



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjhabela: Letapha la Thuto

NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2024

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE
NASIENRIGLYN**

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 12 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

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

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)**2.1 Gassilinder veiligheidsvoorsorgmaatreëls:**

- Stoor en gebruik gassilinders altyd in 'n regop posisie. ✓
- Moet nooit silinders bo-op mekaar pak nie. ✓
- Moenie op silinders slaan of aan dit werk nie. ✓
- Moet nooit toelaat dat silinders val nie. ✓
- Geen olie of ghries moet in aanraking met gassilinders of passtukke kom nie.
- Hou die klep op die gassilinder vir beskerming. (Enige 2 x 1) (2)

2.2 Werkgewers se verantwoordelikheid rakende veiligheid:

- Verskaf en hou 'n veilige stelsel van werk, werkomgewing, toerusting en gereedskap in stand. ✓
- Om enige gevaar of potensiële gevaar uit te skakel of te verminder. ✓
- Vervaardig, hanteer, stoor en vervoer goedere veilig. ✓
- Om te verseker dat elke persoon voldoen aan die vereistes van hierdie Wet.
- Om 'n persoon wat opgelei is en die outoriteit het om te verseker dat werknemers voorsorgmaatreëls volg, aan te stel. (Enige 2 x 1) (2)

2.3 Veiligheidsmaatreëls voordat 'n hoekslyper aangeskakel word:

- Maak seker dat daar geen krake of kerfies in die skyf is nie. ✓
- Maak seker daar is geen vlambare materiale naby is nie. ✓
- Maak seker die veiligheidskerm of skutte is in plek. ✓
- Dra geskikte PBT veral oogbeskerming. ✓ (Enige 2 x 1) (2)

2.4 Sweisskerm:

- Om jou oë teen strale of vonke te beskerm. ✓
- Om jou oë teen hitte te beskerm. ✓
- Om te kan sien waar om te sweis. ✓ (Enige 2 x 1) (2)

2.5 Nadele van proses uitleg:

- Produksie is nie altyd deurlopend nie. ✓
- Vervoerkoste tussen prosesafdelings kan hoog wees. ✓
- Bykomende tyd word aan toetsing en uitsortering bestee, soos die produk na die onderskeie afdelings beweeg. ✓
- Skade aan breekbare goedere as gevolg van ekstra hantering. ✓ (Enige 2 x 1) (2)

[10]

VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)**3.1 Redes vir die sny vanaf die ongemerkte ent:**

- Merke word nie verlore nie ✓
- Om die materiaal maklik te identifiseer ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.2 Hitte-behandelingsprosesse eienskappe:

	PROSES	EIENSKAP
3.2.1	Verharding	Uiterse hardheid, maksimum treksterkte en bros ✓
3.2.2	Tempering	Taaier, hard ✓
3.2.3	Uitgloeïing	Sag, rekbaar, lae treksterke ✓
3.2.4	Normalisering	Taaier en masjineerbaar ✓

(4)

3.3 Hitte-behandelingsprosesse stappe:

- Verhit die metaal stadig tot 'n temperatuur onder kritiese temperatuur. ✓
- Week dit teen daardie temperatuur vir 'n tydperk. ✓
- Blus/Afkoeling in 'n geskikte blusmedium van metaal teen 'n sekere tempo by kamertemperatuur. ✓

(3)

3.4 Blusmedia:

- Water ✓
- Pekel ✓
- Olie ✓

(3)

3.5 Tipe toetsing:

3.5.1 Vyltoets ✓

(1)

3.5.2 Vonktoets ✓

(1)

3.5.3 Buigtoets ✓

(1)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSIGE-VRAE (SPESIFIEK)

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

VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**5.1 Silinderlekkasietoetser diagram:**

5.1.1 Lekkasietoetser ✓ (1)

5.1.2 **Byskrifte:** A – Ontlasklep ✓

B – Meter ✓

C – Saamgepersde lugslang ✓

D – Lugslang met vonkproppasstuk ✓ (4)

5.1.3 **Doel van die silinderlekkasietoetser:**

- Om die persentasie gaslekkasie wat uit die silinderlek te bepaal. ✓
- Om die area van lekkasie uit die silinder te bepaal. ✓ (2)

5.2 Verwysing na die gasanaliseerder:

5.2.1 Om die gasse wat uit die uitlaatpyp van 'n motorvoertuig te analiseer ✓ en om die persentasie van daardie gasse te bepaal. ✓ (2)

5.2.2 **Gasse ge-analiseer:**

- Koostofmonoksied (CO) ✓
- Koostofdioksied (CO₂) ✓
- Koolwaterstof (HC) ✓
- Suurstof (O₂) en materiedeeltjies ✓
- Swaeldioksied (SO₂)
- Stikstofoksied (NO_x) (Enige 4 x 1) (4)

5.3 Opstel prosedure vir die kompressietoetser:

- Verwyder die brandstofpomp en brandstofinspuitingsekerings. Ontkoppel die hoofdraad na die spoel en vonkpropdrade en verwyder die vonkproppe. ✓
- Draai die skroefdraadent van die kompressiemeter in die vonkpropgat. ✓
- Skakel die ontsteking aan, trap die versneller en draai die enjin vier omwentelings. Indien die lesing nie stabiel is nie, draai die enjin ten minste tien omwentelings. Doen dieselfde met al die silinders. ✓
- Merk die druklesing vir elke silinder. ✓ (4)

5.4 Doel van elke gegewe gereedskapstuk:

5.4.1 Borrelvloeimeter word gebruik om die nasporing, wielvlug ✓ en klinkspilhellingshoeke te meet. ✓ (2)

5.4.2 Wielbalanseerder word gebruik om wiele staties ✓ en dinamies ✓ te balanseer. (2)

5.4.3 Draaiskywe maak dit moontlik om die voorwiel 20° binnetoe te draai ✓ en die borrelvloeimeter op nul te stel, en dan die wiele 20° uit te draai ✓ om die nasporing na te gaan. (2)

[23]

VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)**6.1 Funksie van krukas:**

6.1.1 Die funksie van die krukas is om die wederkerige beweging van die suier om te skakel na 'n draaibeweging. ✓✓ (2)

6.1.2 Benoem:

- A** – Krukneus/trillingsdempermontuur ✓
- B** – Hoofastap-oliegang ✓
- C** – Hoofastap ✓
- D** – Hoofastap oliegaatjie of Krukpen oliegaatjie ✓
- E** – Vliegwielmantering/flens ✓
- F** – Teenwigte/krukweb ✓
- G** – Krukpentappe ✓ (7)

6.1.3 Faktore wat ontstekingsorde bepaal:

- Die posisie van die krukke op die krukas. ✓
- Die rangskikking van die nokke op die nokas. ✓ (2)

6.2 Verduideliking van elke ingeboude eienskappe:

6.2.1 Koppelstange en suiers word so lig as moontlik gehou om wederkerige massa en krag te verminder. ✓✓ (2)

6.2.2 Vliegwiele word sorgvuldig gebalanseer, en word gewoonlik aan die krukasflens in slegs een posisie aangepas. ✓✓ (2)

6.2.3 Trillingsdempers word gewoonlik aan die voorent van die krukas aangepas om enige enjintrillings uit te stryk. ✓✓ (2)

6.3 Reaksies gebaseer op enjin-aanjaers:

6.3.1 Turboanjaer ✓ (1)

6.3.2 Byskrifte:

- A** – Uitlaatgasinlaat ✓
- B** – Stuer-luguitlaat/kompressor luguitlaat/lugpompuitlaat ✓
- C** – Stuerhuls/kompressorhuls ✓
- D** – Turbinehuls ✓
- E** – Uitlaatgasuitlaat ✓ (5)

6.4 Verduideliking van turboanjaer terme:

6.4.1 Sloerwerking is die vertraging tussen die trap van die versnellerpedaal en die gevoel dat die turbo inskop. ✓✓ (2)

6.4.2 Aanjaging verwys na die toename in spruitstukdruk wat deur die turbo- anjaer in die inlaatspruitstuk opgewek word. ✓✓ (2)

6.5 Voordele van dubbelaanjaging:

- Uitstekende brandstofekonomie. ✓
- Verlaagde sloerwerking teen lae opm. ✓
- Verhoogde drywing oor die hele kragband, met hoë wringkrag teen alle opm beskikbaar. ✓ (Enige 1 x 1) (1)

[28]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 Kompressieverhouding van 'n enjin is die verwantskap tussen die totale volume van 'n silinder wanneer die suier by ODP ✓ is tot die volume van die lading in die silinder wanneer die suier by BDP is. ✓ (2)

7.2 Werk verrig = Krag x afstand beweeg
 $= m \times g \times h$
 $= 560 \times 10 \times 20$ ✓
 $= 112\,000 \text{ J}$ ✓
 $= 112 \text{ kJ}$ ✓ (3)

7.3 **Reaksies gebasseer op enjinsilinder:**

7.3.1 **Benoem:**

A – Boor diameter ✓

B – Slaglengte ✓ (2)

7.3.2 Slagvolume = $\frac{\pi D^2}{4} \times L$
 $= \frac{\pi (11)^2}{4} \times 12$ ✓✓
 $1140,40 \text{ OR } 1140,398 \text{ cm}^3$ ✓✓ (4)

7.4 **Metodes om kompressieverhouding van 'n enjin te verhoog:**

- Verwyder stelplaatjies tussen krukas en silinderblok. ✓
- Pa dunner pakstukke tussen silinderblok en silinderkop. ✓
- Masjineer die metaal van die silinderkop af. ✓
- Skil metaal van silinderblok af. ✓
- Pas suiers met geskikte hoër krone.
- Pas krukas met langer slag of met langer koppelstanger.
- Vergroot die boring van silinders. (Enige 4 x 1) (4)

7.5 Gemiddelde effektiewe druk is die gemiddelde drukking wat op die suierkroon ontwikkel word deur verbranding gedurende die kragslag. ✓✓ (2)

7.6 **Aangegewe vermoë berekeninge:**

7.6.1 Oppervlak van suier-kroon = $\frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi (0.09)^2}{4}$ ✓ = 0,006362 **OF**
 $0,006361725 \text{ m}^2$ ✓

Getal kragslae per sekonde = $\frac{4200}{2 \times 60s}$ ✓ = 35 r/s ✓

Aangegewe vermoë = $P \times L \times A \times N \times n$
 $= 1\,200 \times 0,086 \times 0,006362 \times 35 \times 4$ ✓✓
 $= 91,92 \text{ OF } 91,91 \text{ kW}$ ✓ (7)

7.6.2 Remkrag = $2 \pi N T$
 $= 2 \times \pi \times \frac{4200}{60s} \times 180$ ✓
 $= 79\,168,13 \text{ W}$ ✓
 $= 79,17 \text{ kW}$ ✓ (3)

7.6.3 Meganiese doeltreffendheid = $\frac{BP \times 100}{IP} = \frac{79,17 \times 100}{91,92}$ ✓ = 86,13 % ✓ (2)

[32]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)**8.1 Veiligheidsvereistes terwyl 'n verkoelingstelseldruktoets opgestel word:**

- 'n Druktoets word gebruik om lekkasies gou op te spoor. Moenie meer druk op die stelsel plaas as wat deur die vervaardiger aangedui is nie. ✓
- Lug teen lae druk word deur die verkoeler se vulopening geforseer, dit maak gewoonlik dat die koelmiddel uit die lek stroom of drup. ✓
- Moenie die verkoelerdop oopmaak terwyl die enjin warm is nie. Jy kan brand. ✓
- Die druk word deur die handbediende lugpomp toegepas, wat een van die algemeenste koelsteltoetstoestelle is. ✓
- Moenie die pomp laat val nie, jy kan dit beskadig.
- Moenie meer druk op die verkoelerdop toepas wanneer jy dit toets nie, want jy kan dalk die klep in die dop beskadig. (Enige 4 x 1) (4)

8.2 Oorsake van defekte: (2)

8.2.1 Kompressieringe is gesluit. ✓ (1)

8.2.2 Inlaatklep sluit nie behoorlik nie. ✓ (1)

8.2.3 Geblaasde silinderkop pakking/ gekraakte enjinblok. ✓ (1)

8.3 Reaksies gebaseer op die gas analiseerder:

	DEFEKTE	MOONTLIKE OORSAKE	REGSTELLENDEN MAATREËLS
8.3.1	Lae koolstofmonoksied-lesing (CO).	<ul style="list-style-type: none"> • Normale lesing vir CO. ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> • Alle stelsels werksaam volgens toleransie. ✓
8.3.2	Lae koolstofdioksied-lesing (CO ₂).	<ul style="list-style-type: none"> • Brandstofmengsel óf te ryk óf te swak. ✓ • Uitlaatstelsel lek. ✓ (Enige EEN) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verstel brandstofmengsel. ✓ • Kontroleer en herstel uitlaatstelsellekkasies ✓ (Enige EEN)
8.3.3	Hoë koolwaterstof-lesing (HC).	<ul style="list-style-type: none"> • Uitermatige onverbrande brandstof weens onvolledige verbranding. ✓ • Foutiewe tydstelling. ✓ • Vakuümlekkasie. ✓ • Foutiewe lugbestuurstelsel ✓ (Enige EEN) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verstel brandstofmengsel. ✓ • Kontroleer en herstel tydstelling. ✓ • Kontroleer en herstel vakuümlekkasies. ✓ • Kontroleer en herstel lugbestuurstelsel. ✓ (Enige EEN)

(3 x 2) (6)

8.4 Vervaardiger spesifikasies vir olie druk toetsing:

- Olie druk as enjin luier. ✓
- Olie druk as enjin koud is. ✓
- Olie druk as enjin warm is. ✓
- Olie druk op hoë revolusies/omwentelings. ✓ (4)

8.5 Oorsake van lae brandstof druk:

- Foutiewe brandstofpomp ✓
- Verstoppte of geblokkeerde brandstoffilter ✓
- Gekraakte of verstoppte brandstoflyne ✓
- Verstoppte pompinlaatsif ✓
- Lae spanning na brandstofpomp
- Stukkende of onklaar brandstofdrukreëlaar
- Stukkende brandstofpomprelê
- Leë brandstoftek

(Enige 4 x 1) (4)

8.6 Vervaardiger spesifikasies vir brandstoftoets:

- Brandstofdruk voor die pomp ✓
- Brandstofdruk voor en na die inspuiterpomp ✓
- Brandstofdruk wanneer die enjin luier ✓
- Brandstofdruk teen hoë omwentelings ✓

(Enige 2 x 1) (2)
[23]

VRAAG 9: STELSLS EN BEHEER (AUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)**9.1 Doel van 'n outomatiese ratkas/transmissiestelsel:**

- Om die bestuurder te verlig van koppelaar en verwisseling van ratte. ✓
 - Om gladder en makliker bestuur van die voertuig te bevorder. ✓
- (2)

9.2 Voordele van 'n outomatiese ratkas/transmissiestelsel:

- Verminder moegheid van die bestuurder. ✓
 - Verminder wietol onder swak padtoestande. ✓
 - Die voertuig kan skielik tot stilstand gebring word sonder dat die enjin staak. ✓
 - Die stelsel demp alle enjinwringtrillings. ✓
 - Dit is makliker om te bestuur. ✓
- (Enige 1 x 1) (1)

9.3 Metodes om die outomatiese ratkas/transmissiestelsel olie te verkoel:

- Spesiale olie verkoeler langs die enjinverkoeler te plaas. ✓
 - Olie te sirkuleer deur 'n tenk wat onder in die enjinverkoeler ingebou word. ✓
- (2)

9.4 Hidrouliese suiers beheer die rembande en multiskyf-koppelaars om ratwisseling moontlik te maak. ✓✓

(2)

9.5 Outomaties ratkas/transmissiestelsel:**9.5.1 Byskrifte:**

- A** – Sonrat as ✓
 - B** – Remband ✓
 - C** – Annulus of kransrat ✓
 - D** – Planeetratdraer ✓
 - E** – Sonrat ✓
 - F** – Planeetrat ✓
- (6)

9.5.2 Werking van die dubbel-episikliese ratstelsel in lae rat:

- Die turbine-as en die primêre sonratat word deur die voorste koppelaar gekoppel. ✓
 - Die planeetratdraer word deur die agterste remband staties gehou. ✓
 - Die agterste koppelaar word ontkoppel en die voorste remband is vry, wat die sekondêre sonrat vry laat. ✓
 - Die aandrywing is van die primêre sonrat na die primêre en tweede planeetratte wat om hulle eie asse roteer, na die annulus, wat deel van die uitsetas is. ✓
 - Die sekondêre sonrat word ook aangedryf, maar verrig geen ryfunksie nie. ✓
- (5)

[18]

VRAAG 10: STELSLS EN BEHEER (ASSE, STUUR-GEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)**10.1 Reaksies gebaseer op die diagram:****10.1.1 Byskrifte:****A** – Krinkspilhellings ✓**B** – Stuuras-middellyn ✓**C** – 90° Loodregtelyn **OF** Afwyking ✓

(3)

10.1.2 Krinkspilhellings is die inwaartse kanteling ✓ van die bokant ✓ van die krinkspil.

(2)

10.2 Eienskappe van 'n goeie stuurmeganisme:

- Lig en maklik om te beheer ✓
- Vry van trilling en padskokke ✓
- So direk as moontlik sonder om te veel inspanning van voertuigbestuurder te verg ✓
- Selfsentrerend ✓
- Moet kan werk sonder om te erg deur die aksie van die vering- of remstelsels beïnvloed te word. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

10.3 Voorafkontrole op 'n wiel voor balansering:

- Gaan die wiele na vir kneusings, krake en beskadigde sywande. ✓
- Gaan die wielvelling na vir beskadigde spanrande. ✓
- Soek vir vreemde voorwerpe op die velling en band. ✓
- Banddruk. ✓
- Bandslytasie ✓

(Enige 3 x 1) (3)

10.4 Die katalisator sit die besoedelingstowwe in die uitlaatgasse van die enjin in nie-toksiese stowwe ✓ om, en maak dit omgewingsvriendelik. ✓

(2)

10.5 Vereistes vir die katalisator/katalitiese omsetter:

- Die omsetter moet by 'n temperatuur van minstens 250 °C wees, verkieslik tussen 400 °C–600 °C. ✓
- Loodvrye petrol moet in 'n voertuig met 'n katalisator gebruik word. ✓
- Die ontstekingstelsel moet akkuraat beheer word om ten volle doeltreffend te wees. ✓
- 'n Aanhoudende ketsing sal die keramiekmonoliet laat smelt. ✓
- Gebrande enjinolie in die uitlaatgasse sal ook die monoliet vernietig. ✓
- Die lambda-sonderinguitlaatgassensor moet korrek funksioneer. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.6 Diesel-partikulêre filters:

- Kordieriet-wandvloefilters ✓
- Silikoonkarbied-wandvloefilters ✓
- Keramiekveselfilters ✓
- Metaalvesel-deurvloefilters ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.7 Enjinbestuurstelsel:

10.7.1 Luginduksiestelsel ✓ (1)

10.7.2 Byskrifte:

A – Spruitstuk-absolutedruksensor (SAD) of Massalug-vloeimeter (MLV) ✓

B – Lugfilter ✓

C – Versnelkleppomp ✓

D – Inlaatklep ✓ (4)

10.7.3 Die stelsel meet ✓ en beheer die lug wat vir ontbranding wat in die enjinsilinder nodig is. ✓ (2)

10.8 Aanpasbare spoedbeheer hoofdoel:

- Om 'n spoed te handhaaf wat deur die bestuurder gestel is. ✓
- Om hierdie spoed aan te pas en 'n veilige afstand van die voertuig voor dit te handhaaf. ✓
- Om 'n waarskuwing te gee as daar 'n risiko van botsing is. ✓ (3)

10.9 Rotorsamestelling:**10.9.1 Byskrifte:**

A – Sleepring ✓

B – Borsels ✓

C – Pool stukke of Noord en Suid pole. ✓ (3)

10.9.2 Metodes om die afvoerfrekwensie van die alternator te verhoog:

- Verhoog die draadwindings op die statiese spoel. ✓
- Verhoog die magnetise velde. ✓
- Verhoog die draaifrekwensie waarteen die magnet roteer.

(Enige 2 x 1) (2)

[32]

TOTAAL: 200