



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2011

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 15 bladsye.

ANTWOORDBLAD**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

1.1	A	B	C	D
-----	---	---	---	----------

1.2	A	B	C	D
-----	----------	---	---	---

1.3	A	B	C	D
-----	---	----------	---	---

1.4	A	B	C	D
-----	---	---	---	----------

1.5	A	B	C	D
-----	---	---	---	----------

1.6	A	B	C	D
-----	---	---	----------	---

1.7	A	B	C	D
-----	---	---	---	----------

1.8	A	B	C	D
-----	---	----------	---	---

1.9	A	B	C	D
-----	----------	---	---	---

1.10	A	B	C	D
------	---	---	---	----------

1.11	A	B	C	D
------	---	---	----------	---

1.12	A	B	C	D
------	---	---	----------	---

1.13	A	B	C	D
------	---	---	----------	---

1.14	A	B	C	D
------	---	----------	---	---

1.15	A	B	C	D
------	---	----------	---	---

1.16	A	B	C	D
------	----------	---	---	---

1.17	A	B	C	D
------	---	----------	---	---

1.18	A	B	C	D
------	---	---	---	----------

1.19	A	B	C	D
------	---	----------	---	---

1.20	A	B	C	D
------	----------	---	---	---

[20]

VRAAG 2: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**2.1 Silinderlektoets:**

- 2.1.1 • Silinderlektoets ✓ (1)

2.1.2 Prosedure vir die silinderlektoets:

- Laat die enjin loop totdat dit op normale werkstemperatuur is. ✓
- Verwyder die vonkprop van silinder nommer drie. ✓
- Installeer die silinderlektoets in die vonkpropgat van silinder nommer drie. ✓
- Verwyder die olieervuldop, verkoelerervuldop asook die lugfilter. ✓
- Draai die krukaskatrol totdat suier nommer drie op BDP is. (Kragslag) ✓
- Verskaf lugdruk aan die silinder. ✓
- Luister by die vergasser vir 'n sisgelyd. (Inlaatklep lek) ✓
- Luister by die uitlaatpyp vir 'n sisgelyd. (Uitlaatklep lek) ✓
- Luister by die peilstokgat vir 'n sisgelyd. (Suierringe is geslyt) ✓
- Luister by die olieervulgat vir 'n sisgelyd. (Suierringe is geslyt) ✓
- Kyk vir borrels in die verkoelerwater, indien so, dan is die silinderkoppakstuk deurgeblaas of die silinderblok is gekraak. ✓

(11)

[50% (6 punte) word toegelaat die enige toets wat beskryf word anders as reeds beskryf in 2.1.1]

2.2 Veertoets:

- Haaksheid/Rondheid ✓ of (spesifikasies ten opsigte van lengte en druk) (2)
- Korrekte spanning ✓

- 2.3 Rekenaar-numeries-beheer ("Computer Numerical Control") ✓ (1)

2.4 Metaaltraegasskerm:**2.4.1 Voordele:**

- Kan in enige posisie sweis. ✓
- Hoë sweistempo is moontlik. ✓
- Min vaardigheid nodig. ✓
- Lang aaneenlopende sweislasse sonder om te stop en te hervat, kan gedoen word. ✓
- Minimale skoonmaak van sweislas (verwyder slakke) is nodig. ✓
- Verminder vervorming ✓
- Beter afwerking ✓

- Vinniger as boogswis ✓(3)
- Makliker

Enige 3 X 1

werkin 2.4.2
g

Gasse:

- Argon ✓ CO₂ ✓

(2)
[20]

VRAAG 3: MATERIALE**3.1 Koolstofvesel:**

- Dit bied 'n gladde afwerking ✓
- Liggewig ✓
- Korrosiebestand ✓
- Vorm maklik ✓
- Dit is taai ✓
- Dit is sterk ✓

Enige 2 X 1 (2)**3.2 Styfheid van materiale:**

Materiaal B het die hoogste graad van styfheid ✓

Rede: Materiaal B is meer weerstandig teen buigvervorming. ✓✓ (3)

3.3 Nie-ysterhoudende legerings:

3.3.1 'n Nie-ysterhoudende legering is 'n metaal bestaande uit twee of meer nie-ysterhoudende metale. ✓✓ (2)

3.3.2 Voorbeelde:

- Geelkoper✓
- Brons✓
- Wit metaal✓
- Duralumin✓
- Soldeersel✓
- Silwersoldeersel✓

Enige 3 X1 (3)**3.4 Samestellings:****3.4.1 Termoverhardende plastiek:**

- Teflon✓
- Nylon✓

(2)

3.4.2 Eienskappe van Teflon en Nylon wat die keuse staaf:

- Hoë wrywingsweerstand ✓
- Liggewig ✓
- Maklik bewerkbaar ✓
- Bied 'n gladde afwerking ✓
- Benodig geen smering. ✓
- Geen/ lae instandhouding nie
- Roes vry ✓
- Swak geleier van elektrisiteit ✓

Enige 4 X 1 (4)**3.5 Sagtesoldeersel:**

Lood ✓ en tin ✓ of antimoon

(2)

3.6 Silwersoldeersel:

Hoë smeltpunt ✓

Korrosie weerstandig ✓

Goeie geleier

Goeie binding

Kan groot verskeidenheid material heg

(2)

[20]

VRAAG 4: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN KONSTRUKSIEMETODES**4.1 Hidrouliese pers:**

- Maak seker die voorwerp is stewig in plek. ✓
- Maak seker die penne wat die balk ondersteun, is behoorlik in posisie. ✓
- Kyk dat die penne nie uitgeslyt is nie ✓
- Kyk vir olieëkke. ✓
- Maak seker die area om die pers is skoon en vry van olie. ✓
- Ontlas druk na werking ✓
- Persoonlike veiligheid ✓
- Veiligheidskerms ✓

Enige 4 X 1 (4)**4.2 Gassilinders:**

- Stoor suurstof en asetileen apart ✓
- Berg vol en leë silinders apart. ✓
- Hou silinders weg van hitte in 'n koel plek. ✓
- Plaas silinders in 'n regop posisie. ✓
- Moenie silinders laat val nie. ✓
- Silinderkoppe moet in posisie bly. ✓
- Silinders moenie in kontak kom met olie of ghries nie. ✓
- Moenie op silinders kap nie. ✓
- Ondersteun silinders stewig. ✓
- Moenie in horisontale posisie vervoer nie

Enige 4 X 1 (4)**4.3 Snytoevoer:**

$$V = \pi DN$$

$$N = \frac{V}{\pi D} \quad \checkmark$$

$$N = \frac{100}{\pi \times 0,12} \quad \checkmark$$

$$N = 265,258 \text{ } 2385 \text{ rpm} \quad \checkmark$$

$$f = f_1 \times T \times N \quad \checkmark$$

$$f = 0,1 \times 40 \times 265,258 \quad \checkmark$$

$$f = 1061,03 \text{ mm/min} \quad \checkmark$$

(6)

4.4 Indeksering:

4.4.1

$$\text{Indeksering} = \frac{40}{A} \quad \checkmark$$

$$= \frac{40}{70} \quad \checkmark$$

$$= \frac{4 \times 4}{7 \times 4} \quad \checkmark$$

$$= \frac{16}{28} \text{ of } \frac{24}{42} \text{ of } \frac{28}{49} \quad \checkmark$$

16 Gate op die 28 – gatsirkel

24 Gate op die 42 - gatsirkel $\checkmark$

28 Gate op die 49 - gatsirkel

(5)

4.4.2

$$\frac{D_r}{D_v} = (A-n) \times \frac{40}{A} \quad \checkmark$$

$$\frac{D_r}{D_v} = (70-67) \times \frac{40}{70} \quad \checkmark$$

$$\frac{D_r}{D_v} = \frac{120}{70} \quad \checkmark$$

$$\frac{D_r}{D_v} = \frac{12 \times 4}{7 \times 4} \quad \checkmark$$

$$\frac{D_r}{D_v} = \frac{48}{28} \quad \checkmark$$

Geen volle draai en 16 gate op 'n 28 – gatsirkel $\checkmark$ met wisselratte $\frac{48}{28}$ of

Geen volle draai en 24 gate op 'n 42 – gatsirkel

met wisselratte $\frac{48}{28}$ of

Geen volle draai en 28 gate op 'n 49 - gatsirkel

met wisselratte $\frac{48}{28}$ (5)

4.4.3

Dieselfde rigting of positief / kloksgewys $\checkmark$

(1)

4.5 Rataandrywing:

4.5.1 Dryfrat /elektriese motor rat ✓ (1)

4.5.2 Kloksgety✓ (1)

4.5.3 Uitset/Finale/Gedrewe rat / wasmasjien rat✓ (1)

4.5.4 **Rat D**

$$\begin{aligned}
 N_A \times T_A &= N_B \times T_B & \checkmark \\
 1200 \times 30 &= N_D \times 22 & \checkmark \\
 N_B &= 1636 \text{ rpm} & \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

4.5.5 **Rat A**

$$\begin{aligned}
 SSD &= m \times T & \checkmark \\
 &= 3 \times 30 & \checkmark \\
 &= 90 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

(2)

4.5.6 **Buitediameter**

$$\begin{aligned}
 \text{Buitediameter (BD)} &= SSD + 2 \times \text{Module} & \checkmark \\
 &= 90 + (2 \times 3) & \checkmark \\
 &= 96 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

(2)

4.5.7 **Dedendum:**

$$\begin{aligned}
 \text{Dedendum} &= 1,157 & \checkmark \\
 &= 1,157 \times 3 & \checkmark \\
 &= 3,471 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned}
 \text{Dedendum} &= 1,25m & \checkmark \\
 &= 1,25 \times 3 & \checkmark \\
 &= 3,75 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

(2)

4.6 Sweisdefekte en toetsing:4.6.1 **Oorsake van poreusheid:**

- Atmosferiese besmetting. ✓
- Oppervlakbesmetting. ✓
- Vuil of nat elektrodes. ✓
- Geroeste MIG-draad. ✓
- Tipe sweis masjien✓
- Stroom te hoog✓
- Swak gehalte moedermetaal ✓
- Verkeerde metode ✓
- Vuil sweisstafies ✓

Enige 2 X 1 (2)

- 4.6.2 **Voorkoming:**
- Maak werkstuk skoon. ✓
 - Gebruik skoon en droë elektrodes. ✓
 - Gebruik die korrekte elektrodes insluitend lae waterstof elektrodes. ✓
- Enige 1 X 1** (1)
- 4.6.3 **Oorsake van gebrekkige smelting:**
- Sweisstroom te laag of te hoog. ✓
 - Sweisplas is te wyd of te groot ✓
 - Foutiewe lasvoorbereiding (wortelgaping en afskuinsing)✓
 - Sweiselektrode te dik. ✓
- Enige 2 X 1** (2)
- 4.6.4 **Voorkoming:**
- Gebruik die korrekte stroom. ✓
 - Maak seker dat jy die kante van die groef smelt. ✓
 - Die groef moet vry wees van ander metale. ✓
 - Die dikte van die elektrode moet in die groef pas.✓
- Enige 1 X 1** (1)
- 4.6.5 **Kleurstofindringingstoets:**
- Maak die sweislas wat getoets moet word skoon. ✓
 - Spuit kleurstof op die sweislas. ✓
 - Laat die kleurstof toe om die krake te penetreer. ✓
 - Verwyder oortollige kleurstof met 'n skoonmaak-middel. ✓
 - Laat oppervlak om droog te word. ✓
 - Spuit 'n ontwikkelaar op die kleurstof om die krake uit te bring. ✓
 - Die kleurstof sal al die oppervlakdefekte toon. ✓
- (7)
[50]

VRAAG 5: INSTANDHOUDING EN TURBINES

5.1 Smering:

5.1.1 Eienskappe

- Viskositeit moet reg wees. ✓
- Dit moet oksidasie voorkom. ✓
- Dit moet skuimvorming voorkom. ✓
- Dit moet koolstofvorming voorkom. ✓
- Dit moet korrosie of roes voorkom. ✓
- Dit moet hoë druk of hitte weerstaan. ✓
- Vloeigrens ✓
- Weerstand teen temperatuur verandering ✓ **Enige 5 X 1** (5)

5.1.2 Viskositeit dui op die olie se weerstand teen vloeï / dikte van die olie ✓✓ (2)

5.1.3 EP-olies:

- Handratratkaste. ✓
- Finale aandrywing of ewenaar. ✓ (2)
- Swaardiens masjienerie ✓ **Enige 2 x 1**

5.1.4 "Society of Automotive Engineers". ✓ (1)

5.1.5 Snyvloestof

- Dien as smering ✓
- Voorkom dat snysels vassit ✓
- Verbeter afwerking ✓
- Hou werkstuk koel ✓
- Hou snygereedskap koel ✓
- Gee die snygereedskap 'n langer leeftyd ✓
- Voorkom roes ✓ **Enige 4 X 1** (4)

5.1.6 Ratsmering

KOLOM A	KOLOM B	
Enjin	SAE 20W50	✓
Ratkas	Uiterstedrukolie (EP 90)	✓
Ewenaar	Uiterstedrukolie (EP 90)	✓
Kragstuur	Hidrouliese olie	✓ (4)

5.1.7 Outomatieseratkas-olie

- Krag oordra via koppelomsitter ✓
- Dien as hidrouliese vloestof via servosilinder ✓

- Dien as hitteoordragmedium ✓
- Dien as smering vir ratte en laers ✓

Enige 2 X 1 (2)**5.2 Blaser**

5.2.1 Roots-blaser ✓ (1)

5.2.2 1. Inlaat ✓
2. Uitlaat ✓
3. Rotors ✓ (3)

5.2.3 **Funksionering**

- Die enjin dryf die rotors aan met behulp van ratte of kettings. ✓
- Lug word tussen die rotors en die omhulsel vasgevang. ✓
- Hierdie lug word om die buitekant van die rotor beweeg waar dit dan in die verminderende volume forseer word. ✓
- Dit verhoog die lugdruk met die rotasiespoed van die rotors. ✓
- Die lug word in die inlaatspruitstuk forseer waar dit in die silinders gevoer word. ✓ (5)

5.3 Super-aanjaers

- Die super-aanjaer vul die silinders met lugdruk hoër as atmosferiese druk. ✓
- Die kompressiedruk in die silinders word verhoog. ✓
- Dit verhoog die volumetriese doeltreffendheid van die enjin. ✓ (3)

5.4 Super-aanjaer en turbo-aanjaers

- Super-aanjaer word meganies deur ratte of bande aangedryf. ✓
- Turbo-aanjaer word deur die uitlaatgasse aangejaag. ✓ (2)

5.5 Stoomturbine-gebruike

- Aandrywing van generator vir die opwekking van elektrisiteit. ✓
- Aandrywing van skepe. ✓ (2)

5.6 Voordele van stoomturbines

- Dit is kompak. ✓
- Geen smering is nodig nie. ✓
- Stoomturbines se spoed kan akkurater beheer word. ✓
- 'n Verskeidenheid brandstowwe kan gebruik word om stoom te genereer. ✓
- Stoomturbines is meer ekonomies. ✓
- Hoër snelhede kan bereik word as met binnebrandenjins. ✓

Enige 4 X 1 (4)
[40]

VRAAG 6: KRAGTE EN STELSLS EN BEHEER**6.1 Hidroulika:****6.1.1 Vloeistofdruk:**

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

$$A_B = \frac{\pi (0,2)^2}{4} \quad \checkmark$$

$$A_B = 31,41593 \times 10^{-3} \quad \checkmark$$

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

$$P = \frac{15 \times 10^3}{31,41593 \times 10^{-3}} \quad \checkmark$$

$$= 477464,8293 \text{ Pa} \quad \checkmark$$

$$= 0,48 \text{ MPa} \quad (6)$$

6.1.2 Krag F op suier A:

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

$$A_A = \frac{\pi \times (0,075)^2}{4} \quad \checkmark$$

$$A_A = 4,42 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

$$P_A = P_B \quad \checkmark$$

$$P_A = \frac{F_A}{A_A} \quad \checkmark$$

$$F_A = P_A \times A_A \quad \checkmark$$

$$F_A = (0,48 \times 10^6) (4,42 \times 10^{-3}) \quad \checkmark$$

$$F_A = 2,11 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$\text{of } \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \checkmark \checkmark$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times A_1}{A_2} \quad \checkmark$$

$$= \frac{15 \times 10^3 \times 4,4178 \times 10^{-3}}{31,41593 \times 10^{-3}} \quad \checkmark$$

$$= 2,1093 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$= 2,11 \text{ kN} \quad (6)$$

6.1.3 **Afstand 'X':**

$$\begin{aligned}
 V_B &= V_A & \checkmark \\
 A_B \times X &= A_A \times L_A & \checkmark \\
 X &= \frac{A_A \times L_A}{A_B} & \checkmark \\
 X &= \frac{(4,42 \times 10^{-3})(0,12)}{31,41 \times 10^{-3}} & \checkmark \\
 X &= 16,87499773 \text{ mm/slag} & \checkmark \\
 X &= 16,87499773 \times 16 & \checkmark \\
 X &= 269,99 \text{ mm} & \checkmark \\
 &= 270 \text{ mm} & \checkmark
 \end{aligned}$$

(6)

6.2 **Spanning en vormverandering:**6.2.1 **Sylengte:**

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \frac{F}{A} & \checkmark \\
 A &= \frac{F}{\sigma} & \checkmark \\
 A &= \frac{30 \times 10^3}{6 \times 10^6} & \checkmark \\
 A &= 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2 & \checkmark \\
 A &= L^2 & \checkmark \\
 L &= \sqrt{A} & \checkmark \\
 L &= \sqrt{5 \times 10^{-3} \text{ m}^2} & \checkmark \\
 L &= 0,0707106 \text{ m} & \checkmark \\
 L &= 70,71 \text{ mm} & \checkmark
 \end{aligned}$$

(8)

6.2.2 **Vormverandering:**

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} & \checkmark \\
 \varepsilon &= \frac{\sigma}{E} & \checkmark \\
 \varepsilon &= \frac{6 \times 10^6}{90 \times 10^9} & \checkmark \\
 \varepsilon &= 0,06667 \times 10^{-3} & \checkmark \\
 &= 6,67 \times 10^{-4} & \checkmark
 \end{aligned}$$

(4)

6.2.3 Verandering in lengte:

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{\Delta \ell}{o\ell} && \checkmark \\ \Delta \ell &= \varepsilon \times o\ell && \\ \Delta \ell &= 6,67 \times 10^{-4} \times 200 && \checkmark \\ &= 0,13 \text{ mm} && \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

6.3 Bandaandrywing:**6.3.1 Diameter van die gedrewe katrol:**

$$\begin{aligned}(D_{GD} + t) \times N_{GD} &= (D_{DR} + t) \times N_{DR} && \checkmark \\ N_{GD} &= \frac{(D_{DR} + t) \times N_{DR}}{(D_{GD} + t)} && \checkmark \\ &= \frac{(475 + 12) \times 1440}{(180 + 12)} && \checkmark \\ &= \frac{487 \times 1440}{192} && \checkmark \\ &= 3652,5 \text{ rpm} && \checkmark\end{aligned}\quad (5)$$

Or

$$\begin{aligned}N_1 D_1 &= N_2 D_2 && \checkmark \\ N_2 &= \frac{N_1 D_1}{D_2} && \checkmark \\ &= \frac{475 \times 144}{180} && \checkmark \\ &= 3800 \text{ rpm} && \checkmark\end{aligned}$$

6.3.2 Bandspoed:

$$\begin{aligned}V &= \frac{\pi(D+t) \times N}{60} && \checkmark \\ &= \frac{\pi(0,475 + 0,012) \times 1440}{60} && \checkmark \\ &= 36,72 \text{ m.s}^{-1} && \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

6.4 Koppelaars:**6.4.1 Maksimum wringkrag:**

$$\begin{aligned}T &= \mu W n R && \checkmark \\ T &= 0,3 \times 4 \times 10^3 \times 2 \times \frac{0,28}{2} && \checkmark \checkmark \\ &= 0,3 \times 4 \times 10^3 \times 2 \times 0,14 && \checkmark \\ &= 336 \text{ Nm} && \checkmark\end{aligned}\quad (5)$$

6.4.2 Drywing oorgedra teen 3500 rpm in kW:

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

$$P = \frac{2\pi \times 3500 \times 336}{60} \quad \checkmark \checkmark$$

$$P = 123,15 \text{ kW} \quad \checkmark$$

(4)
[50]**TOTAAL: 200**