



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) |
| | | [6] |



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 boogswearing:

- 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 ✓
- Verkoelings tempo / Blus tempo (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 vliegwiel en koppelaars gebruik om die verskillende lemme of ponse 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.

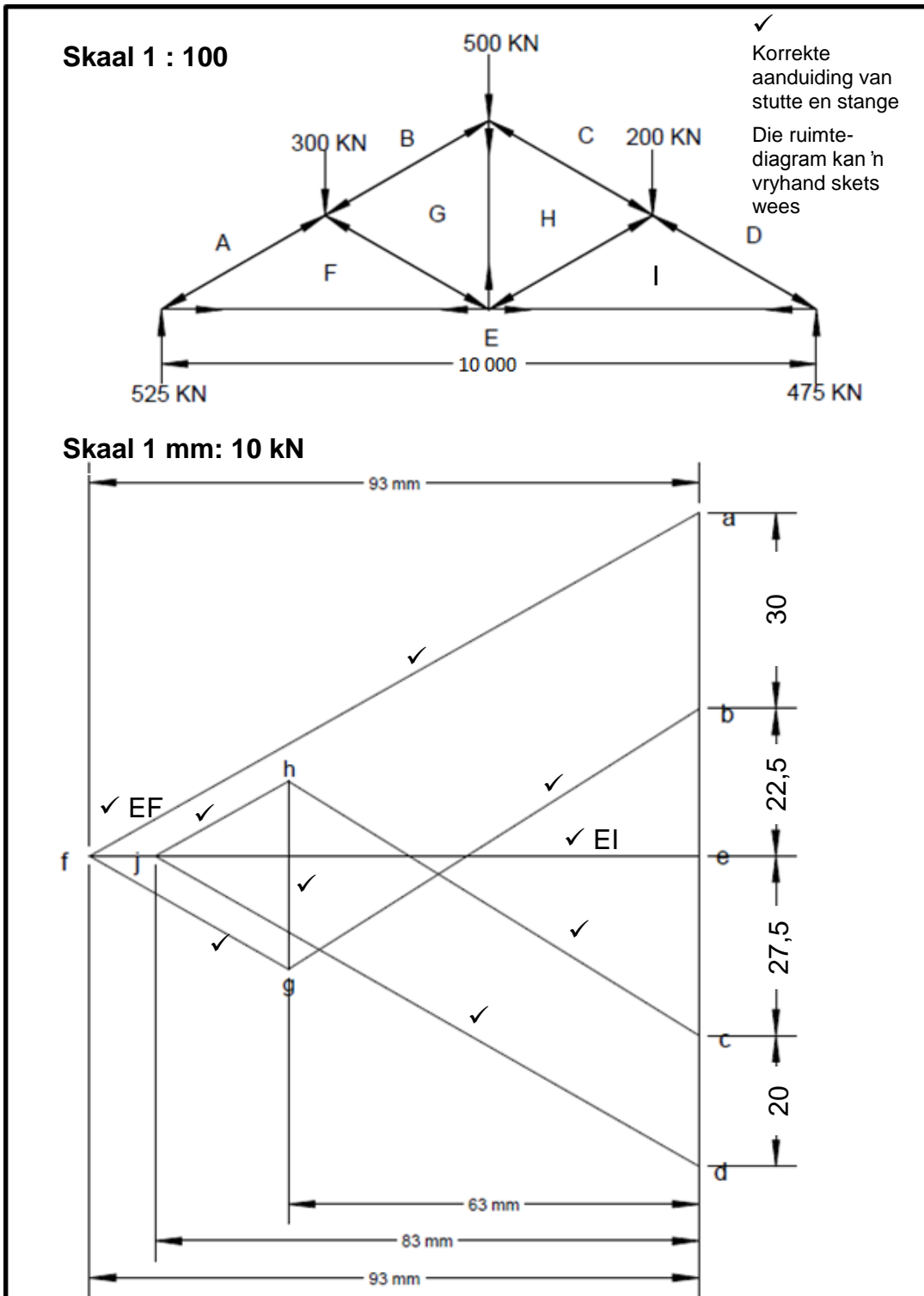
(4)

[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 ✓
	Minus 2 punte vir foutiewe omskakeling (mm na kN)	

(18)

7.2 **BALKE:**

7.2.1 **Buigmomente:**

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

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

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

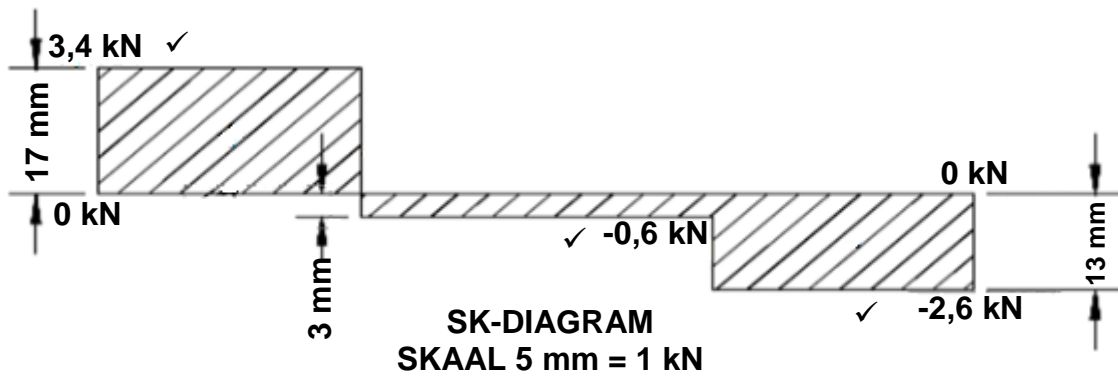
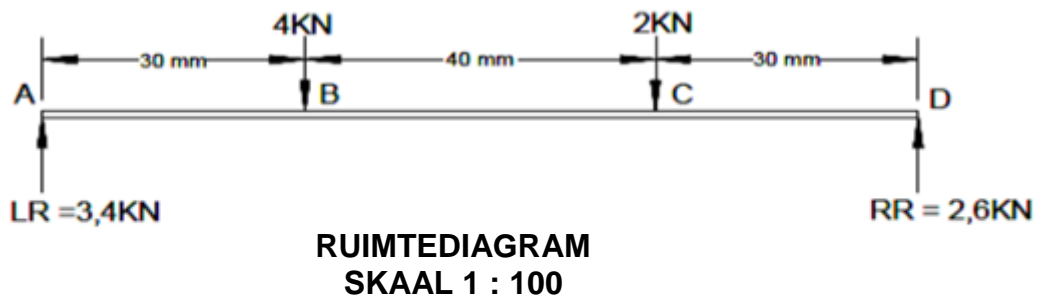
$$= 23,8 - 16$$

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

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

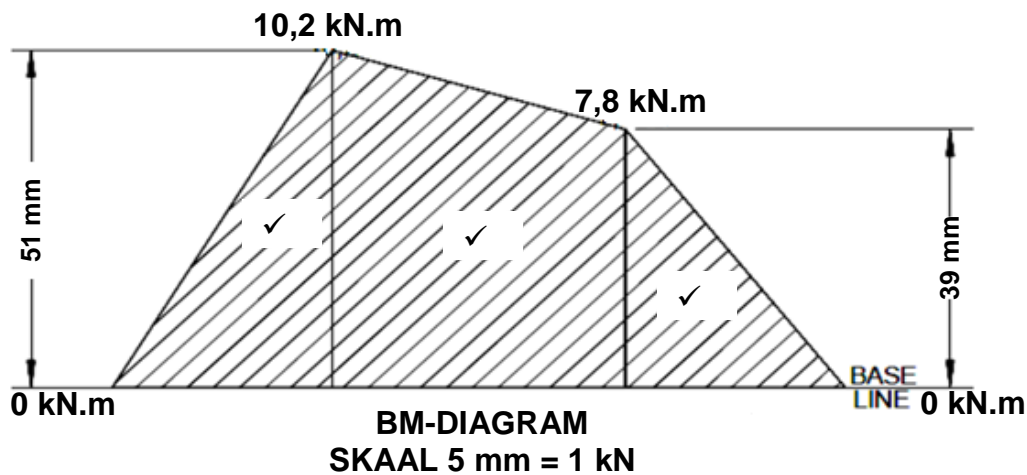
(6)

7.2.2 Skuifkragediagram:



(3)

7.2.3 Buigmomentendiagram:



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

(3)

7.3 Spanning en Vormverandering:

7.3.1 Maksimum spanning:

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

7.3.2 Veilige werkspanning:

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

[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 bonte, 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 **Jl is een twaalfde van die omtrek:**

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

(3)

[20]
200

GROOTTOTAAL: