



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2015

**MEGANIESE TEGNOLOGIE
MEMORANDUM**

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 14 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

VRAAG 2: VEILIGHEID

- 2.1
- Die area rondom die toetsers moet afgebaken word. ✓
 - Slegs een persoon mag binne die afgekampde gebied wees. ✓
 - Die toetsers moet 'n skermbril dra.
 - Die hardheidstoetsers moet stewig op die werktafel gemonteer word.
- (Enige 2 x 1) (2)
- 2.2
- Hou die meter droog. ✓
 - Hou die meter weg van stof en besoedeling. ✓
 - Gebruik en stoor die meter teen kamertemperatuur / waar temperatuur normaal is.
 - Moenie die meter laat val nie, aangesien dit tot beskadiging kan lei.
- (Enige 2 x 1) (2)
- 2.3
- Maak seker dat die trekker die regte een is vir die taak. ✓
 - Maak seker dat die trekker sterk genoeg is om die laer of rat uit te trek. ✓
- (2)
- 2.4
- 'n Operateur moet opgelei in die veilige gebruik van 'n masjien wees. ✓
 - 'n Werkplek moet doeltreffend afgeskerm word. ✓
 - 'n Operateur moet beskermde toerusting gebruik. ✓
 - Die insulasie van elektriese kables moet op standaard wees. ✓
 - Die draadspoel moet heeltemal geïsoleer wees om kontak met stroomdraende onderdele te voorkom.
 - Die argonsilinder moet regop staan gemaak word.
- (Enige 4 x 1) (4)
- [10]**

VRAAG 3: GEREEDSKAP

- 3.1
- A – Gasvloei-meter ✓
 - B – Ononderbroke draadkatrol ✓
 - C – Sweispistool ✓
 - D – Afskermingsgassilinder ✓
 - E – Reëlaar ✓
- (5)
- 3.2 Metaaltraegas ('metaal inert gas') ✓ (1)
- 3.3
- Luister by die vergasser vir 'n sisklank – die inlaatklep lek. ✓
 - Luister by die uitlaatpyp vir 'n sisklank – die uitlaatklep lek. ✓
 - 'n Sisklank by die oliepeilstok of die klepdeksel se oliepat – suierringe is geslyt. ✓
 - Verwyder die vuldop op die klepdeksel en luister na 'n sisklank – ringe is geslyt. ✓
 - As jy borrels in die verkoeler sien – die silinderkoppakking is stukkend, of die silinderblok is gekraak.
- (Enige 4 x 1) (4)
- 3.4
- Om die eienskappe van 'n spring se spanning ✓ of persing te toets. ✓
- (2)
- [12]**

VRAAG 4: MATERIAAL

- 4.1 Yster ✓ en koolstof ✓ (2)
- 4.2 Dit is baie hard en bros. ✓ (1)
- 4.3 A – Eenvormige temperatuurstyging. ✓
B – Eenvormige temperatuurdaling. ✓
C – Eenvormige temperatuurstyging. ✓
D – Eenvormige temperatuurdaling. ✓
E – Temperatuurdaling stop. Verhittingspunt AR_1) ✓
F – Temperatuurdaling stop. (Ontverhittingspunt AC_1) ✓ (6)
- 4.4 • Deur hul lugverkoelingeienskappe. ✓ (1)
- 4.5 • Smeestaal ✓ of
• Gietstaal ✓ (1)
- 4.6 • Dopverharding/oppervlak verharding ✓
• Tempering ✓ (2)

[13]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE

- 5.1
- Stel die werkstuk in die senterdraaibank op en draai die deel waarin die skroefdraad gesny moet word tot by die buite-middel lyn van die skroefdraad. ✓
 - Stel die saamgestelde beitelslee op 30° na die regterkant en stel die snybeitel akkuraat in die beitelhouer op. ✓
 - Raadpleeg die indeksplaat van die snelruilratkas en skuif die hefboome dienoreenkomstig vir die nodige steek van die skroefdraad. ✓
 - Skakel die senterdraaibank aan en stel die snybeitel op raakpunt op die werkstuk. ✓
 - Stel die gegradueerde wyserplate van die dwarsleë en saamgestelde beitelslee op nul.
 - Beweeg die snybeitel 'n kort afstand van daardie punt af weg, sodat dit vry van die eindpunt van die werkstuk kan wees. Voer die saamgestelde beitelslee 0,05 mm inwaarts. ✓
 - Met die senterdraaibank wat roteer, laat die halfmoere op die korrekte lyn van die draadsnydingswyserplaat inkam, terwyl jy die eerste snit van die skroefdraad aan die gang sit. ✓
 - Trek aan die einde van die snyproses die snybeitel vinnig terug en maak die halfmoerhefboom vry. ✓
 - Bring die senterdraaibank tot stilstand en gaan die skroefdraadsteek met 'n skroefdraadsteekmeter na. ✓
 - Herhaal die snyproses met daaropvolgende snitte totdat die vereiste diepte bereik word en die skroefdraad voltooi is. ✓

(9)

- 5.2 5.2.1 Bereken die eenvoudige indeksering:
Vir eenvoudige indeksering maak gebruik van $N = 86$ soos gegee.

$$\begin{aligned} \text{Indeksering} &= \frac{40}{86} \\ &= \frac{20}{43} \checkmark \end{aligned}$$

Geen volle draaie en 20 gate in 'n 43-gatsirkel. ✓

(2)

- 5.2.2 Bereken die ratwissels vir die verdeelkop:

$$\text{Ratverhouding} = (N - n) \times \frac{40}{N} \checkmark$$

Gebruik 86 dele soos gegee as 'n wenk.

$$\begin{aligned} \text{Ratverhouding} &= (86 - 85) \times \frac{20}{43} \checkmark \\ &= 1 \times \frac{20}{43} \checkmark \\ &= \frac{20}{43} \checkmark \end{aligned}$$

Geen volle draaie en 20 gate in 'n 43-gatsirkel. ✓

(5)

5.3 Dit is die freeswerking van teenoorgestelde kante van 'n werkstuk ✓ op dieselfde tyd ✓ met twee sy- en vlakbeitels wat met die korrekte spasie ✓ op die draspil van die freemasjien gestel is. ✓ (4)

5.4 Groepfreeswerk. ✓ Dit is die gebruik van vele freesbeitels op een spil om die oppervlak te verkry met die verwagte profiel, ✓ of om die vlak en kante van die werkstuk gesamentlik te frees. ✓
'n Kombinasie van freessnyers mag gesamentlik vir gewone en kantfreeswerk gebruik word. ✓ (4)

5.5 Getal draaie $\frac{= 40}{N}$
 $\frac{= 40}{114}$
 $\frac{= 20}{57}$ ✓

Daar sal geen draaie wees nie en 20 gate in 'n 57-gatsirkel. ✓ (2)

- 5.6
- Wurm-as ✓
 - Wurmrat/ -wiel ✓
 - Indeksplaat ✓
 - Krukhandvatsel ✓

(4)
[30]

VRAAG 6: HEGTINGSMETODES

- 6.1 Die motor industrie ✓
Die vervaardigingsindustrie ✓ (1)
- 6.2 Poreusheid ✓ (1)
- 6.3 Gelykstroom (GS) ✓ (1)
- 6.4
- Gebruik 'n ystersaag om deur die middel van die sweislas te sny, so ongeveer 6,5 mm diep. ✓
 - Plaas nou die monster met die saagkepe op twee staalstutte en gebruik 'n hamer om die monster te breek deur op die plekke met die saagkepe te slaan. ✓
 - Die sweismetaal wat in die breek ontbloot word, behoort volledig gesmelt te wees en behoort nie enige slakinsluitings of gasholtes van meer as 1,6 mm te hê nie. ✓
 - Daar hoort ook nie meer as een porie of gasholte per vierkante sentimeter te wees nie. ✓ (4)
- 6.5
- Die kleurstofindringingsmiddel word op die skoon oppervlak gespuit, wat getoets moet word. ✓
 - Die vloeistof word toegelaat om deur die proefstuk vir 'n kort rukkie te dring. ✓
 - Die oormatige kleurstof word met 'n skoonmaakmiddel (oplosmiddel) verwyder ✓
 - Die oppervlak word dan gewas met water en toegelaat om droog te word. ✓
 - Sodra die oppervlak droog is, word 'n ontwikkelingstof daarop gespuit om die kleur in die kleurdeurdringingmiddel wat by enige krake of pengate ingeloopt het, uit te bring. ✓
 - Indien die kleurdeurdringingmiddel nie sigbaar is nie, beteken dit dan dat die sweislas goed is. ✓

OF

- Die fluoressseervloeistof word op die toetsoppervlak gespuit wat getoets word. ✓
 - Na 'n kort rukkie word die oormatige vloeistof met 'n skoonmaakmiddel verwyder en die oppervlak word dan gewas en drooggemaak. ✓
 - 'n Swartligbron (ultravioletlig) word dan op die oppervlak gegooi. ✓
 - Die areas waar die fluoressseervloeistof deurgedring het, sal duidelik onder die ultravioletlig sigbaar wees. ✓ (6)
- 6.6 6.6.1 **Onvolledige penetrasie: Oorsake**
- Foutiewe las ✓
 - Sweisspoed te vinnig ✓
 - Onvoldoende sweisstroom of grootte van gasspuitstuk ✓
 - Sweis elektrode of sweisstaaf te groot ✓ (Enige 2 x 1) (2)

- 6.6.2 **Insnyding: Oorsake**
- Wisselstroom te hoog of gasspuitstuk te groot ✓
 - Inkorrekte hantering/bewerking ✓
 - Booglengte te lank
 - Sweisspoed te vinnig (Enige 2 x 1) (2)
- 6.6.3 **Slakinsluiting: Oorsake**
- Die las-ontwerp raak nouer ✓
 - Hoë viskositeit van gesmelte metaal ✓
 - Vinnige afkoeling
 - Sweistemperatuur te laag (Enige 2 x 1) (2)
- 6.7 A – Gasskerm ✓
B – Gansnek ✓
C – Draad ✓
D – Sneller ✓ (4)
- 6.8 • Mengsel van argon en CO₂. ✓
• Tirrell (Enige 1 x 1) (1)
- 6.9 Om poreusheid te voorkom en om die sweislas teen atmosferiese besmetting te beskerm. ✓ (1)

[25]

VRAAG 7: KRAGTE

7.1 7.1.1 Diameter:

$$\text{Spanning} = \frac{\text{Krag}}{\text{Area}}$$

$$204 \times 10^6 = \frac{100 \times 10^3}{\text{AREA}} \quad \checkmark$$

$$\text{AREA} = \frac{100 \times 10^3}{204 \times 10^6} \quad \checkmark$$

$$\frac{\pi D^2}{4} = 0,00049 \quad \checkmark$$

$$D = 0,0249 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (4)$$

7.1.2

$$\text{Youngse Modulus} = \frac{\text{Spanning}}{\text{Vervorming}}$$

$$\text{Vervorming} = \frac{\text{Spanning}}{\text{Young'se Modulus}} \quad \checkmark$$

$$\text{Vervorming} = \frac{204 \times 10^6}{210 \times 10^9} \quad \checkmark$$

$$\text{Vervorming} = 0,000971 \quad \checkmark \quad (3)$$

7.1.3

Verandering in lengte:

$$\text{Vervorming} = \frac{\text{Verandering in lengte}}{\text{Oorspronklike lengte}}$$

$$\text{Verandering in lengte} = \text{Vervorming} \times \text{Oorspronklike lengte} \quad \checkmark$$

$$= 0,000971 \times 110 \quad \checkmark$$

$$= 0,1068 \quad \checkmark \quad (3)$$

7.1.4 **Tipe Spanning:**

$$\text{Drukspanning} \quad \checkmark \quad (1)$$

7.1.5 **Invloed:**Die pen sou korter word \checkmark

$$\text{Nuwe lengte} = 109,89 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (2)$$

7.1.6 **Geelkoper**Geelkoper = sagter \checkmark Verandering in lengte sou groter wees. \checkmark

$$\text{Die pen sal nog korter raak.} \quad \checkmark \quad (3)$$

7.2 KRAG/SPANNING

| | | | | | |
|----|------------|--------|----|------------|--------|
| X: | 75 Cos 45° | 53,03 | Y: | 75 Sin 45° | 53,03 |
| | 40 Cos 60° | -20 | | 40 Sin 60° | 34,64 |
| | 80 Cos 30° | -36,25 | | 80 Sin 60° | -69,28 |
| | X = | -36,25 | | Y = | 18,39 |

$$\begin{aligned} X\text{-Komponente: } & 75 \cos 45^\circ - 40 \cos 60^\circ - 80 \cos 30^\circ \checkmark \\ & = -36,25 \text{ N } \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y\text{-Komponente: } & 75 \sin 45^\circ + 40 \sin 60^\circ - 80 \sin 60^\circ \checkmark \\ & = 18,39 \text{ N } \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 &= X^2 + Y^2 \\ &= -36,25^2 + 18,39^2 \checkmark \\ R &= 40,6 \text{ N } \checkmark \end{aligned}$$

(6)

$$7.3 \quad 7.3.1 \quad RL: (RR \times 12) = (4 \times 4) + (18 \times 5,5) + (3 \times 9) \checkmark$$

$$= 16 + 99 + 27$$

$$RR = \frac{142}{12}$$

$$RR = 11,83 \text{ N } \checkmark$$

$$RR: (RL \times 12) = (3 \times 3) + (18 \times 6,5) + (4 \times 8) \checkmark$$

$$= 9 + 117 + 32$$

$$RL = \frac{158}{12}$$

$$RL = 13,17 \text{ N } \checkmark$$

(4)

$$7.3.2 \quad BMA: (13,17 \times 4) = 52,68 \text{ N } \checkmark$$

$$BMB: (13,17 \times 7) - (4 \times 3) = 80,19 \text{ N } \checkmark$$

$$BMC: (13,17 \times 9) - (4 \times 5) - (18 \times 3 \times 3,5) \checkmark = 35,53 \text{ N } \checkmark$$

(4)
[30]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING

- 8.1 Eienskappe van 'n goeie smeerolie:
- Oksidasiebestand ✓
 - Korrosiebestand ✓
 - Skuimbestand ✓
 - Koolstofbestand ✓
- (4)
- 8.2
- Vorming van suur of lakvernisslag mag met die verbranding van brandstof oorbly. ✓
 - Dit verloor die viskositeit na 'n ruk as gevolg van hitte. ✓
 - Metaaldele in olie weens metaal op metaal kontak. ✓
- (3)
- 8.3
- Snyvloei-stowwe behoort op die snywerktuig aangewend te word ✓ sodat dit alle vlakke kan bereik wat afgekoel moet word. ✓
 - Die snyvloei-stof word teruggevoer deur 'n pomp in die masjien se spatbak en oliebak en daarna terug na die beweegbare spuit. ✓
- (3)
- 8.4
- Om krag oor te dra ✓ in die koppelomsitter. ✓
 - Dien as 'n hidrouliese vloeistof ✓ – om hidrostatische energie oor te dra om verskillende onderdele te laat beweeg. ✓

OF

- Dien as 'n warmte-oordragmedium. ✓ – Help om die warmte/hitte oor te dra van binne na buite die transmissiestelsel om dit sodoende te help afkoel. ✓
 - Dien as smeermiddel ✓ – vir ratte en laers. ✓
- (4)
- 8.5
- Uiterste druk ('Extreme pressure') ratolie. ✓
- (1)

[15]

VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER

- 9.1 9.1.1 Bandaandrywing:
Bereken die massa van die band.
Massa per meter = Area x Lengte x Digtheid

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Dikte} \times \text{wydte}) \times \text{Lengte} \times \text{Digtheid} \\
 &= (0,01 \times 0,165) \times 1 \times (0,75 \times 10^{-3}) \checkmark \\
 &= 1\,650 \times 750 \checkmark \\
 &= 1,24 \text{ kg/m} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

- 9.1.2 Bereken die band spoed:

$$\begin{aligned}
 \text{Band spoed} &= \frac{\pi(D+t) \times N}{60} \\
 &= \frac{\pi(0,265 + 0,165) \times 1795}{60} \checkmark \quad \text{of} \quad \frac{3,142 \times 0,43 \times 1795}{60} \\
 &= \frac{2\,425,152}{60} \checkmark \\
 &= 40,4 \text{ m/s} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

- 9.1.3 Bereken die drywing om die band te dryf.

$$\begin{aligned}
 \text{Drywing} &= \frac{2 \pi N T}{60} \\
 \text{Maar } T &= F \times r \\
 &= 350 \text{ N} \times 0,133 \checkmark \\
 &= 46,55 \text{ Nm} \checkmark \\
 \\
 \text{Drywing} &= \frac{2 \times \pi \times 1795 \times 46,55}{60} \checkmark \\
 &= \frac{525,22 \text{ W}}{60} \\
 \\
 &= 8,746 \text{ kW} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

- 9.2 9.2.1 Bereken die diameter van Suier A:
Eerstens moet die volume van silinder B bereken word.

$$\begin{aligned}
 V_B &= \text{Area B} \times \text{Slaglengte van B} \\
 &= \frac{\pi \times D^2 B}{4} \times L_B \quad \checkmark \\
 &= \frac{\pi \times (0,195)^2}{4} \times 0,012 \quad \checkmark \frac{\pi}{4} \times D^2 B \\
 &= 35,84 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

Maar $V_A = V_B$

$$\begin{aligned}
 A_A \times L_A &= V_B \\
 A_A \times 0,04 &= 35,84 \times 10^{-5} \quad \checkmark \\
 A_A &= \frac{35,84 \times 10^{-5}}{0,04} \quad \checkmark \\
 A_A &= 0,00896 \\
 A_A &= 89,6 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \checkmark \\
 A_A &= \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{Diameter of A}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D^2 &= \frac{89,6 \times 10^{-4} \times 4}{\pi} \quad \checkmark \\
 &= \sqrt{0,0114} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

$$D^2 = 0,106 \text{ m of } 106 \text{ mm} \quad \checkmark \quad (9)$$

- 9.2.2 Bereken die druk wat op Suier A toegepas word.

$$\text{Druk op A} = \frac{F_A}{A_A}$$

$$\begin{aligned}
 P_A &= \frac{600}{89,6 \times 10^{-4}} \quad \checkmark \\
 &= 66\,964,28 \text{ Pa} \\
 &= 66,97 \text{ kPa} \quad \checkmark \quad (2)
 \end{aligned}$$

- 9.2.3 Bereken die druk wat op Suier B toegepas word:
Let wel: Druk op A = Druk op B

$$P_B = P_A$$

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

$$\begin{aligned}
 F_B &= 66,97 \times 10^3 \times \frac{\pi \times 0,195^2}{4} \quad \checkmark \\
 &= 66,97 \times 10^3 \times 29,8 \times 10^{-3} \quad \checkmark \\
 &= 2\,000,13 \text{ N} \\
 &= 2 \text{ kN} \quad \checkmark \quad (4)
 \end{aligned}$$

[25]

VRAAG 10: TURBINES

- 10.1 • Reaksie-turbines ✓
• Impulsturbines ✓ (2)
- 10.2 • Niekondenseer-(teendruk)-turbines ✓ (1)
- 10.3 • Dit gebruik 'n isentropiese proses, waar die entropie van die stoom wat by die turbine ingaan gelykstaande is aan die entropie van die stoom wat die turbine verlaat. ✓
• Die binnekant van die turbine het verskeie bladstelle of bakke. ✓
• Een stel stilstaande blaaië is aan die omhulsel en een stel draaiblaaië aan die as verbind. ✓
• Ten einde turbine-rendement tot 'n maksimum uit te bou, word die stoom toegelaat om uit te sit en word arbeid sodoende in 'n aantal trappe gegenereer. ✓
• Gekenmerk deur hoe energie daaruit verkry word en staan as impuls- of reaksie-turbines bekend. ✓ (5)
- 10.4 • Vloeiende water word gerig na die lemme van 'n turbine-wiel, waar krag op die lemme uitgeoefen word. ✓
• Omdat die wiel draai, werk die krag oor 'n afstand. ✓
• Energie word dan van die watervloei na die turbine oorgedra. ✓ (3)
- 10.5 • Dit is 'n dinamiese kompressor waarin lug of gas deur meganiese werking of stuiwers saamgepers word, ✓ en die stuiwers draai weens die kinetiese beweging van lug, en verleen so snelheid en druk aan die vloeimedium. ✓ (2)
- 10.6 • Die grootste voordeel is beter perdekraglewering. ✓ (1)
- 10.7 A – Kompresorbehuising ✓
B – Turbinebehuising ✓
C – Turbine-uitlaatgasuitlaat ✓
D – Turbine-wiel ✓
E – Turbine-uitlaatgasinlaat ✓
F – Kompresorlugontlaaier ✓ (6)

[20]**TOTAAL: 200**