

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2021

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: PASWERK EN
MASJINERING**

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 22 bladsye, insluitend 'n 4-bladsy formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou NAAM op die ANTWOORDEBOEK.
2. Lees ALLE vrae noukeurig.
3. Beantwoord AL die vrae.
4. Nommer die antwoorde 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. Kandidate mag nieprogrammeerbare wetenskaplike sakrekenaars en tekeninstrumente gebruik.
8. Die waarde van gravitasieversnelling moet as 10 m/s^2 geneem word.
9. Alle afmetings is in millimeter, tensy anders in die vraag aangedui.
10. 'n Formuleblad is by die vraestel aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met jou tydbestuur te help.

VRAAG	INHOUD	PUNTE	TYD IN MINUTE
GENERIES			
1	Meervoudigekeuse-vrae	6	6
2	Veiligheid	10	10
3	Materiaal	14	10
SPESIFIEK			
4	Meervoudigekeuse-vrae	14	10
5	Terminologie (Draaibank en Freemasjien)	18	20
6	Terminologie (Indeksering)	28	25
7	Gereedskap en Toerusting	13	10
8	Kragte	33	33
9	Instandhouding	18	12
10	Hegtingsmetodes	18	12
11	Stelsels en Beheer (Aandrywingstelsels)	28	28
TOTAAL:		200	180

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

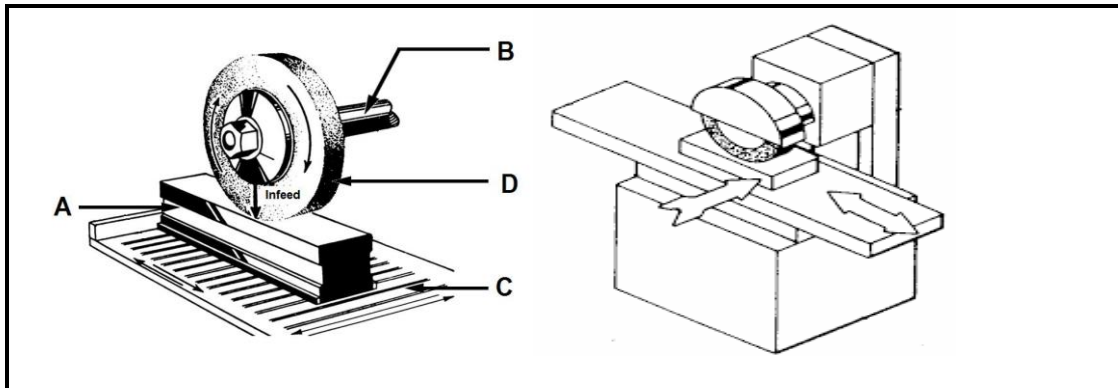
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1–1.6) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.7 A.

- 1.1 Watter EEN van die volgende veiligheidsprosedures is van toepassing op die instandhouding/werking van 'n hidrouliese pers?
- A Moenie 'n moersleutel op draaiwerk toepas nie.
 - B Skerms kan verwyder word wanneer sagte materiaal gedruk word.
 - C Drukmeters moet gereeld getoets en aangepas of vervang word indien enige wanfunksionering plaasvind.
 - D Gebruik die masjientafel as 'n aambeeld. (1)
- 1.2 Wat is die beste manier om gevaar te hanteer, om te verseker dat ander nie in gevaar gestel word nie?
- A Verwyder dit onmiddellik
 - B Laat dit vir die toesighouer om uit te sorteer
 - C Moenie 'n versperringsband rondom plaas nie
 - D Toon 'n kennisgewing of waarskuwingsteken (1)
- 1.3 Watter van die volgende is 'n veiligheidsvoorsorgmaatreël wat met 'n werkbank verband hou?
- A Die gereedskapstut moet nie meer as 3 mm vanaf die slypwiël wees nie.
 - B Maak seker dat die kloukop stewig vasgemaak is.
 - C Staar aan die kant wanneer jy die masjien aanskakel.
 - D Hou rollende voorraad of items weg van die einde van die bank. (1)
- 1.4 Wat is die kleur van 'n asetileensilinder?
- A Maroen
 - B Grys
 - C Groen
 - D Swart (1)
- 1.5 Aanskakeltoestelle op masjinerie is gewoonlik ... in kleur.
- A rooi
 - B groen
 - C swart
 - D oranje (1)
- 1.6 EEN van die volgende is NIE 'n veiligheidstoestel wat in samewerking met guillotines gebruik word NIE.
- A Selfaanpassingskerm
 - B Huidige skaal
 - C Outomatiese wegvee
 - D Elektroniese bewegingsensor (1)

[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 Noem TWEE veiligheidsvoorsorgmaatreëls wat nagekom moet word voordat 'n laer uit 'n staaf met behulp van 'n hidrouliese pers gedruk word. (2)
- 2.2 Skets en benoem 'n produkuitleg. (2)
- 2.3 Wat is die redes waarom 'n Perspex-skut op 'n bankslyper gemonteer word? (1)
- 2.4 Bestudeer beide prentjies in FIGUUR 2.4 en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 2.4**

- 2.4.1 Noem die masjien wat in FIGUUR 2.4 getoon word. (1)
- 2.4.2 Identifiseer die dele gemerk A tot D. (4)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

3.1 Verduidelik die term *hittebehandeling*. (2)

3.2 Tabuleer die volgende hittebehandelingsprosesse en identifiseer EEN EIENSKAP van elkeen.

PROSES		EIENSKAP
3.2.1	Verharding	
3.2.2	Tempering	
3.2.3	Uitgloeïing	
3.2.4	Normalisering	

(4 x 1) (4)

3.3 Beskryf die spesifieke doel van dopverharding op ligte staal. (2)

3.4 Watter effek het koolstof wanneer staal verhard word? (2)

3.5 Noem TWEE werkwinkeltoetse wat gebruik word om tussen materiale te onderskei. (2)

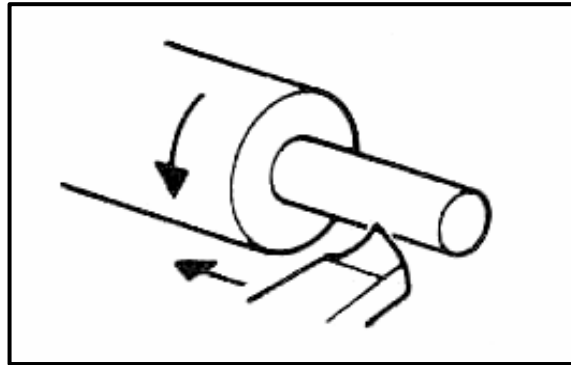
3.6 Noem TWEE redes vir uitgloeïing as 'n hittebehandelingsproses. (2)

[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 (4.1–4.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 4.15 A.

4.1 Watter draaibankbewerking word in FIGUUR 4.1 getoon?

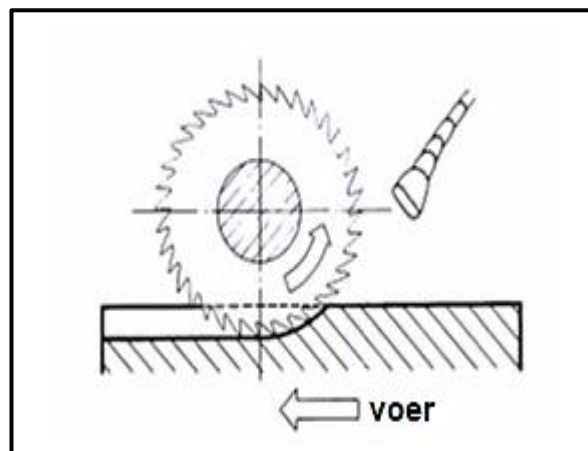


FIGUUR 4.1

- A Reguitdraai
- B Interne parallel uitboor
- C Draadsny
- D Ruiming

(1)

4.2 Identifiseer die tipe freeswerk wat in FIGUUR 4.2 getoon word.



FIGUUR 4.2

- A Gewone reguittandrat frees
- B Reguittand-kantfrees
- C Saagfrees
- D Opsnyfrees

(1)

4.3 Watter EEN van die volgende draaibankkomponente moet inkam, wanneer jy drade sny?

- A Leiskroef
- B Voeras
- C Dwarsslee
- D Spilspoed-wisselaar

(1)

4.4 Waarvoor staan die afkorting RNB?

- A Rekenaar Numeriese Beheer
 - B Nuwe beheer Kode
 - C Maatskappy Nommer Kontrole
 - D Nie een van die bogenoemde nie
- (1)

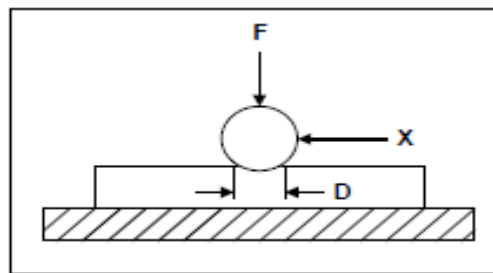
4.5 Wat is die verandering in lengte van 'n staaf, wat 0,73 m lank is, met 'n vervorming van $0,5 \times 10^{-3}$?

- A 0,365 mm
 - B 0,036 mm
 - C 0,653 mm
 - D 0,498 mm
- (1)

4.6 Die hoofrede vir die uitvoering van 'n hardheidstoets op ingenieursmateriaal is om die ... te bepaal.

- A elasticiteit van die materiaal
 - B weerstand van die materiaal teen duiking
 - C roes van die materiaal
 - D vloeibaarheid van die metaal
- (1)

4.7 Wat dui die simbool D aan in die Brinell-hardheidstoets wat in FIGUUR 4.7 getoon word?



FIGUUR 4.7

- A Induiking deursnee
 - B Hardheidnommer
 - C Toetsstuk
 - D Krag toegepas
- (1)

4.8 Watter EEN van die volgende word as 'n meganiese aandrywing gekategoriseer?

- A Skroefdrywing
 - B Leiskroef
 - C Ratdrywing
 - D Witmetaal
- (1)

4.9 Wat sal die boorgrootte vir 'n M12 x 1,5 skroefdraad wees?

- A 13,5 mm
 - B 1,5 mm
 - C 12 mm
 - D 10,5 mm
- (1)

4.10 Daar moet 13 rattande op die omtrek van 'n werkstuk gemasjineer word. Watter tipe indeksering sal jy op hierdie ru-rat uitvoer?

- A Hoekfrese
- B Eenvoudige indeksering
- C Snel-indeksering
- D Nuwe indeksering

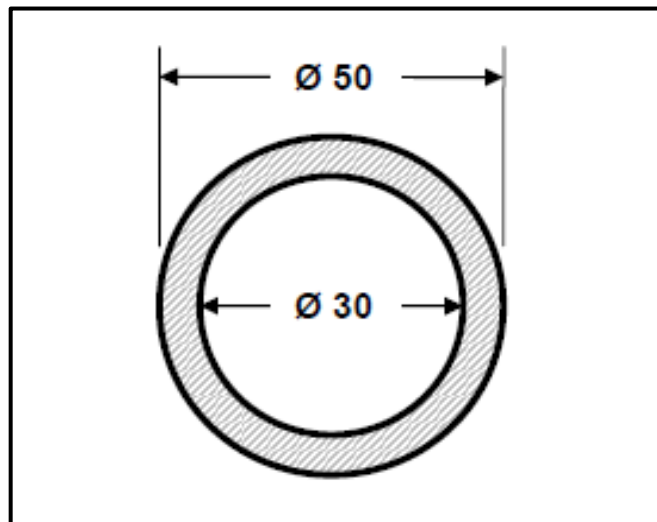
(1)

4.11 Wat sal die addendum wees as die module van 'n reguittandrat 3 mm is?

- A 6
- B 3
- C 1,5
- D 9

(1)

4.12 Soos in FIGUUR 1.4 aangedui, bepaal wat die spanning in 'n hol pyp met 'n 50 mm buitedeursnee en 'n 30 mm binnedeursnee sal wees as 'n las van 80 N toegepas word.



FIGUUR 4.12

- A 63,70 kPa
- B 63,70 MPa
- C 63,70 Pa
- D 63,70 GPa

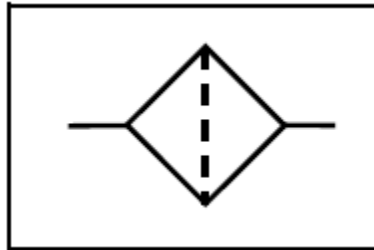
(1)

4.13 Daar is verskillende masjientipes in die vervaardigingsproses. Watter proses sal jy gebruik om 'n interne draad van 'n gat te sny?

- A Taps
- B Boor
- C Gleufwerk
- D Kolvlakking

(1)

4.14 Identifiseer die simbool, wat in FIGUUR 4.14 hieronder getoon word, wat met 'n pneumatiese stelsel verband hou.



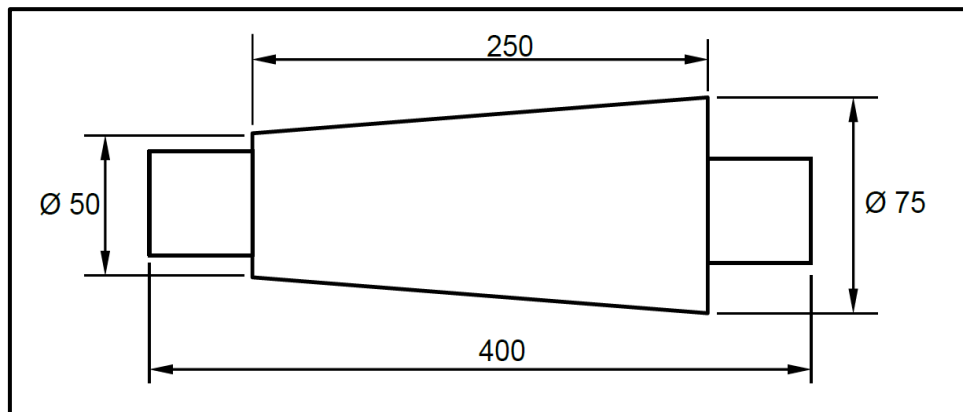
FIGUUR 4.14

- A Klep
- B Filter
- C Kompressor
- D Motor

(1)
[14]

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

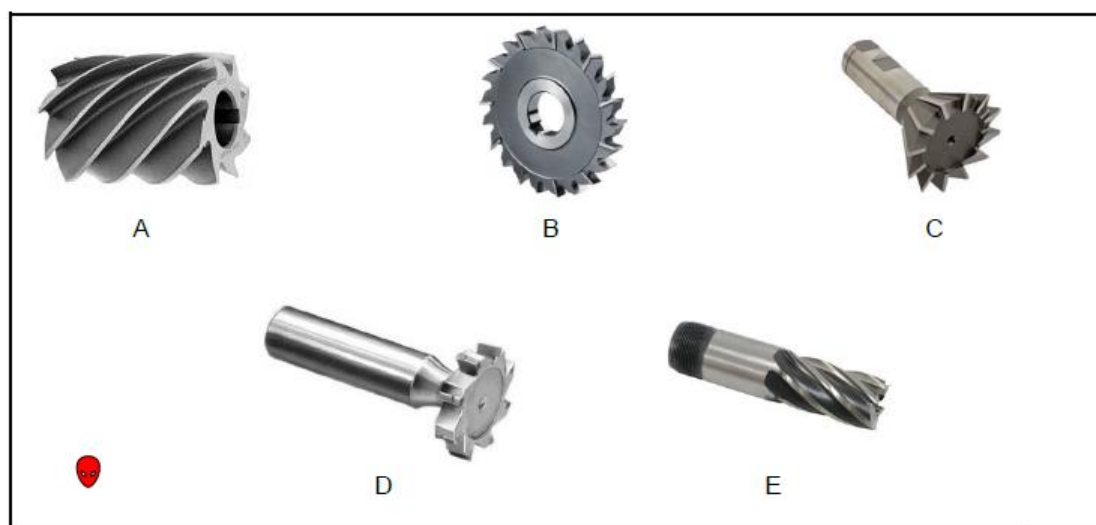
- 5.1 FIGUUR 5.1 toon 'n tapse staaf wat na die gegewe afmetings gedraai moet word.

**FIGUUR 5.1**

- 5.1.1 Bereken die hoeveelheid loskopverplasing. (2)

- 5.1.2 Bereken die ingeslotehoek van die tapse gedeelte in grade en minute. (3)

- 5.2 FIGUUR 5.2 toon foto's van freessnyers.

**FIGUUR 5.2**

- 5.2.1 Noem die freessnyers **A–E**. (5)

- 5.3 'n Ronde staaf met 'n buitedeursnee van 85 mm moet met 'n tweevoudige vierkantige draad en 'n 12 mm steek gemasjineer word.

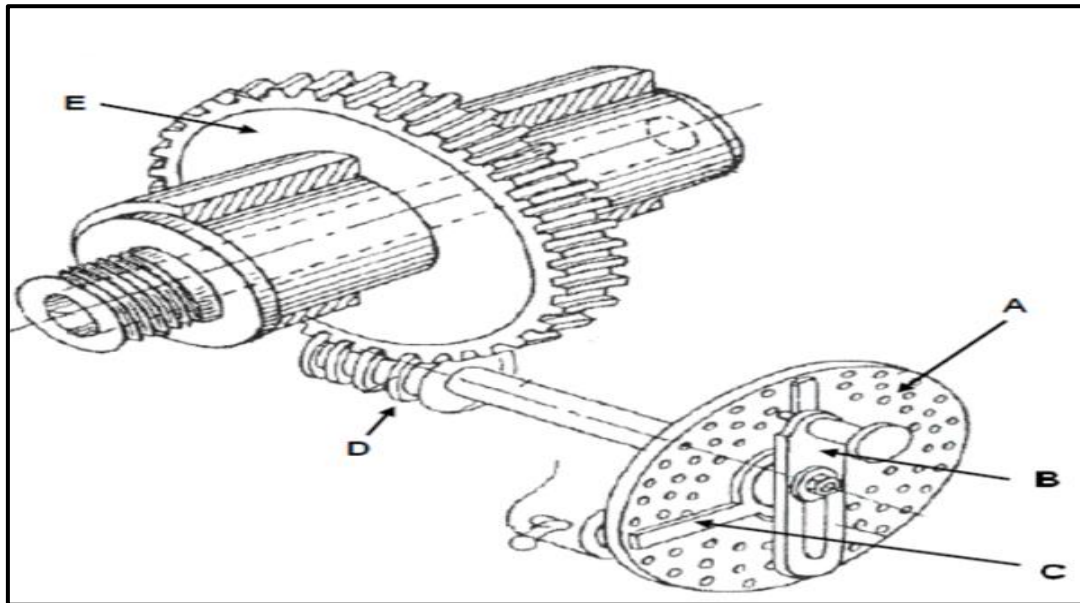
Bereken die volgende:

- 5.3.1 Die styging van die draad (1)

- 5.3.2 Die gemiddelde deursnee van die draad (2)

- 5.3.3 Die helikshoek van die draad (2)

5.4 FIGUUR 5.4 hieronder toon 'n tekening van 'n verdeelkop van 'n freesmasjien.



FIGUUR 5.4

Verduidelik die funksie van dele A, D en E.

(3)
[18]

VRAAG 6: TERMINOLOGIE (INDEKSERING) (SPESIFIEK)

6.1 Verduidelik die volgende freesprosesse:

6.1.1 Groepfreeswerk (1)

6.1.2 Koppelfreeswerk (1)

6.2 Verduidelik, stap vir stap, die prosedure om 'n eksterne metrieke V-skroef-draad te sny met 'n steek van 2 mm op 'n senterdraaibank met behulp van die saamgestelde beitelslee-metode. (5)

6.3 Definieer die term *indeksering* soos op freesprosesse toegepas. (1)

6.4 Noem die TWEE freesmetodes. (2)

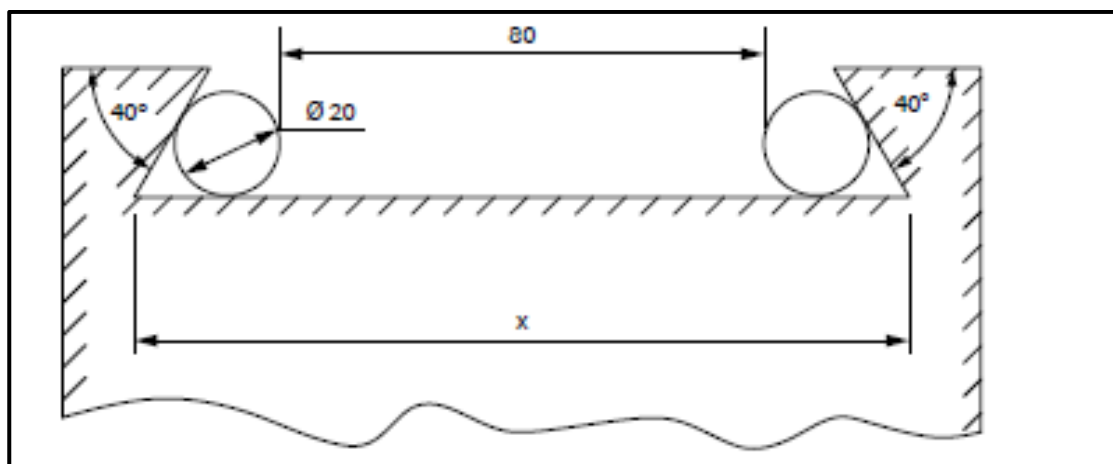
6.5 Bereken die differensiële indeksering van 'n rat met 111 tande. Bepaal vervolgens:

6.5.1 Die indeksering benodig (Wenk: Kies 120 afdelings) (3)

6.5.2 Die wisselratte wat vir die verdeelkop nodig is (5)

6.5.3 Wat die betekenis is van die positiewe (+) teken en die negatiewe (-) teken vir die verandering van ratte? (2)

6.6 Die tekening in FIGUUR 6.7 toon twee presisierollers wat in 'n interne swaelstert geplaas is. Gebruik die gegewe inligting om die vraag wat volg, te beantwoord.



FIGUUR 6.7

Bereken die mate van die wydste deel (X) van die swaelsterttekening. (6)

6.7 Noem TWEE algemene tipes freesmasjiene. (2)

[28]

VRAAG 7: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

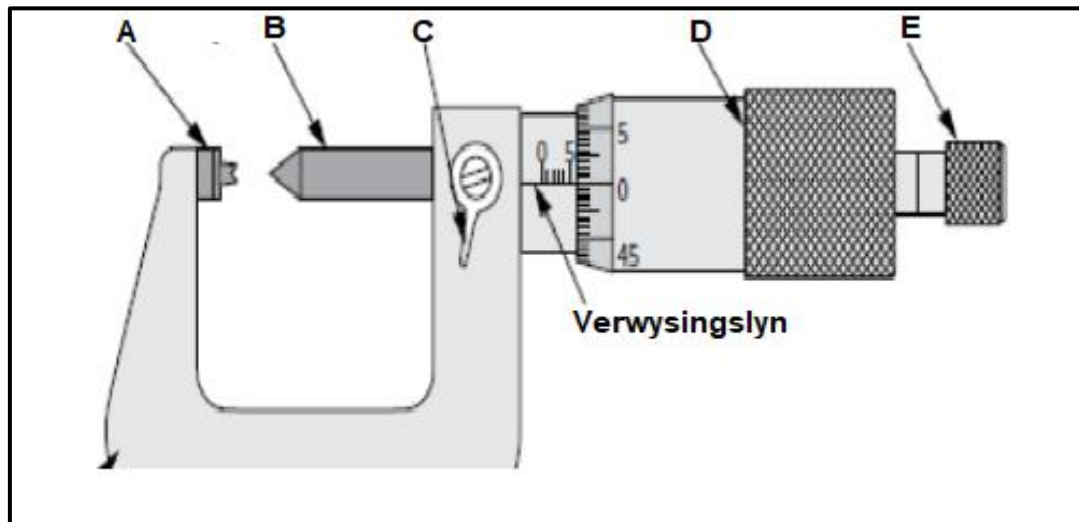
7.1 Verduidelik hoe die volgende hardheidstoetse uitgevoer word:

7.1.1 Brinell-hardheidstoetser (3)

7.1.2 Rockwell-hardheidstoetser (3)

7.2 Noem die TWEE maniere waarop hardheid gemeet word. (2)

7.3 Bestudeer die skroefdraad mikrometer getoon in FIGUUR 7.3.



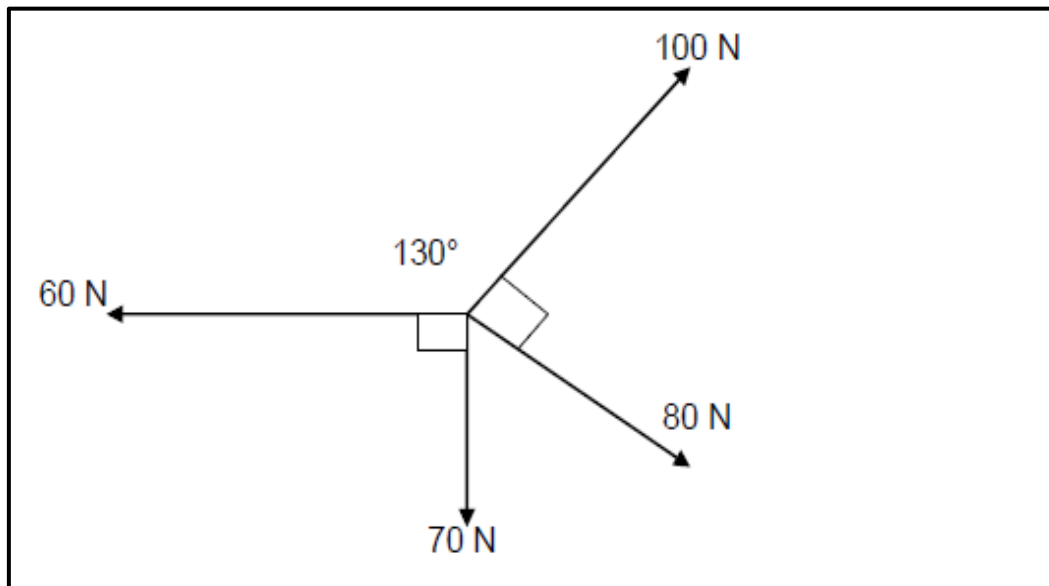
FIGUUR 7.3

7.3 Benoem dele A–E.

(5)
[13]

VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)

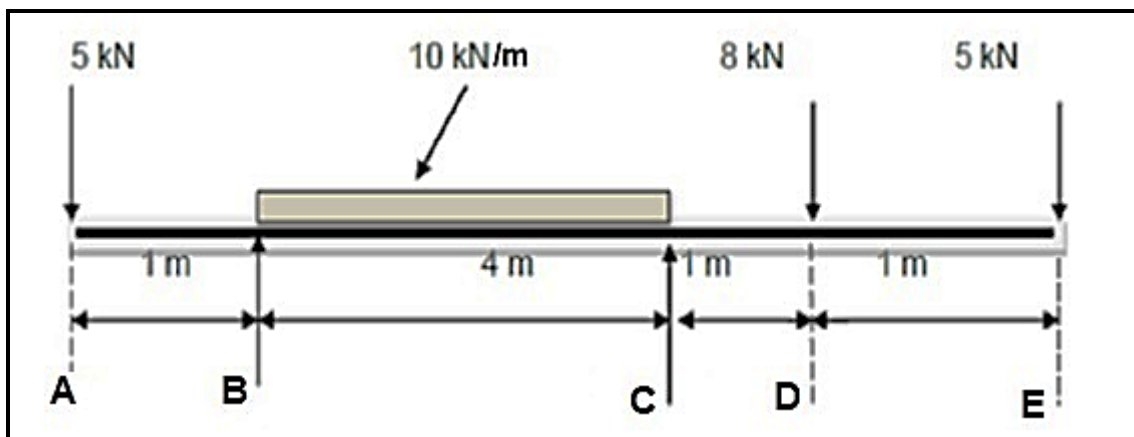
8.1 FIGUUR 8.1 hieronder toon 'n stelsel van kragte met vier mededingende toegepaste kragte.

**FIGUUR 8.1**

Bereken:

- 8.1.1 Die som van die horisontale komponente in grootte en rigting (2)
- 8.1.2 Die som van die vertikale komponente in grootte en rigting (2)
- 8.1.3 Die grootte en rigting van die resultant en sy ewewig (5)

8.2 Die diagram in FIGUUR 8.2 hieronder toon 'n balk met drie vertikale toegepaste puntlaste van 5 kN, 8 kN en 5 kN en ook 'n 10 kN/m eenvormige verspreide las oor 'n lengte van 4 m tussen stutte B en C.

**FIGUUR 8.2**

Bereken die grootte van die reaksies R_B en R_C . (5)

8.3 'n Las van 40 kN word uitgeoefen op 'n koperbus wat in 'n hidrouliese pers gebruik word. Die buitenste en binneste deursnee van die bus is onderskeidelik 98 mm en 67 mm. Die oorspronklike lengte van die bus is 80 mm en Young se modulus vir koper is 90 GPa.

Bereken die:

8.3.1 Spanning in die bus (5)

8.3.2 Vervorming (3)

8.3.3 Verandering in lengte (3)

8.4 Teken en benoem die spanning-/verspanningsdiagram. (6)

8.5 Waarvoor staan die afkorting VF, in verhouding met spanningberekeninge? (2)

[33]

VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

9.1 Klassifiseer die volgende materiale as óf termoplastiese samestellings óf termo verharde (termo-) samestellings:

9.1.1 PVC (1)

9.1.2 Glasvesel (1)

9.1.3 Nylon (1)

9.2 Waarom is dit noodsaaklik om 'n snyvloeistof op 'n freesmasjien of draaibank te gebruik? Noem TWEE redes. (2)

9.3 Hoe doen jy voorkomende instandhouding van ratstelsel? Noem TWEE. (2)

9.4 Gee TWEE redes vir die gebruik van koolstofvesel in die vervaardiging van fietsrame. (2)

9.5 Vergelyk in tabelvorm EEN eienskap en EEN gebruik van die volgende plastiekmateriale:

9.5.1 Teflon (2)

9.5.2 Vesconite (2)

9.5.3 Bakeliet (2)

9.6 Noem DRIE faktore wat die wrywingskoëffisiënt beïnvloed. (3)

[18]

VRAAG 10: HEGTINGSMETODES (SPESIFIEK)

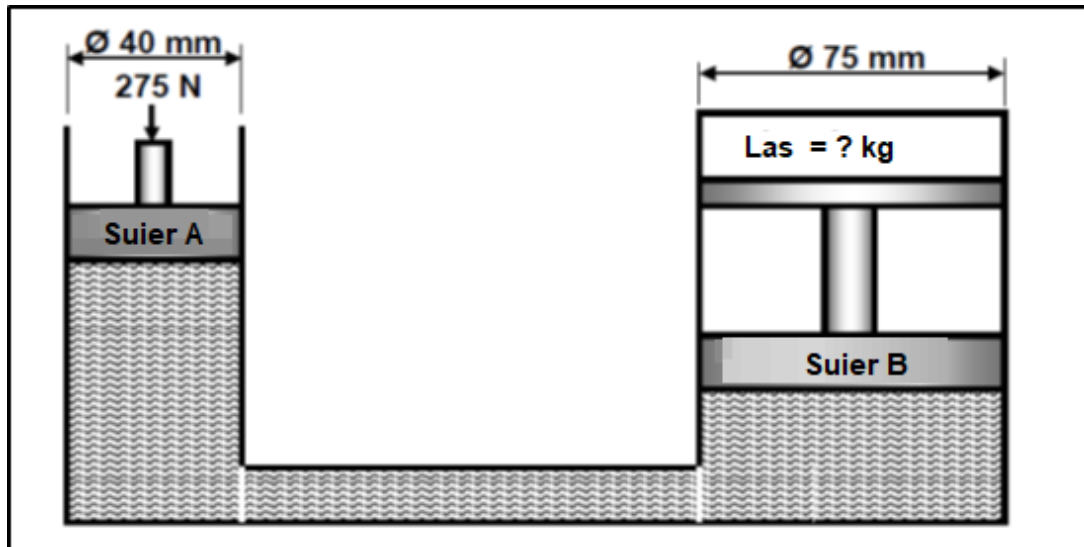
- 10.1 'n Reguittandrat het 48 tande en 'n module van 3.
Bepaal, deur berekeninge, die volgende:
- 10.1.1 Die steeksirkeldeursnee (2)
 - 10.1.2 Die addendum (1)
 - 10.1.3 Die tussenruimte (2)
 - 10.1.4 Die dedendum (2)
 - 10.1.5 Die buitendiameter van die rat (2)
 - 10.1.6 Sirkulêre steek (1)
- 10.2 Teken 'n netjiese skets van 'n metrieke Vierkantige-skroefdraad. Dui die volgende op die skets aan:
- 10.2.1 Voorsnyhoek (1)
 - 10.2.2 Nasnyhoek (1)
 - 10.2.3 Vryloop (1)
 - 10.2.4 Helikshoek (1)
- 10.3 Waarom sou 'n meervoudigeskroefdraad meestal bo 'n enkelskroefdraad verkies word? (2)
- 10.4 Beskryf wat met *skroefdraadpassing* bedoel word. (2)

[18]

VRAAG 11: STELSELS EN BEHEER (SPESIFIEK)

11.1 Definieer *rotasiesnelheid van kettings*. (2)

11.2 'n Hidrouliese stelsel word gebruik om 'n draaibank op te lig. Die spesifikasies van die stelsel word diagrammaties in FIGUUR 11.2 aangebied.

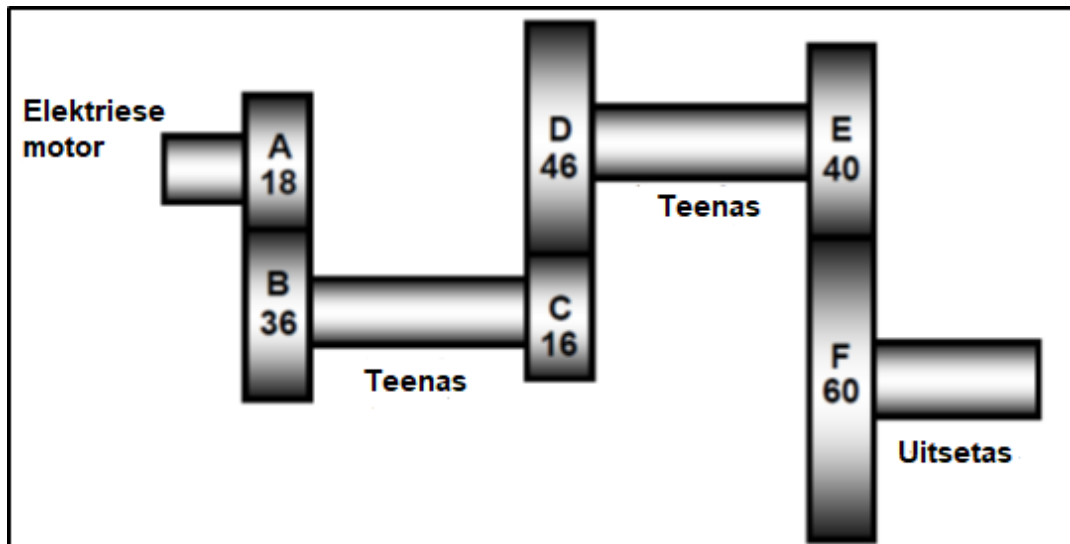


FIGUUR 11.2

Bereken die volgende:

- 11.2.1 Die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel wanneer die stelsel in ewewig is (4)
- 11.2.2 Die krag in kilogram wat deur suier **B** opgehef kan word indien 'n krag van 275 N op suier **A** uitgeoefen word (4)
- 11.2.3 Noem TWEE toepassings van die stelsel hierbo. (2)
- 11.3 Definieer wat met *hidroulika* bedoel word. (2)
- 11.4 'n Kragsaag se motor het 'n katrol van 130 mm in deursnee, wat teen 1 205 rpm draai. Die spoed waarteen die gedrewe katrol die saaglemme dryf is 385 rpm. Bereken die deursnee van die gedrewe katrol. (2)
- 11.5 Maak netjiese, vryhandsketse van die ISO-simbole wat die volgende pneumatikakomponente verteenwoordig:
- 11.5.1 Pomp (2)
- 11.5.2 Lugontvanger (2)
- 11.5.3 Filter (2)

- 11.6 FIGUUR 11.6 hieronder toon 'n rataandryfstelsel. Dryfrat **A** op die as van die elektriese motor het 18 tande wat inkam met rat **B** met 36 tande op 'n teenas. Op die teenas is nog 'n dryfrat, **C**, met 16 tande wat inkam met rat **D** met 46 tande. Die tweede teenas het 'n dryfrat **E** met 40 tande, wat rat **F** dryf met 60 tande op die uitset as.



FIGUUR 11.6

Bereken die:

- 11.6.1 Rotasiefrekwensie van die insetas op die elektriese motor as die uitsetas teen 160 r/min draai (3)
- 11.6.2 Snelheidsverhouding tussen die inset- en uitsetas (2)
- 11.6.3 In watter rigting sal die gedrewe-as draai, as die dryfrat anti-kloksgewys draai? (1)

[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

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

$$\text{Vormverandering } (\varepsilon) = \frac{\text{verandering in lengte } (\Delta L)}{\text{oorspronkl ike lengte (L)}}$$

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

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

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

$$\text{Veiligheid sfaktor} = \frac{\text{Breekspanning}}{\text{Veilige werkspanning}}$$

3. HIDROULIKA

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

$$\text{Volume} = \text{Deursnee - oppervlakt e} \times \text{slaglengte}$$

4. SPYE EN SPYGLEUWE

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

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

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

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

5. RATAANDRYWINGS

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

$$N_1 T_1 = N_2 T_2$$

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

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

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

$$\text{Wringkrag oorgebring} = \text{ratverhoud ing} \times \text{insetwring krag}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. SKROEFDRAAD

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

$$\text{Steekomtrek} = \pi \times \text{steekdiameter}$$

$$\text{Styging} = \text{steek} \times \text{aantal beginpunte}$$

$$\text{Hoogte van skroefdraad} = 0,866 \times p \quad \text{waar } p = \text{steek van die skroefdraad}$$

$$\text{Diepte van die skroefdraad} = 0,613 \times p \quad \text{waar } p = \text{steek van die skroefdraad}$$

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

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

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

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

7. CINCINNATI-VERDEELKOP-TABEL VIR DIE FREESMASJEN

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 indekserin $g = \frac{40}{n}$ (waar n = aantal verdelings)

Hoekige indekserin $g = \frac{n}{90}$

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)