basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE

NOVEMBER 2022

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 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.

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 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	Materiaal	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 EEN van die volgende is die laaste stadium wanneer noodhulp toegepas word?

A Ondersoek
B Behandeling
C Diagnose
D Vervoer (1)

1.2 Wat is die maksimum dikte plaatmetaal wat 'n handguillotine kan sny?

A 0,2 mm
B 1,2 mm
C 2,2 mm
D 3,2 mm (1)

1.3 Watter deel van die hidrouliese pers word gebruik om die platform veilig op 'n gewenste hoogte te hou?

A Terugtrekveer
B Plunjer
C Steunpen
D Voetstuk (1)

1.4 Watter EEN van die volgende toetse word gebruik om weerstand teen penetrasie te bepaal?

A Vyltoets
B Masjineringstoets
C Hardheidstoets
D Klanktoets (1)

1.5 Watter masjien word gebruik om 'n vonktoets op koolstaal uit te voer?

A Bankslypmasjien
B Boormasjien
C Draaibankmasjien
D Freesmasjien (1)

1.6 Watter EEN van die volgende materiale sal 'n hoë luitoon hê wanneer dit tydens 'n klanktoets met 'n hamer getik word?

A Gietyster
B Gietstaal
C Sagte staal
D Aluminium (1)
[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 Noem TWEE lewensfunksies van 'n beseerde persoon wat nagegaan moet wanneer noodhulp toegepas word. (2)

2.2 Gee 'n rede waarom 'n veiligheidsbril gedra moet word wanneer met 'n hoekslyper gewerk word. (1)

2.3 Noem TWEE tipes veiligheidskerms wat gebruik word wanneer die opening by die guillotinelemme groter as 10 mm is. (2)

2.4 Noem DRIE veiligheidsvoorsorgmaatreëls waaraan voldoen moet word voordat met gassweising begin word. (3)

2.5 Noem TWEE nadele van die produkuitleg van masjiene. (2)
[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

3.1 Noem DRIE eienskappe wat deur middel van hittebehandelingsprosesse verkry kan word. (3)

3.2 Beskryf die volgende hittebehandelingsprosesse:

3.2.1 Tempering (4)

3.2.2 Verharding (3)

3.3 Gee TWEE voorbeelde van dopverharde produkte wat in die nywerheid gebruik word. (2)

3.4 Waarom word staal tydens die normaliseringproses in stil lug, weg van 'n trek, afgekoel? (2)
[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 voorsorgmaatreël moet getref word voordat die emissie-(uitlaat-)gasanaliseerder gekalibreer word?

A Verseker dat die enjin teen normale werkstemperatuur is.
B Die opnemerslang moet van die uitlaatpyp verwyder word.
C Moenie op die opnemerslang trap of dit op enige wyse beperk nie.
D Die opnemerslang se konnekteerpunte moet lugdig wees. (1)

Kopiereg voorbehou

4.2 Hoeveel grade word die wiele vanuit die reguit posisie gedraai wanneer naspoor en krinkspilhelling (KSH) met 'n borrelvloeimeter nagegaan word?

A 20°
B 40°
C 15°
D 30° (1)

4.3 Hoekom word vliegwiele slegs in een posisie op die krukasflens gemonteer?

A Om te voorkom dat dit loskom
B Om die balans te behou
C Om te verseker dat die koppelaar korrek pas
D Om enjinaanjaging te verbeter (1)

4.4 Wat word met die term *turbosloerwerking* bedoel?

A Die vertraging tussen die indruk van die versneller en die turbo se inskop
B Die vuilheid wat in die olie gevind word
C Die turbo word ná die katalitiese omsetter geplaas
D Die tyd wat dit die turbo neem om af te koel (1)

4.5 Wringkrag word gedefinieer as …

A die rotasiefrekwensie van 'n as.
B 'n krag wat lineêre beweging veroorsaak.
C die tempo waarteen werk verrig word.
D die verdraaiingskrag wat op 'n roterende as toegepas word. (1)

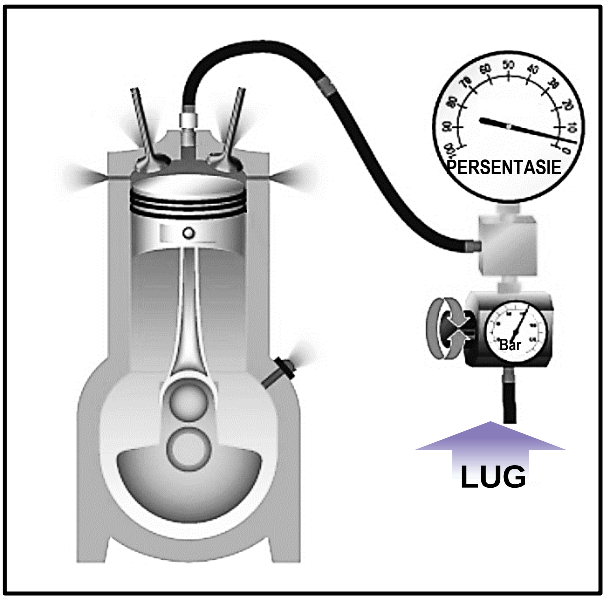
4.6 Watter EEN van die volgende sal tot 'n laer kompressieverhouding lei?

A Monteer suier met geskikte hoër kruine
B Monteer krukas met 'n langer slaglengte
C Monteer 'n dikker pakstuk tussen die silinderblok en die silinderkop
D Verhoog boorgrootte van silinders (1)

4.7 Vry volume staan ook as … bekend.

A ontbrandingsvolume
B kompressiekamervolume
C beperkte volume
D silindervolume (1)

4.8 Watter tipe enjin- diagnostiese toets word in FIGUUR 4.8 hieronder getoon?



FIGUUR 4.8

A Verkoelerdruktoets
B Brandstofdruktoets
C Silinderlekkasietoets
D Kompressiedruktoets (1)

4.9 Watter EEN van die volgende opstelprosedures verwys na 'n oliedruktoets?

Verseker dat ...

A 'n brandblusser naby is.
B beide inlaat- en uitlaatkleppe toe is.
C die rubberslang nie beskadig is nie.
D die versnellerklep heeltemal oop is. (1)

4.10 Watter EEN van die volgende is 'n reduksieratverhouding?

A 1 : 3
B 2 : 1
C 1 : 1
D 2 : 3 (1)

4.11 'n Voordeel van die gebruik van 'n transmissiebeheereenheid (TBE) is ...

A verbeterde brandstofontsteking.
B 'n verhoging in skadelike enjingasse.
C dat geen ratkas nodig is nie.
D verbeterde voertuighantering. (1)

4.12 Wat is die doel van die Ackermann-hoek op 'n voertuig?

Dit laat veranderlike ... op draaie toe.

A toesporing
B uitsporing
C wielvlug
D nasporing (1)

4.13 Wat is die funksie van die spoel op 'n verdelerlose ontstekingstelsel?

A Dit verander batteryspanning na hoë spanning.
B Dit verskaf laer spanning aan die ontstekingstelsel.
C Dit verhit die brandstof na kamertemperatuur.
D Dit sal die keramiekmonoliet van die katalitiese omsetter smelt. (1)

4.14 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel van 'n elektriese brandstofpomp?

A Lae afvoerdruk
B Raserige werking
C Veranderlike afvoerpulsering van brandstof
D Kompakte en ligte ontwerp (1)

[14]

VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

5.1 Gee TWEE redes waarom ELK van die volgende voorsorgmaatreëls voor 'n kompressietoets getref moet word:

5.1.1 Die ontstekingstelsel is ontkoppel. (2)

5.1.2 Alle vonkproppe is verwyder. (2)

5.1.3 Die lugfilter is verwyder. (2)

5.2 Verduidelik in DRIE stappe hoe om 'n silinderlekkasietoetser te kalibreer. (3)

5.3 Noem TWEE funksies van 'n uitlaatgasanaliseerder. (2)

5.4 Noem DRIE maniere waarop 'n aanboord- diagnostiese (ABD) skandeerder aan 'n skootrekenaar of rekenaar gekoppel kan word. (3)

5.5 Verduidelik die verskil tussen *statiese* en *dinamiese wielbalansering*. (2)

5.6 Watter DRIE faktore word gebruik om 'n wiel se dinamiese wanbalans te vind? (3)

5.7 Hoe verkry jy 'n lesing vir toesporing/uitsporing, deur die periskoop- optiese sporingsmeter te gebruik, nadat dit teen die wiele opgestel is? (4)

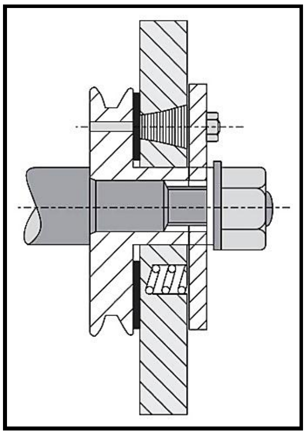
[23]

VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)

6.1 Noem DRIE enjinonderdele wat indirek deur die krukas aangedryf word. (3)

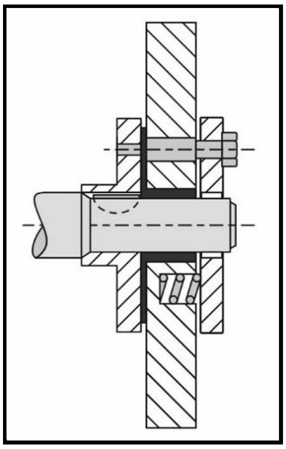
6.2 Identifiseer die TWEE trillingdempers wat in FIGUUR 6.2.1 en 6.2.2 hieronder getoon word.

6.2.1



FIGUUR 6.2.1 (1)

6.2.2



FIGUUR 6.2.2 (1)

6.3 Noem VIER kenmerke, behalwe trillingdempers, wat in 'n enjin ingebou word om balans te verbeter. (4)

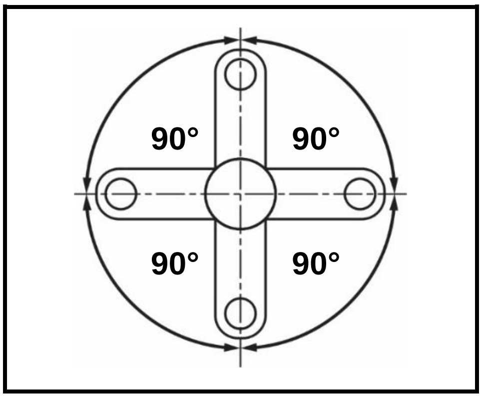
6.4 Noem TWEE voordele van die gebruik van V-tipe enjins in vergelyking met gelid-/inlyn-enjins in motorvoertuie. (2)

6.5 Noem TWEE moontlike ontstekingsordes vir 'n viersilinder-, vierslag-gelid-/inlyn-enjin. (2)

Kopiereg voorbehou

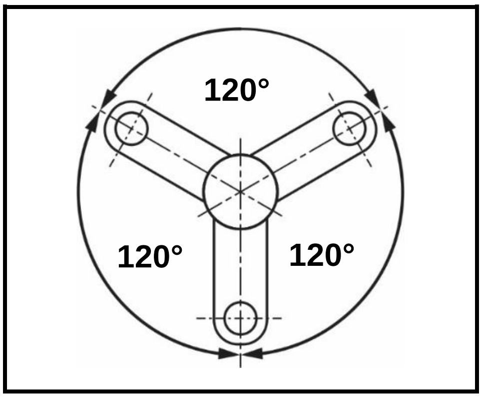
6.6 Die posisie van die krukpenne in verskillende vierslag- gelid-/inlyn-enjins word in FIGUUR 6.6.1 tot 6.6.3 hieronder getoon. Identifiseer die getal silinders vir ELK van die krukpenposisies hieronder.

6.6.1



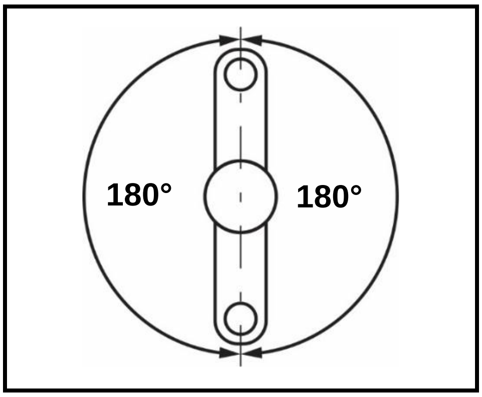
FIGUUR 6.6.1 (1)

6.6.2



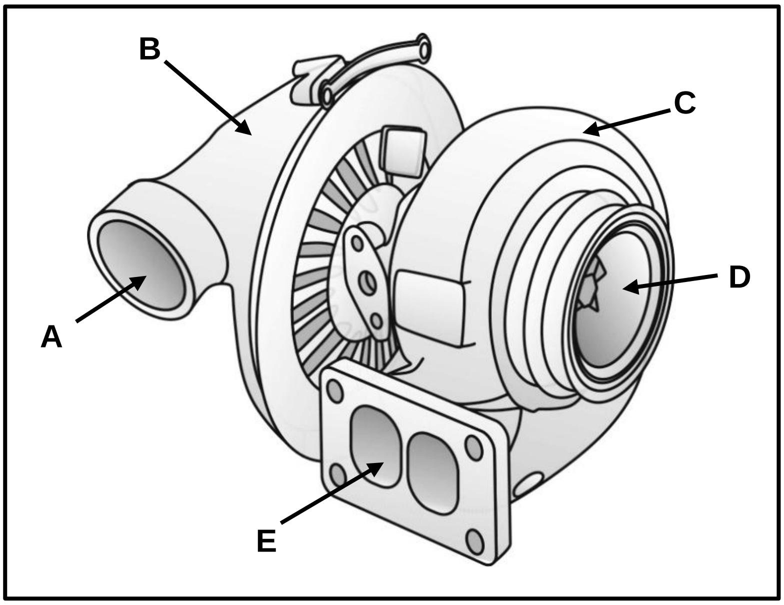
FIGUUR 6.6.2 (1)

6.6.3



FIGUUR 6.6.3 (1)

6.7 FIGUUR 6.7 hieronder toon 'n turboaanjaer wat op groot skaal in moderne voertuie gebruik word. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.7

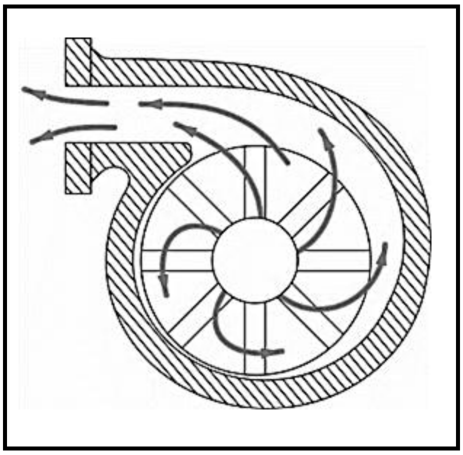
6.7.1 Benoem dele **A**–**E**. (5)

6.7.2 Noem TWEE tipes turboaanjaers. (2)

6.7.3 Gee TWEE redes waarom 'n enjin wat met 'n turboaanjaer toegerus is, eers vir 'n rukkie moet luier voordat die enjin afgeskakel word. (2)

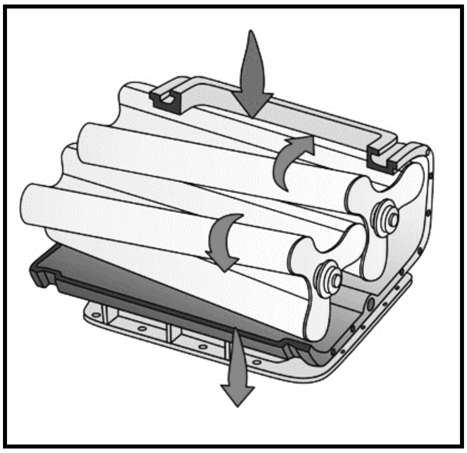
6.8 Identifiseer die superaanjaers in FIGUUR 6.8.1 tot 6.8.3 hieronder.

6.8.1



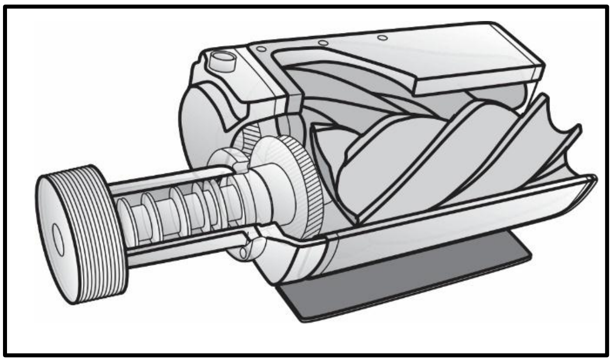
FIGUUR 6.8.1 (1)

6.8.2



FIGUUR 6.8.2 (1)

6.8.3



FIGUUR 6.8.3 (1)
[28]

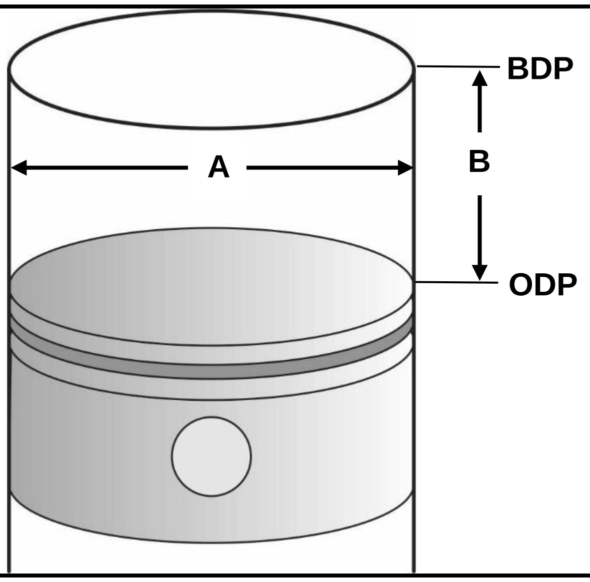
VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 Definieer *slagvolume* van 'n enjin. (2)

7.2 'n Voertuig met 'n massa van 980 kg word tot 'n hoogte van 35 m gehys. Bereken die arbeid verrig in kJ. (3)

7.3 FIGUUR 7.3 hieronder toon 'n silinder. Beantwoord die vrae wat volg.

A = 120 mm
B = 135 mm
VV = 102,5 cm^3



FIGUUR 7.3

7.3.1 Benoem afstande **A** en **B**. (2)

7.3.2 Bereken die slagvolume in cm^3 wanneer **A** = 120 mm en **B** = 135 mm. (4)

7.3.3 Bereken hierdie enjin se kompressieverhouding as die vry volume 102,5 cm^3 is. (3)

7.4 Bereken die aangeduide drywing wat in 'n vierslag-vierslinder-enjin teen 1 800 r/min ontwikkel word wanneer die silinderdiameter 100 mm en die slaglengte 77 mm is. Die gemiddelde effektiewe druk is 1 150 kPa. (7)

7.5 Noem TWEE dinamometers wat gebruik word om die remdrywing van 'n enjin te meet. (2)

7.6 Gedurende 'n remdrywingstoets teen 2 500 r/min het die massalesing op die skaal 120 kg getoon. Die lengte van die remarm is 500 mm.

Bereken die volgende:

7.6.1 Wringkrag van die remarm (4)

7.6.2 Drywing wat deur die enjin ontwikkel word in kW (3)

7.6.3 Meganiese doeltreffendheid as die aangeduide drywing 196 kW is (2)

[32]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

8.1 Noem DRIE gasanaliseerderlesings wat deur 'n foutiewe katalitiese omsetter veroorsaak word. (3)

8.2 Noem DRIE metodes om die oorsake van lekkasies op 'n binnebrandenjin tydens die uitvoering van 'n silinderlekkasietoets te bepaal. (3)

8.3 Die volgende lesings is tydens 'n kompressietoets geneem:

Silinder 1: 11 bar
Silinder 2: 9 bar
Silinder 3: 8,2 bar
Silinder 4: 9,8 bar

8.3.1 Wat is die toelaatbare variasie, in persentasie (%), tussen die kompressielesings? (1)

8.3.2 Bereken die maksimum variasie tussen die gegewe lesings. (2)

8.3.3 Noem TWEE moontlike oorsake van die lae lesing in silinder 3. (2)

8.3.4 Verduidelik TWEE regstellende maatreëls nadat 'n nat toets uitgevoer is en die lesing in silinder 3 dieselfde gebly het. (2)

8.4 Noem TWEE moontlike oorsake van 'n lae oliedruklesing op 'n binnebrandenjin. (2)

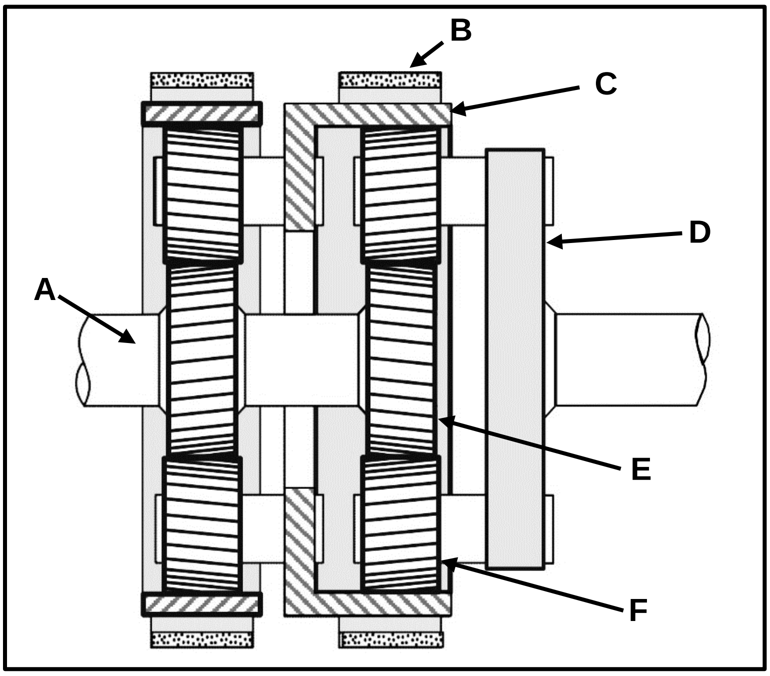
8.5 Die toestand van die olie het hoë oliedruk in 'n binnebrandenjin veroorsaak. Noem TWEE regstellende maatreëls. (2)

8.6 Noem DRIE kontroles wat op 'n brandstofdruktoetser gedoen moet word voordat dit aan 'n voertuig se brandstofstelsel gekoppel word. (3)

8.7 Tydens 'n verkoelingstelseldruktoets op 'n binnebrandenjin het die druk gedaal. Noem DRIE regstellende maatreëls vir die verkoelingstelsel. (3)
[23]

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

9.1 Bestudeer die deursneeaansig van 'n dubbele episikliese ratstelsel in FIGUUR 9.1 hieronder. Beantwoord die vrae wat volg.



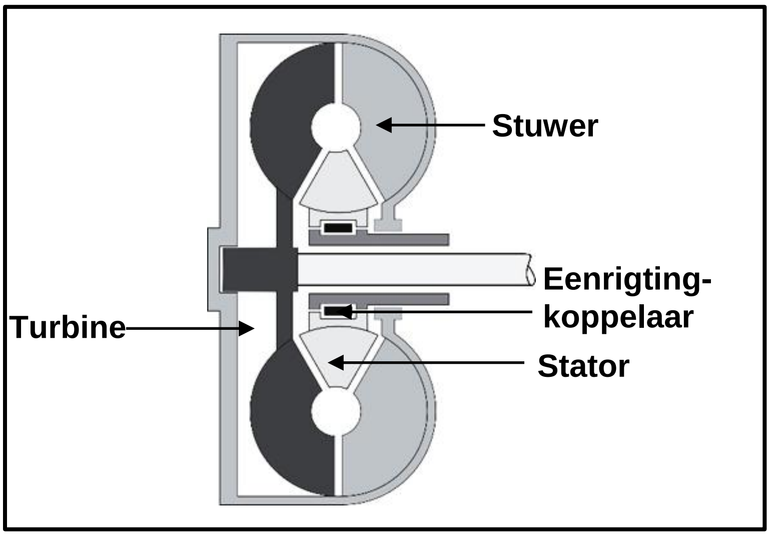
FIGUUR 9.1

9.1.1 Benoem dele **A**–**F**. (6)

9.1.2 Beskryf, in besonderhede, die werking van die ratstelsel in FIGUUR 9.1 wanneer 'n lae ratverhouding/ratreduksie verkry is.

WENK: Gebruik FIGUUR 9.1 om jou met jou antwoord te help. (4)

9.2 FIGUUR 9.2 hieronder toon 'n koppelomsitter wat in outomatiese transmissies gebruik word.



FIGUUR 9.2

Identifiseer die onderdeel wat vir ELK van die funksies in VRAAG 9.2.1 tot 9.2.4 hieronder verantwoordelik is.

9.2.1 Stel die stator in staat om vrylik in die rigting van die pomp te roteer (1)

9.2.2 Roteer die transmissie-insetas (1)

9.2.3 Herlei die olie sodat dit die pomp egalig sal binnegaan (1)

9.2.4 Die aandryfdeel wat aan die koppelomsitterhuls vas is (1)

9.3 Noem die tipe olie wat in 'n koppelomsitter gebruik word. (1)

9.4 Noem DRIE voordele van episikliese ratstelsels. (3)
[18]

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

10.1 Beskryf die bandslytasiepatrone wat die gevolg van die volgende is:

10.1.1 Te veel druk in die band (1)

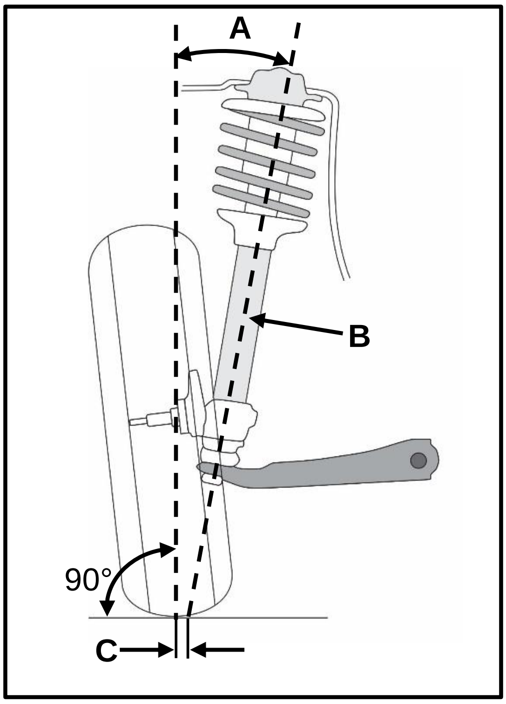
10.1.2 Negatiewe wielvlug (1)

10.2 Noem die doel van ELK van die volgende wielsporingshoeke:

10.2.1 Toesporing (2)

10.2.2 Negatiewe nasporing (2)

10.3 FIGUUR 10.3 hieronder toon die krinkspilhelling, soos van voor gesien. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 10.3

10.3.1 Benoem dele **A**–**C**. (3)

10.3.2 Definieer *krinkspilhelling*. (2)

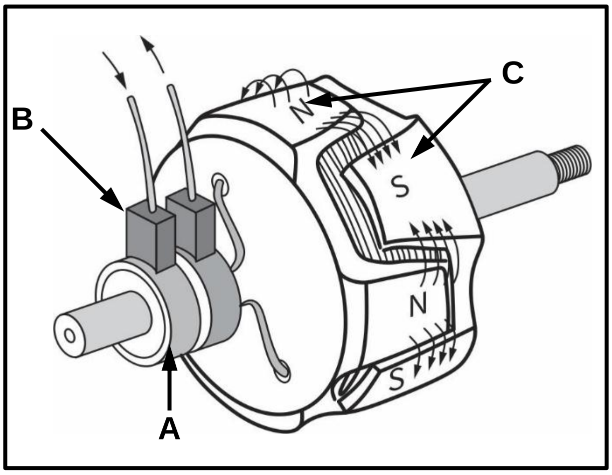
10.3.3 Kan die krinkspilhelling op die vering verstel word? (1)

10.4 Noem TWEE kenmerke/uitwerkings van ongebalanseerde wiele. (2)

10.5 Noem DRIE sensors wat op 'n luginlaatstelsel voorkom. (3)

10.6 Noem TWEE funksies van die spoedbeheerstelsel. (2)

10.7 FIGUUR 10.7 hieronder toon die rotor van 'n alternator. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 10.7

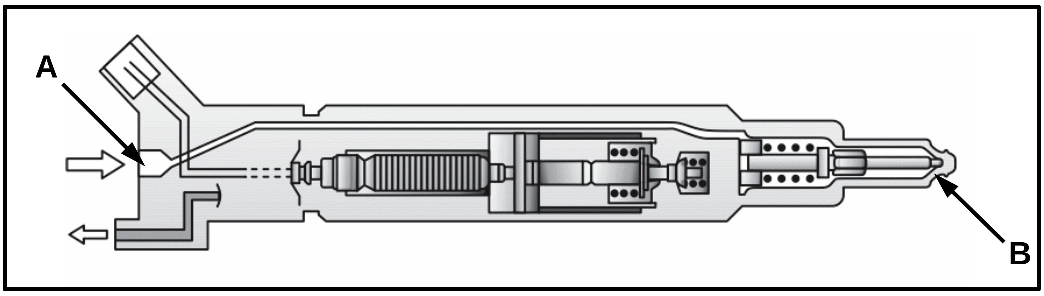
10.7.1 Benoem dele **A**–**C**. (3)

10.7.2 Beskryf die funksie van die gelykrigter in die alternator. (2)

10.7.3 Noem TWEE metodes om die uitsetfrekwensie van die alternator te verhoog. (2)

10.8 Noem die TWEE chemiese prosesse wat in die katalitiese omsetter plaasvind. (2)

10.9 Benoem **A** en **B** van die piëso-inspuiter wat in FIGUUR 10.9 hieronder getoon word.



FIGUUR 10.9 (2)

10.10 Noem TWEE funksies van die keerklep in die brandstofstelsel. (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. $\text{Drywing} = \dfrac{\text{Krag} \times \text{Verplasing}}{\text{Tyd}}$ OF $P = \dfrac{F \times s}{t}$

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 suier*
   N = *Aantal kragslae per sekonde*
   n = *Aantal silinders*

6. $RD = 2\,\pi\,N\,T$

   Waar:

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

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

   Waar:

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

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

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

Waar:

SV = Slagvolume
VV = Vryvolume

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

Waar:

D = Boordiameter
L = Slaglengte

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

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

Kopiereg voorbehou