



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2015

MEGANIESE TEGNOLOGIE

PUNTE: 200

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 24 bladsye, insluitend 'n 3-bladsy formulebladsy.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Lees AL die vrae sorgvuldig.
2. Beantwoord ALLE vrae deeglik.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
5. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Rond die finale antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
6. Kandidate mag nieprogrammeerbare, wetenskaplike sakrekenaars, asook teken-/wiskundige instrumente gebruik.
7. Neem die waarde van swaartekrag as 10 m/s^2 .
8. Alle mates is in millimeters, behalwe as anders in die vraag genoem word.
9. 'n Formuleblad vir jou gebruik is aan die einde van hierdie vraestel geheg.
10. Skryf netjies en leesbaar.
11. Gebruik die onderstaande kriteria om jou te help met die beplanning van jou tyd:

VRAAG	ONDERWERP GEDEK	PUNTE	TYD (MINUTE)
1	Meervoudigekeuse-vrae	20	15 minute
2	Veiligheid	10	10 minute
3	Gereedskap en Toerusting	12	10 minute
4	Materiale	13	10 minute
5	Terminologie (Vervaardigingsproses)	30	20 minute
6	Hegtingsmetodes	25	25 minute
7	Kragte	30	30 minute
8	Instandhouding	15	15 minute
9	Stelsels en Beheer	25	25 minute
10	Turbines	20	20 minute
	TOTAAL	200	180 minute

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde tot die volgende vrae verskaf. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.20) in die ANTWOORDEBOEK, byvoorbeeld 1.21 D, neer.

- 1.1 Watter EEN van die volgende veiligheidsmaatreëls is met die gebruik van die toetser hieronder in FIGUUR 1.1 toepaslik?



FIGUUR 1.1

- A Dra altyd 'n beskermingsbril, handskoene, klere of uitrusting.
- B Beweegbare dele moet tydens masjienbeweging gesmeer word.
- C Plaas die veer bo op die toetser.
- D Beskermingsklledingstukke is NIE belangrik wanneer daar met toetsers gewerk word NIE.

(1)

- 1.2 Watter van die volgende veiligheidsvoorsorgmaatreëls moet tydens die gebruik van die boogbeskermingsgas nagekom word, om 'n brand of 'n ontploffing deur sweisvonke te verhoed?



- A Afgewerkte bedrading en los skakels kan op die masjien gebruik word.
- B Werk altyd met die gassilinder in 'n horisontale posisie.
- C Hou 'n brandblusser in die sweisarea.
- D Voorsien vlambare afskerming om ander te beskerm.

(1)

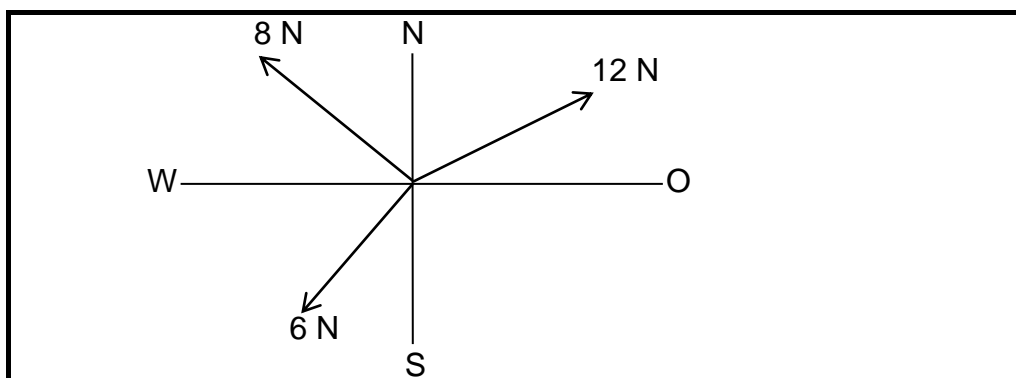
- 1.3 Die hoofrede waarom 'n Brinellhardheidstoets op ingenieurmateriaal gedoen moet word is om die ... te bepaal.
- A materiaal se elastisiteit
 - B weerstand van materiaal teen krappe of snye
 - C korrosie van die materiaal
 - D materiaal se vloeibaarheid
- (1)
- 1.4 Identifiseer die korrekte meetinstrument om die steekdiameter van 'n skroefdraad te bepaal:
- A Binne-mikrometer
 - B Skroefdraad-mikrometer
 - C Diepte-mikrometer
 - D Buite-mikrometer
- (1)
- 1.5 Wat is die laagste kritiese temperatuur vir alle koolstofstaal?
- A 700 °C – 730 °C
 - B 800 °C – 830 °C
 - C 750 °C – 790 °C
 - D 850 °C – 880 °C
- (1)
- 1.6 Watter EEN van die volgende is 'n eienskap van ferriet?
- A Growwe greinstruktuur
 - B Uitsers hard en bros
 - C Sag en smeebaar
 - D Uitsers hard, sterk en bros
- (1)
- 1.7 Bereken die indeksering om 25 tande, met die gebruik van 'n Cincinnati-verdeelkop, op 'n rat te frees.
- A 1 draai en 15 gate in 'n 25-gatplaat
 - B 2 draaie en 5 gate in 'n 25-gatplaat
 - C 2 draaie en 15 gate in 'n 25-gatplaat
 - D 1 draai en 5 gate in 'n 25-gatplaat
- (1)
- 1.8 Bepaal die dikte van 'n spygleuf wat op 'n 90 mm staaf gebruik moet word.
- A 10 mm
 - B 15 mm
 - C 22,5 mm
 - D 60 mm
- (1)

- 1.9 Identifiseer die freessnyer in die illustrasie soos aangedui in FIGUUR 1.9 hieronder.



FIGUUR 1.9

- A Groepfreeswerk
 B Vlakfreeswerk
 C Wydsbeenfreeswerk
 D Kantfreeswerk (1)
- 1.10 Hoe sal jy die sweisdefekte met die gebruik van die kleurstofindringingstoets identifiseer?
- A Om deur fluoressseerdeurdringmiddels op die oppervlak te wys
 B Om op film te wys
 C Om deur hoë frekwensie golfgeluide te wys
 D Om deur X-strale te wys (1)
- 1.11 Die tegniek wat deur die ultrasoniese klanktoets gebruik word, word gebruik om ... te bepaal.
- A eksterne krake
 B eksterne foute
 C interne foute of oppervlak foute
 D onderlaag foute (1)
- 1.12 Identifiseer die diagram wat verskeie kragte in die illustrasie toon, soos aangedui in FIGUUR 1.12 hieronder.



FIGUUR 1.12

- A Parallelogram van kragte
 B Poligoon van kragte
 C Moment van kragte
 D 'n Sisteem van kragte (1)

1.13 Young's se Modulus van Elastisiteit mag as ... omskryf word.

- A die interne krag wat 'n skuifkrag weerstaan
 - B die verhouding tussen die verandering in lengte en die oorspronklike lengte
 - C die verhouding tussen die spanning en vervorming in staal
 - D die interne krag in 'n metaal wat 'n eksterne krag weerhou
- (1)

1.14 Watter instandhouding word gedoen om toerusting te laat werk of om die tydsduur van die toerusting te verleng?

- A Korrektiewe instandhouding
 - B Voorspelbare instandhouding
 - C Voorkomende instandhouding
 - D Al die bogenoemde
- (1)

1.15 Watter stelling verwys na die viskositeitsindeks van olie?



- A Viskositeit van vloeistowwe verminder namate temperatuur afneem.
 - B Viskositeit van vloeistowwe verminder namate temperatuur vermeerder.
 - C Viskositeit van vloeistowwe vermeerder namate die temperatuur vermeerder.
 - D Viskositeit van vloeistowwe word nie deur die temperatuur beïnvloed nie.
- (1)

1.16 Die elektrolietoplossing in 'n 12-volt battery is ...

- A 55% water en 45% swaelsuur
 - B 75% swaelsuur en 25% water
 - C 25% swaelsuur en 75% water
 - D 45% water en 55% swaelsuur
- (1)

1.17 Boyle se wet meld dat die volume van 'n gegewe massa gas omgekeerd eweredig is aan die druk, indien die temperatuur konstant bly. Watter EEN van die volgende is waar? Die die volume van gas kan verander word deur ...

- A die druk.
 - B die temperatuur.
 - C of beide die temperatuur en druk.
 - D Al die bogenoemde.
- (1)

- 1.18 Die voertuigbeheerstelsel/EBE is 'n elektriese beheereenheid wat die volgende stelsel(s) kan beheer.
- A Brandstofstelsel
 - B Ontstekingstelsel
 - C Uitlaatstelsel
 - D Al die bogenoemde. (1)
- 1.19 Water van die volgende is 'n impulsturbine?
- A Stoomturbine
 - B Gasturbine
 - C Pelton-waterturbine
 - D Windturbine (1)
- 1.20 Water van die volgende stoomturbines word gebruik om elektrisiteit op te wek?
- A Kondenseerturbine
 - B Verhittingsturbine
 - C Uitlaatturbine
 - D Al die bogenoemde. (1)

[20]

VRAAG 2: VEILIGHEID

- 2.1 Meld TWEE veiligheidsreëls wat toegepas moet word met die gebruik van die Brinell-toetser tydens 'n destrukiewe toets.



(2)

- 2.2 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat toegepas moet word terwyl daar met 'n multimeter gewerk word.



(2)

- 2.3 Noem TWEE veiligheidsvoorsorgmaatreëls wat in ag geneem moet word voordat rat- en laertrekkers gebruik word.

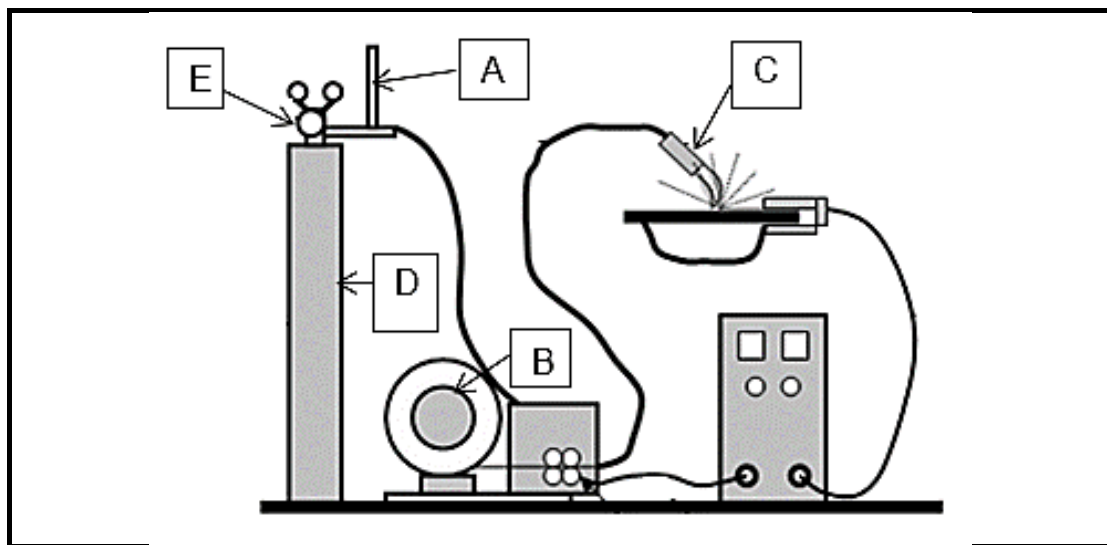


- 2.4 Meld VIER veiligheidsvoorsorgmaatreëls wat 'n sweiser in ag moet neem, voordat MIG/MAGS-toerusting gebruik word.

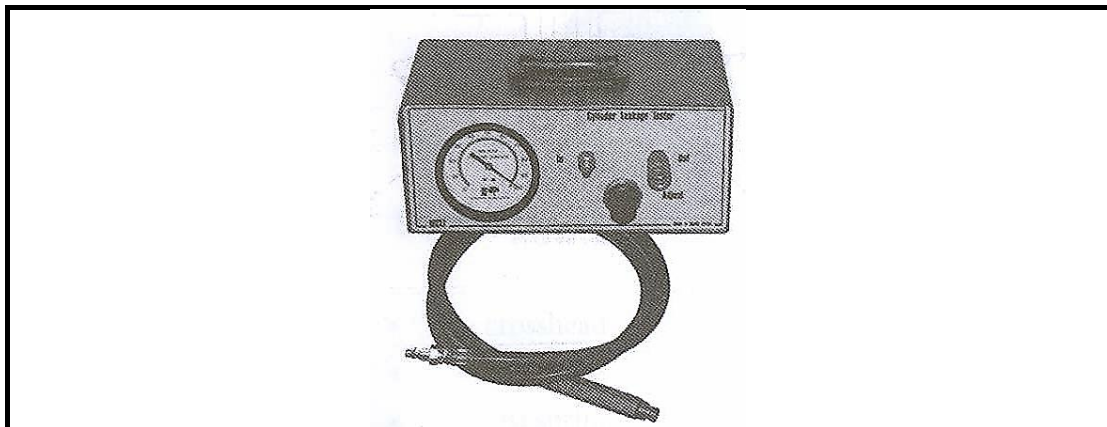
(4)
[10]

VRAAG 3: GEREEDSKAP

- 3.1 Identifiseer die byskrifte (**A–E**) op die MIG/MAGS-sweismasjien soos aangedui in FIGUUR 3.1 hieronder.

**FIGUUR 3.1**

- 3.2 Waarvoor staan die afkorting MIG/MAGS met verwysing na sweistoerusting? (1)
- 3.3 Verduidelik die prosedure om 'n lekkasie tydens 'n silinderlekkasietoets te bepaal.



- 3.4 Verduidelik die funksie van 'n trekragtoetsers.



(2)
[12]

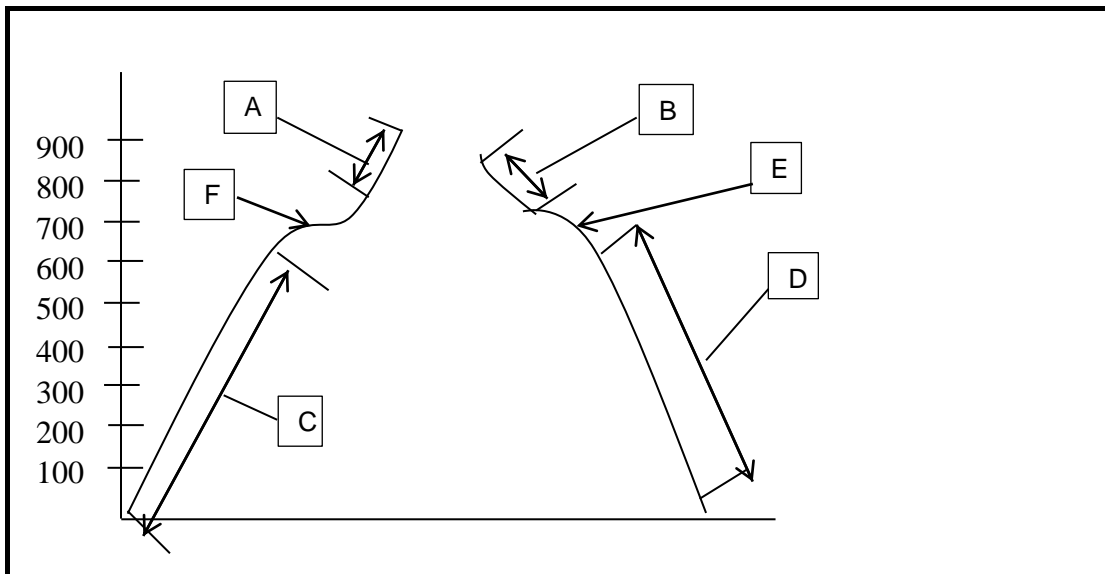
VRAAG 4: MATERIAAL

4.1 Voltooi die volgende sin.

Sementiet is 'n samestelling van ... en ... , soos gevind in staal en gietstaal. (2)

4.2 Gee EEN eienskap van sementiet. (1)

4.3 Identifiseer die byskrifte **(A-E)** op die grafiek soos aangedui in FIGUUR 4.3 hieronder.



FIGUUR 4.3

(6)

4.4 Waarom word vanadium allooistaal meestal op gesmede krukasse gebruik? (1)

4.5 Watter materiaal word gebruik in die vervaardiging van 'n nokas soos wat in 'n enjin gebruik word?



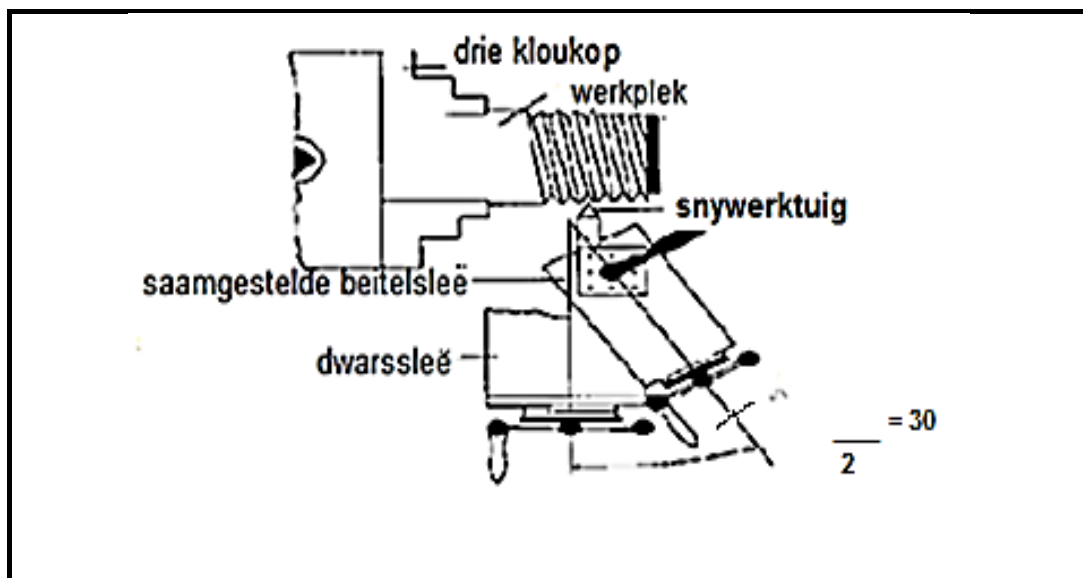
(1)

4.6 Noem TWEE hittebehandelingsprosesse wat op medium koolstofstaal uitgeoefen kan word.

(2)
[13]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE

- 5.1 Verduidelik stap-vir-stap die snyprosedure van 'n buite-metriese V-skroefdraad, volgens die dwarsneë metode.



(9)

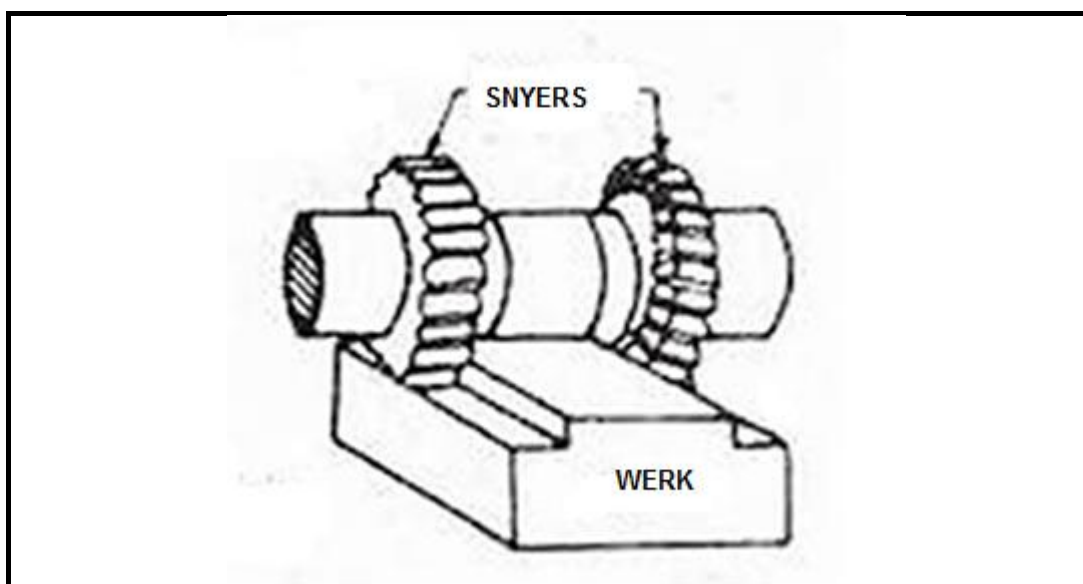
- 5.2 Bereken die indeksring van 'n rat met 85 tande vir 'n ratkas.

Wenk: Gebruik 86 dele vir die eenvoudige indeksring.

- 5.2.1 Bereken die eenvoudige indeksring. (2)

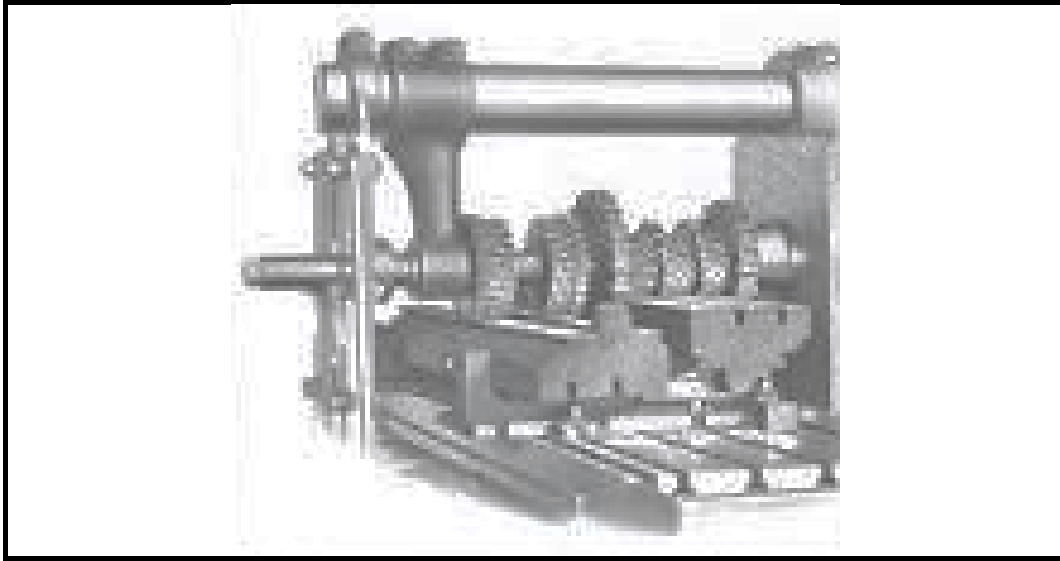
- 5.2.2 Bereken die ratwissels vir die verdeelkop. (5)

- 5.3 Verduidelik wydsbeen frees-operasie.



(4)

- 5.4 Identifiseer die freesproses in FIGUUR 5.4 hieronder en verduidelik die proses soos aangedui.



FIGUUR 5.4

(4)

- 5.5 Bereken die indeksering van 'n rat met 114 tande.

(2)

- 5.6 Identifiseer en noem enige VIER hoofdele van 'n universele verdeelkop.

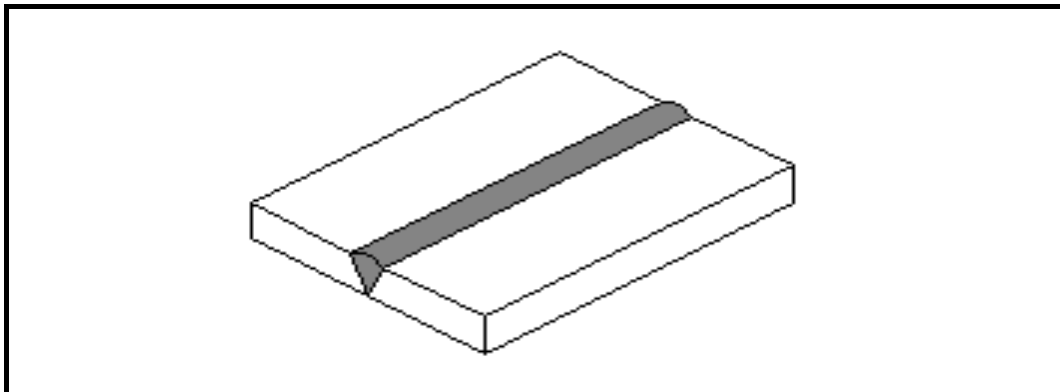


(4)

[30]

VRAAG 6: HEGTINGMETODES

- 6.1 Wat is die mees algemene toepassing van MIG/MAGS-sweising? (1)
- 6.2 Wat is die hoofdefekte met betrekking tot die gasvloei-probleme op MIG/MAGS- sweising? (1)
- 6.3 Wat is die kragbron van MIG/MAGS-sweismasjiene? (1)
- 6.4 Beskryf hoe jy 'n kerfbreektoets op 'n stuiksweislas sal toepas.



(4)

- 6.5 Verduidelik die toepassing van 'n nie-destruktiewe toets deur die kleurstofindringingstoets te gebruik soos in FIGUUR 6.5 hieronder.



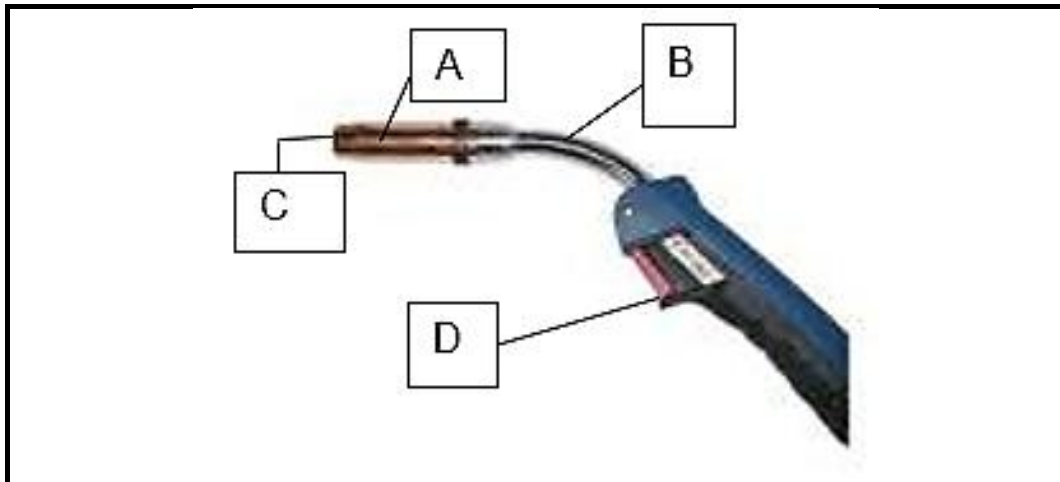
(6)

FIGUUR 6.5

- 6.6 Noem TWEE moontlike oorsake vir die volgende sweisdefekte.

	DEFEKTE	OORSAKE	
6.6.1	Onvoldoende penetrasie		(2)
6.6.2	Insnyding		(2)
6.6.3	Slakinsluiting		(2)

- 6.7 Identifiseer die byskrifte **(A–D)** van die MIG/MAGS-sweispistool soos in FIGUUR 6.7 hieronder aangedui.



FIGUUR 6.7

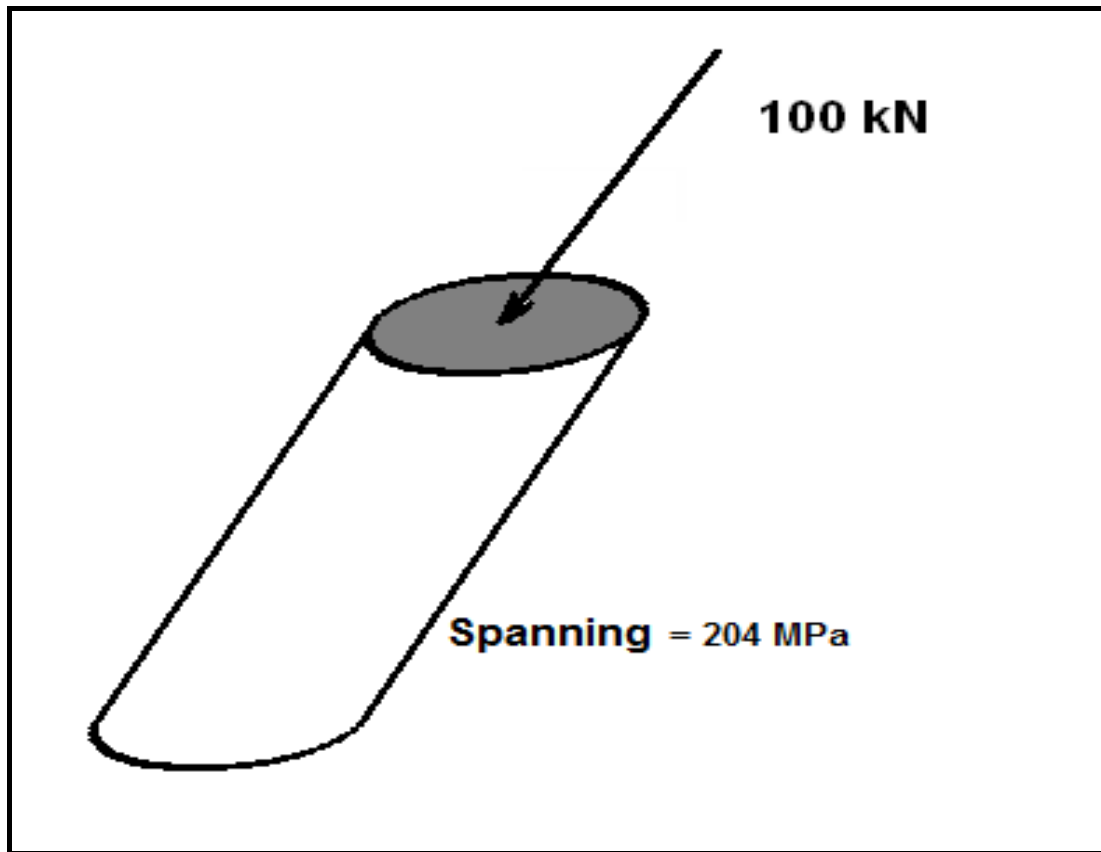
(4)

- 6.8 Watter tipe afskermingsgas word met MIG/MAGS-sweising gebruik? (1)
- 6.9 Waarom word afskermingsgas met MIG/MAGS-sweising gebruik? (1)

[25]

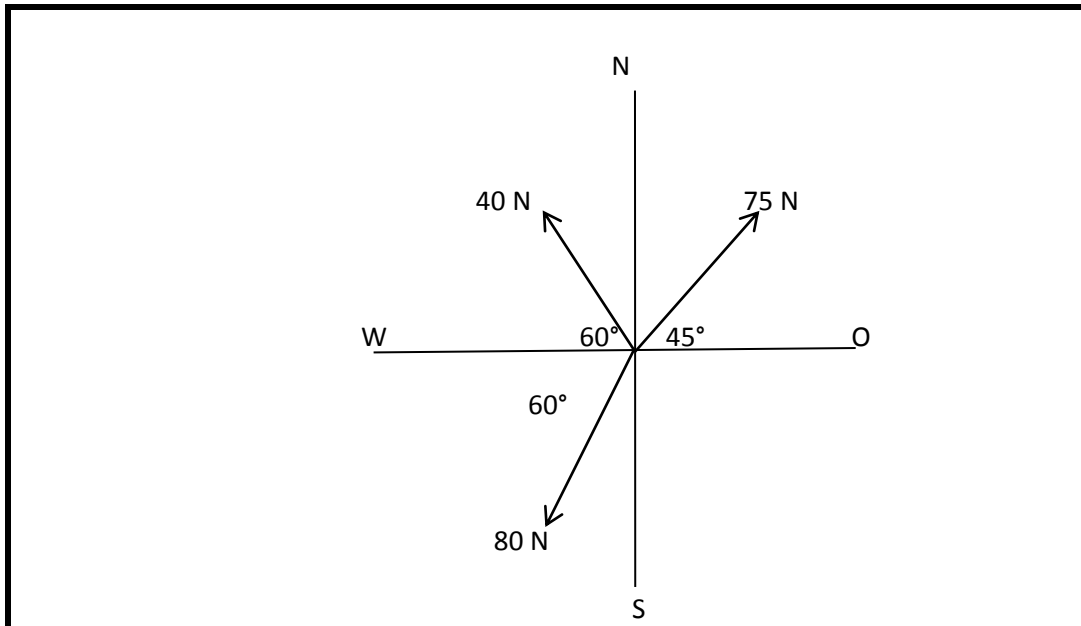
VRAAG 7: KRAGTE

- 7.1 Pieter moet 'n pen van 'n juk uit 'n dryfas met 'n hidrouliese pers verwyder. FIGUUR 7.1 hieronder toon die pen wat gebruik word om die staalpen uit te druk. Die 100 kN krag wek 204 MPa spanning op die pen op.

**FIGUUR 7.1**

- 7.1.1 Bereken die diameter van die pen. (4)
- 7.1.2 Bereken die spanning in die pen indien Young se Modules van Elastisiteit 210 GPa is. (3)
- 7.1.3 Bereken die verandering in lengte van die pen indien die oorspronklike lengte 110 mm is. (3)
- 7.1.4 Identifiseer die tipe spanning in die pen. (1)
- 7.1.5 Wat sal die invloed op die krag op die pen wees? Motiveer jou antwoord met behulp van berekeninge. (2)
- 7.1.6 Indien die pen uit geelkoper bestaan, wat sou die invloed op die lengte van die pen met verwysing tot sagte staal wees? (3)

- 7.2 Bereken die resultantkrag in die sisteem van kragte in die illustrasie hieronder.

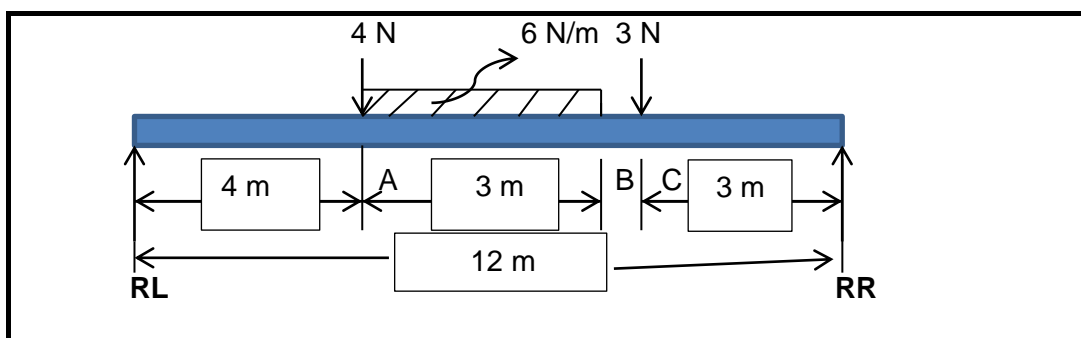


Wenk Gebruik die tabel hieronder as 'n gids/leidraad om die reghoekige komponente van die kragte by te tel om al die kragte van die sisteem voor te stel.

Krag	Horisontale komponent	Grootte	Vertikale komponent	Grootte
75 N				
40 N				
80 N				

(6)

- 7.3 Die balk hieronder word deur twee kragte toegepas, een UVL en beide kante van die balk word deur RR- en RL-kragte gesteun.



Bereken:

- 7.3.1 Die grootte van **RL** en **RR** (4)

- 7.3.2 Die buigmomente by punte **A**, **B** en **C** (4)

[30]

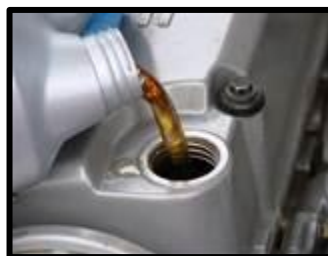
VRAAG 8: INSTANDHOUDING

8.1 Noem VIER eienskappe van 'n goeie smeeroilie.



(4)

8.2 Gee DRIE redes waarom olie tydens instandhouding vervang moet word.



(3)

8.3 Verduidelik die aanwending van snyolie tydens die freesproses soos aangedui hieronder.



(3)

8.4 Outomatiese ratkas-olie (ATF) is waarskynlik die mees ingewikkelde en gesofistikeerde smeeroilie. Skryf enige TWEE funksies van outomatiese-transmissie-olie neer, met voorbeelde.



(4)

8.5 Waarvoor staan die afkorting 'EP' in ratolie?

(1)

[15]

VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER

- 9.1 Daar word van 'n passer-en-draaiër verlang om 'n platband te ontwerp om kratte na 'n pakhuis met behulp van 'n vervoerband te vervoer. Die spesifikasies vir die platband is soos volg:

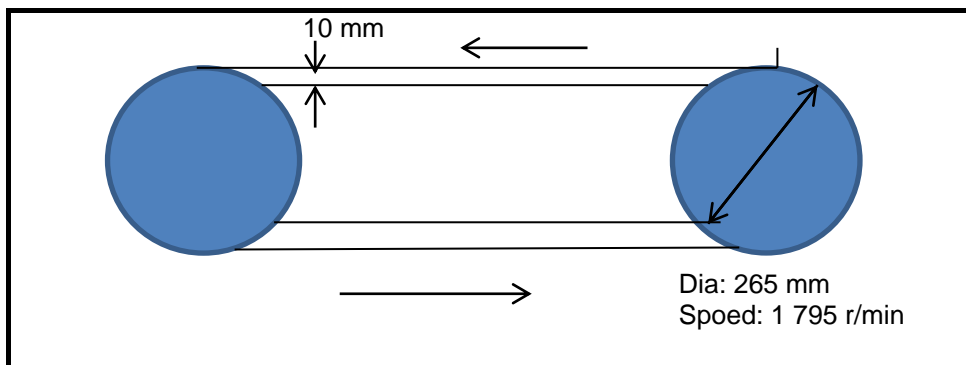
Wydte van die band: 165 mm

Dikte van die band: 10 mm

Diameter van die katrol: 265 mm

Speed van die katrol: 1 795 r/min

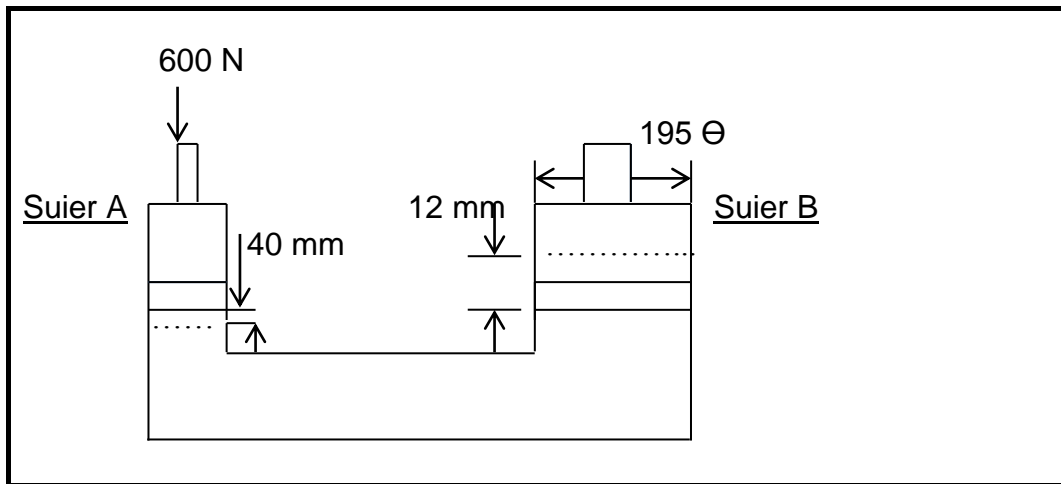
Digtheid van die bandmateriaal: $0,75 \text{ Mg/m}^3$



- 9.1.1 Bereken die massa van die band in kg/m. (3)
- 9.1.2 Bereken die bandspoed en neem die dikte van die band in ag. (3)
- 9.1.3 Bereken die vereiste krag om die bandsisteem aan te dryf indien die effektiewe trekspanning 350 N is. Ignoreer die massa en die wrywing van die band. (4)

- 9.2 In 'n hidrouliese pers word 'n krag van 600 N op Suier A toegepas. Suier A beweeg 40 mm afwaarts. Die diameter van Suier B is 195 mm en beweeg met 12 mm op.

Maak gebruik van die spesifikasies in FIGUUR 9.2.



FIGUUR 9.2

Wenk: $V_A = V_B$

Bereken die volgende:

- 9.2.1 Die diameter van Suier A (9)
- 9.2.2 Die druk wat op Suier A toegepas word (2)
- 9.2.3 Die krag wat op Suier B toegepas word (4)

[25]

VRAAG 10: TURBINES

10.1 Identifiseer die TWEE kategorieë waaronder waterturbines geklassifiseer word. (2)

10.2 Watter turbine word gebruik om sout uit soutwater te verwyder? (1)

10.3 Verduidelik die werksbeginsel en ontwerp van 'n stoomturbine.



(5)

10.4 Verduidelik die werksbeginsel van 'n waterturbine. (3)

10.5 Wat is die funksie van 'n turbo-aanjaer?



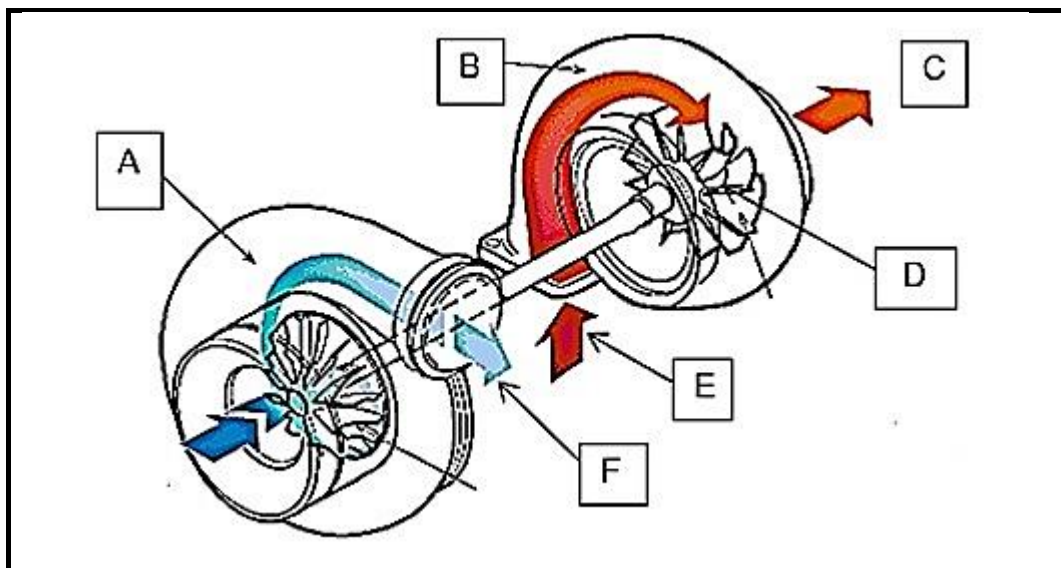
(2)

10.6 Noem EEN doel van 'n super-aanjaer.



(1)

10.7 Identifiseer die dele van die turbo-aanjaer, soos hieronder aangedui.



(6)
[20]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD**1. BANDAANDRYWING**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$1.11 \quad \text{Wydte} = \frac{T_1}{\text{Toelaatbare krag}}$$

2. SPANNING EN VERVORMING

$$2.1 \quad \text{Spanning} = \frac{\text{krag}}{\text{oppervlakte}} \text{ of } \left(\sigma = \frac{F}{A} \right)$$

$$2.2 \quad \text{Vormverandering } (\varepsilon) = \frac{\text{verandering in lengte}(\Delta L)}{\text{oorspronklike lengte (L)}}$$

$$2.3 \quad \text{Young se modulus (E)} = \frac{\text{spanning}}{\text{vormverandering}} \text{ of } \left(\frac{\sigma}{\varepsilon} \right)$$

3. HIDROLIKA

$$3.1 \quad Druk (P) = \frac{Krag (F)}{Oppervlakte (A)}$$

$$3.2 \quad Volume = dwarsdeursnee- oppervlakte \times slaglengte (l \text{ of } s)$$

$$3.3 \quad Arbeid \text{ verrig } krag \times afstand$$

$$3.4 \quad P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

4. RATAANDRYWING

$$4.1 \quad Drywing (P) = \frac{2\pi NT}{60}$$

$$4.2 \quad Ratverhouding = \frac{\text{Getal tande op gedrewe rat}}{\text{Getal tande op dryfrat}}$$

$$4.3 \quad Wringkrag = krag \times radius$$

$$4.4 \quad Wringkrag oorgedra = ratverhouding \times insetwringkrag$$

$$4.5 \quad Module (m) = \frac{\text{Steeksirkeldiameter (SSD)}}{\text{Getal tande (T)}}$$

$$4.6 \quad \text{Steeksirkeldiameter (SSD)} = \frac{\text{Sirkelsteek (SS)} \times \text{GETAL TANDE (T)}}{\pi}$$

$$4.7 \quad \text{Buitediameter (BD)} = SSD + 2 \text{ module}$$

$$4.8 \quad \text{Addendum (a)} = \text{module (m)}$$

$$4.9 \quad \text{Dedendum (b)} = 1,157 m \quad \text{of } \text{Dedendum (b)} = 1,25 m$$

$$4.10 \quad \text{Snydiepte (h)} = 2,157 m \quad \text{of } \text{Snydiepte (h)} = 2,25 m$$

$$4.11 \quad \text{Vryruimte (c)} = 0,157 m \quad \text{of } \text{Vry ruimte (c)} = 0,25 m$$

$$4.12 \quad \text{Sirkelsteek (SS)} = m \times \pi$$

5. KATROLAANDRYWING

$$5.1 \quad N_1 D_1 = N_2 D_2$$

$$5.2 \quad Drywing (P) = \frac{2\pi NT}{60}$$

$$5.3 \quad \text{Snelheidsverhouding} = \frac{\text{diameter van gedrewe katrol}}{\text{diameter van dryfkatrol}}$$

$$5.4 \quad \text{Rev/min van gedrewe katrol} = \frac{\text{revs/min van drywer} \times \text{diameter van dryfkatrol}}{\text{diameter van gedrewe katrol}}$$

6. SPYE

$$6.1 \quad \text{Spywydte} = \frac{\text{diameter van as}}{4}$$

$$6.2 \quad \text{Spydikte} = \frac{\text{diameter van as}}{6}$$

$$6.3 \quad \text{Spylengte} = 1,5 \times \text{diameter van as}$$

$$6.4 \quad \text{Standaardtapstuk vir tapse spy: } 1 \text{ in } 100 \text{ of } 1 : 100$$

7. CINCINNATI-VERDEELKOPTABEL VIR FREESMASJIE

7.1

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

7.2

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

$$\text{Indekseringformule} = \frac{40}{N} \quad (\text{Waar } N = \text{getal indelings})$$