



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

MODEL 2014

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 18 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

VRAAG 2: VEILIGHEID**2.1 Draaibank**

- Kontroleer die werkstuk wat tussen senters gesny word gereeld. 'n Werkstuk sit uit wanneer dit verhit en sodoende kan dit die loskopsenter beskadig. ✓
- Stop die masjien voor enige meetwerk of verstellings gedoen word. ✓
- Gebruik 'n draadhaak om snysels te verwyder en nie jou hand nie nadat jy die masjien gestop het. ✓
- Wees versigtig om nie die snybeitel in die kloukop of dryfflens te laat inloop nie. Maak seker daar is genoeg spasie vir die snybeitel en die werkstuk as verstellings gedoen word, met die snybeitel heel links beweeg op die masjien. ✓
- Stop die masjien voordat vlakke op die masjien skoongevee word. Hou skoonmaak- en koelmiddels weg van werkstuk as gekartel word. ✓
- Indien die werkstuk verskuif of uitgehaal moet word, stel die snybeitel weg van die werkstuk om beserings te voorkom. ✓
- Moenie met iemand praat of iemand toelaat om gek te skeer terwyl op die masjien gewerk word nie. Jy is die enigste persoon wat die masjien mag aan- of afskakel, of verstellings mag doen aan die snybeitel of masjien terwyl jy op die draaibank werk. ✓
- Moenie die kloukop op- of afskroef met die draaibank se krag nie. Dit is ook gevaarlik om die spoed van die kloukop te verminder deur die hefboom in trurat te plaas. Die kloukop kan loskom en ernstige beserings veroorsaak en die masjien kan beskadig word. ✓
- Maak seker van die rigting en spoed van toevoer voordat die outomatiese toevoer aangeskakel word. ✓
- Gereedskap moet nooit op die glybane geplaas word nie. Gebruik 'n gereedskapbord of die draaibank se stoorarea. ✓
- Vyle mag nooit sonder handvatsels op 'n draaibank gebruik word nie. ✓
- Stop die masjien onmiddellik as 'n geraas of vibrasie ontstaan terwyl jy met die masjien werk. As die probleem nie opgespoor kan word nie, kry hulp van jou instrukteur. Die masjien mag nie gebruik word voordat die probleem opgelos is nie. ✓
- Verwyder skerp hoeke en baarde van die werk voordat jy dit van die masjien verwyder. ✓

(Enige 4 x 1) (4)

2.2 Wringtoetser

- Gebruik 'n veiligheidsbril. ✓
- Maak seker die toetsstuk is behoorlik vas. ✓
- Wees versigtig vir metaaldeeltjies wat los kom wanneer die metaal breek. ✓
- Moenie die toetsstuk met jou hande hanteer nie; dit kan warm wees – gebruik 'n tang. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

2.3 Boog- en gassweising

- Sorg dat die vloer van die werkplek nie vlam vat as gevolg van vonke nie. ✓
- Sorg dat jy 'n skerm of sweishelm gebruik wanneer jy sweis of na sweiswerk kyk. ✓
- Gebruik nievlambare veiligheidsklere wat sal verhoed dat spatsels deur die moue of kraag kan inval. ✓
- Sweiswerk moet nie in die teenwoordigheid van plofbare of vlambare vloeistowwe uitgevoer word nie. ✓
- Maak seker dat brandblussers altyd byderhand en in 'n goeie werkende toestand is. ✓
- As gevolg van gevaarlike gasse moet jy seker maak dat die sweisarea goed geventileer is. ✓
- Die uitvoer van giftige gasse is noodsaaklik wanneer jy met gegalvaniseerde of sinkbeslaande metaal sweis. ✓

(Enige 3 x 1)

(3)
[10]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**3.1 Oorsake van lae kompressie:**

- Geslete silinders ✓
- Geslete inlaatkleppe ✓
- Geslete uitlaatkleppe ✓
- Geslete kompressieringe ✓
- Geslete suier ✓
- Geslete koppakstuk ✓

(Enige 2 x 1) (2)

3.2 Brinell-hardheidstoetser:

A = Diameter van induiking of baldiameter of induiking ✓

B = Las ✓

C = Verharde staalbal ✓

D = Toetsstuk ✓

(4)

3.3 Toetse

3.3.1 'n Gas-analisator ontleed die uitlaatgasse uit 'n motor se uitlaatkopp en bepaal die hoeveelheid koolstofdoksied en/of monoksied wat vrygelaat word. ✓✓

(2)

3.3.2 Die doel van die balkbuigtoets is om die balkafwyking te ondersoek. ✓✓

(2)

3.4 Silinderlekkasietoetser:

- Luister by vergasser en/of inlaatspruitstuk vir 'n siggeluid. ✓
(inlaatklep lek) ✓
- Luister by die uitlaatkopp en/of uitlaatspruitstuk vir 'n siggeluid. ✓
(uitlaatklep lek) ✓
- Luister vir siggeluid by oliemeetstokgat. ✓
(suierringe geslyt) ✓
- Verwyder olie vuldop op die klepdeksel en luister vir 'n siggeluid ✓
(ringe is geslyt) ✓
- Kyk vir borrels in die verkoelerwater. ✓
(die silinderkoppakstuk is geblaas of die silinderblok is gekraak) ✓

(Enige 1 x 2) (2)

[12]

VRAAG 4: MATERIALE**4.1 Yster-koolstof-eienskappe**

- 4.1.1 Ferriet: Dit is relatief sag, smeebaar en maklik bewerkbaar wanneer dit koud is ✓✓ (2)
- 4.1.2 Sementiet: Dit is hard en bros. ✓✓ (2)
- 4.1.3 Ousteniet: Dit is taai en hoogs weerstandig teen slytasie. ✓✓ (2)

4.2 Yster-koolstof-ewewigsdiagram

- 4.2.1 Yster-koolstof-ewewigsdiagram ✓✓ (2)
- 4.2.2 A = Ferriet en perliet✓
B = Perliet en sementiet✓
C = Ferriet en ousteniet✓
D = Ousteniet en sementiet✓
E = Ousteniet✓ (5)

[13]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE**5.1 Skroefdraadsny – saamgestelde-beitelsleemetode**

- Sny die gedeelte waarop die draad gesny moet word, af tot op die buitenediameter van die draad. Stel die saamgestelde slee op 30° na regs en stel ook die snybeitel reg in die beiteltoring. ✓
- Gaan die indeksplaat van die snelwisselratkas na en doen die nodige verstelling vir die verlangde steek of draad. ✓
- Skakel draaibank aan en stel beitelsodanig dat dit net die materiaal raak. Stel dwars- en saamgestelde slee se krae op nul. ✓
- Beweeg beitelsodanig 'n kort afstand van die materiaal af en voer die saamgestelde slee 0,06 mm inwaarts. ✓
- Terwyl die werkstuk draai, word die halfmoere gekoppel met die wyserplaat ooreenstemming en die eerste lopies van die skroefdraad word gesny. ✓
- Ontkoppel die skroefdraadsnyhefboom en draai die dwarsslee terug na die oorspronklike posisie ✓
- Toets skroefdraad met die skroefdraadsteekmaat. Indien korrek, herhaal prosedure totdat skroefdraad voltooi is ✓

(7)

5.2 Spyberekeninge:**5.2.1**

$$\begin{aligned} \text{Spywydte} &= \frac{\text{Diameter van as}}{4} \\ &= \frac{84}{4} \\ &= 21 \text{ mm} \end{aligned}$$

✓

✓

(2)

5.2.2

$$\begin{aligned} \text{Spydikte} &= \frac{\text{Diameter van as}}{6} \\ &= \frac{84}{6} \\ &= 14 \text{ mm} \end{aligned}$$

✓

✓

(2)

5.2.3

$$\begin{aligned} \text{Spylengte} &= 1,5 \times \text{Diameter} \\ &= 1,5 \times 84 \\ &= 126 \text{ mm} \end{aligned}$$

✓

✓

(2)

5.2.4

$$\begin{aligned} \text{Taps} &= 1 : 100 = \frac{(126 - 14)}{100} \\ &= \frac{112}{100} \\ &= 1,12 \text{ mm} \end{aligned}$$

✓

✓

✓

$$\begin{aligned} \text{Dikte by klein ent van die spy} &= 14 - 1,12 \\ &= 13,88 \text{ mm} \end{aligned}$$

✓

(4)

5.3 Freeswerk:**5.3.1 Opfreeswerk:**

- Minder vibrasies kom voor.✓
- Minder druk op snyer en spil.✓
- Daar is positiewe druk op toevoerskroefspil en die moere as gevolg van die snyer se draairigting.✓
- 'n Growwer toevoer kan gebruik word.✓ (Enige 2 x 1) (2)

5.3.2 Klimfreeswerk:

- Diep snitte kan gemaak word vanweë die afwaartse krag van die snyer. ✓
- 'n Fyner afwerking word verkry ✓ (2)

5.4 Indeksering:

$$\begin{aligned}
 \text{Indeksering} &= \frac{40}{A} \\
 &= \frac{40}{17} \quad \checkmark \\
 &= 2 \frac{6 \times 2}{17 \times 2} \quad \checkmark \\
 &= \frac{12}{34} \text{ of } \frac{18}{51} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

2 volle draaie en 12 gate op 'n 34-gat-sirkel of
 2 volle draaie en 18 gate op 'n 51-gat-sirkel ✓ (4)

5.5 Freesprosedure

5.5.1 Groepfreeswerk ✓✓ (2)

5.5.2 A = Heliese freessnyer✓
 B = Sy-en-vlakfrees✓
 C = Werkstuk✓ (3)
[30]

VRAAG 6: HEGTINGSMETODES**6.1 Sweisdefekte****6.1.1 Defek:** Poreuse sweislas ✓**Oorsake:**

- Sweistempo te vinnig. ✓
- Te lae stroom. ✓
- Foutiewe elektrode. ✓
- Onsuiwerhede in metaal. ✓
- Besmette moedermetaal ✓
- Kort boog. ✓

(Enige 1 x 1)

Voorkomende maatreël:

- Stel stroom reg. ✓
- Handhaaf 'n langer boog ✓
- Gebruik die regte elektrode. ✓
- Gaan moedermetaal na vir onsuiverhede ✓

(Enige 1 x 1)

(3)

6.1.2 Defek: Slakinsluiting ✓**Oorsake:**

- Ingeslote hoek is te smal ✓
- Vinnige afkoeling. ✓
- Sweistemperatuur is te laag. ✓
- Hoë viskositeit van gesmelte metaal. ✓
- Slak van vorige sweislopie nie verwyder nie. ✓

(Enige 1 x 1)

Voorkomende maatreël:

- Voorverhit die metaal. ✓
- Verwyder slak van vorige sweislopie. ✓
- Vergroot die ingeslote hoek. ✓

(Enige 1 x 1)

(3)

6.1.3 Defek: Insnyding ✓**Oorsake:**

- Foutiewe elektrodemanipulasie. ✓
- Stroom te hoog. ✓
- Booglengte te lank. ✓
- Sweistempo te hoog. ✓

(Enige 1 x 1)

Voorkomende maatreël:

- Moenie 'n te groot elektrode gebruik nie. ✓
- Matige stroom en sweis stadig. ✓
- Hou die elektrode op 'n veilige afstand van die vertikale vlak wanneer 'n horisontale hoeksweislas uitgevoer word. ✓

(Enige 1 x 1)

(3)

6.2 Vernietigende toetse

- Keepbreektoets ✓
- Buigtoets ✓
- Masjineerbaarheidstoets ✓

(3)

6.3 Kleurstofdeurdringingstoets

- Maak die sweislas skoon. ✓
- Spuit kleurstof op die skoon oppervlak. ✓
- Laat kleurstof toe om in te trek. ✓
- Oortollige kleurstof word verwyder met 'n skoonmaakmiddel. ✓
- Laat oppervlak om droog te word ✓
- Spuit die ontwikkelingsvloeistof op om die vasgekeerde kleurstof in die krake uit te bring. ✓
- Die kleurstof sal al die oppervlakdefekte toon. ✓

(7)

6.4 MAGS/MIGS: Metaaltrae gasskerm/Metal Arc Gas Shielded/Metal Inert Gas Shielded ✓

(1)

6.5 Komponente van MAGS/MIGS-sweismasjien

- 'n Traegassilinder en gasvloeimeter/-reëlaar ✓
- 'n Krageenheid ✓
- 'n Draadtoevoereenheid en draad ✓
- 'n Sweispistool en toebehore ✓ $4 \times \frac{1}{2} = 2$

(2)

6.6 Voordele van MAGS/MIG-sweising

- Kan in enige posisie sweis. ✓
- Hoër sweisplasingtempo ✓
- Minder vaardigheid verlang. ✓
- Lang sweiswerk sonder stop en begin is moontlik. ✓
- Minimale na-sweis-skoonmaak benodig. ✓

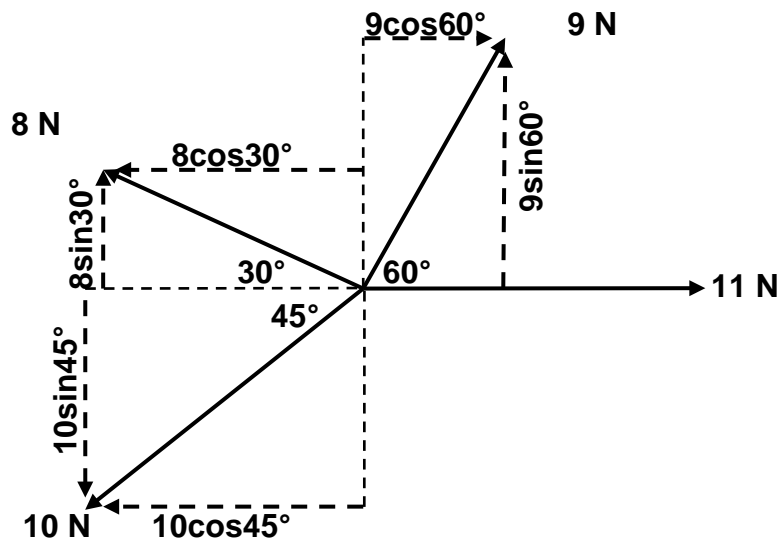
(3)

[25]

VRAAG 7: KRAGTE**7.1 Definisies**

7.1.1 **Spanning:** 'n Interne weerstand teen 'n eksterne las of krag ✓✓ (2)

7.1.2 **Vormverandering:** 'n Meting met die toepassing van 'n eksterne krag om vervorming te bewerkstellig en dit is ook die bepaling van die verhouding tussen die vervorming en die oorspronklike lengte. ✓✓ (2)

7.2 Resultante krag

$$\begin{aligned}\sum HK &= 9 \cos 60^\circ - 10 \cos 45^\circ - 8 \cos 30^\circ && \checkmark \\ &= 4,5 - 7,07 - 6,93 && \checkmark \\ &= -9,5 \text{ N} && \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum VK &= 9 \sin 60^\circ - 10 \sin 45^\circ + 8 \sin 30^\circ && \checkmark \\ &= 7,79 - 7,07 + 4 && \checkmark \\ &= 4,72 \text{ N} && \checkmark\end{aligned}$$

OF

Horisontale komponente	Groottes	Vertikale komponente	Groottes
$8N \cos 30^\circ$	- 6,93 N	$8N \sin 30^\circ$	4N
$9N \cos 60^\circ$	4,5	$9N \sin 60^\circ$	7,79 N
11 N	11 N	0 N	0 N
$10N \cos 45^\circ$	- 7,07 N	$10N \sin 45^\circ$	- 7,07N
TOTAAL	-9,5 N ✓✓✓	TOTAAL	4,72 N ✓✓✓

$$\begin{aligned}
 R^2 &= HC^2 + VC^2 && \checkmark \\
 R &= \sqrt{9.5^2 + 4.72^2} && \checkmark \\
 R &= 10.61 \text{ N} \\
 \\
 \tan \theta &= \frac{VC}{HC} && \checkmark \\
 &= \frac{4.72}{9.5} && \checkmark \\
 \theta &= 26.42^\circ \\
 R &= 10.61 \text{ N teen } 26.42^\circ \text{ noord van wes} && \checkmark \checkmark \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{13}$$

7.3 Spanning en Vormverandering

7.3.1 Vormverandering

$$\begin{aligned}
 \text{Vormverandering} &= \frac{\text{Verandering in lengte}}{\text{Oorspronklike lengte}} && \checkmark \\
 \text{Vormverandering} &= \frac{14.4 \times 10^{-3}}{80} && \checkmark \\
 &= 1.8 \times 10^{-4} && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

7.3.2 Young se modulus

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{\text{Spanning}}{\text{Vormverandering}} \\
 E &= \frac{16 \times 10^6}{1.8 \times 10^{-4}} \\
 &= 88.9 \text{ GPa}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$7.4 \quad D = \text{Maksimum spanning} \checkmark \tag{1}$$

7.5 Reaksies

Neem reaksies RL en RR

$$\begin{aligned}
 \text{RL} \times 6 &= (600 \times 4) + (400 \times 3) + (500 \times 2) \checkmark \\
 &= 2\,400 + 1\,200 + 1\,000 \\
 &= 4\,600/6 \checkmark \\
 \mathbf{L} &= \mathbf{766.67 \text{ N}} \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{RR} \times 6 &= (500 \times 4) + (400 \times 3) + (600 \times 2) \checkmark \\
 &= 2\,000 + 1\,200 + 1\,200 \\
 &= 4\,400/6 \checkmark \\
 \mathbf{R} &= \mathbf{733.33 \text{ N}} \checkmark
 \end{aligned}$$

(6)
[30]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING**8.1 Eienskappe van olie:**

8.1.1 **Viskositeit:** Dit is die weerstand teen vloeï ✓ (1)

8.1.2 **Vloeipunt:** Die laagste temperatuur waarteen vloeistof vloeï. ✓ (1)

8.2 Reëlketting:

8.2.1 A = Reëlketting ✓
B = Nokas-katrol ✓
C = Kettinggids ✓
D = Krukas-katrol ✓
E = Kettingspanner ✓ (5)

8.2.2 Kettingvervanging

- Belyn krukas- en nokas-katrolle voordat die ketting verwyder word. ✓
- Vind die skakel in die ketting en verwyder die veerkeerder of sluitpen. ✓
- Haal ketting uitmekaar en verwyder die ketting. ✓
- Kies die korrekte lengte en grootte. ✓
- Pas nuwe ketting oor ratte. ✓
- Plaas die skakel terug en span ketting. ✓ (6)

8.3 **SAE:** 'Society of Automotive Engineering' ✓✓ (2)
[15]

VRAAG 9: STELSLS EN BEHEER**9.1 Rataandrywing****9.1.1 Rotasiefrekwensie van die uitsetas:**

$$\frac{N_{INSET}}{N_{UITSET}} = \frac{T_A \times T_C \times T_E}{T_B \times T_D \times T_F}$$

$$N_{INSET} = \frac{T_A \times T_C \times T_E}{T_B \times T_D \times T_F} \times N_{UITSET} \quad \checkmark$$

$$N_{INSET} = \frac{20 \times 18 \times 42}{38 \times 46 \times 80} \times 1440 \quad \checkmark$$

$$= 155,7 \text{ r/min} \quad \checkmark \quad (3)$$

9.1.2 Snelheidsverhouding

$$VR = \frac{N_{UITSET}}{N_{INSET}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{1\ 440}{155,7} \quad \checkmark$$

$$= 9,25 : 1 \quad \checkmark \quad (2)$$

9.2 Bandaandrywing**9.2.1 Rotasiefrekwensie van die gedrewe katrol**

$$N_1 \times D_1 = N_2 \times D_2$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2} \quad \checkmark$$

$$= \frac{1\ 100 \times 0,24}{0,36} \quad \checkmark$$

$$= 733,33 \text{ r/min} \quad \checkmark \quad (2)$$

9.2.2 Drywing oorgedra:

$$P = \frac{(T_1 - T_2) \pi D N}{60}$$

$$P = \frac{(200 - 90) \pi \times 0,24 \times 1100}{60} \quad \checkmark$$

$$= 1\ 520,53 \text{ Watts} \quad \checkmark$$

$$= 1,52 \text{ kW} \quad \checkmark \quad (2)$$

9.2.3 Bandspoed

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{\pi DN}{60} & \checkmark \\
 &= \frac{\pi \times 0,24 \times 1100}{60} & \checkmark \\
 &= 13,82 \text{ ms}^{-1} & \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

9.3 Hidroulika**9.3.1 Vloeistofdruk**

$$\begin{aligned}
 A_A &= \frac{\pi D^2}{4} \\
 &= \frac{\pi 0,04^2}{4} \\
 &= 1,2566 \times 10^{-3} \text{ m}^2 & \checkmark \\
 \\
 P_A &= \frac{F}{A_A} \\
 &= \frac{275}{1,2566 \times 10^{-3}} \text{ Pa} & \checkmark \\
 &= 218\,844 \text{ Pa} \\
 &= 218,85 \text{ kPa} & \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

9.3.2 Las gelig deur suier B

$$\begin{aligned}
 A_B &= \frac{\pi D^2}{4} \\
 &= \frac{\pi \times 0,18^2}{4} \\
 &= 0,0254 \text{ m}^2 & \checkmark \\
 \\
 P_B &= \frac{F}{A} & \checkmark \\
 F &= P \times A \\
 &= 218\,844 \times 0,0254 & \checkmark \\
 &= 5\,558,63 \text{ N} \\
 &= 5,56 \text{ kN} & \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

9.4 Afkortings:

9.4.1 **ABS:** Anti-lock Braking System ✓ (1)

9.4.2 **ECU:** Engine Control Unit ✓ (1)

9.5 Traksiebeheer

- Traksiebeheer voorkom wieltol deur die remming van die dryfwiel wat traksie verloor. ✓
- Die verskil tussen ABS en TCS is dat ABS slegs in werking tree wanneer gerem word terwyl TCS slegs in werking tree wanneer versnelling plaas vind. Beide stelsels gebruik die remsisteem van die motor. ✓ (2)

9.6 Sentrale sluiting:

- Sentrale sluiting is die meganisme wat gebruik word om al die deure van 'n motor gelyktydig te sluit sonder of met die gebruik van afstandbeheer.
 - Aan die binnekant van die deur is 'n sluitaandrywer wat vakuum of 'n elektromagneet gebruik wat die sluitmeganisme van die deur beheer.
 - Wanneer die sluitaandrywer in werking is, word die sluitmeganisme op of af beweeg.
 - Wanneer die sluitmeganisme in die oop posisie is, is die deurhandvat aan die sluitmeganisme gekoppel.
 - Dit het tot gevolg dat die deur willekeurig oop en toe gemaak kan word.
 - Wanneer die sluitaandrywer in die geslote posisie is, word die deurhandvat en sluitmeganisme van mekaar ontkoppel.
 - Daar is meestal 'n hoof- of beheereenheid in die bestuurdersdeur terwyl die ander deure met 'n sekondêre beheereenheid toegerus is om die oop-en-toe sluit van die deur te beheer. (6 x ½) (3)
- [25]**

VRAAG 10: TURBINES**10.1 Waterturbine****10.1.1 Byskrifte**

- A = Turbine-generator-as✓
- B = Watervloei✓
- C = Turbinevinne✓
- D = Drukontlasklep ('morsklep')✓
- E = Rotor✓
- F = Stator✓

(6)

10.1.2 Werking

- Vloeiende water word op die turbinevinne gerig wat 'n krag daarop uitoefen. ✓
- Omdat die turbine ('rotor') draai, word die energie van die vloeiende water oorgedra na die turbine. ✓
- Dit veroorsaak dat die rotor in die stator draai en dit wek elektrisiteit op. ✓

(3)

10.2 Drukaanjaer**10.2.1 Voordele van 'n drukaanjaer:**

- Meer krag word gelewer in vergelyking met 'n soortgelyke motor sonder 'n drukaanjaer ✓
- Drukaanjaerenjins is meer ekonomies per kilowatt uitset✓
- Minder brandstof word verbruik teenoor enjinmassa ✓
- Kragverlies bo seevlak word geëlimineer ✓
- Elimineer traagheid ✓
- Geen afsitprosedure.✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.2.2 Nadele van 'n drukaanjaer:

- 'n Klein hoeveelheid krag gaan verlore om die drukaanjaer aan te dryf ✓
- Hoë brandstofverbruik kom voor indien die krag gelewer nie voluit benut word nie, soos in die geval van passasiersmotors. ✓
- As gevolg van die kompressie van die lug veroorsaak dit 'n toename in temperatuur wat dan 'n afname in die digtheid van die inlaatmengsel veroorsaak. ✓
- Die leeftyd van die enjin word verkort as gevolg van die hoër silinderdruk wat die las op die enjinonderdele verhoog. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

10.3 Voordele van die gasturbine:

- Hoë kraguitset per gegewe enjinmassa. ✓
- Die wringkrag-uitset-eienskappe laat 'n eenvoudige transmissiestelsel toe. ✓
- Egalige vibrasielose werking as gevolg van die afwesigheid van wederkerende onderdele. ✓
- Geen bewegende onderdele in kontak met mekaar nie. Interne wrywing en slytasie kan byna geëlimineer word. ✓
- Maklike aansit. ✓
- Kan 'n wye verskeidenheid brandstowwe gebruik en dit vereis nie duur bymiddels nie. ✓
- Lae smeerolieverbruik. ✓
- Geen waterverkoeling nodig nie. ✓
- Niegiftige uitlaat gee min probleme met besoedeling. ✓
- Vereis min roetine-instandhouding. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

10.4 Turbo-aanjaer**Byskrifte**

- A = Skoon lug-inlaat ✓
 B = Kompressor-omhulsel ✓
 C = Kompressor-wiel ✓
 D = Uitlaatgas-inlaat ✓
 E = Lug-uitlaat ✓
 F = Turbine-wiel ✓

(6)
[20]**TOTAAL: 200**