



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/ NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE

MEI/JUNIE 2024

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 19 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

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

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)**2.1 Noodhulp:**

- Wanneer siekte voorkom. ✓
- Wanneer 'n besering opgedoen word. ✓
- Wanneer 'n ongeluk voorkom. ✓

(Enige 2 x 1) (2)**2.2 Bankslyper:**

- A. 'n Brandblusser moet beskikbaar wees. ✓
- B. Veiligheidsbrille moet gedra word. ✓
- C. Maksimum slypwielspoed. ✓
- D. Maksimum afstand tussen gereedskapsrus en slypwiël. ✓

(4)

2.3 Staamboor:

- Moet nooit probeer om die werkstuk met hande te stop/vashou wanneer die boorpunt gedurende boorwerk vashaak nie. ✓
- Moenie die boorpunt in die werkstuk forseer nie. ✓
- Hou los klere en hare weg van roterende dele af. ✓
- Moet nooit die masjien laat loop as jy nie naby is nie. ✓
- Gebruik 'n borsel of houtstok om snysels van die boor af te verwyder. ✓
- Moenie hande naby bewegende dele sit nie. ✓
- Moet nooit die masjien skoonmaak of verstel terwyl dit in beweging is nie. ✓
- Moet nooit die boorpunt/kloukop met hande probeer stop nie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)**2.4 Vlakslyper:**

- Moet nooit die masjien skoonmaak of verstel terwyl dit in beweging is nie. ✓
- Weet hoe om die masjien in 'n noodgeval te stop. ✓
- Moenie oormatige krag gebruik wanneer 'n werkstuk geslyp word nie. ✓
- Rapporteer dadelik enige gevaarlike defekte van die masjien. ✓
- Hou op om defektiewe masjienerie te gebruik totdat dit deur 'n gekwalifiseerde persoon herstel is. ✓
- Verseker dat die slypwiël nie in koelmiddel gedompel is nie. ✓
- Moet nooit die masjien laat loop as jy nie naby is nie. ✓
- Moenie hande naby bewegende dele sit nie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)**[10]**

VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)**3.1 Kritiese temperatuur:**

3.1.1 **Verharding:**
Bo ✓ (1)

3.1.2 **Tempering:**
Onder ✓ (1)

3.1.3 **Normalisering:**
Bo ✓ (1)

3.2 Masjineerbaarheidstoets:

- Die snysels se hittekleur ✓
- Die snysels se draai ✓ (2)

3.3 Materialetsoets:

- Klanktoets ✓
 - Buigtoets ✓
 - Vyltoets ✓
 - Hardheidstoets ✓
 - Digtheidstoets ✓
 - Gewigsmeting ✓
 - Magnetiesetoets ✓
 - Visuele inspeksie/observasie ✓
 - Krapproef ✓
- (Enige 3 x 1) (3)**

3.4 Blusmetodes:

- Karburering ✓
 - Nitriding ✓
 - Sianidisering ✓
- (Enige 2 x 1) (2)**

3.5 Hittebehandelings temperatuur:

- Pirometer ✓
 - Waskryte ✓
 - Visueel ✓
 - Magneet ✓
- (Enige 1 x 1) (1)**

3.6 Hittebehandelingsstappe:

- Verhit die metaal. ✓
- Week die metaal. ✓
- Verkoel die metaal. ✓ (3)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

4.1	A ✓	(1)
4.2	C ✓	(1)
4.3	B ✓	(1)
4.4	D ✓	(1)
4.5	C ✓	(1)
4.6	A ✓	(1)
4.7	B ✓	(1)
4.8	A ✓	(1)
4.9	C ✓	(1)
4.10	B ✓	(1)
4.11	B ✓	(1)
4.12	A ✓	(1)
4.13	B ✓	(1)
4.14	D ✓	(1)
		[14]

VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**5.1 Kompressietoetser:****5.1.1 Funksies:**

- A. Om die kompressiedruk aan te dui. ✓
- B. Om die drukmeter te herset./Verlig die druk vanuit die toetser. ✓
- C. Om die toetser in die vonkpropgat in te pas. ✓ (3)

5.1.2 Toets batterystroom:

- Om te verseker dat die enjin teen die regte spoed ✓ swaai. ✓
 - Om te verseker dat die maksimum kompressiedruk ✓ ontwikkel word. ✓
 - Om te verseker dat die regte lesing ✓ verkry word. ✓
- (Enige 1 x 2) (2)**

5.1.3 Uitvoer van nattoets:

- Om na te gaan of die kompressiering uitgeslyt is. ✓
- Om vir uitermatige slytasie tussen suier/suiering en silinderwand na te gaan. ✓ (2)

5.2 Silinderlekkasietoets:**5.2.1 Kalibreer (zero):**

Om akkurate lesings te verkry. ✓ (1)

5.2.2 Suier op BDP:

Die silinder moet minimale lekkasie op die kompressieslag hê. ✓ (1)

5.2.3 Krukas is gesluit:

Om te voorkom dat die enjin gedurende die toets draai. ✓ (1)

5.3 Uitlaatgasse:

- Koolstofmonoksied (CO) ✓
- Koolstofdoksied (CO₂) ✓
- Suurstof (O₂) ✓
- Koolwaterstof (HC) ✓
- Swaeldoksied (SO₂) ✓

(Enige 4 x 1) (4)

5.4 **ABD-II skandeerder:**5.4.1 **Spesifikasies:**

- VIN ✓
- Maak van die voertuig ✓
- Model van die voertuig ✓
- Tipe enjin ✓
- Stelsels wat geskandeer moet word ✓

(Enige 2 x 1) (2)5.4.2 **Funksies van ABD-II skandeerder:**

- Skandeer diagnostiese foutkodes ✓
- Vee foutkodes uit ✓
- Programmeer ✓
- Verkry informasie ✓

(Enige 2 x 1) (2)5.5 **Korrigeer dinamiese wielbalansering:**

Plaas die gewigte wat deur die balanseerder aangedui is, ✓ op die plek wat op die wiel aangedui is. ✓

(2)

5.6 **Wielspringstoerusting:**5.6.1 **Identifiseer die toerusting:**

- Periskoop optiese springsmeter ✓
- Optiese springsmeter ✓

(Enige 1 x 1) (1)5.6.2 **Funksie:**

- Om sporing na te gaan. ✓
- Om uitsporing na te gaan. ✓
- Om toesporing na te gaan. ✓

(Enige 1 x 1) (1)5.6.3 **Eenheid van afmeting:**

- Grade ✓
- Millimeters ✓

(Enige 1 x 1) (1)**[23]**

VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)**6.1 Krukas:**

6.1.1 Trillingdemper ✓ (1)

- 6.1.2
- Massastukke word op die krukas se teengewigte/webbe gevoeg. ✓
 - Gate word in die krukas se teengewigte/webbe geboor. ✓
- (2)

6.1.3 Suierstang ✓ (1)

6.1.4 Oorsake van krukas-ineendraai:

- Die wringkrag of draaibeweging van die krukas. ✓
- Die wringkrag voortgebring wissel tussen hoë en lae waarde. ✓
- Die as alternatiewelik wen op en ontspan soos dit roteer. ✓
- Natuurlike frekwensie van die krukstrilling. ✓
- Resonansie op die krukas. ✓
- Ongebalanseerde krukas. ✓
- Foutiewe trillingdemper. ✓
- Ongebalanseerde vliegwiel. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

6.2 Roterende massa:

- Krukpen ✓
 - Grootkoplær ✓
 - Die onderste twee-derdes van die suierstang ✓
- (3)

6.3 Enjinsilinderuitlegte:

- 6.3.1
- A. V-enjin ✓
 - B. Inlyn ✓
 - C. W-enjin/Dubbel V-enjin ✓
- (3)

6.3.2 Voordele van V-enjin bo inlynenjin:

- Korter in lengte ✓
- Kan in kleiner enjinkompartemente pas ✓
- Ligter in gewig ✓
- Beter krag-tot-gewig verhouding ✓

(Enige 2 x 1) (2)

6.4 Grade van krukasrotasie:

6.4.1 180° ✓ (1)

6.4.2 120° ✓ (1)

6.4.3 90° ✓ (1)

6.5 Turboaanjaer op 'n binnebrandenjinn:

- 6.5.1 A. Lug/Luginlaat ✓
 B. Uitlaatgas/Uitlaatgasinlaat ✓
 C. Turbine-omhulsel ✓
 D. Turbinewiel ✓ (4)

- 6.5.2 Wieke ✓ (1)

6.6 Tipe superaanjaers:

- Roots ✓
- Dubbelskroef ✓
- Sentrifugaal ✓
- Skuifwiek/Eksentries ✓

(Enige 3 x 1) (3)

6.7 Nadele van superaanjaers:

- Superaanjaers is minder effektief met verhoogde enjinkraglewering teen hoë revolusies. ✓
- Super aanjaers gebruik meer enjindrywing om dit aan te dryf (parasities). ✓
- Hoër brandstofverbruik as kraglewering nie ten volle benut word nie. ✓
- Meer spasie word benodig om die Roots-superaanjaer te monteer. ✓
- Roots- en dubbelskroef-superaanjaers lewer lug in sarsies. ✓
- Dit is duurder as 'n turboaanjaer. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

[28]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)**7.1 Definisie:****7.1.1 Wringkrag:**

Dit is die ineendraaikrag ✓ wat deur 'n roterende as of wiel oorgebring word. ✓ (2)

7.1.2 Remdrywing:

- Die bruikbare drywing ✓ wat by die vliegwiel of wiele ontwikkel word. ✓
- Die eintlike drywing ✓ van 'n enjin wat by die vliegwiel of wiele gemeet word. ✓

(Enige 1 x 2) (2)

7.2 Verhoog slagvolume:

- Pas krukas met langer slaglengte (met geskikte stange). ✓
- Vergroot boor van silinders. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

7.3 Berekeninge:**7.3.1 Slagvolume:**

$$\begin{aligned}\text{Slagvolume} &= \frac{\pi \times d^2}{4} \times L \\ &= \frac{\pi \times 7,4^2}{4} \times 7,7 \quad \checkmark \\ &= 331,16 \text{ cm}^3 \quad \checkmark\end{aligned}$$

(3)

7.3.2 Kompressieverhouding:

$$42 \text{ ml} = 42 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned}\text{Kompressieverhouding} &= \frac{SV}{KV} + 1 \\ &= \frac{331,16}{42} + 1 \quad \checkmark \\ &= 8,88 : 1 \quad \checkmark\end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned}\text{Kompressieverhouding} &= \frac{SV + KV}{KV} \\ &= \frac{331,16 + 42}{42} \quad \checkmark \\ &= 8,88 : 1 \quad \checkmark\end{aligned}$$

(4)

7.3.3 **Slaglengte:**

$$KV = \frac{SV}{KR - 1}$$

$$SV = KV (KV - 1) \quad \checkmark$$

$$SV = 42 (10 - 1) \quad \checkmark$$

$$= 378 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$$

$$SV = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \text{lengte}$$

$$\text{lengte} = \frac{SV \times 4}{\pi \times d^2} \quad \checkmark$$

$$= \frac{378 \times 4}{\pi \times 7,4^2} \quad \checkmark$$

$$= 8,789 \text{ cm}$$

$$= 87,89 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(6)

7.4 **Berekeninge:**7.4.1 **Aangeduide drywing:**

$$AD = PLANn$$

$$P = 950 \times 10^3$$

$$L = \frac{70}{1000} = 0,07 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$\text{Area} = \frac{\pi \times 0,065^2}{4} \quad \checkmark = 3,318307 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

$$N = \frac{2500}{60 \times 2} \quad \checkmark = 20,833 \quad \checkmark \text{ kragslae/sek}$$

$$n = 4$$

$$AD = (950 \times 10^3) \times (0,07) \times (3,318307 \times 10^{-3}) \times (20,833) \times (4) \quad \checkmark$$

$$= 18388,95 \text{ W}$$

$$= 18,39 \text{ kW} \quad \checkmark$$

(7)

7.4.2 Wringkrag:

$$\begin{aligned}\text{Wringkrag} &= \text{Krag} \times \text{radius} \\ &= 142,5 \times 0,4 \checkmark \\ &= 57 \text{ Nm} \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

7.4.3 Remdrywing:

$$\begin{aligned}\text{Remdrywing} &= 2\pi NT \\ &= 2 \times \pi \times \left(\frac{2500}{60}\right) \checkmark \times 57 \checkmark \\ &= 14922,565 \text{ W} \\ &= 14,92 \text{ kW} \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

7.4.4 Meganiese doeltreffendheid:

$$\begin{aligned}\text{Meganiese doeltreffendheid} &= \frac{RD}{AD} \times 100 \\ &= \frac{14,92}{18,39} \checkmark \times 100 \\ &= 81,13 \% \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

[32]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)**8.1 Uitlaatgasanalise:****8.1.1 Gasanalise resultate:**

- Hoë suurstof (O₂) ✓
 - Hoë stikstofoksied (NO_x) ✓
- (2)

8.1.2 Hoë stikstofoksied (NO_x):

- Swak vonkvervroeging ✓
- Onklaar uitlaatgashersirkulasieklep ('EGR') ✓
- Onklaar katalisator ✓
- Swak brandstofmengsel ✓
- Laer oktaanbrandstof ✓
- Vakuumlekkasie ✓

(Enige 3 x 1) (3)

8.2 Kompressietoets:**8.2.1 Moontlike oorsake:**

- Suierringe is verweer. ✓
- Suier is beskadig. ✓
- Lekkende kleppe. ✓
- Gekraakte silinderkop. ✓
- Geblaasde silinderkoppakstuk. ✓
- Silinderwande is verweer. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.2.2 Regstellende maatreëls:

- Pas nuwe ringe. ✓
- Pas nuwe suiers. ✓
- Kleppe moet vervang/oor in-gebed word. ✓
- Stiksweis/Vervang die silinderkop. ✓
- Vervang die silinderkoppakstukke. ✓
- Herboor silinders. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.2.3 Fout:

Lae of geen kompressielesings. ✓ (1)

8.2.4 Regstellende maatreëls:

- Vervang gebuigde kleppe. ✓
- Verstel nokbandspanning. ✓
- Pas nuwe nokband. ✓
- Verstel kleptydreëling. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.3 Plek van siggeluide:

- 8.3.1
- Oliepen/Peilstok/Meetlat ✓
 - Olievuldop ✓
 - Asempyp ('Breather pipe') ✓

(Enige 1 x 1) (1)

8.3.2 Inlaatspruitstuk ✓ (1)

8.3.3 Uitlaatpyp ✓ (1)

8.4 Oliedruktoets:

- Oliedruk gedurende luier. ✓
- Oliedruk wanneer enjin koud is. ✓
- Oliedruk wanneer enjin warm is. ✓
- Oliedruk teen hoë revolusies. ✓

(Enige 3 x 1) (3)**8.5 Lae brandstofdruk:****LET WEL:** Die oorsaak en regstellende maatreël moet bymekaar pas.

OORSAKE	REGSTELLEDE MAATREËLS
Foutiewe brandstofpomp. ✓	• Vervang brandstofpomp. ✓
Geblokte of verstopte brandstof-filter. ✓	• Vervang brandstoffilter. ✓
Gekraakte of verstopte brandstoflyn. ✓	• Vervang of herstel brandstoflyn. ✓ • Blaas brandstoflyn skoon. ✓ (Enige 1 x 1)
Verstopte pompinlaatsif. ✓	• Maak inlaatsif skoon. ✓
Lae spanning na die brandstofpomp. ✓	• Herstel stukkende bedrading en verbindings. ✓ • Herlaai of vervang battery. ✓ (Enige 1 x 1)
Stukkende of onklaar brandstof-drukreëlaar. ✓	• Vervang brandstofdrukreëlaar. ✓
Stukkende brandstofpomprelê. ✓	• Vervang relê. ✓
Leë brandstofdenk. ✓	• Hervul brandstof. ✓

(Enige 2 oorsake x Enige 2 passende regstellende maatreëls) (4)**8.6 Toets die verkoelingstelsel:**

- Installeer die verkoeldruktoetsers op die verkoeler. ✓
- Plaas die verkoelingstelsel volgens vervaardigerspesifikasies onder druk. ✓
- Hou die druk vir 'n wyle dop, ✓ as dit val, is daar 'n lek.
- Gaan visueel na vir lekkasies. ✓

(4)
[23]

VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER (OUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)**9.1 Voordele van outomatiese ratkas:**

- Dit verminder moegheid van bestuurder. ✓
- Groot vermindering van wieltol onder swak padtoestande. ✓
- Die voertuig kan skielik tot stilstand gebring word sonder dat die enjin staak. ✓
- Die stelsel demp alle enjinwringtrillings. ✓
- Makliker om te bestuur (bv. gestremde persoon met een been/geen koppelaarpedaal om te trap nie). ✓

(Enige 3 x 1) (3)**9.2 Koppelomsitter:****9.2.1 Benoeming:**

- A. Turbine ✓
- B. Stuer/Pomp ✓
- C. Stator ✓
- D. Uitset-as/Turbine-as ✓

(4)**9.2.2 Staakspoed:**

- Wanneer die stuer teen maksimum spoed roteer ✓ en die turbine amper stilstaande is. ✓
- Wanneer die pomp sy hoogste snelheid bereik het, ✓ en die turbine staak (stilstaan). ✓
- Wanneer die voertuig stilstaan ✓ en net voor dit begin beweeg. ✓

(Enige 1 x 2) (2)**9.2.3 Koppelomsitter stop wringkragermenigvuldiging:**

- Wanneer die die turbine amper teen dieselfde spoed ✓ as die pomp ✓ draai.
- Wanneer die spoed van die olie wat die pomp verlaat ✓ amper teen dieselfde spoed as die pompspoed is. ✓

(Enige 1 x 2) (2)**9.3 Voordele van transmissiebeheerenheid:**

- Beter brandstofverbruik ✓
- Verminder enjin-emissies ✓
- Groter betroubaarheid van ratwisselstelsel ✓
- Verbeterde wisselgevoel ✓
- Verbeterde wisselspoed ✓
- Verbeterde voertuighantering ✓

(Enige 2 x 1) (2)

9.4 **Verkoel olie in outomatiese transmissie:**

- Gebruik 'n aparte olie verkoeler. ✓
- Vloeistof word deur onderste verkoelertenk gesirkuleer. ✓
- Lug vloei oor die transmissie-omhulsel en oliebak. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

9.5 **Vorentoe snelrat:**

1. Insetas dryf sonrat aan. ✓
2. Annulus 2/Kransrat 2 word stilstaande gehou. ✓
3. Planeetraam roteer vinniger as die insetas. ✓

(3)
[18]

VRAAG 10: STELSLS EN BEHEER (ASSE, STURGEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)**10.1 Kenmerke van wielsporing**

- Gewenste stuur ✓
- Goeie spoorwydte ✓
- Beter padhouvermoë ✓
- Verbeterde brandstofverbruik ✓
- Eweredige bandslytasie ✓
- Verminderde verweer van veringstelsel ✓

(Enige 2 x 1) (2)**10.2 Positiewe wielvlug:****10.2.1 Benoeming:**

- A. Middellyn van wiel ✓
- B. Positiewe wielvlughoek/Wielvlughoek ✓
- C. Stut ✓
- D. Laer beheerarm ✓

(4)**10.2.2 Wielvlug verstelling:**

- Nok op veringstelsel ✓
- Wigplate op die veringstelsel ✓
- Knikskroef ✓
- Boonste stutmontering ✓

(Enige 1 x 1) (1)**10.2.3 Uitermatige positiewe wielvlug:**

- Moeilike stuur ✓
- Vinnige bandslytasie ✓
- Verhoogde kans dat voertuig om 'n draai sal rol ✓

(Enige 2 x 1) (2)**10.3 Wiel voorafkontroles:**

- Banddruk ✓
- Bandslytasie ✓
- Bandkneusings of -krake ✓
- Beskadigde sywande van band ✓
- Wielvelling vir beskadigde spanrande ✓
- Vreemde voorwerpe op die velling en band ✓
- Band se vervaldatum ✓

(Enige 3 x 1) (3)

10.4 Brandstofvoerstelsel:**10.4.1 Drukreguleerder:**

Die brandstofdruk word konstant gehou ✓ in verhouding met die inlaatspruitstukdruk. ✓ (2)

10.4.2 Brandstofpomp:

Die brandstofpomp verplaas die brandstof ✓ vanaf die brandstofrenk na die enjin deur die brandstoflyne. ✓ (2)

10.5 Ontstekingtydreëling:

- Enjin spoed ✓
- Enjin las ✓
- Enjin temperatuur ✓
- Versneller posisie ✓
- Enjin klop ✓
- Hoogte bo seespieël ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.6 Insputting met gemeenskaplike brandstofstelsel (IGBL):

- A. Gemeenskaplike leiding ✓
- B. Brandstofinspuiter ✓
- C. Brandstoflyn ✓
- D. Brandstoffilter ✓

(4)

10.7 Vereistes vir 'n katalisator om te kan funksioneer:

- Teen 'n temperatuur van ten minste 250°C. ✓
- Loodvry brandstof moet gebruik word. ✓
- Akkurate ontstekingtydreëling. ✓
- Geen ketsing. ✓
- Geen gebrande olie in die uitlaatgasse nie. ✓
- Werkende suurstof-/lambda-sensor. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.8 Alternator:**10.8.1 Benoeming:**

- A. Rotor ✓
- B. Stator ✓
- C. Battery ✓

(3)

10.8.2 Diodes:

Ses ✓

(1)

10.8.3 Funksies van die diodes:

- Laat stroomvloei in slegs een ✓ rigting ✓ toe.
- Dit keer dat die stroom ✓ in die teenoorgestelde rigting ✓ vloei.

(Enige 1 x 2) (2)

10.9 **Deaktiveer spoedbeheer:**

- Skakel dit af. ✓
- Trap rem. ✓
- Druk die koppelaarpedaal af/Verwisseling van ratte. ✓
- EBE kartering ('mapping'). ✓

(Enige 2 x 1) (2)
[32]

TOTAAL: 200