



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2010

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 20 bladsye en 'n 5 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

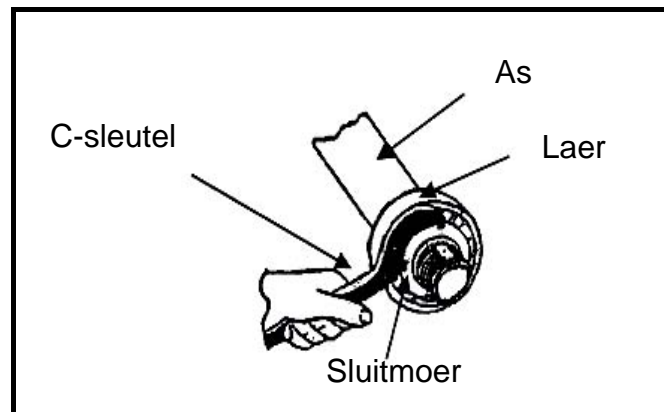
1. Hierdie vraestel bestaan uit SES vrae. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
5. Toon AL die berekeninge en eenhede. Rond antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
6. Kandidate mag nie-programmeerbare, wetenskaplike sakrekenaars, asook tekeninstrumente gebruik.
7. Die waarde van die gravitasiekrag moet as 10 m/s^2 geneem word.
8. Alle afmetings in millimeter, tensy anders vermeld.
9. 'n Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel aangeheg.
10. Gebruik die onderstaande kriteria om jou met die bestuur van jou tyd te help.
11. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG	ASSESSERING-STANDAARDE	INHOUD WAT GEDEK WORD	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 Konstruksiemetodes	50	45 minute
6	7 en 9	Onderhoud en Turbines	40	35 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.

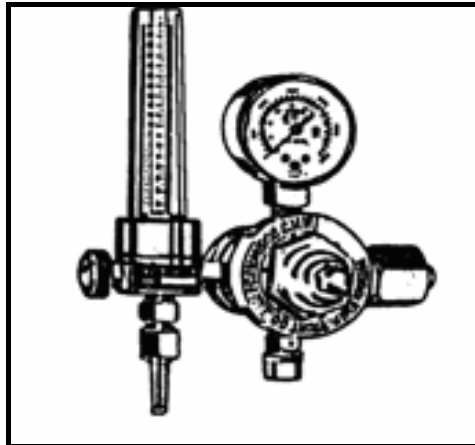
- 1.1 FIGUUR 1.1 toon 'n manier om 'n laer van 'n as af te verwyder deur 'n C-sleutel te gebruik. Watter stap van die veilige werksprosedure word deur die figuur getoon?



FIGUUR 1.1

- A Plaas 'n dryfyster tussen die ram en die asmontasie.
B Maak die sluitmoer met twee of drie draaie los.
C Pers die as uit deur 'n hidrouliese pers te gebruik.
D Ondersteun die as met jou hand. (1)
- 1.2 Watter EEN van die volgende veiligheidsmaatreëls is van toepassing wanneer daar met die gasanalisaator gewerk word?
- A Maak altyd seker dat die brandstoftank vol is voor die toets gedoen word.
B Die toets kan slegs teen kamertemperatuur gedoen word.
C Die uitlaatgasse van 'n voertuig moet altyd in 'n goed geventileerde area getoets word.
D Alle persone wat nie betrokke is by die uitvoering van die toets nie, moet die werksarea verlaat. (1)

1.3 Identifiseer die tipe toerusting wat in FIGUUR 1.2 getoon word.



FIGUUR 1.2

- A Draadtoevoer van die MAGS-masjien
- B Pistoel van MAGS-masjien
- C Reëlaar en vloeimeter van MAGS-masjien
- D Kragtoevoer van MAGS-masjien (1)

1.4 'n Wringtoetser bepaal hoe die toetsstuk reageer onder aanhoudende ...

- A skuifkragtoepassing.
- B wringtoepassing.
- C druktoepassing.
- D spanningtoepassing. (1)

1.5 Watter EEN van die volgende ingenieursmateriale is 'n sintetiese samestelling?

- A Geelkoper
- B Vlekvrye staal
- C Hoëkoolstofstaal
- D Nylon (1)

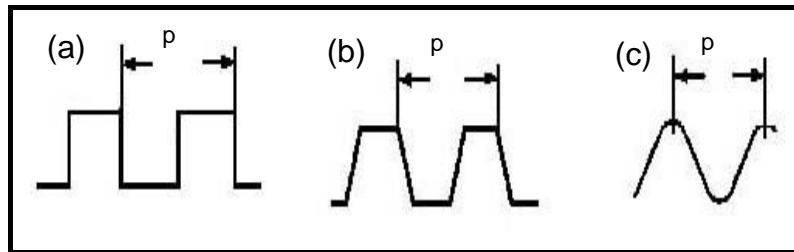
1.6 ... is produkte wat van polivinielchloried (PVC) vervaardig word.

- A Elektriese insulasie en bedradingsharnasse
- B Koppelstange
- C Kniptange
- D Fietsrame (1)

1.7 Wat sal die spilspoed wees indien jy gevra word om 'n materiaal te frees wat 'n snyspoed van 60 m/min het, met 'n snyer wat 'n diameter van 100 mm het?

- A 119,80 r/min
- B 911,04 r/min
- C 190,99 r/min
- D 291,72 r/min (1)

- 1.8 Identifiseer die tipes skroefdrade wat onderskeidelik in FIGUUR 1.3 (a), (b) en (c) getoon word.



FIGUUR 1.3

- A Supergrof; fyn; grof
- B Vierkantig; Acme; I.S.O.-metries
- C Grof, fyn; supergrof
- D Acme, I.S.O.-metries; vierkantig

(1)

- 1.9 Identifiseer die tipe freessnyer wat in FIGUUR 1.4 getoon word.



FIGUUR 1.4

- A Gleufboor
- B Entfrees (Skagfrees)
- C Sy-en-vlakfrees
- D Kopfrees

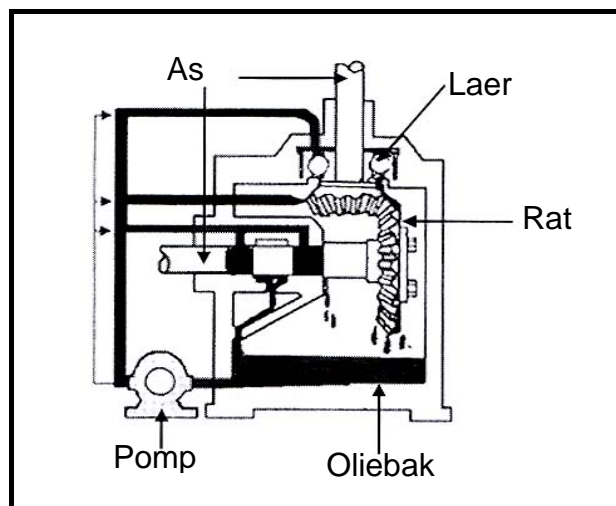
(1)

- 1.10 Wat is die HOOFFUNKSIE van die trae gas wat in die MIGS-sweisproses gebruik word?

- A Vergemaklik die skoonmaak van die sweislas
- B Hou onsuierhede uit en voorkom oksidasie in die sweislas
- C Verminder hitte en spanning in die sweislas
- D Verminder greingroei

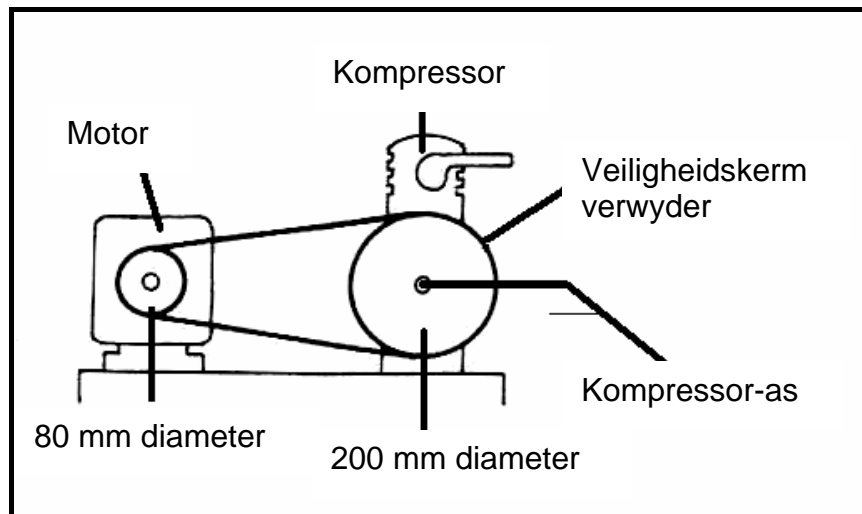
(1)

- 1.11 ... is die hooforsaak van sweiskraters.
- A Onvoldoende sweismetaal
 - B 'n Klein elektrode
 - C 'n Hoë stroom
 - D 'n Verkeerde elektrodehoek
- (1)
- 1.12 Trekspanning is spanning wat ...
- A parallel met 'n vlak werk.
 - B loodreg met 'n vlak werk.
 - C die verkorting van 'n voorwerp teenwerk.
 - D die verlenging van 'n voorwerp teenwerk.
- (1)
- 1.13 Wat sal Young se Modulus wees vir 'n 20 mm-vierkantstaaf met 'n lengte van 600 mm wanneer dit met 0,5 mm verleng, onderhewig aan 'n belasting van 45 kN?
- A 135,05 GPa
 - B 315,15 GPa
 - C 515,65 GPa
 - D 151,51 GPa
- (1)
- 1.14 Watter EEN van die volgende is die doel van smering?
- A Om wrywing te verminder
 - B Om slytasie te verminder
 - C Om korrosie te verminder
 - D Al die bogenoemde
- (1)
- 1.15 Watter tipe smeringsmetode word in FIGUUR 1.5 getoon?

**FIGUUR 1.5**

- A Handsmering
 - B Gravitatiesmering
 - C Drukpompsmering
 - D Natuurlike smering
- (1)

- 1.16 Die lugkompressor wat in FIGUUR 1.6 getoon word, word met behulp van 'n katrolstelsel, waarvan die motor teen 300 r/min roteer, aangedryf. Wat is die rotasiefrekwensie van die kompressor-as?

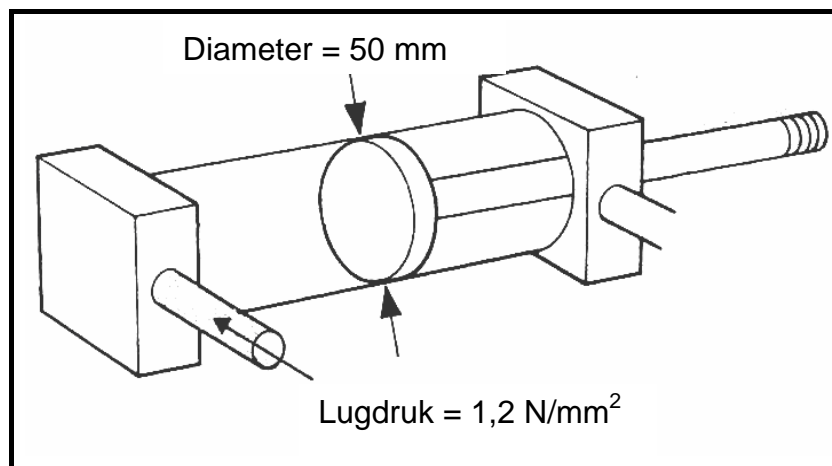


FIGUUR 1.6

- A 201 r/min
- B 120 r/min
- C 102 r/min
- D 750 r/min

(1)

- 1.17 Wat is die krag wat deur die suier uitgeoefen word, soos getoon in FIGUUR 1.7, indien die lugdruk $1,2 \text{ N/mm}^2$ is? (Wenk: $1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ MPa}$.)

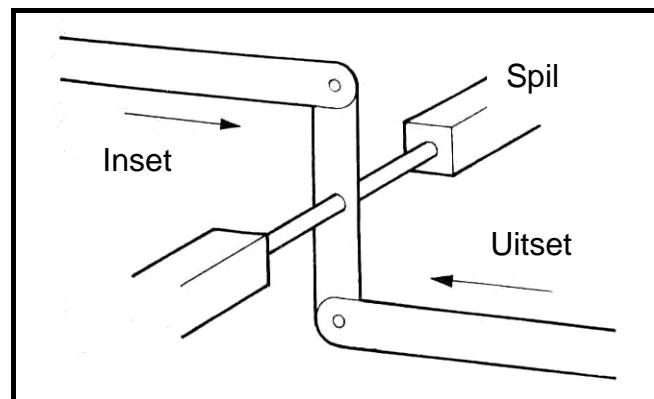


FIGUUR 1.7

- A 2 738,49 N
- B 5 632,87 N
- C 3 265,91 N
- D 2 356,19 N

(1)

- 1.18 Definieer die tipe skakeling ('n samestelling van hefbome wat ontwerp is om beweging en krag oor te dra) in FIGUUR 1.8.



FIGUUR 1.8

- A Inset- en uitsetkragte gelyk; bewegingsrigting dieselfde
 B Uitsetkrag groter as insetkrag; bewegingsrigting omgekeerd
 C Inset- en uitsetkragte gelyk; bewegingsrigting omgekeerd
 D Uitsetkrag kleiner as insetkrag; bewegingsrigting dieselfde (1)
- 1.19 Wat verstaan jy onder die term *drukverhouding* van 'n turbo-aanjaer?
- A Hoeveel die turbo-aanjaer lek
 B Inlaatdruk in vergelyking met uitlaatdruk
 C 'n Verhouding tussen drywing-uitset en drywing-inset
 D Tempo van inlaatlug in vergelyking met uitlaatlug word verminder (1)
- 1.20 Watter EEN van die volgende klassifikasies van turbines word vir binnebrandenjins gebruik?
- A Turbo-aanjaer
 B Rootsblaser
 C Sentrifugale blaser
 D Al die bogenoemde (1)

[20]

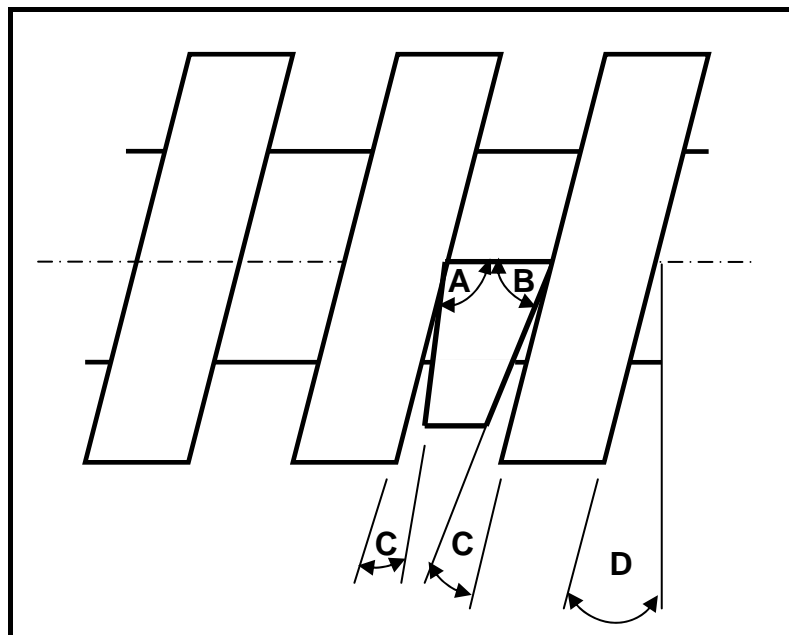
VRAAG 2: KRAGTE EN STELSELS EN BEHEER

- 2.1 'n Produksie-inspekteur moet reguittandratte wat vervaardig is, inspekteer. Die ratspesifikasies bekend, is 60 tande en 'n module van 4.

Bereken die volgende met behulp van berekenings:

- 2.1.1 Die steeksirkeldiameter van die rat (3)
- 2.1.2 Die addendum (2)
- 2.1.3 Die vry ruimte (3)
- 2.1.4 Die dedendum (3)
- 2.1.5 Die buitendiameter van die rat (3)

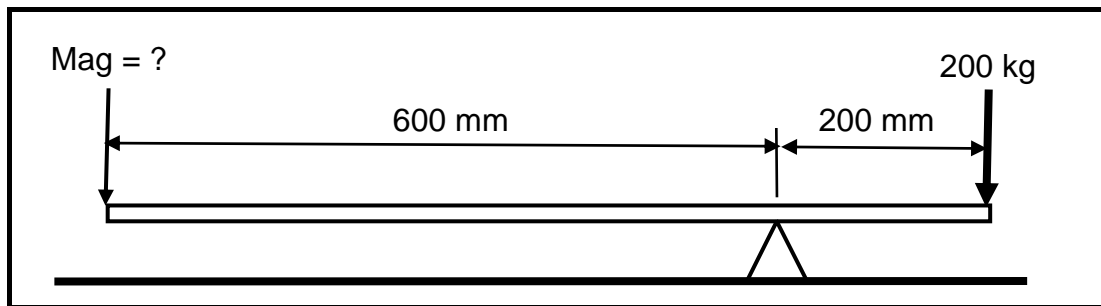
- 2.2 FIGUUR 2.1 toon 'n snybeitel in posisie wat geskik is vir die sny van regse vierkantige skroefdraad. Benoem die hoeke volgens die letters A tot D.



FIGUUR 2.1

- 2.3 'n Enkelplaat-wrywingskoppelaar word gebruik om 'n wringkrag van 245 Nm in 'n enjin/generator-kombinasie oor te bring. Die koppelaarplaat het wrywingsmateriaal aan beide kante. Die wrywingskoëffisiënt is 0,35. Die totale toegepaste krag op die drukplaat is 2,5 kN. Bereken die effektiewe diameter van die koppelaar.

2.4 FIGUUR 2.2 toon 'n eenvoudige hefboom in werking.



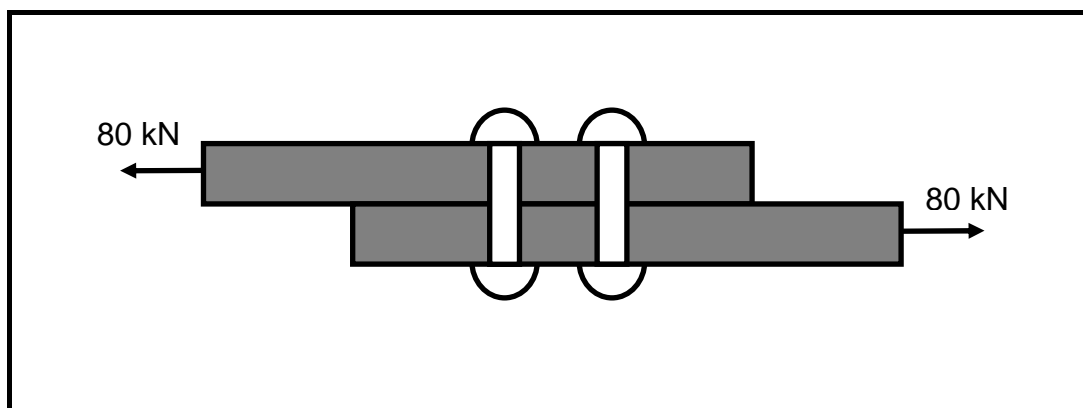
FIGUUR 2.2

Bereken die volgende:

2.4.1 Die waarde of grootte van die mag (4)

2.4.2 Die meganiese voordeel (3)

2.5 FIGUUR 2.3 toon twee 12 mm-klinknaels onder skuifspanning.



FIGUUR 2.3

Bereken die volgende:

2.5.1 Die totale weerstandsooppervlakte (5)

2.5.2 Die spanning wat in EEN van die klinknaels opgewek word (Gee die antwoord in mega-grootheid.) (5)

2.6 'n Masjien moet teen 10 r/s, vanaf 'n katrol met 'n diameter van 600 mm, wat teen 'n spoed van 7,2 r/s draai, aangedryf word. Die trekrag in die stywe kant van die band is 300 N. Die verhouding tussen die trekrag in die stywe kant tot die trekrag in die slap kant is 2,5 : 1. (Die dikte van die band kan buite rekening gelaat word.)

Bereken die volgende:

2.6.1 Die diameter van die katrol wat op die masjien aangebring moet word. (4)

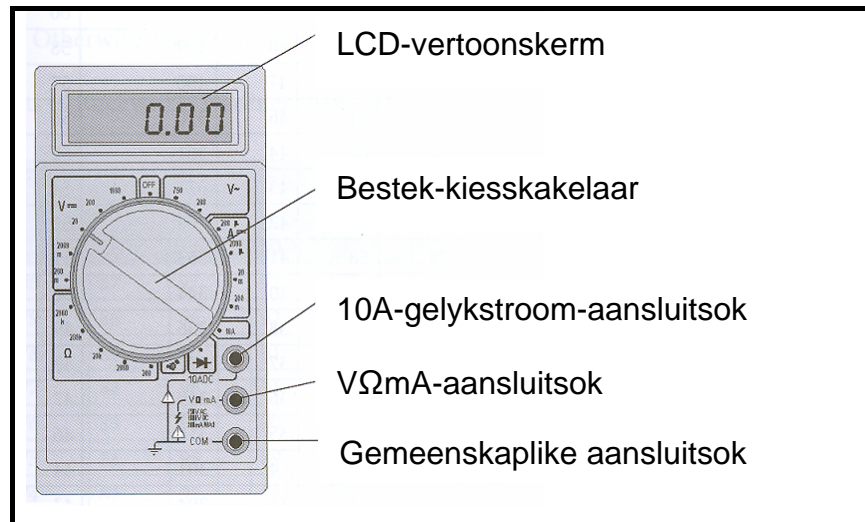
2.6.2 Die drywing wat oorgedra kan word. (6)

[50]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING

- 3.1 'n Digitale multimeter, soos in FIGUUR 3.1 getoon, word dikwels deur 'n outo-elektrisiën gebruik vir die toets van elektriese stroombane.

Noem VIER werkreëls wanneer die multimeter gebruik word.

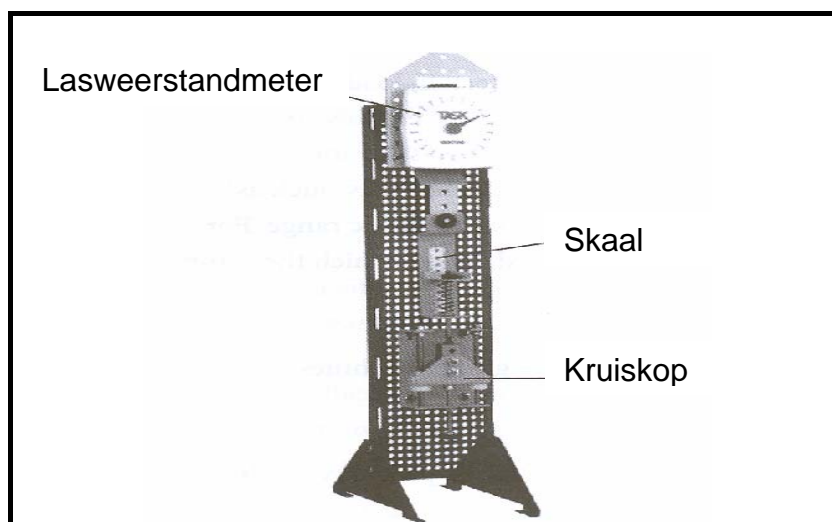
**FIGUUR 3.1**

(4)

- 3.2 Waarvoor staan die afkorting *MIGS/MAGS*?

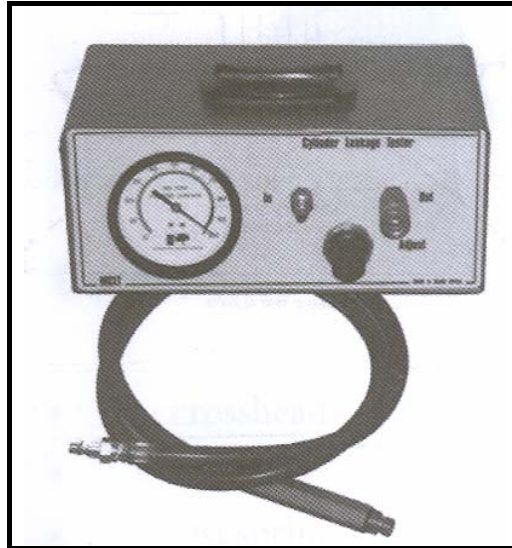
(2)

- 3.3 Wanneer 'n silinderkop van 'n binnebrandenjyn saamgestel word, moet sekere toetse met behulp van 'n veertoetser gedoen word, soos in FIGUUR 3.2 getoon. Verduidelik hoe 'n toets uitgevoer word deur 'n klepveer te gebruik.

**FIGUUR 3.2**

(4)

- 3.4 Deur van 'n silinderlekkasietoetser gebruik te maak kan 'n verskeidenheid toetse op 'n motorvoertuigenjin uitgevoer word. Noem DRIE van hierdie toetse, dui die moontlike foute aan en noem hoe dit geïdentifiseer kan word.



FIGUUR 3.3

(6)

- 3.5 Beskryf puntsgewys die proses wanneer met die Brinell-hardheidstoetser gewerk word.

(4)
[20]

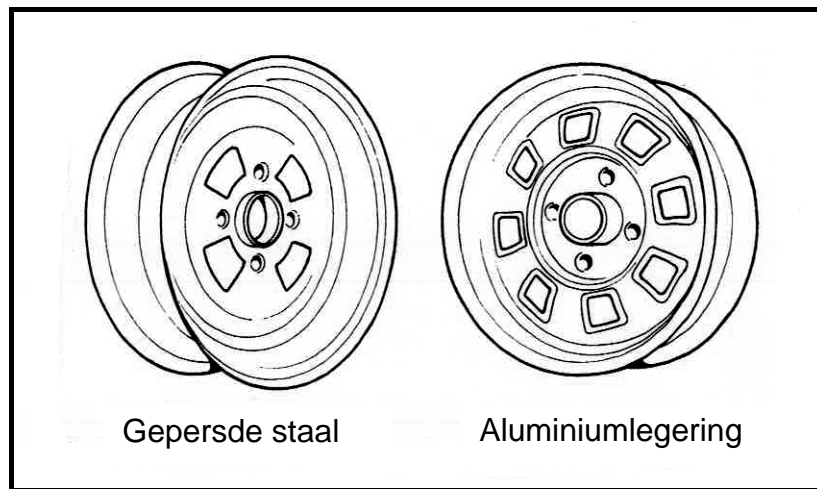
VRAAG 4: MATERIALE

- 4.1 Die raam van 'n babastootkarretjie is van vlekvrystaalpyp, soos in FIGUUR 4.1 getoon, vervaardig.

**FIGUUR 4.1**

- 4.1.1 Watter TWEE eienskappe maak vlekvrystaal spesifiek geskik vir hierdie produk? (2)
- 4.1.2 Gee TWEE redes waarom pyp gebruik is in plaas van 'n soliede staaf. (2)
- 4.1.3 Noem TWEE nadele van sagte staal wanneer dit vir hierdie produk gebruik word. (2)

- 4.2 Die wielvellings van sommige motors word van sagtestaal vervaardig. Ander word van aluminiumlegerings vervaardig, soos in FIGUUR 4.2 getoon. Staal het 'n digtheid van $7,8 \text{ g/cm}^3$ en aluminiumlegerings van ongeveer $2,7 \text{ g/cm}^3$.

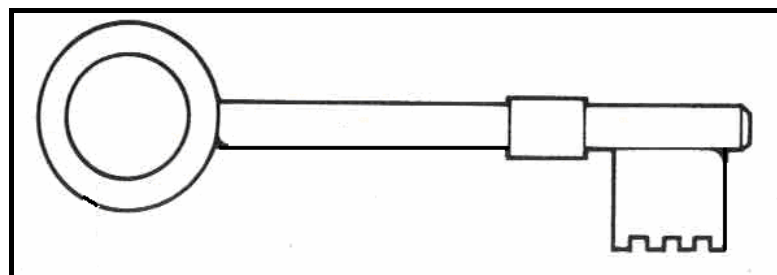


FIGUUR 4.2

Waarom word die wielvellings van die meeste klein motors uit sagtestaal gepers?

(2)

- 4.3 Die sleutel, soos getoon in FIGUUR 4.3, word van spesifieke materiale vervaardig word sodat dit vir **swaardiens** gebruik kan word.



FIGUUR 4.3

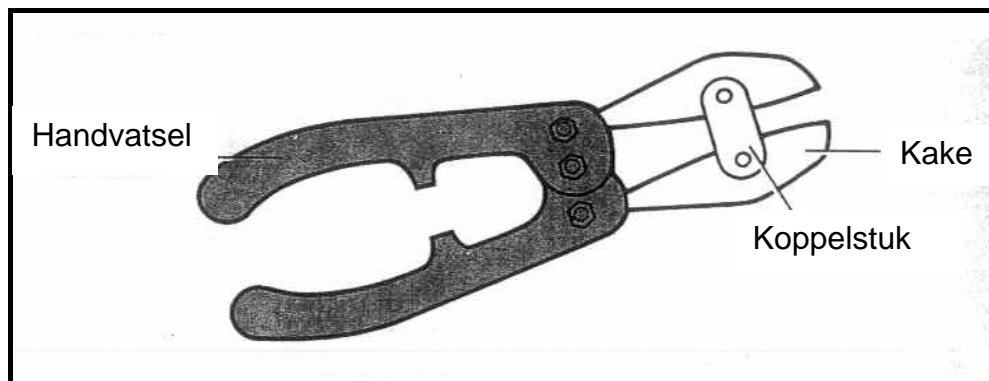
4.3.1 Watter TWEE materiale sal die geskikste wees vir hierdie produk?

(2)

4.3.2 Gee TWEE redes om jou antwoord te staaf.

(2)

- 4.4 Die swaardiensboutkniptang ('bolt cutter'), in FIGUUR 4.4 getoon, is uit verskeie onderdele saamgestel.

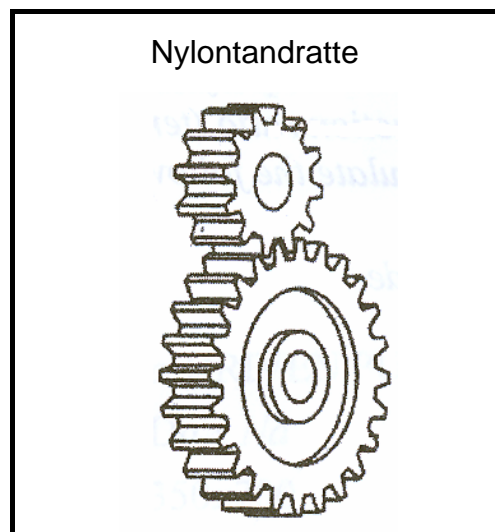


FIGUUR 4.4

Watter TWEE onderdele sal van hoëkoolstofstaal vervaardig word? Gee EEN rede vir elk.

(4)

- 4.5 Soliede nylon word algemeen vir ingenieurswerk gebruik. Ratte wat van soliede nylon vervaardig is, word in FIGUUR 4.5 getoon.



FIGUUR 4.5

- 4.5.1 Noem TWEE eienskappe van nylon wat dit veral geskik maak vir die vervaardiging van ratte.

(2)

- 4.5.2 Nylon is die bekendste as 'n vesel wat grootliks vir die vervaardiging van klere gebruik word. Watter eienskap van nylonvesel word vereis vir die vervaardiging van ratte?

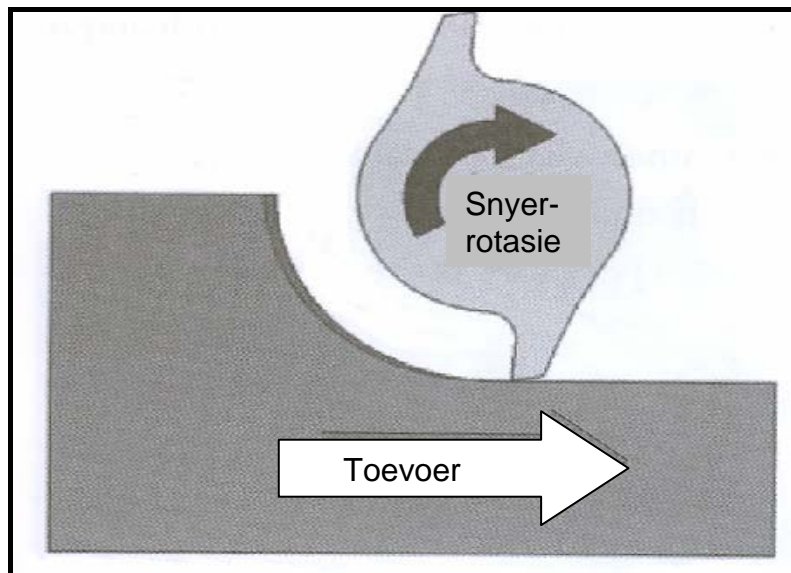
(2)
[20]

VRAAG 5: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN KONSTRUKSIEMETODES

5.1 Noem die voordele van die MAGS/MIGS-sweismetode. (5)

5.2 Noem TWEE voordele van elk van die volgende freesmetodes:

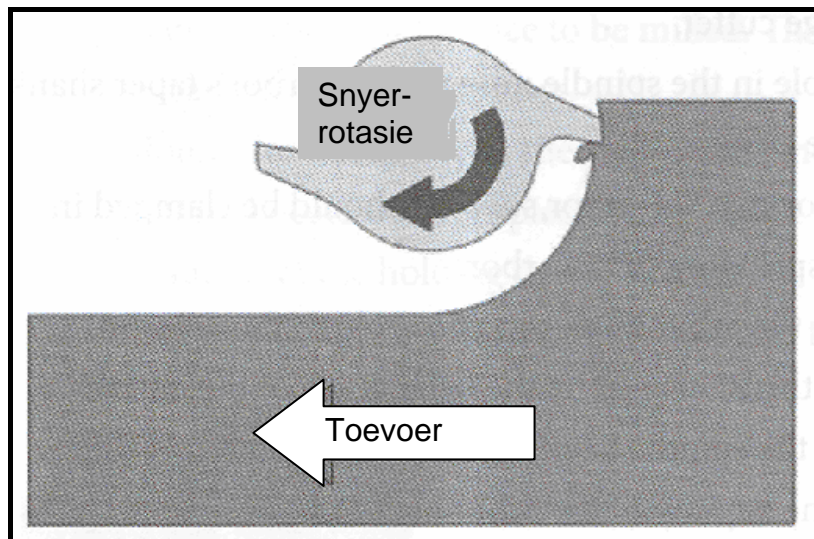
5.2.1 Opfreeswerk



FIGUUR 5.1

(2)

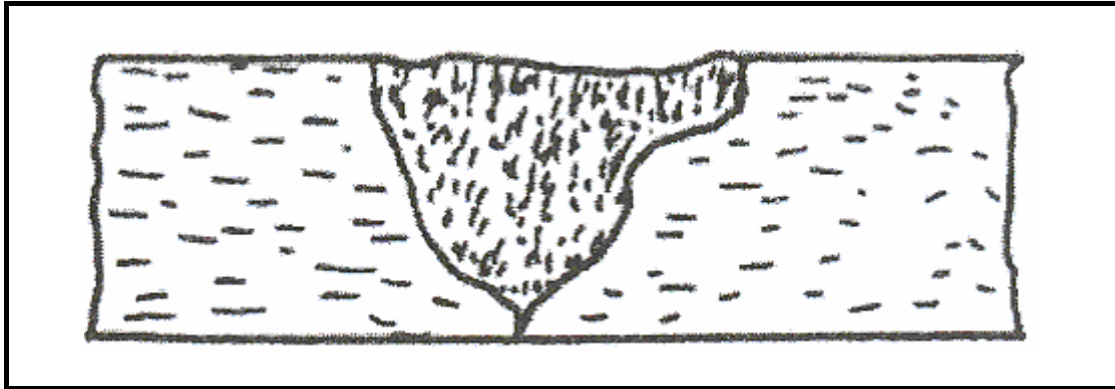
5.2.2 Klimfreeswerk



FIGUUR 5.2

(2)

- 5.3 Freessnyers kan in twee groepe verdeel word: volgens die ontwerp of die skerpmaakmetode. Noem hierdie TWEE groepe en gee ook TWEE voorbeelde van elk. (6)
- 5.4 Noem DRIE vereistes van 'n goeie freessnyer. (3)
- 5.5 Noem DRIE oorsake asook DRIE voorsorgmaatreëls vir onvolledige deurdringing gedurende die boogsweismetode.



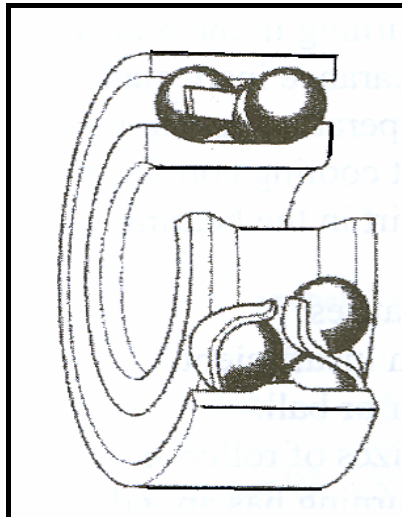
FIGUUR 5.3

- 5.6 Toon in tabelvorm DRIE vernietigende en DRIE nie-vernietigende toetse wat op sweislasse uitgevoer kan word. (6)
- 5.7 Bereken die toevoer in millimeter per minuut van 'n 100 mm-diametersnyer met 16 tande, wat teen 'n snyspoed van 30 meter per minuut en 'n toevoer van 0,06 mm per tand werk. (6)
- 5.8 George is 'n masjienoperateur en is getaak om 50 tande op 'n reguittandrat te sny. Die verhouding van die verdeelkop is 40:1. (Wenk: Gebruik 48 indelings vir die eenvoudige indeksering.)
- 5.8.1 Bereken die indeksering wat nodig is. (4)
- 5.8.2 Bereken die wisselratte wat nodig is. (4)
- 5.8.3 Bepaal die draairigting van die indeksplaat in verhouding met die instelslinger. (2)
- 5.9 Noem VIER veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer met 'n balkbuigtoetser gewerk word. (4)

[50]

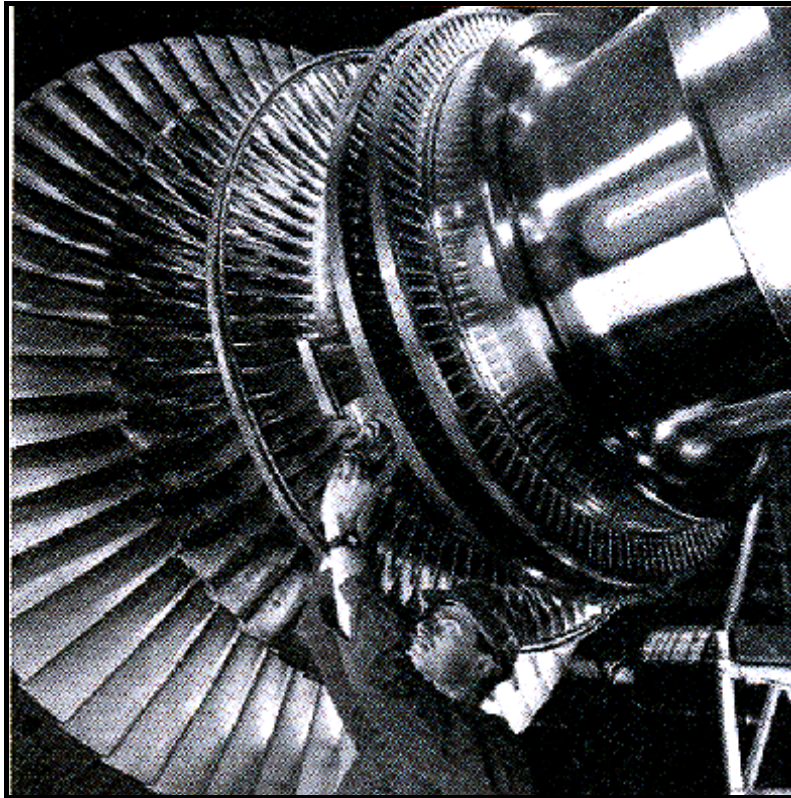
VRAAG 6: ONDERHOUD EN TURBINES

- 6.1 Moderne smeringsolies moet aan sekere vereistes voldoen om 'n enjin se leeftyd te verleng. Definieer die volgende eienskappe van olies:
- 6.1.1 Vloeibaarheid (2)
 - 6.1.2 Vloeipunt (2)
 - 6.1.3 Skuimweerstand (2)
- 6.2 Vir 'n enjin om die beste werkverrigting te lewer, word gereelde dienste vereis. Noem DRIE redes hoekom olie gereeld vervang moet word. (3)
- 6.3 Laers word in kragaandrywingstelsels benodig. Beantwoord die vrae hieronder wat op laers van toepassing is.

**FIGUUR 6.1**

- 6.3.1 Gee DRIE redes vir die gebruik van laers. (3)
- 6.3.2 Noem DRIE oorsake van die oorverhitting van laers. (3)
- 6.3.3 Noem DRIE voordele van antiwrywings- (rol-) laers. (3)
- 6.3.4 Noem TWEE nadele van antiwrywings- (rol-) laers. (2)

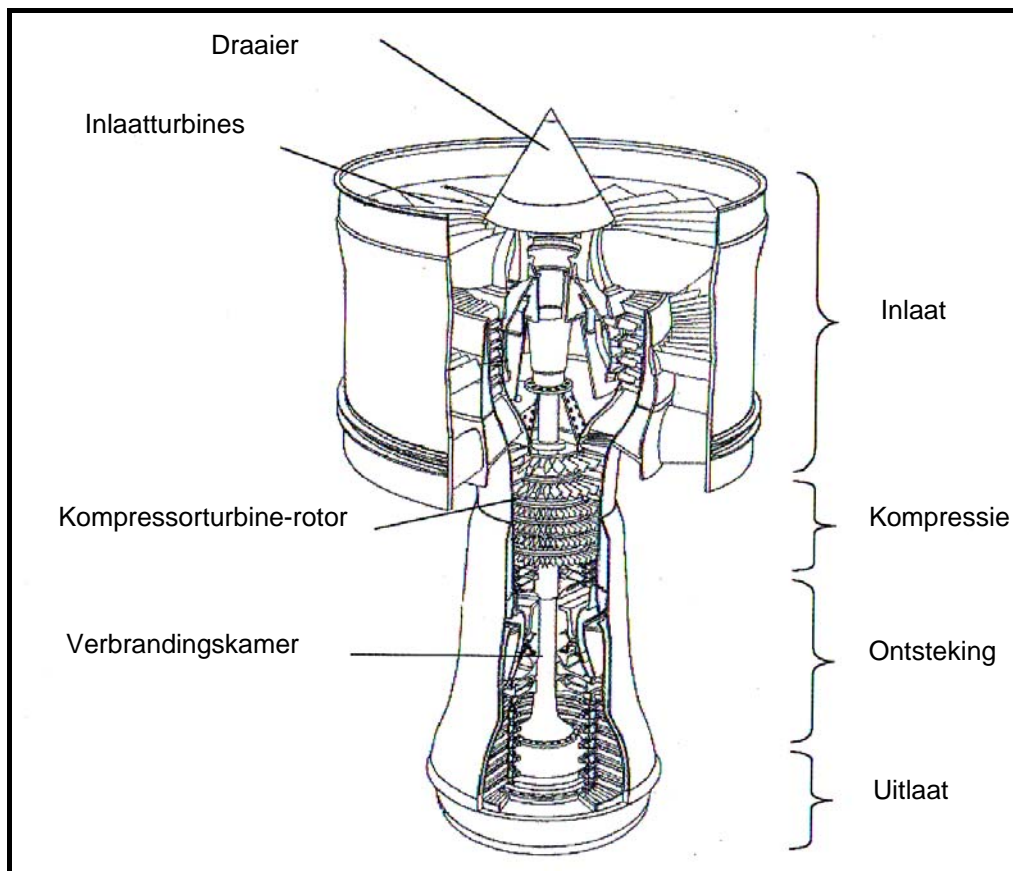
- 6.4 Groot maatskappye soos ESKOM gebruik ketels om stoom te genereer om sodoende die turbines te laat werk. Beantwoord die vrae hieronder rakende stoomturbines.



FIGUUR 6.2

- | | | |
|-------|--|-----|
| 6.4.1 | Verduidelik die basiese werking van 'n stoomturbine. | (5) |
| 6.4.2 | Noem VIER voordele van 'n stoomturbine. | (4) |
| 6.4.3 | Noem TWEE nadele van 'n stoomturbine. | (2) |

- 6.5 Die meeste moderne straalenjins maak van gasturbines gebruik om krag te genereer. Beantwoord die vrae met betrekking tot gasturbines hieronder.



6.5.1 Verduidelik die werking van die gasturbine.

(6)

6.5.2 Noem DRIE voordele van 'n gasturbine.

(3)

[40]

TOTAAL: 200

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. WRYWINGSKOPPELAARS

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

μ = wrywingskoëffisiënt
 W = totale druk
 n = aantal 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. SKROEFDRADE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

of

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

10. BEREKENINGE 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
