



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2019

**MEGANIESE TEGNOLOGIE:
PASWERK EN MASJINERING
NASIENRIGLYN**

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 16 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

- 1.1 C ✓ (1)
- 1.2 A ✓ (1)
- 1.3 B ✓ (1)
- 1.4 D ✓ (1)
- 1.5 A ✓ (1)
- 1.6 C ✓ (1)
- [6]**

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 **Rede vir die dra van 'n sweishelm:**
Beskerm jou oë teen ultravioletstrale en infrarooi strale. ✓✓ (2)
- 2.2 **Hoekslyper veiligheid:**
- Veiligheidskerm moet in plek wees voordat daar geslyp word. ✓
 - Beskermende skerms moet geplaas word rondom die voorwerp wat geslyp word om verbygangers te beskerm. ✓
 - Gebruik die korrekte slypskyf.
 - Moenie oormatige krag tydens slyp en sny gebruik nie.
 - Maak seker dat daar geen krake op die skyf is, voordat jy 'n werk begin nie.
 - Beskermende klere en oogbeskerming is noodsaaklik. (Enige 2) (2)
- 2.3 **Maksimum gaping – hoekslyper:**
3 mm ✓ (1)
- 2.4 **Bandsaagveiligheid:**
- Dra veiligheidsbril of 'n gesigskerm. ✓
 - Dra beskermende skoene wanneer dit benodig word. ✓
 - Maak seker dat al die skerms in plek is. ✓
 - Kontroleer die korrekte spanning op die lem.
 - Gebruik lemme wat skerp, behoorlik gestel en geskik vir die werk is.
 - Hou die vloer skoon en vry van obstruksies of rommel. (Enige 3) (3)
- 2.5 **Gassilinder veiligheidsmaatreëls:**
- Stoor en gebruik gassilinders altyd in 'n regop posisie. ✓
 - Moenie silinders bo-op mekaar stapel nie. ✓
 - Moenie op die silinders kap of werk nie.
 - Moet nooit silinders laat val nie.
 - Geen olie en ghries moet in kontak met gassilinders of toebehore kom nie.
 - Hou die doppie op die silinders vir beskerming. (Enige 2) (2)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)**3.1 Blussing:**

- Blussing beteken om die verhitte materiaal vinnig af te koel. ✓
- Verkoel die materiaal tot kamertemperatuur. ✓
- Water word gewoonlik vir lae- en medium-koolstofstale gebruik. ✓
- Olie word op hoë koolstof en legeringstaal gebruik.
- Pekelwater word as verkoeling gebruik. (Enige 3) (3)

3.2 Verskil tussen pekewater en soutwater:

- Pekelwater verhard staal beter as vars water, sout inhibeer die water van die oplossing in atmosferiese gas. ✓
- Soutwater verdamp nie so vinnig soos vars water nie. ✓ (2)

3.3 Doel vir dopverharding:

- Dit verhard die oppervlak. ✓
- Dit bied 'n slytweerstand oppervlak. ✓
- Versterk kern om toegepaste laste te weerstaan. ✓ (3)

3.4 Metodes van dopverharding:

- Sagte staal kan deur oppervlakespanning verhard word, deur verhitting, tot sy kritieke gebied en onderdompeling in die verbinding van dopverharding. Koolstof word in 'n staallaag oppervlak geabsorbeer. ✓✓
- Sagte staal kan in 'n atmosfeer van stikstof wat Nitridering genoem word, verhit word. ✓✓ (Enige 1 x 2) (2)

3.5 Verskil tussen uitgloeïing en normalisering:

Uitgloeïing vereis dat staal oor 'n lang tydperk afgekoel word, wat lei tot 'n interne strukturele verandering in die staal wat dit sagter maak. ✓✓

Normalisering verwyder slegs werkverwante spanning. ✓✓

(4)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

4.1	B ✓	(1)
4.2	D ✓	(1)
4.3	C ✓	(1)
4.4	A ✓	(1)
4.5	D ✓	(1)
4.6	B ✓	(1)
4.7	D ✓	(1)
4.8	B ✓	(1)
4.9	B ✓	(1)
4.10	A ✓	(1)
4.11	D ✓	(1)
4.12	B ✓	(1)
4.13	D ✓	(1)
4.14	B ✓	(1)
		[14]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE (DRAAIBANK EN FREESMASJIE) (SPESIFIEK)**5.1 Draaibank-komponente:**

5.1.1 Leiskroef stuur voerbewegings vir skroefdraadsnywerk uit en strek die lengte van die bed, agter die voorskerm. ✓✓ (2)

5.1.2 Loskop ondersteun die vrye einde van die werkstuk en is ook in die boor-, ruiming- en tapsdraaibewegings van werk wat in die kloukop of op die skerm/vlakplaat gehou word. ✓✓ (2)

5.1.3 Draaibank ondersteuners word gebruik om lang stukke met klein deursnee te ondersteun, wat in 'n draaibank gemasjineer moet word. Om te verhoed dat hulle bykomende ondersteuning op die vry einde buig. ✓✓ (2)

5.2 Duikkop: Is 'n aanvullende komponent wat gebruik word om die omtrek van 'n sirkelvormige werkstuk in 'n aantal gelyke dele op te breek. ✓ (1)

5.3 Tapsdraai berekeninge

$$\Theta = 8,5^\circ$$

$$\theta/2 = 4,25^\circ \checkmark$$

$$\tan \theta/2 = (D - d) / 2L \checkmark$$

$$\tan 4,25 \times 2 \times 250 = (55 - d) \checkmark \checkmark$$

$$d = 17,84 \text{ mm}$$

$$d = 18 \text{ mm} \checkmark \quad (5)$$

5.4 Spygleufsnit:

A – Sy-en-vlakfrees ✓

B – Winkelhaak ✓

C – Spygleuf ✓

D – Werkstuk ✓

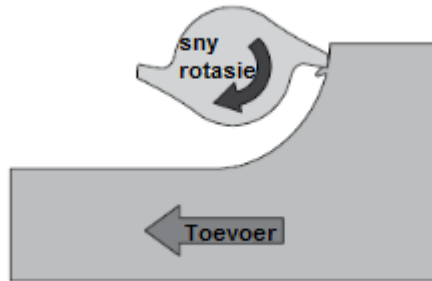
(4)

5.5 Styging berekeninge:

Styging = Aantal beginplekke x steek

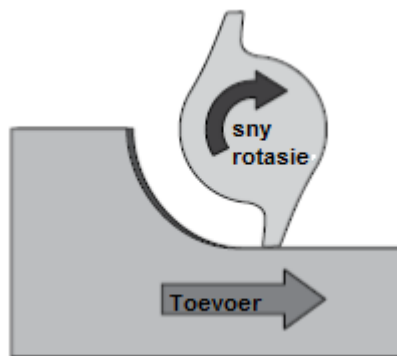
$$= 3 \times 2,5 \text{ mm} \checkmark$$

$$= 7,5 \text{ mm} \checkmark \quad (2)$$

VRAAG 6: TERMINOLOGIE (INDEKSERING) (SPESIFIEK)**6.1 RAT BEREKENINGE:****6.1.1 Afsnyfrees (Klimfreeswerk)**

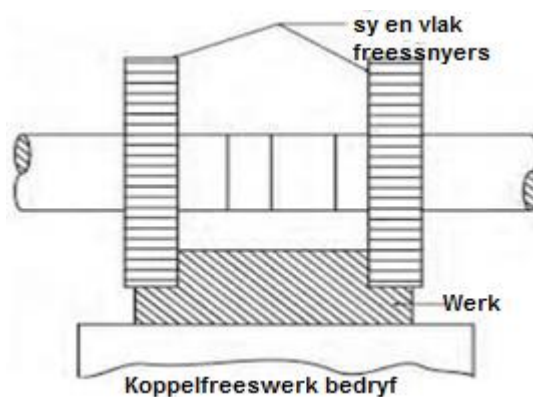
✓✓

(2)

6.1.2 Opsnyfrees

✓✓

(2)

6.1.3 Koppelfreeswerk

✓✓

(2)

6.2 Voordele van 'n losklop-verplasingsmetode:

Lang en akkurate tapsstukke kan gesny word. ✓

(1)

6.3 Module is die verhouding van hellinghoogte diameter tot die aantal tande, algemeen as tandgrootte beskou. ✓

(1)

6.4 Rat-rantsoen van skeidslyn is 40 : 1 wat beteken dat 40 omwentelings van die wurmskag na een beurt van die wurmrat. ✓✓

(2)

6.5 Differensiële indeksering

Gat Sirkels											
Kant 1	24	25	28	30	34	37	38	39	41	42	43
Kant 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

6.5.1 Eenvoudige indeksering

$$\text{Indeksring} = \frac{40}{N} = \frac{40}{119}$$

$$\text{Ware indeksring} = \frac{40}{A}$$

$$= \frac{40}{120} = \frac{4 \times 2}{12 \times 12}$$

$$= \frac{D8}{24}$$

Geen volle draaie en 8 gate in 'n 24-gat sirkel ✓✓✓

(3)

6.5.2 Wisselratte

$$\frac{Dr}{Dn} = \frac{A - N}{A} \times \frac{40}{1}$$

✓

$$\frac{Dr}{Dn} = \frac{120 - 119}{120} \times \frac{40}{1}$$

✓

$$\frac{Dr}{Dn} = \frac{1}{120} \times \frac{40}{1}$$

✓

$$\frac{Dr}{Dn} = \frac{40}{120} = \frac{4}{12} \times \frac{6}{6}$$

$$\frac{Dr}{Dn} = \frac{24}{72}$$

✓✓

(5)

6.5.3 Die bewegingsrigting is kloksgewys.

Die krukhandvatsel sal dieselfde rigting as die indeksplaat draai. ✓

(1)

6.6 Swaelstert berekeninge:

Swaelstert berekeninge

$$R = \frac{D}{2} = 10 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\alpha = \frac{\theta}{2}$$

$$\tan \alpha = \frac{R}{a}$$

$$W = 229 \text{ mm}$$

$$X = 300 \text{ mm}$$

$$300 = 2a + 2R + 229 \quad \checkmark$$

$$300 = (2 \times a) + (2 \times 10) + 229 \quad \checkmark$$

$$a = 25,5 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\alpha = 21,41^\circ \quad \checkmark$$

$$\theta = 2 \times \alpha \quad \checkmark$$

$$\theta = 42,825^\circ \quad \checkmark$$

(7)

6.7 Verwysingstelsels:

- Metings \checkmark
- Inkrementele metings \checkmark

(2)
[28]

VRAAG 7: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**7.1 Toetsers:**

7.1.1 Spanningstoetser is 'n toetser wat 'n stuk materiaal aan 'n toenemende aksiale lading onderwerp, terwyl die ooreenstemmende verlenging van die materiaal gemeet word. ✓✓ (2)

7.1.2 Toetsers word gebruik om die reaksies aan weerskante van 'n eenvoudige gelaai balk te bepaal en die konsep van die driehoek van kragte te illustreer. ✓✓ (2)

7.2 Diepte-meter:

- oop houer
- pyp of silinders (2)

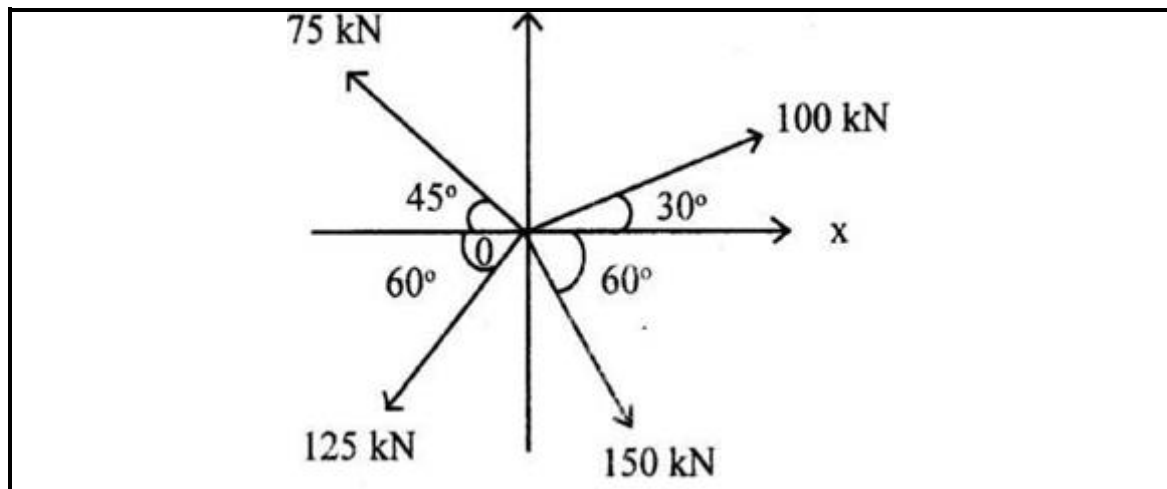
7.3 Skroefdraad mikrometers:

$6 + 0,5 + 0,3 = 6,80 \text{ mm}$ ✓✓ (2)

7.4 Opstel van die Brinellhardheid-toetser:

- Die gewenste lading, in kilogram, word op die skakelaar gekies deur die lugreguleerder aan te pas.
- Die monster is op die aambeeld geplaas.
- Die monster word verhoog om in kontak te kom met die Brinell-bal deur die handwiel te draai.
- Die lading word dan toegepas deur die plunjerbeheer uit te trek.
- Verwyder die monster van die toetser en meet die deursnee van die indentasie.
- Bepaal die Brinell-hardheidsnommer deur berekening of deur die tabel te gebruik.

✓✓✓✓✓ (5)
[13]

VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)**8.1 Resultaat kragberekeninge****FIGUUR 8.1**

$$X_{kom} = 100 \cos 30 + 150 \cos 60 - 125 \cos 60 - 75 \cos 45 \quad \checkmark \checkmark$$

$$= 152,135 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$Y_{kom} = 100 \sin 30 + 75 \sin 45 - 125 \sin 60 - 150 \sin 60 \quad \checkmark \checkmark$$

$$= 124,683 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$R = \sqrt{X^2 + Y^2} \quad \checkmark$$

$$R = 196,7 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$\tan \theta = y/x \quad \checkmark$$

$$\theta = 124,683/152,135 \quad \checkmark$$

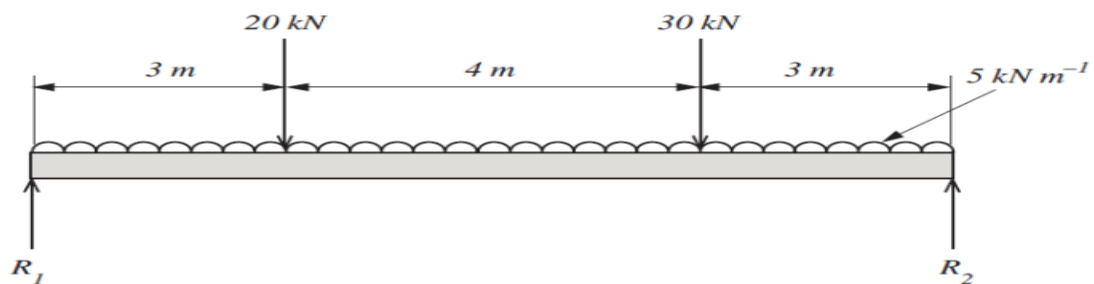
$$\theta = 39,336^\circ \quad \checkmark$$

Ekwilibrant = Resultant MAAR IN DIE TEENOORGESTELDE RIGTING \checkmark

$$\text{Ekwilibrant} = 196,7 \text{ N teen } 219,336^\circ \quad \checkmark \checkmark$$

(13)

8.2 Momente:



Omskakeling van die UVL na puntlas

$$5 \times 10 = 50 \text{ kN @ 5m} \quad \checkmark$$

Berekeningsreaksies neem momente:

$$R_2 \times 10 = (30 \times 3) + (50 \times 5) + (20 \times 7) \quad \checkmark$$

$$= 48 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$R_1 \times 10 = (20 \times 3) + (50 \times 5) + (30 \times 7) \quad \checkmark$$

$$= 52 \text{ kN} \quad \checkmark$$

(5)

8.3 Spanningberekening

8.3.1 Trekstresberekening

$$F = 12 \text{ kN}; \delta = 24,5 \text{ MPa}; L = 250 \text{ mm}; E = 90 \text{ PGa}$$

$$A = \frac{F}{\delta}$$

$$= 12 \times 10^3 / 24,5 \times 10^6 \quad \checkmark$$

$$A = 4,898 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

$$A = \pi r^2$$

$$d = \sqrt{4A/\pi} \quad \checkmark$$

$$d = 0,02494 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$d = 24,97 \text{ mm} \approx 25 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(5)

8.3.2 Die verandering in lengte berekening

$$\Delta L = ?; E = 90 \text{ GPa}; F = 12 \text{ kN}; L = 250 \text{ mm}; \delta = 24,5 \text{ MPa}$$

$$\Delta L = \frac{S \times L}{E} \quad \checkmark$$

$$= (24,5 \times 10^6 \times 0,25) / 90 \times 10^9 \quad \checkmark \checkmark$$

$$= 0,0681 \text{ mm} \quad \checkmark \checkmark$$

(5)

8.4 Spanning/Vervormingsdiagram:

A – Proporsionaliteitsgrens \checkmark

B – Elastisiteitsgrens \checkmark

C – Meegeepunt \checkmark

D – Maksimum spanning \checkmark

E – Breekspanning \checkmark

(5)

[33]

VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)**9.1 Basiese voorkomende instandhouding:**

9.1.1 PVC – Polivinielchloried ✓ (1)

9.1.2 VGV – Versterkte glasvesel ✓ (1)

9.1.3 LDPE – Poliëtileen lae digtheid ✓ (1)

9.2 Redes vir die gebruik van snyvloeistof wanneer dit op die draaibank werk:

- Dit verleng die lewe van 'n snybeitel. ✓
 - Dit verhoed dat die metaalafsnysels aan die snyinstrument vasloup en smelt. ✓
 - Dit sal die hitte wat deur die draaiproses ontwikkel word, wegvoer.
 - Dit spoel die metaalafsnysels weg. ✓
 - Dit verbeter die kwaliteit van die afwerking van die draaiende oppervlak.
- (Enige 1) (1)

9.3 Faktore wat die wrywingskoëffisiënt beïnvloed

- Kontakdruk ✓
 - Oppervlakgrofheid ✓
 - Temperatuur ✓
 - Gly-snelheid ✓
 - Soort smering ✓
- (3)

9.4 Redes vir die gebruik van koolstofvesel:

- Dit is lig in gewig ✓
 - Dit is harder en sterker ✓
 - Dit kan in enige vorm gebuig word wanneer dit bo 150 °C verhit word.
- (Enige 2 x 1) (2)

9.5 EEN eienskap en EEN gebruik van elke samestelling:

	Samestelling	Eienskap	Gebruike	
9.5.1	Veskoniet	<ul style="list-style-type: none"> - Slytweerstand - Baie veelsydig - Hoë vragdraende krag - Hoë chemiese weerstand - Baie lae koëffisiënt van wrywing <p style="text-align: right;">(Enige 1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Skywe - Drukwasters - Slytkussings - Wieke - Ligte <p style="text-align: right;">(Enige 1)</p>	(2)
9.5.2	Teflon	<ul style="list-style-type: none"> - Weerstaan hoë temperature - Eie smering - Weerstand teen water, ghrieshitte en korrosie. <p style="text-align: right;">(Enige 1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ortopediese en prostetiese toestelle. - Gehoorapparaat stoffeerdery <p style="text-align: right;">(Enige 1)</p>	(2)
9.5.3	Nylon	<ul style="list-style-type: none"> - Taaiheid, harddraend, goedkoop, benodig min onderhoud <p style="text-align: right;">(1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Busse - Ratte - Katrolle <p style="text-align: right;">(1)</p>	(2)

9.6 Nagevolge vir mislukking om instandhouding te doen:

- Risiko van besering of dood (bv. onklaar remme) ✓
- Finansiële verlies as gevolg van skade wat gely is as gevolg van onderdeel mislukking. ✓
- Verlies van waardevolle produksietyd. ✓

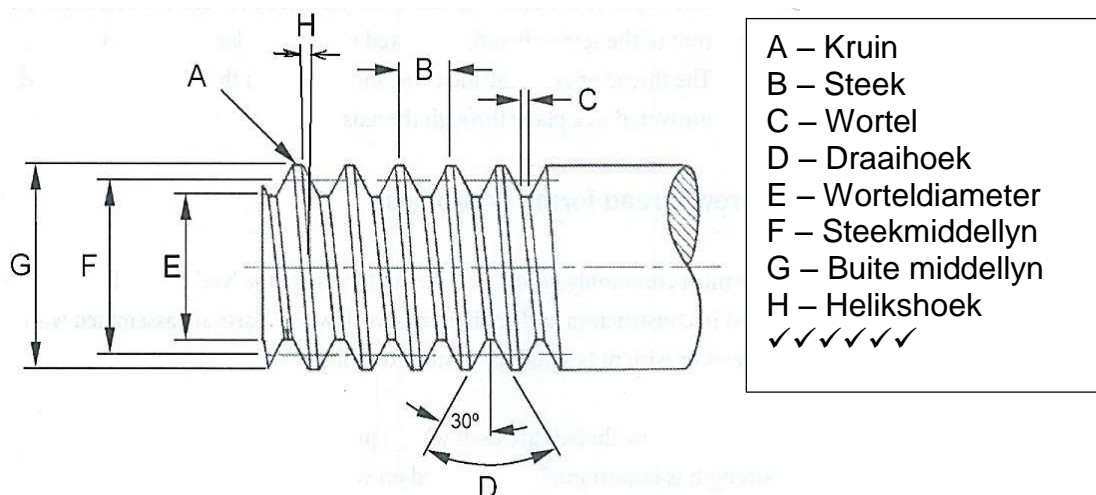
(3)
[18]

VRAAG 10: HEGTINGMETODES (SPESIFIEK)**10.1 Vierkantige skroefdraad berekeninge:**

$$\begin{aligned}
 10.1.1 \quad \text{Heliks (Tan } \theta) &= \frac{\text{Stuiging}}{\pi D} && \checkmark \\
 &= 45 / (\pi \times 84) && \checkmark \\
 \text{Tan } \theta &= 0,17 && \checkmark \\
 \Theta &= 9,677^\circ && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

$$\begin{aligned}
 10.1.2 \quad \text{Ingrypbeitelhoek} &= 90 - (\text{Helikshoek} + \text{Vryloophoek}) && \checkmark \\
 &= 90 - (9,677 - 3) && \checkmark \\
 &= 77,323^\circ && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 10.1.3 \quad \text{Sleepbeitelhoek} &= 90 + (\text{Helikshoek} - \text{Vryloophoek}) && \checkmark \\
 &= 90 + (9,677 - 3) && \checkmark \\
 &= 96,677^\circ && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

10.2 Skroefdraaddiagram:

(6)

10.3 Herleiding van eenhede:**40,125°**

$$40,125 - 40 = 0,125$$

$$0,125 \times 60 = 7,5 \checkmark$$

$$40^\circ 7'30'' \checkmark$$

(2)

[18]

VRAAG 11: STELSELS EN BEHEER (AANDRYWINGSTELSELS) (SPESIFIEK)

- 11.1 Rataandrywings werk op die beginsel dat die draaibeweging van een rat oorgedra word na 'n ander rat as die ratte gemonteer is, sodat hulle kan inkam of inskakel. ✓✓ (2)

11.2 **Hidrouliese stelsel:**11.2.1 **Bereken die krag wat op Suier A toegepas word:**

$$d_a = 28 \text{ mm}; D_b = 148 \text{ mm}; X_a = 80 \text{ mm}; X_b = ?$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$A = \pi D_a^2 / 4 \quad \checkmark$$

$$= \pi (0,028)^2 / 4 \quad \checkmark$$

$$= \underline{6,158 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \quad \checkmark$$

$$F = P \times A$$

$$= 0,4 \times 10^6 \times 6,158 \times 10^{-4} \quad \checkmark$$

$$\text{Krag} = 246,3 \text{ N} \quad \checkmark$$

(5)

11.2.2 **Volume verplasing in die stelsel:**

$$\text{Vol}@_a = \text{Vol}@_b \quad \checkmark$$

$$A_a \times S_{La} = A_b \times S_{Lb} \quad \checkmark$$

$$\pi D_a^2 / 4 \times 80 = \pi D_b^2 / 4 \times S_{Lb} \quad \checkmark \checkmark$$

$$S_{LB} = 2,86 \text{ mm} \quad \checkmark \checkmark$$

(6)

11.3 **Funksies van 'n opgaarbak in 'n hidrouliese stelsel:**

- 'n Vloeistofopgaartenk
- Bevorder lugverskeiding van die vloeistof
- Dien as ondersteuning vir die pomp en elektriese motor
- Bevorder hitte verspreiding
- Dien as 'n basisplaat vir montering van beheertoerusting ✓✓ (2)

11.4 **Bandaandrywing berekeninge:**

$$N_{\text{motor}} \times D_{\text{motor}} = N_{\text{lem}} \times D_{\text{lem}} \quad \checkmark$$

$$125 \times 1100 = 375 \times D_{\text{blade}} \quad \checkmark$$

$$D_{\text{lem}} = 366,667 \text{ rpm} \quad \checkmark$$

(3)

11.5 **Bandaandrywing voordele:**

- Hulle verskaf minder geraas en vibrasies
- Hulle benodig nie parallelle asse nie
- Dit is eenvoudig en goedkoper om met ander aandrywings te vergelyk
- Hulle benodig nie smering nie
- Bandaandrywings is baie doeltreffend ✓✓

(2)

11.6 **Saamgestelde ratte berekeninge:**

$$11.6.1 \quad \frac{N_{uitgang}}{N_{motor}} = \frac{T_{i24} \times T_{i20} \times T_{i42}}{T_{v40} \times T_{v48} \times T_{v90}} \quad \checkmark$$

$$N = \frac{24 \times 20 \times 42}{40 \times 48 \times 90} \times 1440 \quad \checkmark \checkmark$$

$$N_{uitgang} = 168 \text{ rpm} \quad \checkmark \quad (4)$$

$$11.6.2 \quad VR = \frac{N_{drywer}}{N_{finaal}} \quad \checkmark$$

$$VR = 1440/168 \quad \checkmark$$

$$VR = 60 : 7 \quad \checkmark$$

(3)

11.7 **Herleiding van eenhede:**

$$\begin{aligned} \text{Draaibeweging/Wringkrag} &= \text{Krag (K)} \times \text{Radius (r)} \\ &= (\text{N}) \times (\text{m}) \\ &= \text{N.m} \quad \checkmark \end{aligned}$$

(1)

[28]**TOTAAL: 200**