



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE: SWEIS- EN METAALWERK

NOVEMBER 2023

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 22 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGE KEUSEVRAE (GENERIES)

- | | | |
|-----|-----|------------|
| 1.1 | B ✓ | (1) |
| 1.2 | A ✓ | (1) |
| 1.3 | C ✓ | (1) |
| 1.4 | C ✓ | (1) |
| 1.5 | A ✓ | (1) |
| 1.6 | B ✓ | (1) |
| | | [6] |

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 **Ondersoek kontroles:**

- Ernstige bloeding ✓
- Interne bloeding ✓
- Kopbeserings ✓
- Nekbeserings ✓
- Frakture ✓
- Belangrike tekens ✓
- Fisiese abnormaliteite ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.2 **Veiligheidstoestelle op die kragaangedrewe guillotine:**

- Vingerbeskerms / Vaste skerms / Lemskerms ✓
- Truspieëls ✓
- Agterliggordyn ✓
- Outomatiese wegvee ✓
- Roterende waarskuwingsligte ✓
- Dubbelhandbeheertoestel ✓
- Addisionele noodstoppe ✓
- Selfaanpassende skerms ✓
- Bedekte voetskakelaar ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.3 **Slypwiël:**

- Die wiel moet bo die van die motor gegradeer wees. ✓
- Kontroleer vir krake in die slypwiël. ✓
- Kontroleer vir afsplintering op die slypwiël. ✓
- Kontroleer dat die draspilgat die korrekte grootte is. ✓
- Moet nie deur olie/vloeistowwe of ghries gekontamineer wees nie. ✓
- Korrekte grootte van die wiel. ✓
- Korrekte tipe wiel vir die materiaal. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.4 **Gassweistoerusting – veiligheidstoestelle:**

- Klepskerms ✓
- Terugflitsweerder ✓
- Drukreguleerder ✓
- C-klampe op slange/Parallel slangklampe ✓
- Asetileensleutel moet altyd in plek wees. ✓
- Silinderkleppe ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.5 **Voordele van prosesuitleg van masjiene is:**

- Hoë masjienebenutting. ✓
- Beter supervisie. ✓
- Minder onderbreking in vloei van werk. ✓
- Laer toerustingkoste. ✓
- Beter beheer oor totale vervaardigingskoste. ✓
- Groter buigsaamheid. ✓

(Enige 2 x 1) (2)
[10]

VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)

3.1 Kleurkode van metaal:

- Om die tipe metaal te identifiseer. ✓
- Om die koolstofinhoud te identifiseer veral nadat die metaal gestoor was. ✓
- Om die profiel/grootte van die metaal te identifiseer. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.2 Toetse om eienskappe van staal te bepaal:

3.2.1 Klanktoets:

- Hardheid ✓
- Sagtheid ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.2.2 Buigtoets:

- Rekbaarheid ✓
- Buigsterkte ✓
- Fraktuursterkte ✓
- Weerstand teen fraktuur ✓
- Brosheid ✓
- Elastisiteit ✓
- Plastisiteit ✓
- Buigsaamheid ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.2.3 Masjineringsstoets:

- Hardheid ✓
- Sterkte ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.3 Redes vir deurverhitting gedurende hittebehandeling:

- Om eenvormige hitteverspreiding ✓ van hitte regdeur die metaal ✓ te verseker.
- Om eenvormige korrelstruktuur ✓ na afkoeling van die metaal ✓ te behaal.

(Enige 1 x 2) (2)

3.4 Dopverharding:

- Karburering ✓
- Nitriding ✓
- Sianidisering ✓

(Enige 2 x 1) (2)

3.5 Uitgloeingsproses:

Verhit staal tot effens bo AC_3 , (boonste kritieke temperatuur) ✓ week vir 'n verlangde tyd/periode ✓ en verkoel stadig ✓ tot kamertemperatuur.

(3)

3.6 **Vinnige blusmediums:**

- Pikel/Soutwater ✓
- Water ✓
- Stikstof ✓
- Olie ✓

(Enige 2 x 1) (2)

3.7 **Hittebehandelingsproses wat verharding volg:**
Tempering ✓

(1)
[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGE KEUSEVRAE (SPESIFIEK)

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

VRAAG 5: TERMINOLOGIE (MAATVORMS) (SPESIFIEK)

5.1 Geelkoperring berekeninge:

5.1.1 Gemiddelde \emptyset = Binne \emptyset + Plaatdikte
= 870 + 30 ✓
= 900 mm ✓ (2)


5.1.2 Gemiddeldomtrek = $\pi \times$ Gemiddelde \emptyset
= $\pi \times 900$ ✓
= 2827,43 ✓
= 2827 mm ✓ (3)

5.2 Smeltsweislassimbole: (Simbole kan in enige rigting aangebied word)

5.2.1 Vierkantstuik  ✓✓ (2)

5.2.2 V-groef  ✓✓ (2)

5.2.3 U-stuik  ✓✓ (2)

5.2.4 J-stuik  ✓✓ (2)

5.2.5 Geronde V  ✓✓ (2)

5.3 Sweissimbool:

5.3.1 T-las ✓ (1)

5.3.2 Byskrifte:

- A – Rondomsweis ✓
- B – Ter plaatse sweislas ✓
- C – Hoeksweis ✓
- D – Stert ✓
- E – Steek van sweislas ✓
- F – Lengte van sweislas ✓
- G – Grootte van sweislas ✓

(7)
[23]

VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

6.1 Tipes metaal:

- Koolstofstaal/Staal ✓
- Aluminium ✓
- Geelkoper ✓
- Koper ✓
- Gietyster ✓
- Gietstaal ✓
- Vlekvrye staal ✓
- Gereedskapstaal ✓

(Enige 3 x 1) (3)

6.2 Bankslyper:

- Polering ✓
- Skerpmaak van snygereedskap en boorpunte. ✓
- Om growwe kante te verwyder. ✓
- Om oormatige materiaal te verwyder. ✓
- Poetsing ✓
- Om roes van metaal af te haal. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

6.3 Boogswais:

6.3.1 Benoeming van boogswais opset:

- A - Boogswaismasjien / Kragbron / Omsetter ✓
- B - Elektrode / Sweisstaaf ✓
- C - Elektrode houer / Sweisstaafhouer ✓
- D - Positiewe kabel / Negatiewe kabel / Elektrode kabel ✓
- E – Aardkabel / Negatiewe kabel / Poistiewe kabel ✓

(5)

6.3.2 Voordele van MIGS/MAGS sweiswerk:

- Minder vervorming. ✓
- MIG/MAGS sweiswerk se kwaliteit is beter. ✓
- Minder stoppe en beginne. ✓
- MIG/MAGS werk met menige metale en allooie. ✓
- Beter neersmelting spoed. ✓
- Minder skoonmaak na sweiswerk (geen slak om af te kap nie). ✓
- Beter sweispoel sigbaarheid. ✓
- Geen stompies verlore of vermorsing van man-ure deur die verandering van elektrodes nie. ✓
- Lae vaardigheid om MIG/MAGS sweispistool te hanteer. ✓
- Kan in enige posisie sweis. ✓
- Die proses is maklik geoutomatiseerd. ✓
- Geen smeltmiddel word in meeste gevalle benodig nie. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

6.4 **Boorgrootte:**
Boorgrootte = Buite Ø - Steek

$$\begin{aligned} \text{Boorgrootte} &= 10^{\checkmark} - 1,5^{\checkmark} \\ &= 8,5 \text{ mm } \checkmark \end{aligned}$$

(3)

6.5 **Walsmasjiene:**

- Knik-vasklemwalsmasjiene ✓
- Horisontale piramide-walsmasjiene ✓
- Vertikale walsmasjiene ✓

(3)

[18]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 Balke:

7.1.1 Reaksie RR: Neem momente om (RL):

$$\begin{aligned}RR \times 7 &= (4 \times 1,5) + (5 \times 3,5) + (3 \times 5,5) \\ &= 6 + 17,5 + 16,5 \\ &= 40\end{aligned}$$

$$\therefore RR = \frac{40\text{Nm}}{7\text{m}}$$

$$RR = 5,71\text{N} \checkmark$$

Reaksie RL: Neem momente om (RR):

$$\begin{aligned}RL \times 7 &= (3 \times 1,5) + (5 \times 3,5) + (4 \times 5,5) \\ &= 4,5 + 17,5 + 22 \\ &= 44\end{aligned}$$

$$\therefore RL = \frac{44\text{Nm}}{7\text{m}}$$

$$RL = 6,29\text{N} \checkmark$$

(8)

7.1.2 Buigmomente:

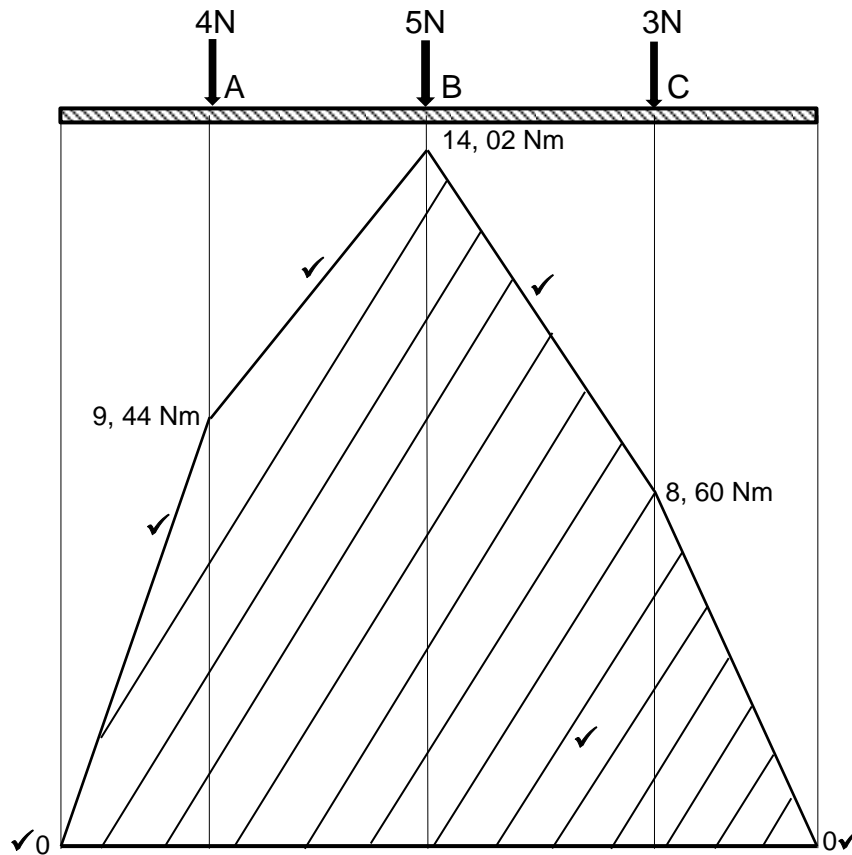
$$BM_A = (6,29\text{ N} \times 1,5\text{ m}) - (4\text{ N} \times 0\text{ m}) \checkmark = 9,44\text{ Nm} \checkmark$$

$$\begin{aligned}BM_B &= (6,29\text{ N} \times 3,5\text{ m}) - (4\text{ N} \times 2\text{ m}) - (5\text{ N} \times 0\text{ m}) \checkmark \\ &= 14,02\text{ Nm} \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BM_C &= (6,29\text{ N} \times 5,5\text{ m}) - (4\text{ N} \times 4\text{ m}) - (5\text{ N} \times 2\text{ m}) - (3\text{ N} \times 0\text{ m}) \checkmark \\ &= 8,60\text{ Nm} \checkmark\end{aligned}$$

(6)

7.1.3 Buigmomentediagram. Skaal: 1 m = 10 mm en 1 Nm = 10 mm.



Nota aan merker:
Die merker moet die buigmomentediagram oor teken volgens die skale vir merk doeleindes.

(6)

7.2 Spanning en Vervorming:

7.2.1 Area van die staaf:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ A &= \frac{F}{\sigma} \checkmark \\ &= \frac{65 \times 10^3}{5 \times 10^6} \checkmark \\ &= 13 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

7.2.2 Diameter van die staaf:

$$\begin{aligned}A &= \frac{\pi D^2}{4} \\ D &= \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \checkmark \\ &= \sqrt{\frac{4(13 \times 10^{-3})}{\pi}} \checkmark \\ &= 0,128655019 \text{ m} \\ &= 128,66 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

7.2.3 Vervorming:

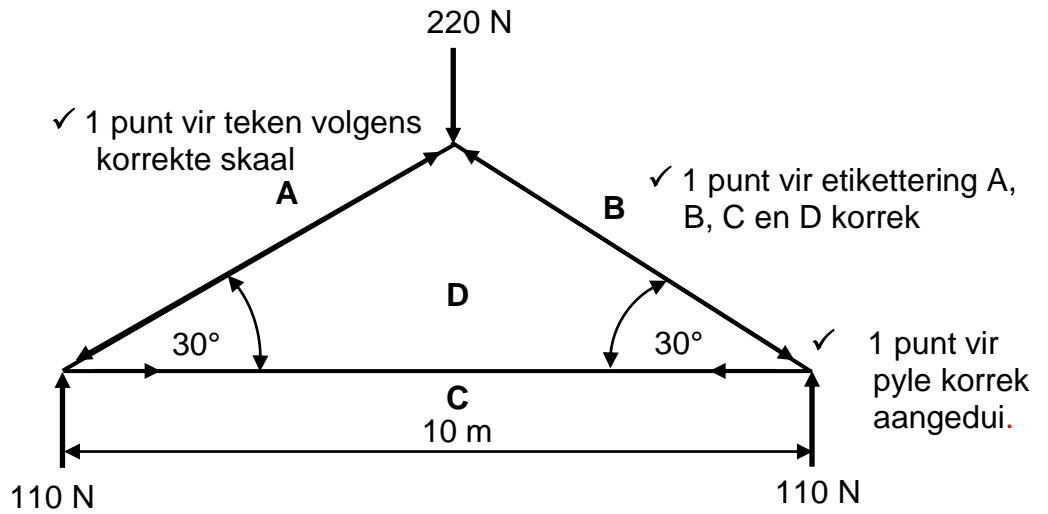
$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{\sigma}{E} \\ \varepsilon &= \frac{5 \times 10^6}{75 \times 10^9} \checkmark \\ &= 6,67 \times 10^{-5} \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

7.2.4 Verandering in lengte:

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{\Delta L}{OL} \\ \Delta L &= \varepsilon \times OL \checkmark \\ &= (6,67 \times 10^{-5}) \times 250 \text{ mm} \checkmark \\ &= 0,02 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

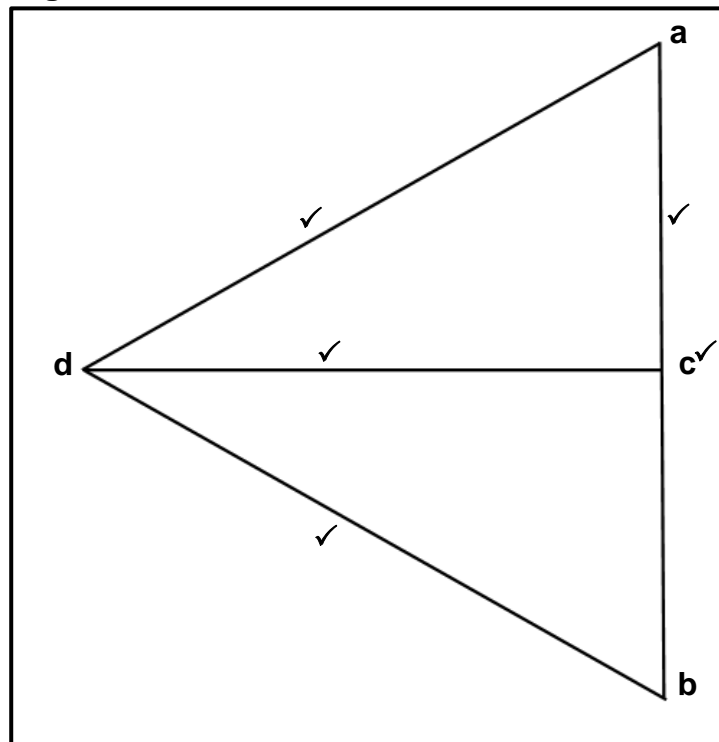
7.3 Eenvoudige raam:

7.3.1 Ruimtediagram:



NOTA: Teken volgens skaal op 'n transparant vir merk doeleindes . Punt allokasie is vir die aanduiding van pyle. (3)

7.3.2 Vektordiagram: Skaal 1 mm = 2 N



NOTA: Teken volgens skaal op 'n transparant vir merk doeleindes. (5)

7.3.3 **Grootte en aard van krag:**

Lid	Krag (N)	Aard
AD	220 (216-224) ✓	Stut ✓
BD	220 (216-224) ✓	Stut ✓
CD	190 (186-194) ✓	Bint ✓

**NOTA AAN DIE MERKER:
LAAT 2 mm AFWYKING TOE (OP- OF AFWAARTS).**

(6)
[45]

VRAAG 8: HEGTING METODES (INSPEKSIE VAN SWEISLASSE) (SPESIFIEK)

8.1 Sweisdefekte:

8.1.1 Slakinsluiting ✓ (1)

8.1.2 Onvolledige penetrasie ✓ (1)

8.2 Inspeksie van sweislasse:

- Om die sweiskwaliteit te kontroleer. ✓
- Om spesifikasies te kontroleer. ✓ (2)

8.3 Sweisdefekte:

8.3.1 Inkeepbreek-toets:

- Gebrek aan smelting ✓
- Interne kwaliteit ✓
- Porositeit ✓
- Slakinsluiting ✓
- Geoksideerde / gebrande metaal ✓
- Onvolledige penetrasie ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.3.2 Geleidebuig-toets:

- Kwaliteit van die vlak van die sweislas. ✓
- Kwaliteit van die wortel van die sweislas. ✓
- Mate van penetrasie. ✓
- Mate van smelting. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.4 Nie-vernietigende toets:

Dit is 'n metode om 'n sweislas te toets sonder om die voltooide produk ✓ te vernietig. ✓ (2)

8.5 Dwarskrake:

- Voorverhit die basismetaal. ✓
- Gebruik laer sterkte verbruikersmateriaal. ✓
- Stadige afkoeling na sweiswerk. ✓ (3)

8.6 Kraterkraak:

- Dit word veroorsaak deur 'n gebrek aan vulmetaal aan die einde van die sweislas. ✓
 - Metaal met nie goeie sweisbaarheid nie. ✓
- (Enige 1 x 1) (1)

8.7 Voordele van kleurstofpenetrasietoets :

- Lae koste. ✓
- Maklik om toe te pas. ✓
- Maklik om te interpreteer. ✓
- Minimale opleiding benodig. ✓
- Goed vir ysterhoudende metale. ✓
- Goed vir nie-ysterhoudende metale. ✓
- Kan in komplekse vorms/areas gebruik word. ✓
- Dit is nie-vernietigend. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

8.8 Ultrasoniese toets:

- Maak die area op die metaal wat getoets moet word skoon. ✓
- Kalibreer die toerusting voor die aanvang van toetsing. ✓
- Wend jel, olie of water aan op die area op die metaal wat getoets moet word. ✓
- Beweeg sonde van links na regs langs die area op die metaal. ✓
- Klankgolwe word deur die toerusting gestuur en ontvang. ✓
- Interpreteer die foute wat op ossilloskoop opgespoor is. ✓

**(6)
[23]**

VRAAG 9: HEGTING METODEDES (SPANNING EN VERVORMING) (SPESIFIEK)

9.1 Faktore wat 'n invloed op krimpings het:

- Tipe elektrode. ✓
- Elektrode grootte. ✓
- Sweisstroom. ✓
- Vlamgrootte. ✓
- Sweissoed. ✓
- Tempo van afkoeling gedurende sweiswerk. ✓
- Tempo van afkoeling na sweiswerk. ✓
- Werkstuk grootte / dikte. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

9.2 Klopwerk:

- Dit is 'n manier om die krimpingskragte van 'n sweiskraal soos dit afkoel, ✓ teen te werk. ✓
- Dit is 'n tegniek wat in sweiswerk ✓ gebruik word om die las ✓ te help versterk.
- Dit is die hamering ✓ van die sweislas onmiddellik nadat sweis ✓ gedoen is.

(2)

9.3 Tipes rugsteune:

- Knippe ✓
- Jukke ✓

(2)

9.4 Effek van warmbewerking op staal:

- In warmbewerking, vervorming en herkristallasie gebeur gesamentlik sodat die tempo van versagting groter as koudbewerking is. ✓
- Die belangrike faktor in warmbewerking is die eindtemperatuur. ✓
- Warmbewerking moet teen 'n temperatuur net bokant die herkristallasietemperatuur voltooi wees, sodat 'n fyn korrelstruktuur verkry word. ✓
- As die eindtemperatuur te hoog is, sal die korrelgroeï plaasvind terwyl die metaal bo die herkristallasietemperatuur afkoel. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

9.5 **Oorsake van naspanning in sweislasse:**

- Hitte teenwoordig in die sweislas. ✓
- Kwaliteit van moedermetaal. ✓
- Kwaliteit van vulstaaf. ✓
- Kwaliteit van elektrode. ✓
- Vorm en grootte van sweislas. ✓
- Getal opeenvolgende sweislopies. ✓
- Vergelykende gewig van sweis- en basismetaal. ✓
- Tipe sweislas wat gebruik word. ✓
- Sweismetode wat gebruik word om spanning en vervorming te verminder. ✓
- Tipe struktuur van naasliggende lasse. ✓
- Vryheid van las om te krimp. ✓
- Vryheid van las om uit te sit. ✓
- Tempo van afkoeling. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

9.6 **Tipes vervormings:**

9.6.1 Oorlangse vervorming. ✓ (1)

9.6.2 Hoekverdraaiing. ✓ (1)

9.7 **Afkoeltempo:**

- Vervorming ✓
- Meganiese eienskappe ✓
- Interne spanning ✓
- Potensiale verkalking ✓

(Enige 3 x 1) (3)
[18]

VRAAG 10: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

10.1 Smering:

Dit is die proses of tegniek om 'n smeermiddel ✓ te gebruik tussen twee oppervlaktes. ✓

(2)

10.2 Oorbelaaiing van masjien:

10.2.1 Pons-en-knipmasjiene:

- Verstomping of beskadig lemme/ponse. ✓
- Sit stremming op die motor. ✓
- Sit stremming op die aandryfmeganisme. ✓
- Masjien hou op werk. ✓
- Masjien sal uitsny. ✓

(Enige 1 x 1)

(1)

10.2.2 Guillotine masjien:

- Skade aan die lem. ✓
- Skade aan die hidrouliese stelsel. ✓
- Skade aan die elektriese motor. ✓
- Masjien hou op werk. ✓
- Masjien sal uitsny. ✓

(Enige 1 x 1)

(1)

10.3 Merkplaatjies:

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

(2)

10.4 Instandhouding:

- Bevorder koste besparing. ✓
- Verbeter veiligheid. ✓
- Verhoog effektiwiteit van toerusting. ✓
- Minder onklaarraking van toerusting. ✓
- Verbeter betroubaarheid van toerusting. ✓

(Enige 1 x 1)

(1)

10.5 Wrywing:

- Deur boorspoed te verminder. ✓
- Deur toevoerspoed te verminder. ✓
- Deur smeermiddel te gebruik / (snyvloei-stof). ✓
- Gebruik skerp boorpunt. ✓
- Gebruik korrekte boorpunt. ✓

(Enige 1 x 1)

(1)

[8]

VRAAG 11: TERMINOLOGIE (ONTWIKKELINGS) (SPESIFIEK)

11.1 Vierkantige na vierkantige geutbak (van middelpunt af):

11.1.1 A-2:

$$\begin{aligned} A-2 &= \sqrt{\overset{\checkmark}{180^2} + \overset{\checkmark}{350^2} + \overset{\checkmark}{400^2}} \\ &= \sqrt{32400 + 122500 + 160000} \\ &= \sqrt{314900} \\ &= 561,16 \text{ mm } \checkmark \end{aligned} \tag{4}$$

11.1.2 B-3:

$$\begin{aligned} B-3 &= \sqrt{\overset{\checkmark}{410^2} + \overset{\checkmark}{150^2} + \overset{\checkmark}{400^2}} \\ &= \sqrt{168100 + 22500 + 160000} \\ &= \sqrt{350600} \\ &= 592,11 \text{ mm } \checkmark \end{aligned} \tag{4}$$

11.1.3 C-4:

$$\begin{aligned} C-4 &= \sqrt{\overset{\checkmark}{380^2} + \overset{\checkmark}{90^2} + \overset{\checkmark}{400^2}} \\ &= \sqrt{144400 + 8100 + 160000} \\ &= \sqrt{312500} \\ &= 559,02 \text{ mm } \checkmark \end{aligned} \tag{4}$$

11.2 Vierkantige na ronde oorgangstuk:

11.2.1 Ware lengte 5–6:

$$\begin{aligned} 5-6 &= \frac{\pi \times D}{12} \checkmark \\ &= \frac{\pi \times 500}{12} \\ &= 130,90 \text{ mm} \checkmark \end{aligned} \quad (2)$$

11.2.2 Ware lengte 3–6:

$$\begin{aligned} 3-6 &= \frac{3 \times \pi \times D}{12} \checkmark \\ &= \frac{3 \times \pi \times 500}{12} \checkmark \\ &= 392,70 \text{ mm} \checkmark \end{aligned} \quad \text{OF} \quad \begin{aligned} 3-6 &= \frac{\pi \times D}{4} \checkmark \\ &= \frac{\pi \times 500}{4} \checkmark \\ &= 392,70 \text{ mm} \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

11.2.3 Ware lengte B–6:

$$\begin{aligned} B-6 &= \sqrt{\overset{\checkmark}{300^2} + \overset{\checkmark}{50^2} + \overset{\checkmark}{400^2}} \\ &= \sqrt{90000 + 2500 + 160000} \\ &= \sqrt{252500} \\ &= 502,49 \text{ mm} \checkmark \end{aligned} \quad (4)$$

[21]

TOTAAL: 200