



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsale van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjhabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

**MEGANIESE TEGNOLOGIE
SWEIS- EN METAALWERK
NASIENRIGLYN**

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 18 bladsye.

AFDELING A: VERPLIGTEND**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)**

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

(6 x 1) (6)

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

- Maak seker dat alle skutte in plek is. ✓
- Maak seker daar is geen olie, ghries of ander voorwerpe rondom die masjien nie. ✓
- Kies die regte lem vir die materiaal wat gesny moet word. ✓
- Moenie skermes verstel as die masjien aangeskakel is en draai nie. ✓
- Alle materiaal moet behoorlik vasgeklamp wees voordat jy met die snywerk begin. ✓
- Lang stukke materiaal moet aan die agterkant gesteun word. ✓
- Stop die masjien altyd as jy daarvan moet weggaan. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.2 Werknemer se verantwoordelikheid

- Gee aandag aan hul eie en ander mense se gesondheid en veiligheid. ✓
- Werk saam met die werkgewer rakende die BGV-wet. ✓
- Voer 'n wettige bevel uit wat aan hulle gegee is. ✓
- Rapporteer enige situasie wat onveilig of ongesond is. ✓
- Rapporteer alle voorvalle en ongelukke. ✓
- Om nie met enige veiligheidsvoering in te meng of sulke toerusting te misbruik nie. ✓
- Gehoorsaam alle veiligheidsreëls. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.3 Bankslyper

- Gebruik ten alle tye veiligheidsbril wanneer jy metaal slyp. ✓
- Moenie die gereedskaprus verstel terwyl die wiel in beweging is nie. ✓
- Moenie die werkstuk op die skuurwiel forseer of daarteen stamp nie. ✓
- Hou vingers weg van die draaiende wiel, veral wanneer klein stukkies geslyp word. ✓
- Slyp slegs aan die voorste oppervlak en nooit aan die kante van 'n skuurwiel nie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.4 Voordele van produkuitleg

- Hantering van materiaal word tot 'n minimum beperk. ✓
- Tydsduur van die vervaardigingsiklus is korter. ✓
- Produksiebeheer is amper outomaties. ✓
- Beheer oor bedrywighede is makliker. ✓
- Groter gebruik van ongeskoolde arbeid is moontlik. ✓
- Minder totale inspeksie word benodig. ✓
- Minder totale vloeroppervlakte word per produksie-eenheid benodig. ✓
- Vermindering in vervaardigingskoste. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.5 Kategorieë van BGV

- Aksies ✓
- Toestande ✓

(2)
[10]

VRAAG 3**3.1 Tipes toetse om metale te onderskei**

- Buigtoets ✓
- Vyltoets ✓
- Masjineringsstoets ✓
- Klinktoets ✓
- Vonktoets ✓

(Enige 3 x 1) (3)

3.2 Groepe koolstofstaal:

- Laekoolstofstaal ✓ 0,15–0,3% ✓
- Medium koolstofstaal ✓ 0,3–0,75% ✓
- Hoë koolstofstaal ✓ 0,75%–1,7 % ✓

(6)

3.3 Doel van die normalisering van ysterhoudende metale

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

(Enige 1 x 2) (2)

3.4 Temperproses van staal:

- Dit bestaan uit die verhitting van die verharde staal tot 'n temperatuur onder sy kritieke temperatuur (kleurkaart) ✓
- Week dit vir 'n tydperk by hierdie temperatuur. ✓
- Vinnig blus/afkoel in water, pekelwater of olie. ✓

(3)

[14]

VRAAG 4

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

VRAAG 5: TERMINOLOGIE(MAATVORMS)(SPESIFIEK)

5.1 Smeltsweissklasse:

- Puntswais ✓
- Projeksie ✓
- Soomswais ✓
- Foeliesoomswais ✓
- Flits- of weerstandstuikswais butt ✓
- Gasswais ✓
- MIG/MAGS Swais ✓
- Boogswais ✓

(Enige 4 x 1) (4)

5.2 Tipos template

- | | | |
|-------|----------|-----|
| 5.2.1 | Flens ✓ | (1) |
| 5.2.2 | Strook ✓ | (1) |
| 5.2.3 | Web ✓ | (1) |

5.3 Afmetings van die materiaal:

- 5.3.1 Gemiddelde diameter = Buite diameter - plaat dikte ✓
= 900 – 60 ✓
= 840 mm ✓ (3)

- 5.3.2 Gemiddelde omtrel = $\pi \times$ gemiddelde diameter ✓
 $= \pi \times 840$ ✓
 $= 2\,638,94$ mm
 $\approx 2\,639$ mm ✓ (3)

5.4 Templaatgalery:

Die templat gallery is apart van die werksinkel omdat ...

- dit stiller is. ✓
 - die beligting beter is. ✓
 - alle toerusting byderhand is. ✓
 - dit is 'n permanente basis ✓
 - merk(werk) op die vloer verbeter akkuraatheid. ✓
- (Enige 3 x 1) (3)

5.5 Handgereedschap

- Handsae ✓
- Beitels ✓
- Skaaf ✓
- Handboor en boorpunte ✓
- Staalmaatband ✓
- Reihoud ✓
- Passer ✓
- Stokpasserpenne ✓
- Skrynwerkerswinkelhaak ✓
- Gradeboog ✓
- Slaglyn ✓
- Staalliniaal ✓
- Hammers ✓
- Senterpons ✓
- Meetpasser ✓

- Kraspen ✓
- Kombinasiewinkelhaak ✓
- Waterpas ✓
- Stokpasser ✓

(Enige 3 x 1) (3)

5.6 Sweisgrootte:

- 30° – die ingeslote hoek in grade ✓
- 5 – wortelgaping of wortelopening in mm ✓

(2)

5.7 Plaatlêr:

- Is 'n kombinasie van plate en hoekyster ✓ wat aan mekaar gesweis is. ✓

(2)

[23]

VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**6.1 Funksie van stokke en snymoere**

- Hulle word gebruik vir die sny of vorming van eksterne skroefdrade op ronde stawe of asse ✓ (1)

6.2 Boogswiestoerusting:

- 6.2.1
- | | | |
|---|----------------------------------|-----|
| A | Boogswemasjen/ Kragbron ✓ | (1) |
| B | Aardingsklamp ✓ | (1) |
| C | Elektrode/Staaf/Sweiselektrode ✓ | (1) |
| D | Elektrodehouer ✓ | (1) |

- 6.2.2 'n Elektrodehouer word gebruik om die elektrode vas te hou. ✓ (1)

6.3 Werkbeginsels van die puntsweismasjien

- Stroom vloei deur 'n weerstand om plate saam te smelt. ✓
 - Twee koperelektrodes word teen die plate gedruk. ✓
 - Swaar stroom word tussen die elektrodes gelei. ✓
 - Hoë weerstand veroorsaak intense hitte by die punt. ✓
- Die twee plate smelt en versmelt saam, en vorm 'n sweisklont bekend as 'n puntsweis. ✓ (5)

6.4 Funksies van terugflitsreëlsleppe

- Om terugvloei / terugplofing van vlamme te voorkom ✓
- Om te verhoed dat suurstof of asetyleengas na die silinders vloei. ✓ (2)

6.5 Voordele van MIGS/MAGS sweising:

- Minder vervorming. ✓
- MIG/MAGS sweiskwaliteit is beter. ✓
- Minder stop en begin. ✓
- MIG/MAGS werk met baie metale of legerings. ✓
- Groter afsettingstempo. ✓
- Minder skoonmaak na sweiswerk (geen slak wat die sweislas afskilfer nie). ✓
- Beter sigbaarheid van die sweispoel. ✓
- Geen stomppuntverliese of vermorste man-ure veroorsaak deur die vervanging van elektrodes nie. ✓
- Lae vaardigheidsfaktor vereis om MIG/MAGS-sweisbrander te gebruik. ✓
- Kan in enige posisie sweis. ✓
- Die proses is maklik geoutomatiseer. ✓ (Enige 3 x 1) (3)

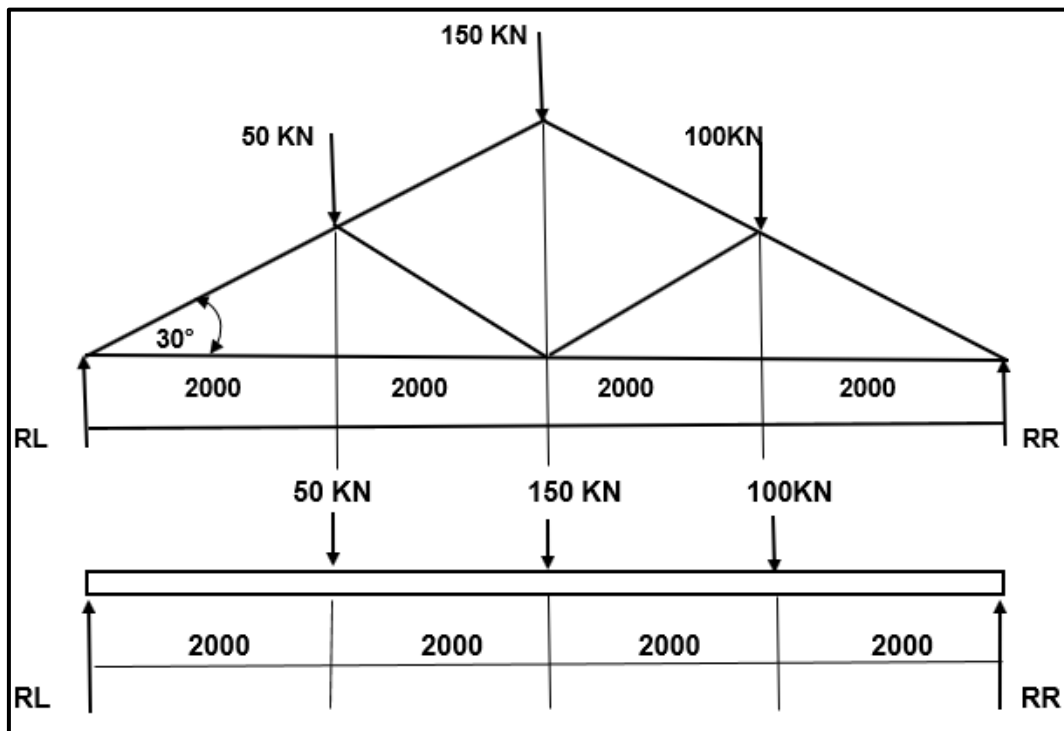
6.6 Materiale wat met 'n plasmasnyer gesny kan word:

- Sagte staal ✓
- Allooï/legeerstaal ✓
- Vlekvrye staal ✓
- Nie-ysterhoudende metale ✓ (Enige 2 x 1) (2)

[18]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1

**Neem momente van reaksie links (RL) ✓**

$$RR \times 8\,000\text{ mm} = (50\text{ kN} \times 2\,000\text{ mm}) + (150\text{ kN} \times 4\,000\text{ mm}) + (100\text{ kN} \times 6\,000\text{ mm}) \quad \checkmark$$

$$RR = \frac{100\,000 + 600\,000 + 600\,000}{8\,000} \quad \checkmark$$

$$RR = 162,5\text{ kN} \quad \checkmark$$

(4)

Neem momente van reaksie regs (RR) ✓

$$RL \times 8\,000\text{ mm} = (100\text{ kN} \times 2\,000\text{ mm}) + (150\text{ kN} \times 4\,000\text{ mm}) + (50\text{ kN} \times 6\,000\text{ mm}) \quad \checkmark$$

$$RL = \frac{200\,000 + 600\,000 + 300\,000}{8\,000} \quad \checkmark$$

$$RL = 137,5\text{ kN} \quad \checkmark$$

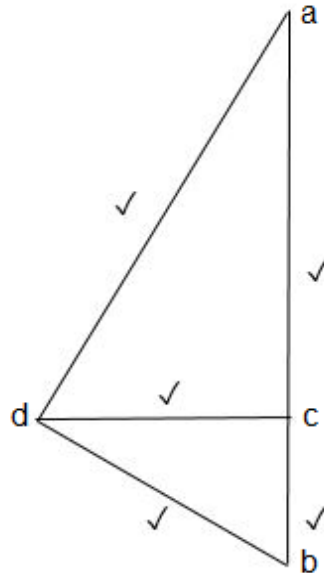
(4)

7.2 Vektor/krag diagram

7.2.1

NOTA AAN MERKER:

Die merker moet die kragdiagram volgens die gegewe skaal vir merkdoeleindes oorteken.



(5)

7.2.2 Grootte en aard van die lede.

LID	GROOTTE	AARD
AD	86 N (84 N – 88 N) ✓	Stut ✓
BD	50 N (48 N – 52 N) ✓	Stut ✓
CD	42 N (40 N – 44 N) ✓	Bint ✓

Nota aan merker:Toleransie: ± 2 mm

(6)

7.3 Balk (EVL)

7.3.1 Bereken RL en RR

Neem moment van reaksie regs (RR)

$$RL \times 10 = (30 \times 2) + (30 \times 4,5) + (20 \times 8) \checkmark$$

$$= 60 + 135 + 160$$

$$= \frac{415}{10} \checkmark$$

$$RL = 41,5 \text{ N} \checkmark$$

Neem moment rondom RL

$$RR \times 10 = (20 \times 2) + (30 \times 3,5) + (30 \times 8) \checkmark$$

$$= 40 + 105 + 240$$

$$= \frac{385}{10} \checkmark$$

$$RR = 38,5 \text{ N} \checkmark$$

(6)

7.3.2 Skuifkrag by punt A, B en C

$$SK_A = 41,5 - 20 \checkmark$$

$$= 21,5 \checkmark$$

$$SK_B = 41,5 - 20 - 30 \checkmark$$

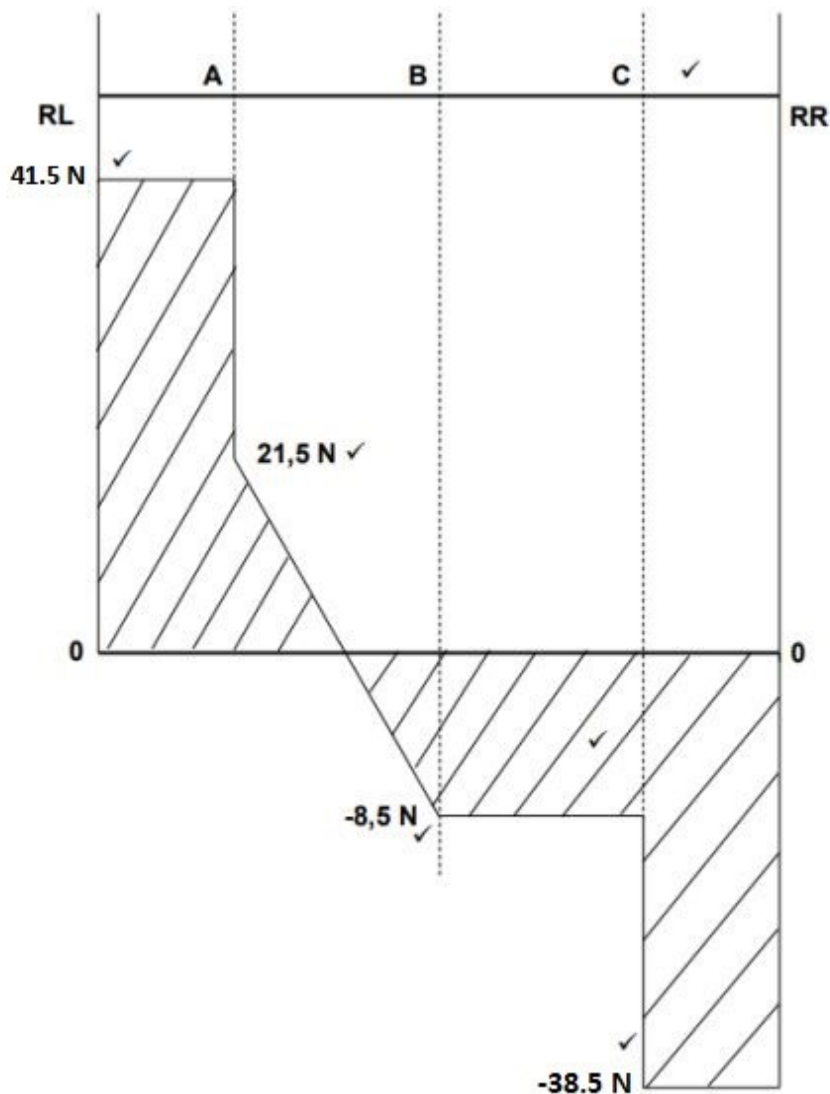
$$= -8,5 \checkmark$$

$$SK_C = 41,5 - 20 - 30 - 30 \checkmark$$

$$= -38,5 \checkmark$$

(6)

7.3.3 Skuifkrag diagram:



LW: Diagram is nie volgens skaal nie. Merkers moet die diagram oorteken.

(6)

7.4 Spanning en Vervorming:

7.4.1 Spanning in die staaf:

$$\begin{aligned} \text{Area} &= \frac{\pi D^2}{4} \\ &= \pi \left(\frac{32^2}{4 \times 10^6} \right) \checkmark \\ &= 0,8 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \checkmark \\ \text{Spanning} &= \frac{\text{krag}}{\text{area}} \checkmark \\ &= \frac{120 \times 10^3}{0,8 \times 10^{-3}} \checkmark \end{aligned}$$

$$\text{Spanning} = 150\,000\,000 \text{ N/m}^2 \text{ or } 150 \times 10^6 \text{ Pa or } 150 \text{ MPa} \checkmark \quad (5)$$

7.4.2 Vervorming van staaf:

$$\begin{aligned} \epsilon &= \frac{\Delta L}{OL} \checkmark \\ &= \frac{0,5}{32} \checkmark \\ &= 4,17 \times 10^{-3} \checkmark \end{aligned}$$

(3)
[45]

VRAAG 8: HEGTINGSMETODES (INSPEKSIE VAN SWEISING) (SPESIFIEK)**8.1 Inspeksie tydens boogswearing:**

- Hoeveelheid penetrasie en smelting. ✓
- Tempo van staaftbranding en die vordering op die sweislas. ✓
- Die manier waarop die sweismetaal vloei (geen slakinsluiting nie). ✓
- Die klank van die boog, wat korrekte stroom en spanning vir die spesifieke sweislas aandui. ✓ (Enige 3 x 1) (3)

8.2 Visuele inspeksie proses:

- Vorm van profiel ✓
- Eenvormigheid van oppervlak ✓
- Oorvleueling ✓
- Insnyding ✓
- Penetrasiekraal ✓
- Wortelgroef ✓ (Enige 2 x 1) (2)

8.3 Vernietigende en nie-vernietigende toetse:**8.3.1 Vrybuig:**

- Word gebruik om die persentasie verlenging van die sweismetaal te bepaal. ✓
- Om die rekbaarheid van die sweismetaal en hitte-geaffecteerde area te bepaal ✓ (Enige 1 x 1) (1)

8.3.2 X-straaltoets:

- Om te bepaal of daar volle dieptepenetrasie was. ✓
- Bepaal of die korrekte samesmelting tussen die gesweisde stukke plaasgevind het. ✓
- Om interne defekte soos gaatjies, slakinsluiting, krake, ens. op te spoor. ✓ (Enige 1 x 1) (1)

8.4 Soorte vlamme:

8.4.1 Neutrale vlam. ✓ (1)

8.4.2 Inkoolvlam. ✓ (1)

8.4.3 Oksiderende vlam. ✓ (1)

8.5 Oorsake van sweisdefekte**8.5.1 Sweisspatsel:**

- Versteuring in die gesmelte sweispoel ✓
- Te lae sweisstroom/stroomsterkte ✓
- Te hoë sweisstroom/stroomsterkte ✓
- Booglengte te lank ✓
- Nat/besmette elektrode ✓
- Verkeerde polariteit ✓
- Booglengte te kort ✓
- Die gebruik van verkeerde tipe elektrode ✓
- Verkeerde ingeslote hoek ✓
- Die loopspoed is te vinnig ✓
- Oppervlakbesoedeling ✓
- Onreëlmatige draadtoevoer ✓ (Enige 2 x 1) (2)

8.5.2 Onvolledige penetrasie

- Te lae sweisstroom/stroomsterkte ✓
- Die loopspoed is te stadig ✓
- Verkeerde branderhoek ✓
- Onvoldoende wortelgaping ✓
- Swak rand-/lasvoorbereiding ✓
- Oormatige wortelgaping ✓
- Te vinnige loopspoed ✓
- Te groot elektrodediameter ✓
- Booglengte te lank ✓
- Nat/besmette elektrodes ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.6 Sweisdefekte:

8.6.1 Onvolledige penetrasie ✓ (1)

8.6.2 Insnyding ✓ (1)

8.7 Kerfbreektoets:

- Maak 'n ystersaagsnit aan beide kante, deur die van die sweislas. ✓
- Plaas die monster op twee staalstutte. ✓
- Gebruik 'n voorhamer om die monster in die area van die snye te breek. ✓
- Ondersoek die blootgestelde sweismetaal in die breuk vir onvolledige smelting, slakinsluiting, ens. ✓

(4)

8.8 Faktore wat die stroominstelling vir sweiswerk bepaal:

- Basismetaaltipe. ✓
- Basismetaaldikte. ✓
- Elektrode diameter. ✓
- Posisie van die sweislas. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

[23]

VRAAG 9: HEGTINGSMETODES (SPANNINGS EN VERVORMING) (SPESIFIEK)**9.1 Vervorming:**

- Moenie oorsweis (te veel sweis) nie ✓
- Gebruik onderbroke sweiswerk ✓
- Plaas sweislasse naby die neutrale as ✓
- Gebruik so min lopies as moontlik ✓
- Gebruik terugstap-sweiswerk ✓
- Voorsien die krimpingskragte ✓
- Beplanning van die sweisvolgorde ✓
- Die gebruik van rugsteun ✓
- Gebruik van klampe, setmate en hegstukke ✓
- Voorverhitting van die werkstuk ✓
- Hegsweising ✓
- Laat stadige afkoeling na sweiswerk toe. ✓ (Enige 2 x 1) (2)

9.2 Definisie van terme:

9.2.1 **Sweisvervorming:** Vind plaas in sweislasse as gevolg van ongelyke uitsetting en sametrekkinge ✓ as gevolg van intens hitte van die boog of oksiasetileenvlam. ✓ (2)

9.2.2 **Naspanning:** Die interne spanningsverspreiding is in die materiaal vasgesluit; ✓ hierdie spannings is teenwoordig selfs nadat alle eksterne laste/kragte verwyder is. ✓ (2)

9.3 Yster-koolstof diagram:

9.3.1 Yster-koolstof-ekwilibriumdiagram ✓ (1)

9.3.2 A – Temperatuur/Grade Celsius ✓
B – Austenite ✓
C – Austenite en Sementite ✓
D – Ferriet en Perliet ✓
E – Koolstofinhoud ✓ (5)

9.4 Elastiese vervorming:

- Dit is die vermoë van 'n las/materiaal om terug te keer na sy oorspronklike posisie/afmetings ✓ nadat die spannings verlig is. ✓ (2)

9.5 Effekte van krimpings:**9.5.1 Elektrode grootte:**

- 'n Groter elektronegrootte vereis hoër stroom en veroorsaak hoër sweistemperatuur wat meer vervorming/krimping veroorsaak. ✓
- Kleiner elektronegrootte vereis laer stroom sweistemperatuur wat minder vervorming veroorsaak. ✓ (2)

9.5.2 Sweisspoed:

- Lae sweisspoed is geneig om beperkte hitte te verhoog wat vervorming verhoog. ✓
- Hoë sweisspoed is geneig om gelokaliseerde hitte te verminder wat vervorming verminder. ✓

(2)

[18]**VRAAG 10: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)****10.1 Redes vir instandhouding:**

- Bevorder kostebesparing ✓
- Verbeter veiligheid ✓
- Verhoog toerustingdoeltreffendheid ✓
- Minder toerustingonderbrekings ✓
- Verbeter die betroubaarheid van toerusting ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

10.2 Oorbelaasting:**10.2.1 Oorbelaasting van 'n guillotine:**

- die sny van 'n plaat van oormatige dikte ✓ of hardheid sal beide die lem en hidrouliese stelsel oorbelaas ✓

(2)

10.2.2 Oorbelaasting van 'n horisontale bandsaag:

- die toevoerspoed wat hoër is as die tempo waarteen die bandsaag kan sny, ✓ lei effektief daartoe dat die lem in die materiaal ingedwing word. ✓

(2)

10.3 Redes waarom diensrekords gehou word:

- Help met die monitering van die toestand van die masjiene. ✓
- Help met die handhawing van waarborgvoorwaardes. ✓
- Help met die byhou van 'n geskiedenis van onderhoud. en herstelwerk. ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

[8]

VRAAG 11: TERMINOLOGIE (ONTWIKKELING) (SPESIFIEK)**11.1 Geutbakke:**

11.1.2 Vierkantige tot vierkantige geutbak van die middelpunt af. ✓ (1)

11.1.2 Vierkantige na reghoekige geutbak van middelpunt af. ✓ (1)

11.2 Kegelstomp:

11.2.1 Ware lengte **1 – 2**

$$\begin{aligned}
 \mathbf{1 - 2} &= \frac{\pi \times d}{12} \checkmark \\
 &= \frac{\pi \times 300}{12} \checkmark \\
 &= 78,54 \text{ mm} \checkmark
 \end{aligned}
 \quad (3)$$

11.2.2 Ware lengte **A – B**

$$\begin{aligned}
 \mathbf{A - B} &= \frac{\pi \times d}{12} \checkmark \\
 &= \frac{\pi \times 600}{12} \checkmark \\
 &= 157,08 \text{ mm} \checkmark
 \end{aligned}
 \quad (3)$$

11.3 Vierkantige na ronde oorgangstuk:

11.3.1 Die ware lengte **FG**

$$\begin{aligned}
 \text{Plan/bo-aansig lengte } \mathbf{FG} &= \mathbf{FK - GK} \\
 &= 400 - 250 \checkmark \\
 &= 150 \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \mathbf{WLF G^2} &= \mathbf{FG^2 + VH^2} \\
 &= 150^2 + 800^2 \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{FG} = \sqrt{662500} \checkmark$$

Ware lengte **FG** = 813,94 eenhede ✓ (5)

- 11.3.2 Om die plan (bo-aansig) lengte **CI** te bepaal, moet die sye **CE** en **EI** van driehoek **CEI** bereken word.

$$CE = CF - EF$$

$$= 400 - 125$$

$$= 275 \checkmark$$

Maar **EI** = **FH**

$$FH = FK - HK$$

$$= 400 - 217,5$$

$$= 182,5 \checkmark$$

$$\text{Ware lengte } CI^2 = CE^2 + EI^2$$

$$= 275^2 + 182,5^2 \checkmark$$

$$= \sqrt{108931,25} \checkmark$$

$$\text{Ware lengte } CI = 330,05 \checkmark \quad (5)$$

- 11.3.3 **J** is een-twaalfde van die omtrek

$$\text{omtrek} = \pi \times MD$$

$$= \pi \times 500$$

$$= 1570,80 \checkmark$$

$$\frac{1}{12} \times \text{omtrek} = \frac{1570,80}{12} \checkmark$$

$$= 130,9 \checkmark \quad (3)$$

[21]

TOTAAL: 200