



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2010

MEGANIESE TEGNOLOGIE

MEMORANDUM

Hierdie memorandum bestaan uit 13 bladsye.

AFDELING A**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE****LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 1 – 9**

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

[20]

VRAAG 2: KRAGTE, STELSELS EN BEHEER**LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 6 EN 8****2.1 KLOKSGEWYS MOMENTE = ANTI-KLOKSGEWYS MOMENTE**

$$\sin 60^\circ = \frac{x}{500} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} x &= \sin 60^\circ \times 500 & \checkmark \\ &= 0,866 \times 500 \\ &= 433 \text{ m} \end{aligned}$$

$$P \times 750 = 50 \times 433 \quad \checkmark$$

$$P = \frac{21\,650}{750}$$

$$P = 28,6 \text{ N} \quad \checkmark$$

(6)

2.2 2.2.1 MEGANIESE VOORDEEL = $\frac{L_{as}}{\text{Hyskrag}}$ \checkmark

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

$$4 = \frac{1\,400 \text{ N}}{F} \quad \checkmark$$

$$F = \frac{1\,400 \text{ N}}{4}$$

$$= 350 \text{ N} \quad \checkmark$$

(3)

2.2.2 SNELHEIDSVERHOUDING (VR) = $\frac{2D}{d_1 - d_2}$ $\checkmark \checkmark$

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

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

$$= 21 : 1 \quad \checkmark$$

(4)

2.2.3 MEGANIESE EFFEKTIVITEIT (η) = $\frac{MA}{VR} \times 100\%$ \checkmark

$$= \frac{4}{21}$$

$$= 19,048\% \quad \checkmark$$

(2)

$$\begin{aligned}
 2.3 \quad 2.3.1 \quad \text{Sirkelsteek (SS)} &= \pi \times m \quad \checkmark \\
 &= \pi \times 6 \\
 &= 18,85 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (2)
 \end{aligned}$$

$$2.3.2 \quad \text{Snelheidsverhouding tussen ratte 4 : 1} \quad \checkmark$$

$$\text{Ratsteeksirkelradius} = \frac{4}{5} \times \text{middelpunt afstand}$$

$$= \frac{4}{5} \times 675 \text{ mm}$$

$$= 540 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned}
 \text{Groot rat SSD} &= 540 \times 2 \text{ mm} \\
 &= 1\,080 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Aantal tande groot rat

$$m = \frac{\text{PCD}}{T} \quad \checkmark$$

$$T = \frac{\text{PCD}}{m}$$

$$= \frac{1\,080}{6}$$

$$= 180 \text{ tande} \quad \checkmark$$

$$\text{Klein rat SSR} = \frac{1}{5} \times 675 \text{ mm}$$

$$= 135 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SSD} &= 135 \times 2 \text{ mm} \quad \checkmark \\
 &= 270 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Dus aantal tande van klein rat

$$m = \frac{\text{SSD}}{T}$$

$$T = \frac{270}{6}$$

$$= 45 \text{ tande} \quad \checkmark$$

(5)

$$2.3.3 \quad \text{Tandhoogte} = 2,25 \times m \quad \checkmark$$

$$= 2,25 \times 6 \text{ mm}$$

$$= 13,5 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(2)

$$2.3.4 \quad \text{Addendum (a)} = 6 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(1)

$$2.3.5 \quad \text{Dedendum (b)} = 1,25 \times 6 \text{ mm}$$

$$= 7,5 \text{ mm}$$

\checkmark

(1)

$$2.3.6 \quad \text{Vry ruimte (c)} = 0,25 \times 6 \text{ mm}$$

$$= 1,5$$

\checkmark

(1)

2.4 2.4.1 Bandlengte van oop dryfband:

$$\begin{aligned}
 \text{Lengte} &= \frac{\pi(D+d)}{2} + \frac{(D-d)^2}{4C} + 2C \\
 &= \frac{\pi(600+300)}{2} + \frac{(600-300)^2}{4(850)} + 2(850) \quad \checkmark \\
 &= \frac{\pi(900)}{2} + \frac{(90\,000)}{3\,400} + 1\,700 \quad \checkmark \\
 &= 3\,139,47 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (3)
 \end{aligned}$$

2.4.2 Gekruisde band sisteem word vereis. Die kontakhoek is groter wat glip sal beperk. (2)

2.5 2.5.1 Bereken eers area suier B = $\frac{\pi D^2}{4}$ OF Area: suier A = $\frac{\pi D^2}{4}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\pi \times 0,75^2}{4} \quad \checkmark &= \frac{\pi \times 0,15^2}{4} \quad \checkmark \\
 &= 0,442 \text{ m}^2 &= 0,177 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Druk toegepas op suier B = $\frac{F}{A}$ \checkmark

$$\begin{aligned}
 &= \frac{450}{0,442} \text{ Pa} \\
 &= 1\,018,1 \text{ Pa} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

LET WEL: Druk op suier B is gelyk aan druk op suier A

$$\begin{aligned}
 \text{DUS } P_A &= \frac{F_A}{A_A} \quad \checkmark \\
 F_A &= P_A \times A_A \\
 &= 1\,018,1 \times 0,177 \text{ N} \quad \checkmark \\
 &= 18,02 \text{ N} \quad (4)
 \end{aligned}$$

2.5.2 $\text{VOLUME}_B = A_B \times L_B$ \checkmark

$$\begin{aligned}
 &= 0,442 \times 0,012 \text{ m}^3 \quad \checkmark \\
 &= 0,0053 \text{ m}^3 \quad \checkmark \quad (2)
 \end{aligned}$$

2.5.3 $\text{VOLUME}_A = \text{Volume}_B$ \checkmark

$$\begin{aligned}
 0,0053 &= A_A \times L_A \\
 L &= \frac{0,0053}{0,0177} \text{ m} = 0,299 \text{ m} = 299 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (3)
 \end{aligned}$$

2.6 2.6.1 LO momente = RO momente ✓✓

$$\begin{aligned}F_D \times S &= F_D \times S \\55 \times 1,3 &= F \times 0,8 \text{ N} \quad \checkmark \\F_D &= \frac{55 \times 1,3}{0,8} \text{ N} \quad \checkmark \\&= 89,375 \text{ N} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(6)

2.6.2 Ja. Opwaartse kragte = 89,375 N

$$\begin{aligned}\text{Afwaartse kragte} &= F_A + F_B \\&= 55 \times 34,375 \quad \checkmark \\&= 89,375 \text{ N} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(3)

[50]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 2****3.1 Pilaarboormasjien (tekening)****3.2 Onderdele:**

1	Elektriese motor tabel	✓		
2	Tafel	✓		
3	Vertikale slee	✓		
4	Koelmiddel pomp	✓		
5	Ratkas	✓		
6	Boorspoed hefboom	✓		
7	Toevoerhefboom	✓		
8	Spil	✓		
9	Boorpunt	✓		
10	Verstelbare tafel handvat	✓	(10 x 1)	(10)

- 3.3
- 1 Pilaarboormasjien is groter as die voetstukboormasjien
 - 2 Die elektriese motor is kragtiger en spoed word gereguleer deur 'n ratkas.
 - 3 Pilaarboormasjien kan tot 'n 50 mm boorpunt terwyl die voetstuk-boormasjien slegs tot 13 mm boorpunthe beperk is
 - 4 Die pilaarboormasjien kan roteer op sy eie as wat nie die geval is met die voetstukboormasjien nie. (Enige 2 x 1) (2)

3.4 Veiligheidsmaatreëls met die gebruik van 'n boormasjien

- Dra beskermde bril om oë te beskerm.
- Dra hare met pet as hare lank is, om kop/vel te beskerm.
- Moet nooit boor met hand probeer stop nie – baie gevaarlik en kan verskriklike handbeserings tot gevolg hê.
- Ondersteun boorwerk met parallel stroke – vermy boortafel beskadiging
- Verwyder spilsleutel alvorens boormasjien aangeskakel word.
- Gebruik korrekte boorgrootte in spesifieke materiale asook korrekte boorpunthoeke.
- Alvorens geboorde dele verwyder of gemeet word – moet boormasjien gestop word.
- Moet nooit boorwerk forseer nie – lei tot boorbreek wat beserings tot gevolg het.
- Korrekte spoed vir spesifieke materiale is baie belangrik.
- Metaal/boorvylsel moet met 'n borsel en nie met die hand verwyder word nie.
- Vermy dra van loshangende klere.
- Verwyder muurprop as verstellings aan boormasjien gedoen word.
- Moet nie die boormasjien wanneer jy in water staan nie.
- Maak seker dat muurprop goed pas.
- Maak seker dat bedrading (elektries) in goeie werkende toestand is (Enige 6 x 1) (6)

VRAAG 4: MATERIALE**LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 3****4.1 Basiese hittebehandelingsprosesse:**

- Verharding ✓
- Uitgloeïing ✓
- Tempering ✓
- Normalisering ✓
- Dopverharding ✓ (5 x 1) (5)

4.2 Faktore wat hittebehandeling beïnvloed:

- Werkstukgrootte ✓
- Koolstofinhoud ✓
- Afkoeling/Koelingstempo ✓
- Temperatuurbestek ✓ (4 x 1) (4)

- 4.3 4.3.1 E ✓
- 4.3.2 D ✓
- 4.3.3 C ✓
- 4.3.4 B ✓
- 4.3.5 A ✓ (5 x 1) (5)

4.4 Eienskappe van lae koolstaal

- Baie buigbaar.
- Wanneer verhit word raak dit smeebaar. (2)

Eienskappe van medium koolstaal

- Nie so buigbaar as lae koolstaal.
- In sy koue vorm is dit moeilik om mee te werk.
- Sterker as lae koolstaal.
- Met hittebehandeling sal dit verhard. (Enige 2 x 1) (2)

Eienskappe van hoë koolstaal

- Het 'n hoër spanning sterkte.
- Weerstand teen verwerking.
- Baie harder as beide medium en lae koolstaal.
- Kan gemasjineer(verwerk) word.
- Kan gesweis word.
- Buigbaarheid is laag. (Enige 2 x 1) (2)

[20]

VRAAG 5: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN HEGTINGSMETODES**LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 1,4 EN 5**

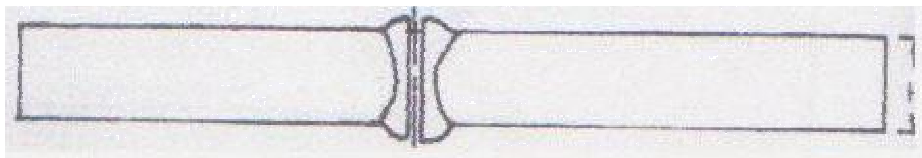
- 5.1 Dis die samestelling van twee stukke metaal by die korrekte temperatuur verkry deur die elektriese boog. $\sqrt{\sqrt{}}$ (2)

5.2

BESKRYWING	OORSAAK	HERSTEL
1. Swak voorkoms	<ul style="list-style-type: none"> - Stroom te hoog/laag - Verkeerde elektrode gebruik - Foutiewe elektrode 	<ul style="list-style-type: none"> - Verstel na korrekte stroomsterkte - Volg korrekte elektrode gebruik - Kies korrekte elektrode
2. Ondersnyding	<ul style="list-style-type: none"> - Foutiewe elektrode manipulasie - Booglengte te lank - Sweisspoed te vinnig 	<ul style="list-style-type: none"> - Uniforme kantbeweging - Nie te groot elektrode gebruik - Verhoed oormatige kantbewegings - Matige stroom, sweis stadig - Elektrode behoort veilige afstand van sweisopp. te wees
3. Oormatige spatsels	<ul style="list-style-type: none"> - Verkeerde elektrode - Boogblaas - Sweislengte te lank - Stroom te hoog 	<ul style="list-style-type: none"> - Verstel na korrekte stroom. - Verlig boogblaas - Kies korrekte elektrode - Verstel na korrekte booglengte.
4. Bros sweis	<ul style="list-style-type: none"> - Verkeerde elektrode - Foutiewe hitte-behandeling - Metaal verhard deur lug 	<ul style="list-style-type: none"> - Voorverhit tussen 150 – 250°C as sweis op medium koolstaal of allooi - Gebruik meerlopie sweis tegniek - Gebruik vlekvrre of lae koolstof elektrodes vir verhoogde sweis rekbaarheid

(16)

- 5.3



(2)

- 5.4 5.4.1 Wortelgaping – Opening tussen twee dele wat verbind word by wortel of raakpunte van die las. ✓✓ (2)
- 5.4.2 Sweissimbool: 'n Ideograaf wat tipe sweiswerk aandui wat uitgevoer moet word. ✓✓ (2)
- 5.4.3 Klopwerk: Om spanning wat deur krimpings veroorsaak is, te verlig deur die proses van hamering. ✓✓ (2)
- 5.5 Veiligheidsmaatreëls met betrekking tot vataandrywing:
- Rig veiligheidskerms rondom ratte/aandrywing om werkers te beskerm. ✓
 - Isoleer altyd die rataandrywer (elektries) alvorens enige werk 'n aanvang neem. ✓
 - Moet nooit bewegende masjinerie smeer nie. ✓
 - Geen loshangende klere naby roterende komponente wees nie. ✓ (Enige 2) (2)
- 5.6 5.6.1 Assporing:ASSE moet parallel met mekaar wees. 'n As uit parallel dra by tot vroeë kettingrat slytasie op een kant. Kettingratte moet in lyn gebring word deur staalreël teen buitekante van beide kettingratte te hou. (4)
- 5.6.2 Kettingratssporing: Onakkurate sporing van die kettingrat dra by tot die slyting van skakelplate, kettingrattande en kettingratlaers. (4)
- 5.6.3 Korrekte kettingvervanging: Monteer ketting op beide kettingrat-wiele sodat beide eindpunte op verste punt van die grootste kettingrat ontmoet. Pas dan die skakelplaat langs die glystaaf en keerder. Keerderknip moet gepas word met toe end na die krag van normale rigting van kettingvoer. Maak seker dat keerderknip presies pas oor beide penne (4)
- 5.7 Faktore bepalend – korrekte greep van rattande:
- Steeksirkeldiameter kan vasgestel word vanaf middelpunt tussen tandgreep en aantal tande.
 - Sirkelsteek is die lengte van die boog van die steeksirkel tussen ooreenstemmende punte van een rattand tot die volgende.
 - Module is die verhouding van die steek diameter tot die aantal tande (2 x 3) (6)
- 5.8 Voordele van rataandrywings teenoor band- en kettingaandrywings:
- Meer kompak en kan in beperkte ruimtes aangewend word.
 - Rataandrywing is positiewe aandrywing.
 - Smering is maklik. Olieband tipe word meesal gebruik.
 - Dra krag direk oor by intergreep ratte sonder addisionele komponente.
 - Vereis min onderhoud.
 - Dra groot hoeveelhede krag oor. (Enige 2) (2)

5.9 Nadele in vergelyking met band/kettingaandrywing:

- Ratte is duur om te vervaardig en vereis spesialiste kundigheid.
- Ratte kan nie herstel word nie.
- Waar deurlopende voorsiening van smering nie voorsien word nie, is smering 'n probleem.
- Die kompakte struktuur beperkte alsydigheid. (Enige 2) (2)

VRAAG 6: INSTANDHOUDING EN TURBINES**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 7 EN 9)**6.1 Die hoofkomponente in die smeringstelsel en sy funksies:

- **Oliepomp:** Trek olie van oliebak en lewer aan enjin smeerstelsel onder druk. ✓ ✓ ✓
- **Ontlasklep:** Beperk maksimum druk van olie voorsien deur pomp na die sisteem. ✓ ✓ ✓
- **Oliebak:** Dien as reservoir vir olie. ✓ ✓ ✓
- **Olie aar:** Is kanale waarlangs olie beweeg na verskeie smeer-punte in enjin. ✓ ✓ ✓
- **Oliedrukwyser:** Aanduidend of oliedruk binne vervaardigers-voorskrif gehou word. ✓ ✓ ✓
- **Oliefilter:** Verwyder onsuierhede uit olie om olie skoon te hou. ✓ ✓ ✓ (6 x 3) (18)

6.2 6.2.1 Voordele van lugverkoelde sisteme

- Lugkoeling: Lugverkoelde enjins normaalweg ligter as ekwivalente waterverkoelde enjins
- Dit verhit gouer na normale luitertemperatuur
- Kan teen 'n hoer temperatuur funksioneer as waterverkoelde enjin
- Die sisteem is vry van koelmiddelverlies en vereis geen onderhoud
- Daar is geen risiko van skade a.g.v. koelmiddel vries in koue weer (5)

6.2.2 Voordele van waterkoeling

- Temperature regdeur enjin is meer uniform, wat distorsie tot 'n minimum beperk.
- Silinders kan nader aanmekaar geplaas word – wat enjin meer kompak maak.
- Hoewel 'n waaier gepas word om lug deur verkoeler te forseer, is dit baie kleiner. Dit absorbeer minder krag en is stiller in werking.
- Daar is geen koelvinne wat toegang tot die enjin beperk nie.
- Die watermantel absorbeer van die meganiese geraas wat enjin-luiering versag.
- Enjin se werkverrigting is beter onder moeilike omstandighede sonder oorverhitting. (Enige 5) (5)

Nadele van waterverkoelde enjins

- Gewig – nie net verkoeler en verbindings nie, maar water, asook hele enjin installasie is swaarder as lugverkoelde enjin.
- Omdat water verhit moet word, neem langer om op te warm as van koud aangeskakel word.
- As water gebruik word, word maks temp. beperk tot 85 – 90° om risiko van waterwegkook te voorkom.
- Alhoewel moderne koelstelsels onder druk lewer hoër temperature en beter effektiwiteit.
- As 'n enjin ongebruik in koue weer gelaat word – is voorsorg noodsaaklik om die vries van water te voorkom in die silindermantels wat krake kan veroorsaak.
- Daar is 'n konstante risiko van koelmiddel lekkasie.
- Sekere mate van onderhoud is belangrik bv. nagaan van watervlak, teen vries voorsorg, skoonmaak van neerslag, ens. (Enige 5) (5)

6.3 Keuse van olie-bepalende faktore:

- Olie voldoen aan kwaliteitvereistes.
- Olie het korrekte dikte of viskositeit. (2)

- 6.4 6.4.1
- Kinetiese energie is die stoom wat omgeskakel word in meganiese energie wat rotasie veroorsaak
 - Stoom (teen 'n hoë temperaturen druk) word herlei na turbine.
 - Spuitstukke word gebruik om druk na lemme te herlei.
 - Lemme is aan turbine vasgemaak en as veroorsaak rotasie.
 - Dit is meganiese energie deur impuls veroorsaak en die reaksie. (5)

- 6.4.2
- As enjin beweeg, draai die rotor.
 - Lug word vasgevang tussen rotor en aluminië omhulsel.
 - Lug word buite om rotor beweeg en gedruk binne in kleiner volumes
 - Dit veroorsaak dat lugdruk styg met die rotasie spoed van rotors.
 - Lug word in inlaatspruit inforseer en in silinder inforseer. (5)
- 6.4.3
- Superlaaier vul die silinder met verhoogde lugdruk wat hoër is as atmosferiese druk.
 - Kompressie druk word verminder.
 - Volumetriese effektiwiteit van die enjin word verminder. (6)
- [40]

TOTAAL: 200