



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2012

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye en 'n 5 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die spasies wat op die ANTWOORDEBOEK verskaf word.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Beantwoord AL die vrae.
4. Beantwoord VRAAG 1 op die voorste binneblad van die ANTWOORDEBOEK se omslag. Kies 'n antwoord en maak 'n kruisie (X) in die blokkie (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.20) in die ANTWOORDEBOEK.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
7. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Rond finale antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
8. Kandidate mag nieprogrammeerbare wetenskaplike sakrekenaars en teken-instrumente gebruik.
9. Die waarde van gravitasiekrag moet as 10 m/s^2 geneem word.
10. Alle afmetings is in millimeter, tensy anders in die vraag genoem word.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met die bestuur van jou tyd te help.

VRAAG	INHOUD WAT GEDEK WORD	PUNTE	TYD
1	Meervoudigekeuse-vrae	20	18 minute
2	Gereedskap en Toerusting	20	18 minute
3	Materiale	20	18 minute
4	Veiligheid, Terminologie en Hegtingsmetodes	50	45 minute
5	Instandhouding en Turbines	40	36 minute
6	Kragte, Stelsels en Beheer	50	45 minute
TOTAAL		200	180 minute

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en maak 'n kruisie (X) in die blokkie (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.20) op die voorste binneblad van die ANTWOORDEBOEK se omslag.

Voorbeeld:

VRAAG	OPSIES			
1.21	A	B	C	D

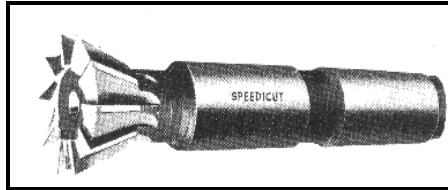
- 1.1 Wat is die voordeel van klimfreeswerk?
- A Die spanning op die spil en freessnyer is minder.
 - B Fyner afwerking word verkry.
 - C Meer vibrasie word ervaar.
 - D Opgeboude druk word ontwikkel. (1)
- 1.2 Watter EEN van die volgende veiligheidsmaatreëls is NIE van toepassing op die silinderlekkasietoetser NIE?
- A Gebruik water om stof rondom die vonkproparea te verwyder.
 - B Maak die olievuldop skoon en verwyder dit.
 - C Moenie die voorgeskrewe druk in die toetssilinder oorskry nie.
 - D Die toetser moet ordentlik pas en stewig in die vonkpropgat of inspuitergat ingeskroef word. (1)
- 1.3 Wat is die funksie van 'n gasanalisaator?
- A Analiseer inlaatgasse
 - B Analiseer olie-gasse
 - C Analiseer brandstofgasse
 - D Analiseer uitlaatgasse (1)
- 1.4 Die hoofrede vir die gebruik van die wringtoetser is om die vermoë van metaal om te ... sonder om te breek, te meet
- A buig
 - B verwring
 - C verleng
 - D verkort (1)
- 1.5 Legerings kan ...
- A elektriese geleidingsvermoë verminder.
 - B weerstand teen korrosie verhoog.
 - C sterkte en hardheid verminder.
 - D isolasie-eienskappe verander. (1)

1.6 Termoverharde plastiekmateriale is materiale wat ...

- A gerek kan word en dan weer vinnig na hul oorspronklike vorm terugkeer.
- B nie deur herverhitting versag en hervorm kan word nie.
- C versag met verhitting en weer verhard met afkoeling.
- D sag bly na herverhitting.

(1)

1.7 Identifiseer die tipe freessnyer wat in FIGUUR 1.1 hieronder getoon word.

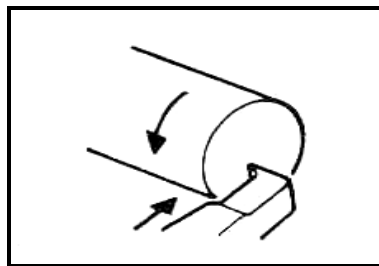


FIGUUR 1.1

- A Swawelstertgleuffrees
- B Bolfrees
- C Silindriese/Heliese freessnyer
- D Enkelrondehoeksnyer

(1)

1.8 Watter draaibankwerking word in FIGUUR 1.2 hieronder getoon?



FIGUUR 1.2

- A Diametersny
- B Skroefdraadsny
- C Afvlakwerk/Vlakering
- D Boorwerk

(1)

1.9 Opfreeswerk staan ook bekend as ...

- A groepfreeswerk.
- B gleuffreeswerk.
- C klimfreeswerk.
- D konvensionele freeswerk.

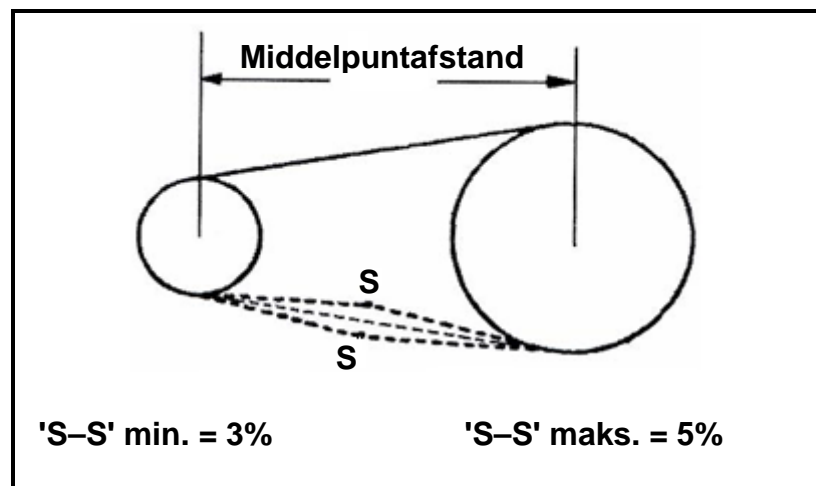
(1)

1.10 Wat is die rede vir die gebruik van 'n vrybuigtoets?

- A Om die rekbaarheid van die sweismetaal te bepaal
- B Om die vaardigheid van die sweiser te toets
- C Om sweisers op te lei
- D Om sweislasse volgens sekere standaarde goed te keur

(1)

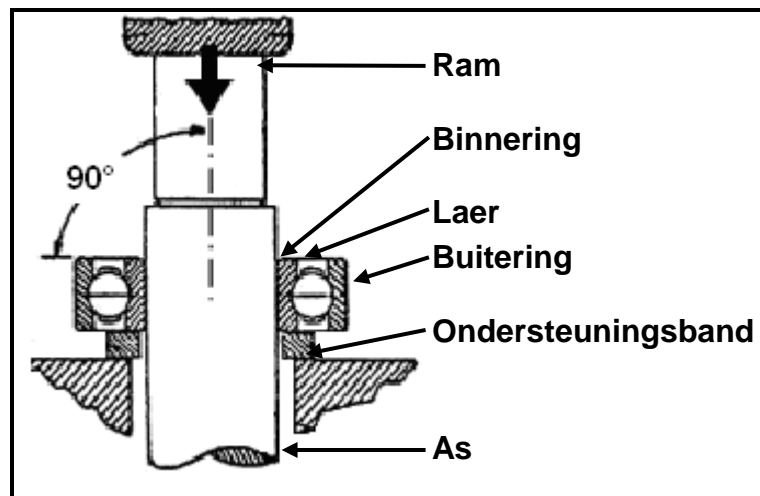
- 1.11 Wat is die voordeel van 'n heliese freessnyer?
- A Vibrasie deur die masjien ervaar, is meer
 - B Smaller snitte kan gemaak word
 - C Geen sydruk weens die skuifaksie van die freessnyer nie
 - D Wyer freessnyers kan gebruik word
- (1)
- 1.12 Trekspanning kan gedefinieer of beskryf word as 'n interne krag in 'n materiaal wat ... weerstaan.
- A 'n skuifkrag
 - B 'n trekkrak
 - C 'n stootkrag
 - D enige las
- (1)
- 1.13 Wat word onder die term *Young se modulus* verstaan?
- A Die kragwaarde benodig om 'n eenheidoppervlakte in 'n trektoetsmonster te lewer
 - B Die verhouding tussen die spanning en vormverandering in 'n metaal, mits die elastisiteitsgrens nie oorskry word nie
 - C 'n Meting van die verlenging of verkorting van 'n materiaal as gevolg van die krag ervaar
 - D 'n Verhouding van die vervorming deur toepassing van 'n eksterne krag
- (1)
- 1.14 Watter stap in die verstelling van die kettingspanning in 'n kettingaandrywing word in FIGUUR 1.3 hieronder getoon?



FIGUUR 1.3

- A Kontroleer die afstand tussen die middelpunte.
 - B Maak die klemboute los en draai verstelbout in of uit.
 - C Kontroleer die hoeveelheid speling in die ketting. Indien dit tussen 3% en 5% is, is dit aanvaarbaar.
 - D Maak die klemboute vas.
- (1)

- 1.15 Watter prosedure om 'n laer te verwyder word in FIGUUR 1.4 hieronder getoon?



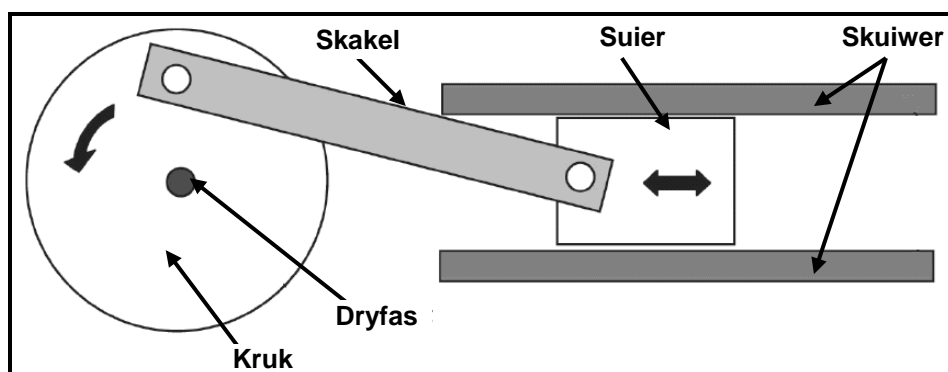
FIGUUR 1.4

- A Toepassing van krag om die as te verwyder
 - B Toepassing van krag op die laer
 - C Verwydering van enige roes op die as met skuurpapier
 - D Meting van die posisie van die laer
- (1)

- 1.16 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel van V-bande?

- A Kan op los katrolle gebruik word
 - B Kan oor lang afstande gebruik word
 - C Kan skokbelasting absorbeer
 - D Funksioneer teen 'n hoë laerdruk
- (1)

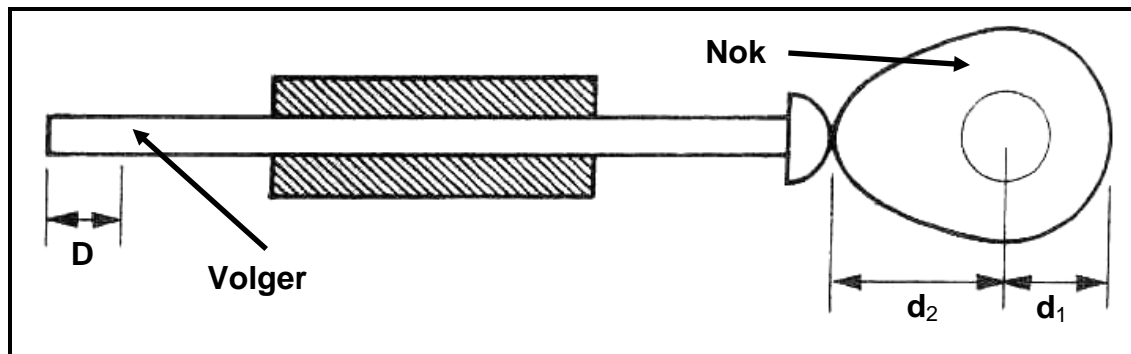
- 1.17 Wat is die doel van die skakel in FIGUUR 1.5 hieronder getoon?



FIGUUR 1.5

- A Skakel roterende beweging in ossillerende beweging om
 - B Skakel ossillerende beweging in roterende beweging om
 - C Skakel wederkerige beweging in roterende beweging om
 - D Skakel roterende beweging in wederkerige beweging om
- (1)

- 1.18 Bepaal die afstand 'D' wat die volger beweeg het vir een volle omwenteling van die peervormige nok in FIGUUR 1.6 hieronder, gegee dat $d_1 = 5 \text{ mm}$ en $d_2 = 12 \text{ mm}$.



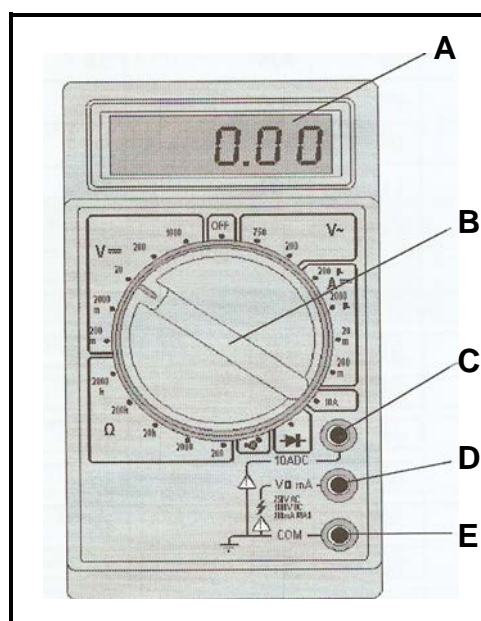
FIGUUR 1.6

- A 7 mm
B 17 mm
C 5 mm
D 12 mm (1)
- 1.19 Wat word met die term *drukverhouding* in turbo-aanjaers verstaan?
- A Die druk wat die turbo-aanjaer in die inlaatspruitstuk ontwikkel
B Die druk wat die turbo-aanjaer in die uitlaatspruitstuk ontwikkel
C Die inlaatdruk in vergelyking met die uitlaatdruk
D Verminderde druk in die uitlaatspruitstuk (1)
- 1.20 Die volumetriese rendement van 'n blaser is die ...
- A vermoë om inlaatlug te verhit.
B vermoë om uitlaatlug te verkoel.
C vermoë om die blaser aan te dryf.
D vermoë om die silinder met lug bo atmosferiese druk te vul. (1)

[20]

VRAAG 2: GEREEDSKAP EN TOERUSTING

- 2.1 Wanneer 'n droë kompressietoets op silinder nommer een van 'n vierslag-, viersilinder- vonkontstekingsenjin uitgevoer word, is die lesing baie laag in vergelyking met die enjinspesifikasies. Noem DRIE moontlike oorsake van die lae kompressie in silinder nommer een. (3)
- 2.2 Definieer *wringing*. (2)
- 2.3 FIGUUR 2.1 hieronder toon 'n multimeter wat gebruik word om verskillende elektriese komponente en kringe te toets. Benoem onderdele A–E op die multimeter. (5)

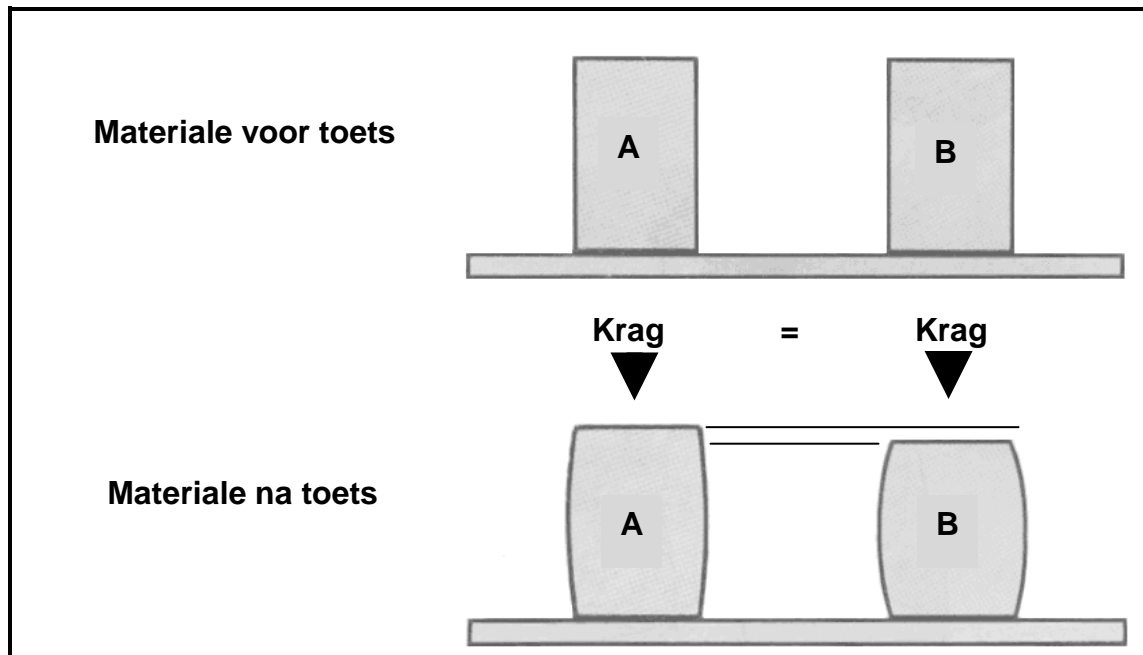
**FIGUUR 2.1**

- 2.4 Die funksie van 'n silinderlekkasietoets is om na te gaan of daar gas uit die silinder lek gedurende die kompressieslae. Noem DRIE moontlike lekkasies tydens die silinderlekkasietoets en noem die oorsaak van elk. (6)
- 2.5 Waarvoor staan die afkorting *MAGS/MIGS* in sweistoerusting? (2)
- 2.6 Noem TWEE gasse wat in *MAGS/MIGS*-sweising gebruik kan word. (2)
- [20]**

VRAAG 3: MATERIALE

3.1 Noem EEN verskil tussen nie-ysterhoudende metale en verbindings. (2)

3.2 FIGUUR 3.1 hieronder toon die resultate van 'n druksterktetoets wat op twee materiale, A en B, uitgevoer is.



FIGUUR 3.1

3.2.1 Watter van die materiale, **A** of **B**, het die hoogste druksterkte? (1)

3.2.2 Gee 'n rede vir jou antwoord op VRAAG 3.2.1. (2)

3.3 Noem DRIE hoofklasse/groepe koolstaal. (3)

3.4 Noem VIER eienskappe van koolstaal wat sal verander wanneer die koolstofinhoud verhoog word. (4)

3.5 Om die geskikste materiaal vir 'n spesifieke produk te kies, vereis dat jy goeie kennis van materiale moet hê. Noem TWEE gebruike en TWEE eienskappe van die volgende ingenieurmateriale:

3.5.1 Duralumin (2 + 2) (4)

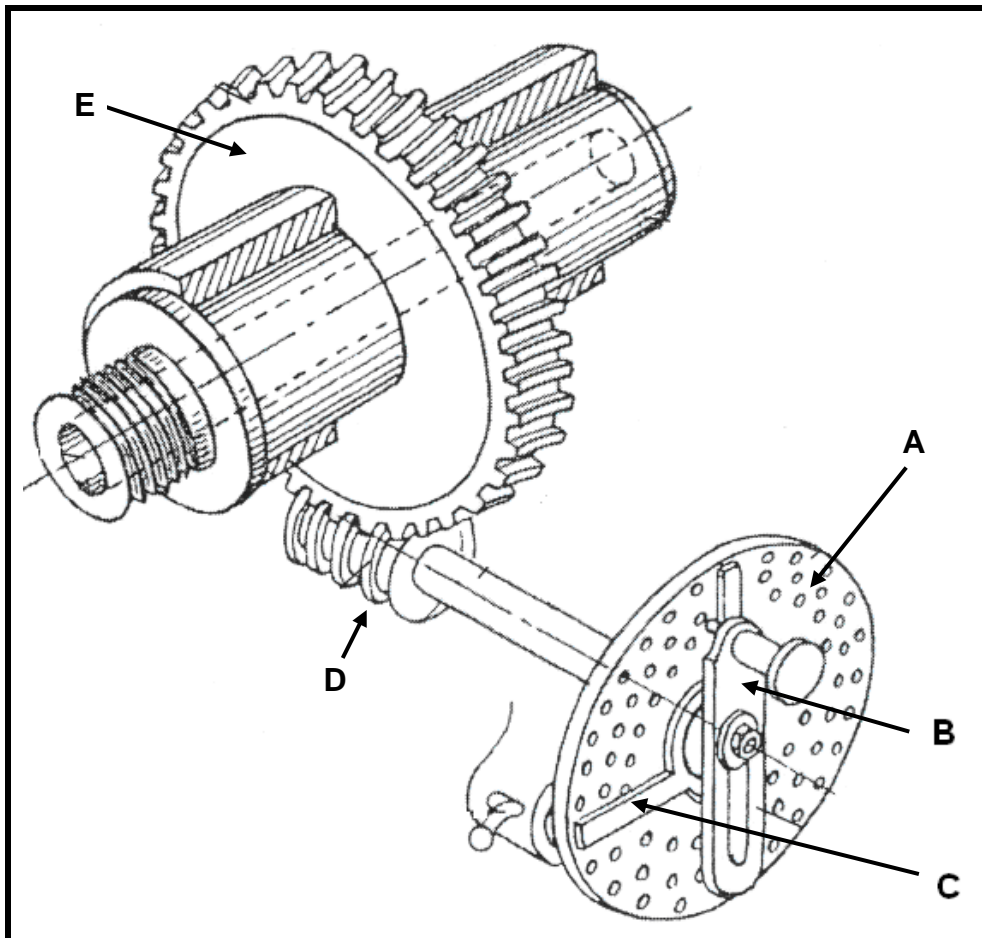
3.5.2 Polivinielchloried (PVC) (2 + 2) (4)

[20]

VRAAG 4: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN HEGTINGSMETODES

- 4.1 Noem DRIE veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer 'n balkbuigtoetser gebruik word. (3)
- 4.2 Noem DRIE veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer gassilinders gestoor word. (3)
- 4.3 Noem TWEE voordele van elk van die volgende freesmetodes:
- 4.3.1 Opfreeswerk (2)
- 4.3.2 Klimfreeswerk (2)
- 4.4 'n Rat met 63 tande moet op 'n freesmasjien gemasjineer word. Gebruik $A = 60$ of $N = 60$.
- 4.4.1 Bereken die indeksering benodig. (4)
- 4.4.2 Bereken die wisselratte benodig. (5)
- 4.5 Bereken die toevoer in millimeter per minuut van 'n 80 mm-diameter snyer met 14 tande wat teen 'n snyspoed van 20 meter per minuut en 'n toevoer van 0,08 mm per tand werk. (7)
- 4.6 Mary is 'n gehaltebeheerder wat sweislasse op werkstukke inspekteer. Sy gebruik 'n ultrasoniese toets om te bepaal of die sweislasse enige defekte het. Verduidelik die werkbeginsel van die ultrasoniese toets op sweislasse. (5)
- 4.7 Noem TWEE oorsake en EEN voorkomende handeling vir elk van die volgende sweisdefekte:
- 4.7.1 Slakinsluiting (2 + 1) (3)
- 4.7.2 Insnyding/Inkarteling (2 + 1) (3)
- 4.8 Watter freessnyer kan gebruik word om die volgende profiele te sny?
- 4.8.1 Reguittandrat (1)
- 4.8.2 Groef (1)
- 4.8.3 Tandstang (1)
- 4.8.4 Blinde gat (1)

- 4.9 FIGUUR 4.1 hieronder toon 'n verdeelkop van 'n freemasjien. Benoem onderdele A–E.

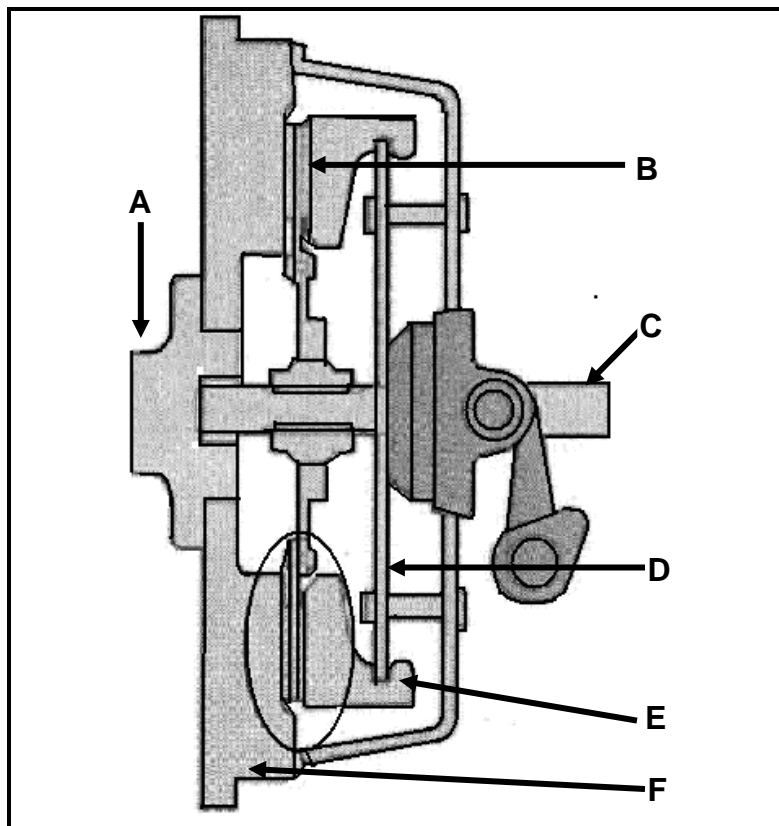


FIGUUR 4.1

- 4.10 Noem die TWEE klasse freessnyers en gee EEN voorbeeld van elk. (5)
- (4)
- [50]

VRAAG 5: INSTANDHOUDING EN TURBINES

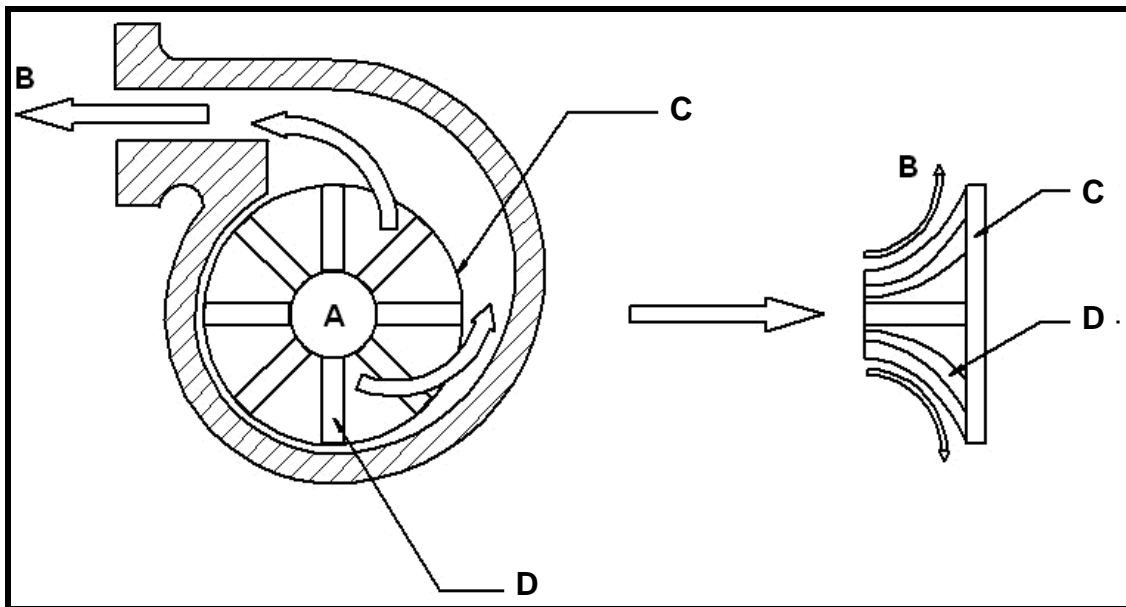
5.1 FIGUUR 5.1 hieronder toon 'n koppelaar- en drukplaatsamestelling.



FIGUUR 5.1

- 5.1.1 Benoem onderdele A–F in die koppelaar- en drukplaatsamestelling. (6)
- 5.1.2 Noem TWEE funksies van die koppelaarplaat in hierdie koppelaar- en drukplaatsamestelling. (4)
- 5.1.3 Noem DRIE oorsake van glip in hierdie koppelaar- en drukplaatsamestelling. (3)
- 5.1.4 Noem TWEE tipes koppelaars wat in die ingenieursomgewing gebruik word. (2)
- 5.2 Noem DRIE funksies van smeerolie. (3)
- 5.3 Noem DRIE riglyne vir die instandhouding van snyvloeistof wat in 'n draaibank gebruik word. (3)

- 5.4 Die werkverrigting van kleiner enjins kan verbeter word deur drukaanjaers (FIGUUR 5.2) te gebruik.

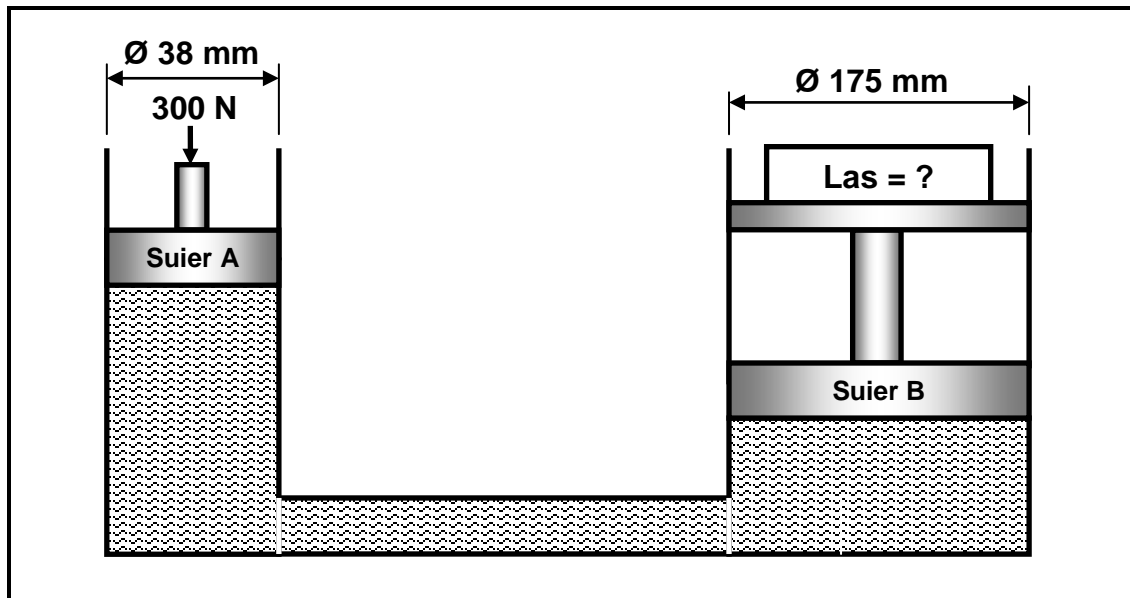


FIGUUR 5.2

- 5.4.1 Identifiseer die tipe drukaanjaer wat in FIGUUR 5.2 getoon word. (1)
- 5.4.2 Benoem onderdele A–D. (4)
- 5.4.3 Verduidelik die werking van die drukaanjaer wat in FIGUUR 5.2 getoon word. (5)
- 5.4.4 Noem DRIE voordele van drukaanjaers. (3)
- 5.5 Noem DRIE klassifikasies vir stoomturbines. (3)
- 5.6 Noem DRIE voordele van gasturbines. (3)
- [40]**

VRAAG 6: KRAGTE, STELSELS EN BEHEER

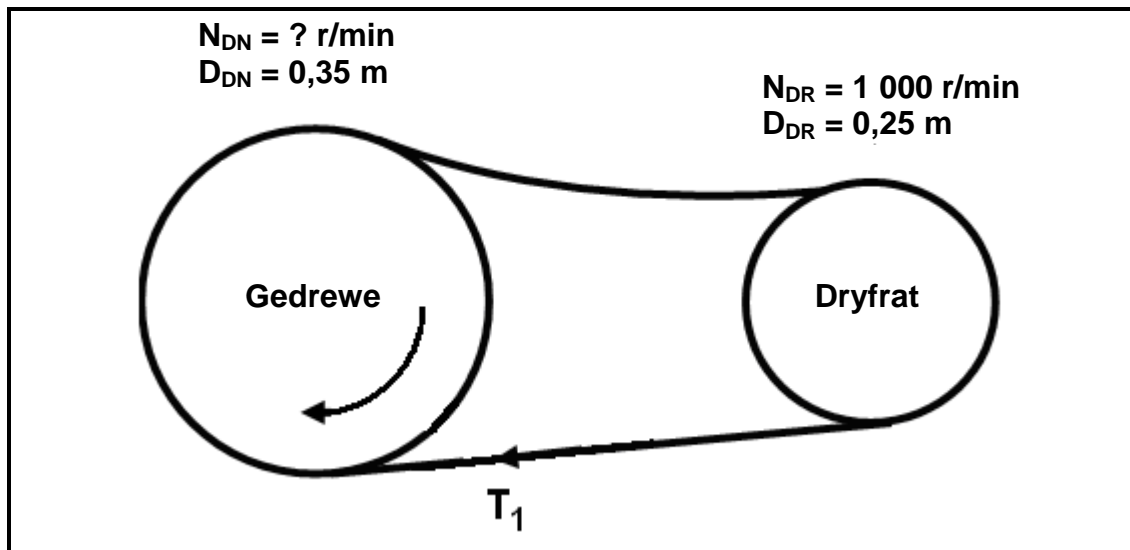
- 6.1 'n Hidrouliese stelsel word gebruik om 'n masjienonderdeel in posisie op te hys. Die spesifikasies van die stelsel word diagrammaties in FIGUUR 6.1 hieronder voorgestel.

**FIGUUR 6.1**

Bepaal die volgende deur middel van berekeninge:

- 6.1.1 Die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel wanneer dit in ewewig is (5)
- 6.1.2 Die las wat deur suier B opgehys kan word wanneer 'n krag van 300 N op suier A toegepas word (6)
- 6.2 'n Staalspeek van 'n fietswiel het 'n dwarsdeursnee-oppervlak van $2,2 \text{ mm}^2$ en 'n lengte van 300 mm. Die moer van die speek word vasgedraai totdat die lengte met 0,2 mm verleng. Bepaal, deur middel van berekeninge, die trekspanning in die speekmateriaal. Neem Young se elastisiteitsmodulus vir die speekmateriaal as 245 GPa. (9)

- 6.3 FIGUUR 6.2 toon 'n bandaandrywingstelsel. 'n Katrol met 'n diameter van 0,25 m dryf 'n gedrewe katrol met 'n diameter van 0,35 m. Die dryfkatrol roteer teen 1 000 r/min. $T_1 = 200$ N en $T_2 = 90$ N.

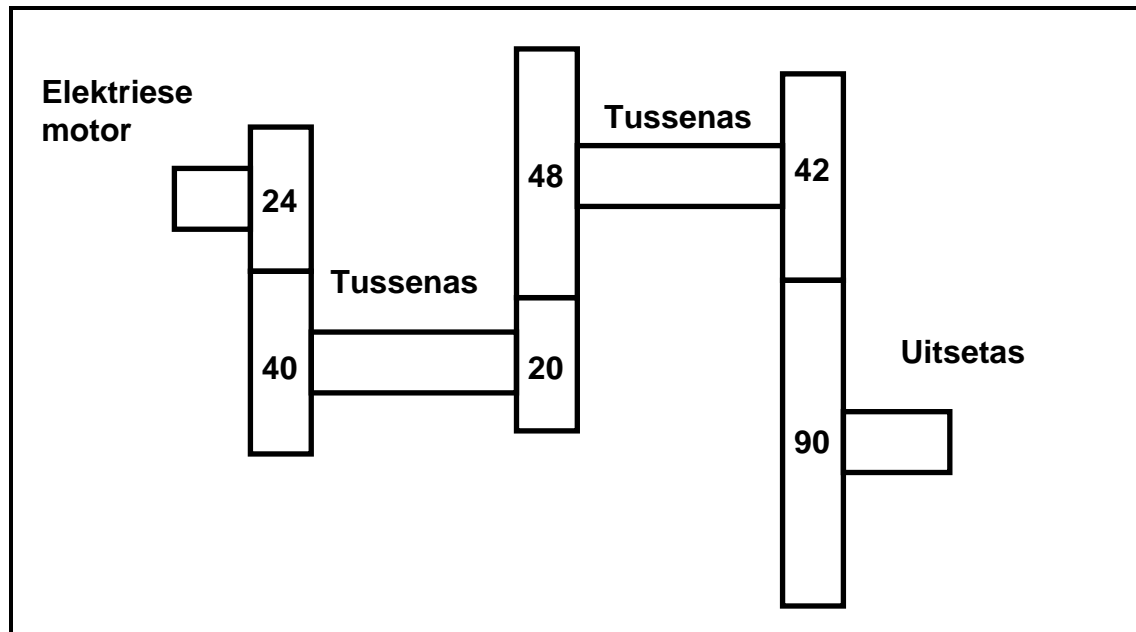


FIGUUR 6.2

Bepaal deur middel van berekeninge:

- 6.3.1 Die rotasiefrekwensie van die gedrewe katrol in r/min (revolusies per minuut) (3)
- 6.3.2 Die drywing oorgedra (3)
- 6.3.3 Die bandspoed van die stelsel in meter per sekonde (3)

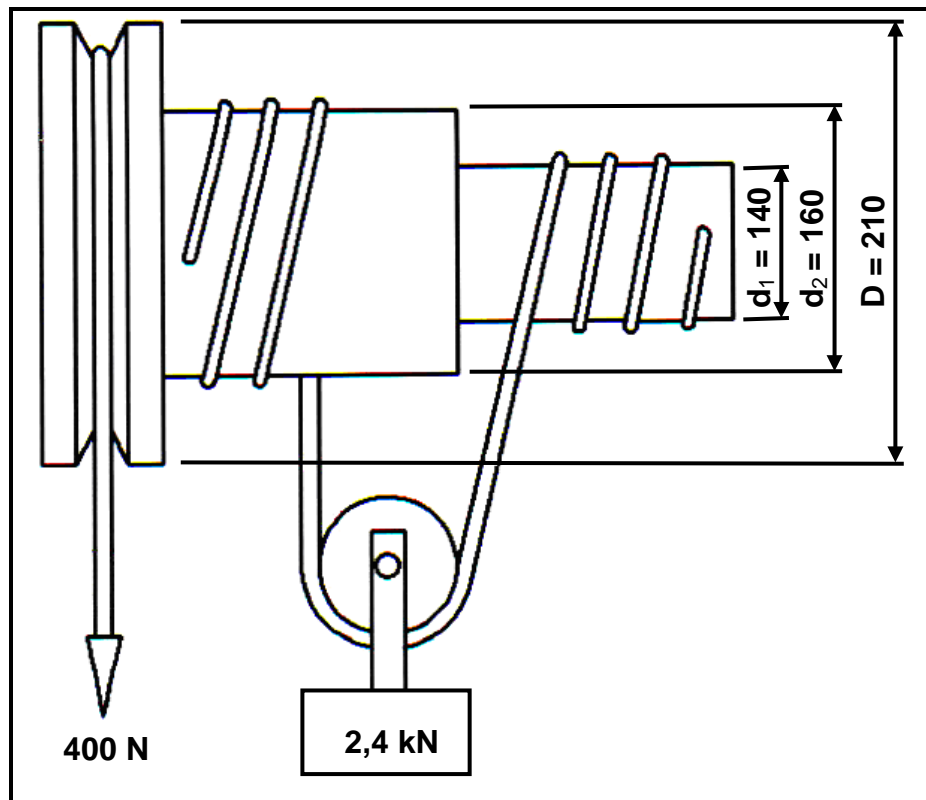
- 6.4 FIGUUR 6.3 toon 'n rataandrywingstelsel. 'n Dryfrat op die as van 'n elektriese motor het 24 tande en kam in met 'n rat op 'n tussenas met 40 tande. Op hierdie tussenas is nog 'n dryfrat met 20 tande wat inkam met 'n rat met 48 tande op 'n tweede tussenas. Die tweede tussenas het 'n dryfrat met 42 tande wat 'n rat met 90 tande op die uitsetas aandryf.

**FIGUUR 6.3**

Bereken:

- 6.4.1 Die rotasiefrekwensie van die uitsetas indien die elektriese motor teen 1 440 r/min roteer (4)
- 6.4.2 Die snelheidsverhouding tussen die inset- en uitsetas (2)

- 6.5 'n Differensiale wiel-en-as-hysmasjien word in FIGUUR 6.4 hieronder getoon. 'n Las van 2,4 kN word opgehys wanneer 'n krag van 400 N toegepas word. Die diameter van die katrolle is 210 mm, 160 mm and 140 mm onderskeidelik.



FIGUUR 6.4

Bepaal deur middel van berekeninge:

- 6.5.1 Die meganiese voordeel (2)
- 6.5.2 Die snelheidsverhouding (3)
- 6.5.3 Die meganiese rendement van die masjien (2)
- 6.6 'n Enkelplaatwrywingkoppelaar dra 'n maksimum wringkrag van 336 Nm oor. Die koppelaarplaat het wrywingsmateriaal aan weerskante met 'n wrywingskoëffisiënt van 0,4. Die totale toegepaste krag op die wrywingsoppervlakke is 3,5 kN.

Bepaal deur middel van berekeninge:

- 6.6.1 Die effektiewe diameter van die koppelaarplaat in millimeter (5)
- 6.6.2 Die drywing oorgedra teen 3 200 r/min (3)

[50]

TOTAAL: 200

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

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

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

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

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

$$1.5 \quad N_1 D_1 = N_2 D_2$$

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

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

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

$$1.9 \quad \text{Verhouding tussen die stywe- en slapkant} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$1.10 \quad \text{Drywing} = \frac{(T_1 - T_2) \pi D N}{60} \quad \text{waar } T_1 = \text{krag in die stywekant}$$

$$1.11 \quad \text{Wydte} = \frac{T_1}{\text{toelaatbare trekkras}}$$

2. WRYWINGSKOPPELAARS

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

waar μ = wrywingskoëffisiënt

W = totale druk

n = getal wrywingsoppervlakke

R = effektiewe radius

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

3. SPANNING EN VORMVERANDERING

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

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

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

$$3.4 \quad A_{as} = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$3.5 \quad A_{pyl} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}$$

4. HIDROULIKA

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

$$4.2 \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

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

$$4.4 \quad \text{Volume} = \text{Dwarsdeursneeoppervlakte} \times \text{slaglengte (} l \text{ of } s \text{)}$$

5. WIEL EN AS

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

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

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

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. SKROEFDRADE

$$7.1 \quad \text{Effektiewe diameter} = \text{Buitediameter} - \frac{1}{2} \text{steek}$$

$$7.2 \quad \text{Gemiddelde omtrek} = \pi \times \text{effektiewe diameter}$$

$$7.3 \quad \text{Styging} = \text{steek} \times \text{getal beginne}$$

$$7.4 \quad \text{Helikshoek: } \tan \theta = \frac{\text{Styging}}{\text{Gemiddelde omtrek}}$$

$$7.5 \quad \text{Ingryphoek} = 90^\circ - (\text{helikshoek} + \text{vryloopphoek})$$

$$7.6 \quad \text{Sleephoek} = 90^\circ + (\text{helikshoek} - \text{vryloopphoek})$$

$$7.7 \quad \text{Getal draaie} = \frac{\text{hoogte}}{\text{styging}}$$

8. RATAANDRYWING

$$8.1 \quad \text{Drywing (} P \text{)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

$$8.2 \quad \text{Ratverhouding} = \frac{\text{Produk van die getal tande op gedrewe ratte}}{\text{Produk van die getal tande op dryfratte}}$$

$$8.3 \quad \frac{N_{\text{inset}}}{N_{\text{uitset}}} = \frac{\text{Produk van die getal tande op die gedrewe ratte}}{\text{Produk van die getal tande op die dryfratte}}$$

$$8.4 \quad \text{Wringkrag} = \text{krag} \times \text{radius}$$

$$8.5 \quad \text{Wringkrag oorgedra} = \text{ratverhouding} \times \text{insetwringkrag}$$

$$8.6 \quad \text{Module (} m \text{)} = \frac{\text{Steeksirkeldiameter (} SSD \text{)}}{\text{Getal tande (} T \text{)}}$$

$$8.7 \quad N_1 T_1 = N_2 T_2 \quad \text{en} \quad N_1 D_1 = N_2 D_2$$

$$8.8 \quad \text{Steeksirkeldiameter (} SSD \text{)} = \frac{\text{sirkelsteek (} SS \text{)} \times \text{getal tande (} T \text{)}}{\pi}$$

$$8.9 \quad \text{Buitediameter (} BD \text{)} = SSD + 2 \text{ module}$$

$$8.10 \quad \text{Addendum (} a \text{)} = \text{module (} m \text{)}$$

$$8.11 \quad \text{Dedendum (} b \text{)} = 1,157 m \quad \text{of} \quad \text{Dedendum (} b \text{)} = 1,25 m$$

$$8.12 \quad \text{Snydiepte (} h \text{)} = 2,157 m \quad \text{of} \quad \text{Snydiepte (} h \text{)} = 2,25 m$$

$$8.13 \quad \text{Vry ruimte (} c \text{)} = 0,157 m \quad \text{of} \quad \text{Vry ruimte (} c \text{)} = 0,25 m$$

$$8.14 \quad \text{Sirkelsteek (} SS \text{)} = m \times \pi$$

$$8.15 \quad \text{VR (Snelheidsverhouding)} = \frac{N_{\text{inset}}}{N_{\text{uitset}}}$$

9. CINCINNATI-VERDEELKOPTABEL VIR DIE FREESMASJIEN

<i>Gatsirkels</i>											
<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

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

$$9.1 \quad \text{Eenvoudige indeksering} = \frac{40}{n} \quad (\text{waar } n = \text{getal indelings})$$

$$9.2 \quad \text{Wisselratte:}$$

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

10. BEREKENINGE BY TOEVOER

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

Waar: f = toevoer in millimeter per minuut

f_1 = toevoer per tand in millimeter

T = getal tande van die snyer

N = getal omwentelinge per minuut van die snyer

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

Waar: D = diameter van die snyer in meter