



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 Boogsweishelm/-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 veertoetser 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 **brandstofdruktoetser** 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 **wringtoetser** 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 **silinderlekkasietoetser** 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**

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

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

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

5.2 Indeksering:

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

5.3 Diepte van die skroefdraad:

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

5.4 Reguittandrat

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

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

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

$$5.4.4 \quad \text{Module} = \frac{\text{SSD}}{T} \quad \checkmark$$

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

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

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

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

5.5 **Tipe spy getoon in FIGUUR 5.5**
• Parallele spy $\checkmark\checkmark$ (2)

5.6 **Tipe freesproes 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 boogswaiswerk ✓
- Geroeste draad met MIGS/MAGS ✓
- Gebrek aan afskermingsgas ✓

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

- Verkeerde verstellings van toerusting ✓
- Sweisspoed 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 ✓

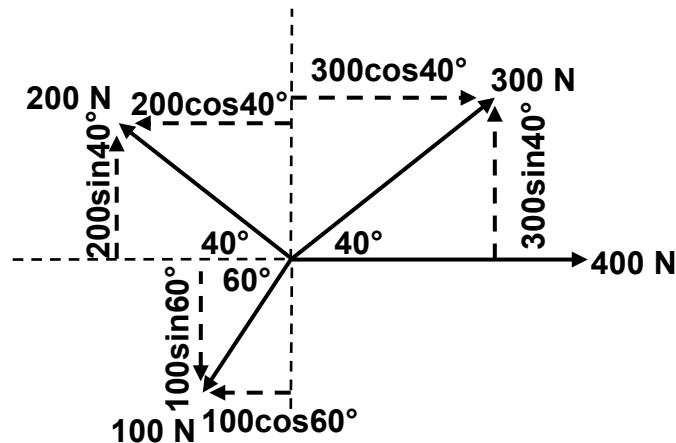
(Enige 3 x 1)**(3)**6.6 **MIGS/MAGS-sweising:**

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

(7)**[25]**

VRAAG 7: KRAGTE

7.1 Resultant:



$$\begin{aligned}\sum HK &= 400 + 300\cos 40^\circ - 200\cos 40^\circ - 100\cos 60^\circ \\ &= 400 \checkmark + 229,81 \checkmark - 153,2 \checkmark - 50 \checkmark \\ &= 426,60 \text{ N } \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum VK &= 300\sin 40^\circ + 200\sin 40^\circ - 100\sin 60^\circ \\ &= 192,84 \checkmark + 128,56 \checkmark - 86,60 \checkmark \\ &= 234,80 \text{ N } \checkmark\end{aligned}$$

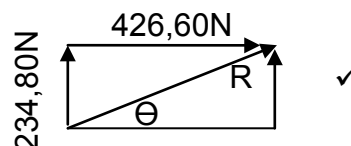
OF

Horisontale komponente	Groottes	Vertikale komponente	Groottes
$300\text{N}\cos 40^\circ$	229,81 N ✓	$300\text{N}\sin 40^\circ$	192,84 N ✓
$-200\text{N}\cos 40^\circ$	-153,21 N ✓	$200\text{N}\sin 40^\circ$	128,56 N ✓
400 N	400 N ✓	0 N	0 N
$-100\text{N}\cos 60^\circ$	-50 N ✓	$-100\sin 60^\circ$	-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:

$$\begin{aligned} \text{Area} &= \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \\ A &= \frac{\pi(0,062^2 - 0,05^2)}{4} \quad \checkmark \\ &= 1,06 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Spanning} &= \frac{\text{krag}}{\text{area}} \quad \checkmark \\ &= \frac{80 \times 10^3}{1,06 \times 10^{-3}} \quad \checkmark \\ &= 75,47 \times 10^6 \text{ Pa} \\ &= 75,47 \text{ MPa} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (5)$$

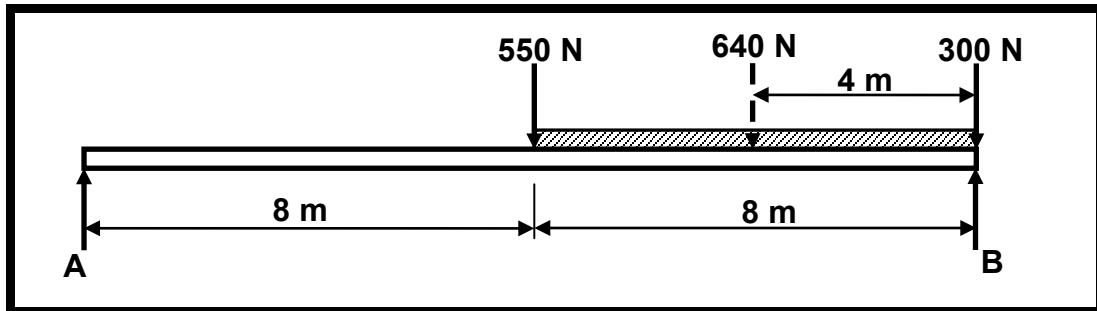
7.2.2 Vormverandering:

$$\begin{aligned} \epsilon &= \frac{\Delta l}{l} \quad \checkmark \\ &= \frac{75,47 \times 10^6}{90 \times 10^9} \quad \checkmark \\ &= 0,84 \times 10^{-3} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

7.2.3 Verandering in lengte:

$$\begin{aligned} \Delta l &= \epsilon \times l \quad \checkmark \\ &= (0,84 \times 10^{-3}) \times 100 \quad \checkmark \\ &= 0,084 \text{ mm} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

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 **Instandhoudingsnyvloestof:**
 - Voorkom besmetting van die snyvloestof deur dit gereeld af te tap en te vervang. ✓
 - Verwyder die metaalsnysels van die masjien se spatbak. ✓
 - Maak seker dat die opgaarbak gereeld vol gemaak word. ✓
 - Maak seker dat daar voldoende vloei van snyvloestof 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 vliegwiël:**
 - Om effektiewe kontak tussen vliegwiël en koppelaarplaat te verseker✓
 - Verwyder groewe wat deur slytasie veroorsaak is✓
 - Verwyder warm kolle op die vliegwiël✓

(3)

[15]

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

$$\begin{aligned}
 \frac{N_D}{N_A} &= \frac{T_A \times T_C}{T_B \times T_D} \\
 N_D &= \frac{T_A \times T_C}{T_B \times T_D} \times N_A && \checkmark \\
 N_A &= \frac{40 \times 30}{60 \times 80} \times 1440 && \checkmark \\
 &= 360 \text{ r/min} && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

9.1.2 Snelheidsverhouding:

$$\begin{aligned}
 VR &= \frac{N_{\text{INSET}}}{N_{\text{UITSET}}} && \checkmark \\
 &= \frac{1440}{360} && \checkmark \\
 &= 4:1 && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

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

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{F}{Dn} \\
 n &= \frac{F}{D \cdot V} && \checkmark \\
 &= \frac{40}{\pi(0,26)} && \checkmark \\
 &= 48,97 \text{ r.s}^{-1} \times 60 && \checkmark \\
 &= 2938,2 \text{ r/min} && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

9.2.2 Drywing oorgedra:

$$\begin{aligned}
 \frac{T_1}{T_2} &= 2,5 && \checkmark \\
 T_1 &= 2,5 \times T_2 && \checkmark \\
 &= 2,5 \times 140 && \checkmark \\
 &= 350 \text{ N} \\
 P &= (T_1 - T_2)V && \checkmark \\
 P &= (350 - 140) \times 40 && \checkmark \\
 &= 8400 \text{ Watt} && \checkmark \\
 &= 8,4 \text{ kW} && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

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

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

$$= \frac{0.038^2}{4} \quad \checkmark$$

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

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

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

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

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

(4)

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

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

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

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

$$V_B = V_A$$

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

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

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

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

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

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

(4)

9.4 **Voordele van ABS:**

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

(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 ✓ of om enige iets te doen om deur die lugsakke beskerm te word nie. ✓

(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 vloeirigting 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 werksdruke. ✓
- 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 turboaanjaer

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

(1)

10.8 Blaser:

Roots-blaser ✓✓

(2)

[20]**[200]**