



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN**

MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTOR

2019

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 16 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

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

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

- Moenie oormatige krag tydens slyping gebruik nie. ✓
- Verseker dat vonke nie medewerkers in gevaar stel nie. ✓
- Hou hande weg van slypskyf. ✓
- Handhaaf 'n stewige greep op die hoekslyper. ✓
- Slypskyf mag nie vinniger as die voorgeskrewe spoed roteer nie. ✓
- Maak seker daar is geen krake of kepe in die slypskyf. ✓
- Veiligheidskerms moet in plek wees. ✓
- Persoonlike beskermings toerusting "PPE" moet gedra word. ✓
- Waak daarteen dat die sluitbare skakelaar nie op aan is wanneer die masjien ingeprop en aan geskakel word nie. ✓
- Gaan kragkabels na vir enige defekte. ✓
- Maak werkstuk stewig vas. ✓
- Slyphoek moet weg van jou liggaam wees om vonke direk op jou klere te verkom. ✓
- Maak seker die slypskyf waggel nie gedurende die slypwerk. ✓

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

- Om jou oë teen spatsels / vonke te beskerm. ✓
- Om jou oë teen die skadelike strale te beskerm. ✓
- Om goeie visie van die proses te verseker. ✓

(Enige 2 x 1) (2)**2.3 PVT/PPE – Bankslypmasjien:**

- Oorpak ✓
- Veiligheidsbril / gesigskerm ✓
- Veiligheidskoene ✓

(Enige 2 x 1) (2)**2.4 Proses- en produk-werkwinkeluitleg:**

- Die produkuitleg verseker dat die masjiene volgens die volgorde van die vervaardigingsproses van 'n produk gerangskik is. ✓
- Die prosesuitleg is gebaseer op die tipe vervaardigingsproses wat nodig is vir die vervaardiging van die produk. ✓

(2)**2.5 Werkgewer se verantwoordelikheid – toerusting:**

- Hulle moet toerusting voorsien en onderhou. ✓
- Verseker dat die toerusting veilig is vir die werknemers om mee te werk. ✓
- Voorsien veilige berging vir toerusting. ✓
- Voorsien deeglike opleiding van werknemers in hantering van toerusting. ✓
- Pas veiligheidmaatreëls toe / BVG wette en Regulasies. ✓
- Werkgewer moet behoorlike persoonlike beskermings toerusting (PPE) vir die spesifieke masjiene voorsien. ✓

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

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)**3.1 Toetse om te onderskei tussen metale:**

- Buigtoets: ✓ Slaan met hamer. ✓
- Vyltoets ✓ vyl materiaal. (kleur en gemak) ✓
- Masjinerings-toets ✓ masjineer materiaal. (tipe van snyfel, gemak en kleur) ✓
- Klanktoets. ✓ laat val op vloer (hoë of lae frekwensie) ✓
- Vonktoets. Vorm en kleur van vonke. ✓

(Enige 4 x 2) (8)**3.2 Hittebehandeling:****3.2.1 Tempering:**

Na verharding moet die staal getemper word.

- Om die spanning wat veroorsaak is te verlig. ✓✓
- Om brosheid te verminder. ✓✓

(Enige 1 x 2) (2)**3.2.2 Normalisering:**

- Om die interne spanning te verlig. ✓✓

(2)**3.2.3 Verharding:**

- Om 'n uiters harde staal te produseer. ✓✓
- Om die staal in staat te stel om slytasie te weerstaan. ✓✓

(Enige 1 x 2) (2)**[14]**

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

- | | | |
|------|----------|-----|
| 4.1 | D ✓ | (1) |
| 4.2 | A ✓ | (1) |
| 4.3 | C ✓ | (1) |
| 4.4 | A of C ✓ | (1) |
| 4.5 | B ✓ | (1) |
| 4.6 | B ✓ | (1) |
| 4.7 | A ✓ | (1) |
| 4.8 | C ✓ | (1) |
| 4.9 | B ✓ | (1) |
| 4.10 | B ✓ | (1) |
| 4.11 | C ✓ | (1) |
| 4.12 | B ✓ | (1) |
| 4.13 | A ✓ | (1) |
| 4.14 | D ✓ | (1) |

[14]

VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)**5.1 Kompresietoets:**

- 5.1.1
- Nattoets ✓
 - Droëtoets ✓
- (2)

5.1.2 Rede vir lae kompressie:

- Geslete silinders ✓
- Geslete suierringe ✓
- Geslete suier ✓
- Lekkende inlaatklep ✓
- Lekkende uitlaatklep ✓
- Lekkende silinderkoppakstuk ✓
- Gekraakte silinder ✓
- Gekraakte suier ✓

(Enige 2 x 1) (2)

5.2 Statische-wanbalans:

Om statiese-wanbalans te korrigeer word 'n klein massa of gewig ✓ aan die wielvelling diametries teenoor die swaarste punt gemonteer. ✓

(2)

5.3 Silinderlekkasietoets:**5.3.1 Dele van 'n silinderlekkasietoets:**

- A. Vonkproppasstuk ✓
 - B. Meter ✓
 - C. Buigbare lugpyp ✓
 - D. Drukklug-koppelstuk ✓
 - E. Beheerklep ✓
- (5)

5.3.2 Redes vir silinderlekkasietoetsing:

- Kragverlies. ✓
- Laekompressie. ✓
- Om te bepaal of die silinderkoppakstuk geblaas het. ✓
- Olieverbruik as gevolg van oormatige lekkasie verby die oliesuierringe. ✓
- Om lekkende kleppe te identifiseer. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

5.4 Redes vir hoë CO lesings:

- Vinnige luierspoed ✓
- Te ryk mengsel ✓
- Ontsteking misvuur ✓
- Verstopte lugfilter ✓
- Gebrekkige werking van die brandstofvoorsieningstelsel ✓
- Foutiewe smookklep ✓
- Foutiewe inspuiters ✓
- Foutiewe termostaat/ verkoeling sensor ✓
- Wanfunksionering van die PCV klepstelsel ✓
- Foutiewe katalisator ✓

(Enige 2 x 1) (2)**5.5 Wielsporingsmeter:**

5.5.1 Borrelvloeiometer ✓ (1)

5.5.2 Nasporinglesing:

- Verseker dat die wiele reguit is en die draaitafels op nul gestel is. ✓
- Pas die meter op die senter van die wiel. ✓
- Draai die voorkant van die wiel 20° inwaarts. ✓
- Stel die nasporingskaal op nul. ✓
- Draai die wiel deur 40° in die teenoorgestelderigting. ✓
- Neem die lesing op die nasporingskaal. ✓
- Doen dieselfde met die ander wiel. ✓

(5)

5.6 Diagnostiese skandeerder:

- Die voertuig identifikasie nommer (VIN). ✓
- Die fabrikaat en model van die voertuig. ✓
- Die enjin tipe. ✓

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

VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)**6.1 Balansering van die enjin:****6.1.1 Enjinkrukas:**

- Stasiese balansering ✓
 - Dinamiese balansering ✓
- (2)

6.1.2 Metodes om 'n krukas te balanseer:

- Stasiese balansering: Deur balanseermassastukke aan die krukwebbe te monteer of om materiaal van die krukwebbe te verwyder. ✓
 - Dinamiese balansering: Vibrasie word verminder deur die verwydering van materiaal van sekere onderdele of van dele van die krukwebbe. ✓
- (2)

6.1.3 Faktore wat vibrasie veroorsaak:

- Meganiese wanbalans veroorsaak deur ongebalanseerde bewegende onderdele. ✓
- Drywingwanbalans veroorsaak deur oneweredige druk op die suiers en krukas. ✓
- Die krukas en vliegwiel samestelling is nie staties gebalanseerd nie. ✓
- Die krukas en vliegwiel samestelling is nie dinamies gebalanseerd nie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

6.2 Ontstekingsorde:

- Die posisie van die krukke op die krukas. ✓
- Die rangskikking van die nokke van die nokas. ✓
- Die aantal silinders. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

6.3 Vibrasiedempers:

Dit is 'n massa wat aan die krukas ✓ aan die teenoorgestelde kant van die vliegwiel monteer is, om die wringkrag vibrasie te werk. ✓

(2)

6.4 Superaanjaer:**6.4.1 Tipe superaanjaers:**

Sentrifugale tipe ✓

(1)

6.4.2 Superaanjaerdele:

- A. Lug-inlaatpoort ✓
 - B. Lug-uitlaatpoort ✓
 - C. Rotorstruwer ✓
 - D. Stuerlemme (vinne) ✓
- (4)

6.5 Voordele van enjin met superaanjaer:

- Meer krag word ontwikkel in vergelyking met 'n soortgelyke enjin sonder 'n superaanjaer. ✓
- 'n Enjin met 'n superaanjaer is meer ekonomies per gegewe kilowatt uitset. ✓
- Minder brandstof verbruik teenoor enjin massa. ✓
- Kragverlies bo seevlak word uitgeskakel. ✓
- Het geen sloering. ✓
- Goedkoper, makliker om te installeer, diens en onderhou. ✓
- Verhoog volumetriese doeltreffendheid. ✓

(Enige 2 x 1) (2)**6.6 Werking van die turboanjaer:**

- Die uitlaat gasse vanaf die enjin word herlei na die turbinewiel om dit instaat te stel om teen 'n baie hoë spoed te draai. ✓
- Die gasse word dan uit die omhulsel en wielsamestelling terug in die normale uitlaatstelsel herlei. ✓
- Soos die turbinewiel draai, draai dit 'n gemeenskaplike as, wat op sy beurt weer die kompressorwiel draai. ✓
- Die kompressor trek lug deur die kompressor-inlaat in. ✓
- Dit lewer die saamgepersde lug deur die uitlaat en die induksiepoort en dan in die silinders in. ✓
- Hierdie verhoogde druk wat aan die silinders gelewer word verhoog die volumetriese doeltreffendheid van die enjin. ✓
- Dan verhoog dit ook die enjin se werkverrigting. ✓

(7)**6.7 Nadele van turboanjaer teenoor 'n superaanjaer:**

- Vereis smering. ✓
- Ly aan sloerwerking. ✓
- Neig om die lug te verhit, wat digtheid verlaag. ✓
- Moet deur die morssluis teen oorjaging beheer word. ✓
- Sommige turboanjaers vereis 'n spesiale afskakelprosedure voordat die ontsteking afgeskakel kan word. ✓
- Duurder om te installeer. ✓

(Enige 2 x 1) (2)**6.8 Hoë hoogte bo seespieël:**

Teen hoë hoogte bo seespieël is minder suurstof beskikbaar vir ontbranding ✓ en daarom sal die werkverrigting swakker wees as by seevlak. ✓

(2)**[28]**

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)**7.1 Kompressieverhouding:**

Is die verhouding tussen die totale volume van 'n silinder wanneer die suier op onderste dooie punt is ✓ tot die volume van die lading in die silinder wanneer die suier op boonste dooiepunt is. ✓

(2)

7.2 Kompressieverhouding berekeninge:

7.2.1

$$\begin{aligned}\text{Slagvolume} &= \frac{\pi D^2}{4} \times L && \checkmark \\ &= \frac{\pi (8,4)^2}{4} \times 9,0 && \checkmark \\ &= 498,76 \text{ cm}^3 && \checkmark\end{aligned}$$

(3)

7.2.2

$$\begin{aligned}\text{Kompressieverhouding} &= \frac{SV + VV}{VV} \\ VV &= \frac{SV}{KV - 1} && \checkmark \\ &= \frac{498,76}{8,5 - 1} && \checkmark \\ &= \frac{498,76}{7,5} \\ &= 66,50 \text{ cm}^3 && \checkmark\end{aligned}$$

(3)

7.2.3 **Nuwe boordiameter:**

$$\begin{aligned}\text{Kompressieverhouding} &= \frac{SV}{VV} + 1 && \checkmark \\ 9,5 - 1 &= \frac{SV}{66,50} && \checkmark \\ \frac{\pi D^2}{4} \times L &= 66,50 \times 8,5 && \checkmark \\ D^2 &= \frac{66,50 \times 8,5 \times 4}{\pi \times 9} && \checkmark \\ &= 79,97 \text{ cm}^3 \\ D &= \sqrt{79,97} && \checkmark \\ &= 8,94 \text{ cm} && \checkmark \\ &= 89,4 \text{ mm} && \checkmark\end{aligned}$$

(6)

7.3 **Kragberekeninge:**

7.3.1
$$\begin{aligned} \text{Krag} &= (125 \times 10) \\ &= 1250 \text{ N} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wringkrag} &= \text{Krag} \times \text{radius} \\ &= 1250 \times 0,3 \quad \checkmark \\ &= 375 \text{ Nm} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

7.3.2 **Aangeduide Drywing** $= P \times L \times A \times N \times n$

$$\begin{aligned} P &= 950 \text{ KPa} \quad \checkmark \\ L &= \frac{140}{1000} \\ &= 0,14 \text{ m} \quad \checkmark \\ A &= \frac{\pi D^2}{4} \quad \checkmark \\ &= \frac{\pi 0,12^2}{4} \\ &= 11,31 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \checkmark \\ N &= \frac{2400}{60 \times 2} \quad \checkmark \\ &= 20 \text{ kragslae / sek} \quad \checkmark \\ n &= 4 \text{ silinders} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Aangeduide drywing} &= P \times L \times A \times N \times n \quad \checkmark \\ &= 950 \times 0,14 \times 11,31 \times 10^{-3} \times 20 \times 4 \quad \checkmark \\ &= 120,34 \text{ kW} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (9)$$

7.3.3 **Remdrywing** $= 2\pi \times N \times T$

$$\begin{aligned} &= 2\pi \times 40 \times 375 \text{ W} \quad \checkmark \\ &= 94247,78 \text{ W} \quad \text{of} \quad = 94,25 \text{ kW} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

7.3.4 **Meganiese doeltreffendheid** $= \frac{RK}{AV} \times 100\%$

$$\begin{aligned} &= \frac{94,25}{120,34} \times 100\% \quad \checkmark \\ &= 78,32\% \quad \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

[32]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)**8.1 Oliedruktoets – vervaardigers spesifikasie:**

- Oliedruk teen enjinluierspoed. ✓
- Oliedruk wanneer die enjin koud is. ✓
- Oliedruk wanneer die enjin warm is. ✓
- Oliedruk teen hoërevolusies. ✓

(Enige 3 x 1) (3)**8.2 Uitlaatdruktoets:**

- Bepaal of die katalisator verstop is. ✓
- Bepaal of die klankdemper verstop is. ✓
- Afname in kraglewering. ✓
- Gebrek aan hoëspoedkrag. ✓
- Swak brandstofverbruik. ✓
- Oorverhitting. ✓
- 'n Lekkende uitlaatstelsel. ✓

(2)**8.3 Verkoelerprop toets:**

- Monteer die prop in die verkoelingstelsel druktoetsers. ✓
- Verhoog die druk in die toetsers terwyl jy die drukmeter dop hou. ✓
- Die verkoelerprop moet die lug vrylaat teen die voorgeskrewe druk wat op die prop verskyn. ✓
- Die prop moet die druk vir tenminste een minuut hou. ✓

(4)**8.4 Brandstofdruktoets – vervaardigerspesifikasies:**

- Brandstofdruk voor die brandstofpomp. ✓
- Brandstofdruk voor die vergasser. ✓
- Brandstofdruk teen luierspoed. ✓
- Brandstofdruk teen hoë revolusies. ✓
- Brandstofdruk voor die inspuiterpomp. ✓
- Brandstofdruk na die inspuiterpomp. ✓

(Enige 4 x 1) (4)

8.5 Kompresietoets:**8.5.1 Hoëspanningskabel:**

Die ontstekingsstelsel sal afgeskakel wees ✓ om elektriese skokke te voorkom. ✓

(2)

8.5.2 Brandstofinspuiters - ontkoppel:

- Om te voorkom dat onverbrande brandstof in die uitlaatstelsel ✓ en in die toetskamer kom. ✓
- Om brandstofvloei na die silinder, wat die olie oplos, te voorkom.

(Enige 1 x 2)

(2)

8.5.3 Versnellerklep vol oop:

Om die korrekte hoeveelheid lug in die silinder in te laat ✓ en om 'n korrekte lesing te verkry. ✓

(2)

8.5.4 Opneem van die lesings:

Die lesing wat verkry is gedurende die kompressie toets kan vergelyk word met die spesifikasielesing ✓ om te bepaal of die druk korrek of nie. ✓

(2)

8.6 Nattoets –prosedure:

- Voeg olie in die silinder wat 'n lae lesing aandui. ✓
- Doen die kompresietoets vir 'n droë toets en indien die lesing vermeerder sal dit aandui dat die suierring gesluit is. ✓

(2)

[23]

VRAAG 9: STELSLS EN BEHEER (OUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)

- 9.1 **Metodes om die outomatiese transmissie te verkoel:**
- Deur gebruik te maak van 'n spesiale olieverkoeler langs die enjin verkoeler, waardeur die outomatiese transmissievloeistof vloei. ✓
 - Sirkuleer outomatiese transmissievloeistof deur die onderste verkoelertenk. ✓
- (2)
- 9.2 **Voordele van 'n outomatiese transmissie:**
- Dit verminder bestuursmoegheid. ✓
 - Groot vermindering van wiertol onderswak padtoestande. ✓
 - Die voertuig kan skielik gestop word sonder dat die enjin stol. ✓
 - Die stelsel demp alle enjinswingtrillings. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)**
- 9.3 **Doel van outomatiese ratstelsel:**
Om die bestuurder van koppelaar- ✓ en ratwisseling ✓ te verlos. (2)
- 9.4 **Ratverhouding op wringkrag:**
Hoe hoër die ratverhouding hoe laer die wringkrag oorgedra ✓ en hoe laer die ratverhouding hoe hoër die wringkrag oorgedra. ✓ (2)
- 9.5 **Voordele van die koppelomsetter:**
- Wringkrag verhoog outomaties. ✓
 - Gladde oordrag van wringkrag. ✓
 - Minimumversiening is nodig. ✓
 - Om skokke te absorbeer. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)**
- 9.6 **Outomatiese ratkas:**
- 9.6.1 Remband ✓ (1)
- 9.6.2 **Rembanddele:**
- A. Hefboomas ✓
 - B. Hefboom ✓
 - C. Stut ✓
 - D. Remband ✓
 - E. Anker ✓
 - F. Bandversteller ✓
- (6)
- 9.6.3 **Remband funksie:**
Om die ring ('annulus') in staat te stel om tot 'n statiese posisie te kom, om sodoende na 'n ander verhouding oor te skakel. ✓ (1)
- [18]**

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

- 10.1 **Vooraf wielsporings ondersoek:**
- Rymassa teen die vervaardiger se spesifikasies. ✓
 - Oneweredige slytasie op die bande. ✓
 - Banddruk. ✓
 - Uitloop op die wiele. ✓
 - Korrekte voorafbelading op die wiellaers. ✓
 - Krinkspille en busse. ✓
 - Veringskoeëlgewigte vir slytasie, klemwerking en opligprobleme. ✓
 - Suspensiebusse vir oormatige vrybeweging. ✓
 - Stuurkasspeling en of dit stewig op die onderstel vas is. ✓
 - Spoorstangkoppe. ✓
 - Deurgesakte vere, wat ryhoogte insluit. ✓
 - Ondoeltreffende skokbrekers. ✓
 - Veer-U-boute. ✓
 - Onderstel vir moontlike gekraakte en los dwarsbalke. ✓
- (Enige 5 x 1) (5)**
- 10.2 **Uitsporing om draaie:**
Hierdie uitsporing in 'n draai gee 'n ware rolbeweging aan die voorwiele ✓
in 'n draai sonder wegskuring. ✓ (2)
- 10.3 **Dinamiese balansering van die wiel en band samestelling:**
Dinamiese balansering van die wiel en band samestelling verwys na die gelyke verspreiding van alle gewigte om die as van rotasie in alle roterendedele. ✓ (1)
- 10.4 **Redes vir die spoedbeheerstelsel:**
- Die spoedbeheerstelsel is om die versneller-opening elektronies te beheer. ✓
 - Om die voertuigspoed konstant te hou. ✓ (2)
- 10.5 **Nadele van spoedbeheerstelsels:**
- Die stelsel is duur. ✓
 - Hoë instandhoudingskoste as die stelsel foutief raak. ✓ (2)
- 10.6 **Diode:**
Die funksie van 'n diode is om die stroom toe te laat om slegs in een rigting te vloei ✓ en sluit die stroom om in die teenoorgestelde rigting te vloei. ✓ (2)

10.7	Voordele van 'n elektriese brandstofpomp:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Onmiddellike brandstof toevoer wanneer die ontstekingskakelaar aangeskakel word. ✓ • Lae werkingsgeraas. ✓ • Minder afvoerpulsering van brandstof. ✓ • Kompakte en ligte ontwerp. ✓ • Voorkom brandstoflekkasie en dampslot. ✓ 		
		(Enige 2 x 1)	(2)
10.8	Aspekte waaraan inspueters moet voldoen:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Presisie brandstofvloei tempo ✓ • Goeie lineariteit ✓ • Wye aktiewe strek ✓ • Goeie spuitkenmerke ✓ • Geen lekkasies ✓ • Stilwerking ✓ • Duursaamheid ✓ • Om verskillende behoeftes van verskillende enjins te handhaaf. ✓ 		
		(Enige 2 x 1)	(2)
10.9	Ackermann- beginsel:		
	10.9.1 Ackerman-hoek stuurbeginsel / geometrie. ✓		(1)
	10.9.2 Dele:		
	A – Agteras ✓		
	B – Oorlangse as ✓		
	C – Stuurarms ✓		
	D – Voorwiele ✓		
	E – Verlengde middellyn vanaf stuurarms ✓		
	F - Snyding ✓		(6)
	10.9.3 Indien die middellyne van die stuurarms verleng word, ✓ sal hulle op die middellyn as van die voertuig ontmoet. ✓		(2)
10.10	Alternator:		
	10.10.1 Rotorsamestel ✓		(1)
	10.10.2 Dele:		
	A – sleepring ✓		
	B – borsels ✓		
	C – poolstukke ✓		(3)
	10.10.3 Die funksie van die rotorsamestel is om 'n roterende elektromagneet te verskaf om stroom op te wek. ✓		(1)
			[32]
		TOTAAL:	200