veilig. ✓
  - Verseker dat elke werkende persoon aan die vereistes van hierdie Wet voldoen. ✓
  - Indien nodig, pas maatreëls toe in belang van gesondheid en veiligheid. ✓
  - Stel 'n opgeleide persoon aan wat die outoriteit het om te verseker dat werknemers voorkomende maatreëls nakom. ✓ (Enige 1 x 1) (1)
- 2.7 **Verantwoordelikheid van werknemer:**
  - Gee aandag aan jou eie en ander mense se gesondheid en veiligheid. ✓
  - Werk saam met die werkgewer ten opsigte van die Wet. ✓
  - Kom die wetlike opdrag aan hulle gegee na. ✓
  - Rapporteer enige situasie wat onveilig of ongesond is. ✓
  - Rapporteer alle insidente en ongelukke. ✓
  - Moenie met enige veiligheidstoerusting inmeng of sulke toerusting misbruik nie. ✓
  - Kom alle veiligheidsreëls na. ✓ (Enige 1 x 1) (1)

[10]

### VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

#### 3.1 Metaaltoetse:

##### 3.1.1 Vyltoets:

Vyl naby die punt of naby die kant ✓ om die relatiewe hardheid vas te stel. ✓

(2)

##### 3.1.2 Masjineringsstoets:

Die toets word uitgevoer op twee onbekende toetsstukke, met identiese voorkoms en grootte wat met masjiengereedskap teen dieselfde spoed en toevoer ✓ gesny word. Hoe maklik dit sny moet vergelyk word en die snysels moet vir verwarmingskleure en krul ondersoek word. ✓

(2)

#### 3.2 Klanktoets op staal:

##### 3.2.1 Hoë-koolstofstaal (Hard):

Hard en helder ✓✓

(2)

##### 3.2.2 Lae-koolstofstaal (Sag):

Dowwe klank ✓✓

(2)

#### 3.3 Hittebehandelingsprosesse op staal:

##### 3.3.2 Dopverharding:

Om 'n harde dop ✓ oor 'n taai kern te produseer. ✓

(2)

##### 3.3.3 Verharding:

Om die staal in staat te stel om slytasie ✓ en induiking ✓ te weerstaan.

(2)

##### 3.3.5 Normalisering:

Om interne spanning ✓ wat deur masjinerie veroorsaak word, te verlig. ✓

(2)

**[14]**

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

4.1	C ✓	(1)
4.2	B ✓	(1)
4.3	A ✓	(1)
4.4	C ✓	(1)
4.5	A ✓	(1)
4.6	C ✓	(1)
4.7	B ✓	(1)
4.8	D ✓	(1)
4.9	A ✓	(1)
4.10	D ✓	(1)
4.11	B ✓	(1)
4.12	D ✓	(1)
4.13	A ✓	(1)
4.14	C ✓	(1)
		<b>[14]</b>

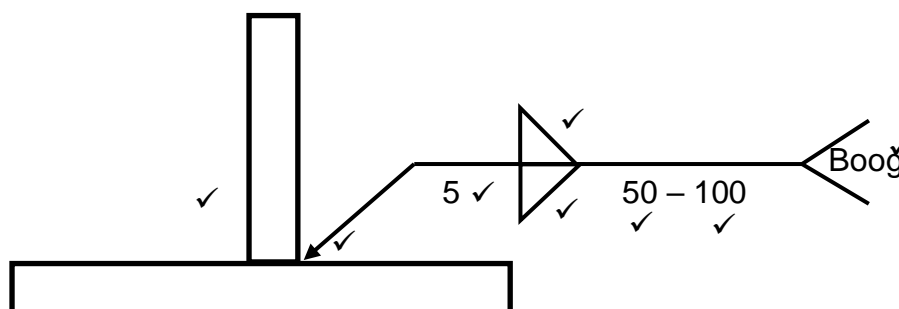
## VRAAG 5: TERMINOLOGIE (MAATVORMS) (SPESIFIEK)

### 5.1 Dakkap:

- A – Hoofdakbalk ✓
- B – Klem ✓
- C – Kaplat ✓
- D – Binneverspandele ✓
- E – Hoekplaat/Knoopplaat ✓

(5)

### 5.2 Hoeksweis op T-las:



(8)

### 5.3 Afmetings van die materiaal:

(10)

5.3.1

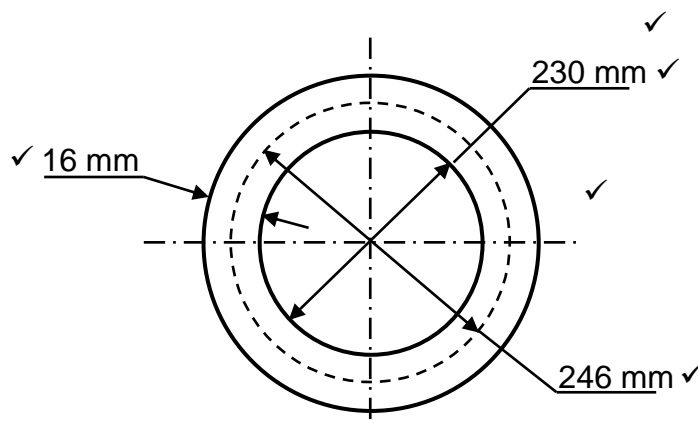
$$\begin{aligned} \text{Gemiddelde } \phi &= \text{Binne } \phi + \text{Dikte} \\ &= 230 + 16 \\ &= 246 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gemiddelde omtrek} &= \pi \times \text{Gemiddelde } \phi \\ &= \pi \times 246 \\ &= 772,83 \text{ mm} \end{aligned}$$

Afgerond na 773 mm

(6)

### 5.3.2



(4)  
[23]

## VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

### 6.1 Werksbeginsel van die volgende masjiene:

#### 6.1.1 Pons-en-knipmasjien:

Pons-en-knipmasjiene word elektries aangedryf ✓ en gebruik 'n swaar vliegwiël en koppelaars ✓ om verskillende skuiflemme/ponse ✓ te aktiveer om die verskillende profile te knip/pons. ✓

(4)

#### 6.1.2 Puntsweastoerusting:

Hierdie metode gebruik die verhittingseffek ✓ wat plaasvind wanneer 'n stroom ✓ deur 'n weerstand vloei ✓ om twee plate teen mekaar vas te smelt. ✓

(4)

#### 6.1.3 Kragaangedrewe guillotine:

'n Elektriese motor ✓ dryf 'n vliegwiël in 'n ratkas ✓ aan wat deur die elektriese pedaal en koppelaar ✓ geaktiveer word om 'n as te laat draai wat die lem deur eksentriese beweging/aksie laat sak. ✓

(4)

### 6.2 Gebruik van die bankslypmasjien:

- Om snygereedskap en boorpunte skerp te maak. ✓
- Om growwe kante te verwyder. ✓
- Om oortollige materiaal te verwyder. ✓

(3)

### 6.3 Tipies walsmasjiene:

- Horisontale piramiedwalse ✓
- Koniese of knik-/knypvasklemwalse ✓
- Vertikale walse ✓

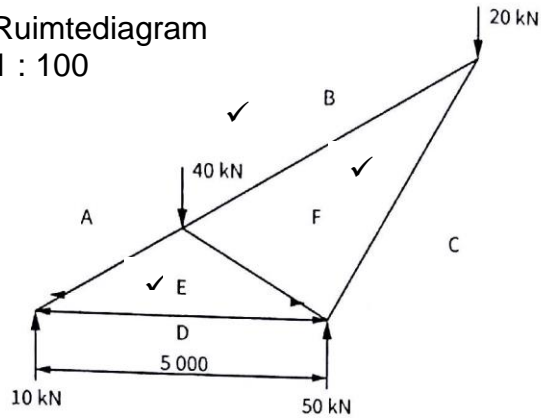
(3)

[18]

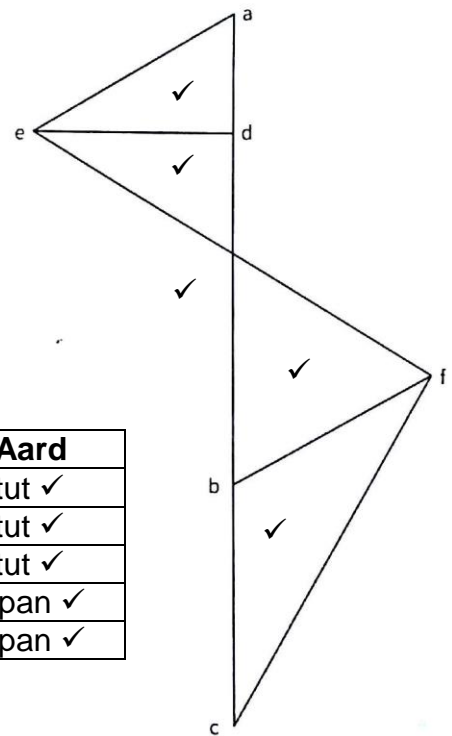
## VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1

Ruimtediagram  
1 : 100



Vektordiagram  
2 mm = 1 kN

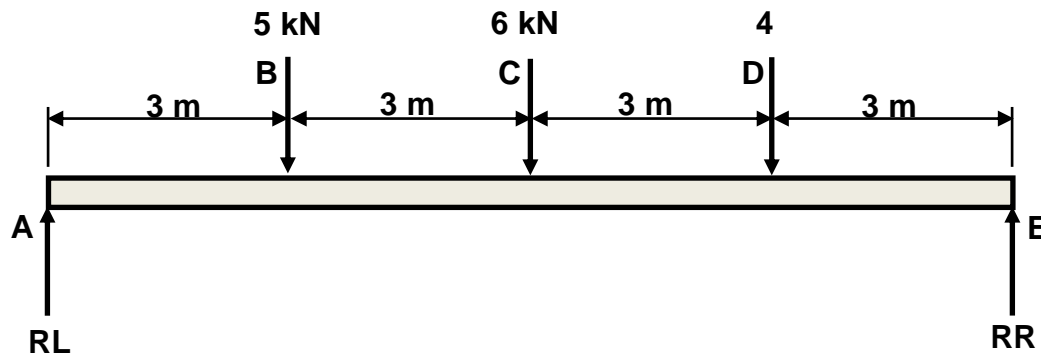


Onderdeel	Krag	Aard
AE	20 kN ✓	Stut ✓
EF	40 kN ✓	Stut ✓
FC	34 kN ✓	Stut ✓
BF	20 kN ✓	Span ✓
DE	17 kN ✓	Span ✓

(20)



## 7.2



### 7.2.1 Reaksies by stutte RL en RR

**Neem momente om RR**

$$RL \times 12 = (5 \times 9) + (6 \times 6) + (4 \times 3) \quad \checkmark$$

$$RL \times 12 = 45 + 36 + 12$$

$$RL = \frac{93}{12} \quad \checkmark$$

$$RL = 7,75 \text{ kN} \quad \checkmark$$

**Neem momente om RL**

$$RL \times 12 = (4 \times 9) + (6 \times 6) + (5 \times 3) \quad \checkmark$$

$$RL \times 12 = 36 + 36 + 15$$

$$RL = \frac{87}{12} \quad \checkmark$$

$$RL = 7,25 \text{ kN} \quad \checkmark$$

(6)

### 7.2.2 Skuifkragte:

$$SF_A = 7,75 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} SF_B &= 7,75 - 5 \\ &= 2,75 \text{ kN} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SF_C &= 7,75 - 5 - 6 \\ &= -3,25 \text{ kN} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SF_D &= 7,75 - 5 - 6 - 4 \\ &= -7,25 \text{ kN} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SF_E &= 7,75 - 5 - 6 - 4 + 7,25 \\ &= 0 \text{ kN} \quad \checkmark \end{aligned}$$

(5)

### 7.2.3 Buigmomente:

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

$$\begin{aligned} BM_B &= (7,75 \times 3) \\ &= 23,25 \text{ kN.m} \quad \checkmark \end{aligned}$$

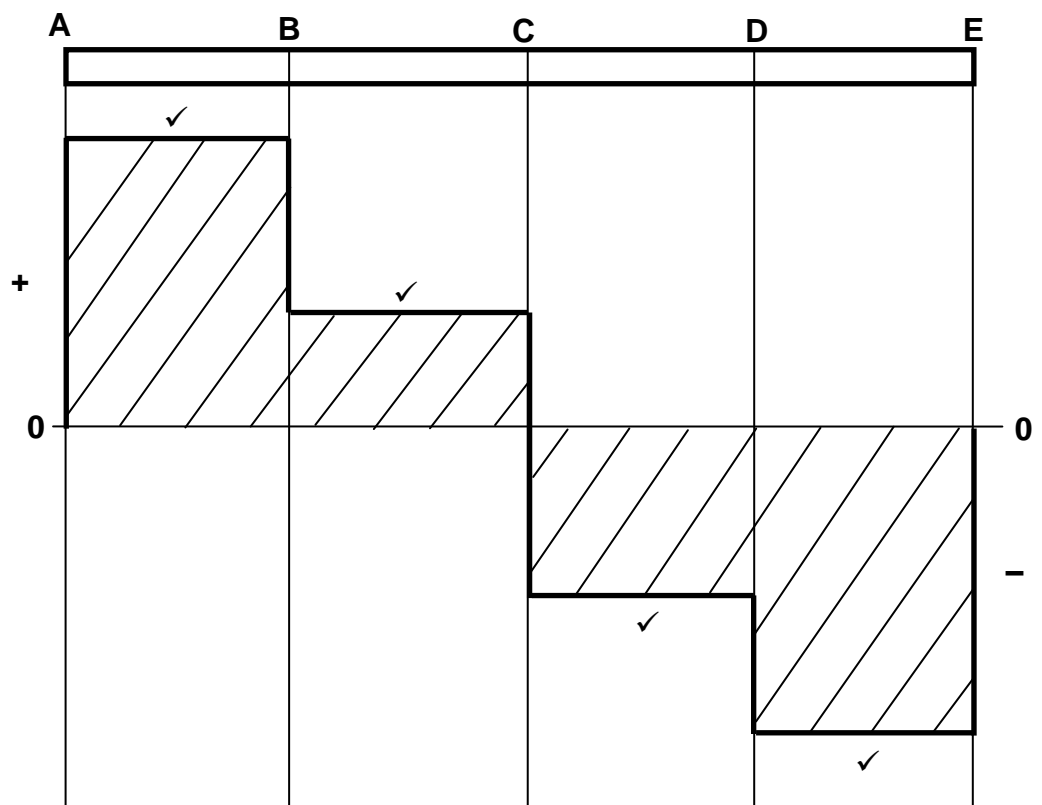
$$\begin{aligned} BM_C &= (7,75 \times 6) - (5 \times 3) \\ &= 46,5 - 15 \\ &= 31,5 \text{ kN.m} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BM_D &= (7,75 \times 9) - (5 \times 6) - (6 \times 3) \\ &= 69,75 - 30 - 18 \\ &= 21,75 \text{ kN.m} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BM_E &= (7,75 \times 12) - (5 \times 9) - (6 \times 6) - (4 \times 3) \\ &= 93 - 45 - 36 - 12 \\ &= 0 \text{ kN.m} \quad \checkmark \end{aligned}$$

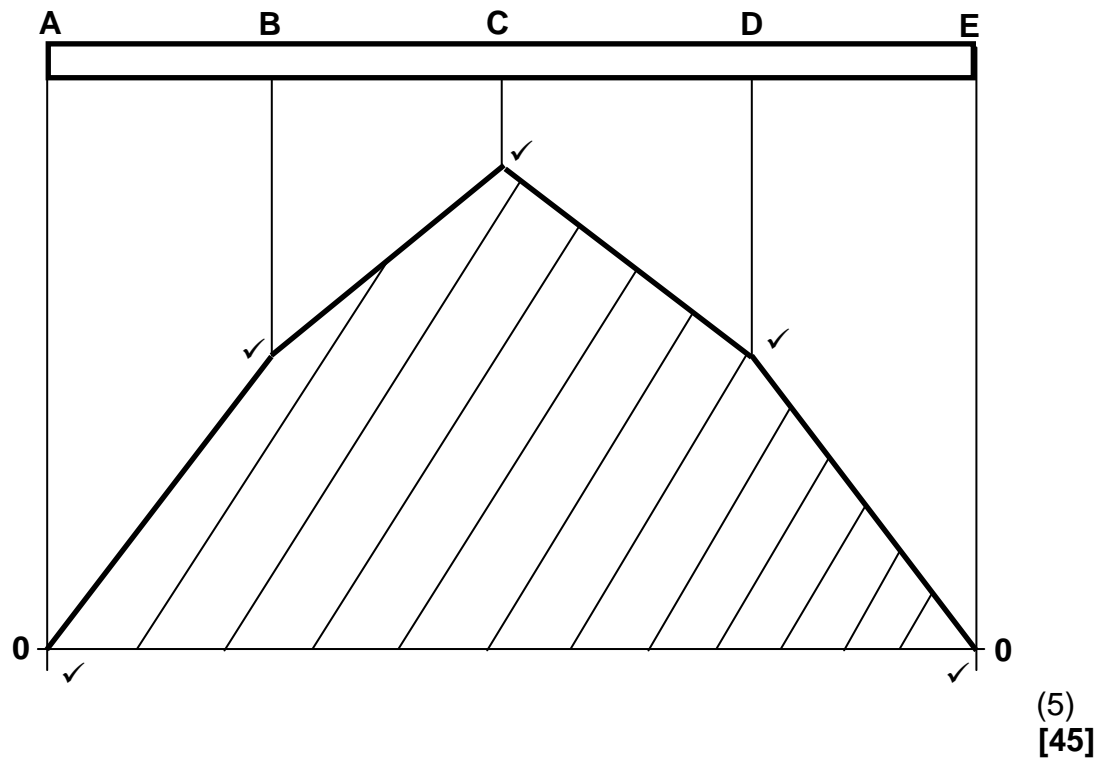
(5)

### 7.2.4 Skuifkragdiagram:



(4)

7.2.5 **Buigmomentdiagram:**



## VRAAG 8: HEGTINGSMETODES (INSPEKSIE VAN SWEISING) (SPESIFIEK)

### 8.1 Inspeksie tydens boogswaiswerk:

- Die hoeveelheid indringing/penetrasie en smelting ✓
  - Die tempo van die elektrodeverbranding en vordering van die sweisplek ✓
  - Die manier waarop die sweismetaal vloei (geen slakinsluiting nie) ✓
  - Die klank van die boog, dui korrekte stroom en spanning vir die spesifieke sweisplek aan ✓
- (Enige 3 x 1) (3)**

### 8.2 Oorsake van sweisdefekte:

#### 8.2.1 Sweisspatsel:

- Te hoë stroom ✓
  - Te lang boog ✓
  - Spatselwerende middel ('anti-spatter spray') nie aangewend nie ✓
  - Elektrodehoek te klein ✓
  - Sweisspoed te vinnig ✓
- (Enige 2 x 1) (2)**

#### 8.2.2 Onvolledige indringing/penetrasie:

- Te lae stroom ✓
  - Sweisspoed te stadig ✓
  - Elektrodehoek te klein ✓
  - Swak lasvoorbereiding ✓
  - Onvoldoende wortelgaping ✓
- (Enige 2 x 1) (2)**

### 8.3 Voorkoming van sweisdefekte:

#### 8.3.1 Poreusheid:

- Maak seker die oppervlak is skoon. ✓
  - Voorkom atmosferiese besmetting. ✓
  - Gebruik droë elektrodes. ✓
- (Enige 1 x 1) (1)**

#### 8.3.2 Slakinsluiting:

- Verwyder slak van vorige sweislopie voor die volgende lopie gedoen word. ✓
  - Maak seker die oppervlak is skoon. ✓
  - Gebruik die korrekte stroom. ✓
- (Enige 1 x 1) (1)**

### 8.4 Kerfbreektoets:

Om die inwendige ✓ gehalte/defekte van die sweismetaal te bepaal. (2)

### 8.5 Geleide buigtoets:

- Gebrek aan smelting van die moedermetaal en sweismetaal. ✓
  - Onvolledige indringing/penetrasie van die sweismetaal. ✓
- (2)**

### 8.6 Vrybuigtoets:

Buigbaarheid/Rekbaarheid ✓ (1)

8.7 **Visuele inspeksieproses:**

- Vorm van die profiel ✓
- Eenvormigheid van die oppervlak ✓
- Oorvleueling ✓
- Insnyding ✓
- Penetrasiekraal/Indringkraal ✓
- Wortelgroef ✓

(Enige 3 x 1) (3)

8.8 **Vloeibare kleurstofdeurdringingstoets:**

- Maak oppervlak wat getoets word, skoon. ✓
- Spuit die vloeibare kleurstofdeurdringer op die oppervlak. ✓
- Laat die vloeibare kleurstof toe om in te trek. ✓
- Verwyder oortollige kleurstof met skoonmaakmiddel. ✓
- Spuit 'n ontwikkelaar op die oppervlak om die kleur uit te bring. ✓
- Oppervlaktes waar die kleurstof ingetrek het (defekte), sal duidelik vertoon. ✓

(6)  
[23]

## VRAAG 9: HEGTINGSMETODES (SPANNINGS EN VERVORMING) (SPESIFIEK)

### 9.1 Sweisvervorming:

Sweisvervorming is die kromtrek van die moedermetaal ✓ wat deur hitte van die sweisboog/-vlam veroorsaak word. ✓

(2)

### 9.2 Naspanning:

Soos die sweisproses vorder, ✓ krimp of sit die omliggende oppervlaktes teen verskillende tempo's uit, ✓ wat spannings in die sweislas veroorsaak. ✓ Hierdie spannings bly agter nadat die sweis afgekoel het ✓ en staan as naspanning bekend.

(4)

### 9.3 Vervorming en naspanning:

- As uitsetting, wat plaasvind wanneer metaal verhit word, teengestaan word, sal vervorming plaasvind. ✓
- Wanneer saamtrekking, wat met afkoeling plaasvind, teengestaan word, sal 'n spanning toegepas word. ✓
- As die toegepaste spanning beweging veroorsaak, vind vervorming plaas. ✓
- As die toegepaste spanning nie beweging veroorsaak nie, sal daar naspanning in die sweislas wees. ✓

(Enige 3 x 1)

(3)

### 9.4 Metodes om vervorming te verminder:

- Moenie te veel sweis nie. ✓
- Pas onderbroke sweis toe. ✓
- Plaas sweislas naby die neutrale as. ✓
- Gebruik so min lopies as moontlik. ✓
- Gebruik terugstap-sweiswerk. ✓
- Verwag die krimpingskragte. ✓
- Beplan die sweisvolgorde. ✓
- Gebruik rugsteun. ✓
- Gebruik klampe, setmate en hegstukke. ✓

(Enige 3 x 1)

(3)

### 9.5 Verskil tussen koudbewerking en warmbewerking van staal:

Koudbewerking is wanneer vervorming van staal onder ✓ die herkristalliseertemperatuur ✓ plaasvind.

Warmbewerking is wanneer vervorming van staal bo ✓ die herkristalliseertemperatuur ✓ plaasvind.

(4)

### 9.6 Faktore wat die korrelgrootte van staal beïnvloed:

- Die vorige hoeveelheid koudbewerking. ✓
- Die temperatuur en tyd van die uitgloeiproses. ✓
- Die samestelling. ✓
- Die smeltpunt. ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

[18]

## VRAAG 10: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

- 10.1 **Uitsluiting van groot masjiene voor instandhouding:**
- As gevolg van die gevaar wat met groot masjiene geassosieer word ✓
  - Om te verseker dat isoleerskakelaars afgeskakel is ✓
  - Om te verseker dat skakelaars uitgesluit en gemerk is om ander in te lig dat instandhoudingswerk gedoen word ✓
  - Om te verseker dat niemand die masjien kan aanskakel terwyl instandhouding gedoen word nie ✓
- (Enige 2 x 1) (2)**
- 10.2 **Kenplaatjies/Merkplaatjies:**
- Dit het verskeie gate sodat meer as een tegnikus die masjien gelyktydig kan uitsluit. ✓
- (1)**
- 10.3 **Groot en klein dienste vir 'n kragaangedrewe guillotine:**
- Groot** diens laat toe dat deurlopende diensprosedures uitgevoer kan word wat ontwerp is om die guillotine in die beste werkende toestand te hou. ✓
- Klein** diens is ontwerp om groot meganiese en elektriese onklaarraking van die masjien tot die minimum te beperk deur die beginsel van voorkomende instandhouding toe te pas. ✓
- (2)**
- 10.4 **Instandhoudingsriglyne vir 'n staanboormasjien:**
- Visuele nagaan van elektriese bedrading, skakelaars, ens. ✓
  - Verifieer dat alle skerms vasgesit is en reg funksioneer. ✓
  - Maak seker werkspasie is skoon. ✓
  - Bevestig beskikbaarheid en toestand van persoonlike beskermende toerusting. ✓
  - Smeer bewegende onderdele. ✓
  - Gebruik vog-indringende oliesproei om roes te voorkom. ✓
  - Kontroleer die beskikbaarheid van spesifieke gereedskap. ✓
  - Kontroleer die waggeling van die spil. ✓
  - Inspekteer bande vir verwering. ✓
  - Maak seker die dryfband het die regte spanning. ✓
  - Gaan die toestand van die tandstang en kleinratmeganisme na en smeer. ✓
  - Maak seker snysels is verwyder. ✓
  - Inspekteer die Morse-tapshulse vir baard/skrape. ✓
  - Kontroleer die veiligheid van die masjienmonterings. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)**
- 10.5 **Oorbelading van pons-en-skêr-masjien:**
- Stomp maak of breek van lemme/ponse. ✓
  - Plaas spanning op die motor en dryfmeganisme. ✓
- (Enige 1 x 1) (1)**
- [8]**

## VRAAG 11: TERMINOLOGIE (ONTWIKKELING) (SPESIFIEK)

### 11.1 Koniese geutbak:

#### 11.1.1 Vertikale hoogte (DE):

$$\tan \theta = \frac{\text{oorstaande}}{\text{aangrensen d}} \quad \checkmark$$

$$DE = \tan 70^\circ \times EC$$

$$= 2,75 \times 1$$

$$= 2,75 \text{ m} \quad \checkmark$$

(2)

#### 11.1.2 Hoofradius (AC):

$$\cos \theta = \frac{\text{aangrensen d}}{\text{skuinssy}} \quad \checkmark$$

$$AC = \frac{BC}{\cos 70^\circ}$$

$$= \frac{2}{0,34}$$

$$= 5,88 \text{ m} \quad \checkmark$$

(2)

#### 11.1.3 Klein radius (AD)

$$\cos \theta = \frac{\text{aangrensen d}}{\text{skuinssy}} \quad \checkmark$$

$$DC = \frac{EC}{\cos 70^\circ}$$

$$= \frac{1}{0,34}$$

$$= 2,94 \text{ m} \quad \checkmark$$

Nou kan AD bereken word

$$AD = AC - DC$$

$$= 5,88 - 2,94$$

$$= 2,94 \text{ m} \quad \checkmark$$

(3)

#### 11.1.4 Omtrek:

$$\text{Omtrek} = \pi \times MD \quad \checkmark$$

$$= \pi \times 4$$

$$= 12,57 \text{ m} \quad \checkmark$$

(2)



## 11.2 Vierkant-na-rond-oorgangstuk:

### 11.2.1 Die ware lengte FG word eers benodig om die maatvorm te teken:

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

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

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

Die ware lengte FG:

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

✓

✓

Die ware FG is gelyk aan H'F

$$\begin{aligned} H'F^2 &= H'G^2 + GF^2 \\ &= 800^2 + 100^2 \end{aligned}$$

✓

✓

$$H'F = \sqrt{650000}$$

✓

$$\text{Ware lengte FG} = 806 \text{ mm}$$

(5)

### 11.2.2 Om die planlengte CI te bepaal, moet die sye CE en EI van driehoek CEI bereken word.

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

✓

Maar EI = FH

$$\begin{aligned} FH &= FK - HK \\ &= 400 - 259,8 \\ &= 140,2 \text{ mm} \end{aligned}$$

✓

$$\begin{aligned} \text{Ware lengte (CI)} &= FH^2 + EI^2 \\ &= 250^2 + 140,2^2 \\ &= \sqrt{82156,04} \\ &= 286,63 \text{ mm} \end{aligned}$$

✓

✓

(4)

11.2.3 **Jl is een twaalfde van die omtrek:**

$$\begin{aligned}\text{Omtrek} &= \pi \times MD \\ &= \pi \times 600 \\ &= 1884,9 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{1}{12} \text{Omtrek} &= \frac{1884,9}{12} \quad \checkmark \\ &= 157,1 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(3)  
[21]

**TOTAAL: 200**