



# basic education

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

**NATIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: PASWERK EN MASJINERING**

**MODEL 2018**

**NASIENRIGLYNE**

**PUNTE: 200**

**Hierdie nasienriglyne bestaan uit 20 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 eie en ander persone 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 relatiewe hardheid vas te stel. ✓

(2)

##### 3.1.2 Masjineringstoets:

Die toets word uitgevoer op twee onbekende toetsstukke, met identiese voorkoms en grootte en met masjiengereedskap teen dieselfde spoed en toevoer ✓ gesny. 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 ✓ eerder as '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)

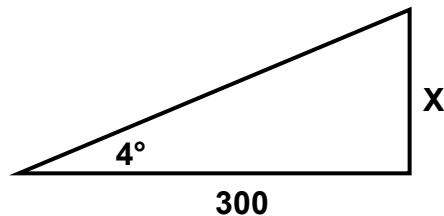
[14]

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

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

### VRAAG 5: TERMINOLOGIE (DRAAIBANK EN FREESMASJIEN) (SPESIFIEK)

#### 5.1 Bereken die loskopverplasing:



$$\begin{aligned}\tan \phi &= \frac{X}{300} && \checkmark \\ x &= \tan 4^\circ \times 300 && \checkmark \\ &= 20,98 \text{ mm} && \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

#### 5.2 Metode om meervoudige skroefdraad te sny:

- Beweeg die snygereedskap saam met die saamgesteldebeitelslee ✓
  - Draai die wisselratte ✓
  - Gebruik die dryfplaat met akkuraat gesnyde gleuwe ✓
  - Gebruik 'n gegradeerde dryfplaat ✓
- (Enige 3 x 1) (3)**

#### 5.3 Parallele spy:

##### 5.3.1 Wydte:

$$\begin{aligned}\text{Wydte} &= \frac{D}{4} \\ &= \frac{42}{4} && \checkmark \\ &= 10,5 \text{ mm} && \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

##### 5.3.2 Dikte:

$$\begin{aligned}\text{Dikte} &= \frac{D}{6} \\ &= \frac{42}{6} && \checkmark \\ &= 7 \text{ mm} && \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

#### 5.4 Voordele om die saamgesteldebeitelsleemetode te gebruik om 'n eksterne V-skroefdraad op die senterdraaibank te sny:

- Linkerkant van die gereedskap sny die draad en die regterkant gee 'n gladde afwerking ✓
  - Die krag op die gereedskap word eweredig oor die snyvlak versprei ✓
  - Die snysels krul weg van die draad ✓
  - Indien die gereedskap verwyder moet word, kan die draad weer maklik met die nuwe gereedskap opgetel word ✓
- (Enige 2 x 1) (2)**

5.5 **Voordele van klimfreeswerk:**

- Gladde snywerk deur dun pype en buise ✓
- Koelmiddel word na die tande afgevoer, waar dit benodig word ✓
- Beter afwerking word verkry omdat die snit van maksimum na minimum plaasvind ✓
- Neig om die werkstuk op die tafel vas te druk **(Enige 3 x 1)** (3)

5.6 **Faktore wat verantwoordelik is vir trillingsmerke (vibrasies) op die freesmasjien:**

- Verkeerde snyer vir die proses ✓
  - 'n Stomp snyer ✓
  - Verkeerde snyspoed ✓
  - Verkeerde voertempo ✓
  - Onvoldoende masjienkapasiteit vir die proses ✓ **(Enige 3 x 1)** (3)
- [18]**

## VRAAG 6: TERMINOLOGIE (INDEKSERING) (SPESIFIEK)

### 6.1 Reguittandrat:

#### 6.1.1 Aantal tande:

$$\text{Module} = \frac{\text{PCD}}{T}$$

$$\text{Tande} = \frac{\text{PCD}}{m} \quad \checkmark$$

$$= \frac{108}{3}$$

$$= 36 \text{ tande} \quad \checkmark$$

(2)

#### 6.1.2 Buitediameter:

$$\text{BD} = \text{SSD} + 2a$$

$$= 108 + 2(3)$$

$$= 114 \text{ mm}$$

of

$$= m(T + 2)$$

$$= 3(36 + 2)$$

$$= 114 \text{ mm}$$

✓

✓

(2)

#### 6.1.3 Snydiepte:

$$\text{Snydiepte} = 2,157m$$

$$= 2,157 \times 3$$

$$= 6,47 \text{ mm}$$

of

$$= 2,25m$$

$$= 2,25 \times 3$$

$$= 6,75 \text{ mm}$$

✓

✓

(2)

#### 6.1.4 Addendum:

$$\text{Addendum} = m$$

$$= 3 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(1)

#### 6.1.5 Dedendum:

$$\text{Dedendum} = 1,157m$$

$$= 1,157 \times 3$$

$$= 3,47 \text{ mm}$$

of

$$= 1,25m$$

$$= 1,25 \times 3$$

$$= 3,75 \text{ mm}$$

✓

(1)

#### 6.1.6 Sirkelsteek:

$$\text{SS} = m \times F \quad \checkmark$$

$$= 3 \times F$$

$$= 9,42 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(2)



6.2 **Hoekindeksering:**

$$\begin{aligned}
 \text{Indeksring} &= \frac{n}{9^\circ} && \text{Indeksring} = \frac{n}{9^\circ} \\
 &= \frac{38}{9} && \checkmark && = \frac{38}{9} && \checkmark \\
 &= 4\frac{2}{9} \times \frac{6}{6} && \checkmark && = \frac{2280}{540} && \checkmark \\
 &= 4\frac{12}{54} && \checkmark && = 4\frac{12}{54} && \checkmark
 \end{aligned}$$

4 voldraaie en 12 gate op die 54 gat - sirkel

(4)

6.3 **Differensiële indeksring:**

$$\begin{aligned}
 \text{Indeksring} &= \frac{40}{N} \\
 &= \frac{40}{119} && \notin \text{ nie moontlik nie} \\
 &= \frac{40}{A} && \checkmark \\
 &= \frac{40}{120} \div \frac{5}{5} \\
 &= \frac{8}{24} && \checkmark
 \end{aligned}$$

Geen volle draaie en 8 gate op 'n 24 gat - sirkel  
 (Kleinste waarde/Enige ander korrekte antwoord)

$$\begin{aligned}
 \frac{Dr}{Gd} &= \frac{A - N}{A} \times \frac{40}{1} \\
 &= \frac{120 - 119}{120} \times \frac{40}{1} \\
 &= \frac{1}{120} \times \frac{40}{1} \\
 &= \frac{40}{120} && \checkmark \\
 &= \frac{1}{3} \times \frac{24}{24} && \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\frac{Dr}{Gd} = \frac{24}{72}$$

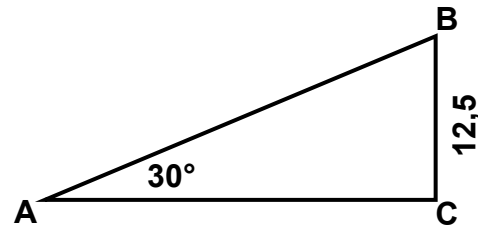
(6)

6.4 Bereken afstand X oor rollers:

$$X = Y + 2(AC + r)$$

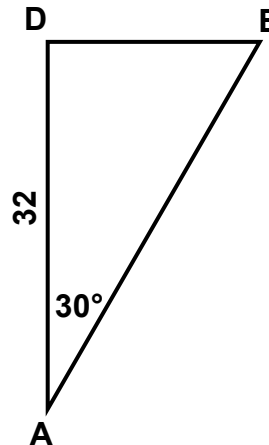
$$\tan \phi = \frac{BC}{AC} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} AC &= \frac{BC}{\tan \phi} \\ &= \frac{12,5}{\tan 30^\circ} \\ &= 21,65 \text{ mm} \end{aligned} \quad \checkmark$$



$$\tan 30^\circ = \frac{DE}{AD} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} DE &= \tan 30^\circ \times AD \\ &= \tan 30^\circ \times 32 \\ &= 18,48 \text{ mm} \end{aligned} \quad \checkmark$$



$$Y = 160 - 2(DE) \quad \checkmark$$

$$= 160 - 2(18,48)$$

$$= 160 - 36,96$$

$$Y = 123,04 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$X = Y + 2(AC + r) \quad \checkmark$$

$$= 123,04 + 2(21,65 + 12,5)$$

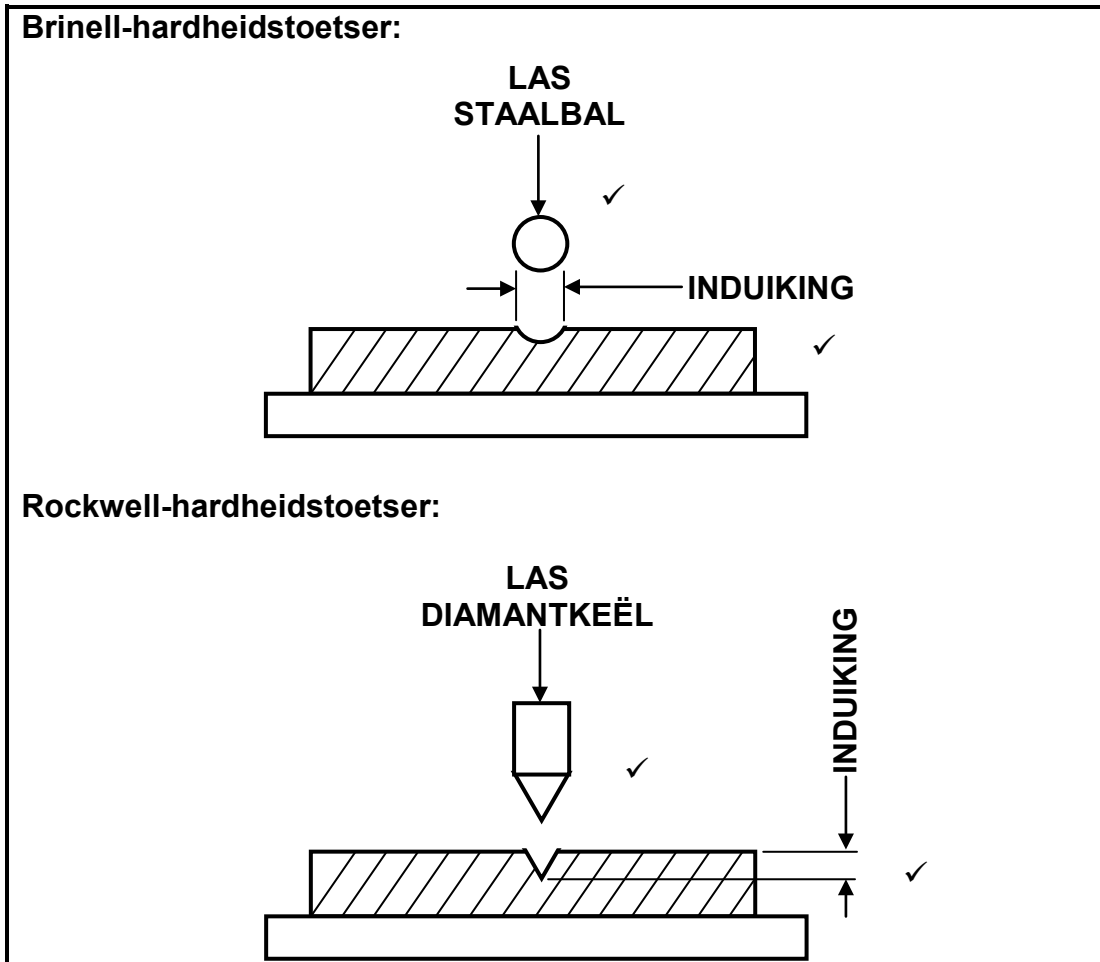
$$= 123,04 + 68,3$$

$$X = 191,34 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(8)  
 [28]

**VRAAG 7: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**

7.1



(4)

7.2

**Kragtoetser:**

Apparaat om die driehoek en die konsep van die parallellogram van kragte ✓ te illustreer ✓

(2)

7.3

**Trektoetser:**

- Treksterkte ✓
- Elastisiteit ✓
- Rekbaarheid ✓
- Plastisiteit ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

7.4

**Dieptemikrometer:**

$50 \checkmark + 16,00 + 0,5 \checkmark + 0,11 = 66,61 \text{ mm} \checkmark$

(3)

7.5

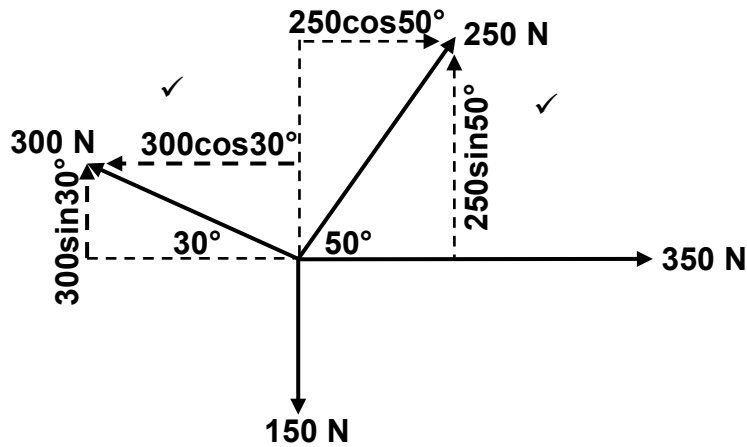
Skroefdraad ✓ mikrometer ✓

(2)

[13]

**VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)**

**8.1 Resultant**



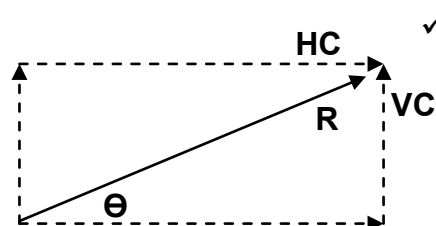
$$\begin{aligned} \sum HK &= 350 + 250\cos 50^\circ - 300\cos 30^\circ && \checkmark\checkmark \\ &= 350 + 160,97 - 259,81 && \checkmark \\ &= 251,16 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum VK &= 300\sin 30^\circ + 250\sin 50^\circ - 150 && \checkmark\checkmark \\ &= 150 + 191,51 - 150 && \checkmark \\ &= 191,51 \text{ N} \end{aligned}$$

OF

Horisontale komponente	Groottes	Vertikale komponente	Groottes
$-300\cos 30^\circ$	$-259,81 \text{ N}$ ✓	$300\sin 30^\circ$	$150 \text{ N}$ ✓
$250\cos 50^\circ$	$160,97 \text{ N}$ ✓	$250\sin 50^\circ$	$191,51 \text{ N}$ ✓
350	350 N	-150	-150 N
<b>TOTAAL</b>	<b>251,16 N</b> ✓	<b>TOTAAL</b>	<b>191,51 N</b> ✓

$$\begin{aligned} R^2 &= HC^2 + VC^2 \\ R &= \sqrt{251,16^2 + 191,51^2} \\ R &= 315,84 \text{ N} \end{aligned} \quad \checkmark$$

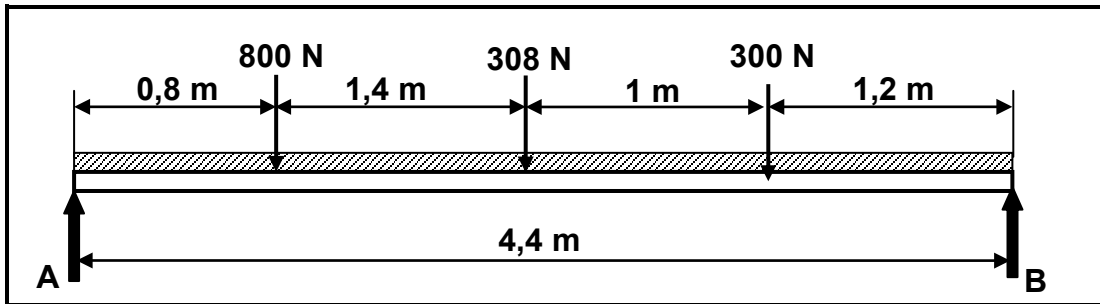


$$\begin{aligned} \tan \phi &= \frac{VK}{HK} \\ &= \frac{191,51}{251,16} \\ \phi &= 37,33^\circ \end{aligned} \quad \checkmark$$

$$R = 315,84 \text{ N at } 37,33^\circ \text{ noord van oos}$$

(14)

8.2 Momente:



**Enkelwerkende krag:**

$$= 70\text{N/m} \times 4,4\text{m}$$

$$= 308\text{N} \quad \checkmark$$

**Bereken A:**

**Momente om B.**

$$\sum \text{ROM} = \sum \text{LOM} \quad \checkmark$$

$$(A \times 4,4) = (300 \times 1,2) + (308 \times 2,2) + (800 \times 3,6) \quad \checkmark$$

$$\frac{4,4A}{4,4} = \frac{3917,60}{4,4}$$

$$A = 890,36 \text{ N} \quad \checkmark$$

**Bereken B:**

**Momente om A.**

$$\sum \text{LOM} = \sum \text{ROM} \quad \checkmark$$

$$(B \times 4,4) = (800 \times 0,8) + (308 \times 2,2) + (300 \times 3,2) \quad \checkmark$$

$$\frac{4,4B}{4,4} = \frac{2277,60}{4,4}$$

$$B = 517,64 \text{ N} \quad \checkmark$$

(7)

### 8.3 Spanning en Vormverandering:

#### 8.3.1 Spanning:

$$A = L^2 \quad \checkmark$$

$$= 0,025^2$$

$$A = 0,63 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \checkmark$$

$$= \frac{80 \times 10^3}{0,63 \times 10^{-3}} \quad \checkmark$$

$$\sigma = 126,98 \times 10^6 \text{ Pa} \quad \checkmark$$

$$\sigma = 126,98 \text{ MPa}$$

(5)

#### 8.3.2 Vormverandering:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad \checkmark$$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} \quad \checkmark$$

$$= \frac{126,98 \times 10^6}{200 \times 10^9} \quad \checkmark$$

$$\epsilon = 0,63 \times 10^{-3} \quad \checkmark$$

(4)

#### 8.3.3 Veilige werkspanning:

$$VF = \frac{\text{Breekspanning}}{\text{Veilige werkspanning}}$$

$$\text{Veilige werkspanning} = \frac{\text{Breekspanning}}{\text{Veiligheidsfaktor}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{11 \times 10^6}{3} \quad \checkmark$$

$$= 3,67 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$= 3,67 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

(3)  
[33]

## VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

- 9.1 **Voorkomende instandhouding:**
- Risiko van besering of dood ✓
  - Finansiële verlies weens skade gelei as gevolg van onderdeel ontklaar-raking ✓
  - Verlies aan kosbare produksietyd ✓
- (3)
- 9.2 **Wanfunksionering van kettingaandrywing:**
- Gebrek aan smering ✓
  - Ratte nie behoorlik vas aan asse nie ✓
  - Gebrekkige ratbelyning ✓
  - Oorlading ✓
  - Verkeerde spanning ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 9.3 **Slytasie op 'n bandaandrywingstelsel:**
- Gaan na vir slytasie ✓
  - Gaan band/katrolbelyning na ✓
  - Gaan spanning verstelling na ✓
  - Gaan spanning meganisme na, bv. tussenrat (jockey) ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 9.4 **Vervang 'n band op 'n bandaandrywingstelsel:**
- Verlig die spanning in die band en verwyder van die katrolle ✓
  - Gaan die toestand en die belyning van die katrolle na ✓
  - Pas die spesifieke band ✓
  - Pas genoegsame spanning op die band toe ✓
  - Toets vir behoorlike werking ✓
- (5)
- 9.5 **Materiaal:**
- 9.5.1 **Polivinielchloried (PVC):**
- Dit is 'n termoplastiese samestelling ✓
  - Buigbaar ✓
  - Gee 'n dowwe klank ✓
  - Dit is 'n taai materiaal ✓
  - Dit kan gesweis of gebind word met kleefmiddels ✓
  - Goeie elektriese isolasie ✓
- (Enige 1 x 1) (1)
- 9.5.2 **Koolstofvesel:**
- Dit is 'n termoverhardende samestelling ✓
  - Dit is 'n sterk en taai materiaal ✓
  - Dit is 'n liggewig materiaal ✓
  - Dit is waterbestand ✓
  - Dit is UV bestand ✓
  - Dit is 'n goeie elektriese isolasie ✓
- (Enige 1 x 1) (1)

9.6 **Termoplastiese- of Termoverhardende samestellings:**

9.6.1 **Teflon:**  
Termoplasties ✓ (1)

9.6.2 **Vesconite:**  
Termoplasties ✓ (1)

9.6.3 **Bakeliet:**  
Termoverhardende ✓ (1)

9.7 **Wrywingskoëffisiënt:**  
Termosamestellings ✓ (1)  
**[18]**



## VRAAG 10: HEGTINGSMETODES (SPESIFIEK)

### 10.1 Vierkantige skroefdraad:

#### 10.1.1 Skroefdraadstyging:

$$\begin{aligned}\text{Styging} &= \text{steek} \times \text{aantal beginplekke} && \checkmark \\ &= 7 \times 3 && \\ &= 21\text{mm} && \checkmark\end{aligned}$$

(2)

#### 10.1.2 Helikshoek:

$$\begin{aligned}\text{Gemiddelde omtrek} &= \pi \left( \text{BD} - \frac{P}{2} \right) && \checkmark \\ &= \pi \left( 90 - \frac{7}{2} \right) && \checkmark \\ &= 271,75 \text{ mm} && \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Helikshoek } \phi &= \frac{\text{styging}}{\text{steek diameter}} && \checkmark \\ &= \frac{21}{271,75} && \checkmark \\ &= 0,07727 && \\ \phi &= 4^{\circ}25' && \checkmark\end{aligned}$$

(6)

#### 10.1.3 Ingryphoek:

$$\begin{aligned}\text{Ingryphoek} &= 90^{\circ} - (\text{helikshoek} + \text{vryloophoek}) && \checkmark \\ &= 90^{\circ} - (4^{\circ}25' + 3^{\circ}) && \checkmark \\ &= 82^{\circ}35' && \checkmark\end{aligned}$$

(2)

#### 10.1.4 Sleephoek:

$$\begin{aligned}\text{Sleephoek} &= 90^{\circ} + (\text{helikshoek} - \text{vryloophoek}) && \checkmark \\ &= 90^{\circ} + (4^{\circ}25' - 3^{\circ}) && \checkmark \\ &= 91^{\circ}25' && \checkmark\end{aligned}$$

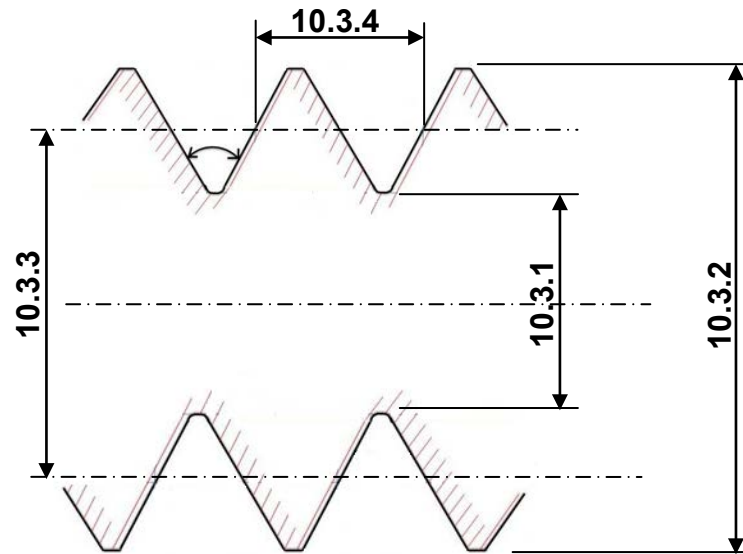
(2)

### 10.2 Diameter van boor:

$$\begin{aligned}\text{Diameter van boor} &= \text{Buitedia} - \text{steek} && \checkmark \\ &= 16 - 2 && \\ &= 14\text{mm} && \checkmark\end{aligned}$$

(2)

### 10.3 Skroefdraadterme:



- |        |                       |     |
|--------|-----------------------|-----|
| 10.3.1 | Worteldiameter ✓      | (1) |
| 10.3.2 | Kruindiameter ✓       | (1) |
| 10.3.3 | Effektiewe diameter ✓ | (1) |
| 10.3.4 | Steek ✓               | (1) |
- [18]

### VRAAG 11: STELSLS EN BEHEER (AANDRYWINGSTELSELS) (SPESIFIEK)

#### 11.1 Voordele van 'n bandaandrywing:

- Benodig geen smering nie ✓
- Stil werking ✓
- Goedkoperonderdele ✓
- Kan van rigting verander, sonder addisionele komponente ✓
- Maklik om te vervang ✓
- Dra drywing oor 'n langer afstand oor ✓

(Enige 3 x 1) (3)

#### 11.2 Hidroulika:

$$A = \frac{F^2}{4} \quad \checkmark$$

$$= \frac{(0,12)^2}{4} \quad \checkmark$$

$$A = 11,31 \times 10^{-3} \text{m}^2 \quad \checkmark$$

$$p = \frac{F}{A} \quad \checkmark$$

$$F = p \times A \quad \checkmark$$

$$F = (1,2 \times 10^6) \times (11,31 \times 10^{-3}) \quad \checkmark$$

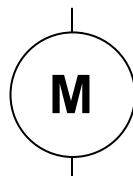
$$F = 13572 \text{ N}$$

$$F = 13,57 \text{ kN} \quad \checkmark$$

(7)

#### 11.3 Hidroulikasimbole:

##### 11.3.1 Elektriese motor:

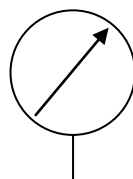


✓

✓

(2)

##### 11.3.2 Drukmeter:



✓

✓

(2)

11.4 **Bandaandrywingstelsel:**

11.4.1 **Bandspoed:**

$$v = \frac{F \cdot D_N}{1000 \times 60} \quad \checkmark$$

$$= \frac{F \times 230 \times 1440}{1000 \times 60} \quad \checkmark$$

$$v = 17,34 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark \quad (3)$$

11.4.2 **Drywing oorgebring:**

$$P = (T_1 - T_2)v \quad \checkmark$$

$$= 165 \times 17,34 \quad \checkmark$$

$$P = 2861,10 \text{ Watt} \quad \checkmark$$

$$P = 2,86 \text{ kW} \quad \checkmark \quad (3)$$

11.5 **Rataandrywingstelsel:**

11.5.1 Gedrewe rat C sal in dieselfde rigting roteer (kloksgewys)  $\checkmark$  (1)

11.5.2 **Aantal tande op rat C:**

$$T_C \times N_C = T_A \times N_A \quad \checkmark$$

$$T_C = \frac{T_A \times N_A}{N_C} \quad \checkmark$$

$$= \frac{102 \times 120}{80} \quad \checkmark$$

$$T_C = 153 \text{ tande} \quad \checkmark \quad (4)$$

11.6 **Kettingaandrywingstelsel:**

**Ratverhouding:**

$$RV = \frac{T_{dr}}{T_{gd}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{48}{32} \quad \checkmark$$

$$RV = 1:1,5 \quad \checkmark$$

**OF**

$$RV = \frac{T_{gd}}{T_{dr}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{32}{48} \quad \checkmark$$

$$RV = 1:0,67 \quad \checkmark \quad (3)$$

**[28]**

**TOTAAL: 200**