



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2012

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 19 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

1.1	B ✓	(1)
1.2	A ✓	(1)
1.3	D	(1)
1.4	B ✓	(1)
1.5	A / B ✓	(1)
1.6	B ✓	(1)
1.7	A ✓	(1)
1.8	C ✓	(1)
1.9	D ✓	(1)
1.10	A ✓	(1)
1.11	D ✓	(1)
1.12	B ✓	(1)
1.13	B ✓	(1)
1.14	C ✓	(1)
1.15	A ✓	(1)
1.16	C ✓	(1)
1.17	D ✓	(1)
1.18	A ✓	(1)
1.19	C ✓	(1)
1.20	D ✓	(1)
		[20]

VRAAG 2: GEREEDSKAP EN TOERUSTING

- 2.1 **Oorsake van lae kompressie:**
- Verslete silinders ✓
 - Verslete kompressieringe ✓
 - Verslete suier ✓
 - Verslete kleppe ✓
 - Verslete silinderkoppakstuk ✓
 - Verslete inlaatklep ✓
 - Verslete inlaatklep ✓
- (Enige 3 x 1) (3)
- 2.2 **Wringing:**
Wringing is die verdraaiing in 'n onderdeel weens twee teenmomente op die langsas. ✓
- (2)
- 2.3 **Multimeter:**
- A – Vloeikristalvertoonskerm / Lesing ✓
 - B – Reekskiesskakelaar ✓
 - C – 10 A-, GS-aansluitsok (ingangsaansluiter) ✓
 - D – $V\Omega mA$ -aansluitsok (ingangsaansluiter) ✓
 - E – Gemeenskaplike aansluitsok ✓
- (5)
- 2.4 **Silinderlekkasietoets:**
- Luister by die vergasser/inlaatspruitstuk vir 'n siggeluid. ✓
(Inlaatklep lek) ✓
 - Luister by die uitlaatpyp of -spruitstuk vir 'n siggeluid. ✓
(Uitlaatpyp lek) ✓
 - Luister by die peilstokgat/'dip stick' vir 'n siggeluid. ✓
(Suierringe geslyt) ✓
 - Verwyder die vuldop op die klepdeksel en lsuiter vir 'n siggeluid. ✓
(Suierringe geslyt) ✓
 - Lugborrels in die verkoelerwater. ✓
(Silinderkoppakstuk is deurgeblaas of silinderblok is gekraak) ✓
- (Enige 3 x 2) (6)
- 2.5 **MAGS/MIGS – betekenis**
- MAGS: 'Metal ✓ Arc Gas Shielded' ✓ / Metaal ✓ traegasskerm ✓
 - MIGS: 'Metal ✓ Inert Gas Shielded' ✓
- (Enige 1x2) (2)
- 2.6 **MAGS/MIGS-gasse**
- Argon ✓
 - CO₂ ✓
 - Helium ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- [20]**

VRAAG 3: MATERIALE**3.1 Nie-ysterhoudende metale en verbindings:**

- Nie-ysterhoudende metale is metaalagtig en verbindings is nie-metaalagtig ✓✓
- Nie-ysterhoudende metale is oorspronklike stowwe en verbindings is kombinasies van twee of meer materiale. ✓✓

(Enige 1 x 2) (2)

3.2 Druktoets:

3.2.1 Materiaal A het die hoogste druksterkte. ✓ (1)

3.2.2 'n Materiaal wat 'n groot drukkrag kan weerstaan, sal 'n klein verandering in vorm of kompressie hê en het 'n hoë druksterkte. ✓✓ (2)

3.3 Koolstaal:

- Laekoolstaal ✓
- Mediumkoolstaal ✓
- Hoë-koolstaal ✓ (3)

3.4 Koolstof

- Hoër hardheid word verkry ✓
- Treksterkte word vermeerder ✓
- Rekbaarheid verminder ✓
- Sweisbaarheid verminder ✓
- Slytasieweerstand verhoog ✓ (4)

3.5 Gebruike en eienskappe van ingenieursmateriale:**3.5.1 Gebruike vir Duralumin:**

Dit word gebruik om die volgende te vervaardig:

- Stawe ✓
- Plate ✓
- Suierstange ✓
- Pype ✓
- Klinknaels ✓
- Motor- en vliegtuigonderdele ✓

(Enige 2 x 1) (2)

Eienskappe van Duralumin

- Liggewig ✓
- Hoë treksterkte ✓
- Goeie weerstand teen korrosie ✓
- Verhard met tyd ✓

(Enige 2 x 1) (2)

3.5.2 Gebruike van PVC:

Dit word gebruik om die volgende te vervaardig:

- Pype en passtukke ✓
- Kanalisering vir kables en dienste ✓
- Dak- en plafonstelsels en membrane ✓
- Gesondheidsorgmateriale ✓
- Motorbedryfmateriale ✓

(Enige 2 x 1)

Eienskappe van PVC:

- Liggewig ✓ (2)
- Weerbestand ✓
- Stabiel of buigbaar ✓
- Deursigtig of gekleurd ✓
- Goeie elektriese isolator ✓
- Goeie weerstand teen korrosie ✓
- Duursaam ✓
- Smeebaar ✓

(Enige 2 x 1)

(2)
[20]

VRAAG 4: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN HEGTINGSMETODES**4.1 Balkbuigtoetser:**

- Maak seker die voorwerp wat getoets word, is stewig vas. ✓
 - Maak seker al die klemmeganismes is behoorlik vas. ✓
 - Gaan komponente van toetser na vir slytasie. ✓
 - Gaan hidrouliese pompram en pyp na vir lekkasies. ✓
 - Maak seker die toetser is skoon en vry van olie en ghries. ✓
- (Enige 3 x 1) (3)

4.2 Gassilinders:

- Stoor vol en leë silinders apart. ✓
 - Stoor in koel, droë plek, weg van sonlig af. ✓
 - Asetileensilinders moet regop gestoor word. ✓
 - Suurstof- en asetileensilinders moet apart gestoor word. ✓
 - Moenie silinders laat val nie. ✓
 - Olie en ghries moet nie met suurstofsilinders en -kleppe in aanraking kom nie. ✓
 - Moenie silinders naby vlambare stowwe stoor nie. ✓
 - Stoor in goed geventileerde vertrekke. ✓
- (Enige 3 x 1) (3)

4.3 Freeswerk:**4.3.1 Opfreeswerk:**

- Minder vibrasie kom voor. ✓
 - Minder druk op die freessnyer en spil. ✓
 - Daar is 'n positiewe druk op die voerskroefas en die -moere as gevolg van die rigting van die freessnyer. ✓
 - Growwer toevoer kan gebruik word. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)

4.3.2 Klimfreeswerk:

- Dieper snitte kan gemaak word want die krag van die freessnyer is afwaarts. ✓
 - 'n Fyner afwerking word verkry. ✓
- (2)

4.4 **Indeksering:**

4.4.1
$$\begin{aligned} \text{Indeksering} &= \frac{40}{A} && \checkmark \\ &= \frac{40}{60} && \checkmark \\ &= \frac{4 \times 4}{6 \times 4} && \checkmark \\ &= \frac{16}{24} \text{ of } \frac{20}{30} \text{ of } \frac{26}{39} \text{ of } \frac{28}{42} \text{ of } \frac{34}{51} \text{ of } \frac{36}{54} \text{ of } \frac{44}{66} && \checkmark \end{aligned}$$

16 gate op die 24 gat-sirkel of
 20 gate op die 30 gat-sirkel of
 26 gate op die 39 gat-sirkel of
 28 gate op die 42 gat-sirkel of
 34 gate op die 51 gat-sirkel of
 36 gate op die 54 gat-sirkel of
 44 gate op die 66 gat-sirkel (4)

4.4.2
$$\begin{aligned} \frac{D_r}{D_v} &= (A - n) \times \frac{40}{A} & \text{OF} & \frac{D_r}{D_v} = (N - n) \times \frac{40}{N} && \checkmark \\ \frac{D_r}{D_v} &= (60 - 63) \times \frac{40}{60} && \frac{D_r}{D_v} = (60 - 63) \times \frac{40}{60} && \checkmark \\ \frac{D_r}{D_v} &= \frac{-120}{60} && \frac{D_r}{D_v} = \frac{-120}{60} && \checkmark \\ \frac{D_r}{D_v} &= \frac{-12 \times 4}{6 \times 4} && \frac{D_r}{D_v} = \frac{-12 \times 4}{6 \times 4} && \checkmark \\ \frac{D_r}{D_v} &= \frac{-48}{24} \text{ of } \frac{56}{28} \text{ of } \frac{64}{32} && \frac{D_r}{D_v} = \frac{-48}{24} \text{ of } \frac{56}{28} \text{ of } \frac{64}{32} && \checkmark \end{aligned}$$
 (5)

4.5 **Snytoevoer:**

$V = \pi DN$	_____	✓	
$N = \frac{V}{\pi D}$	_____	✓	
$N = \frac{20}{\pi \times 0,08}$	_____	✓	
$N = 79,577 \text{ r/min}$	_____	✓	
$f = f_1 \times T \times N$	_____	✓	
$f = 0,08 \times 14 \times 79,577$	_____	✓	
$f = 89,13 \text{ mm/min}$	_____	✓	(7)

4.6 **Ultrasoniese toets:**

- 'n Hoëfrekwensie-klankgolf word in 'n baie kort periode van 1 tot 3 mikrosekondes, in die metaal ingestuur. ✓
- Dieselfde eenheid wat gebruik word om die klankgolwe te stuur, word dan gebruik as die ontvanger om na die golwe wat deur die metaal gereflekteer word, te luister. ✓
- Hierdie siklus word een- tot vyfmiljoen keer per sekonde herhaal. ✓
- Die ossilloskoop is gekalibreer om slegs defekte te toon wat as skadelik beskou sal word. ✓
- Die ossilloskoopgolfprofiel is ook gekalibreer om die afstand tussen die soekenheid en enige waargeneemde defekte te toon. ✓ (5)

4.7 **Sweisdefekte:**

4.7.1 **Slakinsluiting:**

Oorsake:

- Ingeslote hoek is te klein. ✓
- Vinnige afkoeling. ✓
- Te lae sweistemperatuur. ✓
- Hoë viskositeit van die gesmelte metaal. ✓
- Sweis 'n tweede lopiesonder om slak te verwyder. ✓
- Te lae stroom ✓ (2)
- Te stadig sweisspoed ✓

(Enige 2 x 1)

Voorkoming:

- Vergroot die ingeslote hoek. ✓
- Laat die sweismetale stadig afkoel. ✓
- Verhit die metaal vooraf. ✓ (1)
- Verwyder slak voor 'n tweede lopiesonder gemaak word. ✓
- Gebruik die korrekte stroom. ✓
- Korrekte sweisspoed ✓

(Enige 1 x 1)

- 4.7.2 **Insnyding/Inkarteling:**
Oorsake:
- Foutiewe elektrodemanipulering. ✓
 - Booglengte te lank. ✓
 - Stroom te hoog. ✓
 - Sweisspoed te vinnig. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- Voorkoming:
- Gebruik 'n egalige swaai in stuiklas. ✓
 - Gebruik die korrekte elektrode. ✓
 - Gebruik die korrekte stroom. ✓
 - Korekte sweisspoed. ✓
- (Enige 1 x 1) (1)
- 4.8 **Freessnyers:**
- 4.8.1 Reguitandrat – involente snyer ✓
- 4.8.2 Groef – sy-en-vlakfrees of entfrees of gleufboor of Konvekse of Konkawefrees ✓
- 4.8.3 Tandstang – evolente snyer ✓
- 4.8.4 Blinde gat – entfrees ✓ (4)
- 4.9 **Freesmasjien-verdeelkop:**
- A** = Indeksplaat ✓
- B** = Indekslinger ✓
- C** = Sektorarms ✓
- D** = Wurm ✓
- E** = Wurmwiël/-rat ✓ (5)
- 4.10 **Klassifikasie van freesnyers:**
- Spilsnyers ✓
- Voorbeeld:** Gewone frees; syfrees; verspringendetandfrees; splitfrees; hoekfrees, profiel-/vormfrees; sy-en-vlakfrees; heliese snyer ✓ (1)
- (Enige 1 x 1)
- Draadsnyers ('Shank cutter') ✓ (1)
- Voorbeeld:** Entfrees; kopfrees; T-gleuffrees en Woodruff-spygleuffrees ✓
- (Enige 1 x 1) (1)
- Groeftandsnyer: ✓ (1)
- Voorbeeld:** Gewone frees; syfrees; verspringendetandfrees; splitfrees; hoekfrees, sy-en-vlakfrees; heliese snyer ✓
- Vormfrees: ✓
- Voorbeeld:** Involventefrees; Konkawefrees; Konveksefrees ✓
- [50]**

VRAAG 5: INSTANDHOUDING EN TURBINES**5.1 Koppelaar:****5.1.1 Onderdele:**

- | | | | |
|----|------------------|---|-----|
| A. | Krukas | ✓ | |
| B. | Koppelaarplaat / | ✓ | |
| C. | Ratkasas | ✓ | |
| D. | Diafragmaveer | ✓ | |
| E. | Drukplaat | ✓ | |
| F. | Vliegwiel | ✓ | (6) |

5.1.2 Funksies:

- | | | | |
|---|--|----|-----|
| • | Verskaf wrywing tussen die vliegwiel en drukplaat. | ✓✓ | |
| • | Verbind die vliegwiel met die ratkasas. | ✓✓ | |
| • | Egalige kragoordrag | ✓✓ | |
| • | Skok absorbering | ✓✓ | (4) |

5.1.3 Oorsake van glip:

- | | | | |
|---|--|---------------|-----|
| • | Olie op wrywingsvlakke | ✓ | |
| • | Geslete wrywingsvlakke | ✓ | |
| • | Gebrek aan drukkrag op wrywingsvlakke as gevolg van swak vere | ✓ | |
| • | Gebrek aan drukkrag op wrywingsvlakke as gevolg van verkeerde koppelaarverstelling | ✓ | |
| • | Ongelyke wrywingsvlakke | ✓ | |
| • | Oorverhitting | ✓ | |
| • | Onvoldoende wrywingsvlakke | ✓ | |
| | | (Enige 3 x 1) | (3) |

5.1.4 Koppelaartipes

- | | | | |
|---|------------------------|---------------|-----|
| • | Enkelplaatkoppelaar | ✓ | |
| • | Multiplaatkoppelaar | ✓ | |
| • | Sentrifugale koppelaar | ✓ | |
| • | Koniese koppelaar | | |
| | | (Enige 2 x 1) | (2) |

5.2 Funksies van smeerolie:

- Bied smering tussen kontakoppervlakke ✓
- Weerstaan oksidasie ✓
- Voorkom roes ✓
- Voorkom skuimvorming ✓
- Voorkom koolstofvorming ✓
- Voorkom korrosie ✓
- Weerstaan uiterste druk ✓
- Dien as verkoeling ✓
- Verminder enjingeras ✓
- Verleng enjin leeftyd ✓
- Dien as 'n seel ✓
- Absorbeer skokke ✓

(Enige 3 x 1)

(3)

5.3 Snyvloeistof:

- Voorkom dat snyvloeistof gekontamineer word deur dit gereeld af te tap en te vervang. ✓
- Verwyder altyd alle metaalsnysels uit die masjien se spatbak na gebruik. ✓
- Vee gereeld snyvloeistofspatsels van masjienonderdele af as masjien stilstaan. ✓
- Maak seker dat die opgaarbak van tyd tot tyd opgevol word en dat daar 'n voldoende toevoer van snyvloeistof na die snybeitel is. ✓
- Maak seker dat mengverhouding van snyvloeistof tot water korrek is. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

5.4 Drukaanjaer:

5.4.1 Sentrifugale tipe ✓ (1)

5.4.2 Onderdele:

- A. Inlaatpoort ✓
- B. Uitlaatpoort ✓
- C. Rotor; impeller ✓
- D. Wiek; lemme ✓ (4)

5.4.3 Werking:

- Die enjin dryf die rotor aan. ✓
- Lug word agter die rotor ingetrek. ✓
- Die lug word omgeforseer in 'n laer volume. ✓
- Dit verhoog die lugdruk. ✓
- Die lug word in die inlaatspruitstuk en in die silinder ingeforseer. ✓ (5)

5.4.4 Voordele van drukaanjaer:

- Meer krag word ontwikkel teenoor 'n soortgelyke voertuig sonder 'n drukaanjaer. ✓
- Drukaanjaerenjins is meer ekonomies per gegewe kilowatt-uitset. ✓
- Minder brandstof word verbruik in vergelyking met enjinmassa. ✓
- Kragverlies bo seevlak word uitgeskakel. ✓
- Geen enjintraagheid ✓
- Gee spesiale afskakel prosedures ✓
- Verhoog volumetriese doeltreffendheid ✓

(Enige 3 x 1) (3)

5.5 Stoomturbines:

- Kondenseerturbines ✓
- Niekondenseerturbines ✓
- Herverhittingsturbines ✓
- Uitlaatturbines ✓
- Induksieturbines ✓

(Enige 3 x 1)

(3)

5.6 Voordele van gasturbine:

- Hoë kraglewering vir gegewe enjinmassa. ✓
- Die wringuitset laat toe vir 'n eenvoudige transmissiestelsel. ✓
- Egalige vibrasielose werking as gevolg van die afwesigheid van wederkerige onderdele. ✓
- Uitskakeling van interne wrywing weens geen bewegende onderdele soos suiers nie. ✓
- Maklike aanskakeling. ✓
- Kan 'n wye verskeidenheid brandstowwe gebruik sonder enige klopwerende bymiddels. ✓
- Lae smeerolieverbruik. ✓
- Geen waterverkoelingstelsels nodig nie. ✓
- Nie-giftige uitlaatgasse bied min probleme met besoedeling. ✓
- Vereis min roetine-instandhouding. ✓

(Enige 3 x 1)

(3)

[40]

VRAAG 6: KRAGTE, STELSLS EN BEHEER

6.1 Hidroulika:

6.1.1 Vloeistofdruk:

Met afronding:

$$A_A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$= \frac{\pi \times (0,038)^2}{4}$$

$$= 1,13 \times 10^{-3} m^2$$

$$P = \frac{F_A}{A_A}$$

$$P = \frac{300}{1,13 \times 10^{-3}}$$

$$= 0,27 MPa$$

Sonder afronding:

$$A_A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$= \frac{\pi \times (0,038)^2}{4}$$

$$= 0,001134114 m^2$$

$$P = \frac{F_A}{A_A}$$

$$P = \frac{300}{0,001134114}$$

$$= 264523,45 Pa$$

(5)

6.1.2 Las opgehys deur suier B:

Met afronding:

$$A_B = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$= \frac{\pi \times (0,175)^2}{4}$$

$$= 24,05 \times 10^{-3} m^2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$P = \frac{F_B}{A_B}$$

$$F_B = A_B \times P$$

$$= (24,05 \times 10^{-3}) \times 0,27 \times 10^6$$

$$= 6,49 kN$$

Sonder afronding:

$$A_B = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$= \frac{\pi \times (0,175)^2}{4}$$

$$= 0,024052818 m^2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$P = \frac{F_B}{A_B}$$

$$F_B = A_B \times P$$

$$= (0,024052818 \times 264523,45)$$

$$= 6362,54 N$$

(6)

6.2 **Spanning en Vormverandering:**

Trekkrag:

Afgerond:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{\Delta L}{OL} \\ &= \frac{0,2}{300} \\ &= 0,66 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\ \sigma &= E \times \varepsilon \\ &= 245 \times 10^9 \times 0,66 \times 10^{-3} \\ &= 161,7 \times 10^6 \text{ Pa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} \\ F &= \sigma \times A \\ &= 161,7 \times 10^6 \times 2,2 \times 10^{-6} \\ &= 355,74 \text{ N} \end{aligned}$$

Sonder afronding:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{\Delta L}{OL} \\ &= \frac{0,2}{300} \\ &= 0,000666666 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\ \sigma &= E \times \varepsilon \\ &= 245 \times 10^9 \times 0,000666666 \\ &= 163333333,3 \text{ Pa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} \\ F &= \sigma \times A \\ &= 163333333,3 \times 2,2 \times 10^{-6} \\ &= 359,33 \text{ N} \end{aligned}$$

(9)

6.3 **Bandaandrywing:**

6.3.1 **Rotasiefrekwensie van die gedrewe katrol:**

$$\begin{aligned} N_A \times D_A &= N_B \times D_B \\ N_B &= \frac{N_A \times D_A}{D_B} \\ &= \frac{1000 \times 0,25}{0,35} \\ &= 714,29 \text{ r/min} \end{aligned}$$

(3)

6.3.2 Drywing oorgedra:

$$P = \frac{(T_1 - T_2)\pi DN}{60} \quad \checkmark$$

$$P = \frac{(200 - 90) \times \pi \times 0,25 \times 1000}{60} \quad \checkmark$$

$$P = 1,44 \text{ kW} \quad \checkmark$$

OF

$$P = \frac{(T_1 - T_2)\pi DN}{60} \quad \checkmark$$

$$= \frac{(200 - 90)\pi \times 0,35 \times 714,28}{60} \quad \checkmark$$

$$= 1439,17 \text{ W} \quad \checkmark$$

(3)

6.3.3 Bandspoed:

$$v = \frac{\pi DN}{60} \quad \checkmark$$

$$= \frac{\pi \times 0,25 \times 1000}{60} \quad \checkmark$$

$$v = 13,09 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

OF

$$V = \frac{\pi DN}{60} \quad \checkmark$$

$$= \frac{\pi \times 0,35 \times 714,28}{60} \quad \checkmark$$

$$= 13,09 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

(3)

6.4 **Ratte:**6.4.1 **Rotasiefrekwensie van die uitsetas:**

$$\frac{N_F}{N_A} = \frac{T_A \times T_C \times T_E}{T_B \times T_D \times T_F} \quad \text{of} \quad \frac{N_F}{N_A} = \frac{\text{Produk vna gedrewe ratte}}{\text{Produk van dryfratte}} \quad \checkmark$$

$$N_F = \frac{T_A \times T_C \times T_E \times N_A}{T_B \times T_D \times T_F} \quad = \frac{24 \times 20 \times 42 \times 1440}{40 \times 48 \times 90} \quad \checkmark$$

$$N_F = \frac{24 \times 20 \times 42 \times 1440}{40 \times 48 \times 90} \quad = 168 \text{ r/min} \quad \checkmark$$

$$= 168 \text{ r/min} \quad \checkmark \quad (4)$$

6.4.2 **Snelheidsverhouding:**

$$VR = \frac{N_A}{N_F} \quad \checkmark$$

$$VR = \frac{1440}{168} \quad \checkmark$$

$$VR = 8,57 : 1 \quad \checkmark \quad (2)$$

6.5 Differensiale wiel en as:**6.5.1 Meganiese voordeel:**

$$MA = \frac{W}{F} \quad \checkmark$$

$$MA = \frac{2400}{400} \quad \checkmark$$

$$MA = 6 \quad (2)$$

6.5.2 Snelheidsverhouding:

$$VR = \frac{2D}{d_2 - d_1} \quad \checkmark$$

$$= \frac{2(210)}{160 - 140} \quad \checkmark$$

$$= \frac{420}{20} \quad \checkmark$$

$$= 21:1 \quad (3)$$

6.5.3 Meganiese rendement:

$$\eta_{mech} = \frac{MA}{VR} \times 100\% \quad \checkmark$$

$$= \frac{6}{21} \times 100\% \quad \checkmark$$

$$= 28.57\% \quad (2)$$

6.6 Koppelaars:**6.6.1 Diameter van koppelaarplaat:**

$$T = \mu W n R \quad \checkmark$$

$$R = \frac{T}{\mu W n} \quad \checkmark$$

$$R = \frac{336}{0,4 \times 3500 \times 2} \quad \checkmark$$

$$R = 0,12m \quad \checkmark$$

$$D = 2 \times 0,12 \quad \checkmark$$

$$D = 0,24m \quad \checkmark$$

$$= 240mm \quad \checkmark$$

(5)

**6.6.2 Drywing oorgedra teen
3 500 r/min in kW.**

$$P = \frac{2 \pi N T}{60} \quad \checkmark$$

$$P = \frac{2 \times \pi \times 3200 \times 336}{60} \quad \checkmark$$

$$P = 112,59kW \quad \checkmark$$

(3)
[50]**TOTAAL: 200**