



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/ NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

MEGANIESE TEGNOLOGIE: SWEIS- EN METAALWERK

2021

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 18 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

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



VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)**2.1 Noodhulp basiese behandeling:**

- Ondersoek ✓
- Diagnose ✓
- Behandeling ✓

(3)

2.2 Staamboor (Reeds aangeskakel):

- Moet nooit die boor sonder toesig laat terwyl dit in werking is nie. ✓
- Skakel die boor af wanneer jy die boor verlaat. ✓
- Gebruik borsel of houtstaaf om snysels te verwyder. ✓
- Wanneer jy om die draaiende boor leun, moet jy oppas dat jou klere nie in die boor of kloukop vasgevang word nie. ✓
- Moenie die draaiende kloukop met jou hand probeer stop nie. ✓
- Moenie die boor verstel terwyl jy werk nie. ✓
- Moet geen skerms oopmaak terwyl die staamboor aan is nie. ✓
- Hou hande weg van alle bewegende punte. ✓
- Moenie die boorpunt in die materiaal forseer nie. ✓
- Gebruik snyvloei-stof indien nodig. ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

2.3 Geïsoleerde elektrodehouer:

Om 'n elektriese skok te voorkom. ✓

(1)

2.4 Nadele van die prosesuitleg:

- Produksie is nie altyd deurlopend nie. ✓
- Vervoer koste tussen proses afdelings kan hoog wees. ✓
- Bykomende tyd word bestee aan toetsing en uitsortering, aangesien die produk deur die onderskeie afdeling beweeg. ✓
- Skade aan breekbare goedere as gevolg van ekstra hantering. ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

2.5 Voordele van die produkuitleg:

- Hantering van materiaal word tot die minimum beperk. ✓
- Tydsduur van vervaardigingsiklus is minder. ✓
- Produksiebeheer is bykans outomaties. ✓
- Beheer oor werksaamhede is maklik. ✓
- Groter gebruik van ongeskoolde arbeid is moontlik. ✓
- Minder totale inspeksie is nodig. ✓
- Minder totale vloerruimte per produksie-eenheid is nodig. ✓
- Vermindering in vervaardigingskoste. ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

3.1 Hittebehandeling:

- Verhit die metaal stadig tot 'n sekere temperatuur. ✓
- Deurverhit die metaal vir 'n sekere tydperk om 'n eenvormige temperatuur te verseker. ✓
- Verkoel die metaal teen 'n sekere tempo tot kamertemperatuur. ✓ (3)

3.2 Blusmediums:

- Water ✓
- Pekelwater ✓
- Vloeibare soute ✓
- Olie ✓
- Oplosbare olie en water ✓
- Sand ✓
- Gesmelte lood ✓
- Lug ✓
- Kalk ✓

(Enige 3 x 1) (3)

3.3 Uitgloeïing:

- Om interne spanning te verlig in die staal ✓
- Versag staal om masjinerie moontlik te maak ✓
- Maak staal rekbaar ✓
- Verfyn korrelstruktuur ✓
- Verminder brosheid ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.4 Koolstofstale:

- Lae koolstofstaal ✓
- Medium koolstofstaal ✓
- Hoë koolstofstaal ✓

(3)

3.5 Yster-koolstofewewigsdiagram:

- A Persentasie koolstof / koolstof inhoud ✓
- B Temperatuur in °C ✓
- C AC3-lyn / Hoër kritieke temperatuur ✓
- D AC1-lyn / Laer kritieke temperatuur ✓

(4)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

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



VRAAG 5: TERMINOLOGIE (MAATVORMS) (SPESIFIEK)

5.1 Templaatgalery:

- Om tyd te spaar tydens uitmerk. ✓
- Bevorder akkuraatheid. ✓

(1)

(Enige 1 x 1)

5.2 Kaplatte:

- Om dakbedekking te ondersteun. ✓ ✓
- Om dakkappe te verbind. ✓ ✓
- Maak die dakstruktuur sterker. ✓ ✓

(2)

(Enige 1 x 2)

5.3 Dakkap:

- A – Dakbalk ✓
- B – Klem ✓
- C – Kaplat ✓
- D – Hoekplaat / knoopplaat ✓
- E – Spanbalk / bindbalk ✓

(5)

5.4 Materiaal berekeninge:

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

$$\text{Gemiddelde omtrek} = \pi \times \text{Gemiddelde } \emptyset$$

$$\begin{aligned}&= \pi \times 246 \checkmark \\ &= 772,83 \text{ mm} \checkmark \\ &= \text{Rond af na } 773 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}$$

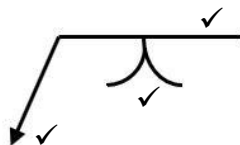
(6)

5.5 Sweissimbole:

- A. Stert ✓
- B. Sweissimbool / Hoeksweis op ander kant / Sweissimbool op ander kant / Hoeksweis ✓
- C. Steek van die sweislas ✓
- D. Ter plaatse sweislas/Terreinsweiswerk ✓
- E. Pyl ✓
- F. Rondomsweis ✓

(6)

5.6



(3)

[23]

VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**6.1 Plasmasnyer:**

- Die basiese plasmasnyproses behels die skepping van 'n elektriese kanaal geïoniseerde gas, m.a.w. plasma ✓ wat van die plasmasnyer self geproduseer word deur die werkstuk wat gesny word. Dit voltooi die stroombaan ✓ na die plasmasnyer deur 'n aardklamp.
- Dit gebeur deur saamgepersde lug wat teen 'n hoë spoed deur 'n gefokusde spuitstuk na die werkstuk toe geblaas word. ✓
- 'n Hoëfrekwensie- elektriese boog word dan in die gas gevorm tussen die elektrode daar naby of geïntegreer in die spuitstuk en die werkstuk self. ✓ (4)

6.2 Hidrouliese pers:

- Vir die verwydering van laers of busse. ✓
- Vir die montering van laers of busse. ✓
- Om materiaal te vervorm. ✓
- Toets van sweislasse. ✓

(Enige 2 x 1) (2)**6.3 Interne draadsny proses:**

- Boor die verlangde boorgrootte. ✓
- Gebruik die drie tappe in volgorde – voorsnytap/tussensnytap/boomsnytap. ✓
- Gaan die draad na met 'n skroefsteekmaat/bout na voltooiing. ✓ (3)

6.4 Kragsaag:

Om metaalsnitte / materiaal te sny. ✓ (1)

6.5 Gassweis:

6.5.1 Suurstofreguleerder / Asetileenreguleerder / reguleerder ✓ (1)

- 6.5.2
- A. Drukmeter ✓
 - B. Uitlaat ✓
 - C. Inlaat ✓
 - D. Drukverstelknop ✓ (4)

6.6 Asetileengassilinder:

Rooi/maroen ✓ (1)

6.7 Terugflitsweerders:

Vir die voorkoming ✓ van ketsing / terugploffing ✓ (2)

[18]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 Definieer:

7.1.1 Spanning:

Dis die interne weerstand ✓ van 'n liggaam teen 'n eksterne krag of lading. ✓

(2)

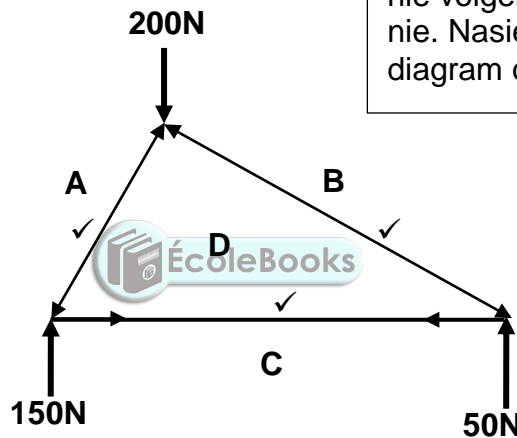
7.1.2 Hooke se wet:

Vormverandering/Vervorming is direk eweredig aan die spanning wat dit veroorsaak, ✓ op voorwaarde dat die perk van proporsionaliteit/elastisiteit nie oorskry word nie. ✓

(2)

7.2 Raamwerke:

7.2.1. Ruimtediagram:

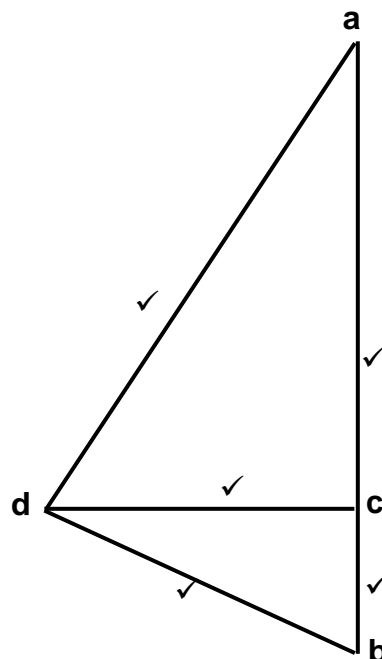


NB: Die vektordiagram is nie volgens skaal geteken nie. Nasieners moet die diagram oorteken.

✓ vir byskrifte

(4)

7.2.2 Vektordiagram:



NOTA: ±2mm toleransie op skaal tekening. Punte word toegeken vir skaal akkuraatheid.

(5)

7.2.3 **Grootte en aard van kragte in lede:**

LID	GROOTTE	AARD
AD	172 N – 176 N ✓	Stut ✓
BD	100 N – 104 N ✓	Stut ✓
CD	87 N – 91 N ✓	Stang ✓

(6)

7.3 **Balk:**7.3.1 **Bereken RL:**

Neem momente om regsom reaksie (RR)

$$\begin{aligned}
 RL \times 10 &= (25 \times 2) + (30 \times 6,5) + (15 \times 8) \checkmark \\
 &= 50 + 195 + 120 \checkmark \\
 &= \frac{365}{10} \checkmark
 \end{aligned}$$

$$RL = 36,5 \text{ N}$$

Bereken RR:

Neem momente om linksom reaksie (RL)

$$\begin{aligned}
 RR \times 10 &= (15 \times 2) + (30 \times 3,5) + (25 \times 8) \checkmark \\
 &= 30 + 105 + 200 \checkmark \\
 &= \frac{335}{10} \checkmark
 \end{aligned}$$

$$RR = 33,5 \text{ N}$$

(6)

7.3.2 **Skuifkragte op punte A, B en C:**

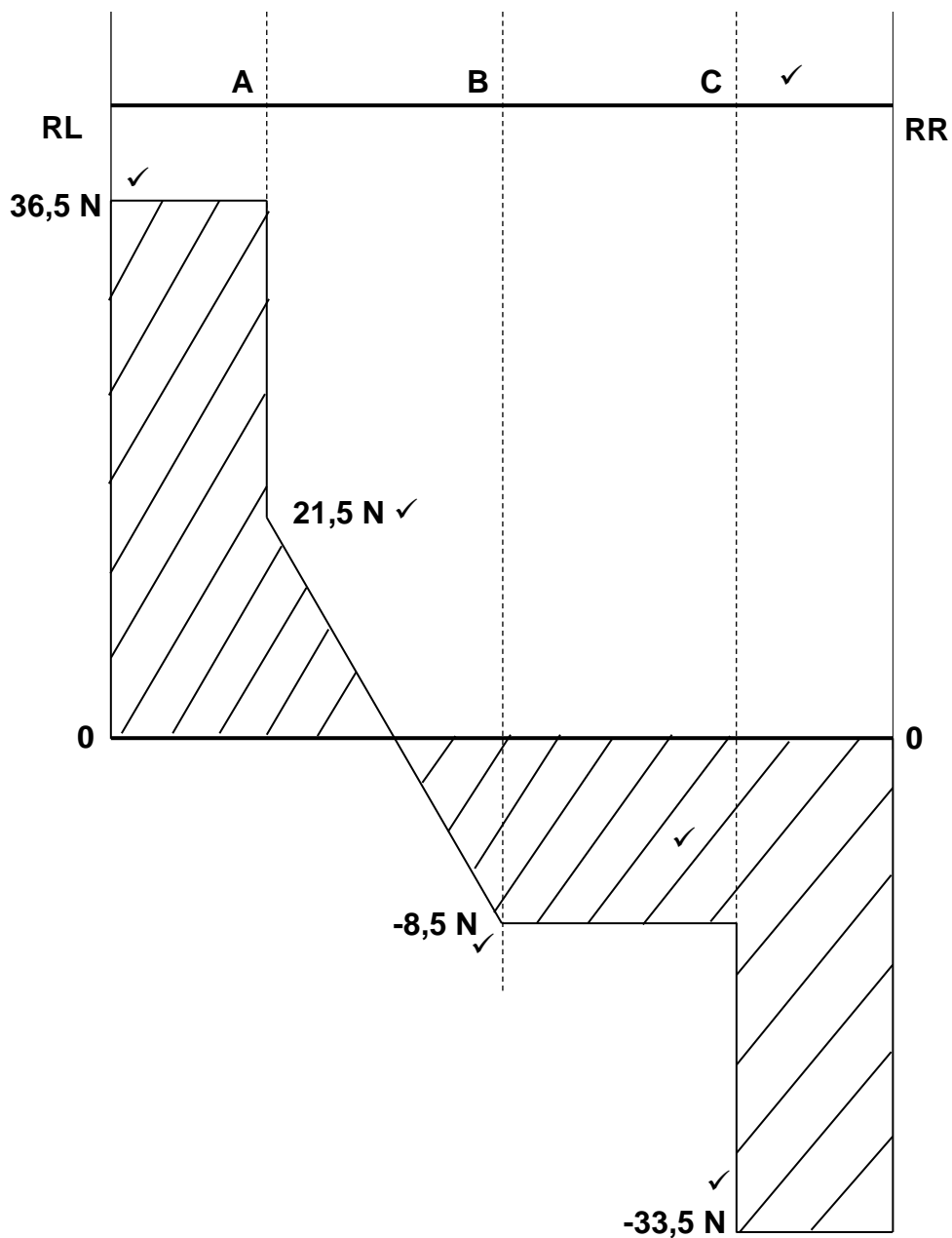
$$\begin{aligned}
 SK_A &= 36,5 - 15 \checkmark \\
 &= 21,5 \text{ N} \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SK_B &= 36,5 - 15 - 30 \checkmark \\
 &= -8,5 \text{ N} \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SK_C &= 36,5 - 15 - 30 - 25 \checkmark \\
 &= -33,5 \text{ N} \checkmark
 \end{aligned}$$

(6)

7.3.3 Skuifkragdiagram:



(6)

NB: Diagram is nie volgens skaal nie.
Merkers moet die diagram oor teken

7.4 **Spanning en vervorming:**7.4.1 **Spanning:**

$$\begin{aligned} \text{Spanning} &= \frac{\text{Krag}}{\text{Area}} \quad \text{Maar Area} = \frac{\pi D^2}{4} \\ \text{Area} &= \frac{\pi D^2}{4} \\ &= \frac{\pi(0,03)^2}{4} \quad \checkmark \\ &= 0,71 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{or} \quad 7,07 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Spanning} &= \frac{\text{Krag}}{\text{Area}} \\ &= \frac{80 \times 10^3 \text{ N}}{0,71 \times 10^{-3} \text{ m}^2} \quad \checkmark \\ &= 112,68 \times 10^6 \text{ Pa} \quad \checkmark \\ &= 112,68 \text{ MPa} \quad \checkmark \end{aligned}$$

OF



$$\begin{aligned} \text{Spanning} &= \frac{\text{Krag}}{\text{Area}} \\ &= \frac{80 \times 10^3 \text{ N}}{7,07 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \quad \checkmark \\ &= 113154172,6 \text{ Pa} \quad \checkmark \\ &= 113,15 \text{ MPa} \quad \checkmark \end{aligned}$$

(6)

7.4.2 **Vormverandering/Vervorming:**

$$\begin{aligned} \text{Vervorming} &= \frac{\Delta L}{OL} \\ &= \frac{0,06}{3000} \quad \checkmark \\ &= 0,02 \times 10^{-3} \quad \checkmark \end{aligned}$$

(2)

[45]

VRAAG 8: HEGTINGSMETODES (INSPEKSIE VAN SWEISLASSE) (SPESIFIEK)

8.1 Sweisdefekte (Oorsake):

8.1.1 Slakinsluiting:

- Ingeslotehoek te nou. ✓
- Vinnige afkoeling. ✓
- Sweis temperatuur te laag / stroom te laag. ✓
- Hoë viskositeit van metaal. ✓
- Slak nie van vorige sweislopie verwyder nie. ✓
- Verkeerde sweistegniek. ✓
- Oppervlakte kontaminasie.
- Te groot sweisbeweging. ✓
- Spoed te laag langs sweislas. ✓
- Booglengte te kort. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.1.2 Onvoldoende penetrasie:

- Spoed te vinning. ✓
- Verkeerde sweistegniek. ✓
- Elektrode te groot. ✓
- Stroom te laag. ✓
- Lasvoorbereiding nie ordentlik genoeg voorberei nie. ✓
- Sweisbaarheid van moedermetaal nie goed genoeg nie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.2 Sweisdefekte (Voorkoming):

8.2.1 Porositeit/Poreusheid:

- Gebruik regte stroom. ✓
- Hou 'n langer boog. ✓
- Gebruik korrekte elektrodes. ✓
- Kyk vir onsuiverhede. ✓
- Maak seker van voldoende afskermingsgas. ✓
- Gebruik korrekte sweistegniek. ✓
- Kyk dat elektrode / vulmetaal nie geroes is nie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.2.2 Gebrek aan smelting:

- Gebruik korrekte ingeslotehoek. ✓
- Gebruik korrekte grootte elektrodes. ✓
- Gebruik regte stroom. ✓
- Berei die plaat se afskuinsing / V-groef behoorlik. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

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

- Word gebruik om die persentasie verlenging van die metaal te bepaal. ✓
- Om die rekbaarheid van die sweismetalaal en hittegeaffekteerde area te bepaal. ✓

(Enige 1 x 1) (1)**8.3.2 X-straal toets:**

- Om te bepaal of daar volle diepte penetrasie. ✓
- Korrekte fusie / smelting het tussen die sweisstukke plaasgevind. ✓
- Om interne defekte soos speldgaatjies, slakinsluitings, krake ens. op te spoor. ✓

(Enige 1 x 1) (1)**8.4 Sweiskrake:**

- Hitte-invloedsone (HIS) krake. ✓
- Senterlynkrake / lengte-krake. ✓
- Kraterkrake. ✓
- Dwarsbarste. ✓

(Enige 3 x 1) (3)**8.5 Oksiasetileen sweisproses:**

- Korrekte vlam vir die werk wat verrig moet word. ✓
- Korrekte hoek van spuitstuk en elektrode. ✓
- Diepte van fusie en die hoeveelheid penetrasie. ✓
- Sweistempo oor die lengte van die las. ✓

(Enige 2 x 1) (2)**8.6 Inkeepbreek-toets:**

- 'n Snit word met 'n handsaag aan albei kante van die sweislas gemaak. ✓
- Plaas die monster op twee staalstutte/In 'n bankskroef. ✓
- Breek die monster ✓ deur dit met 'n voorhamer te slaan. ✓
- Inspekteer die sweislas vir defekte. ✓

(5)

8.7 Nie-vernietigendetoets:

Dit behels nie die vernietiging/beskadiging van die toetsstuk nie en die toetsstuk kan weer gebruik word nadat die toets uitgevoer is. ✓

(1)

8.8 Masjineringsstoets:

- Om die gemak van masjinering te bepaal. ✓
- Om die kwaliteit van die afwerking te bepaal. ✓

(2)

[23]

VRAAG 9: HEGTINGSMETODES (SPANNING EN VERVORMING) (SPESIFIEK)

9.1 Koudbewerkte staal:

- Smelt punt ✓
- Die samestelling en struktuur ✓
- Die hoeveelheid koudbewerking ✓
- Die uitgloeïingstyd ✓

(4)

9.2 Inkrimping in 'n sweislas:

9.2.1 Tipe elektrode:

Termo-eienskappe het groter potensiaal vir vervorming. ✓

(1)

9.2.2 Grootte van elektrode:

Hoe groter die elektrode diameter, hoe hoër die stroom en hoe groter is die vervorming. ✓

(1)

9.2.3 Sweisstroom:

Hoe hoër die sweisstroom is, hoe hoër is die sweistemperatuur en hoe groter is die vervorming. ✓

(1)

9.3 Faktore vir afkoelingstempo:

- Grootte van werkstuk ✓
- Dikte van sweislas ✓
- Termiese geleidingseienskappe van basismetaal ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

9.4 Definisie:

9.4.1 Vervorming:

Sweisvervorming is die kromtrekking van die basismetaal ✓ wat veroorsaak word deur die hitte van die sweisboog/vlam. ✓

(2)

9.4.2 Inkrimping:

Sweiskrimping is 'n vorm van plastiese vervorming ✓ waar die metaal vervorm as gevolg van inkrimping met afkoeling. ✓

(2)

9.5 Faktore wat vervorming en naspanning beïnvloed:

- Wanneer die metaal verhit word en teen uitsetting weerstaan bied, sal vervorming voorkom. ✓
- As afkoeling plaasvind en kontraksie weerstaan word, sal spanning voorkom. ✓
- As die toegepaste spanning beweging veroorsaak, kom vervorming voor. ✓
- As die toegepaste spanning nie beweging veroorsaak nie, sal daar naspanning in die gesweiste las wees. ✓

(Enige 3 x 1)

(3)

9.6 **Oorsake van naspanning:**

- Gedurende sweis word die sweislas en Hitte-invloedsone (HIS) baie meer as die omliggende materiaal verhit. ✓
- Die las en HIS vervorm plasties omdat die termiese uitsetting tot die omliggende materiaal van die las beperk word. ✓
- Soos die las afkoel en krimp, word elastiese trekspanning gevorm. ✓
- Sweis ontwikkel trekspanning wat strekspanning nader. ✓

(Enige 2 x 1)

(2)
[18]



VRAAG 10: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

10.1 Oorbelading:

10.1.1 Knipmasjiene:

- Stomping of breek van lemme. ✓
- Plaas druk op motor en dryfkomponente. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

10.1.2 Staanboormasjiene:

- Beskadiging / breking van boorpunte. ✓
- Plaas druk op dryfkomponente. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

10.2 Wrywing:

10.2.1 Guillotine:

Oormatige slytasie / beskadiging van bewegende dele. ✓

(1)

10.2.2 Horisontale bandsaag:

- Oorverhitting van die lem. ✓
- Skade aan die lem. ✓
- Oormatige slytasie van bewegende dele. ✓

(Enige 1 x 1) (1)



10.3 Instandhouding van 'n kragssaag:

- Gaan die hoof elektriese skakelaars na. ✓
- Gaan bedrading en leipype na vir krake. ✓
- Kyk vir stukkende beheermeganismes. ✓
- Gaan elektriese konneksies na. ✓
- Gaan na vir los elektriese komponente. ✓
- Kyk dat snyvloei-stof nie in aanraking kom met elektriese bedrading en skakelaars nie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.4 Metodes om wrywing te verminder:

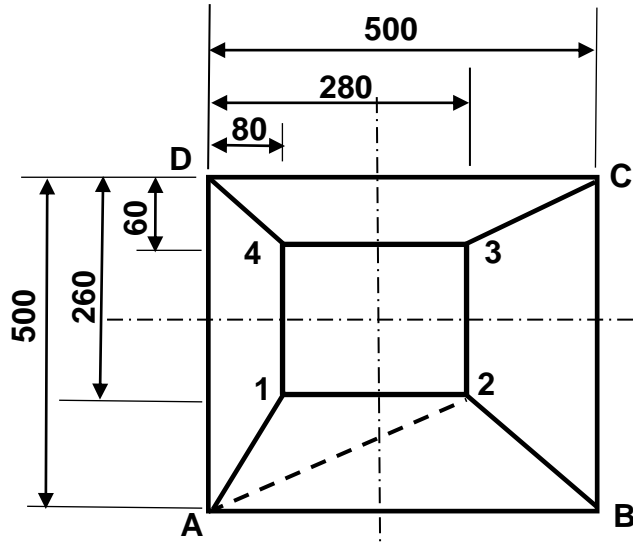
- Gebruik snyvloei-middel. ✓
- Gebruik olie. ✓
- Voorkom oormatige druk / Gebruik genoegsame druk. ✓
- Verseker dat die boorpunt skerp is. ✓
- Sorg dat die regte spoed gebruik word vir die grootte van die boorpunt. ✓
- Gebruik die regte boorpunt. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

[8]

VRAAG 11: TERMINOLOGIE (ONTWIKKELING) (SPESIFIEK)

11.1 Vierkantig na vierkantig van middelpunt af geutbak:



11.1.1 Ware lengte van A-2:

$$\begin{aligned}
 \text{Ware lengte (A-2)} &= \sqrt{240^2 + 280^2 + 400^2} \\
 &= \sqrt{57600 + 78400 + 160000} \\
 &= \sqrt{296000} \\
 &= 544,06 \text{ mm} \checkmark \approx 544 \text{ mm} \checkmark
 \end{aligned}$$

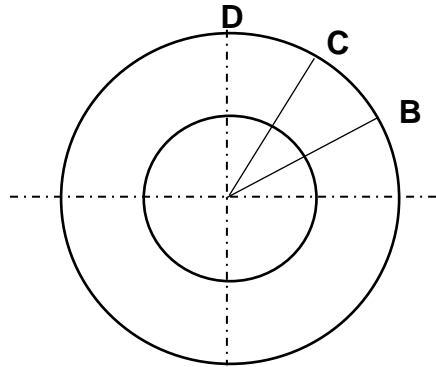
(5)

11.1.2 Ware lengte van C-3:

$$\begin{aligned}
 \text{Ware lengte (C-3)} &= \sqrt{220^2 + 60^2 + 400^2} \\
 &= \sqrt{48400 + 3600 + 160000} \\
 &= \sqrt{212000} \\
 &= 460,43 \text{ mm} \checkmark \approx 460 \text{ mm} \checkmark
 \end{aligned}$$

(5)

11.2 Afgeknotte keël:



11.2.1 Ware lengte van A-B:

$$\begin{aligned}\text{Ware lengte}(A - B) &= \frac{\pi D}{12} \checkmark \\ &= \frac{\pi \times 600}{12} \checkmark \\ &= \frac{1884,96}{12} \checkmark \\ &= 157,08 \text{ mm} \checkmark \approx 157 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (5)$$

11.2.2 Omtrek van die boonste sirkel:

$$\begin{aligned}\text{Omtrek van boonstesirkel} &= \pi \times D \checkmark \\ &= \pi \times 400 \checkmark \\ &= 1256,64 \text{ mm} \checkmark \approx 1257 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (4)$$

11.2.3 600 ✓ mm. ✓ (2)
[21]

TOTAAL: 200