



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo  
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys  
Porafensio Ya Kapa Botjhabela: Letapha la Thuto

# **NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT**

## **GRAAD 12**

### **SEPTEMBER 2024**

## **MEGANIESE TEGNOLOGIE: PASWERK EN MASJINERING**

**PUNTE: 200**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 23 bladsye en 'n 4-bladsy formuleblad.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou NAAM op die ANTWOORDEBOEK.
2. Lees AL die vrae noukeurig.
3. Beantwoord AL die vrae.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
6. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Rond finale antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
7. Jy mag 'n nieprogrammeerbare wetenskaplike sakrekenaar en teken-instrumente gebruik.
8. Die waarde van gravitasieversnelling moet as  $10 \text{ m/s}^2$  geneem word.
9. ALLE afmetings is in millimeter, tensy anders in die vraag aangedui.
10. 'n Formuleblad is aan die einde van die vraestel aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met jou tydsbestuur te help.

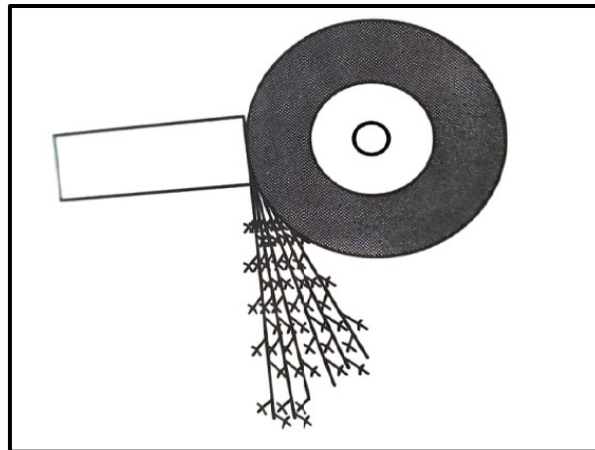
VRAAG	INHOUD	PUNTE	TYD in minute
<b>GENERIES</b>			
1	Meervoudigekeuse-vrae	6	6
2	Veiligheid	10	10
3	Materiaal	14	14
<b>SPESIFIEK</b>			
4	Meervoudigekeuse-vrae	14	10
5	Terminologie (Draaibank en Freemasjien)	18	20
6	Terminologie (Indeksering)	28	30
7	Gereedskap en Toerusting	13	15
8	Kragte	33	40
9	Instandhouding	18	20
10	Hegtingmetodes	18	20
11	Stelsels en Beheer (Dryfstelsels)	28	30
<b>TOTAAL</b>		<b>200</b>	<b>180</b>

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

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.6) in jou ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.7 A.

- 1.1 Watter veiligheidswet stel dit dat alle werkgewers seker moet maak dat die werksplek veilig is en dat werknemers nie die risiko loop om by die werk met MIV besmet te word nie?
- A Die kode van goeie praktyk oor MIV/Vigs en indiensneming.
  - B Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (WBGV), 1993 (Wet 85 van 1993).
  - C Wet op Gelyke Indiensneming (WGI), 1998 (Wet 55 van 1998).
  - D Wet op Basiese Diensvoorwaardes (WBDV), 1997 (Wet 75 van 1997). (1)
- 1.2 Om asemhaling, hartklop, bewussyn, polsslag en bloedverlies van 'n beseerde persoon na te gaan, word ... genoem.
- A belangrike lewensfunksies
  - B diagnose-aanduidings
  - C sigbare tekens en simptome
  - D omgewingswaarneming (1)
- 1.3 Die veilige werksdruk moet nooit oorskry word nie.
- By watter van die volgende toerusting is die veiligheidsvoorsorgmaatreël genoem in die bogenoemde stelling van toepassing?
- A Boorpers/staanboor
  - B Bankslyper
  - C Hidrouliese pers
  - D Guillotine-masjien (1)
- 1.4 Dit is belangrik om net in droë omgewings te staan en werk. Hou altyd jou hande en klere droog.
- In watter las-toerusting is die stelling hierbo van toepassing?
- A Handklinktoestel
  - B Gassweis
  - C Boogsweis
  - D Al die bogenoemde (1)

- 1.5 FIGUUR 1.5 toon die vonktoets wat op 'n materiaal uitgevoer is. Identifiseer die materiaal wat tydens die vonktoets gebruik is.

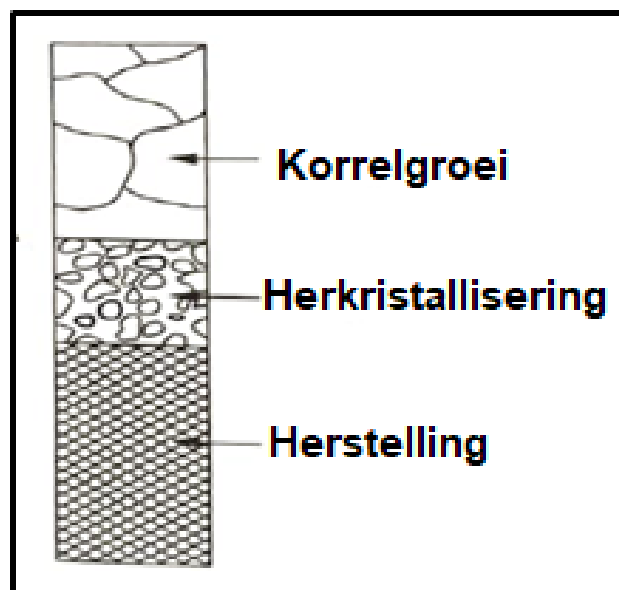


FIGUUR 1.5

- A Hoëkoolstofstaal
- B Laekoolstofstaal
- C Gietyster
- D Geeneen van die bogenoemde nie

(1)

- 1.6 FIGUUR 1.6 hieronder toon een van die hittebehandelingsprosesse. Watter hittebehandelingsproses word deur FIGUUR 1.6 voorgestel?



FIGUUR 1.6

- A Verhardingsproses
- B Temperingproses
- C Normaliseringproses
- D Uitgloeingsproses

(1)

[6]

**VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)**

- 2.1 Noem TWEE veiligheidsvoorsorgmaatreëls wanneer gassilinders in 'n werkwinkel hanteer word. (2)
- 2.2 Beskryf die werkgewer se verantwoordelikheid met betrekking tot veiligheid in die werkplek. (2)
- 2.3 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat waar geneem moet word voordat 'n hoekslyper aangeskakel word. (2)
- 2.4 Gee enige TWEE redes waarom dit belangrik is om 'n sweisbril tydens gassweiswerk te dra. (2)
- 2.5 Noem TWEE nadele van 'n prosesuitleg van masjiene. (2)
- [10]**

**VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)**

- 3.1 Metale is gewoonlik gemerk of het kleurkode op die punte. Hoekom is dit belangrik om van die ongemerkte punt van die metaal af te sny? (1)
- 3.2 Tabuleer die volgende hittebehandelingsprosesse en identifiseer EEN eienskap van elk.

	PROSES	EIENSKAP
3.2.1	Verharding	
3.2.2	Tempering	
3.2.3	Uitgloeïing	
3.2.4	Normalisering	

(4)

- 3.3 Verduidelik DRIE faktore wat in ag geneem moet word wanneer hittebehandeling van staal gedoen word. (3)
- 3.4 Noem DRIE tipes blusmiddels wat gebruik word om staal te verhard. (3)
- 3.5 Noem die tipe toets wat gebruik kan word om die volgende eienskappe van metale te verkry:
- 3.5.1 Hardheid (1)
- 3.5.2 Koolstofinhoud (1)
- 3.5.3 Rekbaarheid (1)

**[14]**

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

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (4.1 tot 4.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 4.15 A.

4.1 Watter eenheid word gebruik om krag te meet wat deur 'n bandaandrywingstelsel oorgedra word?

- A Pascal
- B Watt
- C Volt
- D Joule

(1)

4.2 Identifiseer die tipe mikrometer in FIGUUR 4.2 hieronder:



**FIGUUR 4.2**

- A Skroefdraadmikrometer
- B Binnemikrometer
- C Buitemikrometer
- D Dieptemikrometer

(1)

4.3 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel daarvan om tappe op 'n draaibank te sny deur die saamgestelde beitelslee-metode te gebruik?

- A Taps met groot hoeke kan gesny word.
- B Die outomatiese toevoer van die masjien kan gebruik word.
- C Lang taps kan gesny word.
- D Dit veroorsaak dat die operateur moeg word.

(1)

4.4 Noem die gereedskap wat gebruik word om die snygereedskap loodreg op die as van die werkstuk te stel wanneer 'n skroefdraad op die draaibank gesny word.

- A Skroefsteekmeter
- B Skroefdraadringmeter
- C Sentermaat
- D Skroefmaat

(1)

4.5 Identifiseer die ingenieurstoerusting wat in FIGUUR 4.5 hieronder getoon word.



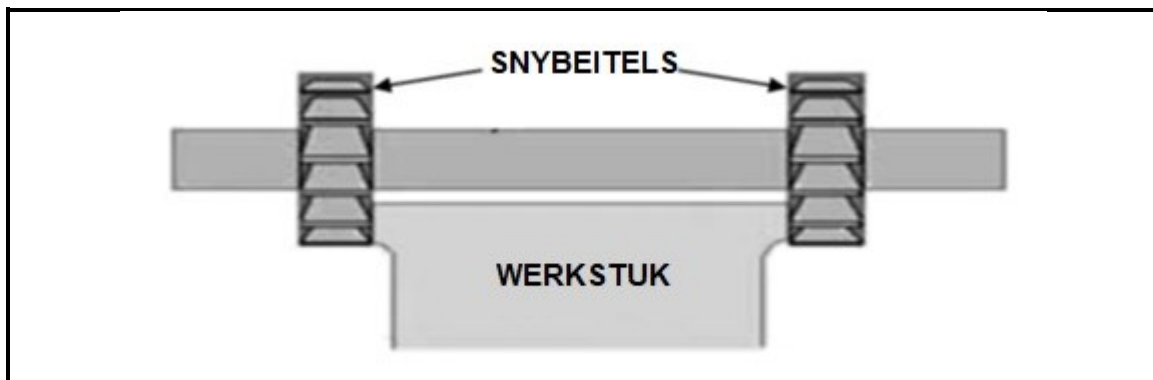
**FIGUUR 4.5**

- A Gasontleder
  - B Brinnell-toetser
  - C Freemasjien
  - D Boormasjien
- (1)

4.6 Wat is die eenheid van 'n draaimoment?

- A  $\text{N.m}^{-2}$
  - B  $\text{N.m}^2$
  - C  $\text{N.m.}$
  - D  $\text{N.mm}$
- (1)

4.7 Identifiseer die tipe freesproses wat in FIGUUR 4.7 hieronder getoon word.



**FIGUUR 4.7**

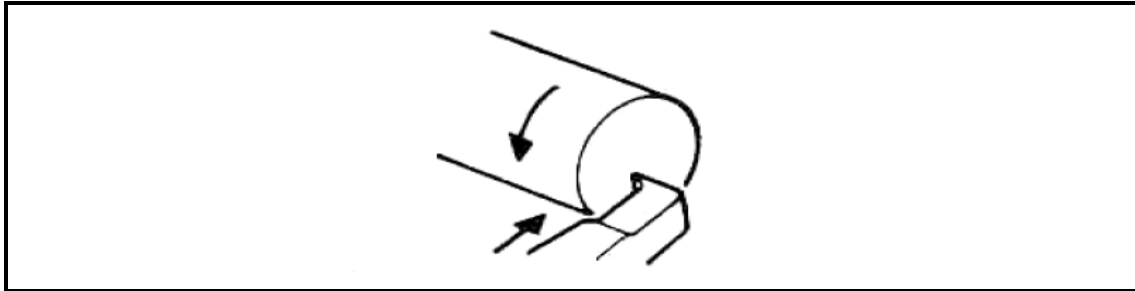
- A Platblokfreeswerk
  - B Affreeswerk (klimgreeswerk)
  - C Syfreeswerk
  - D Koppelfreeswerk
- (1)

4.8 Opfreeswerk staan ook as ... bekend.

- A groepfreeswerk
  - B groeffreeswerk
  - C klimgreeswerk
  - D konvensionele freeswerk
- (1)



4.9 Watter draaibankbewerking word in FIGUUR 4.9 hieronder getoon?



FIGUUR 4.9

- A Diameterdraaiwerk
- B Draadsnywerk
- C Voorwerk
- D Boorwerk

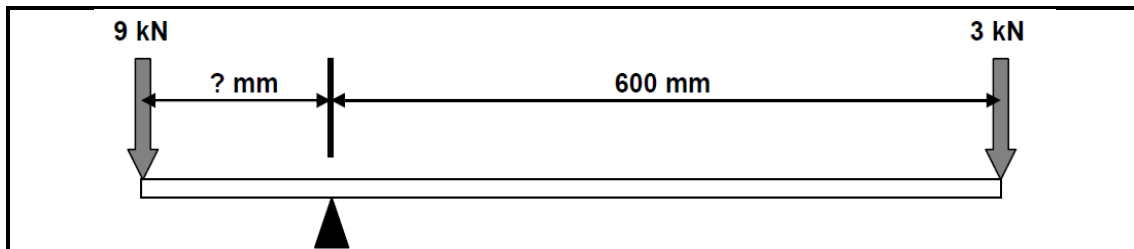
(1)

4.10 Watter EEN van die volgende stellings beskryf Pascal se wet?

- A Die oppervlakte is omgekeerd eweredig aan die druk daarop as die temperatuur konstant bly.
- B Die druk wat op die oppervlak van die vloeistof in 'n geslote hidrouliese stelsel uitgeoefen word, word eweredig in alle rigtings oorgedra.
- C Die druk is eweredig aan die volume as die temperatuur konstant bly.
- D Die volume is omgekeerd eweredig aan die druk daarop, as die temperatuur toeneem.

(1)

4.11 Die balk in FIGUUR 4.11 hieronder is in ewewig. Bereken die afstand tussen die steunpunt en die 9 kN-las.



FIGUUR 4.11

- A 300 mm
- B 200 mm
- C 150 mm
- D 600 mm

(1)

4.12 Spanning kan gedefinieer word as 'n interne krag in 'n materiaal wat weerstand teen 'n ... krag bied.

- A interne
- B tol
- C bewegende
- D eksterne

(1)

4.13 Die definisie van die viskositeit-indeks van olie is 'n maatstaf van hoeveel die olie se viskositeit verander soos die ... verander.

- A temperatuur
- B druk
- C vloei
- D weerstand

(1)

4.14 Wat is die boorgrootte vir 'n M14 x 1,5 skroefdraad?

- A 13,5 mm
- B 1,5 mm
- C 21 mm
- D 12,5 mm

(1)

**[14]**

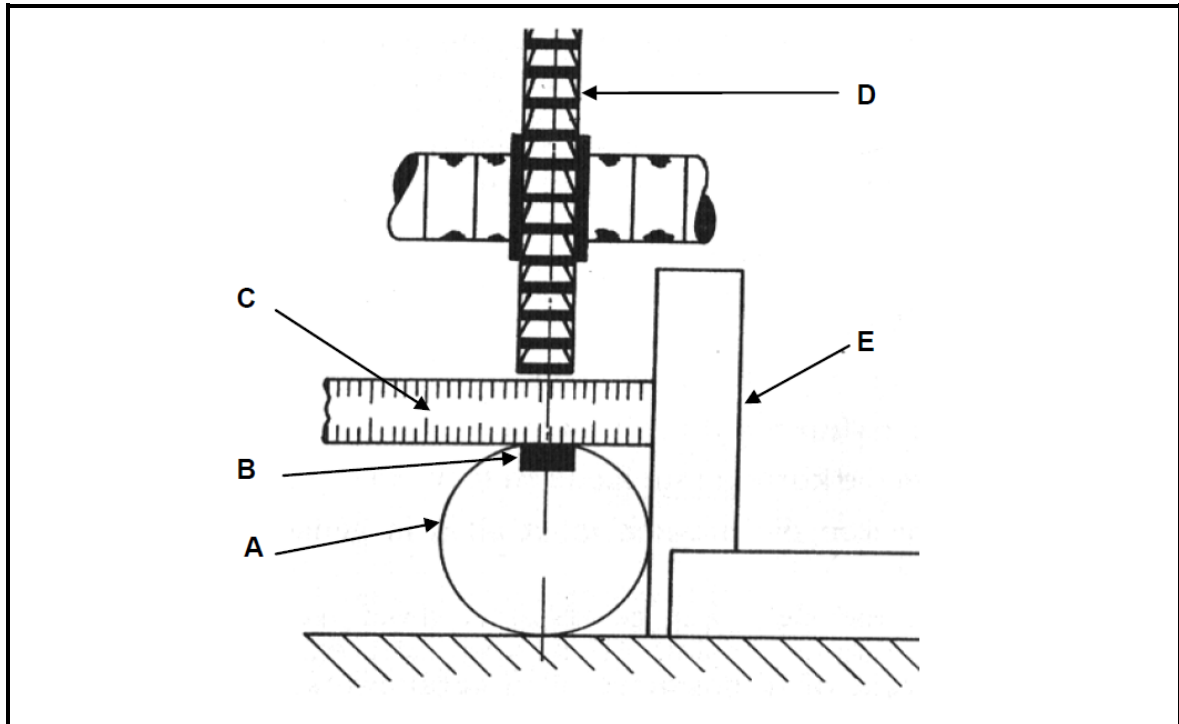
**VRAAG 5: TERMINOLOGIE (DRAAIBANK EN FREESMASJIE) (SPESIFIEK)**

- 5.1 'n Spitstuk met 'n lengte van 60 mm en 'n groot deursnee van 40 mm en 'n klein deursnee van 31,6 mm moet op 'n draaibank gesny word deur die saamgesteldebeitelslee-metode te gebruik.

Bereken die ingeslote hoek.

(4)

- 5.2 FIGUUR 5.2 hieronder toon 'n tekening van 'n spygleuf wat met 'n 12 mm wye snyer op 'n 48 mm deursnee as gesny word. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 5.2**

Bepaal deur middel van berekeninge die:

- 5.2.1 Breedte van die spy (2)
- 5.2.2 Dikte van die spy (2)
- 5.2.3 Lengte van die spy (2)
- 5.2.4 Afstand tussen die vierkant en die kant van die snyer wat na die vierkant kyk (3)

- 5.3 Benoem dele **A–E**.

(5)  
**[18]**

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

6.1 Verduidelik die funksie van 'n indeksplaat soos tydens differensiële indeksering gebruik. (2)

6.2 'n Reguittandrat het 'n steeksirkeldeursnee van 108 mm en 36 tande.

Bereken die volgende:

6.2.1 Module (2)

6.2.2 Buitediameter (2)

6.3 'n Reguittandrat met 129 tande moet op 'n freesmasjien gesny word. Die verdeelkop het 'n verhouding van 40 : 1.

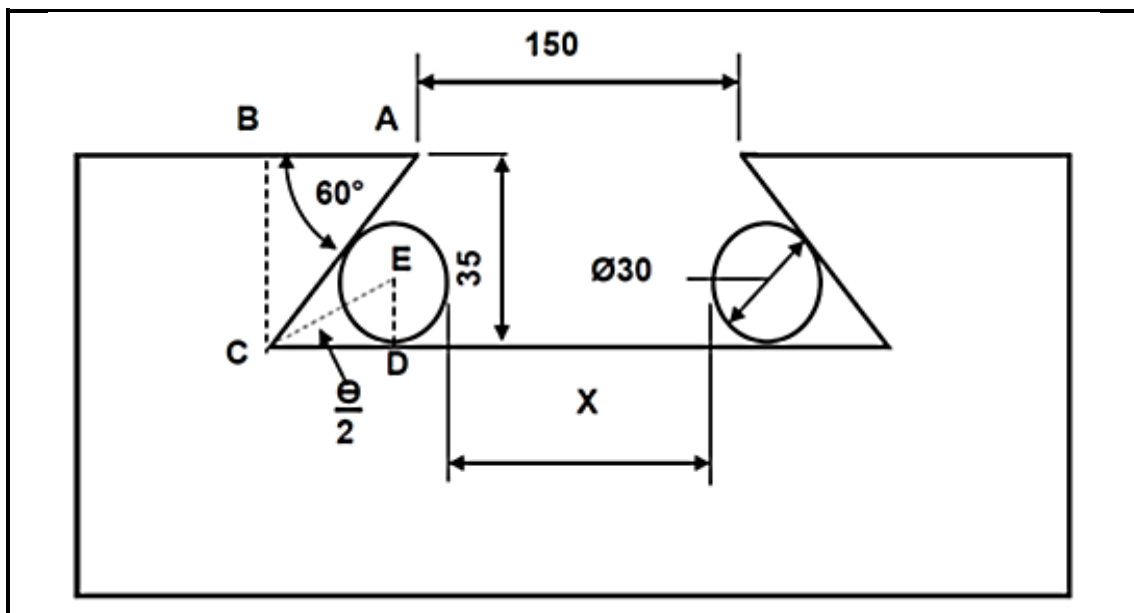
Bepaal deur middel van berekeninge:

6.3.1 Die indeksering wat nodig is (Kies 120 afdelings) (3)

6.3.2 Die wisselratte wat nodig is (5)

6.3.3 Rotasierigting van die indeksplaat (1)

6.4 FIGUUR 6.4 hieronder toon 'n swaeltstergroef. Bereken afstand **X** tussen die rollers in FIGUUR 6.4.



**FIGUUR 6.4**

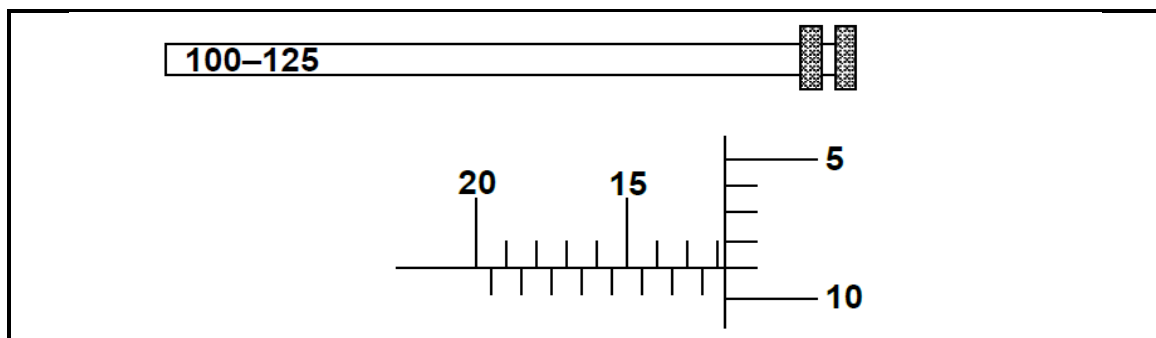
6.5 Noem TWEE tipes balanseringsmetodes. (2)

6.6 Noem TWEE voordele van die balansering van die roterende komponente van 'n masjien. (2)

**[28]**

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

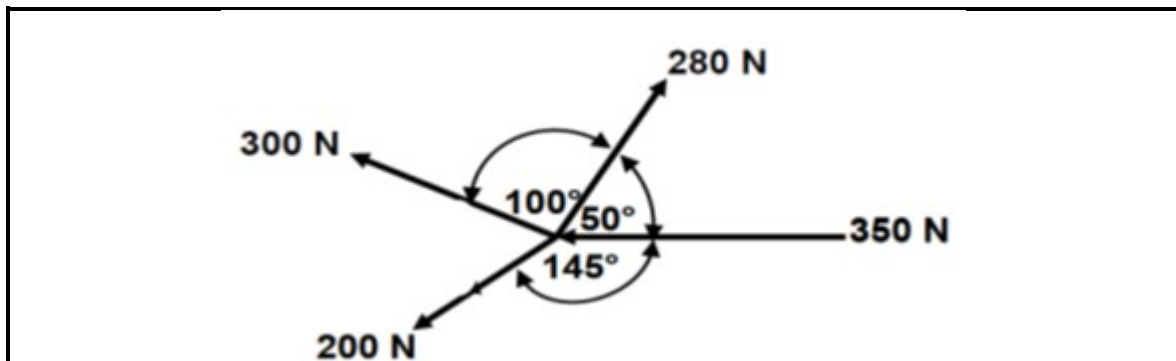
- 7.1 Verduidelik die verskil tussen *Brinell* en *Rockwell-hardheidtoetsers* wat gebruik word om die hardheid van 'n staal te bepaal. (4)
- 7.2 Noem EEN van die funksies van 'n momenttoetser. (1)
- 7.3 'n Noniuspasser word gebruik om presisiemeting van 'n buitedeursnee, 'n binnedeursnee en die diepte van 'n gat te doen.  
Noem DRIE ander presisie-meetinstrumente wat gebruik kan word vir presisiemeting van hierdie afmetings. (3)
- 7.4 Wat is die lesing op die meetinstrument, soos in FIGUUR 7.4 hieronder getoon? (5)

**FIGUUR 7.4**

(5)  
[13]

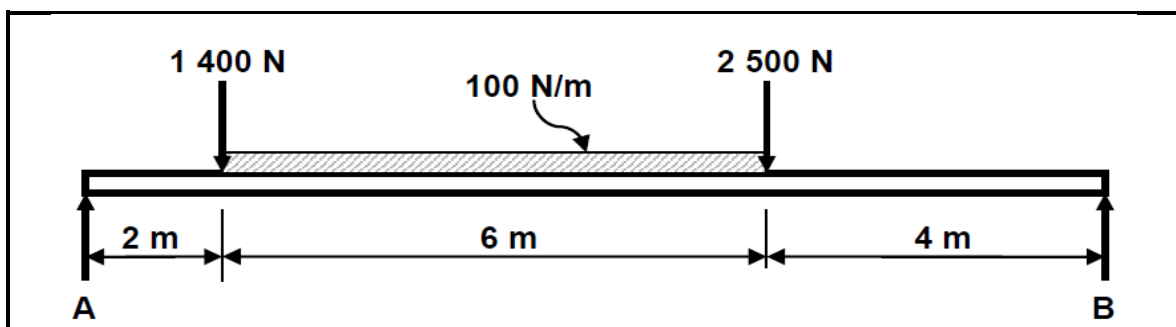
**VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)**

- 8.1 FIGUUR 8.1 toon 'n stelsel van vier kragte wat op dieselfde punt inwerk. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 8.1**

Bereken die volgende:

- 8.1.1 Som van die horisontale komponente (5)
- 8.1.2 Som van die vertikale komponente (4)
- 8.1.3 Grootte van die resultant (2)
- 8.1.4 Hoek en die rigting van die resultant (3)
- 8.2 FIGUUR 8.2 hieronder toon 'n eenvormige balk wat deur twee vertikale stutte, **A** en **B**, ondersteun word. Twee vertikale puntbelastings word op die balk uitgeoefen, sowel as 'n eenvormig verspreide las van 100 N/m, oor 'n lengte van 6 meter van die balk.

**FIGUUR 8.2**

Bereken die:

- 8.2.1 Eenvormig verspreide las op die balk (2)
- 8.2.2 Grootte van die reaksiekrag by **A** (3)
- 8.2.3 Grootte van die reaksiekrag by **B** (3)

- 8.3 'n Staaf is 600 mm lank en word tot 605 mm gerek wanneer 'n krag van 50 kN op die staaf uitgeoefen word. Die deursnee van die staaf is 20 mm.

Bereken die volgende:

- 8.3.1 Spanning in die staaf (5)
- 8.3.2 Vervorming wat die staaf ervaar (3)
- 8.3.3 Young se elastisiteitsmodulus (3)
- [33]**

**VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)**

- 9.1 Noem die DRIE moontlike gevolge van versuim, om instandhouding te doen. (3)
- 9.2 Noem die DRIE faktore wat die wrywingskoëffisiënt beïnvloed. (3)
- 9.3 Waarom is dit noodsaaklik om 'n snyvloestof op 'n frees- of senterdraaibank te gebruik? (1)
- 9.4 Noem TWEE maniere om voorkomende instandhouding in elk van die volgende aandryfstelsels uit te voer:
- 9.4.1 V-bandaandrywing (2)
- 9.4.2 Rataandrywing (2)
- 9.5 Gee TWEE redes waarom glasvesel gebruik word om motorvoertuigbakke te vervaardig. (2)
- 9.6 Noem die element wat gebruik word om die sterkte van glasvesel te verbeter. (1)
- 9.7 Noem of ELK van die volgende materiale 'n termo-verharde of 'n termoplastiese samestelling is:
- 9.7.1 Nylon (1)
- 9.7.2 Bakeliet (1)
- 9.7.3 Koolstofvesel (1)
- 9.7.4 Polivinielchloried (PVC) (1)

**[18]**



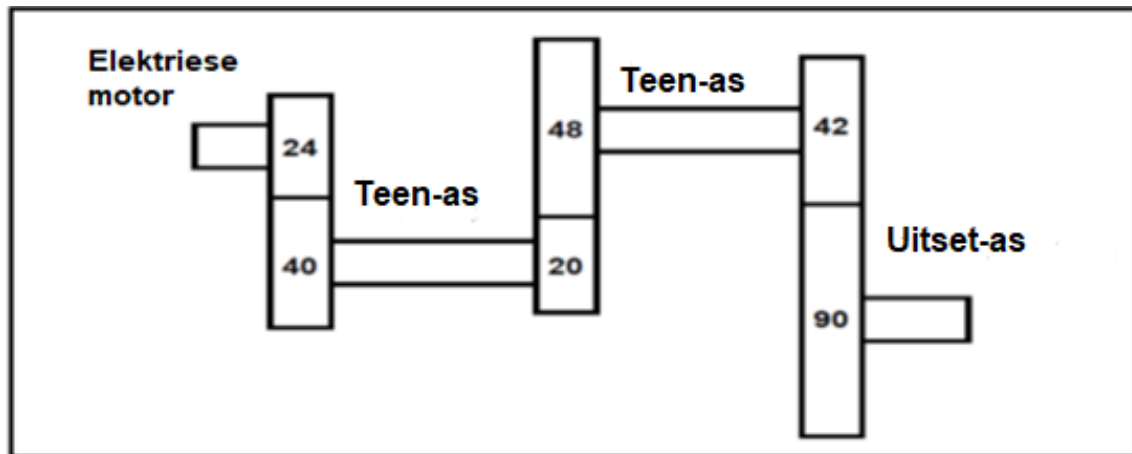
**VRAAG 10: HEGTINGSMETODES (SPESIFIEK)**

- 10.1 Wat is die algemeenste skroefdraad wat in Suid-Afrika gebruik word? (1)
- 10.2 Noem die ingeslote hoek van die volgende skroefdrade:
- 10.2.1 V-skroefdraad (1)
- 10.2.2 Vierkantskroefdraad (1)
- 10.3 Die afmeting van 'n skroefdraad word as M24 x 2,5 gegee. Wat beteken 2,5? (1)
- 10.4 'n Tweevoudige vierkantige met 'n spoed van 5 mm moet op 'n draaibank gesny word. Die kruindeursnee van die draad is 82 mm en die vryloophoek  $3^\circ$ .
- Bereken die volgende:
- 10.4.1 Styging van die draad (2)
- 10.4.2 Steekdiameter (2)
- 10.4.3 Helikshoek van die skroefdraad (4)
- 10.4.4 Voorsnyhoek/Ingryphoek (2)
- 10.4.5 Nasnyhoek/Sleephoek (2)
- 10.5 Waarom sal 'n meervoudigeskroefdraad meestal bo 'n enkelvoudigeskroefdraad verkies word? (2)

**[18]**

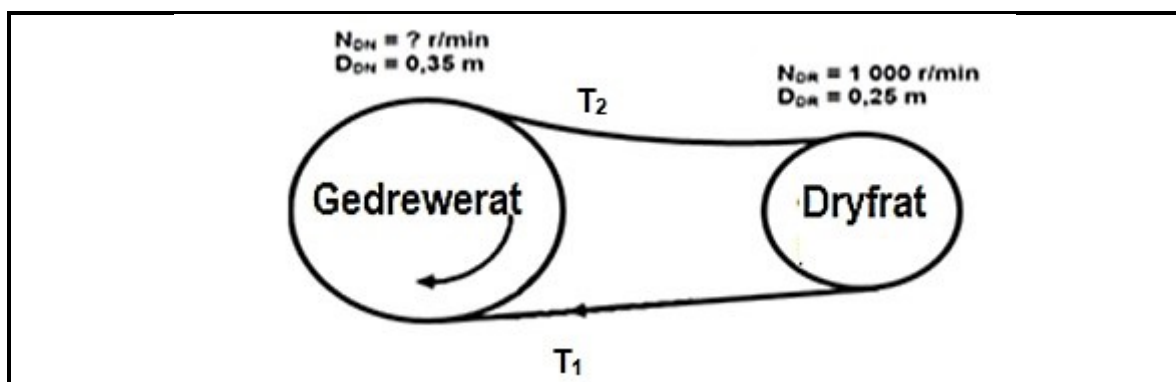
**VRAAG 11: STELSEL EN BEHEER (SPESIFIEK)**

- 11.1 Noem die TWEE faktore wat die gebruik van rat-aandrywings in die bedryf bepaal. (2)
- 11.2 FIGUUR 11.2 toon 'n rat-aandrywingstelsel. 'n Dryfrat op die as van 'n elektriese motor het 24 tande en is ingepas met 'n rat op 'n teen-as met 40 tande. Op hierdie teen-as is nog 'n dryfrat met 20 tande wat inskakel met 'n rat met 48 tande op 'n tweede teen-as. Die tweede teen-as het 'n dryfrat met 42 tande wat 'n rat met 90 tande op die uitset-as aandryf.

**FIGUUR 11.2**

Bereken die volgende:

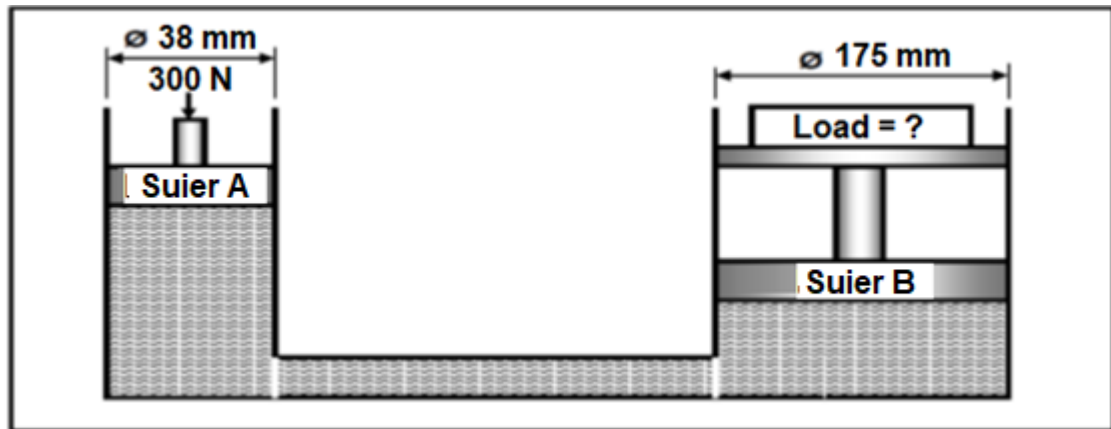
- 11.2.1 Die rotasiefrekwensie van die uitset-as as die elektriese motor teen 1 440 r/min roteer (4)
- 11.2.2 Die snelheidsverhouding tussen die inset- en uitset-as (2)
- 11.3 FIGUUR 11.3 toon 'n bandaandrywingstelsel. 'n Katrol met 'n deursnee van 0,25 m dryf 'n aangedrewe katrol met 'n deursnee van 0,35 m aan. Die dryfkatrol draai teen 1 000 r/min.  $T_1 = 200$  N en  $T_2 = 90$  N.

**FIGUUR 11.3**

Bereken die volgende:

- 11.3.1 Die rotasiefrekwensie van die aangedrewe katrol in revolusies per minuut (3)
- 11.3.2 Die bandspoed van die stelsel in meter per sekonde (3)
- 11.3.3 Die drywing oorgebring (3)

- 11.4 'n Hidrouliese stelsel word gebruik om 'n masjienonderdeel in posisie te lig. Die spesifikasies van die stelsel word diagrammadies in FIGUUR 11.3 hieronder voorgestel.



FIGUUR 11.4

Bereken die volgende:

- 11.4.1 Die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel wanneer dit in ewewig/ekwilibrium is (5)

- 11.4.2 Die las wat deur suier **B** opgelig kan word wanneer 'n krag van  $300 \text{ N}$  op suier **A** toegepas word (6)  
[28]

**TOTAAL: 200**

## FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (PASWERK EN MASJINERING)

### 1. BANDAANDRYWINGS

$$\text{Bandspoed} = \frac{\pi D N}{60} \quad \text{of} \quad v = \frac{\pi D N}{60}$$

$$\text{Spoedverho uding} = \frac{\text{Diameter van dryfkatrol}}{\text{Diameter van gedrewe katrol}}$$

$$N_1 D_1 = N_2 D_2$$

$$\text{Drywing (P)} = \frac{2 \pi N T}{60}$$

$$\text{Verhouding van stywe kant tot slap kant} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\text{Drywing} = \frac{(T_1 - T_2) \pi D N}{60} \quad \text{waar } T_1 = \text{krag in die stywe kant}$$

$$T_2 = \text{Krag in die slap kant}$$

$$T_1 - T_2 = \text{effektiewe krag (T}_e\text{)}$$

### 2. SPANNING EN VORMVERANDERING

$$\text{Spanning} = \frac{\text{Krag}}{\text{Area}} \quad \text{of} \quad (\sigma = \frac{F}{A})$$

$$\text{Vormverandering (}\epsilon\text{)} = \frac{\text{verandering in lengte (}\Delta L\text{)}}{\text{oorspronklike lengte (L)}}$$

$$\text{Young se modulus (E)} = \frac{\text{spanning}}{\text{vormverandering}} \quad \text{of} \quad (\frac{\sigma}{\epsilon})$$

$$A_{as} = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$A_{pyp} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}$$

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

### 3. HIDROULIKA

$$\text{Druk (P)} = \frac{\text{Krag (F)}}{\text{Area (A)}}$$

$$\text{Volume} = \text{Deursnee - oppervlakte} \times \text{slaglengte}$$

### 4. SPYE EN SPYGLEUWE

$$\text{Wydte van spy} = \frac{\text{Diameter van as}}{4}$$

$$\text{Dikte van spy} = \frac{\text{Diameter van as}}{6}$$

$$\text{Lengte van spy} = 1,5 \times \text{Diameter van as}$$

$$\text{Standaardtaps van tapse spy : 1 in 100 of 1:100}$$

### 5. RATAANDRYWINGS

$$\text{Krag (P)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

$$N_1 T_1 = N_2 T_2$$

$$\text{Ratverhouding} = \frac{\text{Produk van die aantal tande op dryfratte}}{\text{Produk van die aantal tande op gedrewe ratte}}$$

$$\frac{N_{\text{inset}}}{N_{\text{uitset}}} = \frac{\text{Produk van die aantal tande op dryfratte}}{\text{Produk van die aantal tande op gedrewe ratte}}$$

$$\text{Wringkrag} = \text{krag} \times \text{radius}$$

$$\text{Wringkrag oorgebring} = \text{ratverhouding} \times \text{insetwring krag}$$

$$\text{Module (m)} = \frac{\text{Steeksirke diameter (SSD)}}{\text{Aantal tande (T)}}$$

$$\text{Steekskirke diameter (SSD)} = \frac{\text{skirkesteek (CP)} \times \text{aantal tande (T)}}{\pi}$$

$$\text{Buitediameter (OD)} = \text{SSD} + 2 \text{ module}$$

$$\text{Addendum (a)} = \text{module (m)}$$

$$\text{Dedendum (b)} = 1,157 \text{ m} \quad \text{of} \quad \text{Dedendum (b)} = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{Snydiepte (h)} = 2,157 \text{ m} \quad \text{of} \quad \text{Snydiepte (h)} = 2,25 \text{ m}$$

$$\text{Vryruimte (c)} = 0,157 \text{ m} \quad \text{of} \quad \text{Vryruimte (c)} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Skirkesteek (CP)} = m \times \pi$$

$$\text{Add}_c = m + \frac{Tm}{2} \left( 1 - \cos \frac{90^\circ}{T} \right)$$

$$t_c = Tm \sin \frac{90^\circ}{T} \quad \text{of} \quad t_c = \text{SSD} \sin \frac{90^\circ}{T}$$

## 6. SKROEFDRADE

Steekdiameter = buitediameter  $- \frac{1}{2}$  steek

Steekomtrek  $= \pi \times$  steekdiameter

Styging  $=$  steek  $\times$  aantal beginpunte

Hoogte van skroefdraad  $= 0,866 \times p$  waar  $p =$  steek van die skroefdraad

Diepte van die skroefdraad  $= 0,613 \times p$  waar  $p =$  steek van die skroefdraad

Aantal draaie  $= \frac{\text{lengte}}{\text{styging}}$

Helikshoek :  $\tan \theta = \frac{\text{styging}}{\text{steekdiameter}}$

Ingrypbeithoek  $= 90^\circ - (\text{helikshoek} + \text{vryloophoek})$

Sleepbeithoek  $= 90^\circ + (\text{helikshoek} - \text{vryloophoek})$

## 7. CINCINNATI-VERDEELKOP-TABEL VIR DIE FREESMASJIN

Gatsirkels											
Kant 1	24	25	28	30	34	37	38	39	41	42	43
Kant 2	46	47	49	51	53	54	57	58	59	62	66

Wisselratte										
24 x 2	28	32	40	44	48	56	64	72	86	100

Eenvoudige indeksering  $= \frac{40}{n}$  (waar  $n =$  aantal verdelings)

Hoekige indeksering  $= \frac{n}{9^\circ}$

Wisselratte:  $\frac{Dr}{Gd} = (A - n) \times \frac{40}{A}$  of  $\frac{Dr}{Gd} = \frac{(A - n)}{A} \times \frac{40}{1}$   
 (waar  $A =$  gekose verdelings) (waar  $n =$  werklike verdelings)