



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2008

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 21 bladsye en 'n 4 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Skryf netjies en leesbaar.
5. 'n Formuleblad is by hierdie vraestel aangeheg.
6. Toon AL die berekeninge en eenhede. Rond antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
7. Kandidate mag nieprogrammeerbare, wetenskaplike sakrekenaars en tekeninstrumente gebruik.
8. Die waarde van die gravitasie-versnellingskonstante moet as 10 m/s^2 geneem word.
9. Gebruik onderstaande kriteria om jou met jou tydbeplanning te help.

VRAAG	ASSESSERING-STANDAARDE	INHOUD GEDEK	PUNTE	TYD
1	1 – 9	Meervoudigekeuse-vrae	20	15 minute
2	6 en 8	Kragte en stelsels en beheer	50	55 minute
3	2	Gereedskap en toerusting	20	15 minute
4	3	Materiale	20	15 minute
5	1, 4 en 5	Veiligheid, terminologie en hegtings-metodes	50	45 minute
6	7 en 9	Instandhouding en turbines	40	35 minute
		TOTAAL	200	180 minute

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARDE 1 TOT 9)**

Verskeie moontlike opsies word as antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1 – 1.20) in die ANTWOORDEBOEK neer.

- 1.1 Watter veiligheidsmaatreël is NIE van toepassing op knipmasjiene in terme van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid NIE?
- A Maak seker dat die lemme deeglik vasgemaak is.
 - B Maak seker dat die lemme parallel ten opsigte van mekaar opgestel is.
 - C Sny of pons slegs sagtestaal.
 - D Gebruik die snyvlak as 'n aambeeld.
- 1.2 Watter EEN van die volgende toerusting word gebruik wanneer 'n kompressietoets op 'n binnebrandenjyn uitgevoer word?
- A Wringtoetser
 - B Brinell-toetser
 - C Druktoetser
 - D Treктоetser
- 1.3 Identifiseer die ingenieurstoerusting wat in FIGUUR 1.1 getoon word.

**FIGUUR 1.1**

- A Gasanaliseerder
- B Veertoetser
- C Wysertoetser
- D Multimeter

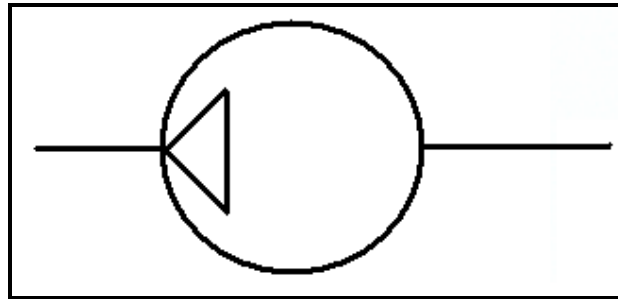
- 1.4 Watter EEN van die volgende stellings is 'n veiligheidsmaatreël wanneer boogswistoerusting gebruik word?
- A Gebruik handskoene om warm metaal te dra.
 - B Maak gassilinderkleppe vinnig oop.
 - C Laat suurstof- en asetileenlekkasies toe.
 - D Hou olie, vuilheid en enige ander vreemde voorwerpe weg van die kleppe.
- 1.5 Soldeersel is 'n alloori van ...
- A lood en tin.
 - B koper en sink.
 - C koper en tin.
 - D koper en lood.
- 1.6 Wat is die algemene gebruik van Teflon?
- A Gietstukke
 - B Waaierlemme
 - C Laers
 - D Kleppe
- 1.7 Identifiseer die soort freessnyer wat in FIGUUR 1.2 getoon word.



FIGUUR 1.2

- A Gleuffreessnyer
- B Sy- en vlakfreessnyer
- C Gekerfde heliese freessnyer
- D T-gleuffreessnyer

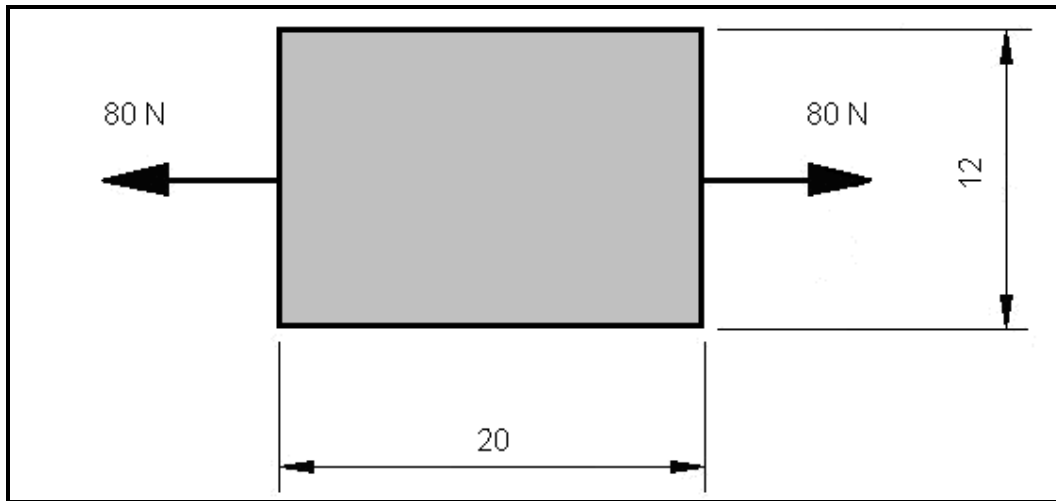
- 1.8 Wat stel die simbool in FIGUUR 1.3 ten opsigte van 'n pneumatiese stelsel voor?



FIGUUR 1.3

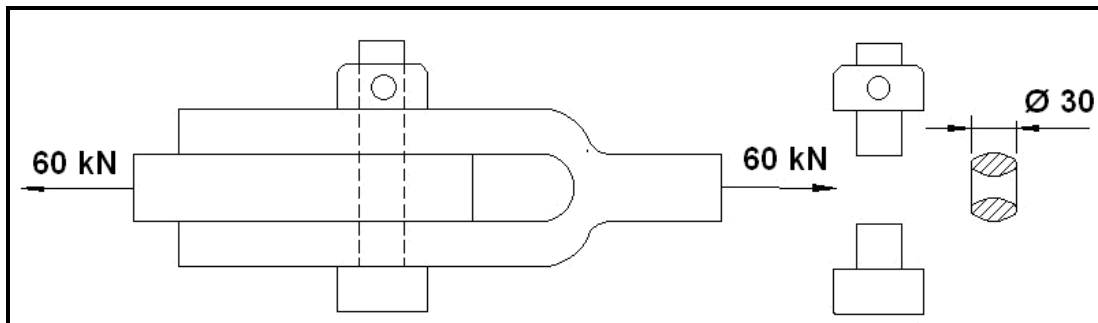
- A Klep
B Filter
C Kompresor
D Motor
- 1.9 Wat word onder die term *kerfbreektoets* verstaan?
- A Breek die sweislas oop om vir eksterne defekte te toets
B Breek die sweislas oop om vir interne defekte te toets
C Toets vir 'n skuiffraktuur van 'n sweislas
D Toets vir die hoëfrekwensieklankeffek van 'n sweislas
- 1.10 Ultrasoniese inspeksie gebruik hoëfrekwensieklanggolwe om verskillende defekte as ... , op te spoor.
- A krake wat 'n ego-bliep op die skerm toon
B krake wat op die plasmaboog voorkom
C krake wat as oppervlakdefekte voorkom
D krake wat op die film voorkom
- 1.11 Die definisie vir die term *insnyding (groefvorming)* wat tydens sweiswerk kan voorkom:
- A Gate kom in die sweismetaal voor as gevolg van vasgevangde gasse
B Klein speldekopgaatjies kom in die sweismetaal voor
C Kom as 'n krater aan die einde van die sweislopie voor
D 'n Groef vorm in die moedermetaal aangrensend aan die sweislopie

- 1.12 Wat sal die spanning in 'n reghoekige 12 mm x 20 mm-staaf wees, soos getoon in FIGUUR 1.4, indien 'n las van 80 N op die staaf toegepas word?



FIGUUR 1.4

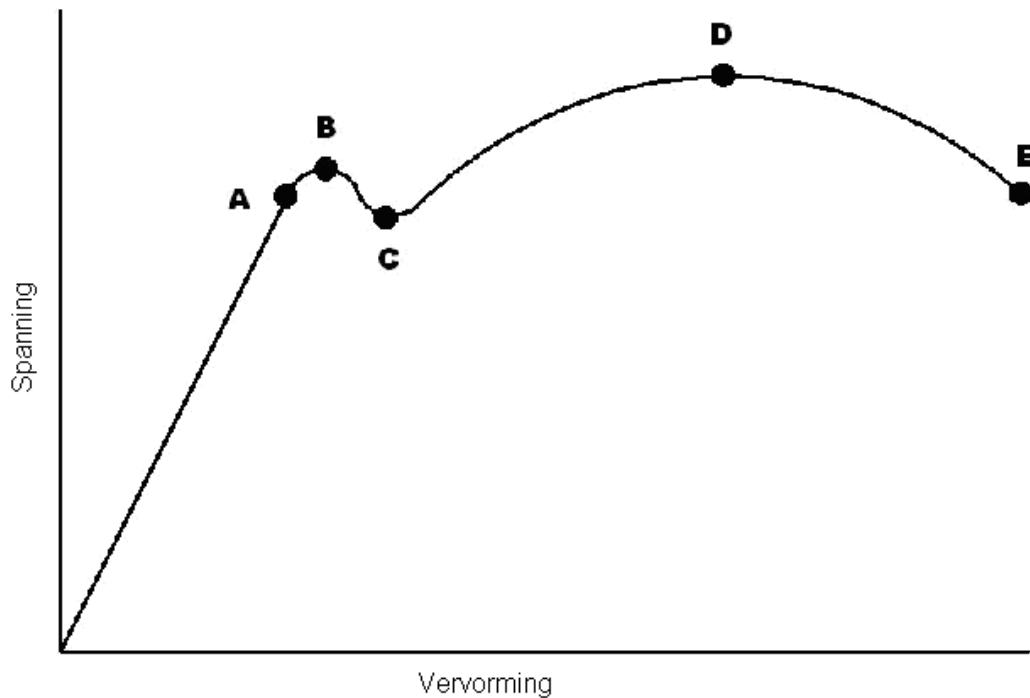
- A 33,30 MPa
 B 2,471 MPa
 C 347,33 kPa
 D 333,33 kPa
- 1.13 Watter soort spanning word op die pen van die kneukelkoppeling in FIGUUR 1.5 uitgeoefen?



FIGUUR 1.5

- A Skuifspanning
 B Drukspanning
 C Trekspanning
 D Veilige spanning

1.14 Wat stel punt A in die spanning/vervormingsdiagram in FIGUUR 1.6 voor?



FIGUUR 1.6

- A Maksimum spanning
- B Eweredigheidsgrens
- C Strekgrens
- D Elastisiteitsgrens

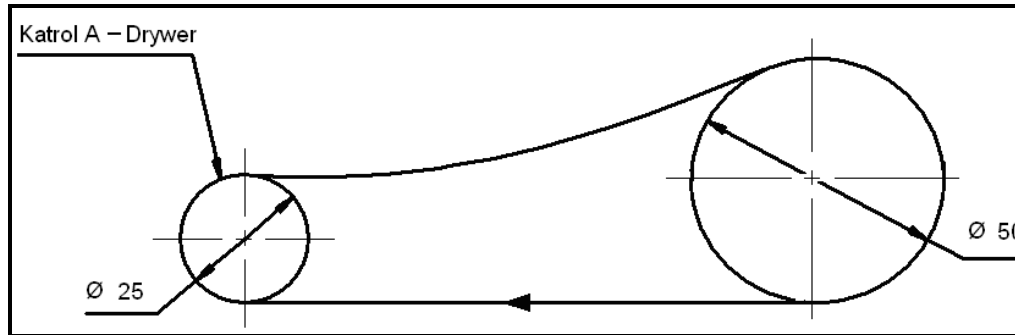
1.15 Watter van die volgende beskrywings toon NIE 'n eienskap van 'n snyvloeistof NIE?

- A Dien as 'n smeermiddel
- B Hou die snybeitel koel
- C Verleng die lewensduurte van die snybeitel
- D Veroorsaak dat die masjien roes

1.16 Wat word onder die term *viskositeit* verstaan?

- A Bepaal die weerstand van 'n vloeistof om onder lineêre spanning te vervorm
- B Bepaal die weerstand van 'n vloeistof om onder trekspanning te vervorm
- C Bepaal die weerstand van 'n vloeistof om onder skuifspanning te vervorm
- D Bepaal die weerstand van 'n vloeistof om onder drukspanning te vervorm

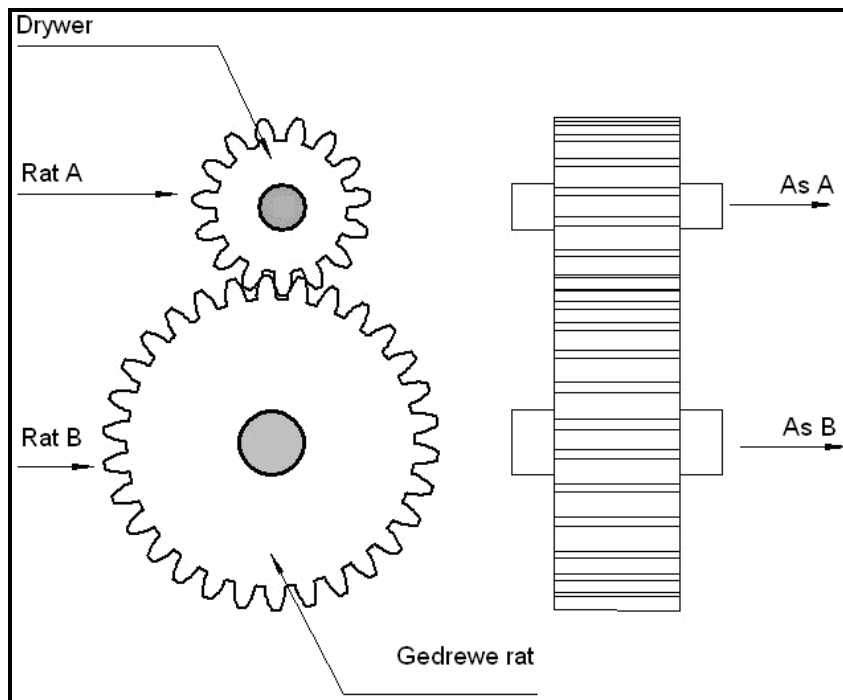
1.17 Wat is die snelheidsverhouding van die katrolstelsel wat in FIGUUR 1.7 getoon word, indien katrol A die dryfkatrol is.



FIGUUR 1.7

- A 1:1
- B 1:2
- C 3:1
- D 2:1

1.18 'n Enkelvoudige rattestel word in FIGUUR 1.8 getoon. Dryfrat A het 20 tande en draai in 'n kloksgewyse rigting. Indien rat A 10 keer roteer word, roteer rat B 5 keer. Hoeveel tande het rat B en in watter rigting draai die rat?



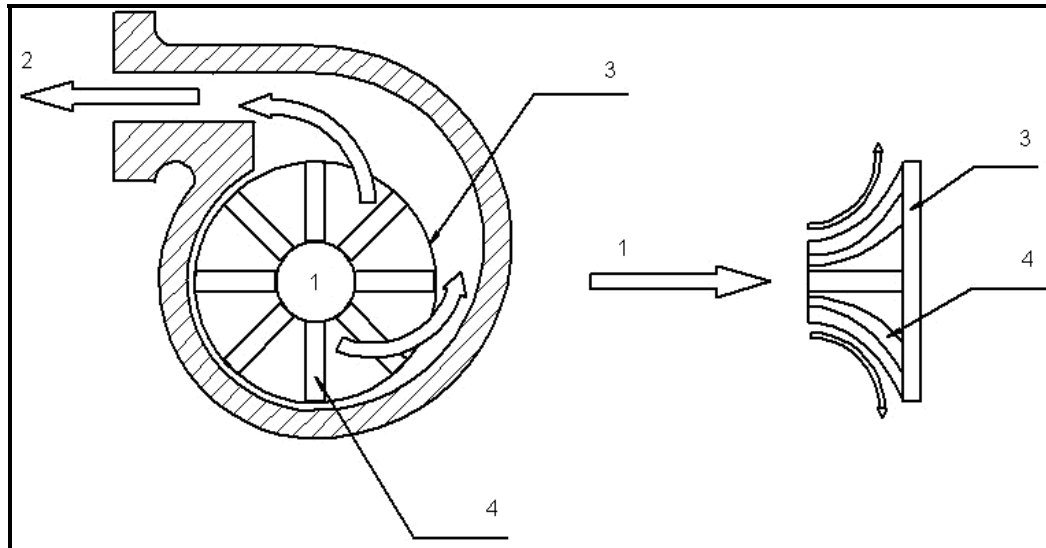
FIGUUR 1.8

- A 30 tande en draai in 'n kloksgewyse rigting
- B 10 tande en draai in 'n antikloksgewyse rigting
- C 40 tande en draai in 'n kloksgewyse rigting
- D 40 tande en draai in 'n antikloksgewyse rigting

1.19 Wat is die voordeel van die turboaanjaer bo die supraanjaer? Die turboaanjaer ...

- A maak van diesel gebruik vir sy werking.
- B maak van uitlaatgasse gebruik vir sy werking.
- C maak van 'n enjin gebruik vir sy werking.
- D maak van petrol gebruik vir sy werking.

1.20 Watter soort supraanjaer word in FIGUUR 1.9 getoon?



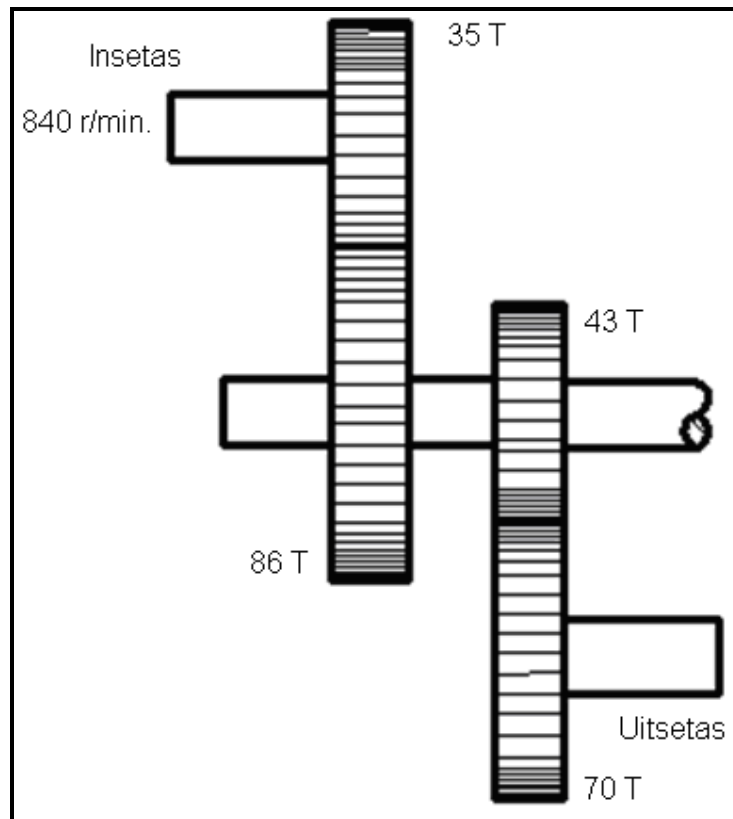
FIGUUR 1.9

- A Sentrifugale supraanjaer
- B Wiek-superaanjaer
- C Rotor-superaanjaer
- D Plunjerpomp

(20 x 1) [20]

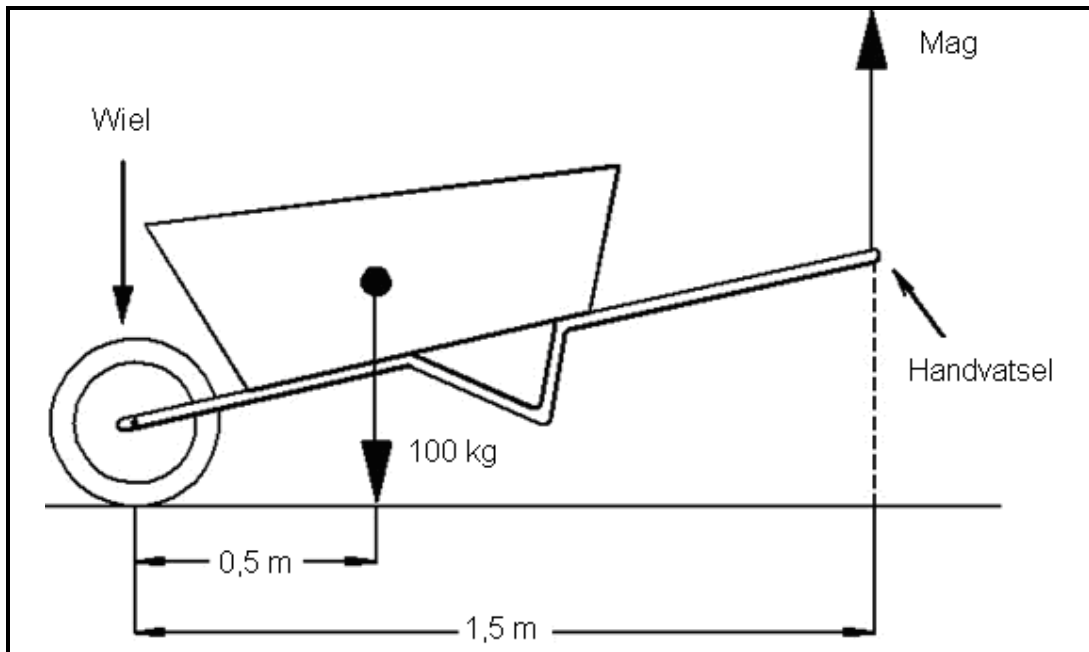
VRAAG 2: KRAGTE EN STELSLS EN BEHEER**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARDE 6 EN 8)**

- 2.1 'n Meganiese ingenieur word versoek om 'n saamgestelde rattestel vir 'n gereedskapmakersmasjien soos in FIGUUR 2.1 voorgestel, te ontwerp. Die insetas versprei 5 kW teen 840 r/min. Die kliënt vereis 200 Nm-wringkrag gelewer teen 200 r/min.

**FIGUUR 2.1**

- 2.1.1 Bereken die ratverhouding. (2)
- 2.1.2 Bereken die uitsetspoed van die uitsetas. (2)
- 2.1.3 Bereken die werklike wringkrag van die uitsetas. (2)
- 2.1.4 Is hierdie saamgestelde rattestel geskik om aan die behoeftes van die kliënt te voldoen? Verduidelik jou antwoord. (2)

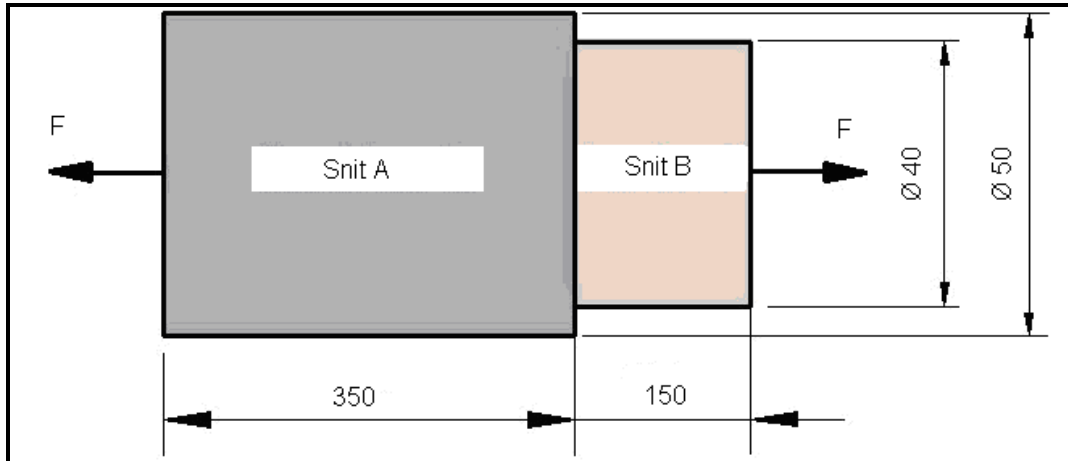
- 2.2 Die Landbouwetenskap-leerders in jou skool het die opdrag ontvang om 'n stuk land voor te berei om wortels te plant. Siphon gebruik 'n kroiwa om 100 kg mis vanaf die stoorkamer na die stuk land te vervoer. Die las is 0,5 m vanaf die middelpunt (draaipunt) van die kroiwa se wiel geplaas. Die totale afstand vanaf die draaipunt van die wiel na die eindpunt van die kroiwa se handvatsel (mag) is 1,5 m, soos voorgestel in FIGUUR 2.2.



FIGUUR 2.2

- 2.2.1 Bereken die mag om die handvatsel van die kroiwa op te lig. (4)
- 2.2.2 Bereken die meganiese voordeel. (2)
- 2.2.3 Bereken die arbeid deur die mag verrig indien die handvatsel 200 mm gelig word. (2)
- 2.2.4 Bereken die drywing benodig indien die arbeid in 3 sekondes verrig word. (2)
- 2.2.5 Wat is jou opinie rakende die effektiwiteit/voordeel van die gebruik van 'n kroiwa? (3)

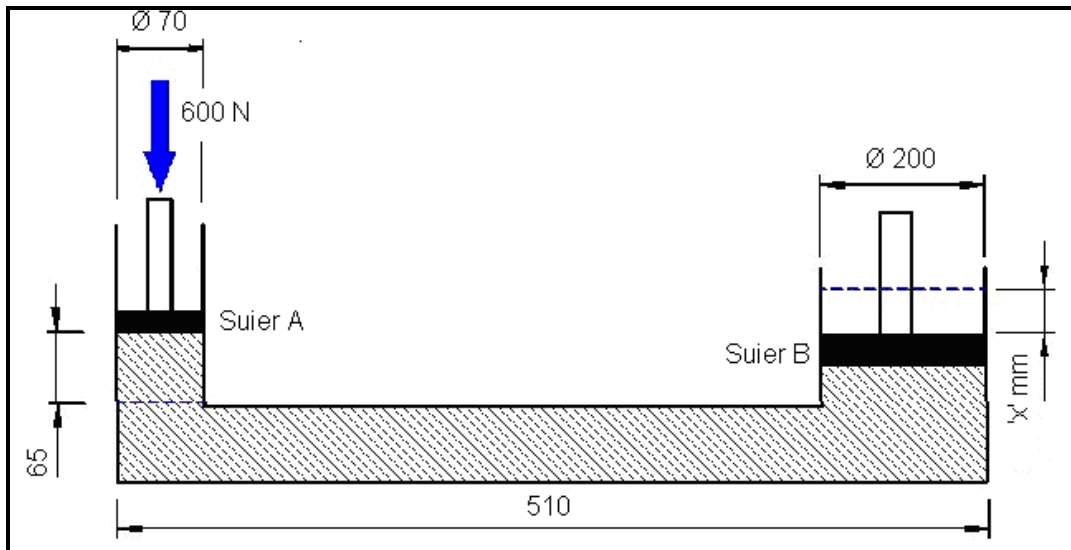
- 2.3 Gedurende die plantseisoen het 'n boer 'n probleem met sy ploeg ondervind. Die trapvormige pen wat die ploegskaar aan die raam vashou, het gebreek. Hy het 'n nuwe pen nodig wat 'n las van 150 kN moet kan weerstaan. Jy het besluit om 'n trapvormige pen uit geelkoper te masjineer volgens die afmetings in FIGUUR 2.3.



FIGUUR 2.3

- 2.3.1 Bereken die totale oorspronklike lengte van die trapvormige pen. (2)
- 2.3.2 Bereken die spanning in Snit A en in Snit B as gevolg van 'n 150 kN-las. (6)
- 2.3.3 Bereken die vervorming wat in Snit A en Snit B geïnduseer is. Neem Young se Elastisiteitsmodulus vir geelkoper as 80 GPa. (2)
- 2.3.4 Bereken die totale finale lengte van die pen nadat die las daarop toegepas is. (5)
- 2.3.5 Verduidelik wat die invloed ten opsigte van die vervorming van die pen sou wees, indien die pen van sagtestaal gemaak is, waarvan Young se Elastisiteitsmodulus 204 GPa is. (2)

- 2.4 Me. Siyabonga versoek dat 'n hidrouliese pers vir haar nuwe ingenieurs-werkswinkel ontwerp word. Gebruik die spesifikasies wat in FIGUUR 2.4 gegee word om die hidrouliese pers te ontwerp. Die krag toegepas op suier A is 600 N. Suier A beweeg 65 mm in 'n afwaartse rigting. Die diameters van suier A en suier B is onderskeidelik 70 mm en 200 mm.



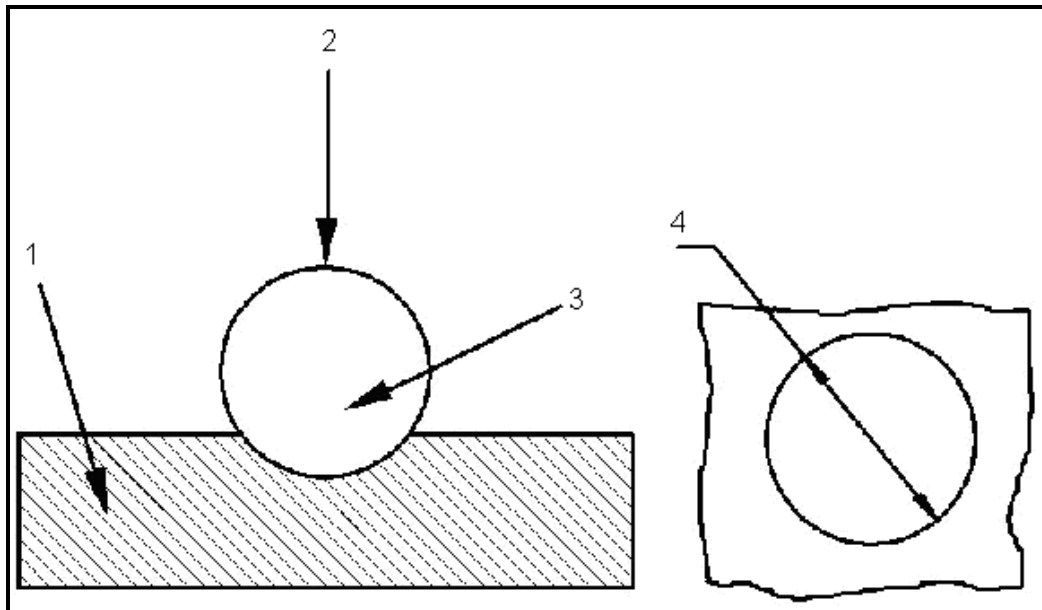
FIGUUR 2.4

- 2.4.1 Bereken die druk wat op suier A uitgeoefen word. (3)
- 2.4.2 Bereken die afstand 'x' wat suier B opwaarts beweeg, in millimeter. (4)
- 2.4.3 Indien die lengte (510 mm) van die pers verdubbel sou word, watter invloed sal dit op die afstand 'x' hê? Motiveer jou antwoord. (3)
- 2.4.4 Gee ander voorbeelde waar hierdie tipe uitleg gebruik word. (2)

[50]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 2)**

- 3.1 Princes gebruik die Brinell-hardheidstoetser om die hardheid van 'n proefstaaf, wat deur haar toesighouer aan haar gegee is, te toets. FIGUUR 3.1 toon 'n proefstaaf onder toets. Benoem die dele genummer 1 tot 4.

**FIGUUR 3.1**

(4)

- 3.2 Me. Bonga besit 'n vyftiensitplek-minibus waarmee sy daaglik leerders skool toe en terug vervoer. Sy het onlangs ontdek dat die voertuig se drywing afgeneem het.

Vergelyk die verskillende oorsake van die verlaging in druk tydens 'n kompressietoets met verwysing na hoe hierdie lekkasies opgespoor kan word. Gee jou antwoord in tabelvorm.

(10)

- 3.3 Vergelyk die verskille tussen die *druktoetser* en die *silinderlekkasietoetser*.

(6)
[20]

VRAAG 4: MATERIALE

(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 3)

4.1 Nie-ysterhoudende legerings word deesdae algemeen in nywerhede gebruik vir die vervaardiging van verskeie onderdele as gevolg van hul samestelling en eienskappe.

Definieer 'n *nie-ysterhoudende legering (alooi)*. (2)

4.2 Jy is 'n ontwerper en daar word van jou verwag om verskillende allooie (legerings) in jou projekte te gebruik.

Vergelyk die samestellings, eienskappe en gebruike van die volgende nie-ysterhoudende allooie deur die tabel te voltooi.

	Nie-ysterhoudende allooie	Samestelling	Eienskappe	Gebruike
4.2.1	Aluminiumbrons			
4.2.2	Duralumin			
4.2.3	Koolstofvesel			

(3)

(3)

(3)

4.3 Nywerhede maak van nylon gebruik om as plaasvervanger vir staal en nie-ysterhoudende legerings te dien as gevolg van sy eienskappe.

Noem DRIE van hierdie eienskappe. (3)

4.4 Polivinielchloried (PVC) word hoofsaaklik in die boubedryf gebruik.

Noem DRIE eienskappe van PVC as 'n materiaal. (3)

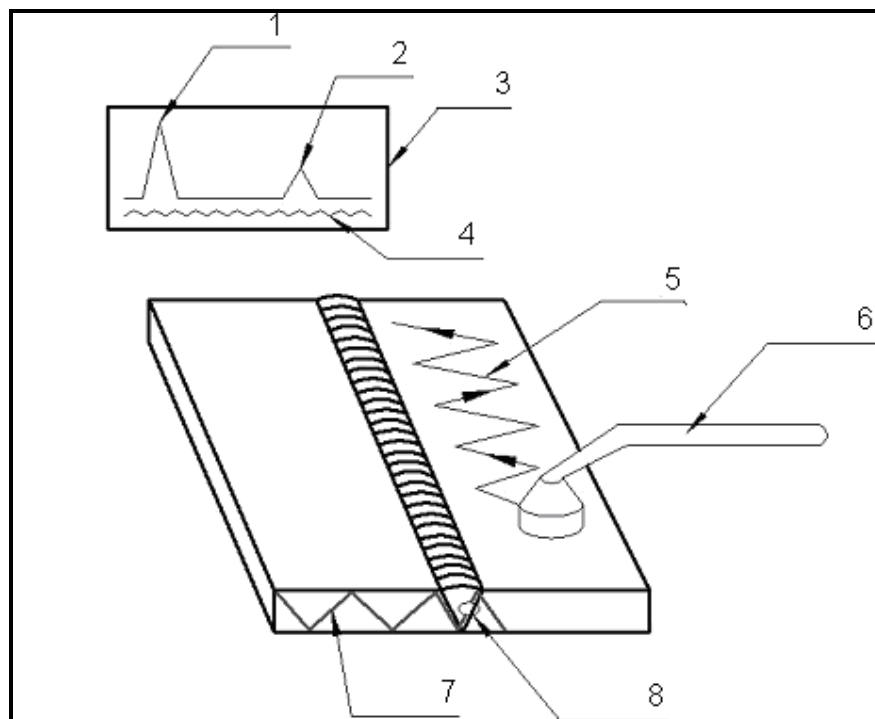
4.5 Teflon kan op baie maniere as 'n plaasvervanger van staal gebruik word.

Noem DRIE voorbeelde waar Teflon as 'n materiaal gebruik word. (3)

[20]

VRAAG 5: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN HEGTINGMETODES**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARDE 1, 4 EN 5)**

- 5.1 Willy moet 'n laer op 'n as pas deur van 'n hidrouliese pers gebruik te maak. Noem DRIE veiligheidsmaatreëls wat Willy moet nakom wanneer hy die pers gebruik. (3)
- 5.2 Jou toesighouer gee aan jou die opdrag om 'n diefweringhek met boogswearing te vervaardig. Noem DRIE voorsorgmaatreëls wat 'n sweiser in gedagte moet hou wanneer die boogswearmasjien gebruik word. (3)
- 5.3 Jy werk vir 'n toerustingvervaardigingsmaatskappy. 'n Struktuurvervaardigingskliënt sê dat 'n pen van sy mobiele hyskraan gebreek het. As masjienis word daar van jou verwag om 'n moer vir die pen te frees. Watter VIER veiligheidsmaatreëls moet nagekom word wanneer 'n freesmasjien gebruik word? (4)
- 5.4 Lindiwe moet 'n sweislas met behulp van ultrasoniese golwe toets. FIGUUR 5.1 toon 'n ultrasoniese-golf-toets. (4)

**FIGUUR 5.1**

Benoem die komponente genummer 1 tot 8. (8)

5.5 Mpilo is 'n sweisinstrukteur. Hy toon aan die leerders die verskillende soorte sweisdefekte in sweislaste en hoe dit op 'n radiograaf (x-straal-toetsing) voorgestel word. FIGURE 5.2 tot 5.5 toon die sweisdefekte wat tydens die sweisproses voorgekom het.

Identifiseer, interpreteer (ten minste EEN oorsaak in elke geval) en evalueer (stel ten minste EEN korrektiewe metode vir elke geval voor). Gee jou antwoord in tabelvorm.



FIGUUR 5.2

(3)



FIGUUR 5.3

(3)



FIGUUR 5.4

(3)

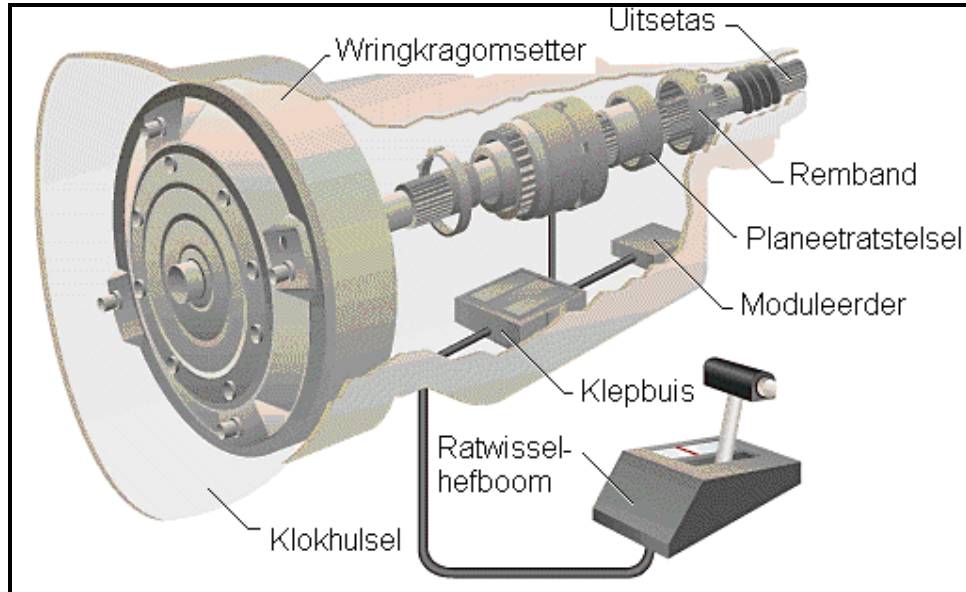


FIGUUR 5.5

(3)

- 5.6 Jacko moet die freemasjien opstel. Die diameter van die snyer is 100 mm met 18 tande wat sny teen 40 meter per minuut en 'n toevoer van 0,06 mm per tand. Bereken die toevoer in millimeter per minuut. (5)

5.7 **Ratsnywerk**



Manuel is 'n taxi-eienaar en het 'n probleem met die taxi se ratkas. Die werktuigkundiges het die ratkas uitmekaar gehaal en gevind dat een van die ratte gebreek het. Jy word versoek om 'n plaasvervangende rat te vervaardig. Die rat het 103 tande.

- 5.7.1 Bereken die eenvoudige indeksering. (Wenk: Gebruik 100 indelings vir die eenvoudige indeksering.) (3)
- 5.7.2 Bereken die wisselratte vir die verdeelkop. (6)
- 5.7.3 Wat beteken die '+' of '-' -teken vir die wisselratte? (6)
- [50]**

VRAAG 6: INSTANDHOUDING EN TURBINES**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARDE 7 EN 9)**

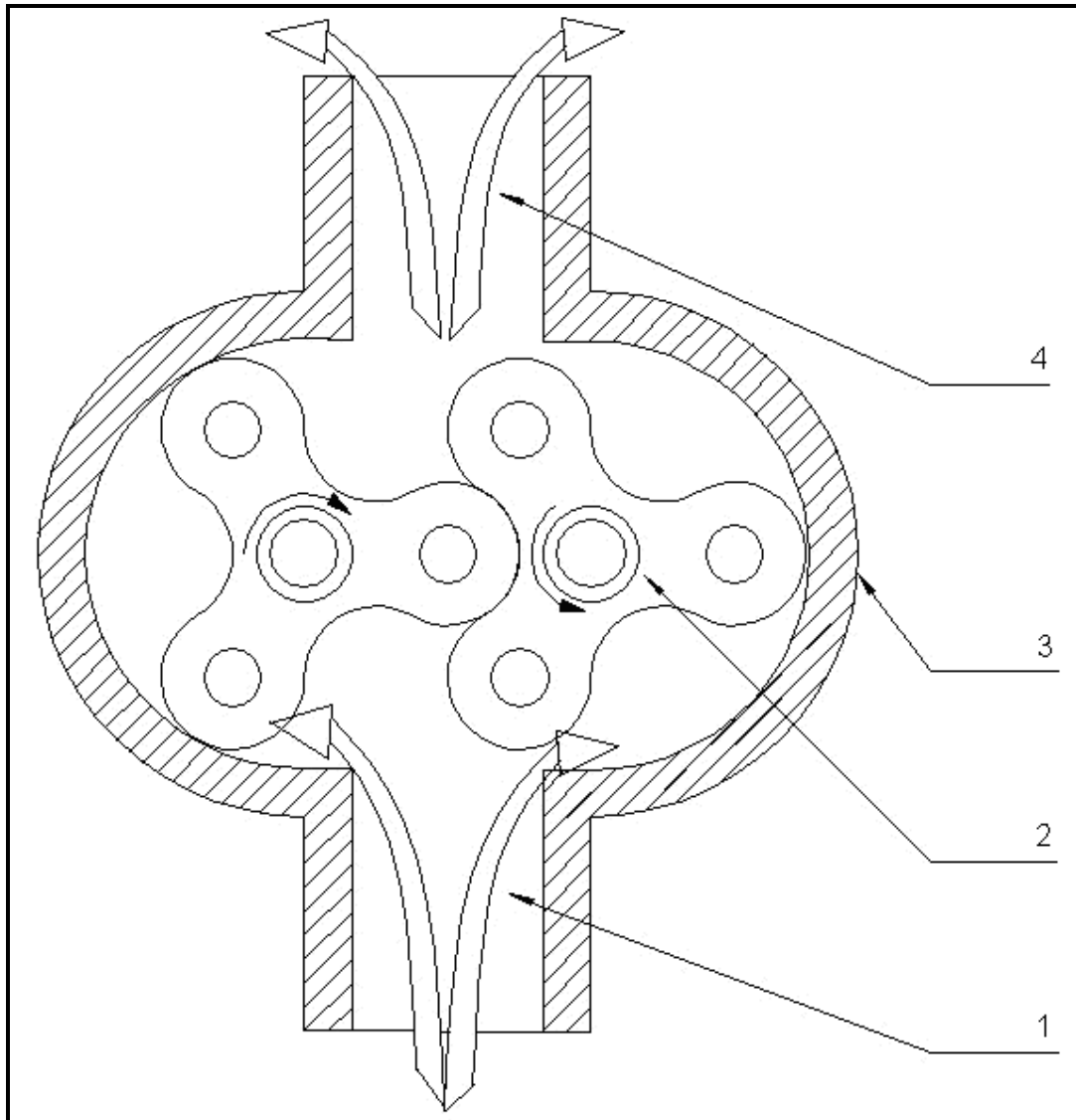
- 6.1 Smering speel 'n baie belangrike rol in die lewensduurte van 'n enjin. Dit word gebruik om te verseker dat die masjien 'n langdurige werking het en ook goeie werkverrigting lewer.



- Noem VIER behoeftes waarin smeerolie moet voorsien. (4)
- 6.2 Verduidelik wat jy onder die term *vloei punt* van olie verstaan? (2)
- 6.3 Jy word versoek om 'n onderdeel op 'n freemasjien te masjineer. Een van die vereistes is dat jy die skerpte van die snybeitel behou deur van snyvloei stof gebruik te maak.
- Gee VIER ander redes vir die gebruik van 'n snyvloei stof. (4)
- 6.4 Mnr. Venter besit 'n vloot taxi's. Die koppelaar moet op 'n gereelde basis vervang word. Hy versoek dat tydens elke koppelaar vervangingsproses die ratkasolie ook afgetap en met nuwe olie vervang moet word.
- Beskryf die prosedure wat gevolg moet word wanneer ou ratkasolie met nuwe ratkasolie vervang word. (10)

- 6.5 Om die werkverrigting van 'n motorenjin te verbeter kan 'n aanjaer op die enjin gemonteer word. Verwys na FIGUUR 6.1 wat die tipe aanjaer wat gebruik kan word, toon.

Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.1

- 6.5.1 Identifiseer die tipe aanjaer in FIGUUR 6.1. (1)
- 6.5.2 Benoem die onderdele genummer 1 tot 4. (4)
- 6.5.3 Beskryf die werking van die bostaande aanjaer. (5)

6.6 Die meeste moderne motors maak van superaanjaers gebruik.

Beantwoord die volgende vrae:

6.6.1 Noem TWEE voordele van 'n superaanjaer. (2)

6.6.2 Noem TWEE nadele van 'n superaanjaer. (2)

6.7 Turboanjaers word in swaar voertuie gebruik om die drywinguitset van die enjin te verhoog. Verduidelik die beginsel van die werking van die turboanjaer. (6)
[40]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE – GRAAD 12**1. BANDAANDRYWINGS**

$$1.1 \quad \text{Bandspoed} = \frac{\pi DN}{60}$$

$$1.2 \quad \text{Bandspoed} = \frac{\pi (D+t) \times N}{60} \quad (t = \text{banddikte})$$

$$1.3 \quad \text{Bandmassa} = \text{Area} \times \text{lengte} \times \text{digtheid} \quad (A = \text{lengte} \times \text{wydte})$$

$$1.4 \quad \text{Spoedverhouding} = \frac{\text{Diameter van gedrewe katrol}}{\text{Diameter van drywer}}$$

$$1.5 \quad \text{Bandlengte (plat)} = [(D+d) \times 1,57] + (2 \times \text{middelpuntafstand})$$

$$1.6 \quad \text{Gekruisdeband-lengte} = \frac{\pi(D+d)}{2} + \frac{(D+d)^2}{4c} + 2c$$

$$1.7 \quad \text{Gekruisdeband-lengte} = \frac{\pi(D+d)}{2} + \frac{(D+d)^2}{4c} + 2c$$

$$1.8 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

2. WRYWINGSKOPPELAARS

$$2.1 \quad \text{Wringkrag (T)} = \mu W n R$$

$\mu = \text{wrywingskoëffisiënt}$
 $W = \text{totale druk}$
 $n = \text{aantal wrywingsoppervlakke}$
 $R = \text{effektiewe radius}$

$$2.2 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

3. SPANNING EN VORMVERANDERING

$$3.1 \quad \text{Spanning} = \frac{\text{Krag}}{\text{Oppervlakte}} \quad \text{of} \quad \left(\sigma = \frac{F}{A} \right)$$

$$3.2 \quad \text{Vormverandering (}\epsilon\text{)} = \frac{\text{verandering in lengte (}\Delta L\text{)}}{\text{oorspronklike lengte (L)}}$$

$$3.3 \quad \text{Young se modulus (E)} = \frac{\text{spanning}}{\text{vormverandering}} \quad \text{of} \quad \left(\frac{\sigma}{\epsilon} \right)$$

4. HIDROULIKA

$$4.1 \quad \text{Druk (P)} = \frac{\text{Krag (F)}}{\text{Oppervlakte (A)}}$$

$$4.2 \quad \text{Volume} = \text{Dwarsdeursneeoppervlakte} \times \text{slaglengte (l of s)}$$

$$4.3 \quad \text{Arbeid verrig} = \text{krag} \times \text{afstand}$$

5. WIEL EN AS

$$5.1 \quad \text{Snelheidsverhouding (VR)} = \frac{\text{hyskragafstand}}{\text{lasafstand}} = \frac{2D}{d_1 - d_2}$$

$$5.2 \quad \text{Meganiese voordeel (MA)} = \frac{\text{Las (W)}}{\text{Hyskrag (F)}}$$

$$5.3 \quad \text{Meganiese effektiwiteit (} \eta_{\text{mech}} \text{)} = \frac{MA}{VR} \times 100\%$$

6. HEFBOME

$$6.1 \quad \text{Meganiese voordeel (MA)} = \frac{\text{Las (W)}}{\text{Hyskrag (F)}}$$

$$6.2 \quad \text{Insetbeweging (IM)} = \text{Hyskrag} \times \text{afstand beweeg deur hyskrag}$$

$$6.3 \quad \text{Uitsetbeweging (OM)} = \text{Las} \times \text{afstand beweeg deur las}$$

$$6.4 \quad \text{Snelheidsverhouding (VR)} = \frac{\text{Insetbeweging}}{\text{Uitsetbeweging}}$$

7. RATAANDRYWING

$$7.1 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

$$7.2 \quad \text{Ratverhouding} = \frac{\text{Aantal tande op gedrywe ratte}}{\text{Aantal tande op dryfratte}}$$

$$7.3 \quad \text{Wringkrag} = \text{Krag} \times \text{Radius}$$

$$7.4 \quad \text{Wringkrag oorgedra} = \text{ratverhouding} \times \text{insetwringkrag}$$

$$7.5 \quad \text{Module (m)} = \frac{\text{Steeksirkeldiameter (SSD)}}{\text{Aantal tande (T)}}$$

$$7.6 \quad \text{Steeksirkeldiameter (SSD)} = \frac{\text{sirkelsteek (SS)} \times \text{aantal tande (T)}}{\pi}$$

$$7.7 \quad \text{Buitediameter (BD)} = \text{SSD} + 2 \text{ module}$$

$$7.8 \quad \text{Addendum (a)} = \text{module (m)}$$

$$7.9 \quad \text{Dedendum (b)} = 1,157 \text{ m}$$

$$7.10 \quad \text{Snydikte (h)} = 2,157 \text{ m}$$

$$7.11 \quad \text{Vry ruimte (c)} = 0,157 \text{ m}$$

$$7.12 \quad \text{Sirkelsteek (SS)} = m \times \pi$$

8. SKROEFDRADE

$$8.1 \quad \text{Effektiewe diameter} = \text{Buitediameter} - \frac{1}{2} \text{ steek}$$

$$8.2 \quad \text{Gemiddelde omtrek} = \pi \times \text{effektiewe diameter}$$

$$8.3 \quad \text{Styging} = \text{steek} \times \text{aantal beginne}$$

$$8.4 \quad \text{Helikshoek: } \tan \theta = \frac{\text{Styging}}{\text{Gemiddelde omtrek}}$$

$$8.5 \quad \text{Ingryphoek} = 90^\circ - (\text{helikshoek} + \text{vryloophoek})$$

$$8.6 \quad \text{Sleephoek} = 90^\circ + (\text{helikshoek} - \text{vryloophoek})$$

9. CINCINNATI-VERDEELKOPTABEL VIR DIE FREESMASJIEN

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

Standaard wisselratte											
<i>24 x 2</i>	28	32	40	44	48	56	64	72	86	100	

$$9.1 \quad \text{Indeksformule} = \frac{40}{n} \quad (\text{waar } n = \text{aantal indelings})$$

$$9.2 \quad \text{Wisselratte: } \frac{Dr}{Gd} = (A - n) \times \frac{40}{A}$$

of

$$\frac{Dr}{Gd} = (N - n) \times \frac{40}{N}$$

10. BEREKENINGE TEN OPSIGTE VAN TOEVOER

$$10.1 \quad \text{Toevoer (} f \text{)} = f_1 \times T \times N$$

Waar: f = toevoer in millimeter per minuut

f_1 = toevoer per tand in millimeter

T = aantal tande van die snyer

N = aantal omwentelinge per minuut van die snyer

$$10.2 \quad \text{Snyspoed (} V \text{)} = \pi \times D \times N$$

Waar: D = diameter van die snyer in meter