basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE

MEI/JUNIE 2026

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye en 'n 2 bladsy-formuleblad.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die ruimtes wat op die ANTWOORDEBOEK verskaf word.

2. Lees AL die vrae noukeurig deur.

3. Beantwoord AL die vrae.

4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

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 9,81 m/s^2 of 10 m/s^2 geneem word.

9. ALLE afmetings is in millimeter, tensy anders in die vraag aangedui.

10. Skryf netjies en leesbaar.

11. 'n Formuleblad is aan die einde van die vraestel aangeheg.

12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met jou tydsbestuur te help.

VRAAG	INHOUD	PUNTE	TYD IN MINUTE
	GENERIES		
1	Meervoudigekeuse-vrae	6	6
2	Veiligheid	10	10
3	Materiale	14	14
	SPESIFIEK		
4	Meervoudigekeuse-vrae	14	10
5	Gereedskap en Toerusting	23	20
6	Enjins	28	25
7	Kragte	32	25
8	Instandhouding	23	20
9	Stelsels en Beheer (Outomatiese Ratkas)	18	20
10	Stelsels en Beheer (Asse, Stuurgeometrie en Elektronika)	32	30
	TOTAAL	**200**	**180**

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.6) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.7 E.

1.1 Watter stelling hieronder is KORREK met betrekking tot 'n aanbeveling vir die toepassing van noodhulp?

A Verwyder enigiets wat aan die wond vassit.
B Gaan die pasiënt se polsslag na.
C Moenie aandag aan bloedverlies of asemhalingsprobleme gee nie.
D Gaan die omgewing na vir veilige voorwerpe. (1)

1.2 Watter EEN van die volgende Wette verklaar dat werkgewers moet verseker dat die werksplek veilig is?

A Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (BGV), 1993 (Wet 85 van 1993)
B Wet op Basiese Diensvoorwaardes (WBDV), 1997 (Wet 75 van 1997)
C Wet op Arbeidsverhoudinge (WAV), 1995 (Wet 66 van 1995)
D Wet op Gelyke Indiensneming (WGI), 1998 (Wet 55 van 1998) (1)

1.3 Watter EEN van die volgende is die oorsaak van ongelukke terwyl die vlakslyper gebruik word?

A Oormatige selfvertroue
B Korrekte wielgrootte
C Slypwerk word nie geforseer nie
D Korrekte wielontwerp vir die vlakslyper (1)

1.4 Watter EEN van die volgende tipes staal sal gedurende die verhardingsproses die minste geaffekteer word?

A Hoëkoolstofstaal
B Mediumkoolstofstaal
C Laekoolstofstaal
D Vlekvrye staal (1)

1.5 Watter EEN van die volgende metale sal maklik gesny word terwyl die masjineerbaarheidstoets uitgevoer word?

A Veerstaal
B Sagte staal
C Sneldraaistaal
D Gietstaal (1)

1.6 Watter EEN van die volgende hittebehandelingsprosesse verskaf 'n materiaal met 'n harde dop en 'n taai kern?

A Tempering
B Sianidisering
C Uitgloeiing
D Normalisering (1)

[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 Noem EEN spesifieke veligheidstoestel wat op ELK van die volgende masjiene aangebring word om beserings te vermy:

2.1.1 Vertikale bandsaag (1)

2.1.2 Kragaangedrewe guillotine (1)

2.1.3 Staanboor (1)

2.1.4 Bankslyper (1)

2.2 Noem TWEE veiligheidsreëls vir ELK van die volgende masjiene TERWYL daar met hulle gewerk word:

LET WEL: Daar is reeds aan alle PBT ('PPE') en omgewingsfaktore aandag gegee.

2.2.1 Horisontale bandsaag (2)

2.2.2 Boogsweistoerusting (2)

2.3 Identifiseer die volgende werkswinkeluitlegte met verwysing na die volgende voordele:

2.3.1 Beheer oor werksaamhede is makliker (1)

2.3.2 Groter buigsaamheid in vervaardiging (1)

[10]

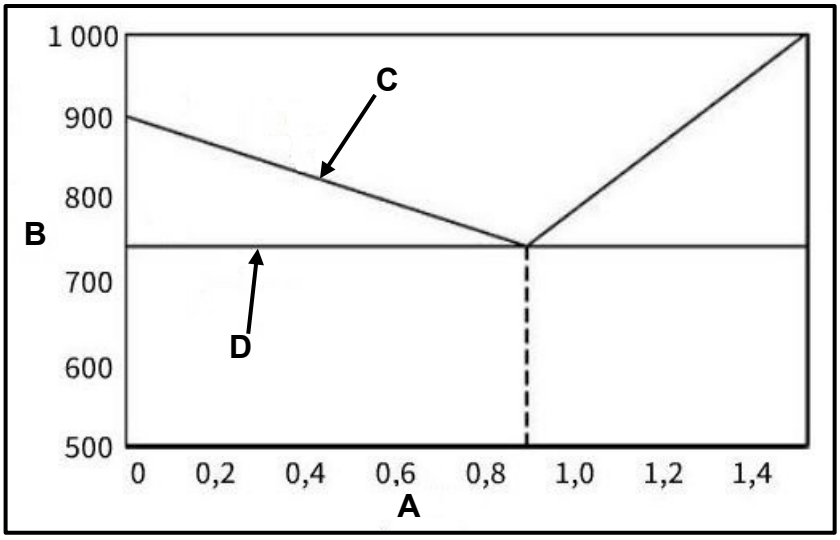
VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)

3.1 TABEL 3.1 hieronder toon die verskillende metaaltoetse en resultate. Voltooi die tabel deur slegs die vraagnommers (3.1.1 tot 3.1.4) en die antwoorde in die ANTWOORDEBOEK neer te skryf.

TIPE TOETS	TIPE STAAL/YSTER	TOETSRESULTATE
Klanktoets	3.1.1	Medium metaalagtige klank
Buigtoets	Gietstaal	3.1.2
Vyltoets	3.1.3	Baie moeilik om te vyl
Masjineringstoets	Gietyster	3.1.4

TABEL 3.1 (4)

3.2 FIGUUR 3.2 hieronder toon die ysterkoolstof-ekwilibriumdiagram. Benoem **A**–**D**.

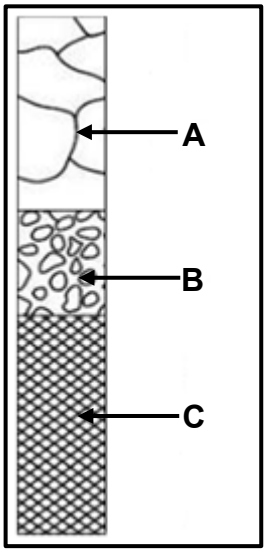


FIGUUR 3.2 (4)

3.3 Watter tipe blusmedium word in uiterste verkoeling van hittebehandelde materiale gebruik? (1)

3.4 Gee TWEE redes waarom die lengtes van metale normaalweg op die ente gemerk of met kleur gekodeer word. (2)

3.5 FIGUUR 3.5 hieronder toon die veranderinge in metaalstrukture gedurende die uitgloeiingsproses. Benoem **A**–**C**.



FIGUUR 3.5

(3)
[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (4.1 tot 4.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 4.15 E.

4.1 Watter toerusting word gebruik om sporingshoeke te meet?

A Sporingsversteller
B Draaitafels
C Optiese sporingsmeter
D Wielpasstuk (1)

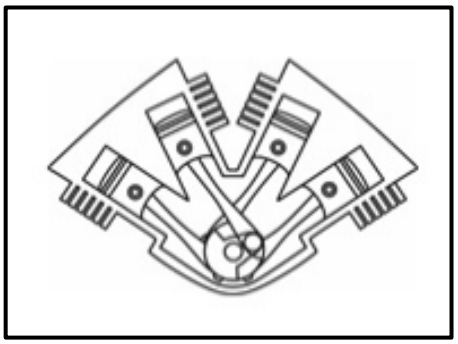
4.2 Teen watter hoek moet die wiel gedraai word om wielvlugsporing met die borrelvloeimeter te stel?

A 20°
B 0°
C 30°
D 40° (1)

4.3 Die funksie van 'n superaanjaer is om …

A die turboaanjaer aan te dryf.
B inlaatspruitstukdruk te verhoog.
C die battery vinnig te laai.
D enjintemperatuur vinnig te verhoog. (1)

4.4 Watter enjinuitleg word in FIGUUR 4.4 hieronder getoon?



FIGUUR 4.4

A Gelid
B V4
C W
D Horisontaal teenoorstaande (1)

4.5 Wat is die kapasiteit, in milliliter, van 'n 150 cm^3-(cc)-enjin?

A 1,50 mℓ
B 1 500 mℓ
C 150 mℓ
D 15 mℓ (1)

4.6 Wat is die SI-eenheid vir arbeid verrig?

A Joule
B Newton
C Watt
D Pascal (1)

4.7 Die elektriese dinamometer word gebruik om … te meet.

A aangeduide drywing
B remdrywing
C wringkraguitset
D slagvolume (1)

4.8 In 'n V6-enjin word die grootkop-astappe teen … geposisioneer.

A 120°
B 90°
C 60°
D 180° (1)

4.9 Verkoelmiddel wat in die verkoelingstelsel van 'n enjin gebruik word, bestaan uit …

A slegs water.
B water en oplosbare olie.
C water en vriesweermiddel.
D vriesweermiddel en oplosbare olie. (1)

4.10 Watter tipe ratstelsel word in 'n outomatiese ratkas, wat met 'n koppelomsitter toegerus is, gebruik?

A Heliese ratstelsel
B Planeetratstelsel
C Veelratstelsel
D Sikloïede ratstelsel (1)

4.11 Wat is die primêre funksie van die koppelomsitter in 'n outomatiese ratkas?

A Om drywing vanaf die enjin na die transmissie oor te dra
B Om meganiese energie na hidrouliese energie om te skakel
C Om gladde en geleidelike oorskakeling tussen ratte te verskaf
D Om die enjin en transmissie teen hoë spoed te sluit (1)

4.12 Wat is die meeteenheid vir nasporing?

A Grade
B Minute
C Millimeter
D Kubieke sentimeter (1)

4.13 'n Goed gebalanseerde wiel sal tot … lei.

A wielwaggel
B verminderde loopvlakslytasie
C wieltrappel
D oneweredige bandslytasie (1)

4.14 Die funksie van die enjinverkoelmiddel-temperatuursensor is om die enjin-verkoelmiddeltemperatuur te …

A verlaag.
B verhoog.
C verwyder.
D meet. (1)
[14]

VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

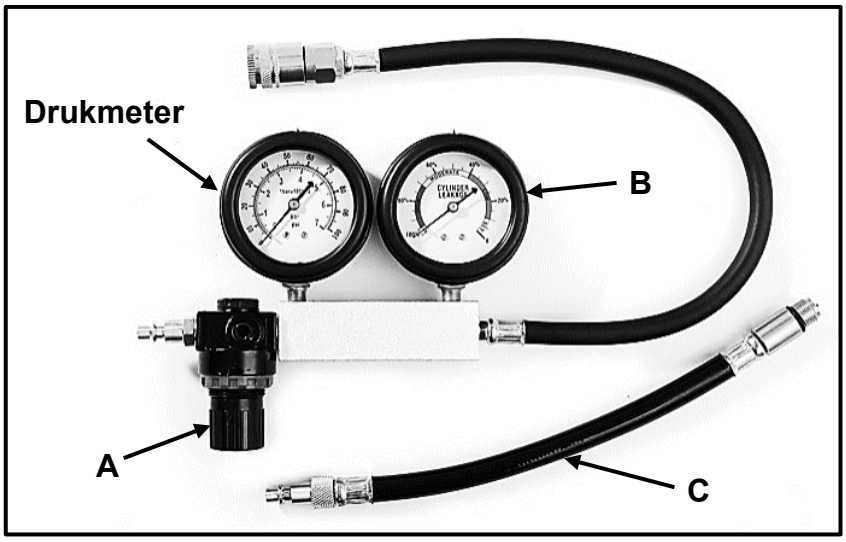
5.1 Beantwoord die volgende vrae oor 'n kompressietoets.

5.1.1 In DRIE stappe, beskryf hoe 'n nat kompressietoets op 'n binnebrandenjin ná 'n droë kompressietoets uitgevoer word. (3)

5.1.2 Wat is die funksie van 'n kompressietoets? (2)

5.1.3 Noem EEN voordeel van die gebruik van die kaarttipe kompressietoetser. (1)

5.2 FIGUUR 5.2 hieronder toon 'n silinderlekkasietoetser. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.2

5.2.1 Benoem **A**–**C**. (3)

5.2.2 Hoekom word die krukas gesluit wanneer die silinderlekkasietoets opgestel word? (1)

5.2.3 Noem TWEE verskille tussen die *silinderkompressietoets* en die *silinderlekkasietoets*. (4)

5.3 Wat word deur 'n uitlaatgasanaliseerder bepaal? (2)

5.4 Wielsporingtoerusting word in die werkswinkel opgestel. Beantwoord die vrae wat volg.

5.4.1 Waar word die borrelvloeimeter geplaas om die wielsporingshoeke te meet? (1)

5.4.2 Noem TWEE wielsporingshoeke wat vereis dat 'n remsluiting toegepas word voordat die borrelvloeimeter opgestel word. (2)

5.4.3 Noem TWEE funksies van die draaitafels. (2)

5.5 Noem TWEE vervaardigerspesifikasies wat op 'n aanboord- diagnostiese (ABD-II)-skandeerder ingevoer of bevestig moet word voordat 'n diagnostiese toets uitgevoer kan word. (2)

[23]

VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)

6.1 Die krukas is 'n noodsaaklike deel van die enjin. Beantwoord die vrae wat volg.

6.1.1 Noem DRIE enjinonderdele wat direk deur die krukas aangedryf word. (3)

6.1.2 Wat kan aan die suiers en suierstange gedoen word om enjinbalansering te verbeter? (2)

6.1.3 Wat word op die krukasneus aangebring om krukasbalansering te verbeter? (1)

6.1.4 Teken 'n netjiese, benoemde skets om die posisie van die krukaspenne in 'n viersilinder-gelidenjin te illustreer. (3)

6.1.5 Definieer *dinamiese balansering* van die krukas. (2)

6.2 'n Enjin word met 'n turboaanjaer toegerus. Beantwoord die vrae wat volg.

6.2.1 Noem TWEE tipes turboaanjaers. (2)

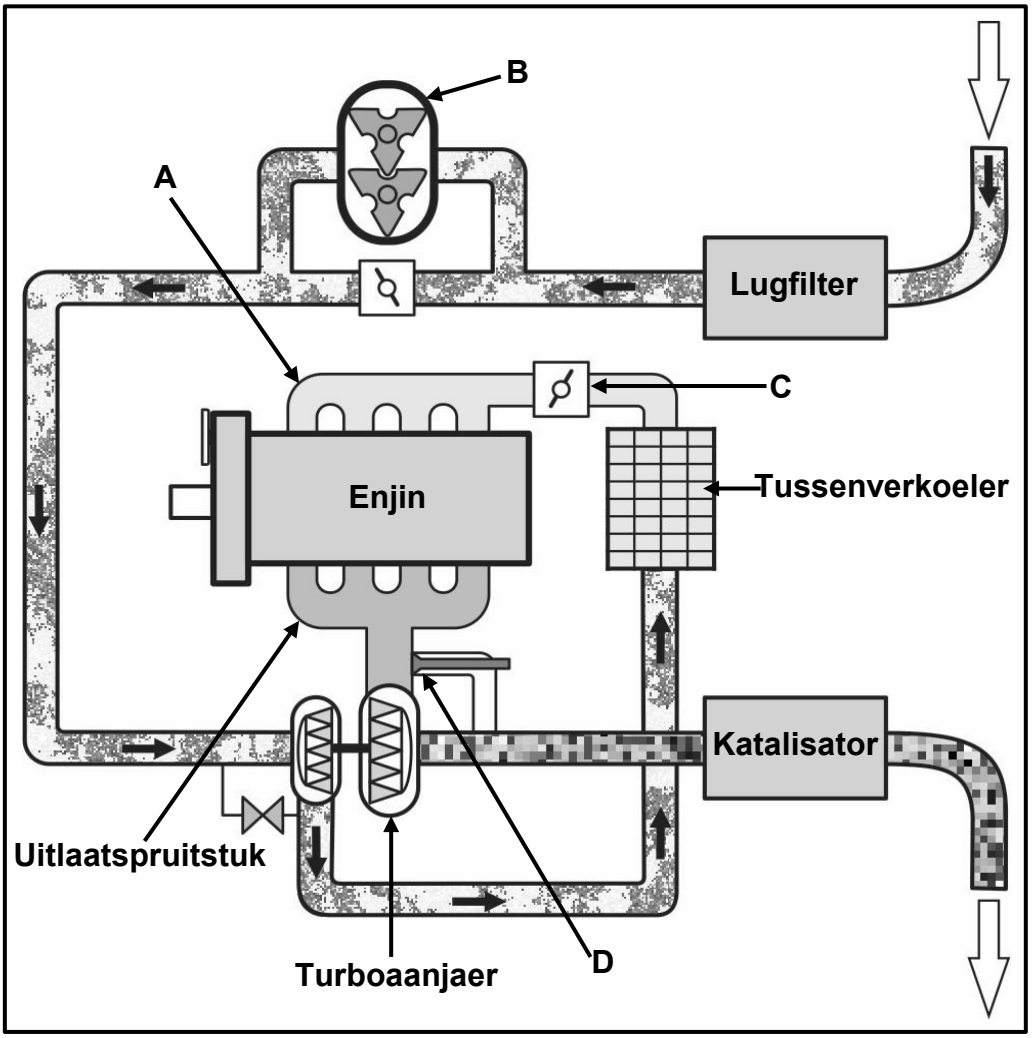
6.2.2 Watter deel van die turboaanjaer word deur uitlaatgasse aangedryf? (1)

6.2.3 Verduidelik waarom 'n enjin wat met 'n turboaanjaer toegerus is, eers vir 'n rukkie moet luier voordat die enjin afgeskakel word. (2)

6.2.4 Hoe affekteer die turboaanjaer die vloei van uitlaatgasse in die uitlaat? (1)

6.3 Watter TWEE komponente beheer aangejaagde turbodruk? (2)

6.4 FIGUUR 6.4 hieronder toon 'n superaanjaer en 'n turboaanjaer wat op dieselfde enjin gemonteer is. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.4

6.4.1 Benoem **A**–**D**. (4)

6.4.2 Noem TWEE voordele van dubbelaanjaging (d.i. beide 'n superaanjaer en 'n turboaanjaer word op 'n voertuigenjin gemonteer). (2)

6.4.3 Noem TWEE nadele van dubbelaanjaging (d.i. beide 'n superaanjaer en 'n turboaanjaer word op 'n voertuigenjin gemonteer). (2)

6.4.4 Wat is die doel van die tussenverkoeler? (1)
[28]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 Definieer die term *remdrywing*. (2)

7.2 Die boor van 'n silinder is 95 mm en die slaglengte van die suier is 88 mm. Die kompressieverhouding is 16 **:** 1.

Bereken die volgende:

7.2.1 Die slagvolume in cm^3 (3)

7.2.2 Die vry volume in cm^3 (3)

7.2.3 Die nuwe vereiste slaglengte indien die kompressieverhouding na 17 **:** 1 verhoog word. Die vry volume en boor bly onveranderd. Die antwoord moet in **mm** wees. (6)

7.3 Noem DRIE metodes om die kompressieverhouding van 'n enjin te verlaag. (3)

7.4 Die volgende data is gedurende 'n Prönyrem-toets op 'n vierslag-viersilinderenjin aangeteken.

Gemiddelde effektiewe druk:	4 300 kPa
Boordiameter:	80 mm
Slaglengte:	55 mm
Remarmlengte:	700 mm
Skaallesing:	42 kg
Enjinspoed gedurende toets:	1 800 r/min

Bereken die volgende:

7.4.1 Die wringkrag in Nm (3)

7.4.2 Remdrywing in kW (3)

7.4.3 Aangeduide drywing in kW (7)

7.4.4 Meganiese doeltreffendheid (2)
[32]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

8.1 Noem EEN moontlike oorsaak en die regstellende maatreël vir 'n hoë stikstofoksied(NOx)-lesing in 'n uitlaatgasanalise. (2)

8.2 Noem of die ideale lesing op 'n uitlaatgasanaliseerder óf hoog óf laag vir die volgende gasse moet wees:

8.2.1 Koolwaterstof (HC) (1)

8.2.2 Koolstofmonoksied (CO) (1)

8.2.3 Koolstofdioksied (CO_2) (1)

8.3 Noem DRIE voorafkontroles wat op 'n kompressietoetser gedoen moet word om akkurate lesings te verseker. (3)

8.4 TABEL 8.4 hieronder gee 'n fout met die oorsaak en regstellende maatreël daarvan ten opsigte van 'n droë kompressietoets. Voltooi die tabel deur slegs die vraagnommers (8.4.1 tot 8.4.2) en die antwoord in die ANTWOORDEBOEK te skryf.

FOUT	MOONTLIKE OORSAAK	REGSTELLENDE MAATREËL
Baie lae, maar soortgelyke lesings op twee aangrensende silinders	8.4.1	8.4.2

TABEL 8.4 (2)

8.5 Verduidelik waarom ELK van die volgende prosedures gedurende 'n silinderlekkasietoets op 'n binnebrandenjin uitgevoer word:

8.5.1 Luister vir 'n sisgeluid by die uitlaat. (1)

8.5.2 Kyk vir borrels in die verkoeler. (1)

8.5.3 Koppel die passtukslang van die silinderlekkasietoetser in die enjin-vonkpropgat. (1)

8.6 Hoe sal die volgende oliedefekte oliedruk affekteer:

8.6.1 Olie te dik (1)

8.6.2 Oliedrukontlasklep wat in oop-posisie vassit (1)

8.6.3 Geblokte oliefilter (1)

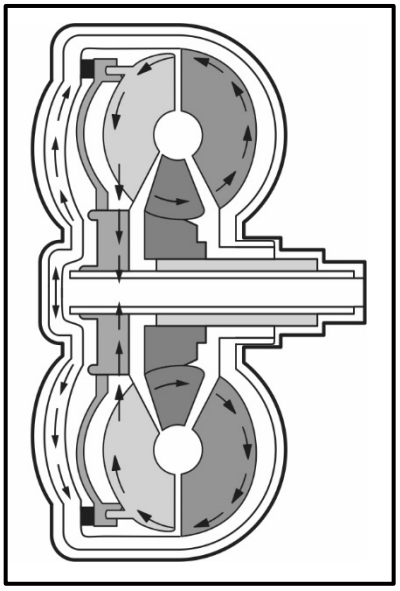
8.7 Watter DRIE elektriese foute op 'n binnebrandenjin kan lae brandstofdruk veroorsaak? (3)

8.8 Verduidelik in VIER stappe hoe om 'n druktoets op 'n verkoelerdop uit te voer. (4)

[23]

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

9.1 FIGUUR 9.1 hieronder toon 'n koppelomsitter met die sluitkoppelaar ingekoppel. Beantwoord die vrae wat volg.



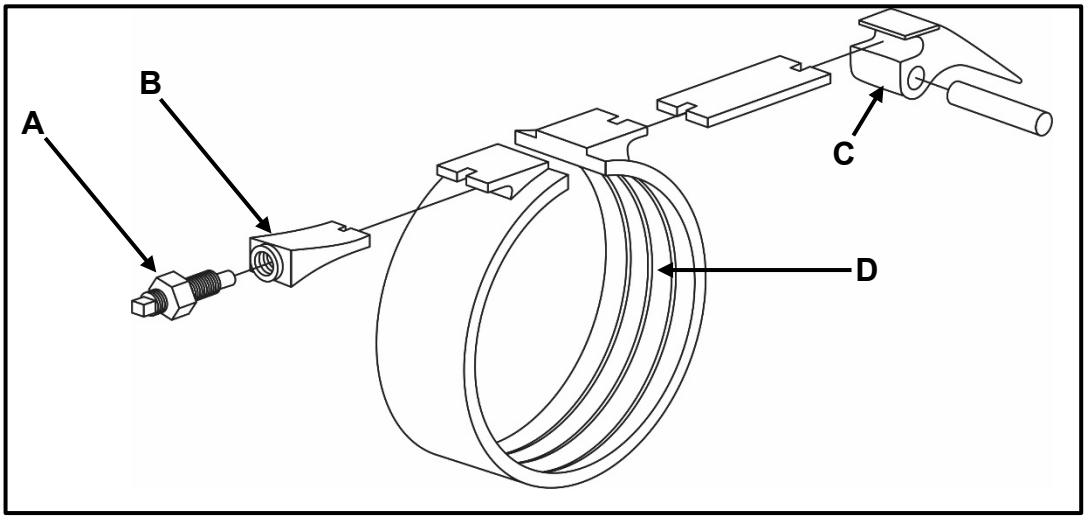
FIGUUR 9.1

9.1.1 Beskryf hoe die sluitkoppelaar ingekoppel word. (4)

9.1.2 Wat is die funksie van die stator? (2)

9.1.3 Noem TWEE voordele van die gebruik van koppelomsitters. (2)

9.2 FIGUUR 9.2 hieronder toon 'n remband wat in 'n outomatiese ratkas gebruik word. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 9.2

9.2.1 Benoem **A**–**D**. (4)

9.2.2 Wat is die doel van die remband? (2)

9.3 Verduidelik hoe reduksie-vorentoe in die outomatiese ratkas verkry word. (3)

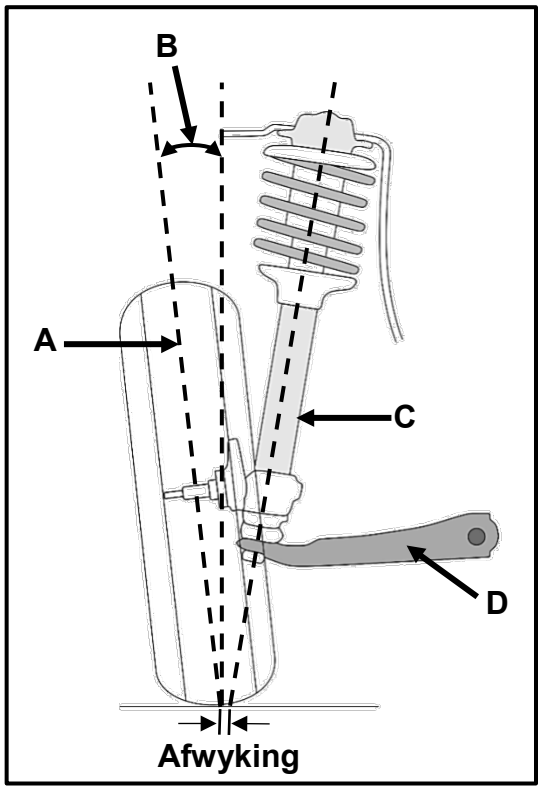
9.4 Waarom word die rathefboom na die P-posisie geskuif wanneer 'n voertuig met 'n outomatiese ratkas geparkeer word? (1)
[18]

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

10.1 Noem TWEE eienskappe van 'n goed ontwerpte stuurstelsel. (2)

10.2 Noem TWEE negatiewe effekte van 'n ongebalanseerde wiel. (2)

10.3 FIGUUR 10.3 hieronder toon die wielgeometrie soos van voor af beskou. Benoem **A**–**D**.



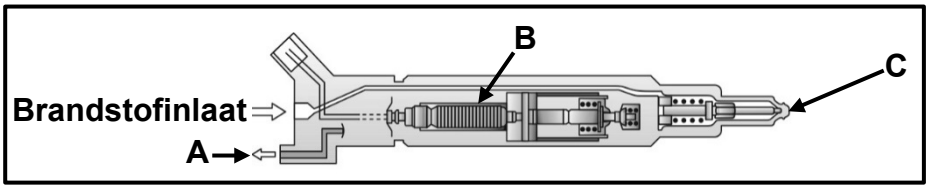
FIGUUR 10.3 (4)

10.4 Noem die doel van ELK van die volgende wielsporingshoeke:

10.4.1 Positiewe nasporing (2)

10.4.2 Krinkspilhelling (KSH) (2)

10.5 FIGUUR 10.5 hieronder toon 'n piëso-inspuiter. Beantwoord die vrae wat volg.

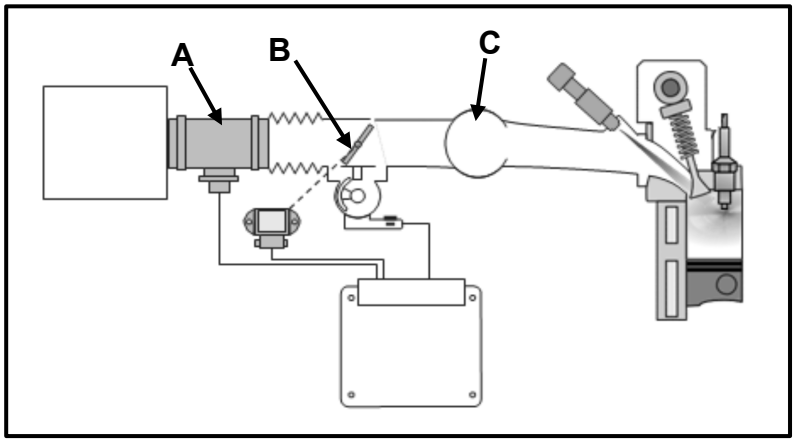


FIGUUR 10.5

10.5.1 Benoem **A**–**C**. (3)

10.5.2 Noem TWEE kriteria wat die doeltreffendheid van 'n inspuiter in die brandstoftoevoerstelsel bepaal. (2)

10.6 FIGUUR 10.6 hieronder toon die luginduksiestelsel. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 10.6

10.6.1 Benoem **A**–**C**. (3)

10.6.2 Wat is die doel van die luginduksiestelsel wat op 'n binnebrandenjin gemonteer word? (2)

10.7 Noem die doel van die diesel- partikulêre filter (DPF) in die uitlaatstelsel. (2)

10.8 'n Alternator is deel van die laaistelsel. Beantwoord die vrae wat volg.

10.8.1 Beskryf die funksie van die sleepring- en borselsamestelling op die rotor. (2)

10.8.2 Noem TWEE metodes om die uitsetfrekwensie van 'n alternator te verhoog. (2)

10.8.3 Gee TWEE redes waarom 'n waaierband korrek gespan moet wees. (2)

10.9 Beskryf TWEE metodes om die spoedbeheerstelsel wat op 'n voertuig gemonteer is, te deaktiveer. (2)
[32]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE

1. $F = m \times a$

   Waar:

   m = *Massa*
   a = *Versnelling*

2. *Arbeid verrig = Krag × Verplasing* **OF** $W = F \times s$

3. $Drywing = \frac{Krag \times Verplasing}{Tyd}$ **OF** $P = \frac{F \times s}{t}$

4. *Wringkrag = Krag × Radius* **OF** $T = F \times r$

5. $AD = P \times L \times A \times N \times n$

   Waar:

   AD = *Aangeduide drywing*
   P = *Gemiddelde effektiewe druk*
   L = *Slaglengte*
   A = *Area van suierkroon*
   N = *Aantal kragslae per sekonde*
   n = *Aantal silinders*

6. $RD = 2\pi NT$

   Waar:

   RD = *Remdrywing*
   N = *Omwentelinge per sekonde*
   T = *Wringkrag*

7. *Remdrywing met Prönyrem* $= 2 \times \pi \times N \times F \times R$

   Waar:

   RD = *Remdrywing*
   N = *Omwentelinge per sekonde*
   F = *Krag*
   R = *Remarmlengte*

8. $Meganiese\ doeltreffendheid = \frac{RD}{AD} \times 100\%$

9. $$Kompressieverhouding = \frac{SV + VV}{VV}$$

Waar:

SV = *Slagvolume*
VV = *Vry volume*

10. $$SV = \frac{\pi D^2}{4} \times L$$

Waar:

D = *Boordiameter*
L = *Slaglengte*

11. $$VV = \frac{SV}{KV - 1}$$

12. $$Ratverhouding = \frac{Produk\ van\ tande\ op\ gedrewe\ ratte}{Produk\ van\ tande\ op\ dryfratte}$$

Kopiereg voorbehou