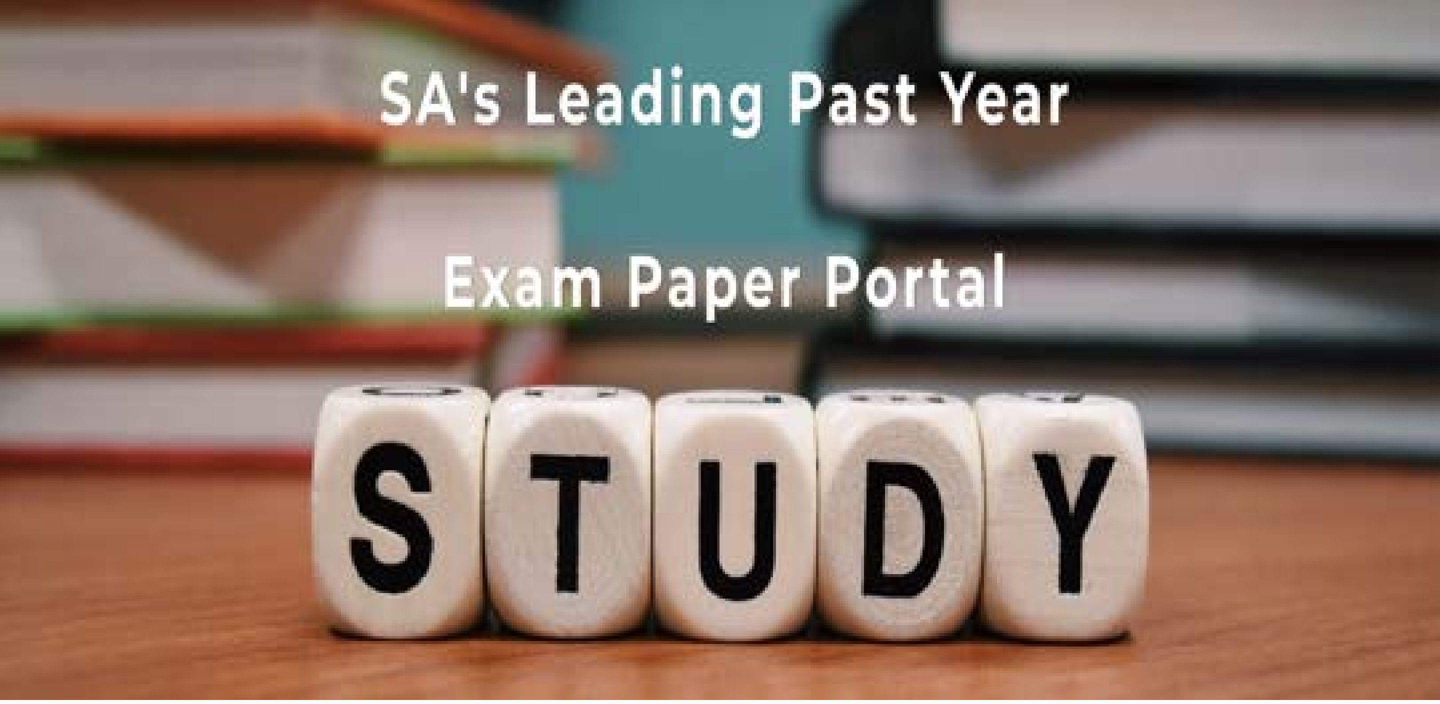


You have Downloaded, yet Another Great Resource to assist you with your Studies ☺

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ www.saexampapers.co.za

SA EXAM PAPERS

education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2009

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

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

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

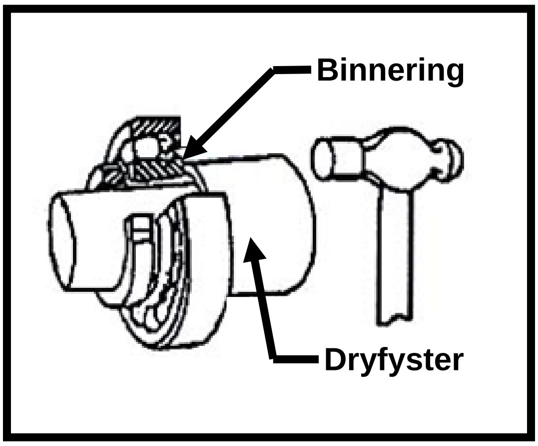
1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. 'n Formuleblad is by hierdie vraestel aangeheg.
5. Toon ALLE berekeninge en eenhede.
6. Alle berekeninge moet tot TWEE desimale plekke afgerond word.
7. Kandidate mag nieprogrammeerbare sakrekenaars en tekeninstrumente gebruik.
8. Die waarde van die swaartekragversnelling moet as 10 m/s^2 geneem word.
9. Alle afmetings is in millimeter tensy anders aangedui in die vraag.
10. Begin ELKE vraag op ‘n NUWE bladsy.
11. Gebruik onderstaande riglyne om jou te help om jou tyd te bestuur.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG	ASSESSERING-STANDAARDE	INHOUD	PUNTE	TYD
1	1 – 9	Meervoudigekeuse-vrae	20	15 minute
2	6 en 8	Toegepaste Meganika (Kragte, 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 (Vervaardigingsprosesse) en Hegtingsmetodes	50	45 minute
6	7 en 9	Instandhouding en Turbines	40	35 minute
		TOTAAL	**200**	**180 minute**

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE
(Leeruitkoms 3: Assesseringstandaard 1 tot 9)

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 metode vir die verwydering en vervanging van paslaers. Watter veiligheidsprosedure word in FIGUUR 1.1 getoon?



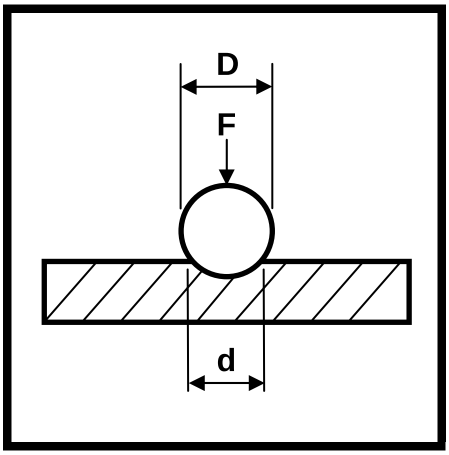
FIGUUR 1.1

A Verwyder die huls deur die tapse punt van 'n skroewedraaier of wig in die spleet van die huls in te dryf om dit oop te forseer.
B Verwyder die baard van 'n as om skade aan die huls te voorkom.
C Plaas die dryfyster teen die binnering van die laer en tik die dryfyster met 'n hamer.
D Ontsluit die sluitmoer deur twee of drie draaie van 'n moersleutel. (1)

1.2 Watter EEN van die volgende veiligheidsmaatreëls is NIE van toepassing op roterende masjinerie kragtens die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 1993 (Wet 85 van 1993) nie?

A Bandaandrywings moet in 'n goed geventileerde area wees.
B Elke dryfband, -riem of -ketting moet behoorlik afgeskerm wees.
C Die onderkant van elke oorhoofse dryfband moet afgeskerm wees.
D Slypwiele moet afgeskerm wees. (1)

1.3 Waarna verwys die simbool "d" in die Brinell-hardheidstoets, getoon in FIGUUR 1.2?



FIGUUR 1.2

A Baldiameter
B Hardheidsgetal
C Toetsstuk
D Induikingdiameter (1)

1.4 Die rede vir die gebruik van ‘n kompressietoetser op ‘n binnebrandenjin is om ... te bepaal.

A 'n verstopte lugfilter
B 'n lekkende uitlaatpyp
C geslete suierringe
D geslete krukaslaers (1)

1.5 Watter EEN van die volgende ingenieursmateriale is ‘n ysterhoudende legering?

A Teflon
B Vanadiumstaal
C Witmetaal
D Brons (1)

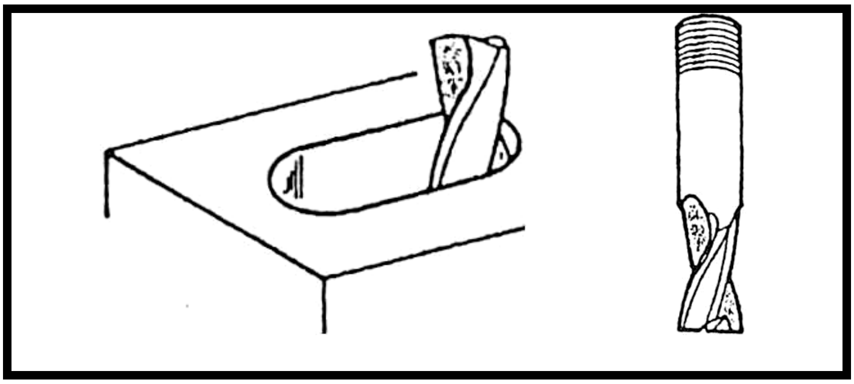
1.6 … is ‘n voorbeeld van ‘n produk wat van hoëkoolstofstaal vervaardig is.

A ‘n Skroewedraaierskag
B ‘n Tuinvurk
C ‘n Suier
D ‘n Spiraalboorpunt (1)

1.7 Wat sal die spilspoed wees indien jy versoek word om materiaal met ‘n snyspoed van 35 m/min met ‘n snyer, 50 mm in diameter, te frees?

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

1.8 Identifiseer die tipe freessnyer getoon in FIGUUR 1.3.



FIGUUR 1.3

A Gewone reguittandsnyer
B Reguittand-kantfreessnyer
C Gleufboor
D Kopfrees (1)

1.9 Watter EEN van die volgende indekseringsmetodes kan gebruik word om ‘n reguittandrat met 119 tande op die freesmasjien te frees?

A Eenvoudige indeksering
B Hoekige indeksering
C Differensiaalindeksering
D Geeneen van die bogenoemde nie (1)

1.10 Watter EEN van die volgende is 'n nie-vernietigende sweislastoets?

A Buigtoets
B Kleurstofdeurdringingstoets
C Vrybuigtoets
D Keepbreektoets (Kerfbreektoets) (1)

1.11 Die hoofoorsaak van ‘n gekraakte sweislas is …

A 'n nat elektrode.
B besmetting van die las.
C 'n vinnige afkoeltempo.
D 'n foutiewe elektrode. (1)

1.12 Drukspanning is spanning wat ...

A die verlenging van ‘n voorwerp teenwerk.
B loodreg op die werksoppervlak inwerk.
C parallel met die werksoppervlak werk.
D die verkorting van ‘n voorwerp teenwerk. (1)

1.13 Wat sal die verandering in lengte van 'n staaf wat 0,73 m lank is, wees indien die vormverandering $0,5 \times 10^{-3}$ is?

A 0,653 mm
B 0,036 mm
C 0,498 mm
D 0,365 mm (1)

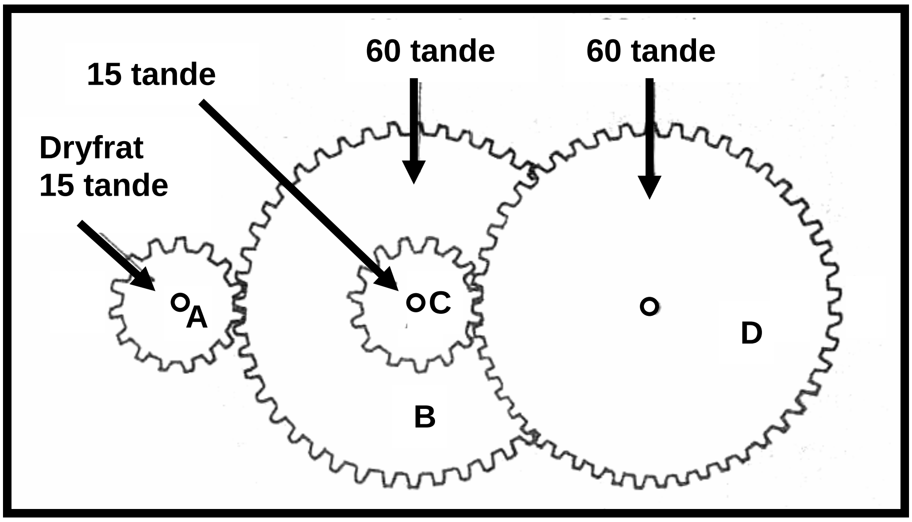
1.14 Watter EEN van die volgende is NIE ‘n funksie van smeerolie nie?

A Dit moet dien as ‘n seël.
B Dit moet enjingeraas verminder.
C Dit moet die enjinspoed verhoog.
D Dit moet die enjinleeftyd verleng. (1)

1.15 SAE 20W50-olie word gebruik vir …

A enjinsmering.
B ratkassmering.
C ewenaarsmering.
D outomatiese-ratkassmering. (1)

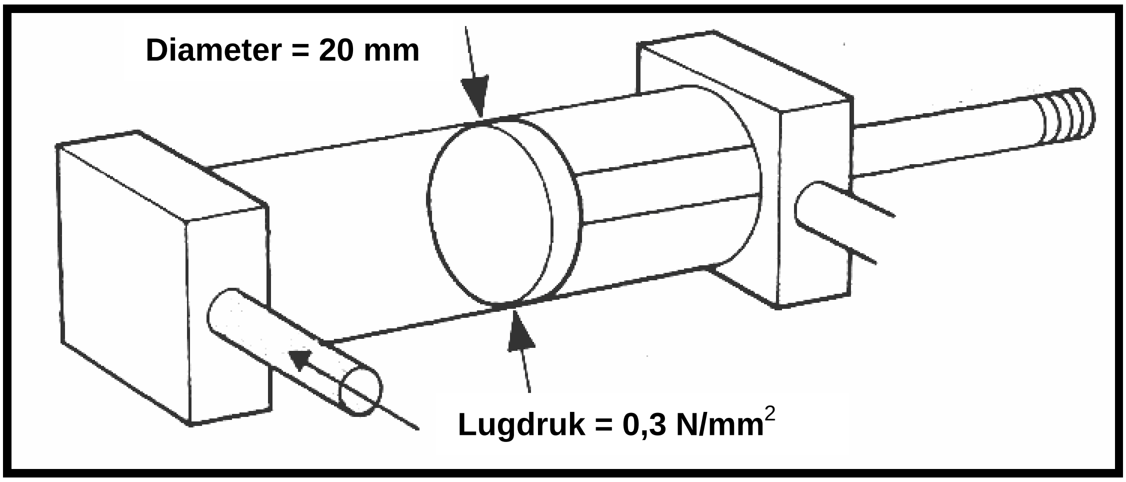
1.16 Die ratverhouding van die saamgestelde rat soos getoon in FIGUUR 1.4 is …



FIGUUR 1.4

A 1:16
B 1:4
C 16:1
D 4:1 (1)

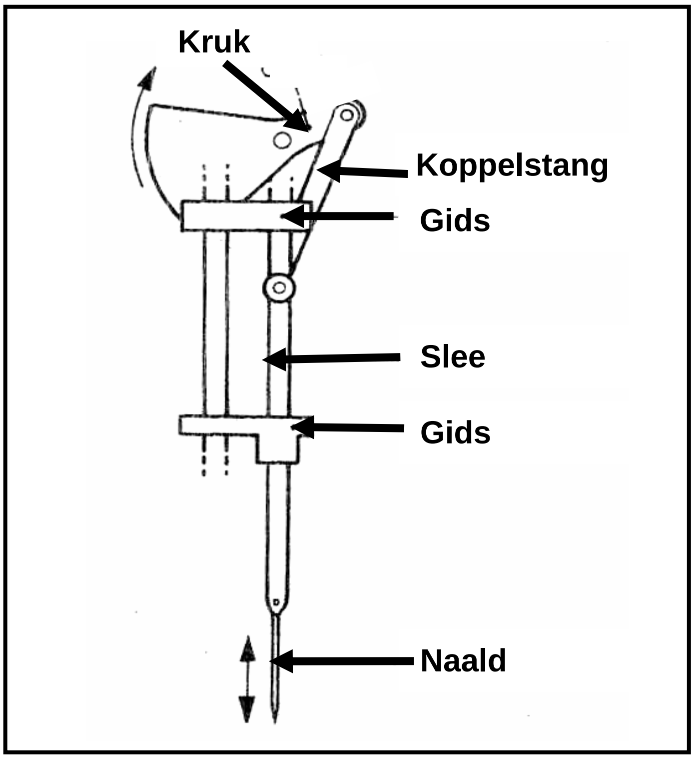
1.17 Wat is die grootte van die krag wat deur die suier gelewer word, soos getoon in FIGUUR 1.5, indien die lugdruk 0,3 N/mm^2 is? (Wenk: 1 N/mm^2 = 1 MPa)



FIGUUR 1.5

A 9,42 kN
B 942 MN
C 942 N
D 94,2 N (1)

1.18 FIGUUR 1.6 toon ’n industriële naaldwerkmasjien. Die masjien maak gebruik van ‘n kruk-en-sleemeganisme om die naald op en af te laat beweeg. Teen watter spoed roteer die kruk indien die naald 120 keer per minuut af beweeg teen sy stadigste spoed?



FIGUUR 1.6

A 240 r/min
B 60 r/min
C 120 r/min
D 180 r/min (1)

1.19 Wat verstaan jy onder die term *meganiese rendement* van ‘n superaanjaer?

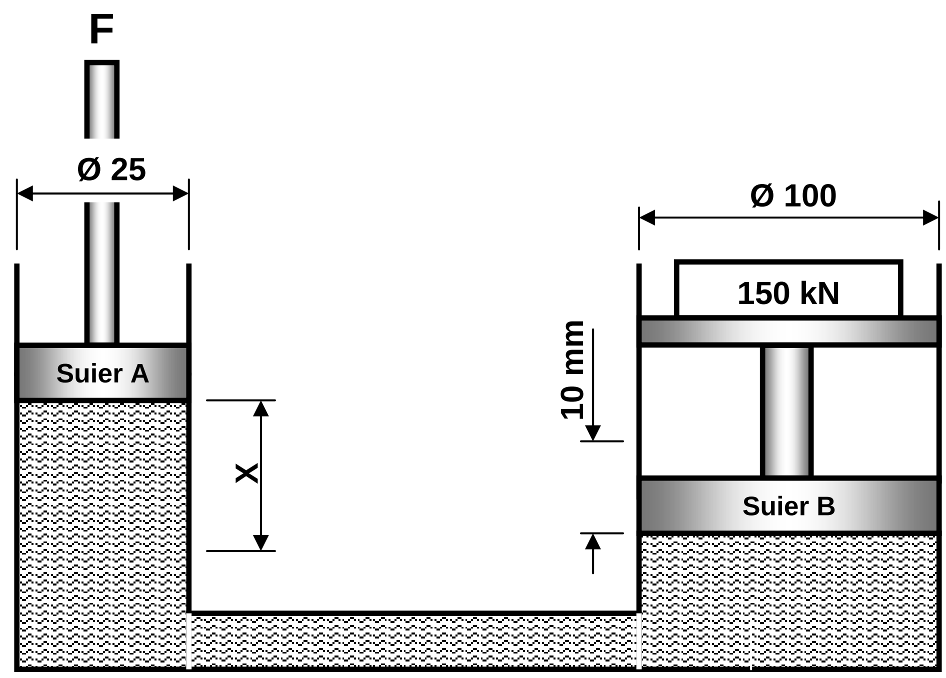
A Hoeveel ‘n positiewe verplasingsblaser lek
B Die verhouding van drywing-uitset tot drywing-inset
C Die verhouding van die digtheid van lug ingelaat tot die digtheid van lug uitgelaat
D Die verhouding van inlaatdruk tot uitlaatdruk (1)

1.20 ‘n Superaanjaer word deur … aangedryf.

A meganiese aandrywing
B pneumatiese energie
C stoom
D uitlaatgasse (1)
[20]

VRAAG 2: KRAGTE EN STELSELS EN BEHEER
(Leeruitkoms 3: Assesseringstandaard 6 en 8)

2.1 ‘n Hidrouliese pers word gebruik om masjienonderdele tydens die aanmekaarsitproses in posisie te plaas. Die spesifikasies van die stelsel word diagrammaties in FIGUUR 2.1 voorgestel.



(Nie volgens skaal geteken nie)

FIGUUR 2.1

Bepaal die volgende deur middel van berekeninge:

2.1.1 Die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel wanneer dit in ewewig is [Antwoord in megapascal (MPa)] (4)

2.1.2 Die krag (F) wat op suier A uitgeoefen moet word om die las op suier B te lig (4)

2.1.3 Die afstand 'X', in millimeter, wat suier A afwaarts moet beweeg sodat suier B 10 mm opwaarts kan beweeg (5)

2.2 ‘n Belasting van 30 kN veroorsaak ‘n trekspanning van 6 MPa in ‘n ronde geelkoperstaaf. Die oorspronklike lengte van die staaf is 250 mm en Young se modulus vir geelkoper is 90 GPa.

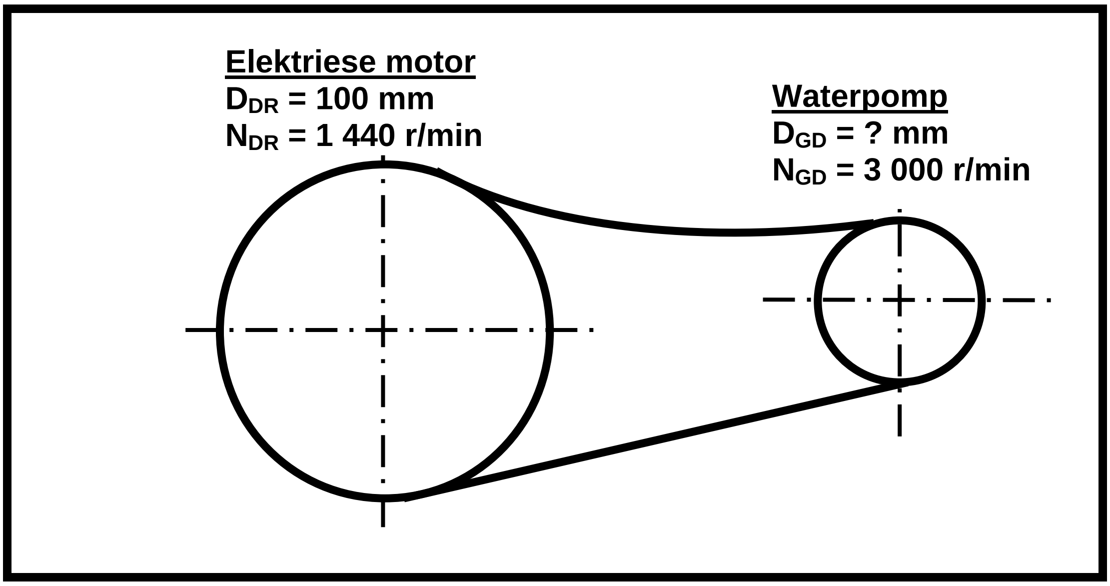
Bepaal die volgende deur middel van berekeninge:

2.2.1 Die diameter van die geelkoperstaaf (6)

2.2.2 Die vormverandering veroorsaak deur die belasting (3)

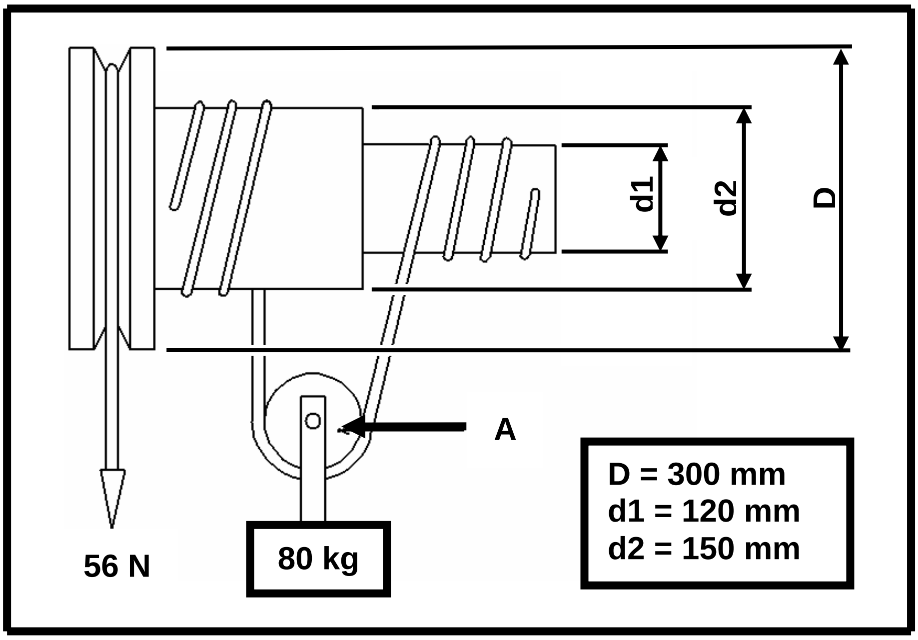
2.2.3 Die verandering in lengte veroorsaak deur die belasting (3)

2.3 Bestudeer FIGUUR 2.2. Lukas is die ingenieur wat ‘n bandaandrywingstelsel vir ‘n waterpomp moet ontwerp. Die hoofas van die pomp roteer teen 3 000 r/min terwyl die rotasiefrekwensie van die 100 mm-katrol op die elektriese motor 1 440 r/min is. Bereken die diameter van die katrol op die pomp.



FIGUUR 2.2 (3)

2.4 ‘n Differensiaal-wiel-en-as-hystoestel word gebruik om ‘n generator met ‘n massa van 80 kg op te hys. Die diameter van die wiel is 300 mm en dié van die asse is 150 mm en 120 mm onderskeidelik. ‘n Mag van 56 N word benodig om die generator op te lig.



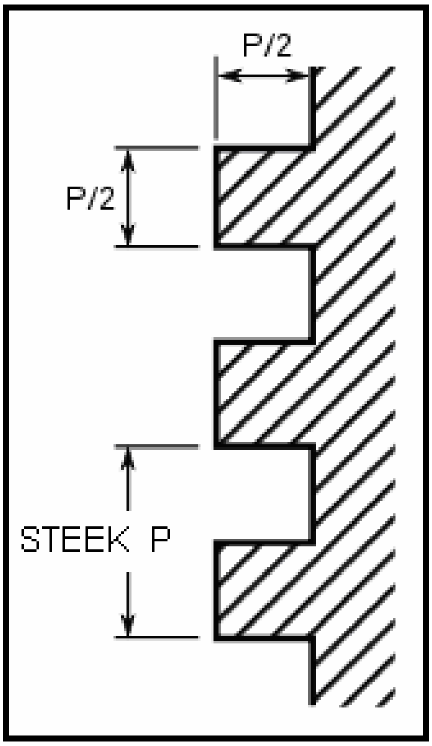
FIGUUR 2.3

Bepaal deur middel van berekeninge:

2.4.1 Die meganiese hefvoordeel van die toestel (4)

2.4.2 Die snelheidsverhouding (4)

2.5 FIGUUR 2.4 toon ‘n tweebegin-, regsom-, vierkantige skroefdraad van ‘n meganiese huisdomkrag wat deur 'n ambagspersoon vervaardig moet word. Die vierkantige skroefdraad het ‘n buitediameter van 50 mm en ‘n steek van 12 mm. Help die ambagspersoon om die nodige inligting te bekom rakende die skroefdraad en die snybeitels wat nodig is om ‘n nuwe skroefdraad te sny. (Vryloophoeke is 3°.)



FIGUUR 2.4

Bepaal deur middel van berekeninge:

2.5.1 Die helikshoek van die skroefdraad (6)

2.5.2 Die ingryphoek van die snybeitel (2)

2.5.3 Die sleephoek van die snybeitel (2)

2.6 'n Enkelplaat-wrywingskoppelaar met 'n effektiewe diameter van 0,28 m word gebruik om wringkrag 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 wringkrag wat deur hierdie koppelaar oorgebring kan word. (4)

[50]

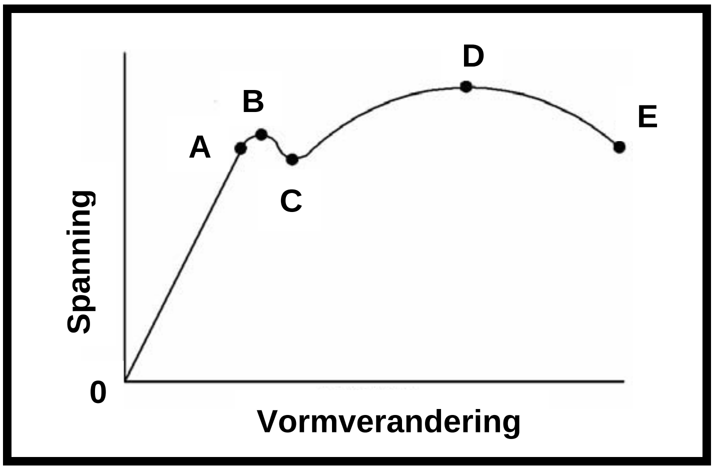
VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING
(Leeruitkoms 3: Assesseringstandaard 2)

3.1 Defineer die term *wringing ("torsion").* (2)

3.2 Verwys na die grafiek in FIGUUR 3.1 en beantwoord die vrae wat volg.

3.2.1 Definieer Hook se wet. (3)

3.2.2 Benoem die deel van die grafiek wat op Hook se wet van toepassing is. (1)



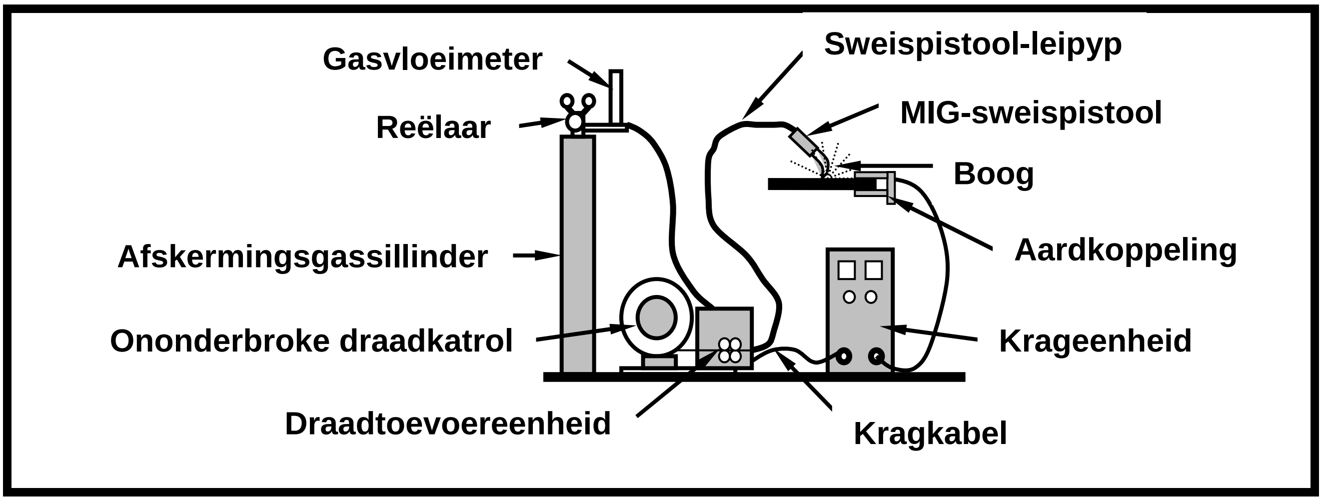
FIGUUR 3.1

3.3 Wat is die doel van ‘n trektoets op staal? (2)

3.4 Vul die ontbrekende woorde in van 3.4.1 tot 3.4.4 oor die funksie van 'n trektoetser:

Die trektoets is ‘n 3.4.1 ... toets wat ‘n 3.4.2 ... aan ‘n toenemende 3.4.3 ... las onderwerp terwyl die ooreenstemmende 3.4.4 ... van die materiaal gemeet word. (4)

3.5 Bestudeer FIGUUR 3.2. Beskryf die werking van die metaaltraegas-toerusting.



FIGUUR 3.2

(8)
[20]

VRAAG 4: MATERIALE
(Leeruitkoms 3: Assesseringstandaard 3)

4.1 Johannes gebruik vlekvrye staal om ‘n braaivleisrooster te vervaardig. Gee DRIE redes waarom jy met hom saamstem, deur na die eienskappe van vlekvrye staal te verwys. (3)

4.2 Noem die DRIE hoofelemente waaruit vlekvrye staal bestaan. (3)

4.3 Die onderdele van ‘n waterkraan word van geelkoper vervaardig. Beantwoord die vrae wat volg.

4.3.1 Noem die elemente waaruit geelkoper saamgestel is. (2)

4.3.2 Gee EEN rede waarom geelkoper gebruik word om die onderdele van die kraan te vervaardig. (1)

4.4 Noem die elemente waaruit sagte soldeersel bestaan. (2)

4.5 Wat is die TWEE voordele wat silwersoldeersel bo sagte soldeersel het? (2)

4.6 Plastiekmateriale word in twee kategorieë verdeel.

Noem die TWEE kategorieë en noem die belangrikste eienskap van elkeen. (4)

4.7 Die afkorting PVC word algemeen gebruik wanneer met plastieksoorte gewerk word. Waarvoor staan die afkorting *PVC*? (1)

4.8 Noem TWEE eienskappe van nylon. (2)
[20]

VRAAG 5: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN HEGTINGSMETODES
(Leeruitkoms 3: Assesseringstandaard 1, 4 en 5)

5.1 Noem VYF belangrike voorsorgmaatreëls wat oor die algemeen van toepassing is tydens die gebruik van boog-, gas- en metaalbooggaskerm- (MIG-) of metaaltraegasskerm- (MAGS-) sweisproses. (5)

5.2 Sipho sny 'n soliede 25 mm diameter sagtestaalstaaf op 'n senterdraaibank. Veiligheidsvereistes rakende die werksomgewing asook persoonlike veiligheid is reeds nagekom. Noem nog DRIE veiligheidsmaatreëls wat Sipho moet nakom nadat die senterdraaibank aangeskakel is. (3)

5.3 Gee die rede waarom olie en ghries nooit op die argon- of CO_2-reëlaar gebruik mag word nie. (2)

5.4 Noem die metodes van indeksering wat op 'n universele verdeelkop gebruik word om die volgende bewerkings uit te voer:

5.4.1 Om 'n seskantige bout of moer vinnig op die freesmasjien te frees (1)

5.4.2 Twee vlakke wat ‘n hoek van 35° met mekaar maak (1)

5.4.3 Om 26 indelings op die verdeelkop te indekseer (1)

5.4.4 Om ‘n rat met 117 tande te sny (1)

5.5 'n Rat met 119 tande moet op 'n freesmasjien gemasjineer word.

Bepaal deur middel van berekeninge:

5.5.1 Die indeksering benodig (Gebruik die Cincinnati-indeksplate en gebruik A = 120.) (5)

5.5.2 Die wisselratte wat nodig is om die rat te sny (Gebruik die gegewe wisselrattabelle.) (5)

5.6 Mnr. Jacobs moet ‘n reguittandrat met 40 tande en ‘n module van 2,5 met behulp van die freesmasjien sny.

Bereken:

5.6.1 Die addendum (2)

5.6.2 Die dedendum (3)

5.6.3 Die snydiepte (3)

5.6.4 Die sirkelsteek (3)

5.6.5 Die vry ruimte (3)

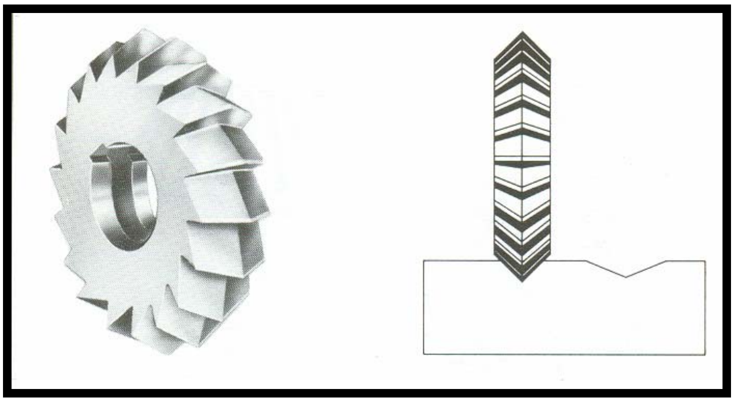
5.6.6 Die steeksirkeldiameter (SSD) (4)

5.7 Enid sweis ‘n sagtestaalplaat deur gebruik te maak van ‘n boogsweismasjien. Tydens die sweisproses vorm oormatige sweisspatsels.

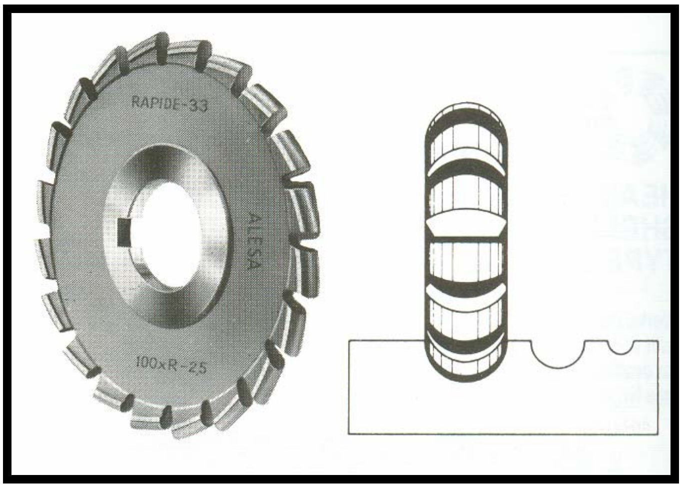
5.7.1 Help Enid deur DRIE oorsake van sweisspatsels te identifiseer. (3)

5.7.2 Gee raad aan Enid deur DRIE aksies te noem om te voorkom dat dit weer gebeur. (3)

5.8 Mnr. Smit is besig om masjienonderdele te vervaardig waar hy verskillende freesprosesse moet uitvoer. Help hom om die freessnyers getoon in FIGUUR 5.1 en FIGUUR 5.2 te identifiseer. Skryf die figuurnommer en dan die antwoord neer.



FIGUUR 5.1 (1)



FIGUUR 5.2 (1)

[50]

VRAAG 6: INSTANDHOUDING EN TURBINES
(Leeruitkoms 3: Assesseringstandaard 7 en 9)

6.1 Mnr. Jacobs gebruik die senterdraaibank om 'n skoefdraad op ‘n as te sny. Wanneer hy die ratte inskakel om die skroefdraad te sny, hoor hy ‘n skuurgeluid. By nadere ondersoek ontdek hy dat die laer beskadig is.

Noem VIER moontlike oorsake van die onklaarraking van ‘n laer van die ratstelsel. (4)

6.2 Siyabonga gebruik die senterdraaibank om sy praktiese projek te voltooi. Om die projek behoorlik te kan voltooi, moet hy in staat wees om van 'n snyvloeistof gebruik te maak. Noem VIER voordele van die gebruik van 'n snyvloeistof terwyl die draaibank gebruik word. (4)

6.3 Smeermiddelvervaardigers moet bymiddels in hul olies gebruik om aan sekere vereistes te voldoen. Definieer die volgende eienskappe van smeerolie:

6.3.1 Viskositeit (2)

6.3.2 Vloeipunt (2)

6.4 Die aandrywingsrendement van 'n bandaandrywing word deur faktore soos bandglip beïnvloed. Gee VIER redes vir bandglip op masjiene. (4)

6.5 Wat stel die volgende letters en getalle voor in SAE 20W50-multigraad smeerolie?

6.5.1 SAE (1)

6.5.2 20 (1)

6.5.3 W (1)

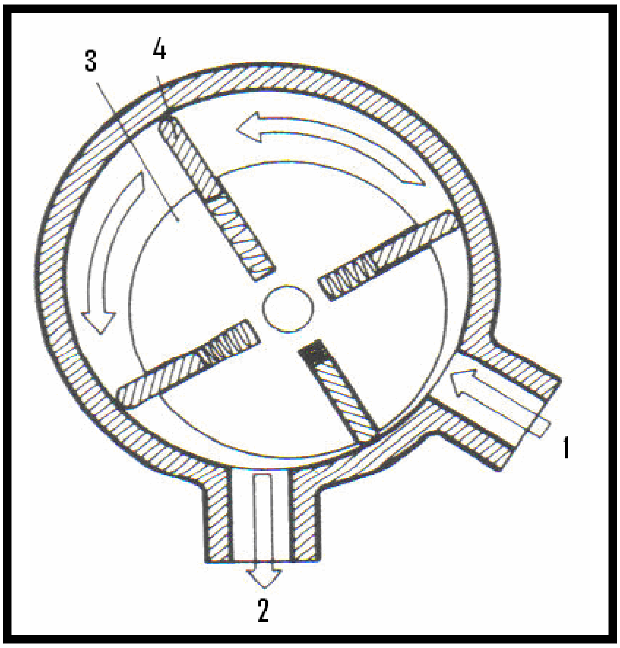
6.5.4 50 (1)

6.6 ‘n V-band word gebruik om die waterpomp en alternator van ‘n motorvoertuig aan te dryf. Beantwoord die vrae wat volg met verwysing na die bostaande stelling.

6.6.1 Noem DRIE voordele van die gebruik van ‘n V-band. (3)

6.6.2 Noem DRIE nadele van die gebruik van ‘n V-band. (3)

6.7 Mnr. Willy gebruik 'n blaser, soos getoon in FIGUUR 6.1, om die uitsetdrywing van sy motor se enjin te verhoog. Bestudeer die diagram en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.1

6.7.1 Identifiseer die tipe blaser wat in FIGUUR 6.1 getoon word. (2)

6.7.2 Benoem die nommers 1 tot 4 in FIGUUR 6.1. (4)

6.8 Noem VIER voordele van 'n stoomturbine. (4)

6.9 Noem VIER voordele van 'n gasturbine. (4)
[40]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE – GRAAD 12

1. BANDAANDRYWINGS

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

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

1.3 $Bandmassa = Area \times lengte \times digtheid$ $(A = dikte \times wydte)$

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

1.5 $N_1D_1 = N_2D_2$

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

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

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

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

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

1.11 $Wydte = \frac{T_1}{toelaatbare\ trekkrag}$

2. WRYWINGSKOPPELAARS

2.1 $Wringkrag\ (T) = \mu WnR$

μ = wrywingskoëffisiënt

W = totale druk

n = aantal wrywingsoppervlakke

R = effektiewe radius

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

3. SPANNING EN VORMVERANDERING

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

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

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

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

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

4. HIDROULIKA

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

4.2 $Volume = Dwarsdeursneeoppervlakte \times slaglengte\ (l\ of\ s)$

4.3 $Arbeid\ verrig = krag \times afstand$

5. WIEL EN AS

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

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

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

6. HEFBOME

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

6.2 $Insetbeweging\ (IM) = hyskrag \times afstand\ beweeg\ deur\ hyskrag$

6.3 $Uitsetbeweging\ (OM) = Las \times afstand\ beweeg\ deur\ las$

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

7. RATAANDRYWING

7.1 $Drywing\ (P) = \dfrac{2\pi NT}{60}$

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

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

7.4 $Wringkrag = krag \times radius$

7.5 $Wringkrag\ oorgedra = ratverhouding \times insetwringkrag$

7.6 $N_1T_1 = N_2T_2$

7.7 $Module\ (m) = \dfrac{Steeksirkeldiameter\ (SSD)}{Aantal\ tande\ (T)}$

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

7.9 $Buitediameter\ (BD) = SSD + 2\ module$

7.10 $Addendum\ (a) = module\ (m)$

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

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

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

7.14 $Sirkelsteek\ (SS) = m \times \pi$

8. SKROEFDRADE

8.1 $Steekdiameter = Buitediameter - ½ steek$

8.2 $Steekomtrek = \pi \times steekdiameter$

8.3 $Styging = steek \times aantal\ beginne$

8.4 $Helikshoek:\ \tan\theta = \dfrac{Styging}{Steekomtrek}$

8.5 $Ingryphoek = 90° - (\ helikshoek + vryloophoek\ )$

8.6 $Sleephoek = 90° + (\ helikshoek - vryloophoek\ )$

8.7 $Aantal\ draaie = \dfrac{hoogte}{styging}$

9. CINCINNATI-VERDEELKOPTABEL VIR DIE FREESMASJIEN

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

Standaard wisselratte										
24 x 2	*28*	*32*	*40*	*44*	*48*	*56*	*64*	*72*	*86*	*100*

9.1 $Eenvoudige\ indeksering = \dfrac{40}{n}$ $(waar\ n = aantal\ indelings)$

9.2 $Wisselratte:\ \dfrac{Dr}{Gd} = (\ A - n\ ) \times \dfrac{40}{A}$ *of* $\dfrac{Dr}{Gd} = \dfrac{(\ A - n\ )}{A} \times \dfrac{40}{1}$

of

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

10. BEREKENINGE TEN OPSIGTE VAN TOEVOER

10.1 $Toevoer\ (f) = f_1 \times T \times N$

Waar: f = *toevoer in millimeter per minuut*

f_1 = *toevoer per tand in millimeter*

T = *aantal tande van die snyer*

N = *aantal omwentelinge van die snyer per minuut*

10.2 $Snyspoed\ (V) = \pi \times D \times N$

Waar: D = *diameter van die snyer in meter*

Kopiereg voorbehou