

**NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE FEBRUARIE/MAART 2016**

**MEMORANDUM**

**PUNTE: 200**

**Hierdie memorandum bestaan uit 18 bladsye.**

NSS

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

1.1 C  (1)

1.2 B  (1)

1.3 D  (1)

1.4 D  (1)

1.5 A  (1)

1.6 C  (1)

1.7 D  (1)

1.8 D  (1)

1.9 B  (1)

1.10 D  (1)

1.11 D  (1)

1.12 C  (1)

1.13 B  (1)

1.14 B  (1)

1.15 A  (1)

1.16 C  (1)

1.17 A  (1)

1.18 C  (1)

1.19 D  (1)

1.20 B  (1)

**[20]**

**VRAAG 2: VEILIGHEID**

2.1 **Veiligheid – Senterdraaibank**

• Wees op die uitkyk vir roterende werkstukke 

• Moenie snysels met jou hand verwyder nie 

• Wees versigtig om nie die snygereedsap in die kloukop in te beweeg nie 

• Moenie enige verstellings aan die werkstuk doen terwyl die masjien loop nie 

• Moenie gereedskap op die masjien los tydens werking nie

**(Enige 2 x 1)** (2)

2.2 **Veiligheid – Trektoetser**

• Gebruik 'n veiligheidsbril 

• Moenie oormatige druk toepas nie 

• Toetsstuk moet behoorlik vas wees vir toetsing 

• Gaan hidrouliese-vloeistofvlak na 

**(Enige 2 x 1)** (2)

2.3 **Veiligheid – Veertoetser**

• Veertoetser moet in 'n goeie toestand wees 

• Veertoetser moet korrek en stewig monteer wees 

• Maak seker dat die veer nie uit posisie kan glip voordat die las toegepas word nie 

• 'n Egalige las moet toegepas word 

• Verlig die las versigtig en egalig 

**(Enige 2 x 1)** (2)

2.4 **Veiligheid – Silinderlekkasietoetser**

• Maak die area om die vonkprop skoon, voordat die vonkprop verwyder word 

 Voorkom dat vuilheid in die silinder beland. 

• Wees versigtig wanneer die verkoelerdop verwyder word 

 Die water kan warm en onder druk wees. 

• Moenie die voorgeskrewe druk oorskry om die silinder te toets nie 

 Om skade aan seëls en toetser te voorkom. 

• Die toetser moet behoorlik pas en deeglik in die vonkprop- of inspuitergat vasgedraai word. 

 Om skade aan die toetser en vonkprop- of inspuitergat te voorkom. 

**(Enige 2 x 2)** (4)

**[10]**

**VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**

3.1 **Kompressietoets**

3.1.1 • Nat kompressietoets 

• Droë kompressietoets  (2)

3.1.2 • Geslete silinders 

• Geslete suierringe 

• Geslete suier 

• Lekkende inlaatklep 

• Lekkende uitlaatklep 

• Lekkende silinderkoppakstuk 

**(Enige 2 x 1)** (2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3.2 | **Oliepomp**  • Oliedruktoetser of oliedruktoetser  | (1) |
| 3.3 | **Verkoelingstelseltoets**  • Verwyder verkoelerdop en pas die toetser   • Pomp lug teen die voorgeskrewe druk in die stelsel   • Noteer die lesing  en as die lesing verlaag, is dit 'n aanduiding van 'n |  |

lekkende stelsel. 

• Om te toets vir lekkende silinderkoppakstuk,  word die enjin aangeskakel. 

• As die lesing merkbaar toeneem terwyl die enjin luier, is dit 'n aanduiding

van 'n lekkende silinderkoppakstuk.  (7)

**[12]**

**VRAAG 4: MATERIALE**

4.1 **Yster-koolstof-eienskappe**

4.1.1 **Perliet:**

• Goeie smeebaarheid 

• Hard 

• Sterk en taai 

• Weerstand teen vervorming 

**(Enige 2 x 1)** (2)

4.1.2 **Sementiet:**

• Baie hard 

• Bros  (2)

4.2 **Kritieke punte**

4.2.1 **AC1 – laer kritieke punt**

• Die laagste temperatuur waartoe staal verhit moet word om verhard te word. 

• Laagste temperatuur waarteen die struktuur begin verander. 

**(Enige 1 x 2)** (2)

4.2.2 **AC3 – hoër kritieke punt**

• Hoogste temperatuur waartoe staal verhit kan word om die hoogste hardheid te bereik. 

• Die temperatuur waarteen staal sy magnetiese eienskappe geheel en al verloor. 

• Die temperatuur waarteen die struktuur op sy fynste is. 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **(Enige 1 x 2)** | (2) |
| 4.3 | Koolstofinhoud bepaal die hardheid van staal.  | (1) |
| 4.5 | Ferrietstruktuur in staal bepaal die smeebaarheid.  | (1) |
| 4.6 | Ousteniet is 'n soliede oplossing van yster en koolstof wat ook ysterkarbied genoem word.  Die struktuur is op sy fynste | (2) |
|  |  | **[13]** |

**VRAAG 5: TERMINOLOGIE**

5.1 **Ratberekening**

5.1.1

5.1.2

Sirkelsteek = m×

module = Steeksirkel 

π

= 12,567 

π

π

= 4 mm 

Buitediameter = SSD + 2m



SSD = BD − 2m 

= 112 − 2(4)

= 104mm 

(3)

(3)

5.1.3

Snydiepte = 2,57m

Snydiepte = 2,157 × 4

= 8,628mm

= 8,63mm

Snydiepte = 2,25m

of Snydiepte = 2,25 × 4

= 9mm





(2)

5.1.4

5.1.5

5.1.6

5.1.7

Addendum = m

= 4mm

Dedendum =1,157m

=1,157 × 4 of

= 4,628mm

= 4,63mm

Vryruimte = 0,157m

= 0,157 × 4 of

= 0,628mm

module = PCD Tande

Tande = PCD

m

= 104

4

= 26 tande



Dedendum =1,25m 

Dedundum =1,25 × 4

= 5mm 

Vryruimte = 0,25m 

= 0,25 × 4

=1mm 







(1)

(2)

(2)

(3)

5.2 **Indeksering**

Indeksering = 40 

n

= 40

26

= 40 ÷ 2 

26 2

= 20

13

=1 7 × 3

13 3 

=1 21

39 

Indeksering =1 volle draai van die indeksslinger en 21 gate op die 39 gatsirkel.

(4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5.3 | **Skroefdraadsny**  • Stel die werkstuk in die senterdraaibank op en draai tot op die buitediameter van die draad.   • Stel die saamgesteldeslee op 30° na regs en stel die beitel akkuraat in die beitelhouer.   • Raadpleeg die indeksplaat van die snelwisselratkas vir 'n 2 mm-steek en skuif die hefbome dienooreenkomstig.   • Skakel die senterdraaibank aan en stel die snybeitel op raakpunt op die werkstuk. Stel die gegradueerde wyserplate op nul (dwarstoevoer en saamgesteldeslee)   • Beweeg die snybeitel 'n kort afstand van die werkstukpunt af en voer die saamgesteldebeitelslee so 0,06 mm inwaarts.  |  |
|  | • Met die senterdraaibank wat roteer, laat die halfmoere op die korrekte lyn van die draadsnywyserplaat inkam, vir die eerste snit.   • Onttrek die snybeitel aan die einde van die snyproses en ontkoppel die halfmoere. Bring die slee terug na die beginpunt van die skroefdraad. **OF** stop die draaibank, hou halfmoere gekoppel, bring dwarsslee terug na nulpunt en gebruik die trubeweging van die kloukop om saal na beginposisie terug te beweeg.   • Gaan die skroefdraadsteek met 'n skroefdraadsteekmeter na.   • Herhaal die snyproses met daaropvolgende snitte totdat die skroefdraad voltooi is. (Onthou om die dwarstoevoer na elke snit na nul terug te bring)    • Elke daaropvolgende snit word deur middel van die saamgestelde beitelslee gestel. Gaan skroefdraad met ringmaat na.  | **(**10)  **[30]** |

**VRAAG 6: HEGTINGSMETODES**

6.1 **MIGS/MAGS-sweistoerusting**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6.1.1 | MIG/MAGS-sweistoerusting  | (1) |
| 6.1.2 | **Benoem**  A = Skermgassilinder   B = Reguleerder   C = Gasvloeimeter   D = Ononderbroke draadkatrol   E = Sweispistool   F = Boog   G = Aardklamp  | (7) |
| 6.1.3 | **Doel**  Voorkom dat suurstof met die gesmelte metaal in aanraking kom. | (2) |

6.2 **Sweisdefekte**

6.2.1 **Defek: Slakinsluiting**

**Oorsake:**

• Ingeslote hoek is te klein. 

• Vinnige afkoeling. 

• Sweistemperatuur is te laag. 

• Hoë viskositeit van gesmelte metaal. 

• Slakke van vorige sweislopies nie verwyder nie. 

**(Enige 2 x 1)** (2)

6.2.2 **Defek: Insnyding**

**Oorsake:**

• Foutiewe elektrodemanipulasie. 

• Stroom te hoog. 

• Te lang booglengte. 

• Sweisspoed te vinnig. 

**(Enige 2 x 1)** (2)

6.3 **Sweisdefekte**

6.3.1 **Defek: Gebrekkige smelting**

**Voorkoming**:

• Pas die elektrodehoek aan en berei die V-groef behoorlik voor.

• Weefaksie moet voldoende wees om die kante van die las te smelt. 

• Voldoende stroom sal smelting bewerkstellig. 

• Pas sweisspoed aan om smelting te verseker. 

**(Enige 2 x 1)** (2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.3.2 | **Defek: Sweiskraters** |  | |
|  | **Voorkoming:**  • Gebruik laer stroom.   • Gebruik behoorlike sweistegniek.   • Gebruik korrekte elektrode  | **(Enige 2 x 1)** | (2) |

6.4 **Kleurstofdeurdringingstoets**

• Maak die sweisoppervlak wat getoets moet word, skoon. 

• Kleurstof word op skoon oppervlak gesprei. 

• Laat die kleurstof toe om sweislas in te dring. 

• Oortollige kleurstof word met skoonmaakmiddel verwyder. 

• Laat oppervlak om behoorlik droog te word. 

• Sprei 'n ontwikkelaar oor die oppervlak om die vasgekeerde kleurstof in die krake duidelik sigbaar te maak. 

• Die kleurstof toon al die oppervlakdefekte.  (7)

**[25]**

**VRAAG 7: KRAGTE**

7.1 **Resultant**

**1,5kN**

**1,5sin40°**

**1,5cos40°**

**40°**

**50°**

**90°**

**4,7kN**

**50°**

**130°**

**3,1 kN**

**3,1sin50°**

**3,1cos50°**

7.1.1 ∑ HC = 4,7 - 3,1cos50° - 1,5cos40°

= 4,7 - 1,99 - 1,15

= 1,56k N

7.1.2 ∑ VC = 2,1 + 1,5sin40° − 3,1sin50°

= 2,1 + 0,96 − 2,37

= 0,69 kN









7.1.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Horisontale**  **komponente** | **Groottes** | 7.1.4 **Vertikale**  **komponente** | **Groottes** |
| 4,7 kN | 4,7 kN  | 2,1 kN | 2,1 kN  |
| 3,1 kN Cos50° | -1,99 kN  | 1,5 kN Sin40 0 | 0,96 kN  |
| 1,5 kN Cos40° | -1,15 kN  | 3,1 kN Sin50° | -2,37 kN  |
| **TOTAL** | **1,56 kN**  | **TOTAL** | **0,69 kN** |

E 2 = HK 2 + VK 2



E = 1,56 2 + 0,69 2

1,56kN 

E = 1,71 kN 

R

0,69kN

Tan

θ

= VK HK

= 0,69

1,56

= 23,86 0

θ

23,86°





E = 1,71k N

teen 23,86 0 noord van oos 

(15)

7.2 **Spanning en Vormverandering**

**Kragte**

Krag = las × gravitasie

= 600 ×10

2

π

Area = ~~D~~

4

× 0,016 2

2

π



=

= 6000N 

4

= 2,011×10 − 4 m 

Spanning = Krag 

Oppervlakte

= 6000

2,011×10−4 

= 29841551, 83 Pa

= 29,84 MPa 

(6)

7.3 Een Pascal (1 Pa) is gelyk aan een Newtonkrag (1 N)  toegepas op  'n

area van een vierkante meter (1 m2)  (3)

7.4 **Reaksies**

Neem moment om A

=

(B × 3,5) + (1400 × 0,7) = (350 × 6,7)2,65 + (1600 × 6) 

3,5B + 980 =6214,25 + 9600 

3,5B = 6214,25 + 9600 − 980

3,5

3,5 

B = 4238,36 N

Neem moment om B

=

(A × 3,5) + (1600 × 2,5) = (350 × 6,7)0,85 + (1400 × 4,2) 

3,5A + 4000 =1993,25 + 5880 

3,5A = 1993,25 + 5880 - 4000

3,5

3,5 

A =1106,64 N

(6)

**[30]**

**VRAAG 8: INSTANDHOUDING**

8.1 **Roetine instandhouding**

• Skeur in die band.

• Wanbelyning van bandaandrywing. 

• Oorverhitting van komponente. 

• Bandglip. 

• Bandslytasie. 

• Katrolslytasie. 

• Finansiële verliese as gevolg van skade gely.

• Verlies aan kosbare produksietyd. 

**(Enige 2 x 1)** (2)

8.2 **Snyvloeistof**

• Om maklike vloei toe te laat 

• Absorbeer oortollige hitte 

• Voorkom oormatige las op pomp 

**(Enige 2 x 1)** (2)

8.3 **Flitspunt**

Die laagste temperatuur waarteen die olie dampe afgee wat aan die brand

kan slaan.  (2)

8.4 **'API'**

'American Petroleum Institute'  (2)

8.5 **Outomatieseratkas-olie**

• Dra krag in die koppelomsitter oor 

• Laat hidrouliese vloeistof energie oordra om sodoende verskillende onderdele, soos die servosilinder, te laat beweeg.

• Dien as hitte-oordragmedium, om hitte binne die transmissiestelsel na buite te dra, om sodoende met die afkoeling te help. 

• Dien as smeermiddel vir ratte en laers. 

(**Enige 2 x 1)** (2)

8.6 **Vervang band**

• Masjien moet afgeskakel en gesluit wees. 

• Verlig spanning in die band deur middel van die verstelskroef of bandverspanner. 

• Verwyder die band. 

• Vervang met nuwe band van korrekte tipe en grootte. 

• Die band moet gespan en belyn word. 

(5)

**[15]**

**VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER**

9.1 **Rataandrywing**

9.1.1 **Rotasie frekwensie van die elektriese motor:**

NA = TB × TD 

ND TA × TC

N = 80 × 63 × 2

A 30 × 40 

10080

NA =



1200

NA = 8,4 r/s  

(5)

9.1.2 **Spoedverhouding van ratstelsel:**

*Spoedverhouding = Inset Uitset*

*= 8,4*

 **OF**

Spoedverh = Gedrewe tande

Drywertande

= 80 × 63

*2* 30 40

*= 4,2 : 1* 

= 4,2 : 1

(2)

9.2 **Bandaandrywing**

9.2.1 **Diameter van die gedrewe katrol**

N1 × D1 = N2 × D2

N = N2 × D2

1

D1 

= 7,2 × 600 

800

= 5,4 r/s 

(3)

9.2.2 **Drywing oorgedra:**

P = (T1 − T2 )

π

Dn

π

P =( 300 −120)

× 0,6 × 7,2 

T1 = 2,5

T2

T = 300 

2

= 2442,90 Watt

= 2,44 kW

2,5

 = 120 N

**OF**

P = (T1 − T2 )

π

Dn

π

P =( 300 −120)



× 0,8 × 5*,*4 

T1 = 2,5

T2

T = 300

2

= 2442,90 Watt

= 2,44 kW

2,5

= 120 N

(3)

9.3 **Die volume van gas kan verander word deur die verandering van ...**

• sy druk 

• sy temperatuur 

• beide sy druk en temperatuur 

(**Enige 2 X 1)** (2)

9.4 **Definisie van Boyle se wet:**

Die volume van 'n gegewe massa van gas is omgekeerd eweredig aan die

druk daarop as die temperatuur konstant bly. (3)

9.5 **Hidroulika**

9.5.1 **Vloeistofdruk**

2

π

A B = ~~D~~

4

π

2

= ~~0.04~~

4

= 1,26 × 10 -3 m2 

P = F A B

B

= 80 Pa 

1,26 ×10 -3

= 63661.98 Pa

= 63,66 kPa 

(3)

9.5.2 **Diameter van suier B**

PB = PA

P = FB

B

A B 

A = FB

B

PB

A = 320

B 63492,06

A = 5,04 × 10 -3 

B

2

π

A = ~~D~~

4 

DB =

π

AB × 4

5,04 × 10 −3 × 4

π

=

= 0,08 m

= 80 mm 

(4)

**[25]**

**VRAAG 10: TURBINES**

10.1 **Waterturbinelemme**

Om waterdruk  aan die turbine  te verskaf (2)

10.2 **Terugvloei**

• Deriaz 

• Francis  (2)

10.3 **Aanjaer**

• Roots

• Dubbelskroef

• Sentrifugale 

• Wiek 

(**Enige 2 x 1)** (2)

silinder in 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 10.4 | **Turbo-aanjaer**  • Uitlaatgasse dryf die turbine   • Die turbine dryf die kompressor deur 'n gemeenskaplike as aan   • Die kompressor forseer  saamgeperste lug bo atmosferiese druk in die | (5) |
|  | • Uitlaatgasse verlaat die stelsel deur die uitlaatpyp  |
| 10.5 | **Aanjaer bo turbo-aanjaer** |
|  | • Ervaar geen vertraging of sloering nie  |
|  | • Meer effektief teen lae revolusies per minuut.  |
|  | • Verlang nie ingewikkelde uitlaat ombouings nie. |
|  | • Geen spesiale afsluitprosedures word verlang nie.   **(Enige 2 x 1)** | (2) |
| 10.6 | **Vertraging/Sloering** |  |
|  | Vertraging/Sloering is die vertraging  wanneer die turbo 'n ruk neem voordat  druk opbou  nadat die versnellerpedaal getrap is.  | (3) |
| 10.7 | **Aanjaeraandrywing** |  |
|  | • Bandaandrywing  |  |
|  | • Rataandrywing  |  |
|  | • Kettingaandrywing   **(Enige 2 x 1)** | (2) |

10.8 **Gasturbine – nadele**

• Koste is hoër as vir dieselfde grootte wederkerende enjin, aangesien die materiale sterker moet wees en meer weerstand teen hitte moet bied. 

• Vervaardigingsprosedures is ook baie meer ingewikkeld. 

• Gewoonlik minder effektief as wederkerende enjins, veral teen luierspoed. 

• Vertraagde reaksie met verandering van kragverstellings. 

**(Enige 2 x 1)** (2)

**[20]**

**TOTAAL: 200**

Blaai om asseblief