



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2010

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 21 bladsye en 'n 5 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. 'n Formuleblad is by die vraestel aangeheg.
5. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Alle finale antwoorde moet tot TWEE desimale plekke afgerond word.
6. Kandidate mag nie-programmeerbare wetenskaplike sakrekenaars en tekeninstrumente gebruik.
7. Die waarde van die swaartekragversnellingskonstante moet as 10 m/s^2 geneem word.
8. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
9. Alle afmetings is in millimeter tensy anders aangedui in die vraag.
10. Skryf netjies en leesbaar.
11. Gebruik die kriteria hieronder om jou te help om jou tyd te bestuur.

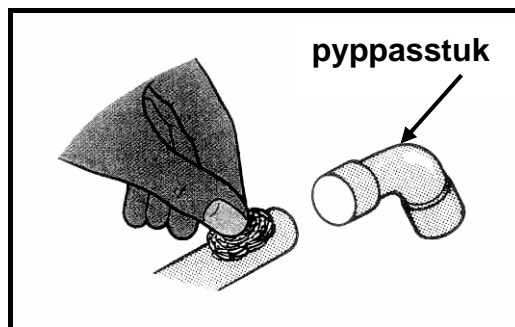
VRAAG	ASSESSERING-STANDAARD(E)	INHOUD	PUNTE	TYD
1	1 – 9	Meervoudigekeuse-vrae	20	18 minute
2	6 en 8	Kragte, Stelsels en Beheer	50	45 minute
3	2	Gereedskap en Toerusting	20	18 minute
4	3	Materiale	20	18 minute
5	1, 4 en 5	Veiligheid, Terminologie en Hegtingsmetodes	50	45 minute
6	7 en 9	Instandhouding en Turbines	40	36 minute
		TOTAAL	200	180 minute

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike 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 van die volgende veiligheidsmaatreëls is op 'n wringtoetser van toepassing?
- A Maak seker die werkstuk is behoorlik vas.
 - B Wees versigtig vir materiaaldeeltes wat kan afsplinter wanneer die metaal breek.
 - C Moenie die werkstuk met jou hande vashou nie, want dit kan warm wees.
 - D Al die bogenoemde (1)
- 1.2 Watter EEN van die volgende veiligheidmaatreëls is NIE van toepassing op die kronkelveerkompressor NIE?
- A Maak seker dat die veerklamp nie gly nie.
 - B Pers die veer saam om die skokbreker uit die onderstel te verwyder.
 - C Gebruik draad of tou om die kronkelveer saam te pers.
 - D Verseker dat die kronkelveerkompressor in 'n goeie werkende toestand is. (1)
- 1.3 Wat word deur 'n silinderlekkasietoets bepaal?
- A Lekkende vergasser
 - B Lekkende silindervoering of enjinblok
 - C Lekkende brandstofpomp
 - D Lekkende waterpomp (1)
- 1.4 Die hoofrede vir 'n hoë koolstofmonoksiedlesing wanneer 'n gasanalisaator gebruik word, is ...
- A lae kompressie.
 - B geslete kleppe.
 - C geslete suieringe.
 - D 'n verstopte lugfilter. (1)

- 1.5 Anele moet 'n bronspyppasstuk soldeer. Watter stap van die soldeerproses word in FIGUUR 1.1 hieronder getoon?



FIGUUR 1.1

- A Plaas vloeimiddel op die skoongemaakte oppervlak.
- B Laat die las afkoel.
- C Verhit die las en voeg soldeersel by die las.
- D Maak die oppervlak wat geheg moet word met staalwol of skuurpapier skoon.

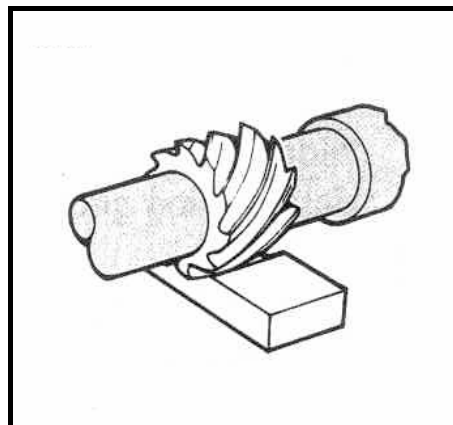
(1)

- 1.6 Termoplastiek is materiale wat ...

- A gerek kan word, maar wat vinnig terugkeer na hul oorspronklike vorm.
- B onder hitte versag en wat, wanneer dit afkoel, weer verhard.
- C 'n vaste/permanente vorm onder druk of hitte aanneem.
- D gebruik word om fietsrame te vervaardig.

(1)

- 1.7 Identifiseer die tipe freessnyer wat in FIGUUR 1.2 hieronder getoon word.

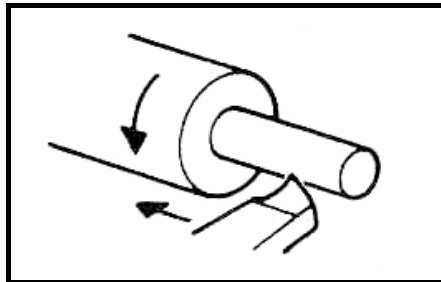


FIGUUR 1.2

- A Gelykhoekige frees
- B Konvekse frees/Bolfrees
- C Silindriese of heliese frees
- D Enkelhoekrondingfrees

(1)

1.8 Watter draaibankbewerking word in FIGUUR 1.3 hieronder getoon?



FIGUUR 1.3

- A Diameterdraaiwerk
- B Afvlakking
- C Skroefdraadsnywerk
- D Boorwerk (1)

1.9 Wat is die nadele van klimfreeswerk?

- A 'n Stadige toevoerspoed moet gebruik word.
- B Vibrasie in die spil is onvermydelik.
- C Materiaal met harde oppervlakke beskadig die snyertande.
- D Al die bogenoemde (1)

1.10 Wat is die rede vir die gebruik van die keepbreektoets/kerfbreektoets?

- A Om die vaardigheid van die sweiser te toets
- B Om interne defekte na te gaan
- C Om sweisers op te lei
- D Om die sweislasse volgens sekere standaarde goed te keur (1)

1.11 Wat is die voordele van groepfreeswerk?

- A Minder wrywing op tande in kontak
- B Minder slypwerk is nodig wanneer tande skerp gemaak word
- C Minder vibrasie as wanneer snyers met fyner tande gebruik word
- D Al die bogenoemde (1)

1.12 Spanning kan gedefinieer of beskryf word as die interne krag in materiaal wat ... weerstaan.

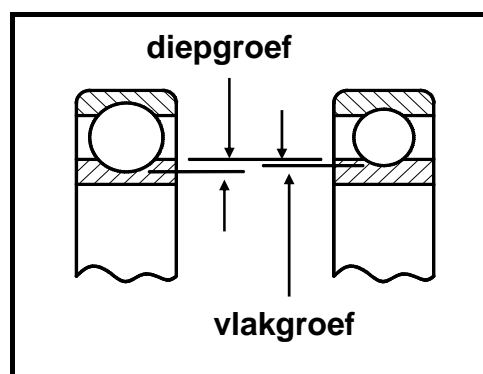
- A 'n skeurlas
- B 'n trekklas
- C 'n drukklas
- D enige las (1)

1.13 Wat word onder die term *vormverandering* verstaan?

- A Kragwaarde benodig om oppervlakte-eenheid in 'n trektoetsstuk te lewer
- B 'n Afmeting vir die verlenging of verkorting van die materiaal as gevolg van die las
- C Spanningswaarde benodig om vormveranderingseenheid in 'n trektoetsstuk te lewer
- D 'n Verhouding van die vervorming deur toepassing van 'n eksterne krag

(1)

1.14 Wat is die funksie van die diepgroefkoeëllaer soos in FIGUUR 1.4 hieronder getoon?

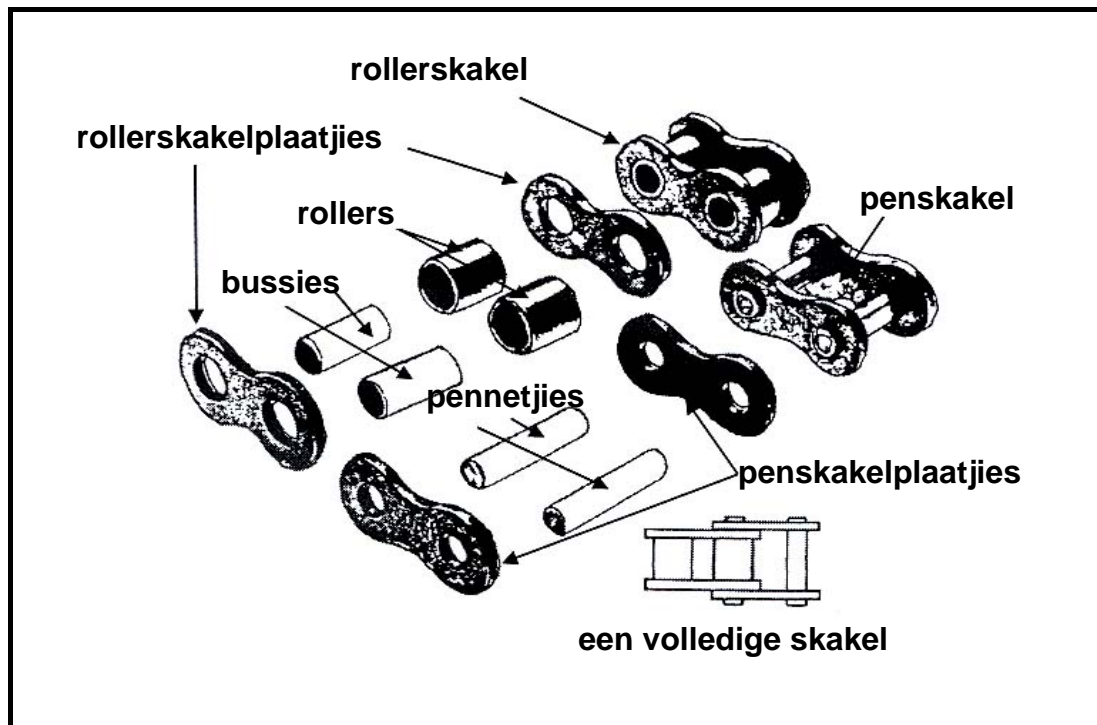


FIGUUR 1.4

- A Vir die ondersteuning van ligte radiale en aksiale laste
- B Om wanrigting tussen die binne- en buiteringe toe te laat
- C Vir die ondersteuning van hoë druklaste
- D Om radiale en aksiale druklaste te kan dra

(1)

- 1.15 Watter stappe is die geskikste wanneer 'n ketting in 'n kettingaandrywingstelsel vervang moet word soos in FIGUUR 1.5 hieronder getoon?

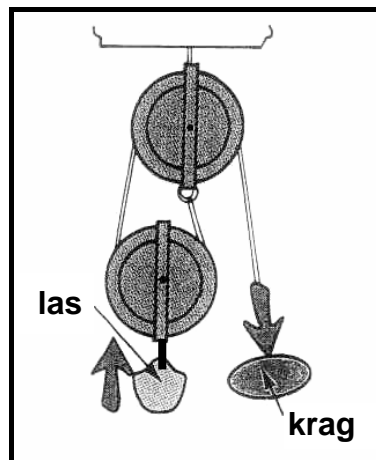


FIGUUR 1.5

- A Meet die kettinglengte
- B Haal die ketting uitmekaar
- C Installeer en las die nuwe ketting
- D Al die bogenoemde

(1)

1.16 Die katrolstelsel getoon in FIGUUR 1.6 hieronder ...

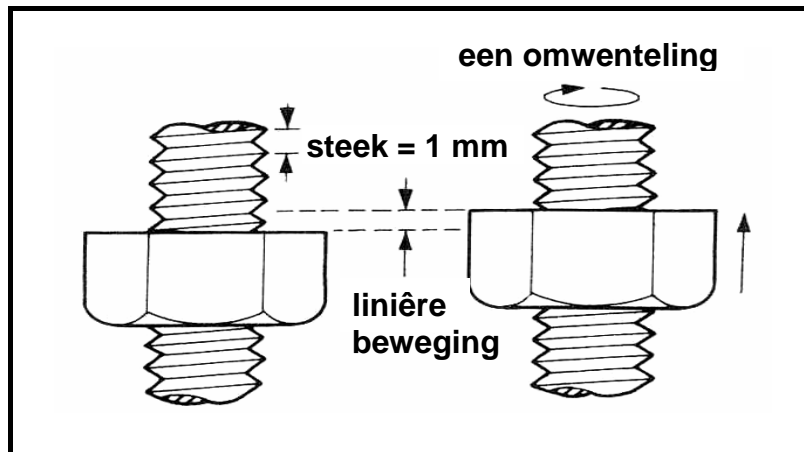


FIGUUR 1.6

- A verander rigting.
- B vermenigvuldig die krag.
- C vermenigvuldig die afstand.
- D Al die bogenoemde

(1)

1.17 FIGUUR 1.7 hieronder toon 'n enkelbegin-bout en -moer. Vir elke volle omwenteling van die skroefdraad, sal die moer 'n afstand van ... beweeg.

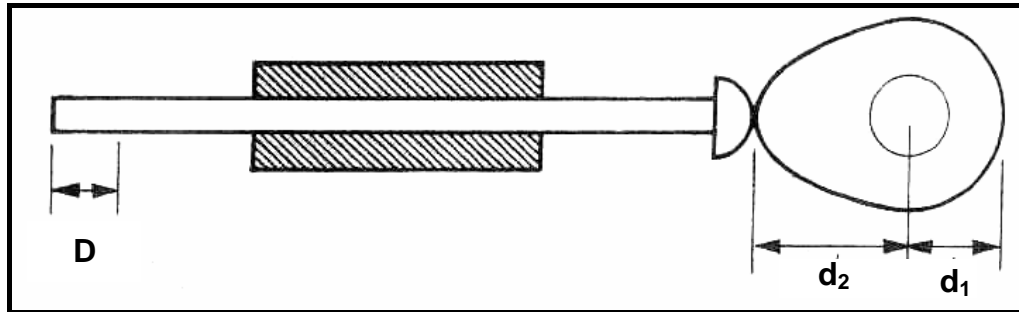


FIGUUR 1.7

- A 2 mm
- B 1 mm
- C 3 mm
- D 4 mm

(1)

- 1.18 Wat is die afstand **D** wat deur die nokvolger vir die peervormige nok, getoon in FIGUUR 1.8, afgelê sal word, gegewe dat $d_1 = 4 \text{ mm}$ en $d_2 = 10 \text{ mm}$?



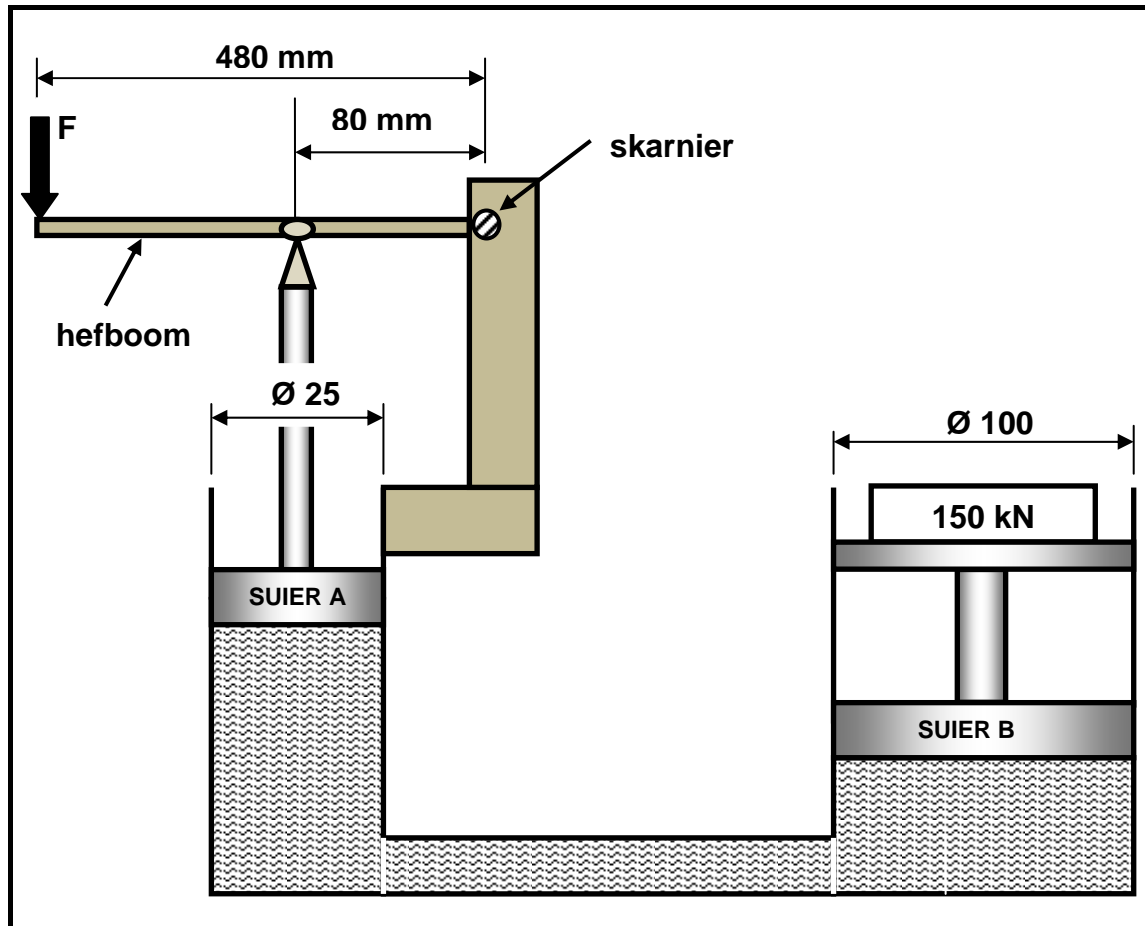
FIGUUR 1.8

- A 10 mm
 B 4 mm
 C 6 mm
 D 2,5 mm (1)
- 1.19 Wat word verstaan onder die term *aanjaagdruk* met betrekking tot supraanjaers?
- A Die druk wat die supraanjaer in die inlaatspruitstuk ontwikkel
 B Die druk wat die supraanjaer in die uitlaatspruitstuk ontwikkel
 C Verminderde druk in die silinder
 D Verminderde druk in die uitlaatspruitstuk (1)
- 1.20 Watter EEN van die volgende is NIE 'n blaser NIE?
- A Sentrifugale blaser
 B Sproeierblaser
 C Wiekblaser
 D Rootsblaser (1)

[20]

VRAAG 2: KRAFT, STELSELS EN BEHEER

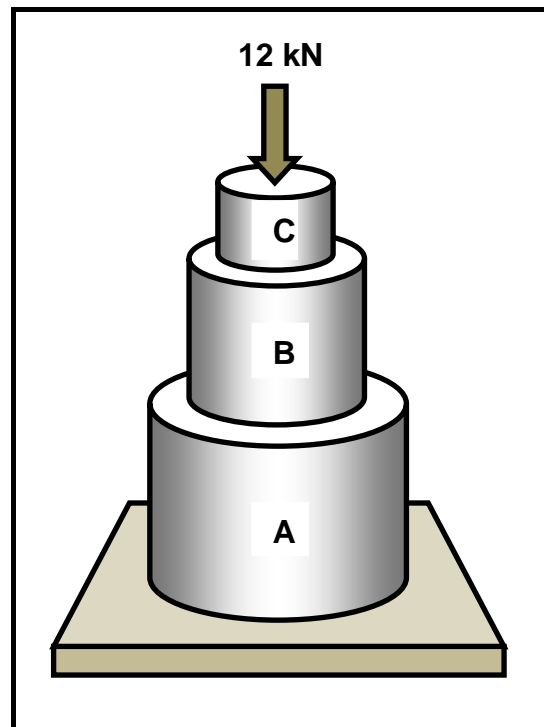
- 2.1 'n Hidrouliese stelsel wat met 'n hefboom beheer word, met spesifikasies, word diagrammaties in FIGUUR 2.1 hieronder voorgestel.

**FIGUUR 2.1**

Bepaal, met behulp van berekeninge, die volgende:

- 2.1.1 Die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel in MPa (4)
- 2.1.2 Die krag wat op SUIER A uitgeoefen moet word om die las (150 kN) met SUIER B op te lig. (Wenk: Gebruik die antwoord in VRAAG 2.1.1.) Gee die antwoord in kN. (4)
- 2.1.3 Die krag **F** wat op die hefboom uitgeoefen moet word om die las van 150 kN met SUIER B op te lig. (Gee die antwoorde in N.) (4)

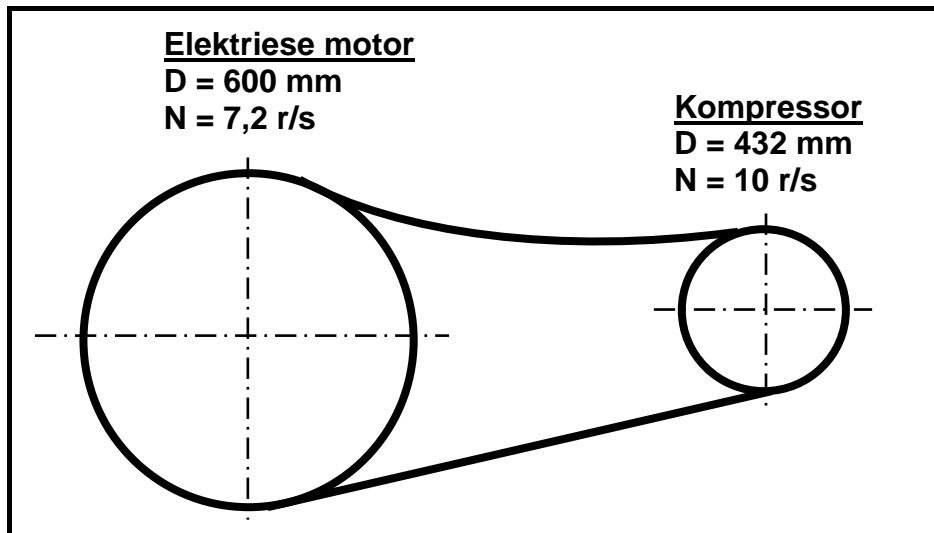
- 2.2 'n Druktoets moet op 'n ronde, trapvormige as, wat in FIGUUR 2.2 hieronder getoon word, uitgevoer word. Die diameter van onderdeel A is 100 mm, onderdeel B is 70 mm en onderdeel C is 50 mm. 'n Drukbelasting van 12 kN word op die as uitgeoefen. Die elastisiteitsmodulus vir hierdie materiaal is 108 GPa.

**FIGUUR 2.2**

- 2.2.1 Identifiseer die onderdeel waarin die maksimum spanning gaan voorkom en bereken die spanning in MPa. (5)
- 2.2.2 Bereken die vormverandering in onderdeel A van die trapvormige as. (7)

- 2.3 'n Kompressor, toegerus met 'n katrol, diameter 432 mm, word aangedryf teen 'n spoed van 10 r/s vanaf 'n katrol met 'n diameter van 600 mm op 'n elektriese motor wat teen 7,2 r/s roteer. (FIGUUR 2.3 hieronder.) Die maksimum toelaatbare trekkrag in die beskikbare band is 300 N.

Bereken die drywing in kW wat deur die bandaandrywing oorgedra kan word, as die verhouding van die trekkrag in die stywekant tot die trekkrag in die slapkant 2,5 : 1 is.

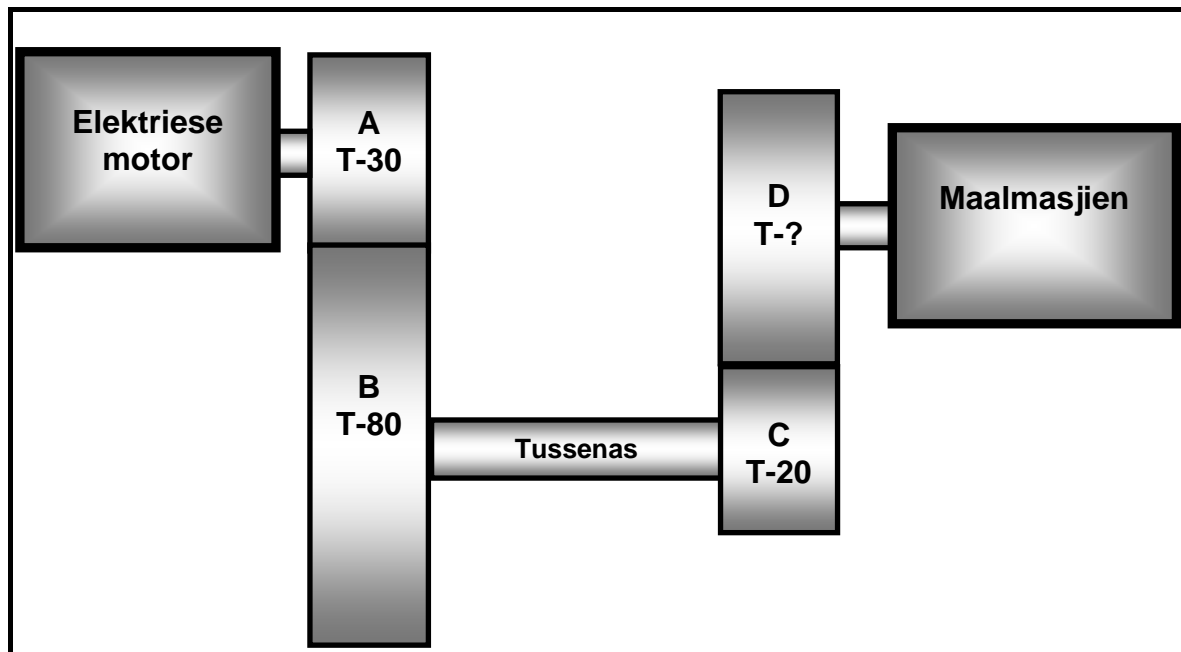


FIGUUR 2.3

(7)

- 2.4 Bestudeer FIGUUR 2.4 hieronder. Lukas is die ingenieur wat 'n rataandrywing vir 'n maalmasjien moet ontwerp. Die as van die maalmasjien moet teen 90 r/min roteer. Die res van die rataandrywing is soos volg:

Op die elektriese motor is daar 'n dryfrat A met 30 tande wat teen 480 r/min roteer en inkam met 'n gedrewe rat B met 80 tande op 'n tussenas. Op die tussenas is 'n tweede dryfrat C met 20 tande wat met die finale gedrewe rat D inkam.

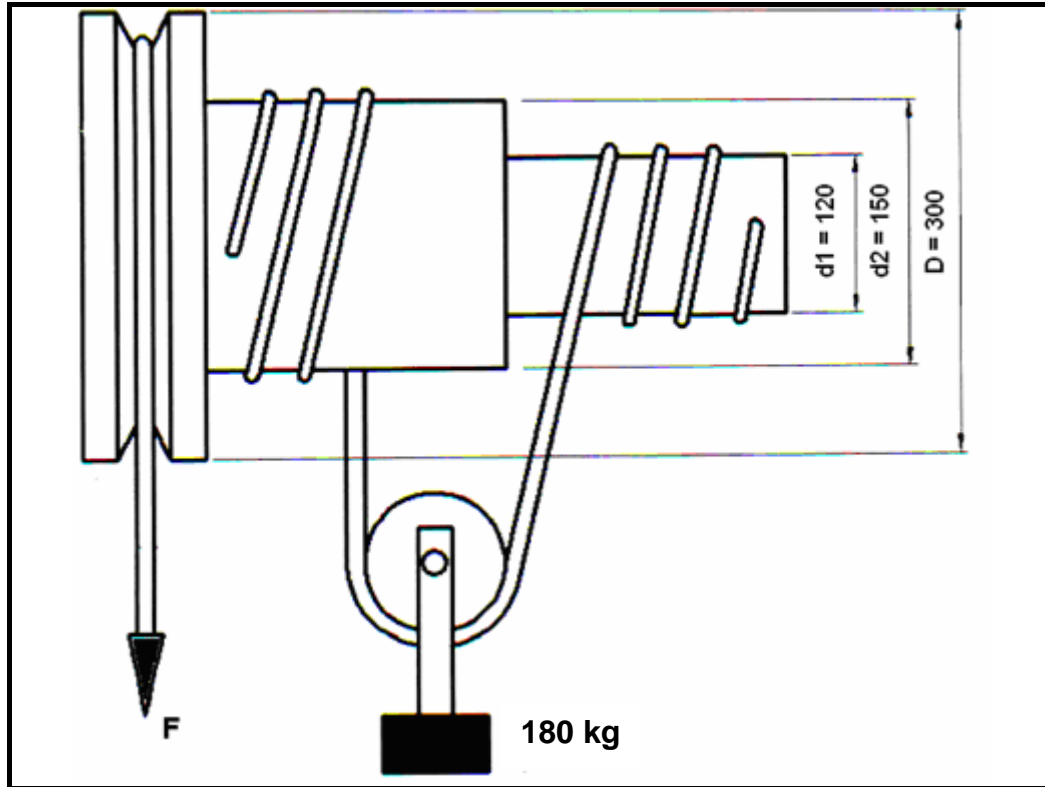


FIGUUR 2.4

Bepaal, met behulp van berekeninge, die volgende:

- 2.4.1 Die getal tande op die finale gedrewe rat D (4)
- 2.4.2 Die ratverhouding van die stelsel (3)

- 2.5 Bestudeer FIGUUR 2.5 hieronder. 'n Differensiaal-wiel-en-as-hystoestel word gebruik om 'n enjin met 'n massa van 180 kg op te lig. Die diameter van die wiel D is 300 mm en dié van die asse d_2 en d_1 is 150 mm en 120 mm onderskeidelik. Die mag F , wat vir dié las benodig word, is 100 N.



FIGUUR 2.5

Bepaal, met behulp van berekeninge, die volgende:

- 2.5.1 Die meganiese voordeel van die toestel (3)
- 2.5.2 Die snelheidsverhouding (2)
- 2.5.3 Die meganiese doeltreffendheid van dié masjien teen hierdie las (2)

- 2.6 'n Enkelplaat-wrywingskoppelaar met 'n effektiewe diameter van 250 mm word gebruik om wringkrag in die finale aandrywing oor te dra. Die koppelaarplaat het aan beide kante wrywingsmateriaal. Die wrywingskoëffisiënt is 0,4. Die totale krag toegepas op die drukplaat is 3 kN.

Bepaal, met behulp van berekeninge, die volgende:

- 2.6.1 Die wringkrag wat deur hierdie koppelaar oorgedra kan word (3)
- 2.6.2 Die drywing wat teen 3 000 r/min oorgedra word (2)

[50]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING

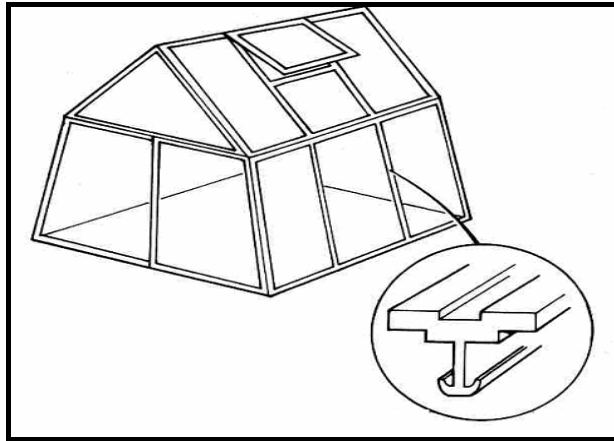
- 3.1 Verduidelik hoe 'n voltmeter en 'n ammeter aan 'n stroombaan gekoppel word. (2)
- 3.2 Waarvoor staan die afkorting *MAGS/MIGS* met betrekking tot sweistoerusting? (2)
- 3.3 Noem TWEE gebruike van die multimeter. (2)
- 3.4 Lees die scenario hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

Me. Gogo Xulu gebruik daaglik haar motor van haar huis na Durban en terug. Sy lê daaglik 'n afstand van 42 km af. Onlangs het sy agtergekom dat haar motor krag verloor. Sy vra mnr. Manzi om haar te help om uit te vind waarom haar motor krag verloor. Mnr. Manzi het 'n kompressietoets op haar motor uitgevoer.

- 3.4.1 Gee VIER redes vir 'n kompressietoets. (4)
- 3.4.2 Verduidelik die prosedure om 'n droë-kompressietoets uit te voer. (10)
- [20]**

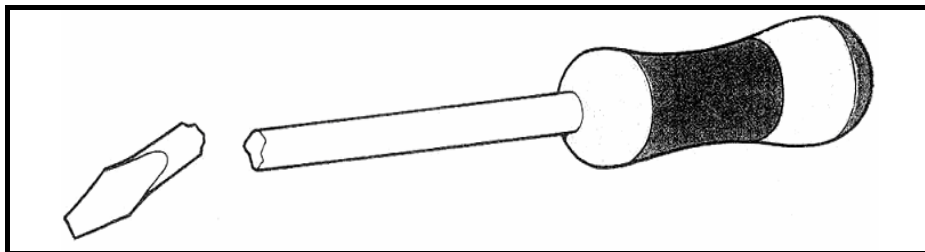
VRAAG 4: MATERIALE

- 4.1 Sekere struktuurrame word van vlekvrystaalonderdele saamgestel soos in FIGUUR 4.1 hieronder getoon. Watter TWEE eienskappe van vlekvrystaal maak dit onnodig om die raam te verf?

**FIGUUR 4.1**

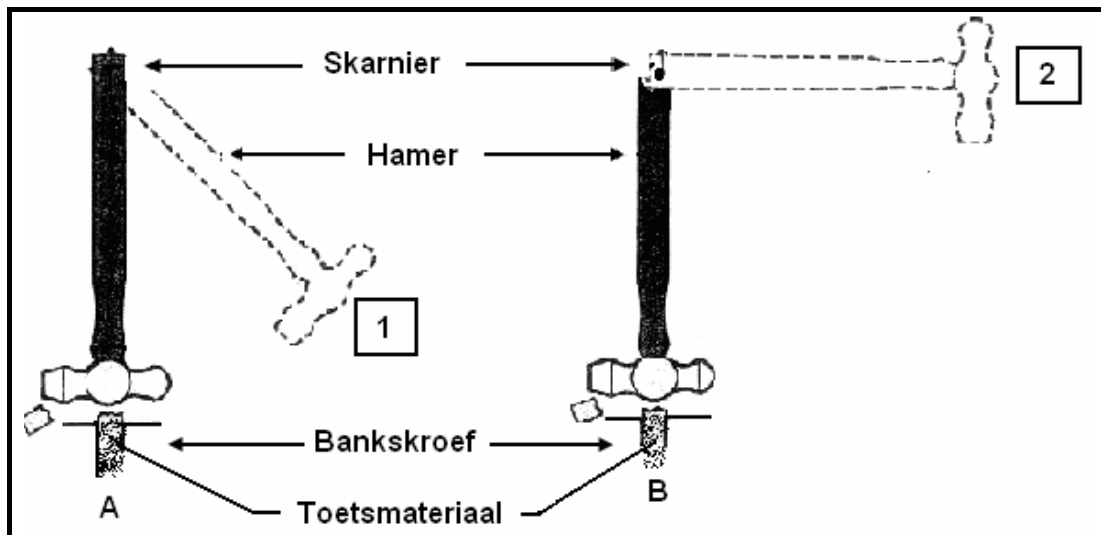
(2)

- 4.2 Die skroewedraaier wat in FIGUUR 4.2 hieronder getoon word, het gedurende gebruik gebreek. Verduidelik waarom die skroewedraaier gebreek het met verwysing na die eienskappe van materiale. Gee 'n rede vir jou antwoord.

**FIGUUR 4.2**

(2)

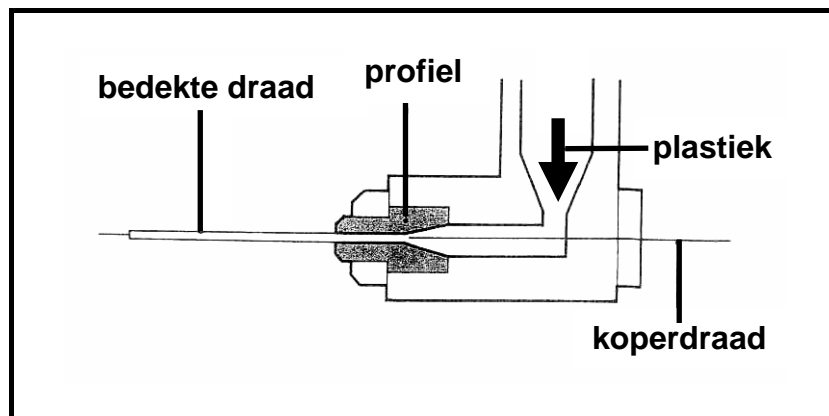
- 4.3 Twee toetsstukke, A en B, word vir hul taaieheid getoets soos getoon in FIGUUR 4.3 hieronder. Na 'n enkele hamerhou vanaf posisie 1 het toetsstuk A gebreek terwyl toetsstuk B eers gebreek het nadat die hamer na posisie 2 beweeg is. Verwys na die hamerposisie en verklaar watter toetsstuk die taaiste is.



FIGUUR 4.3

(4)

- 4.4 Elektriese kabel word gemaak deur 'n plastiekomhulsel om koperdraad deur te druk soos in FIGUUR 4.4 hieronder getoon. Noem TWEE plastieke wat vir hierdie doel gebruik word en gee EEN rede vir die geskiktheid van elk.



FIGUUR 4.4

(4)

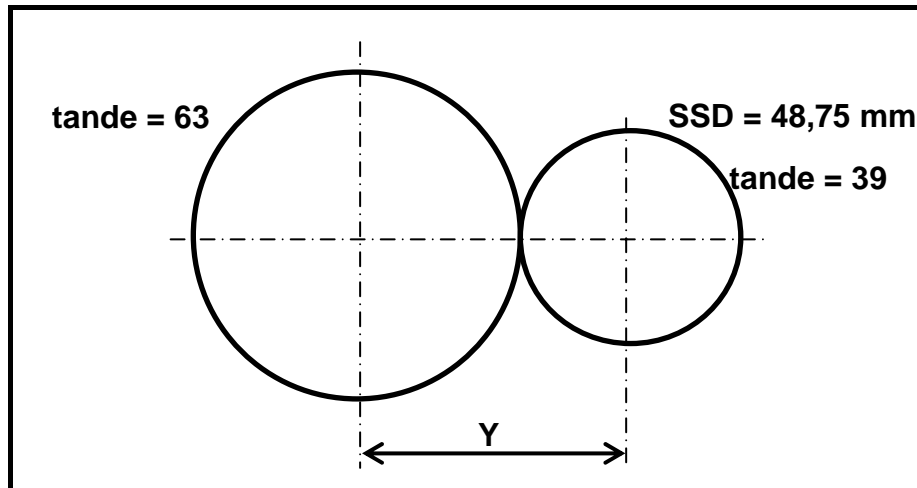
- 4.5 Wat word onder die term *nie-ysterhoudende legering* verstaan? Gee EEN voorbeeld van 'n nie-ysterhoudende legering. (2)
- 4.6 Noem TWEE verskille tussen *silwersoldering* en *sweissoldering* in terme van samestelling en gebruike. Trek 'n tabel om die verskille te toon. (4)
- 4.7 Noem EEN van die koolstofstale, asook die koolstofinhoud daarvan as 'n persentasie. (2)

[20]

VRAAG 5: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN HEGTINGSMETODES

- 5.1 Mary gebruik 'n balkbuigtoetser om die graad van buigbaarheid van 'n werkstuk te toets. Noem VIER veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer die balkbuigtoetser gebruik word. (4)
- 5.2 Johannes sny 'n soliede diameter 25 mm sagtestaal-rondestaaf op 'n draaibank. Die werksomgewing van die draaibank moet in 'n goeie toestand gehou word. Watter VIER veiligheidsmaatreëls moet Johannes in ag neem **voor** hy op 'n draaibank werk? (4)
- 5.3 Gee die rede waarom olie en ghries nie met oksiasetileenreguleerders in aanraking mag kom nie. (2)
- 5.4 Noem VIER indekseringsmetodes wat op die universele verdeelkop van 'n freesmasjien gebruik kan word. (4)
- 5.5 Voordat Willy die freesmasjien gebruik, moet hy eers die toevoer bereken. Gebruik die volgende inligting om die toevoer in mm/min te bereken: (Wenk: Bereken eers N.)
- | | |
|------------------------|--------------------|
| Diameter van die snyer | = 100 mm |
| Getal tande | = 24 |
| Snyspoed | = 40 m/min |
| Toevoer per tand | = 0,09 mm per tand |
- (6)

- 5.6 FIGUUR 5.1 hieronder toon twee reguittandratte wat met mekaar inkam. Gebruik die inligting wat op die figuur getoon word en bereken die volgende:



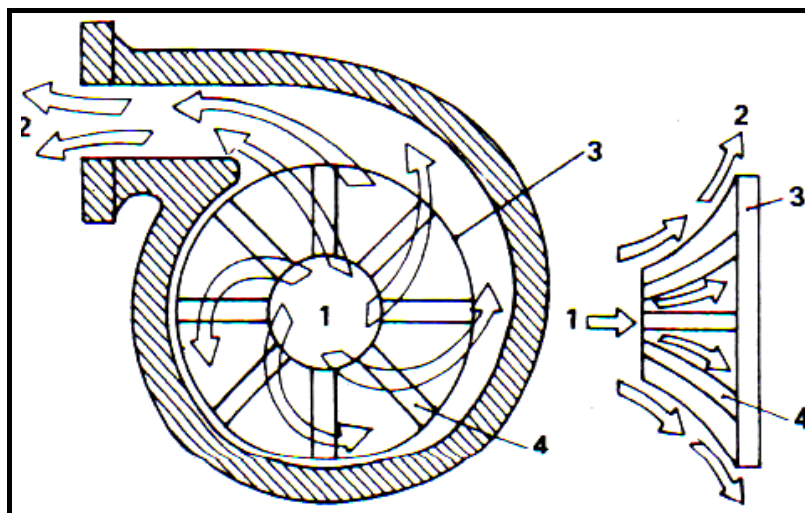
FIGUUR 5.1

- 5.6.1 Die module van die klein rat (2)
- 5.6.2 Die buitenediameter van die groot rat (2)
- 5.6.3 Die SSD van die groot rat (2)
- 5.6.4 Die dedendum van die groot rat (2)
- 5.6.5 Die sentrafstand tussen die twee ratte (afstand Y) (3)
- 5.7 Wanneer sagte staal met behulp van boogswais gesweis word, kan sekere sweisdefekte voorkom. Noem TWEE moontlike oorsake en EEN voorkomingsmetode vir elk van die volgende sweisdefekte:
- 5.7.1 Krake (3)
- 5.7.2 Slakinsluiting (3)
- 5.8 Noem DRIE nie-vernietigende toetse wat op sagte staal uitgevoer kan word. (3)
- 5.9 Jan is 'n ambagsman en moet 'n reguittandrat met 63 tandes frees. Die verdeelkopverhouding is 40 : 1. (Wenk: Gebruik 60 indelings vir die indeksring.)
- 5.9.1 Bereken die indeksring wat benodig word. (4)
- 5.9.2 Bereken die wisselratte wat benodig word. (4)
- 5.9.3 Bepaal die draairigting van die indeksplaat ten opsigte van die indekslinger. (2)

[50]

VRAAG 6: INSTANDHOUDING EN TURBINES

- 6.1 Jy moet 'n werkstuk op die freesmasjien masjineer. Een van die vereistes is dat jy snyvloestof moet gebruik om te verseker dat dit die werkstuk koel hou. Gee nog VIER redes waarom snyvloestof gebruik word. (4)
- 6.2 Die meeste motorvervaardigers beveel aan dat hul voertuie met 10 000 of 15 000 km-intervalle gediens moet word. Beantwoord die vrae wat volg.
- 6.2.1 Noem DRIE funksies van enjinolie. (3)
- 6.2.2 Verduidelik die prosedure om die olie in die ewenaar van 'n agterwielaangedrewe voertuig te vervang. (13)
- 6.3 'n Blaser kan aan 'n enjin monteer word om die werkverrigting van die enjin te verbeter, soos getoon in FIGUUR 6.1 hieronder. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 6.1**

- 6.3.1 Identifiseer die tipe blaser/aanjaer wat in FIGUUR 6.1 getoon word. (1)
- 6.3.2 Benoem die onderdele genommer 1 tot 4. (4)
- 6.3.3 Verduidelik die werking van die blaser hierbo. (5)
- 6.4 Die meeste moderne motors maak van superaanjaers gebruik. Beantwoord die volgende vrae.
- 6.4.1 Noem DRIE voordele van 'n superaanjaer. (3)
- 6.4.2 Noem DRIE nadele van 'n superaanjaer. (3)

- 6.5 Noem die funksie van die stoomturbine. (2)
- 6.6 Noem TWEE gebruike van die stoomturbine. (2)
[40]
- TOTAAL: 200**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. WRYWINGSKOPPELAARS

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

μ = wrywingskoeffisiënt

W = totale druk

n = getal wrywingsoppervlakke

R = effektiewe radius

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



3. SPANNING EN VORMVERANDERING

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

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

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

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

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

4. HIDROULIKA

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

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

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

5. WIEL EN AS

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

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

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

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

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

$$7.2 \quad \text{Ratverhouding} = \frac{\text{Produk van die getal tande op gedrewe ratte}}{\text{Produk van die getal tande op dryfratte}}$$

$$7.3 \quad \frac{N_{\text{inset}}}{N_{\text{uitset}}} = \frac{\text{Produk van die getal tande op die gedrewe ratte}}{\text{Produk van die getal tande op die dryfratte}}$$

$$7.4 \quad \text{Wringkrag} = \text{krag} \times \text{radius}$$

$$7.5 \quad \text{Wringkrag oorgedra} = \text{ratverhouding} \times \text{insetwringkrag}$$

$$7.6 \quad \text{Module (} m \text{)} = \frac{\text{Steeksirkeldiameter (} SSD \text{)}}{\text{Getal tande (} T \text{)}}$$

$$7.7 \quad N_1 T_1 = N_2 T_2$$

$$7.8 \quad \text{Steeksirkeldiameter (} SSD \text{)} = \frac{\text{sirkelsteek (} SS \text{)} \times \text{getal tande (} T \text{)}}{\pi}$$

$$7.9 \quad \text{Buitediameter (} BD \text{)} = SSD + 2 \text{ module}$$

$$7.10 \quad \text{Addendum (} a \text{)} = \text{module (} m \text{)}$$

$$7.11 \quad \text{Dedendum (} b \text{)} = 1,157 m \quad \text{of} \quad \text{Dedendum (} b \text{)} = 1,25 m$$

$$7.12 \quad \text{Snydiepte (} h \text{)} = 2,157 m \quad \text{of} \quad \text{Snydiepte (} h \text{)} = 2,25 m$$

$$7.13 \quad \text{Vry ruimte (} c \text{)} = 0,157 m \quad \text{of} \quad \text{Vry ruimte (} c \text{)} = 0,25 m$$

$$7.14 \quad \text{Sirkelsteek (} SS \text{)} = m \times \pi$$

8. SKROEFDRADE

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

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

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

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

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

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

$$8.7 \quad \text{Getal draaie} = \frac{\text{hoogte}}{\text{styging}}$$

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>										
24 x 2	28	32	40	44	48	56	64	72	86	100

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

$$9.2 \quad \text{Wisselratte: } \frac{Dr}{Gd} = (A - n) \times \frac{40}{A} \quad \text{of} \quad \frac{Dr}{Gd} = \frac{(A - n)}{A} \times \frac{40}{1}$$

of

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

10. BEREKENINGE BY 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 = getal 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
