



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2019**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTOR  
NASIENRIGLYN**

**PUNTE: 200**

---

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 11 bladsye.

---

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)**

- 1.1 C ✓ (1)
- 1.2 A ✓ (1)
- 1.3 B ✓ (1)
- 1.4 D ✓ (1)
- 1.5 A ✓ (1)
- 1.6 C ✓ (1)
- [6]**

**VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)**

- 2.1 **Rede vir die dra van 'n sweishelm:**  
Beskerm jou oë teen ultravioletstrale en infrarooi strale. ✓✓ (2)
- 2.2 **Hoekslyper-veiligheid:**
- Veiligheidskerm moet in plek wees voordat daar geslyp word. ✓
  - Beskermende skerms moet geplaas word rondom die voorwerp wat geslyp word om verbygangers te beskerm. ✓
  - Gebruik die korrekte slypskyf. ✓
  - Moenie oormatige krag tydens slyp en sny gebruik nie. ✓
  - Moet nie oormatige krag tydens slyp en sny-werk toepas nie.
  - Maak seker dat daar geen krake op die skyf is, voordat jy 'n werk begin nie.
  - Beskermende klere en oogbeskerming is noodsaaklik. (Enige 2) (2)
- 2.3 **Maksimum gaping – hoekslyper:**  
3 mm ✓ (1)
- 2.4 **Bandsaagveiligheid:**
- Dra veiligheidsbril of 'n gesigskerm. ✓
  - Dra beskermende skoene wanneer dit vereis word. ✓
  - Maak seker dat al die skerms in plek is. ✓
  - Kontroleer die korrekte spanning op die lem.
  - Gebruik lemme wat skerp, behoorlik gestel en geskik vir die werk is.
  - Hou die vloer skoon en vry van obstruksies of rommel. (Enige 3) (3)
- 2.5 **Gassilinder veiligheidsmaatreëls:**
- Stoor en gebruik gassilinders altyd in 'n regop posisie. ✓
  - Moet nooit silinders bo-op mekaar stapel nie. ✓
  - Moenie op die silinders kap of werk nie.
  - Moet nooit silinders laat val nie.
  - Geen olie en ghries moet in kontak met gassilinders of toebehore kom nie.
  - Hou die doppie op die silinders vir beskerming. (Enige 2) (2)

**[10]**

**VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)****3.1 Blussing (afkoeling):**

- Blussing beteken om die verhitte materiaal vinnig af te koel. ✓
- Verkoel die materiaal tot kamertemperatuur. ✓
- Water word gewoonlik vir lae en medium koolstofstale gebruik. ✓
- Olie word op hoë koolstof en legeringstaal gebruik.
- Pekelwater word as verkoeling gebruik. (Enige 3) (3)

**3.2 Verskil tussen pekewater en soutwater:**

Pekelwater verhard staal beter as varswater, sout inhibeer die water om in atmosferiese gas op te los. ✓

Soutwater verdamp nie so vinnig soos vars water nie. ✓

(2)

**3.3 Doel van dopverharding:**

- Dit verhard die oppervlak. ✓
- Dit bied 'n slytweerstand oppervlak. ✓
- Versterk kern om toegepaste laste te weerstaan. ✓

(3)

**3.4 Metodes van dopverharding:**

Sagte staal kan deur oppervlaktespanning verhard word, deur verhitting, tot sy kritieke gebied en onderdompeling in die verbinding van dopverharding.

Koolstof word geabsorbeer in 'n staallaag oppervlak. ✓✓

Sagte staal kan verhit word in 'n atmosfeer van stikstof wat Nitriding genoem word. ✓✓

(Enige 1 x 2)

(2)

**3.5 Verskil tussen uitgloeïing en normalisering:**

Uitgloeïing vereis dat staal oor 'n lang tydperk afgekoel word, wat lei tot 'n interne strukturele verandering in die staal wat dit sagter maak lei. ✓✓

Normalisering verwyder slegs werkverwante spanning. ✓✓

(4)

**[14]****VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)**

- 4.1 C ✓
- 4.2 B ✓
- 4.3 A ✓
- 4.4 A ✓
- 4.5 C ✓
- 4.6 D ✓
- 4.7 D ✓
- 4.8 B ✓
- 4.9 D ✓
- 4.10 D ✓
- 4.11 C ✓
- 4.12 C ✓
- 4.13 B ✓
- 4.14 A ✓

(14 x 1)

**[14]**

**VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**

- 5.1 5.1.1 Periskoop optiese belyningsmeter ✓ **OF** (1)  
Dunlop-meter optiese belyning
- 5.1.2 1 – Kontak ✓  
2 – Spieëlmeter ✓  
3 – Periskoop ✓  
4 – Periskoopmeter ✓  
5 – Hoogte slot/Hoogte balk ✓  
6 – Springmeter ✓  
7 – Rekenaar ✓  
8 – Voetstuk ✓ (8)
- 5.1.3 Om die binnesporing en buitesporing van 'n voertuig vas te stel. ✓ (1)
- 5.2 **Veiligheidsmaatreëls wanneer 'n emissiegas-ontleder gebruik word:**
- Die inlaatpyp moet nie beperk word nie. ✓
  - Die pypaansluiting moet lugdig wees en die kondensorklep moet toe wees. ✓
  - Daar moet geen lekkasies op die uitlaat wees nie. ✓
  - Die kondensaat moet gereeld uit die pyp geblaas word. ✓
  - Die pype moet van die ontleder gediskonnekteer word, sodat die pomp nie beskadig word nie.
  - Die kondensor moet na elke gebruik gedreineer word.
  - Die papierfilter moet verander word wanneer dit liggrys is.
  - Die brandstoffilter op die kondensor moet gereeld verander word.
- (Enige 4 x 1) (4)
- 5.3 **Opstelprosedure vir kaarttipe kompressortoetser:**
- Verwyder die vonkprop ✓
  - Plaas 'n nuwe kaart in die toetser ✓
  - Druk die gasklep af en draai die enjin vir minstens vier revolusies. ✓
  - Aktiveer die toetser en beweeg na silinder 2 ✓
  - Doen dieselfde vir alle silinders. ✓
  - Verwyder die kaart en vergelyk met spesifikasie. ✓ (6)
- 5.4 **Die hoofdoel van die volgende motorwerkswinkelgereedskappe:**
- 5.4.1 Gas-ontleder: Om die gas wat uit die uitlaat van 'n motorvoertuig kom te ontleed. ✓ (1)
- 5.4.2 Wielbalanseerder: Om die wiel van 'n motorvoertuig vir statiese en dinamiese balans te balanseer. ✓ (1)
- 5.4.3 Kompressie toetser: Om die druk wat die suier sal skep gedurende kompressieslag te meet. ✓ (1)

**VRAAG 6: ENJIN (SPESIFIEK)****6.1 Doel van 'n vibrasie-demper:**

Vibrasie-dempers word aan die voorkant van die krukas gemonteer ✓ om die enjinvibrasies uit te skakel. ✓

(2)

**6.2 Soorte vibrasie-dempers:**

- Wrywing-vlaktipe ✓
- Gekombineerde rubber en wrywingskyf ✓

(2)

**6.3 Faktore verantwoordelik vir krukasvibrasie:**

- Aksie van ongebalanseerde kragte op die as. ✓
- Torsie-effek van kragslag ✓

(2)

**6.4 Faktore wat die enjinkonfigurasie bepaal:**

- Aantal silinders ✓
- Posisie van die silinders ✓
- Enjin-uitleg ✓
- Ontstekingsorde ✓
- Posisie waar die enjin geleë is en hoe dit gemonteer is ✓

(Enige 3 x 1) (3)

**6.5 Tipes enjinsilinderkonfigurasies:**

- Inlyn-enjin ✓
- V-tipe enjin ✓
- Horisontaal teenliggende ✓
- W-enjin ✓

(Enige 3 x 1) (3)

**6.6 Beginsel van bedryf van 'n werkende turbo-aanjaer:**

Die turbine word deur die uitlaatgasse aangedryf. ✓ Die kompressor dwing meer lug in die toevoerpypstuk terwyl die middelhubsamestelling die laer, smering, afkoeling en as bevat ✓ wat die turbine en die kompressor verbind. ✓

(3)

**6.7 Nadele van 'n turbo-aanjaer:**

- Dit het probleme met turbo-vertraging. ✓
- Dit is geneig om die saamgeperste lug te verhit. ✓
- Oor herwinde revolusies of tolle moet deur die morssluis beheer word. ✓
- Afsluitingsprosedure moet in ooreenstemming met die produkspesifikasie nagekom word. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

**6.8 Verskil tussen turbo-aanjaer en super-aanjaer:**

Turbo-aanjaer word deur uitlaatgasse aangedryf ✓ terwyl die super-aanjaer deur 'n band- en katrolstelsel aangedryf word. ✓

(2)

**6.9 Soorte aanjaers:**

- Wortel ('Root')-aanjaer ✓
- Dubbelskroef-aanjaer ✓
- Sentrifugale-aanjaer ✓
- Eksentriese-/glywiek-aanjaer ✓

(Enige 3 x 1) (3)

6.10 A – Inlaat ✓

B – Omhulsel ✓

C – Rotor ✓

D – Wiek ✓

E – Uitlaat ✓

(5)  
[28]**VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)****7.1 Definisie van kompressieverhouding:**

Dit is die verhouding tussen die totale volume van 'n silinder wanneer die suier by die ODP is tot die volume van die lading (verbrandingskamer) wanneer die suier by BDP is. ✓✓

(2)

$$7.2 \quad \text{Vry volume} = \frac{\pi D^2}{4} \times L \quad \checkmark$$

$$= \frac{\pi(10,5)^2}{4} \times 11,2 \quad \checkmark$$

$$= 969,81 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$$

$$\text{Kompressieverhouding} = \frac{SV + VV}{VV} \quad \checkmark$$

$$\text{K.V.} = \frac{969,81 + 98}{98} \quad \checkmark$$

$$\text{K.V.} = 10,9 : 1 \quad \checkmark \quad (6)$$

$$7.3 \quad \text{Vry volume} = \frac{\pi D^2}{4} \times L$$

$$= \frac{\pi(11)^2}{4} \times 11,2 \quad \checkmark$$

$$= 1\,064,372 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$$

$$\text{Kompressieverhouding} = \frac{SV + VV}{VV}$$

$$= \frac{1\,064,372 + 98}{98} \quad \checkmark$$

$$\text{KV} = 11,9 : 1 \quad \checkmark \quad (4)$$

**7.4 Aangeduide krag (AK)**

Dit is 'n maatstaf om die krag wat deur die brandstof in die silinder van 'n enjin ontwikkel word, te bepaal. ✓✓ (2)

**7.5 Remkrag gereedskap toetsing:**

7.5.1 Elektriese dinamometer is 'n elektriese stroom ontwikkelings-meganisme wat aan die enjin gekoppel is. Soos die enjin die kragopwekker aandryf en die hoeveelheid elektrisiteit wat geproduseer word meet, bepaal dit die motorremkrag in die proses. ✓✓✓ (3)

7.5.2 Ondersteldinamometer is 'n meetinstrument wat by die rywiele van 'n voertuig gebruik word. Dit bestaan uit twee rolle wat in lyn gelaai is met die spesifikasies van toenemende weerstand om die remkrag van 'n enjin te bepaal. ✓✓✓ (3)

7.6.1  $P = 1600\,000\text{ Pa}$  ✓

$$L = \frac{92}{1\,000}$$

$$= 0,092\text{ m} \quad \checkmark$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$= \frac{\pi 0,099^2}{4} \quad \checkmark$$

$$= 7,70 \times 10^{-3}\text{ m}^2 \quad \checkmark$$

$$N = \frac{4\,600}{60 \times 2}$$

$$= 38,33\text{ r/s}$$

$$n = 4\text{ silinders} \quad \checkmark$$

$$\text{Aangeduide drywing} = PLANn$$

$$= (1600000) \times (0,092) \times (7,7 \times 10^3) \times (38,33) \times (4) \quad \checkmark$$

$$= 173\,779,02\text{ W}$$

$$= 173,78\text{ Kw} \quad \checkmark$$

(7)

7.6.2 Remdrywing =  $2\pi \times N \times T$  ✓

$$= 2\pi 70 \times 280\text{ W} \quad \checkmark$$

$$= 123\,150,43\text{ W}$$

$$= 123,15\text{ Kw} \quad \checkmark$$

(3)

7.6.3 Meganiese doeltreffendheid =  $\frac{\text{Remdrywing}}{\text{Indikateursdrywing}} \times 100\%$

$$= \frac{123,15}{173,78} \times 100\% \quad \checkmark$$

$$= 70,87\% \quad \checkmark$$

(2)

**[32]**

**VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)****8.1 8.1.1 Oorsake van hoë koolwaterstof (HK) lesing:**

- Oormatige onverbrande brandstof deur onvolledige verbranding ✓
- Onbehoorlike tydsberekening ✓
- Vakuumlek ✓
- Foutiewe lugbestuurstelsel ✓ (Enige 3 x 1) (3)

**8.1.2 Korrektiewe maatreëls:**

- Herset brandstofmengsel. ✓
- Kontroleer en herset ontstekingstelsel. ✓
- Kontroleer en herstel vakuumlekkasies. ✓
- Kontroleer en herstel foutiewe lugbestuurstelsel. ✓ (Enige 3 x 1) (3)

**8.1.3 Uitlaatgasse wat ontleed word:**

- Koolstofmonoksied ✓
- Koolstofdiksied ✓
- Stikstofoksied ✓
- Swaeldiksied ✓
- Suurstof ✓ (Enige 2 x 1) (2)

8.2 Om 'n nat toets op die silinder uit te voer. ✓ (1)

**8.3 Silinderlektoetsprosedure:**

- Maak seker die voertuig by normale werktemperatuur is. ✓
- Verwyder die lugfilter, hoë spanningskabels, oliekap, radiatorkap, dipstok. ✓
- Skroef die vonkprop uit. ✓
- Draai die enjin totdat albei kleppe naby aan silinder 1 is en hou die krukasbuis vas. ✓
- Skroef die silinderlektoets in die vonkpropgat. ✓
- Maak die ontlasklep stadig oop en kyk na die lekkasielesing. ✓
- Herhaal die proses op die ander silinders en vergelyk die lesings met die spesifikasies. ✓ (7)

8.4	Foute	Moontlike oorsake	Korrektiewe maatreëls
	Sissende klank in die inlaattypstuk ✓	Verslete inlaatklep ✓	Vervang of oorslag die inlaatklep ✓
	Sissende klank in uitlaatspruit ✓	Verslete uitlaatklep ✓	Vervang of las die uitlaatklep ✓
	Sisgeluid by peilstok of olie-vulkaap ✓	Suierringe is geslyt ✓	Knap die enjin op en vervang met nuwe en groter suiers en ringe ✓
	Borrel van water in verkoeler ✓	Geblaasde pakking of gekraakte silinderkop ✓	Werk die silinderkop af en vervang die pakking ✓

(Enige 2 x 3) (6)

**8.5 Rede vir die uitvoer van verkoelerdopdruktoets:**

Om die drukontlasting van die verkoelerdop te bepaal en met die spesifikasies te vergelyk. ✓

(1)  
[23]



**VRAAG 9: STELSLS EN BEHEER (AUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)****9.1 Werksbeginsel van 'n wringkragskakelaar:**

Die pomp draai, ✓ gooi olie uitwaarts in die geboë wieke van die turbine. Die stator sny die olie af ✓ en herlei die pad van die olie sodat die glad die pomp ingaan. ✓ Die wringkrag wat deur die aangestuurde olie geproduseer word, word verhoog wanneer dit die pomp weer verlaat om die turbine te betree. ✓

(5)

**9.2 Funksie van die volgende komponente van 'n outomatiese transmissiestelsel:**

9.2.1 Wringkragskakelaar vergroot outomaties die enjinkoppel volgens die pad- en enjin spoed. ✓✓

(2)

9.2.2 Rembande word om die ring geplaas om die ring in staat te stel om stilstande posisie te kry om na 'n ander rat oor te skakel. ✓✓

(2)

9.2.3 Hidrouliese suiers beheer die rembande of die multidisk koppelaars wat die verandering van rat toelaat. ✓✓

(2)

9.2.4 Oliepomp word in die transmissie ingebou om die rembande en die multidisk koppelaars te beheer. ✓✓

(2)

**9.3 Toestande van koppelomsitterspoed:**

9.3.1 Staakspoed is die punt wanneer die pomp die hoogste snelheid bereik het, maar die turbine is nog in rus. ✓

(1)

9.3.2 Vermeerdespoed is die punt waar die turbine begin draai en die voertuig begin beweeg. ✓

(1)

**9.4 Tipe olie wat in outomatiese ratkas gebruik word:**

Outomatiese transmissievloeistof (ATF) ✓

(1)

**9.5 Metodes om olie in die outomatiese transmissiesisteem af te koel:**

- Die gebruik van spesiale olie verkoeler langs die enjin verkoeler. ✓
- Olie sirkuleer deur 'n tenk wat in die onderkant van 'n verkoelertenk ingebou is. ✓

(2)

**[18]**

## VRAAG 10: STELSLS EN BEHEER (ASSE, STUURGEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)

### 10.1 Doel van die volgende belyningstoepassings in die voertuig:

10.1.1 Om die neiging van wiele met positiewe wielvlug om na buite te wys te oorkom. ✓✓ (2)

10.1.2 Om die neiging van wiele met negatiewe wielvlug om na buite te wys te oorkom. ✓✓ (2)

10.1.3 Om 'n voertuig in staat te stel om 'n sirkel/kromme effektief sonder om te gly te bestuur. ✓✓

10.2 Kromming ✓ (1)

### 10.3 Funksies van die volgende stuurhoeke:

10.3.1 Wielvlughoek bring die kontakpunt van die band reguit op die pad om minder bestuurspoging te bereik. ✓✓ (2)

10.3.2 Die askantelingshoek gee self stuuraksie aan die stuur en hou die wiel in die reguit posisie. ✓✓ (2)

10.3.3 Krinkspilhelling is ontwerp om die voorwiel terug na die reguit posisie te bring nadat daar om 'n draai gegaan is, sonder enige aksie van die bestuurder. ✓✓ (2)

### 10.4 Faktore wat oorweeg moet word voordat wielbelyning nagegaan of aangepas word:

- Rymassa moet teen vervaardigingspesifikasies gekontroleer word ✓
- Ongelyke afwerking op die bande ✓
- Banddruk ✓
- Gaan wielmoere met wringkragsleutel na ✓
- Korrekte voorlading op die naaf (wiellaers) met wringkragleutel. ✓
- Gaan krinkspil en busse na ✓
- Suspensie-balgewrigte ✓
- Ondersoek suspensie-busse vir oormatige speling ✓
- Stuurkas speel of veilig op onderstel ✓
- Ondersoek die stuurarmpunte ✓
- Verslapte vere ✓
- Ondersoek skokbrekers ✓ (Enige 4 x 1) (4)

### 10.5 Tipes wielwanbalans:

Dinamiese ✓ en statiese wanbalans ✓ (2)

### 10.6 Funksie van elektriese brandstofpomp:

Om brandstof vanaf die tenk na die ejektor by 'n spesifieke druk te pomp. ✓✓ (2)

10.7 **Tipes elektriese brandstofpompe:**

- Eksterne brandstofpomp ✓
- In-tenk/ondergedompelde brandstofpomp ✓ (2)

10.8 **Voordele van 'n elektriese brandstofpomp:**

- Verlaag operasionele geraas
- Verminder ontlading pulsasie van brandstof ✓
- Kompakte en ligte ontwerp ✓
- Hulle het die vermoë om brandstoflekkasie en verdamping te voorkom ✓
- Onmiddellike toevoer van brandstof as die ontsteking aangeskakel is ✓ (Enige 3 x 1) (3)

10.9 **Faktore wat inspuithoeveelheid bepaal:**

- Die druk ✓
- Inspuitingstyd ✓
- Inspuiting-opening ✓ (3)

10.10 **Voordele van 'n alternator:**

- Hoër uitset na massa-verhouding ✓
- Hoër uitset by lae enjin spoed ✓
- Hoogs betroubaar ✓
- Klein stroom deur borsels en glipringe ✓
- Dit het huidige regulasie eienskappe ✓
- Maksimum bedryfspoed kan bereik word ✓ (Enige 3 x 1) (3)

**[32]****TOTAAL: 200**