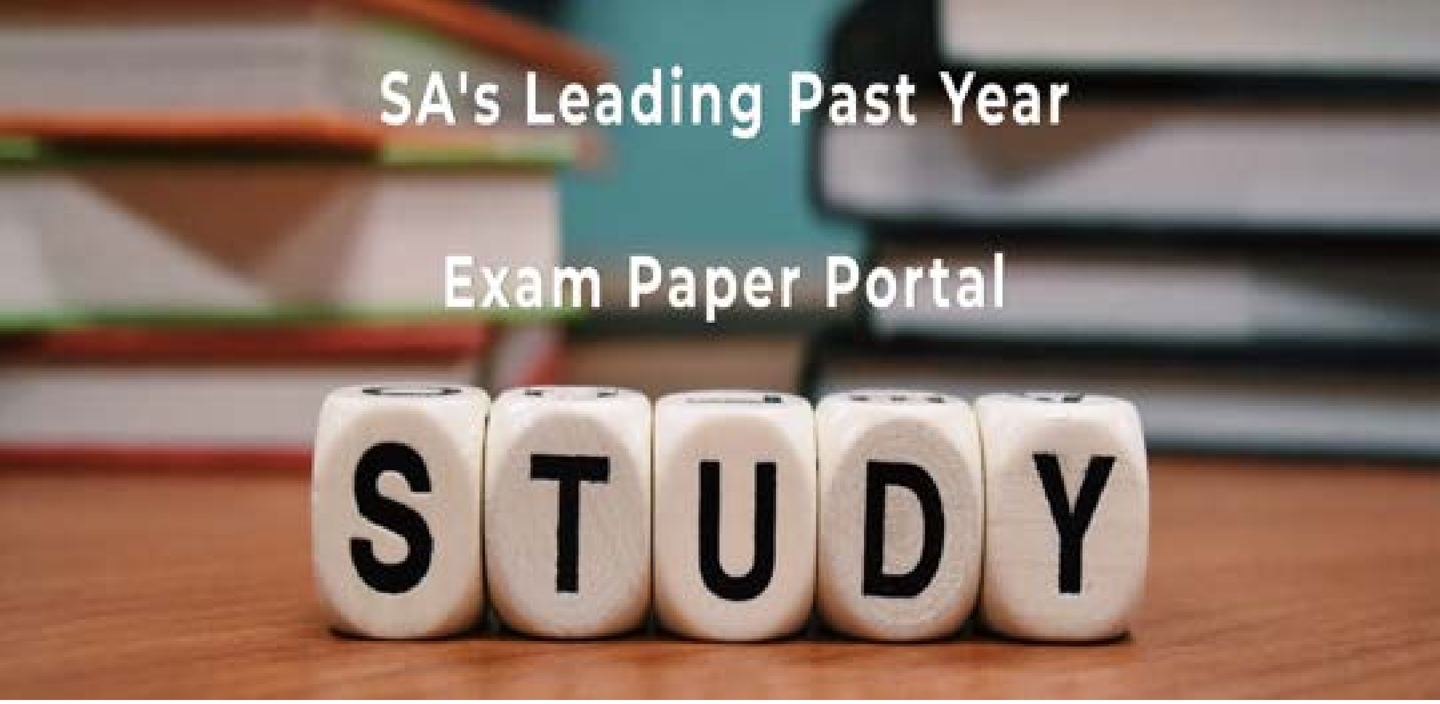


You have Downloaded, yet Another Great Resource to assist you with your Studies ☺

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 2020

MEGANIESE TEGNOLOGIE: PASWERK EN MASJIENERING

PUNTE: **200**

TYD: **3 uur**

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

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou volle 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 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 sakrekenaars en teken-instrumente 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	20
6	Terminologie (Indeksering)	28	25
7	Gereedskap en Toerusting	13	10
8	Kragte	33	33
9	Instandhouding	18	12
10	Hegtingmetodes	18	12
11	Stelsels en Beheer (Aandryfstelsels)	28	28
	TOTAAL	**200**	**180**

Kopiereg voorbehou

AFDELING A: GENERIES

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

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 D.

1.1 Watter van die volgende veiligheidsmaatreëls is van toepassing op guillotines in terme van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (WBV)?

A Klamp die werkstuk veilig op die tafel.
B Moenie die kloukopsleutel op die masjien los nie.
C Masjien moet toegerus wees met vaste skerms om te verhoed dat vingers deur die punt van die operasie bereik word.
D Gebruik die tafel van die masjien as 'n aambeeld. (1)

1.2 Wat is die doel daarvan om die lem van die bandsaag met snyvloeistof te verkoel?

A Om wrywing te veroorsaak
B Om skoon snitte te verseker en metaalafval te verwyder
C Om reguit snye te verseker
D Om die lem vorentoe en agtertoe te beweeg (1)

Kopiereg voorbehou

1.3 Watter EEN van die volgende veiligheidsprosedures is van toepassing op die werking van ŉ hidrouliese pers?

A Moenie moersleutels op roterende dele los nie.
B Skerms kan verwyder word wanneer sagte materiaal gedruk word.
C Drukmeters moet gereeld getoets word en aangepas of vervang word indien enige wanfunksionering voorkom.
D Gebruik die masjienblad as ŉ aambeeld. (1)

1.4 Watter EEN van die volgende toetse word gebruik om die smeebaarheid van ŉ metaal te meet?

A Buigtoetse
B Klanktoetse
C Hardheidstoetse
D Masjinering/Bewerkingstoetse (1)

1.5 Vyltoetse word as die eenvoudigste metode vir die nagaan van die ... van materiaal gebruik.

A taaiheid
B hardheid
C smeebaarheid
D sagtheid (1)

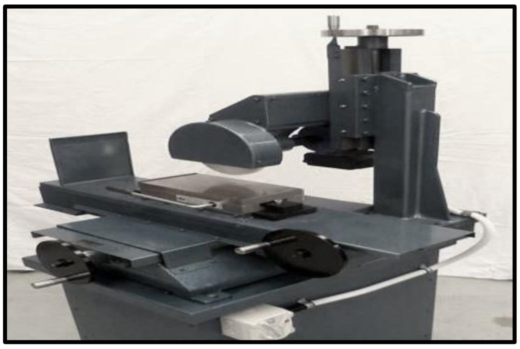
1.6 Klanktoetse kan uitgevoer word om materiaal met ŉ ... te tik.

A ystersaag
B moersleutel
C hamer
D vyl (1)
[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 Noem enige TWEE persoonlike veiligheidstoerusting wat jy met die gebruik van gassweistoerusting benodig. (2)

2.2 Gee TWEE veiligheidsmaatreëls wat gevolg moet word terwyl die oppervlakslyper in werking is.



(2)

2.3 Watter aspek van veiligheid moet oorweeg word wanneer 'n taak op enige masjien voltooi word, voordat jy die masjien verlaat? (1)

2.4 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat oorweeg moet word voordat jy die hoekslyper aanskakel.

(2)

2.5 Waarom is dit belangrik om 'n sweishelm te dra wanneer daar met sweistoerusting gewerk word? (1)

2.6 Noem TWEE tipes werkswinkel-uitlegte. (2)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

3.1 Die volgende tabel toon die verskillende tipes toetse en materiale. Kopieer en voltooi die tabel in jou ANTWOORDEBOEK deur aan te dui hoe hierdie materiaal onder die verskillende toetse sal reageer.

MATERIAAL	**VERSKILLENDE TIPE TOETSE**		
	Klank	**Vyl**	**Buig**
Gietyster			
Sagte staal			

(6)

3.2 Verduidelik die doel van hittebehandeling. (1)

3.3 Die hardheid van ŉ spesifieke behandeling wat bereik kan word hang van DRIE faktore af. Noem enige TWEE faktore. (2)

3.4 Verduidelik die doel van die volgende hittebehandelingprosesse:

3.4.1 Tempering (2)

3.4.2 Uitgloeiing (2)

3.5 Waaraan hang die hardheid van staal af? (1)

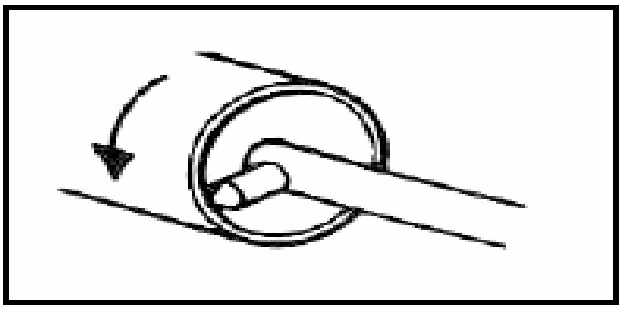
[14]

Kopiereg voorbehou

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 4.17 A.

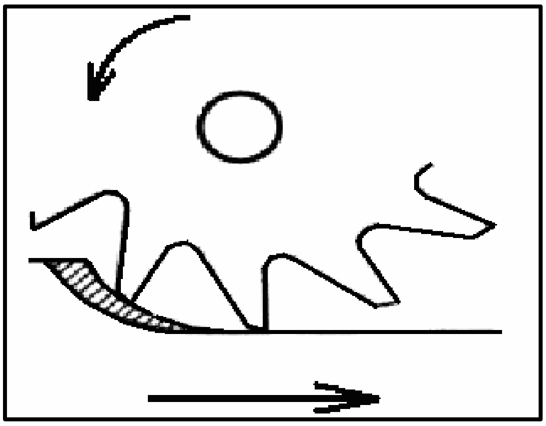
4.1 Watter draaibank-bewerking word in FIGUUR 4.1 getoon?



FIGUUR 4.1

A Reguit-draaiwerk
B Interne parallel-boorwerk
C Skroefdraadsnywerk
D Ruimwerk (1)

4.2 Identifiseer die soort freessnymetode wat in FIGUUR 4.2 hieronder getoon word.



FIGUUR 4.2

A Gewone reguittandsnyer
B Reguittand-kantfreessnyer
C Saagfrese
D Afsnyfrees (1)

4.3 Wat is die doel van snyvloeistof?

A Dien as ŉ nie-smeermiddel.
B Laat snysels aan die snyer kleef
C Verminder die gehalte van die afwerking
D Verkoel die snybeitel en werkstuk (1)

4.4 Drukspanning is spanning wat werk …

A teen die verlenging van ŉ voorwerp
B loodreg op die oppervlak
C parallel aan die oppervlak
D teen die verkorting van ŉ voorwerp (1)

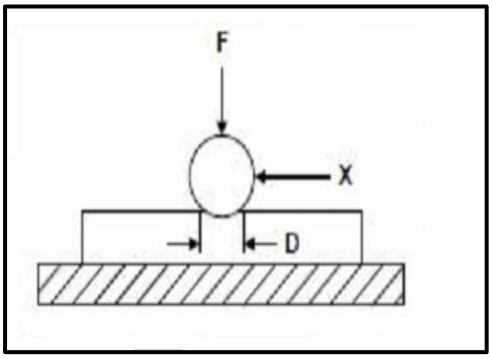
4.5 Wat sal die geïnduseerde spanning wees as ŉ krag van 50 N op ŉ vierkantige staaf, met 'n deursnee area van 144×10^{-6} m² toegepas word?

A 347,22 kPa
B 3,47 kPa
C 0,347 kPa
D 34,7 kPA (1)

4.6 Die hoofrede om ŉ hardheidstoets op ingenieursmateriaal te doen is om ... te bepaal.

A elastisiteit van die materiaal
B weerstand van die materiaal teen induiking/indentasie
C wegvreting van die materiaal
D vloeibaarheid van die metaal (1)

4.7 Wat dui die 'X' simbool in die Brinell-hardheidstoets in FIGUUR 4.7 hieronder aan?



FIGUUR 4.7

A Baldiameter
B Hardheidsnommer
C Toetsstuk
D Krag toegepas (1)

4.8 Watter EEN van die volgende ingenieursmateriaal is ŉ termoverharde samestelling?

A Teflon
B Bakeliet
C Brons
D Witmetaal (1)

4.9 Wat sal die spilspoed wees wanneer jy ’n stuk metaal met ’n snyspoed van 35 m/min met ’n snyer van 50 mm in diameter frees?

A 233 r/min
B 223 r/min
C 322 r/s
D 232 r/min (1)

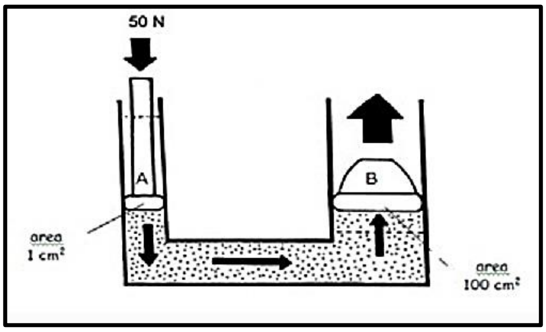
4.10 Watter EEN van die volgende indekseringmetodes kan gebruik word om ’n hoek van 41° 28’ te frees?

A Hoekindeksering
B Eenvoudige indeksering
C Snelindeksering
D Nie een van die bogenoemde nie (1)

4.11 Watter EEN van die volgende is die definisie van druk?

A Druk is die krag wat op ’n voorwerp in 'n afwaartse rigting toegepas word.
B Druk is die krag per eenheidsarea wat in ’n rigting parallel met die oppervlak toegepas word.
C Druk is die krag per eenheidsarea wat in 'n rigting loodreg op die oppervlak toegepas word.
D Druk is die krag per eenheid volume wat in 'n rigting parallel met die oppervlak toegepas word. (1)

4.12 Die hidrouliese sisteem soos aangedui in FIGUUR 4.12 hieronder word gebruik om ’n las op te hef. Bereken die druk wat op suier **A** toegepas word. Gegee die area op suier A 1 cm² is.



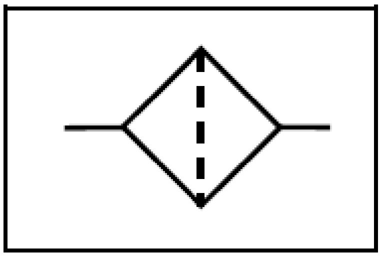
FIGUUR 4.12

A 50 Pa
B 500 Pa
C 5 000 Pa
D 500 000 Pa (1)

4.13 Bepaal die wydte van ŉ parallel spy as die diameter 36 mm is.

A 8 mm
B 10 mm
C 9 mm
D 36 mm (1)

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



FIGUUR 4.14

A Klep
B Filter
C Kompressor
D Motor (1)

[14]

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

5.1 Beskryf die funksie van die volgende draaibank-komponente:

5.1.1 Kloukop (1)

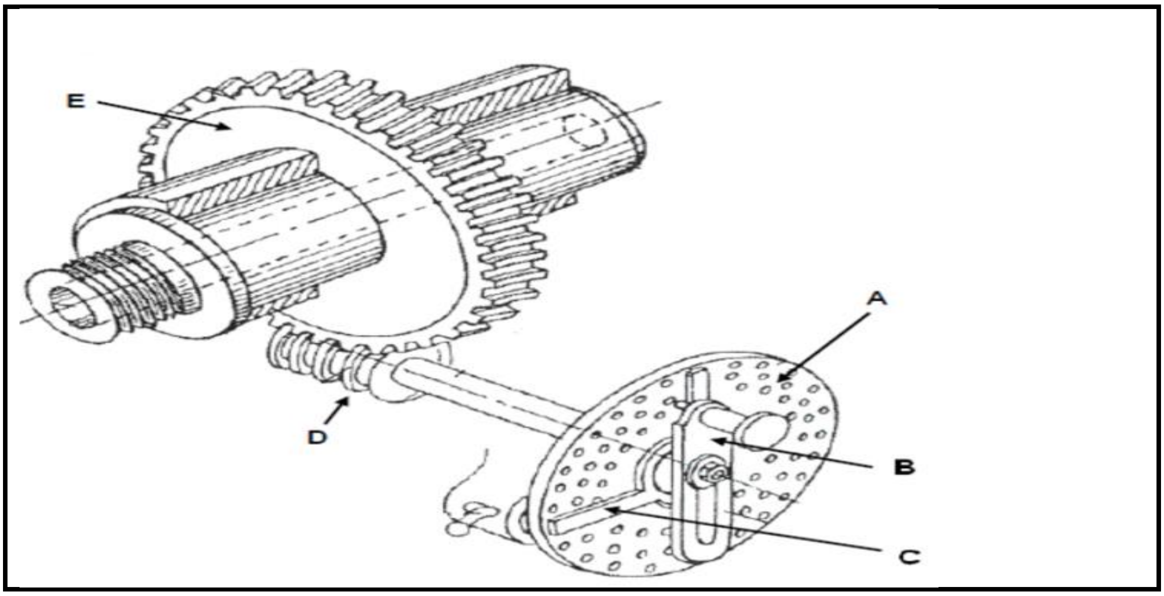
5.1.2 Beitelhouer (1)

5.1.3 Saamgestelde beitelsnee (1)

5.2 Noem die TWEE klasse freessnyers en gee EEN voorbeeld van elk. (4)

5.3 ʼn Diameterstaaf van 55 mm, 450 mm lank, moet met ʼn ingeslote hoek van 8,5° en ʼn lengte van 250 mm getaps word. Bereken die klein deursnee van die tapstuk. (4)

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



FIGUUR 5.4

5.4.1 Benoem dele **A**–**E**. (5)

5.5 Bereken die styging van ʼn drievoudige draad met ʼn steek van 1,75 mm. (2)

[18]

VRAAG 6: TERMINOLOGIE (SPESIFIEK)

6.1 Verduidelik die funksie van die volgende freesmasjien-komponente:

6.1.1 Verdeelkop (1)

6.1.2 Indeksplaat (1)

6.1.3 Sektor arms (1)

6.2 Verduidelik stap vir stap, die prosedure om ŉ buite metriese V-skroefdraad met ŉ steek van 2 mm op 'n draaibank met die gebruik van ŉ saamgestelde beitelslee te draai. (5)

6.3 Definieer die term '*indeksering*' soos in freeswerk toegepas. (1)

6.4 Noem die TWEE freesmetodes. (2)

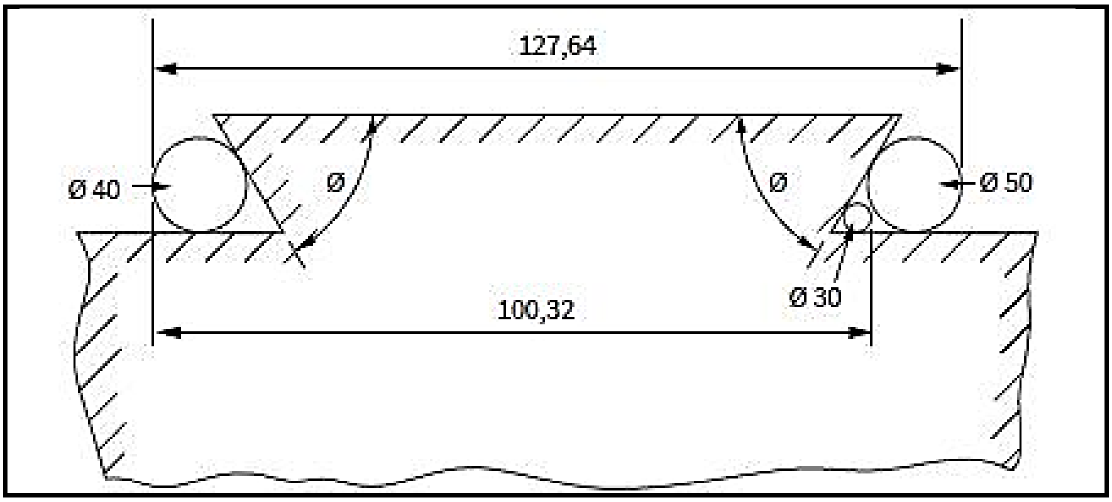
6.5 Bereken die differensiële indeksering van ŉ rat met 113 tande en bepaal:

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

6.5.2 Die wisselratte benodig vir die verdeelkop (5)

6.5.3 Wat is die betekenis van die positiewe (+) teken en die negatiewe (-) teken vir die wisselratte? (1)

6.6 Die tekening in FIGUUR 6.7 toon twee presisierollers wat in ŉ eksterne swaelstert geplaas is.



FIGUUR 6.7

Bereken die hoek θ met gebruik van die gegewe waardes in die tekening te gebruik. (6)

6.7 Noem TWEE nadele/beperkings wanneer balansering prakties toegepas word. (2)

[28]

VRAAG 7: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

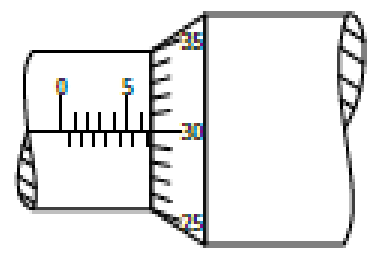
7.1 Met behulp van netjiese sketse, beklemtoon die verskil tussen die volgende toetsers:

7.1.1 Brinell-hardheidstoetser (3)

7.1.2 Rockwell-hardheidstoetser (3)

7.2 Noem die DRIE maniere hoe materiaal se hardheid gemeet word. (3)

7.3 Bepaal die steek van die skroefdraadmikrometer, soos in FIGUUR 7.3 hieronder getoon.



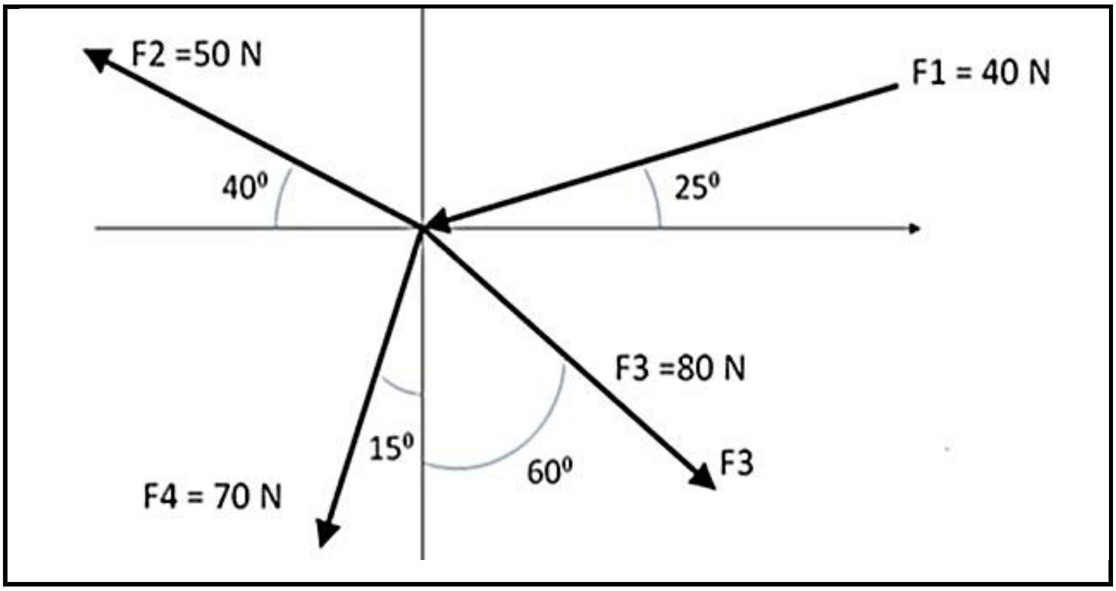
FIGUUR 7.3 (2)

7.4 Teken die diepte-mikrometer lesing van 41,25 mm. (2)

[13]

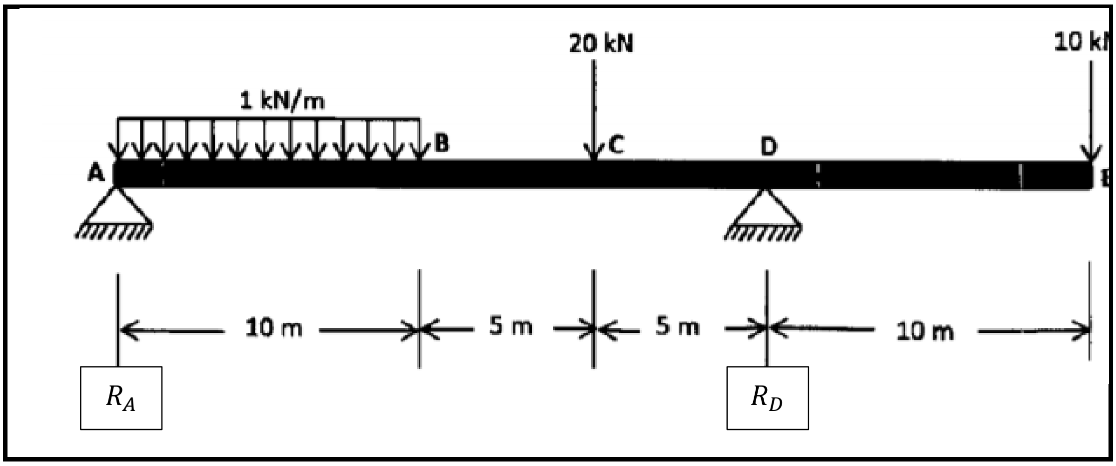
VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)

8.1 FIGUUR 8.1 hieronder toon ŉ stelsel van kragte met vier gelyktydige toegepaste kragte aan. Bereken die grootte en rigting van die ewewigskrag van hierdie kragstelsel.



FIGUUR 8.1 (12)

8.2 Die diagram in FIGUUR 8.2 hieronder toon ŉ balk met twee vertikale puntladings van 10 kN en 20 Kn aan, asook ŉ 1 kN/m uniforme verspreide las daarop.



FIGUUR 8.2

Bereken die grootte van die reaksies R_A en R_D. (5)

8.3 ŉ Trekkrag van 10 kN word op ŉ ronde staaf met ŉ diameter van 20 mm en ŉ lengte van 2m toegepas. Young se modulus van elastisiteit vir hierdie staal is 200 GPa.

Bereken:

8.3.1 Die spanning (4)

8.3.2 Die verlenging weens die trekkrag (4)

8.4 Teken en benoem die spanning/verspanningdiagram. (6)

8.5 Waarvoor staan die afkorting VF met betrekking tot spanningberekeninge? (1)

8.6 Definieer die term *Young se modulus*. (1)

[33]

VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

9.1 Wat is die doel van die volgende termo-verharde samestellings?

9.1.1 Bakeliet (2)

9.1.2 Veselglas (2)

9.1.3 Koolstofvesel (2)

9.2 Waarom is dit nootsaaklik om snyvloeistof op 'n freesmasjien of draaibank te gebruik? (1)

9.3 Lys DRIE meganiese aandrywings wat in ingenieusrswese gebruik word. (3)

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

9.5 In tabelvorm, vergelyk EEN eienskap en EEN gebruik van die volgende termoplastiese materiaal:

9.5.1 PVC (2)

9.5.2 Veskoniet (2)

9.5.3 Nylon (2)
[18]

VRAAG 10: HEGTINGMETODES (SPESIFIEK)

10.1 ʼn Produksieinspekteur ondersoek ratte wat vervaardig is. Hy vind dat daar sekere onsekerhede oor die ratspesifikasies is. Jy word versoek om die volgende ratvoorwaardes van ʼn reguittandrat met 60 tande en ʼn module 4 te bereken.
Bepaal die volgende deur middel van berekeninge:

10.1.1 Die steeksirkeldiameter van die rat (2)

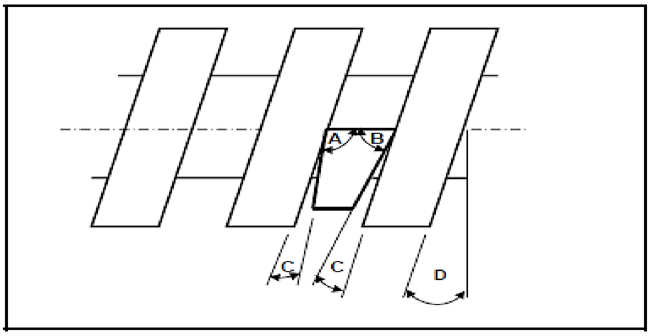
10.1.2 Die addendum (2)

10.1.3 Die vry ruimte (2)

10.1.4 Die dedendum (2)

10.1.5 Die buitediameter van die rat (2)

10.2 FIGUUR 10.2 hieronder toon ʼn snybeitel in posisie wat geskik is vir die sny van linkse-vierkantige skroefdraad.



FIGUUR 10.2

Benoem dele **A**–**D**. (4)

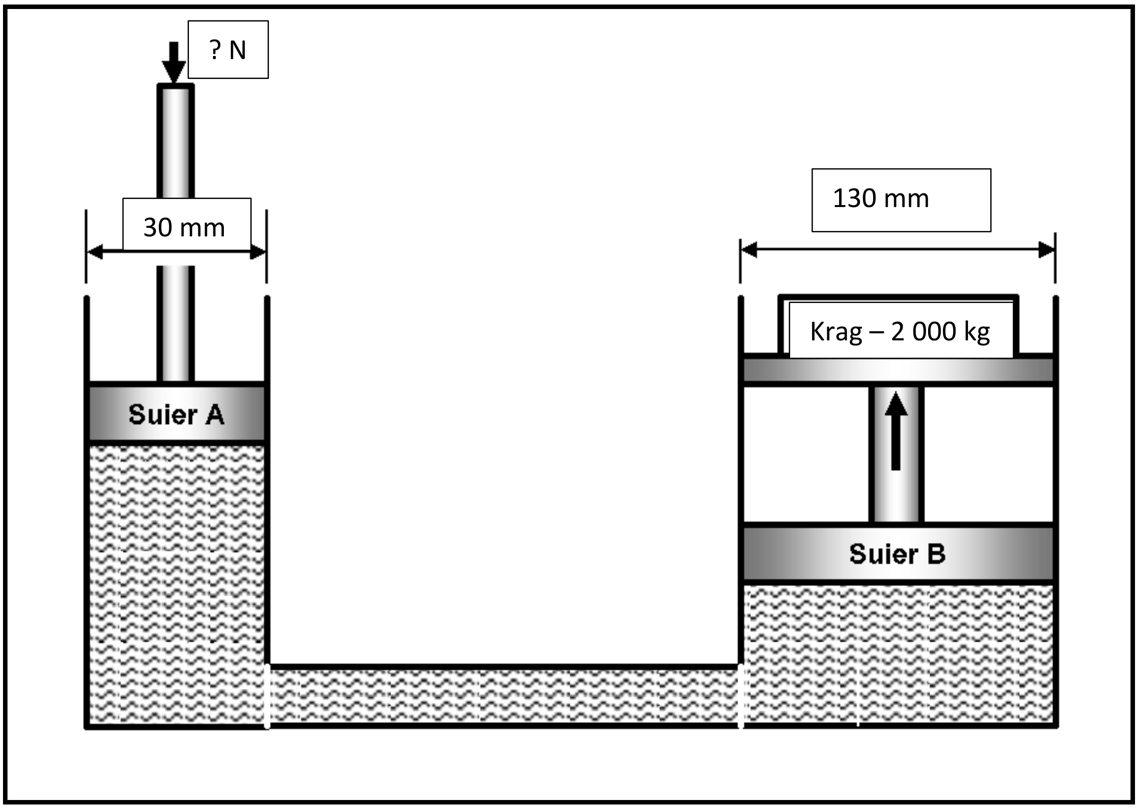
10.3 Waarom sou ʼn meervoudigedraad meestal bo ʼn enkeldraad verkies word? (2)

10.4 Beskryf wat met skroefdraad pas bedoel word? (2)
[18]

VRAAG 11: STELSEL EN BEHEER (SPESIFIEK)

11.1 Beskryf die werksbeginsel van rataandrywing. (2)

11.2 ŉ Hidrouliese stelsel word gebruik om goedere op trokke te laai. Die spesifikasies van die stelsel word diagrammaties in FIGUUR 11.2 getoon.



FIGUUR 11.2

Bereken die volgende:

11.2.1 Herlei die 2 000 kg massa na gewig in Newtons (2)

11.2.2 Die vloeistofdruk van die hidrouliese stelsel wanneer dit in ewewig is (4)

11.2.3 Die krag benodig wat op suier **A** uitgeoefen moet word. (4)

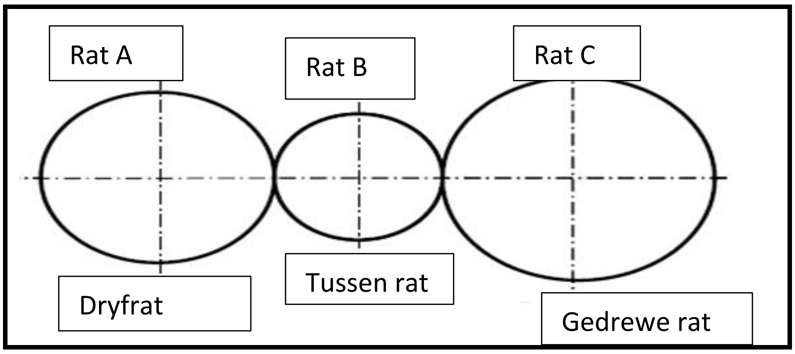
11.2.4 Noem EEN aanwending van die stelsel hierbo (1)

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

11.4 ŉ Kragsaag se motor het ŉ katrol, 135 mm in deursnee, wat teen 1 200 opm(rpm) draai. Die spoed waarteen die gedrewe katrol die saaglemme dryf, is 395 rpm.
Bereken die deursnee van die gedrewe katrol. (3)

11.5 Gee DRIE aanwendings waar pneumatiese stelsels gebruik word. (3)

11.6 Die ratstelsel in FIGUUR 11.6 hieronder word gebruik om 'n hystoestel te beheer. Die dryfrat het 56 tande en roteer teen 700 r/min. Die tussenrat wat gebruik word om die rigting te verander, roteer teen 980 r/min. Die gedrewe rat het 64 tande.



FIGUUR 11.6

Bereken:

11.6.1 Die getal tande op die tussenrat (3)

11.6.2 Die rotasie frekwensie van die gedrewe rat (3)

11.6.3 In watter rigting sal die gedrewe rat roteer indien die dryfrat antikloksgewys roteer? (1)

[28]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (PASWERK EN MASJINERING)

1. BANDAANDRYWINGS

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

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

$$N_1 D_1 = N_2 D_2$$

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

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

$$\text{Drywing} = \frac{(T_1 - T_2)\,\pi D N}{60}$$

waar T_1 = krag in die stywekant

T_2 = Krag in die slap kant

$T_1 - T_2$ = effektiewe krag (T_e)

2. SPANNING EN VORMVERANDERING

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

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

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

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

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

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

Kopiereg voorbehou

3. HIDROULIKA

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

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

4. SPYE EN SPYGLEUWE

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

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

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

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

5. RATAANDRYWINGS

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

$$N_1T_1 = N_2T_2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. SKROEFDRADE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$(\text{waar } A = \text{gekose verdelings})$ $(\text{waar } n = \text{werklike verdelin}$