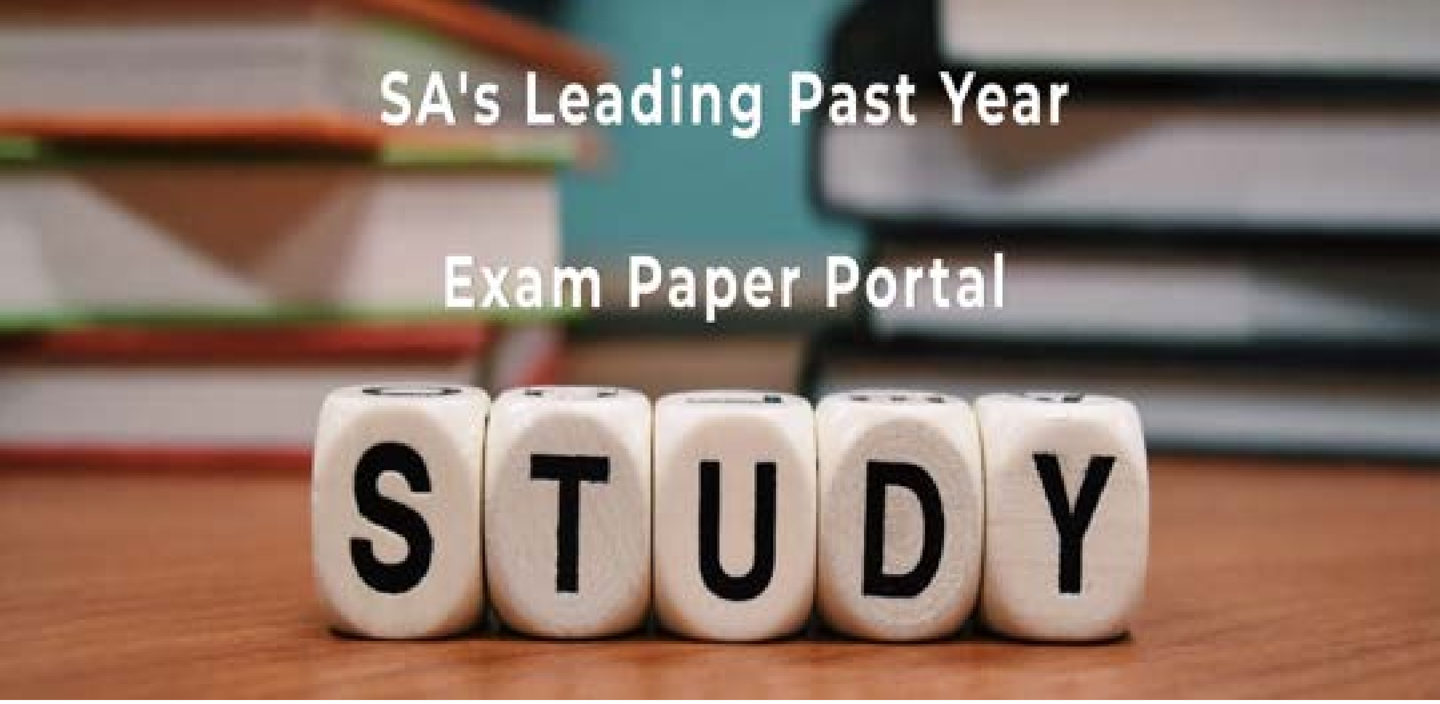


You have Downloaded, yet Another Great Resource to assist you with your Studies ☺

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ www.saexampapers.co.za

SA EXAM PAPERS

Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2022

MEGANIESE TEGNOLOGIE: PASWERK EN MASJINERING

PUNTE: **200**

TYD: **3 uur**

Hierdie vraestel bestaan uit 21 bladsye, insluitend ’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 volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Begin ELKE vraag op ŉ NUWE bladsy.
6. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Rond finale antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
7. Jy mag ŉ nieprogrammeerbare wetenskaplike sakrekenaar 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. ŉ 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	14
SPESIFIEK			
4	Meervoudigekeuse-vrae	14	10
5	Terminologie (Draaibank en Freesmasjien)	18	18
6	Terminologie (Indeksering)	28	25
7	Gereedskap en Toerusting	13	10
8	Kragte	33	26
9	Instandhouding	18	18
10	Hegtingmetodes	18	18
11	Stelsels en Beheer (Aandryfstelsels)	28	25
	TOTAAL	**200**	**180**

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

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

1.1 Wat is die doel van die Wet op Diensbillikheid (EER No. 55 van 1998)?

A Om ŉ omgewing van gelykheid in die werksplek te skep.
B Om nie-diskriminasie in die werkplek te bevorder.
C Werkgewer mag nie ŉ werknemer demoteer degradeer of bevorder as gevolg van sy/haar MIV-status nie.
D Al die bogenoemde. (1)

1.2 Watter EEN van die volgende opsies is NIE die verantwoordelikheid van die werkgewer wanneer noodhulp in die werkplek toegepas word NIE.

A Voorsiening van noodhulptoerusting.
B Hou rekord van daaglikse aktiwiteite in die werkplek.
C Voorsiening van noodhulp-opleiding.
D Voorsiening van noodhulpdiens deur gekwalifiseerde personeel. (1)

1.3 Watter EEN van die volgende is ŉ voordeel van produkwerkswinkel-uitleg?

A Minimum materiaal hantering
B Lae toerustingkoste
C Groter buigsaamheid
D Hoë produksietyd (1)

1.4 Watter EEN van die volgende is ŉ rede waarom olie en ghries NIE met die suurstofpasstuk in aanraking mag kom NIE?

A Dit sal die vlam blus.
B Dit maak die suurstoftoebehore glad.
C Dit sal ŉ vlambare mengsel vorm.
D Dit versamel stof. (1)

1.5 Veiligheidstoestelle van ŉ kragaangedrewe guillotine word gebruik om ongelukke tydens die snyslag van die masjien te voorkom. Watter van die volgende is NIE onder die guillotine-veiligheidstoestelle NIE?

A Outomatiese wegvee
B Roterende waarskuwingslig
C Drukmeter
D Truspieël (1)

1.6 Watter faktor is belangrik in die hittebehandeling van staal?

A Kleur
B Temperatuur
C Lengte
D Vorm (1)

[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 Noem DRIE persoonlike beskermende toerusting (PBT) wat gedra moet word, voordat boogsweiswerk uitgevoer word. (3)

2.2 Noem DRIE veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word voordat ŉ boogsweismasjien gebruik word. (3)

2.3 Gee EEN rede waarom jy nie ŉ boorpunt in ŉ werkstuk tydens boorwerk moet forseer nie. (1)

2.4 Dit is baie belangrik om ŉ klein werkstuk stewig vas te klem voordat boorwerk begin. Gee EEN rede waarom dit belangrik is om te doen. (1)

2.5 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer gassilinders hanteer word. (2)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

3.1 Noem EEN toets wat nodig is om elk van die volgende eienskappe van metale te identifiseer.

3.1.1 Koolstof-inhoud (1)

3.1.2 Rekbaarheid (1)

3.2 Metale word gewoonlik op die punte gemerk of gekleur om te weet wat die koolstof-inhoud of die tipe staal is. Hoekom is dit belangrik om van die ongemerkte punt van die metaal af te sny? (1)

3.3 Noem die DRIE tipes dopverharding wat in die metallurgiese industrie gebruik word. (3)

3.4 Waarom is dit onmoontlik om medium- of hoëkoolstofstaal in dopverharding te gebruik? (1)

3.5 Verduidelik kortliks die hittebehandelingsproses van metaal. (3)

3.6 Noem DRIE faktore wat die hardheid van staal tydens die hittebehandeling van metale, bepaal. (3)

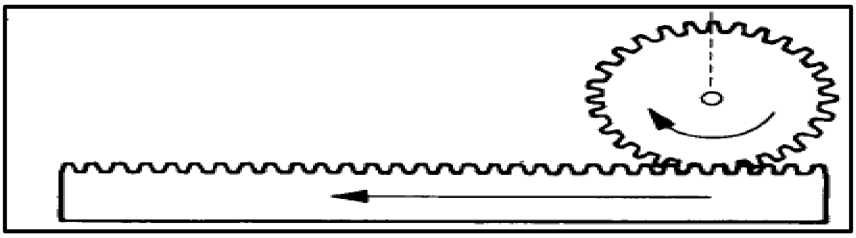
3.7 Gee EEN eienskap wat deur die uitgloeiing van staal bereik kan word. (1)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die korrekte 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 FIGUUR 4.1 hieronder toon ŉ tandstang en kleinrat soos in die beweging van die slee van ŉ draaibank gebruik.

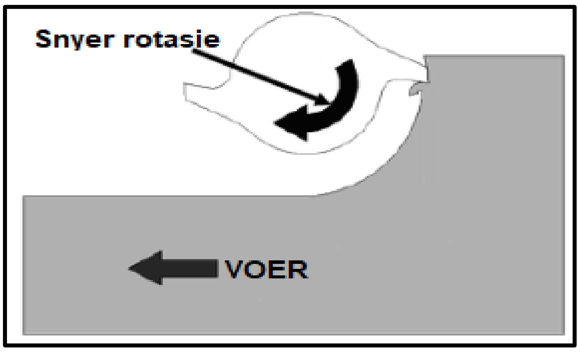


FIGUUR 4.1

Kies die korrekte stelling uit dié wat hieronder gegee word as die kleinrat die dryfrat is.

A Herlei lineêre beweging na roterende beweging
B Herlei roterende beweging na lineêre beweging
C Herlei wederkerende beweging na wederkerende beweging
D Herlei lineêre beweging na heen-en-weer beweging (1)

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



FIGUUR 4.2

A Gewone reguittandsnyer
B Reguittand-kantfreessnyer
C Affreeswerk
D Opfreeswerk (1)

4.3 Watter EEN van die volgende is NIE ŉ draaibankkomponent NIE?

A Slypwiel
B Toevoeras
C Dwarslee
D Spilspoed ratkontroles (1)

4.4 Waarvoor staan die afkorting RNB?

A Rekenaar Numeriese Beheer
B Nuwe beheerkodering
C Maatskappy nommersbeheer
D Nie een van die bogenoemde nie (1)

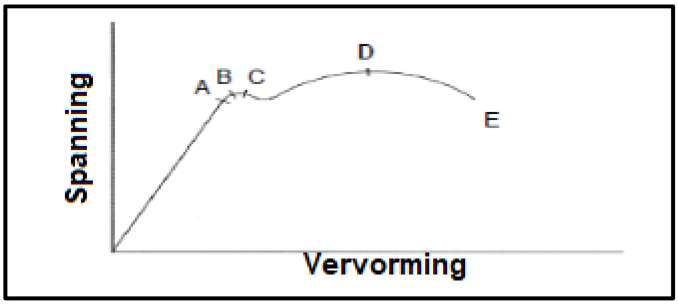
4.5 Bereken die vervorming wanneer ŉ trekkrag ŉ spanning van 6 MPa in ŉ werkstuk veroorsaak. Die materiaal het ŉ elastisiteitsmodule van 3 GPa.

A 2×10^{-3}
B 500 MPa
C 1,8 x 10 mm
D 2×10^{3} (1)

4.6 Die hoofrede vir die uitvoer van ŉ hardheidstoets op ingenieursmateriaal is om die ... te bepaal.

A elastisiteit van die materiaal
B weerstand van die materiaal teen duike
C korrosie van die materiaal
D vloeibaarheid van die metaal (1)

4.7 Wat dui punt 'B' in die spanning/vervorming-diagram in FIGUUR 4.7 aan?



FIGUUR 4.7

A Verhoudingsperk
B Elastisiteitsgrens
C Maksimum spanning
D Breekspanning (1)

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

A Skroefaandrywing
B Leiskroef
C Ratdrywing
D Witmetaal (1)

4.9 Wat sal die boorgrootte vir ŉ M12 x 1,5 mm skroefdraad wees?

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

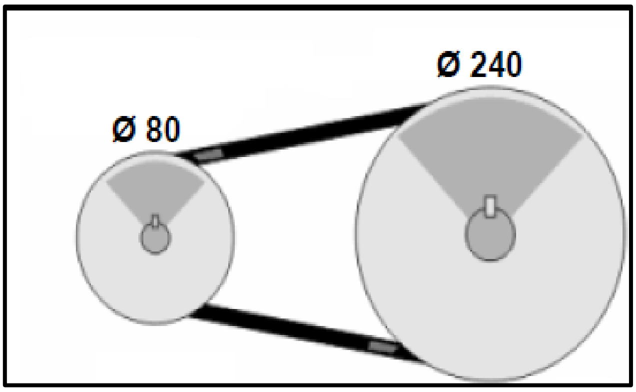
4.10 ŉ Werkstuk moet 13 rattande op sy omtrek hê.
Watter tipe indeksering sal jy op hierdie ru-rat uitvoer?

A Hoekinstelling
B Eenvoudige indeksering
C Vinnige indeksering
D Nuwe indeksering (1)

4.11 As die module van 'n reguittandrat 2,5 mm is, wat sal die addendum wees?

A 6 mm
B 3 mm
C 2,5 mm
D 9 mm (1)

4.12 Wat is die snelheidsverhouding van die katrolstelsel in FIGUUR 4.12 hieronder, as die kleiner katrol die dryfkatrol is?



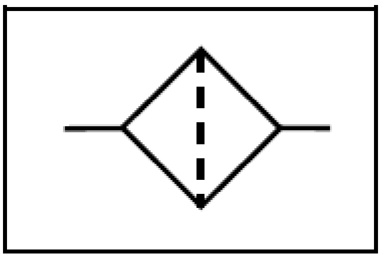
FIGUUR 4.12

A 3 : 1
B 24 : 1
C 8 : 1
D 31 : 1 (1)

4.13 Daar is verskillende tipes masjienprosesse in vervaardiging. Watter proses sal jy gebruik om 'n binnedraad van 'n gat te sny?

A Moerdraadsnyding
B Boring
C Gleuffrees
D Kolvlakking (1)

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



FIGUUR 4.14

A Klep
B Filter
C Kompressor
D Motor (1)
[14]

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

5.1 Noem die name van TWEE tipes brille wat gebruik word wanneer aan die senterdraaibank gewerk word, wat ’n lang werkstuk sny en NOEM die EEN voordeel van elk. (2 x 2) (4)

5.2 Noem TWEE metodes wat gebruik word om skroefdrade met ’n senterdraaibank te sny. (2)

5.3 ’n Ronde as met ’n buite deursnee van 85 mm moet met ’n tweevoud-vierkantige skroefdraad van 12 mm steek op ’n draaibank bewerk word.

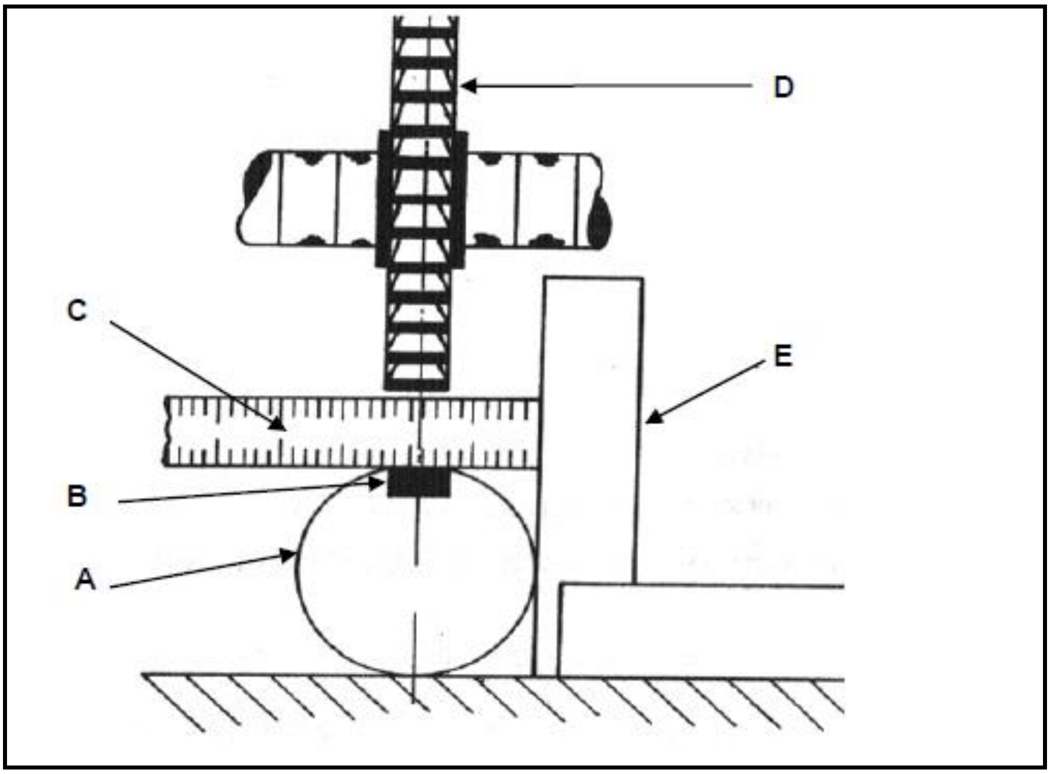
Bereken die volgende:

5.3.1 Die styging van die skroefdraad (2)

5.3.2 Die gemiddelde deursnee van die skroefdraad (2)

5.3.3 Die helikshoek van die skroefdraad (2)

5.4 FIGUUR 5.4 hieronder toon ’n tekening van ’n spygleuf wat met ’n 12 mm wye snyer op ’n as van 48 mm in deursnee gesny moet word.
Beantwoord die volgende vrae.



FIGUUR 5.4

5.4.1 Identifiseer die snyer om die spygleuf te sny. (1)

5.4.2 Benoem dele **A–E**. (5)
[18]

VRAAG 6: TERMINOLOGIE (SPESIFIEK)

6.1 Met behulp van eenvoudige lyndiagramme, skets die volgende freesmetodes:

6.1.1 Groepfreeswerk (2)

6.1.2 Koppelfreeswerk (2)

6.2 Noem EEN gebruik van die volgende freessnyers.

6.2.1 T-gleuffrees (1)

6.2.2 Skagfrese (1)

6.2.3 Saagfrees (1)

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

6.4 Noem die TWEE freesmetodes. (2)

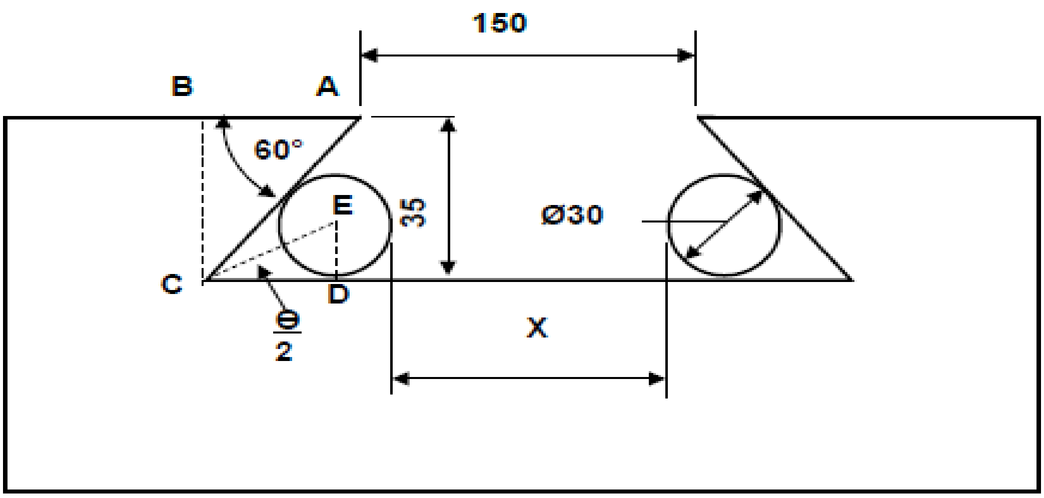
6.5 Bereken die differensiële indeksering van 'n rat met 111 tande, en bepaal:

6.5.1 Die indeksering wat benodig word. (**Wenk**: Kies 120 afdelings) (3)

6.5.2 Die wisselratte wat benodig word vir die verdeelkop (4)

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

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



FIGUUR 6.6

6.6.1 Bereken afstand X tussen die rollers. (9)

[28]

VRAAG 7: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

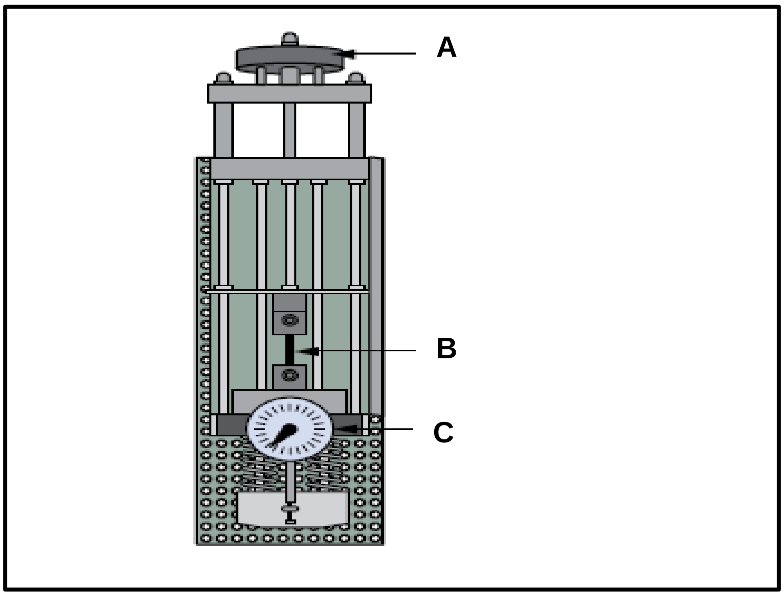
7.1 Verduidelik hoe die volgende hardheidstoetse uitgevoer word.

7.1.1 Brinell-hardheidstoetser (3)

7.1.2 Rockwell-hardheidstoetser (3)

7.2 Wat is hardheid? (2)

7.3 Bestudeer die diagram wat in FIGUUR 7.3 hieronder getoon word en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 7.3

7.3.1 Wat is die naam van die ingenieursapparaat in FIGUUR 7.3? (1)

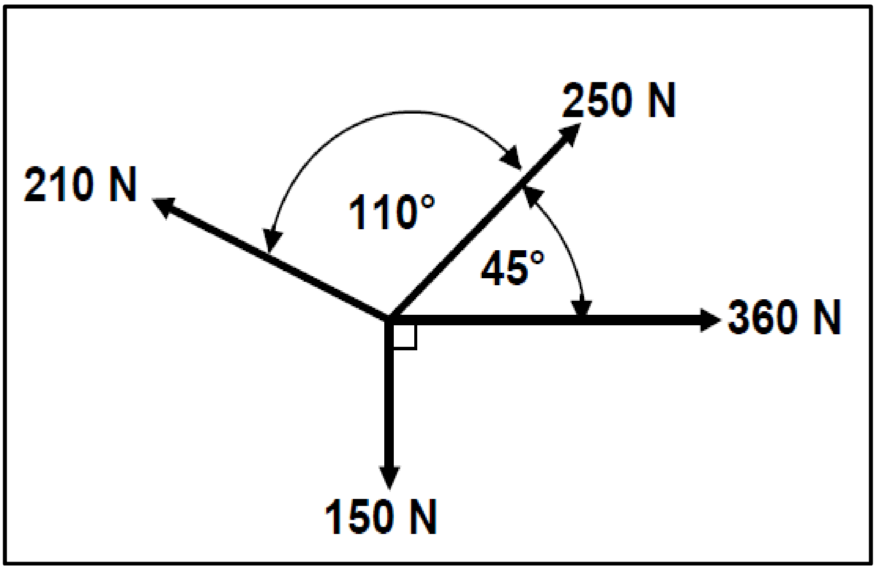
7.3.2 Benoem dele **A–C**. (3)

7.4 Verduidelik die funksie van ŉ dieptemikrometer. (1)

[13]

VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)

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



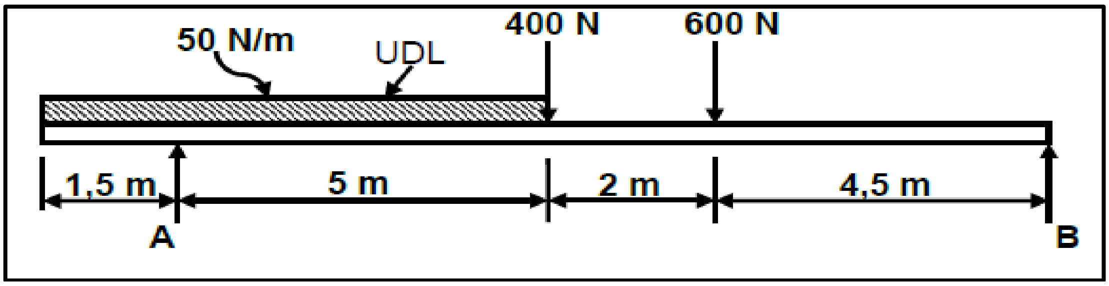
Bereken die:

8.1.1 Som van die horisontale komponente in grootte en rigting (3)

8.1.2 Som van die vertikale komponente in grootte en rigting (3)

8.1.3 Grootte en rigting van die resulterende krag en sy ekwilibrant (6)

8.2 FIGUUR 8.2 hieronder toon ŉ balk met twee vertikale toegepaste puntbelastings van 400 N, 600 N en ook ŉ 50 N/m eenvormig verspreide las vir ŉ spanwydte van 6,5 m.



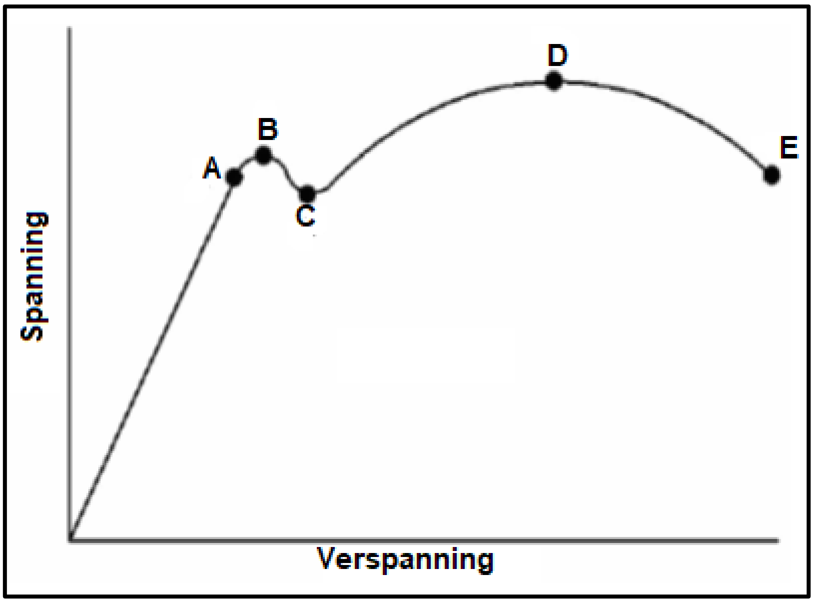
FIGUUR 8.2

8.2.1 Bereken die grootte van reaksies R_A en R_B. (7)

8.3 ŉ Staalspeek van ŉ fietswiel het ŉ deursnee-oppervlakte van 2,2 mm^2 en ŉ lengte van 300 mm. Die moer van die speek word vasgedraai totdat die lengte met 0,2 mm toeneem.

Bepaal, deur middel van berekeninge, die trekkrag in die speekmateriaal. Neem Young se elastisiteitsmodulus vir die speekmateriaal as 245 GPa. (9)

8.4 Bestudeer die spanning/vervormingsdiagram.



FIGUUR 8.4

8.4.1 Verduidelik die materiaal verrigting by punt **A**, **D** en **E**. (6)

[33]

VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

9.1 Klassifiseer die volgende materiale as óf termoplastiese komposiete óf termogeharde (termohardende) komposiete:

9.1.1 Teflon PVC (1)

9.1.2 Vesconite (1)

9.1.3 Bakelite / Bakeliet (1)

9.2 Hoekom is dit noodsaaklik om snyvloeistof op ŉ freesmasjien of senterdraaibank te gebruik? Noem TWEE redes. (2)

9.3 Wat is die moontlike gevolge van versuim om instandhouding te doen? (3)

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 PVC (2)

9.5.2 Veselglas (2)

9.5.3 Nylon (2)

9.6 Noem TWEE aspekte wanneer voorkomende instandhouding uitgevoer word. (2)
[18]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 10: HEGTINGSMETODES (SPESIFIEK)

10.1 ŉ Reguittandrat het 48 tande en ŉ module van 3.
Bepaal, deur middel van berekeninge, die volgende:

10.1.1 Die steeksirkeldeursnee (2)

10.1.2 Die addendum (1)

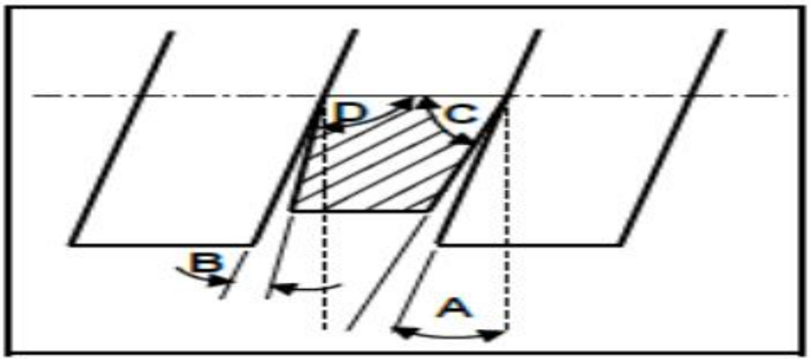
10.1.3 Die tussenruimte (2)

10.1.4 Die dedendum (2)

10.1.5 Die buitediameter van die rat (2)

10.1.6 Sirkulêre steek (1)

10.2 Bestudeer FIGUUR 10.2 hieronder en beantwoord die vraag wat volg.



FIGUUR 10.2

Benoem dele **A–D**. (4)

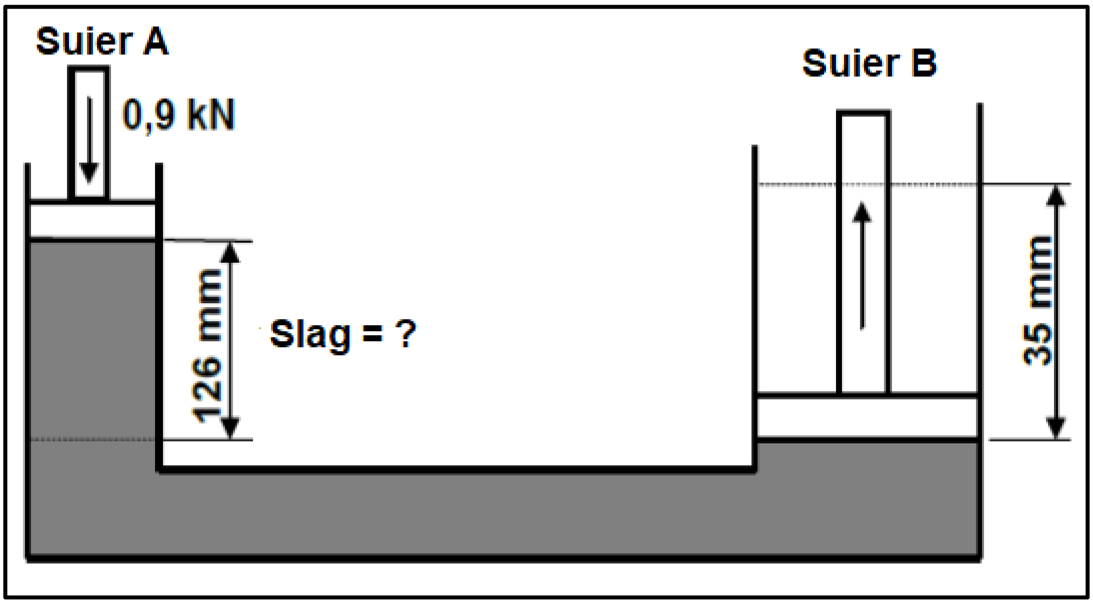
10.3 Waarom sal ŉ meervoudige skroefdraad meestal bo ŉ enkelskroefdraad verkies word? (2)

10.4 Waarvoor staan die afkorting ISO? (2)
[18]

VRAAG 11: STELSELS EN BEHEER (SPESIFIEK)

11.1 Definieer die term *druk*. (2)

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



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 aantal slae deur suier A wat nodig is om suier B, 35 mm op te lig. Die stelsel is met die nodige eenrigtingkleppe toegerus om voldoende hidrouliese vloeistof en druk tydens die proses te voorsien. (9)

11.3 Definieer wat met *hidroulika* bedoel word. (2)

11.4 ŉ Kragsaag se motor het ŉ katrol, 130 mm in deursnee, wat teen 1 205 rpm draai. Die spoed waarteen die aangedrewe katrol die saaglemme aandryf is 385 rpm.

Bereken die deursnee van die aangedrewe katrol. (2)

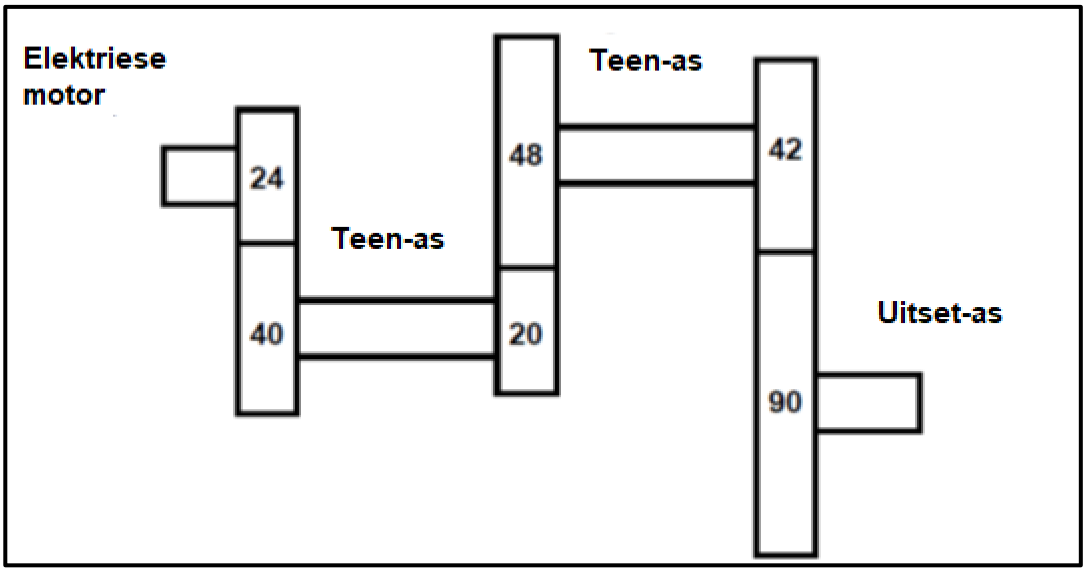
11.5 Maak netjiese, vryhandsketse van die ISO-simbole wat die volgende pneumatiese komponente verteenwoordig:

11.5.1 Silinder (1)

11.5.2 Akkumulator (1)

11.5.3 Elektriese motor (1)

11.6 FIGUUR 11.6 hieronder toon ŉ rat-aandrywingstelsel. ŉ Dryfrat op die as van ŉ elektriese motor het 24 tande en kam in met ŉ rat op ŉ teen-as met 40 tande. Op hierdie teen-as is nog ŉ dryfrat met 20 tande wat inkam met ŉ rat met 48 tande op ŉ tweede teen-as. Die tweede teen-as het ŉ dryfrat met 42 tande wat ŉ rat met 90 tande op die uitset-as aandryf.



FIGUUR 11.6

Bereken die:

11.6.1 Rotasiefrekwensie van die uitset-as op die elektriese motor as die elektriese motoras teen 1 440 r/min roteer (3)

11.6.2 Snelheidsverhouding tussen die inset- en uitsetas (2)

11.6.3 In watter rigting sal die aangedrewe as draai as die dryfrat antikloksgewys roteer? (1)

[28]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (PASWERK EN MASJINERING)

1. BANDAANDRYWINGS

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

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

$$N_1 D_1 = N_2 D_2$$

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

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

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

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

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

2. SPANNING EN VORMVERANDERING

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

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

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

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

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

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

3. HIDROULIKA

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

Volume = Deursnee-oppervlakte x slaglengte

4. SPYE EN SPYGLEUWE

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

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

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

Standaardtaps van tapse spy : 1 in 100 of 1 : 100

5. RATAANDRYWINGS

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

$$N_1T_1 = N_2T_2$$

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

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

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

$$\text{Wringkrag oorgebring} = \text{ratverhouding} \times \text{insetwringkrag}$$

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

$$\text{Steeksirkeldiameter (SSD)} = \frac{\text{sirkelsteek (CP)} \times \text{aantal tande } (T)}{\pi}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$t_c = \text{Tmsin}\frac{90°}{T} \quad \text{of} \quad t_c = \text{SSDsin}\frac{90°}{T}$$

6. SKROEFDRADE

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

Steekomtrek = π x steekdiameter

Styging = steek x aantal beginpunte

Hoogte van skroefdraad = 0,866 x p waar p = steek van die skroefdraad

Diepte va die skroefdraad = 0,613 x p waar p = steek van die skroefdraad

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

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

Ingrypbeitelhoek = 90° – (helikshoek + vryloophoek)

Sleepbeitelhoek = 90° + (helikshoek + vryloophoek)

7. CINCINNATI-VERDEELKOP-TABEL VIR DIE FREESMASJIEN

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

$$\text{Eenvoudige indeksering} = \frac{40}{n} \quad (\text{waar } n = \text{aantalverdelings})$$

$$\text{Hoekige indeksering} = \frac{n}{9°}$$

$$\text{Wisselratte: } \frac{\text{Dr}}{\text{Gd}} = (A - n) \times \frac{40}{A} \quad \text{of} \quad \frac{\text{Dr}}{\text{Gd}} = \frac{(A - n)}{A} \times \frac{40}{1}$$

(waar A = gekose verdelings) (waar n = werklike verdelings)

Kopiereg voorbehou