



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

MEGANIESE TEGNOLOGIE

2018

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 16 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

[20]

VRAAG 2: VEILIGHEID**2.1 Hoekslyper veiligheidsdrag:**

- Dra oogbeskerming ✓
- Dra oorproppe of -mowwe ✓
- Dra veiligheidstewels ✓
- Dra oorpak/leervoorskoot ✓
- Dra veiligheidshandskoene ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.2 Hidrouliese pers: veiligheid:

- Die voorgeskrewe druk moet nie oorskry word nie ✓
- Maak seker dat die drukmeter in 'n werkende toestand is ✓
- Die platform waarop die werkstuk rus moet stewig en haaks met die silinder van die pers wees ✓
- Slegs voorgeskrewe toerusting moet gebruik word ✓
- Maak seker dat die penne wat die platform stut deeglik in plek is ✓
- Gaan hidrouliese pype na vir lekkasies en/of olie op die vloer ✓
- Laer moet in 'n geskikte setmaat geplaas word ✓

(Enige 3 x 1) (3)

2.3 Boogsweshelm/-skerm:

- Om jou vel en oë teen die gevaarlike ultra-violet strale te beskerm ✓
- Om jou vel en oë teen die sweis vonke te beskerm ✓

(1)

2.4 Freemasjien:

- Klamp werkstukke en klamptoerusting stewig. ✓
- Weet waar die AAN/AF skakelaar is. ✓
- Maak seker dat alle skerms in plek is. ✓
- Dra alle nodige veiligheidstoerusting. ✓
- Moet nie die masjien sonder toestemming gebruik nie. ✓
- Maak seker dat die masjien in werkende toestand is. ✓
- Verseker dat die area rondom die masjien vry van olie en/of afvalmateriaal is. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.5 Veiligheidsaspek:

- Skakel die masjien af. ✓

(1)

2.6 Veerkompressor veiligheid:

- Maak seker dat die kake/klamp van die veertoetsers nie sal gly nie. ✓
- Maak seker die kompressorbout is sterk genoeg. ✓
- Moenie die kompressor oorlaai nie. ✓
- Wees versigtig wanneer die veer saamgepers of ontspan word. ✓
- Moenie 'n hamer gebruik om die veer uit die kompressor te verwyder nie. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

[10]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**3.1 Toetsers**

3.1.1 Die doel van die **brandstofdruktoets**er is om die brandstof-werksdruk in die stelsel ✓ en die brandstofdruk in die brandstoflyn wat na die direkte brandstofinspuiting gaan, te toets. ✓ (2)

3.1.2 Die doel van die **wringtoets**er is om die verhouding tussen die wringkrag ✓ wat toegepas word in die materiaal en die invloed van die materiaallengte op wringdefleksie te ondersoek. ✓ (2)

3.1.3 Die **silinderlekkasietoets**er word gebruik om te toets of gasse ✓ van die silinder in die enjin lek gedurende die kompressie slag. ✓ (2)

3.2 Redes om 'n silinderlekkasietoets te doen

- Om die persentasie lekkasie te bepaal ✓
- Om die ligging van die lekkasie te bepaal ✓ (2)

3.3 MIGS/MAGS – Sweising**3.3.1 Voordele van MIGS/MAGS sweising :**

- Minder skoonmaak van sweiswerk word vereis ✓
- Dunner materiaal kan gesweis word ✓
- Minder vaardigheid nodig ✓
- Aaneenlopende sweising is moontlik ✓
- Minder defekte kom voor ✓

(Enige 2 x 1) (2)**3.3.2 MIGS/MAGS gasse:**

- Argon ✓
- Helium ✓
- Teral ✓
- CO₂ (Koolstofdioksied) ✓

(Enige 2 x 1) (2)**[12]**

VRAAG 4: MATERIAAL

- 4.1 **Hoër kritieke temperatuur:**
Hierdie is die hoogste temperatuur waarteen staal verhit kan word om maksimum hardheid te verkry. ✓✓ (2)
- 4.2 **Yster-koolstof Strukture**
- 4.2.1 Yster-koolstof ekwilibriumdiagram ✓✓ (2)
- 4.2.2 A Ferriet + Perliet ✓
B Ferriet ✓
C Ferriet + Austeniet ✓
D Austeniet ✓
E Austeniet + Sementiet ✓
F Perliet + Sementiet ✓
G 100% Perliet ✓ (7)
- 4.2.3 900 °C ✓✓ (2)
- [13]**

VRAAG 5: TERMINOLOGIE**5.1 Parallele spy**

$$\begin{aligned}
 5.1.1 \quad \text{Wydte} &= \frac{D}{4} && \checkmark \\
 &= \frac{84}{4} && \checkmark \\
 &= 21 \text{ mm} &&
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 5.1.2 \quad \text{Dikte} &= \frac{D}{6} && \checkmark \\
 &= \frac{84}{6} && \checkmark \\
 &= 14 \text{ mm} &&
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 5.1.3 \quad \text{Lengte} &= D \times 1.5 && \checkmark \\
 &= 84 \times 1.5 && \checkmark \\
 &= 126 \text{ mm} &&
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

5.2 Indeksering:

$$\begin{aligned}
 \text{Indeksering} &= \frac{40}{n} \\
 &= \frac{40}{106} \div \frac{2}{2} && \checkmark \\
 &= \frac{20}{53} && \checkmark \\
 &\text{Geen volle draaie nie en 20 gate op die 53 gatsirkel} && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

5.3 Diepte van die skroefdraad:

$$\begin{aligned}
 \text{Hoogte} &= 0,866P && \checkmark \\
 &= 0,866 \times 2 && \checkmark \\
 &= 1,73 \text{ mm} &&
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

5.4 **Reguittandrat**

$$5.4.1 \quad \text{Addendum} = m \\ = 3 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (1)$$

$$5.4.2 \quad \text{Dedendum} = 1,157 m \quad \text{of} \quad 1,25 m \\ = 1,157 \times 3 \quad \checkmark \quad 1,25 \times 3 \quad \checkmark \\ = 3,47 \text{ mm} \quad \checkmark \quad 3,75 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (2)$$

$$5.4.3 \quad \text{Vryruimte} = 0,157 m \quad \text{of} \quad 0,25 m \\ = 0,157 \times 3 \quad \checkmark \quad 0,25 \times 3 \quad \checkmark \\ = 0,47 \text{ mm} \quad \checkmark \quad 0,75 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (2)$$

$$5.4.4 \quad \text{Module} = \frac{\text{SSD}}{T} \\ \text{SSD} = m \times T \quad \checkmark \\ = 3 \times 48 \\ = 144 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (2)$$

$$5.4.5 \quad \text{BD} = \text{SSD} + 2m \\ = 144 + 2(3) \\ = 144 + 6 \quad \checkmark \\ = 150 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (2)$$

$$5.4.6 \quad \text{Snydiepte} = 2,157 m \quad \text{of} \quad 2,25 m \\ = 2,157 \times 3 \quad \checkmark \quad 2,25 \times 3 \quad \checkmark \\ = 6,47 \text{ mm} \quad \checkmark \quad 6,75 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (2)$$

$$5.4.7 \quad \text{Sirkelsteek} = m \times \pi \\ = 3 \times \pi \quad \checkmark \\ = 9,43 \text{ mm} \quad \checkmark \quad \text{of} \quad 9,42 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (2)$$

5.5 **Tipe spy getoon in FIGUUR 5.5**

- Parallele spy $\checkmark\checkmark$ (2)

5.6 **Tipe freesproses getoon in FIGUUR 5.6**

- Koppelfreeswerk $\checkmark\checkmark$ (2)

5.7 **Tipe ingenieurs toerusting getoon in FIGUUR 5.7**

- Freemasjien $\checkmark\checkmark$ (2)

[30]

VRAAG 6: HEGTINGSMETODES**6.1 Oorsake van sweisdefekte:****6.1.1 Poreusheid:**

- Atmosferiese besmetting ✓
- Oppervlakbesmetting ✓
- Vuil of nat elektrodes met boogsweiswerk ✓
- Geroeste draad met MIGS/MAGS ✓
- Gebrek aan afskermingsgas ✓

(Enige 1 x 1) (1)**6.1.2 Insnyding:**

- Verkeerde verstellings van toerusting ✓
- Sweissoed te vinnig ✓
- Stroom te hoog ✓

(Enige 1 x 1) (1)**6.1.3 Slakinsluiting:**

- Stroom te laag ✓
- Ingeslote hoek te klein ✓
- Vinnige afkoeling ✓
- Hoë viskositeit van gesmelte metaal ✓
- Die vorige sweisslak was nie verwyder nie ✓

(Enige 1 x 1) (1)**6.2 Vernietigende toetse:**

- Keepbreektoets ✓
- Buigtoets ✓
- Masjineringsstoets ✓
- Trektoets ✓

(Enige 3 x 1) (3)**6.3 Kleurstofdeurdringingstoets:**

- Maak die sweislas skoon wat getoets moet word. ✓
- Spuit kleurstof op die oppervlak en laat droog word. ✓
- Te veel kleurstof word verwyder met 'n skoonmaak middel ✓
- Laat oppervlak droog word. ✓
- Spuit 'n ontwikkelaar op die oppervlak om die kleurstof wat vas gevang is in die kraak duideliker te maak. ✓
- Die kleurstof sal al die oppervlakdefekte aandui. ✓

(6)**6.4 Trae gas:**

- Stabiliseer die boog. ✓
- Voorkom atmosferiese besmetting. ✓
- Verminder sweisspatsels. ✓
- Voorkom poreusheid. ✓
- Verseker voldoende smelting. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

6.5 **MIGS/MAGS-sweising:**

- Mate van deurdringing en smelting ✓
- Tempo van sweisdraadtoevoer ✓
- Tempo van sweisdraadverbranding ✓
- Die vloei van die sweismetaal ✓
- Die klank van die sweisproses ✓

(Enige 3 x 1) (3)

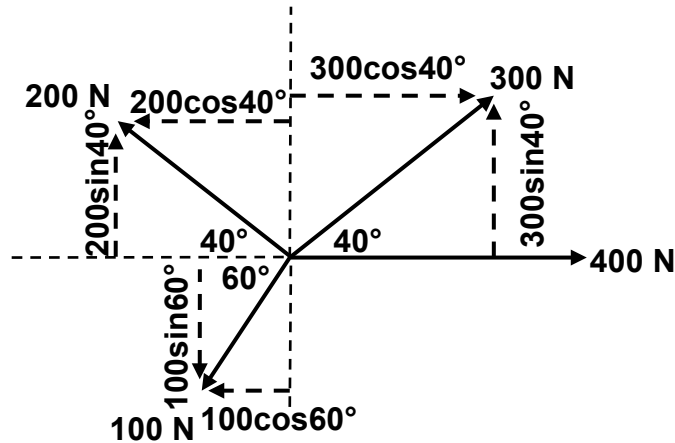
6.6 **MIGS/MAGS-sweising:**

- A. Moedermetaal ✓
- B. Sweisplas ✓
- C. Elektrodedraad ✓
- D. Gasspuitstuk ✓
- E. Kontakbuis ✓
- F. Trae gas ✓
- G. Aardkabel ✓

(7)
[25]

VRAAG 7: KRAGTE

7.1 Resultant:



$$\begin{aligned} \sum HK &= 400 + 300\cos40^\circ - 200\cos40^\circ - 100\cos60^\circ \\ &= 400 \checkmark + 229,81 \checkmark - 153,2 \checkmark - 50 \checkmark \\ &= 426,60 \text{ N } \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum VK &= 300\sin40^\circ + 200\sin40^\circ - 100\sin60^\circ \\ &= 192,84 \checkmark + 128,56 \checkmark - 86,60 \checkmark \\ &= 234,80 \text{ N } \checkmark \end{aligned}$$

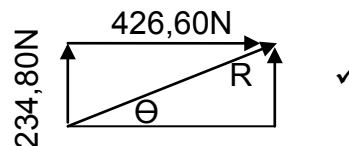
OF -

Horizontale komponente	Groottes	Vertikale komponente	Groottes
$300N\cos40^\circ$	229,81 N ✓	$300N\sin40^\circ$	192,84 N ✓
$-200N\cos40^\circ$	-153,21 N ✓	$200N\sin40^\circ$	128,56 N ✓
400 N	400 N ✓	0 N	0 N
$-100N\cos60^\circ$	-50 N ✓	$-100N\sin60^\circ$	-86,60 N ✓
TOTAAL	426,6 N ✓	TOTAAL	234,80 N ✓

$$R^2 = HK^2 + VK^2$$

$$R = \sqrt{426,60^2 + 234,80^2}$$

$$R = 486,95 \text{ N } \checkmark$$



$$\tan \Phi = \frac{VK}{HK}$$

$$= \frac{234,80}{426,60}$$

$$\Phi = 28,83^\circ \checkmark$$

Resultant = 486,95 N 28,83° Noord van Oos ✓

(13)

7.2 Spanning en vormverandering

7.2.1 Spanning:

$$\text{Area} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}$$

$$A = \frac{\pi(0,062^2 - 0,05^2)}{4} \quad \checkmark$$

$$= 1,06 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

$$\text{Spanning} = \frac{\text{krag}}{\text{area}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{80 \times 10^3}{1,06 \times 10^{-3}} \quad \checkmark$$

$$= 75,47 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$= 75,47 \text{ MPa} \quad \checkmark \quad (5)$$

7.2.2 Vormverandering:

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} \quad \checkmark$$

$$\epsilon = \frac{75,47 \times 10^6}{90 \times 10^9} \quad \checkmark$$

$$= 0,84 \times 10^{-3} \quad \checkmark \quad (3)$$

7.2.3 Verandering in lengte:

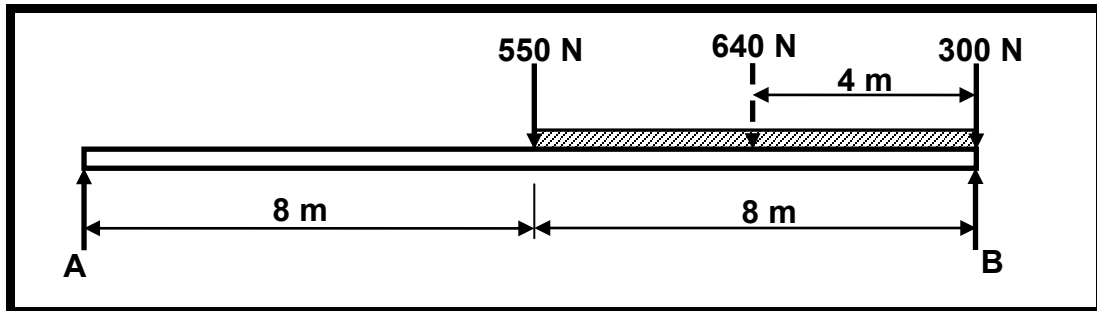
$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l} \quad \checkmark$$

$$\Delta l = \epsilon \cdot l \quad \checkmark$$

$$= (0,84 \times 10^{-3}) \times 100 \quad \checkmark$$

$$= 0,084 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (3)$$

7.3 Momente



Bereken A. Momente om B:

$$\begin{aligned} \sum \text{ROM} &= \sum \text{LOM} && \checkmark \\ (A \times 16) &= (550 \times 8) + (640 \times 4) + (300 \times 0) && \checkmark \\ \frac{16A}{16} &= \frac{6960}{16} \\ A &= 435 \text{ N} && \checkmark \end{aligned}$$

Bereken B. Momente om A:

$$\begin{aligned} \sum \text{LOM} &= \sum \text{ROM} && \checkmark \\ (B \times 16) &= (300 \times 16) + (640 \times 12) + (550 \times 8) && \checkmark \\ \frac{16B}{16} &= \frac{16880}{16} \\ B &= 1055 \text{ N} && \checkmark \end{aligned}$$

(6)
[30]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING

- 8.1 **Viskositeit:**
As gevolg van hoër druk tussen die oppervlakke, moet dit verseker dat die ratte goed met olie bedek is en dat die smeerlaag nie verlore gaan nie. ✓✓ (2)
- 8.2 **Rede vir die gebruik van SAE 20W50:**
Dit is om te verseker dat die olie voldoen aan die werksvereistes oor 'n reeks van temperature vanaf aanskakeling tot werkstemperatuur. ✓✓ (2)
- 8.3 **Vloeipunt:**
Vloeipunt is die laagste temperatuur waarteen die vloeistof vloeibaar bly. ✓ (1)
- 8.4 **Eienskappe van ghries:**
- Dit moet waterweerstandig wees/moet nie met water meng nie. ✓
 - Lae vriespunt. ✓
 - Voorkom roes/korrosie. ✓
 - Goed vir drukkragte. ✓
 - Hoë smeltpunt. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 8.5 **Instandhoudingsnyvloeistof:**
- Voorkom besmetting van die snyvloeistof deur dit gereeld af te tap en te vervang. ✓
 - Verwyder die metaalsnyfels van die masjien se spatbak. ✓
 - Maak seker dat die opgaarbak gereeld vol gemaak word. ✓
 - Maak seker dat daar voldoende vloei van snyvloeistof na die snygereedskap is. ✓
- (Enige 3 x 1) (3)
- 8.6 **Viskositeit van enjinolie:**
- Die olie sal nie tussen die werkoppervlaktes bly nie, maar dit sal net deurvloei. ✓
 - Die olie sal nie genoeg tyd hê om hitte, wat tussen die bewegende onderdele, as gevolg van wrywing gegenereer weg te voer nie. ✓ (2)
- 8.7 **Rede vir die slyp van 'n vliegwiel:**
- Om effektiewe kontak tussen vliegwiel en koppelaarplaat te verseker✓
 - Verwyder groewe wat deur slytasie veroorsaak is✓
 - Verwyder warm kolle op die vliegwiel✓ (3)

[15]

VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER**9.1 Rataandrywings:****9.1.1 Rotasie frekwensie van die uitsetas:**

$$\frac{N_D}{N_A} = \frac{T_A \times T_C}{T_B \times T_D}$$

$$N_D = \frac{T_A \times T_C}{T_B \times T_D} \times N_A \quad \checkmark$$

$$N_A = \frac{40 \times 30}{60 \times 80} \times 1440 \quad \checkmark$$

$$= 360 \text{ r/min} \quad \checkmark \quad (3)$$

9.1.2 Snelheidsverhouding:

$$VR = \frac{N_{\text{INSET}}}{N_{\text{UITSET}}}$$

$$= \frac{1440}{360} \quad \checkmark$$

$$= 4:1 \quad \checkmark \quad (2)$$

9.2 Bandaandrywings:**9.2.1 Rotasiefrekwensie van die dryfkatrol:**

$$V = \frac{F}{Dn}$$

$$n = \frac{F}{D \cdot V} \quad \checkmark$$

$$= \frac{40}{\pi(0,26)} \quad \checkmark$$

$$= 48,97 \text{ r.s}^{-1} \times 60 \quad \checkmark$$

$$= 2938,2 \text{ r/min} \quad \checkmark \quad (3)$$

9.2.2 Drywing oorgedra:

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,5 \quad \checkmark$$

$$T_1 = 2,5 \times T_2 \quad \checkmark$$

$$= 2,5 \times 140 \quad \checkmark$$

$$= 350 \text{ N}$$

$$P = (T_1 - T_2)V \quad \checkmark$$

$$P = (350 - 140) \times 40 \quad \checkmark$$

$$= 8400 \text{ Watt} \quad \checkmark$$

$$= 8,4 \text{ kW} \quad \checkmark \quad (5)$$

9.3 **Hidroulika:**9.3.1 **Vloeistofdruk:**

$$A_A = \frac{F^2}{4} \quad \checkmark$$

$$= \frac{0,038^2}{4} \quad \checkmark$$

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

$$p_A = \frac{F}{A_A} \quad \checkmark$$

$$= \frac{250}{1,13 \times 10^{-3}} \text{ Pa}$$

$$= 221,24 \times 10^3 \text{ Pa} \quad \checkmark$$

$$= 221,24 \text{ kPa}$$

(4)

9.3.2 **Afstand beweeg deur suier B in 10 slae:**

$$A_B = \frac{F^2}{4} \quad \checkmark$$

$$= \frac{0,11^2}{4} \quad \checkmark$$

$$= 9,50 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$V_B = V_A$$

$$A_B \times L_B = A_A \times L_A$$

$$L_B = \frac{A_A \times L_A}{A_B} \quad \checkmark$$

$$= \frac{(1,13 \times 10^{-3}) \times (0,12)}{(9,50 \times 10^{-3})} \quad \checkmark$$

$$= 14,27 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\text{Beweging} = 14,27 \text{ mm} \times 10 \text{ slae}$$

$$= 142,7 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(4)

9.4 **Voordele van ABS:**

Die ABS stelsel voorkom dat wiele sluit en gly \checkmark wanneer daar gedurende uiterse omstandighede gerem word. \checkmark

(2)

9.5 **Lugsakke:**

Dit word gesien as 'n passiewe veiligheidsaspek omdat die bestuurder en passasiers in die voertuig nie nodig het om die lugsakke te aktiveer nie \checkmark of om enige iets te doen om deur die lugsakke beskerm te word nie. \checkmark

(2)

[25]

VRAAG 10: TURBINES**10.1 Reaksie-turbine:**

- Francis ✓
- Kaplan ✓
- Tyson ✓
- Gorlov ✓

(Enige 2 x 1) (2)**10.2 Impulsturbine:**

- Die impulsturbine verander die snelheid van 'n waterstraal. ✓
- Die straal bots met die turbine se geboë lemme, wat die vloei rigting verander. ✓
- Die gevolglike verandering in momentum (impuls) oefen krag uit op die turbinelem. ✓
- Omdat die turbine vinnig draai, word die krag oor 'n afstand uitgeoefen, terwyl die weggekeerde water met minder energie gelaat word. ✓
- Voordat dit die turbinelem tref, word die waterdruk (potensiële energie) omgesit in kinetiese energie deur 'n spuitstuk wat op die turbinelem gekonsentreer word. ✓
- Geen verandering in druk vind by die turbinelem plaas nie. ✓

(6)

10.3 Kontrole van spoed van stoomturbine:

Om te verhoed ✓ dat die turbine-rotor 'n onbeheerbare spoed bereik. ✓

(2)

10.4 Voordele van gasturbine

- Gladde werking weens die afwesigheid van wederkerige onderdele. ✓
- Min bewegende onderdele dus, min wrywing. ✓
- Maklike aansit. ✓
- Kan wye reekse brandstowwe gebruik. ✓
- Geen water verkoelingstelsel word benodig nie. ✓
- Nie-giftige gasse beperk ✓
- Benodig min instandhouding. ✓
- Baie hoë krag tot gewig verhouding, teenoor wederkerige enjins. ✓
- Beweeg in een rigting alleenlik, met heelwat minder vibrasie as 'n wederkerige enjin. ✓
- Lae werksdrukke. ✓
- Hoë werkspoed. ✓
- Lae olie smeringskoste en verbruik ✓

(Enige 3 x 1) (3)**10.5 Afvoersluis:**

'n Afvoersluis voer uitlaatgasse weg van die turbinewiel. ✓ Dit reguleer die turbinespoed, om die maksimum aanjaagdruk te handhaaf. ✓

(2)

10.6 Hoë hoogte bo seespieël:

Werkverrigting neem ✓ af as gevolg van minder suurstof teen hoër hoogte bo seespieël. ✓

(2)

10.7 Voordeel turboanjaer

Gebruik die uitlaatgasse en nie krag van die enjin, om te werk. ✓

(1)

10.8 Blaser:

Roots-blaser ✓✓

(2)

[20]**[200]**