



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2018**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE**

**PUNTE: 200**

**TYD: 3 uur**



---

Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye insluitend 'n 1 bladsy-formuleblad.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou NAAM op die ANTWOORDEBOEK.
2. Lees ALLE vrae deeglik.
3. Beantwoord AL die vrae.
4. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
6. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Rond finale antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
7. Kandidate mag nieprogrammeerbare wetenskaplike sakrekenaars en tekeninstrumente gebruik.
8. Die waarde van gravitasieversnelling moet as  $10 \text{ m/s}^2$  geneem word.
9. Alle afmetings is in millimeter tensy anders in die vraag aangedui.
10. 'n Formuleblad is by die vraestel aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met jou tydbestuur te help.

VRAAG	INHOUD	PUNTE	TYD
	<b>Generies</b>		
1	Meervoudigekeuse-vrae	6	6 minute
2	Veiligheid	10	10 minute
3	Materiaal	14	14 minute
	<b>Spesifiek</b>		
4	Meervoudigekeuse-vrae	14	10 minute
5	Gereedskap en toerusting	23	20 minute
6	Enjins	28	25 minute
7	Kragte	32	25 minute
8	Instandstandhouding	23	20 minute
9	Stelsels en Beheer (Outomatiese-Ratkas)	18	20 minute
10	Stelsels en Beheer (Asse, Sturgeometrie en Elektronika)	32	30 minute
<b>TOTAAL</b>		<b>200</b>	<b>180 minute</b>

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

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.6) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.1.78 A.

- 1.1 Watter van die volgende wette in Suid-Afrika beskerm die mense wat met MIV/Vigs leef?
- A Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (OHS)
  - B Die Handves van Regte
  - C Die Wet op Arbeidsverhoudinge
  - D Al die bogenoemde (1)
- 1.2 Identifiseer hieronder die veiligheidsmaatreël wat van toepassing is op die bankslypmasjien in terme van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid:
- A Alle oppervlaktes van die masjien moet goed geolie wees
  - B Skerms moet verwyder word wanneer jy slyp
  - C Dra veiligheidsbril wanneer jy slyp
  - D Maak seker dat die masjien aan die gang is (1)
- 1.3 Die volgende veiligheidsmaatreëls moet gevolg word wanneer gassilinders hanteer word:
- A Dra goedgekeurde PPE om die vel van die boogstrale te beskerm
  - B Gebruik heeltemal geïsoleerde elektrodehouers
  - C Dra sakspats en veiligheidstewels wanneer jy sweis
  - D Moet nooit silinders opmekaar stapel nie (1)
- 1.4 Die proses om spanning te verlig, opgestel deur koue werk, word ... genoem.
- A uitgloeïing
  - B verharding
  - C tempering
  - D normalisering (1)
- 1.5 Materiaal kan anders in die werkwinkel en industrie getoets word. Hoe kan metale getoets word?
- A Klanktoets
  - B Buigtoets
  - C Vyltoets
  - D Al die bogenoemde (1)

- 1.6 Watter van die volgende koolstofstale het kort, baie wit of liggeel draerlyne met vertakkings en baie steragtige uitbarstings?

- A Laekoolstofstaal
- B Hoëkoolstofstaal
- C Gietyster
- D Mediumkoolstofstaal

(1)  
[6]

## VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 Noem VIER onveilige toestande in 'n meganiese werkswinkel. (4)
- 2.2 Beskryf sommige van die prosedures wat gevolg moet word wanneer 'n noodhulpsituasie geassesseer word. (2)
- 2.3 Gee die voordele van die volgende werkswinkeluitlegte:
- 2.3.1 Produkuitleg van masjiene (2)
  - 2.3.2 Prosesuitleg van masjiene (2)
- [10]

## VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

- 3.1 Noem die doel van die dopverharding van sagte staal. (2)
- 3.2 Die hardheid wat met 'n gegewe hittebehandeling bereik kan word, hang van watter DRIE faktore af? Noem hierdie drie faktore. (3)
- 3.3 Noem VIER soorte afkoelmediums. (4)
- 3.4 Hoekom is dit belangrik dat verharde staal so gou moontlik tydens verhitting getemper word? (2)
- 3.5 Tabuleer die bevindings op die verskillende toetse in die onderstaande materiaal.

Materiaal			
Tipe toets	Sagte staal	Hoëspoed staal	Gietyster
Klanktoets	3.5.1	3.5.2	3.5.3

(3)  
[14]

**VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)**

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae verskaf. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (4.1–4.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 4.15 A.

4.1 Identifiseer die toerusting hieronder getoon.



- A Kompressietoetser
  - B Silinderlekkasietoetser
  - C Gas ontleder
  - D Battery laaier
- (1)

4.2 Watter EEN van die volgende toerusting word gebruik om lekkasie in die silinders van 'n binnebrandenjin te toets?

- A Veertoetser
  - B Druktoetser
  - C Trekkragtoetser
  - D Silinderlekkasietoetser
- (1)

4.3 Die mees gebruikte ontstekingsorde van 'n viersilinder-inlynenjin is ...

- A 1,3,4,2 OF 1,2,4,3.
  - B 3,2,4,1 OF 1,2,3,4.
  - C 2,3,4,1 OF 1,4,3,2.
  - D 3,4,1,2 OF 1,2,4,3.
- (1)

4.4 Watter EEN van die volgende is verantwoordelik vir 'n enjinvibrasie en 'n swak kraglewering van 'n SI-enjin?

- A Te veel olie in die enjinoliebak
  - B Kleppe is nie behoorlik gesluit of weggeslyt
  - C Ondoeltreffende verkoelingstelsel
  - D Slegte oliefilter
- (1)

- 4.5 Watter van die volgende kriteria pas nie by 'n goeie inspuiter nie?
- A Presiese brandstof toevoer
  - B Goeie spuiteienskappe
  - C Lae geraas
  - D Brandstoflek (1)
- 4.6 Die lae oliedruk waarskuwingslig word aangeskakel wanneer die oliedruk in die enjingalerye te laag is. Die volgende faktore is die moontlike oorsake van hierdie probleem.  
Kies die EEN wat nie 'n oorsaak van hierdie probleem is nie.
- A Verslete oliepomp
  - B Geblokkeerde oliepomp afhaalskerm ('pick-up screen') in die slikbak
  - C Te veel olie in die slikbak
  - D Geblokkeerde of beperkte oliefilter (1)
- 4.7 Bereken die wringkrag wat toegepas word om 'n bout op 'n silinderkop vas te maak met 'n wringsleutel met 'n lengte van 500 mm wanneer 'n krag van 380 N toegepas word.
- A 190 000 Nm
  - B 190 Nm
  - C 1,32 Nm
  - D 132 Nm (1)
- 4.8 Watter EEN van die volgende veiligheidsvoorsorgmaatreëls moet toegepas word wanneer 'n kompressietoets gebruik word?
- A Ontbind die krag van die ontstekingstelsel
  - B Hou die lugpypklep toe
  - C Verbind die ontstekingstelsel voor toetsing
  - D Ontbind die kables sonder identifikasie of bestempeling (1)
- 4.9 'n Enjin het 'n verbrandingskamer volume van 54 cm<sup>3</sup> en 'n kompressieverhouding van 12 : 1. Bereken die slagvolume.
- A 594 cm<sup>3</sup>
  - B 295 cm<sup>3</sup>
  - C 495 cm<sup>3</sup>
  - D 54 cm<sup>3</sup> (1)
- 4.10 Watter EEN van die volgende opsies is 'n funksie van 'n optiese spoorgereedskapstuk?
- A Dit word gebruik om klinkspilhellings te lees
  - B Dit word gebruik om die korrekte askanteling te bepaal
  - C Dit word gebruik om die binnesporing en buitesporing van 'n voertuig te bepaal
  - D Dit word gebruik vir dinamiese wielbalansering (1)

4.11 Watter term beskryf die toestand wanneer die bestuurder van 'n turbo-gelaaide voertuig 'n vertraging tussen die versnellerpedaal druk en die skop voel?

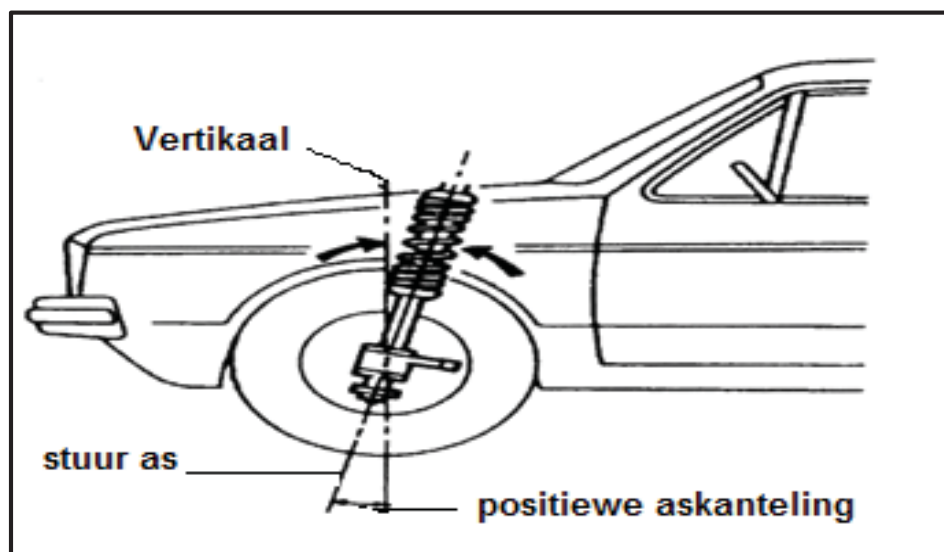
- A Draaimoment
- B Sloering
- C Aanjagingsdruk
- D Staakspoed

(1)

4.12 Watter tipe spring word hieronder getoon?

- A Positiewe askanteling
- B Negatiewe askanteling
- C Positiewe wielvlug
- D Negatiewe wielvlug

(1)



4.13 'n Episikliese ratstelsel wat uit 'n sentrale rat bestaan, staan as ... bekend.

- A planeetrat
- B ringrat
- C kleinrat
- D sonrat

(1)

4.14 Watter EEN van die volgende is die doel van 'n oliepompe in 'n driekrag outomatiese ratkas?

- A Om die breekband en die multi-skyf koppelaars te beheer
- B Om die spoed van die sonrat te reguleer
- C Om die gladde oordrag van krag te aktiveer
- D Om die plate van albei koppelaars te dryf om die turbine te draai

(1)

[14]

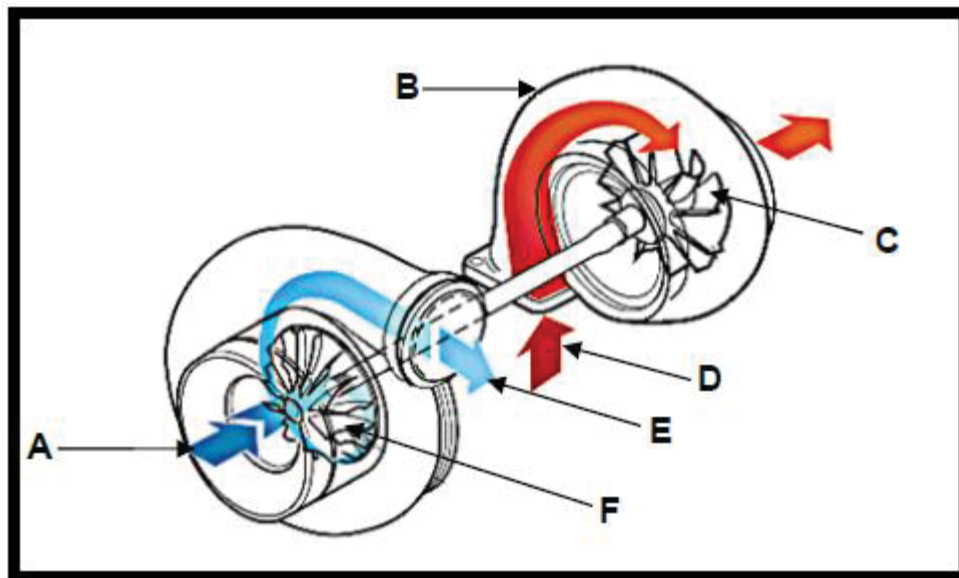
**VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**

- 5.1 Noem TWEE funksies van 'n diagnostiese skandeerder. (2)
- 5.2 Verduidelik hoe om 'n diagnostiese skandeerder aan 'n enjin te koppel. (3)
- 5.3 Wat is die hoofdoel van die volgende wielsporing-toerusting?
- 5.3.1 Borrelmeter (2)
- 5.3.2 Draaitafel (2)
- 5.4 Noem DRIE nadele van motorwiele met verkeerde belyningsinstellings. (3)
- 5.5 Verduidelik die opstelprosedure vir statiese balansering van wiel- en bandmontering. (3)
- 5.6 Gee TWEE redes waarom wielbalansering uit gevoer moet word. (2)
- 5.7 Verduidelik hoe om 'n borrelmeter vir wielvlug-hoeke op te stel en meelesings te neem. (5)
- 5.8 Wat is die voordeel van die gebruik van 'n kaarttipe kompressiemeter? (1)
- [23]**



**VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)**

- 6.1 Meld TWEE funksies van 'n krukas in 'n enjin. (2)
- 6.2 'n Krukas is onderworpe aan vibrasies as die enjin loop of draai. Gee TWEE redes wat verantwoordelik is vir hierdie vibrasies. (2)
- 6.3 Wat is die oorsaak van die draaiende effek op die krukas? (2)
- 6.4 Gee VIER ingeboude eienskappe wat van toepassing is op die verbetering van enjinbalansering. (4)
- 6.5 Definieer *statiese balansering* van 'n krukas. (2)
- 6.6 Identifiseer DRIE areas op 'n krukas waar die balansmassa aangebring of verwyder kan word om perfekte balans te kry. (3)
- 6.7 Noem TWEE faktore wat die ontstekingsorde van 'n enjin bepaal. (2)
- 6.8 Verduidelik kortliks DRIE moontlike maniere wat gebruik kan word, om die ontstekingsorde in 'n motorvoertuigenjin te bepaal. (3)
- 6.9 FIGUUR 6.9 hieronder toon 'n turbo-aanjaer. Beantwoord die vrae wat volg.



- 6.9.1 Noem dele A–F. (6)
- 6.9.2 Wat is die funksie van deel C? (1)
- 6.9.3 Wat is die funksie van deel F? (1)

**[28]**

**VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)**

7.1 Verduidelik kortliks die volgende terme in die silinder van 'n binnebrandenjnin.

7.1.1 Slagvolume (1)

7.1.2 Vryvolume (1)

7.1.3 Kompressieverhouding (1)

7.1.4 Meganiese rendement (1)

7.2 Verduidelik kortliks enige VIER metodes wat gebruik kan word om die kompressieverhouding in 'n enjin te verhoog. (4)

7.3 Bereken die drukverhouding van 'n enjin met 'n boor van 90 mm en 'n slag van 86 mm, as die verbrandingskamer se volume  $61 \text{ cm}^3$  is. (6)

7.4 Indien die kompressieverhouding van VRAAG 7.3 hierbo verkry, verhoog dit met 30% verhoog word deur slegs die boor te verhoog, wat sal die nuwe deursnee van die boor wees? (4)

7.5 Die volgende data is aangeteken tydens 'n toets wat uitgevoer is op 'n vierslag-viersilinder-petrolenjnin:

Gemiddelde effektiewe druk op die suier: 1400 kPa

Slaglengte: 78 mm

Silinderboring: 98

Revolusies per minuut: 4800 rpm

Wringkrag: 280 Nm @ 3800 rpm

Aantal silinders: 4

Bereken die volgende:

7.5.1 Aangeduide drywing in kW (8)

7.5.2 Remdrywing in kW (4)

7.5.3 Meganiese rendement (2)

**[32]**

**VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)**

- 8.1 Meld VIER verskillende tipe gasse wat uit die uitlaatstelsel kom wat geanaliseer word. (4)
- 8.2 Gee DRIE moontlike oorsake van hoë koolstofmonoksied (CO) lesings vanaf die uitlaatpyp van 'n binnebrandenj. (3)
- 8.3 Verduidelik kortliks DRIE regstellende maatreëls wat gevolg moet word wanneer die uitlaatstelsel hoë suurstoflesings het. (3)
- 8.4 Nadat 'n silinderlekttoets op 'n binnebrandenj. gedoen is, het die resultate 'n hoë persentasie lekkasie in die silinders aangedui. Drie moontlike foute is opgespoor. Noem die foute in elk van die volgende gevalle:
- 8.4.1 Sissende geluid uit die inlaatpyp (1)
- 8.4.2 Sissende geluid van die uitlaatpyp (1)
- 8.4.3 Sissende klank van die peilstok (1)
- 8.5 Noem DRIE vervaardigers-spesifikasies wat nodig is wanneer 'n brandstofdruktoets gedoen word. (3)
- 8.6 Verduidelik kortliks VIER moontlike oorsake van lae brandstofdruklesings. (4)
- 8.7 Waarom moet koelstelseldruktoetse gedoen word? (1)
- 8.8 Noem TWEE moontlike komponente in 'n verkoelingstelsel waar koelmiddel moontlik tydens druktoets lek. (2)
- [23]**

**VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER (OUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)**

- 9.1 Noem TWEE funksies van 'n outomatiese transmissie ratkas. (2)
- 9.2 Gee DRIE nadele van outomatiese transmissie. (3)
- 9.3 Verduidelik die werking van die dubbel-episikliese rattrein in lae rat. (4)
- 9.4 Noem DRIE hoofkomponente van die wringkragomskakelaar. (3)
- 9.5 Gee TWEE metodes om die olie in 'n outomatiese transmissie af te koel. (2)
- 9.6 Gee VIER voordele van transmissie-beheereenhede in outomatiese-transmissie-aandrywing. (4)
- [18]**

**VRAAG 10: STELSELS EN BEHEER (ASSE, STURGEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)**

- 10.1 Wat is die funksie van 'n stuurmeganisme? (2)
- 10.2 Meld VIER eienskappe wat 'n goeie stuurmeganisme moet hê. (4)
- 10.3 Gebruik 'n netjiese skets om die verskil tussen positiewe en negatiewe wielvlug te verduidelik. (4)
- 10.4 Gee DRIE voordele van positiewe wielvlug-sporing. (3)
- 10.5 Verduidelik kortliks die doel van die volgende sporing-inkorporasies:
- 10.5.1 Krinkspilhelling (2)
- 10.5.2 Ackermann-beginsel (2)
- 10.6 Voortoetsing op motorbande moet uitgevoer word voordat balansering gedoen kan word. Gee enige DRIE moontlike toestande wat na verwagting na gegaan moet word. (3)
- 10.7 Wat is die doel van 'n katalitiese omskakelaar? (1)
- 10.8 Gee DRIE vereistes vir 'n katalitiese omskakelaar om doeltreffend te funksioneer. (3)
- 10.9 Verduidelik kortliks die funksie van die volgende luginduksie elektroniese komponente:
- 10.9.1 Spruitstukdruk sensor (2)
- 10.9.2 Luierspoed kontroleklep (2)
- 10.9.3 Versnelklep sensor (2)
- 10.9.4 Massa-lugvloeiometer (2)

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

**FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (OUTOMOTIEF)**

$$Krag = m \times a \quad \text{waar } m = \text{massa}$$

$$a = \text{versnelling}$$

$$\text{Arbeid} = \text{krag} \times \text{afstand} (F \times d)$$

$$\text{Drywing} = \frac{\text{krag} \times \text{afstand}}{\text{tyd}}$$

$$\text{Wringkrag} = \text{krag} \times \text{radius}$$

$$\text{Indikateursdrywing} = P \times L \times A \times N \times n$$

waar  $P = \text{gemiddelde effektiewe druk}$   
 $L = \text{slaglengte}$   
 $A = \text{area van suierkroon}$   
 $N = \text{aantal kragslae per sekonde}$   
 $n = \text{aantal silinders}$

$$\text{Remdrywing} = 2 \pi N \times T$$

waar  $N = \text{omwentelinge per sekonde}$   
 $T = \text{wringkrag}$

$$\text{Remdrywing (Prony - rem)} = F \times 2 \times \pi \times R \times N$$

waar  $F = \text{krag}$   
 $R = \text{remarm lengte}$   
 $N = \text{revolusies/omwentelinge per sekonde}$

$$\text{Meganiese doeltreffendheid} = \frac{\text{remdrywing}}{\text{indikateursdrywing}} \times 100$$

$$\text{Kompressieverhouding} = \frac{\text{slagvolume} + \text{vry volume}}{\text{vry volume}}$$

$$\text{waar slagvolume} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times L$$

waar  $L = \text{slaglengte}$   
 $D = \text{boordiameter}$

$$\text{vry volume} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times l$$

waar  $D = \text{boordiameter}$   
 $l = \text{vry lengte}$

$$\text{Ratverhouding} = \frac{\text{produk van die aantal tande op die gedrewe ratte}}{\text{produk van die aantal tande op die dryfratte}}$$





