



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2021

MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, insluitend 'n 1-bladsy formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou NAAM en VAN op die ANTWOORDEBOEK.
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. 'n Formuleblad is aan die einde van die vraestel aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met jou tydbestuur 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, Sturgeometrie)	32	30
TOTAAL:		200	180

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES) (VERPLIGTEND)

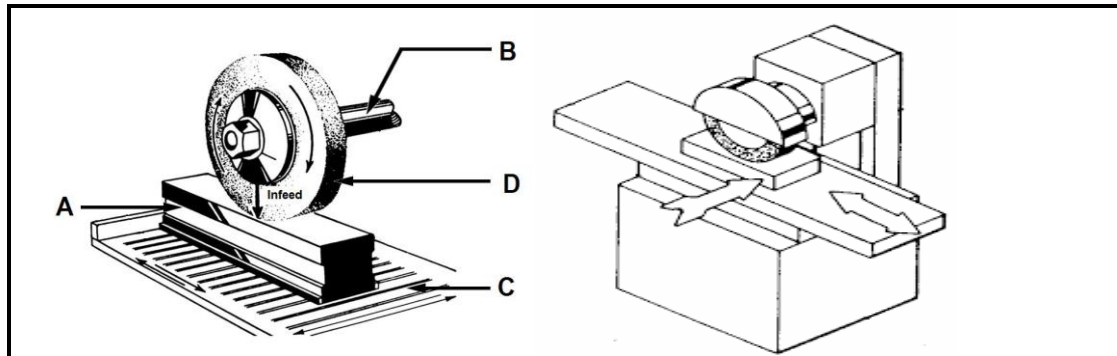
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1–1.6) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.7 A.

- 1.1 Watter EEN van die volgende veiligheidsprosedures is van toepassing op die instandhouding/werking van 'n hidrouliese pers?
- A Moenie 'n moersleutel op draaiwerk toepas nie.
 - B Skerms kan verwyder word wanneer sagte materiaal gedruk word.
 - C Drukmeters moet gereeld getoets en aangepas of vervang word indien enige wanfunksionering plaasvind.
 - D Gebruik die masjientafel as 'n aambeeld. (1)
- 1.2 Wat is die beste manier om gevaar te hanteer, om te verseker dat ander nie in gevaar gestel word nie?
- A Verwyder dit onmiddellik
 - B Laat dit vir die toesighouer om uit te sorteer
 - C Moenie 'n versperringsband rondom plaas nie
 - D Toon 'n kennisgewing of waarskuwingsteken (1)
- 1.3 Watter van die volgende is 'n veiligheidsvoorsorgmaatreël wat met 'n werkbank verband hou?
- A Die gereedskapstut moet nie meer as 3 mm vanaf die slypwiël wees nie.
 - B Maak seker dat die kloukop stewig vasgemaak is.
 - C Staar aan die kant wanneer jy die masjien aanskakel.
 - D Hou rollende voorraad of items weg van die einde van die bank. (1)
- 1.4 Wat is die kleur van 'n asetileensilinder?
- A Maroen
 - B Grys
 - C Groen
 - D Swart (1)
- 1.5 Aanskakeltoestelle op masjinerie is gewoonlik ... in kleur.
- A rooi
 - B groen
 - C swart
 - D oranje (1)
- 1.6 EEN van die volgende is NIE 'n veiligheidstoestel wat in samewerking met guillotines gebruik word NIE.
- A Selfaanpassingskerm
 - B Huidige skaal
 - C Outomatiese wegvee
 - D Elektroniese bewegingsensor (1)

[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 Noem TWEE veiligheidsvoorsorgmaatreëls wat nagekom moet word voordat 'n laer uit 'n staaf met behulp van 'n hidrouliese pers gedruk word. (2)
- 2.2 Skets en benoem 'n produkuitleg. (2)
- 2.3 Wat is die redes waarom 'n Perspex-skut op 'n bankslyper gemonteer word? (1)
- 2.4 Bestudeer beide prentjies in FIGUUR 2.4 en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 2.4**

- 2.4.1 Noem die masjien wat in FIGUUR 2.4 getoon word. (1)
- 2.4.2 Identifiseer die dele gemerk **A** tot **D**. (4)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

3.1 Verduidelik die term *hittebehandeling*. (2)

3.2 Tabuleer die volgende hittebehandelingsprosesse en identifiseer EEN EIENSKAP van ELKEEN.

PROSES		EIENSKAP
3.2.1	Verharding	
3.2.2	Tempering	
3.2.3	Uitgloeïing	
3.2.4	Normalisering	

(4 x 1) (4)

3.3 Beskryf die spesifieke doel van dopverharding op ligte staal. (2)

3.4 Watter effek het koolstof wanneer staal verhard word? (2)

3.5 Noem TWEE werkwinkeltoetse wat gebruik word om tussen materiale te onderskei. (2)

3.6 Noem TWEE redes vir uitgloeïing as 'n hittebehandelingsproses. (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 (4.1–4.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 4.15 A.

- 4.1 Watter EEN van die volgende veiligheidsreëls hou nie verband met 'n emissiegasontleder nie?
- A Die pypverbinding moet reguit wees en die klep op die kondenseerder moet gesluit word.
 - B Jy kan die filterpapier slegs verander wanneer dit rooi word.
 - C Die voertuig wat getoets word moet nie lekkasie in die uitlaat- en vakuumstelsel hê nie.
 - D Kondensaat moet uit die pype geblaas word en gereeld nagegaan word met die gebruik van saamgeperste lug. (1)
- 4.2 Watter EEN van die volgende toetse dui die toestand van die kleppe in die silinderkop van 'n enjin aan?
- A Brandstofstoets
 - B Verkoelingstelsel-drukstoets
 - C Silinderlekkasie-toets
 - D Gasanaliseerder (1)
- 4.3 In 'n viersilinderenjin, watter van die ontstekingsorde wat hieronder getoon word, is NIE van toepassing NIE?
- A 1, 3, 4, 2
 - B 1, 2, 4, 3
 - C 1, 2, 3, 4
 - D 1, 3, 2, 4 (1)
- 4.4 Wat is die eenheid van wringkrag?
- A N.m
 - B N/m²
 - C N/m
 - D N/m³ (1)
- 4.5 By die uitvoering van dinamiese balansering is daar 'n aantal faktore wat oorweeg moet word om 'n korrekte wielbalans te bereik. Watter van die volgende is NIE van toepassing NIE?
- A Die vlak van wanbalans
 - B Die spoed van die ongebalanseerde kragte
 - C Die omvang van die ongebalanseerde kragte
 - D Die gevoel van rigting van die ongebalanseerde kragte (1)

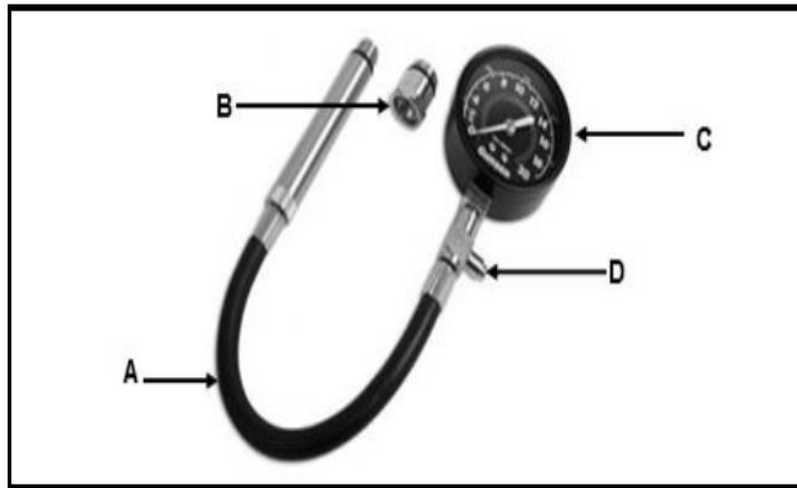
- 4.6 Die ... word gebruik om verskillende dryfverhoudings tussen die dryfrat en die gedrewe ratdele van 'n outomatiese transmissiestelsel te verkry.
- A rem stelsel
 - B katalisator
 - C episikliese ratstelsel
 - D koppelaarstelsel
- (1)
- 4.7 In 'n luginduksiestelsel word die regulering van die luierspoed deur die lugvolume aangepas en toegelaat om die geslote versnelklep deur te laat by koueaansittoestande. Dit word veroorsaak deur die ...
- A drukreguleerder.
 - B smoorposisiesensor
 - C massalugvloeimeter.
 - D luierspoedbeheerklap.
- (1)
- 4.8 Daar is verskillende tipes Diesel Partikulêre Filters (DPF) wat binne die motorbedryf gebruik word om stof uit die uitlaatgasse van 'n dieselenjin te verwyder. Watter van die volgende is NIE van toepassing in hierdie verband NIE?
- A Kordiëriet-wandvloeifilter
 - B Silikonkarbid-wandvloei-filters
 - C Keramiekveselfilters
 - D Brandstoffilter
- (1)
- 4.9 Watter van die volgende metodes word normaalweg gebruik om die uitsetfrekwensie van 'n alternator te verhoog?
- A Verhoog die draaie van die draad op die stilstaande spoel
 - B Verhoog die magnetiese velde
 - C Verhoog die rotasiefrekwensie waarteen die magneet draai
 - D Al die bogenoemde
- (1)
- 4.10 Wat sal die krag wees wat vrygestel word, indien 'n man 'n emmer water met 'n massa van 6 kg uit 'n put wat 10 m diep is, in 30 sekondes lig?
- A 20 W
 - B 15 W
 - C 18 W
 - D 30 W
- (1)
- 4.11 Die ... is 'n belangrike faktor wat die termiese doeltreffendheid van 'n enjin bepaal.
- A Ontwerp van die inlaatspruit
 - B Tipe massa lugvloeimeter
 - C Verbrandingskamerontwerp
 - D Brandstofpomp
- (1)

- 4.12 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel van 'n veranderlike geometriese turboaanjaer in vergelyking met 'n nie-veranderlike tipe turboaanjaer?
- A Verlies van reguleerder op die afvoersluis
 - B Hoër lugbrandstofverhouding en hoër hoogte wringkragpunt op lae spoed
 - C Swak aanjaging
 - D Hoër druk wat by die uitlaatspruit ontwikkel word
- (1)
- 4.13 Wat is die ratverhouding van 'n rattrein met 'n dryfrat wat teen 300 r/min draai en die gedrewe rat wat teen 50 r/min draai?
- A 5 : 1
 - B 6 : 1
 - C 3 : 5
 - D 2 : 1
- (1)
- 4.14 Watter toestel in die uitlaatstelsel herlei die giftige gasse wat in die verbrandingskamer van 'n enjin is, na minder skadelike gasse wat by die suigpyp geproduseer word?
- A Katalisatoromsitter
 - B Koppelomsitter
 - C Uitlaatspruit
 - D Uitlaatseëlkleppe
- (1)

[14]

VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

- 5.1 FIGUUR 5.1 hieronder toon toerusting wat algemeen gebruik word tydens instandhoudingsaktiwiteite in die motorwerkswinkel. Beantwoord die vrae wat volg.



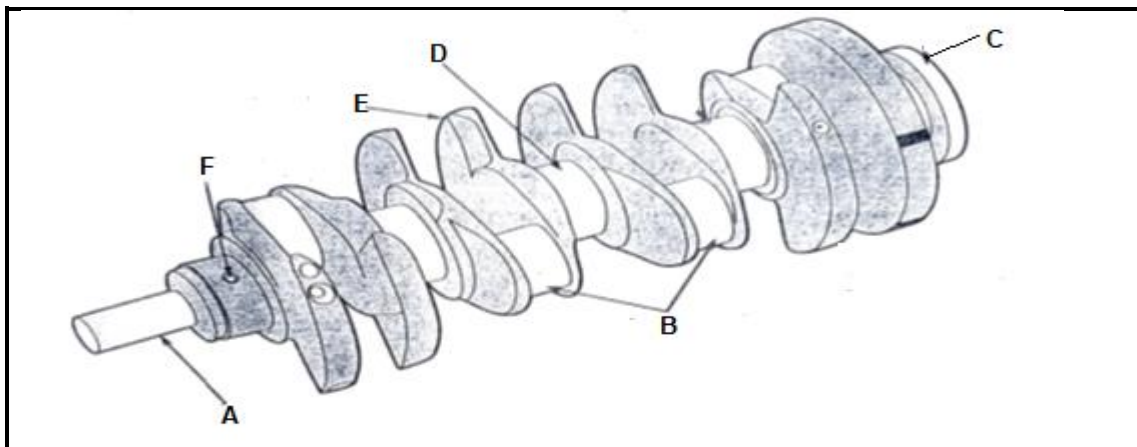
FIGUUR 5.1

- 5.1.1 Identifiseer die toerusting in FIGUUR 5.1. (1)
- 5.1.2 Benoem dele **A–D**. (4)
- 5.1.3 Wat is die doel van die toerusting in FIGUUR 5.1? (2)
- 5.2 Wat is die funksie van 'n silinderlekkasie toets? (2)
- 5.3 Verduidelik, in puntvorm, die opstelprosedure wat gevolg moet word tydens die uitvoering van 'n silinderlekkasietoets op 'n motorenjin. (6)
- 5.4 Waarom is dit belangrik om die gasvrystelling van 'n binnebrandenjin gedurende instandhouding in die werkswinkel te ontleed? (2)
- 5.5 Wat is die doel van die volgende wielspringtoerusting?
- 5.5.1 Borrelmeter (2)
- 5.5.2 Draaiskyf (3)
- 5.5.3 Periskopiese optiesesporingsmeter (1)

[23]

VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)

6.1 Die diagram in FIGUUR 6.1 hieronder is 'n komponent van 'n binnebrandenj. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 6.1**

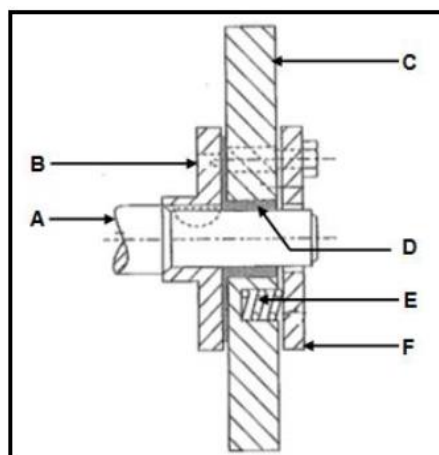
6.1.1 Identifiseer die diagram in FIGUUR 6.1. (1)

6.1.2 Benoem dele **A–F**. (6)

6.1.3 Wat is die funksie van die enjin in FIGUUR 6.1 hierbo? (2)

6.1.4 Watter tipe silinderenjin is van toepassing op die enjin in FIGUUR 6.1? (1)

6.2 Die diagram in FIGUUR 6.2 hieronder is 'n wrywingsvlak tipe vibrasie demper, gemonteer aan die voorkant van die krukas van 'n binnebrandenj. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 6.2**

6.2.1 Wat is die funksie van die demper in FIGUUR 6.2 hierbo? (2)

6.2.2 Benoem dele **A–F**. (6)

- 6.3 Maak 'n lys van TWEE tipes enjinsilinderkonfigurasies wat algemeen deur die motorbedryf gebruik word. (2)
- 6.4 Noem TWEE faktore wat die ontstekingsorde van 'n binnebrandenjin bepaal. (2)
- 6.5 Verduidelik kortliks die volgende terme met betrekking tot 'n turboaanjaer komponent en bedrywighede:
- 6.5.1 Sloeringwerking (2)
- 6.5.2 Aanjaging (2)
- 6.5.3 Morssluis (2)
- [28]**

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 Verduidelik kortliks die volgende terme in die silinder van 'n binnebrandenjnin:

7.1.1 Vry volume (2)

7.1.2 Kompressieverhouding (2)

7.2 Bereken die boor van 'n enjinsilinder met 'n kompressieverhouding van 10 : 1 en 'n slag van 85 mm, as die vryvolume 60 cm^3 is. (6)

7.3 Noem DRIE metodes wat gebruik kan word om die kompressieverhouding van 'n binnebrandenjnin te verhoog. (3)

7.4 Indien die boor in VRAAG 7.2 met 4,8 mm verhoog word terwyl die boorslag en die vryvolume konstant op onderskeidelik 85 mm en 60 cm^3 gehou word, wat sal die nuwe kompressieverhouding van die enjin wees? (5)

7.5 Die volgende data is aangeteken tydens die uitvoering van 'n remtoets op 'n vierslag-viersilinder-petrolenjnin:

Remarm lengte:	500 mm
Massa geregistreer op skaal:	35 kg
Enjin rotasiespoed:	4 200 r/min
Gemiddelde druk:	1 100 kPa
Silinderboor:	95 mm
Slaglengte:	80 mm

Bereken die volgende:

7.5.1 Aangegeve vermoë (6)

7.5.2 Wringkrag (3)

7.5.3 Remkrag (3)

7.5.4 Meganiese doeltreffendheid (2)

[32]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

- 8.1 TABEL 8.1 hieronder toon inligting oor die resultaat van die gasontleding van 'n binnebrandenjyn.

FOUTE	MOONTLIKE OORSAKE	REGSTELLEDE MAATREËLS
Hoë koolwaterstof	8.1.1	8.1.2
Hoë koolstofmonoksied	8.1.3	8.1.4

(4)

FIGUUR 8.1

- 8.2 Lys DRIE veiligheidsmaatreëls wat tydens kompressietoetsing van 'n binnebrandenjyn gevolg moet word. (3)
- 8.3 Gee DRIE vervaardigingspesifikasies in die bepaling van die oorsaak van lekkasie tydens 'n silinderlekkasietoets. (3)
- 8.4 Gee DRIE moontlike oorsake van 'n lae oliedruklesing wanneer 'n oliedruktoets op 'n binnebrandenjyn uitgevoer word. (3)
- 8.5 Noem VIER moontlike komponente waar koelmiddel kan lek wanneer die verkoelingstelsel druktoets op 'n voertuig gebruik word. (4)
- 8.6 Noem TWEE vervaardigingspesifikasies wat nodig is wanneer 'n verkoelingstelseldruktoets gedoen word. (2)
- 8.7 Noem TWEE moontlike oorsake van elk van die volgende wanneer 'n brandstofdruktoets op 'n voertuigbrandstofstelsel gedoen word:
- 8.7.1 Brandstofdruk te laag (2)
- 8.7.2 Brandstofdruk te hoog (2)
- [23]**

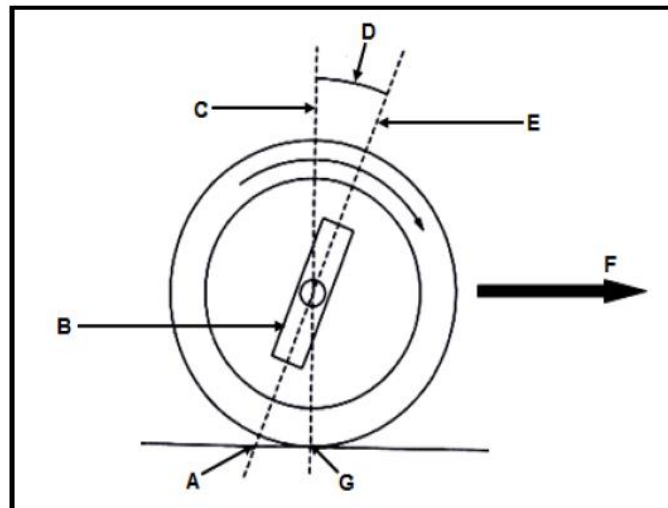
VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER (OUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)

- 9.1 Wat was die doel om outomatiese ratkasse in voertuie bekend te stel? (2)
- 9.2 Noem TWEE hoofverskille tussen 'n outomatiese ratkas en 'n handratkas. (2)
- 9.3 Gee TWEE hoof nadele van outomatiese ratkasse. (2)
- 9.4 Wat is die funksie van 'n koppelomsitter (wringkragomsitter)? (2)
- 9.5 Verduidelik kortliks die volgende toestand van beweging in 'n koppelomsitter:
- 9.5.1 Staakspoed (3)
- 9.5.2 Toenemende spoed (2)
- 9.6 Gee TWEE voordele van 'n koppelomsitter in 'n outomatiese transmissie-stelsel. (2)
- 9.7 'n Transmissiebeheereenheid (TBE) is 'n toestel wat moderne elektroniese outomatiese oordragte beheer deur die gebruik van sensors en 'n elektroniese beheer eenheid (EBE). Noem DRIE voordele van hierdie toestel. (3)

[18]

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

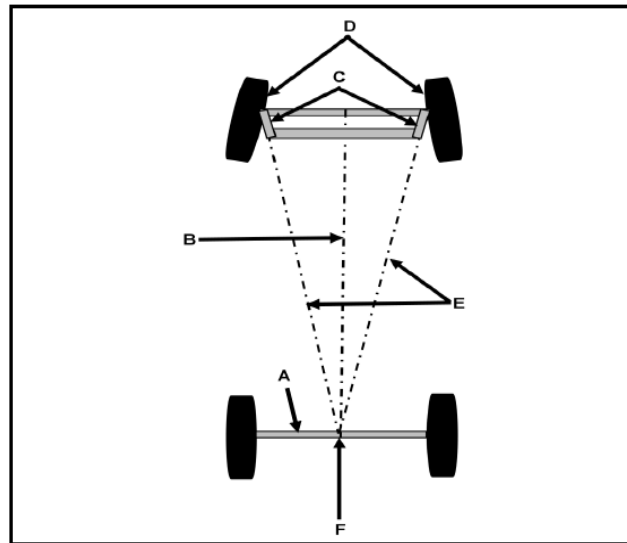
- 10.1 Noem TWEE hooforsake van wielvlugslyting in die suspensiestelsel van 'n motorvoertuig. (2)
- 10.2 Wat is die verskil tussen *positiewe* en *negatiewe wielvlug*? (4)
- 10.3 Die diagram in FIGUUR 10.3 hieronder toon 'n springshoek van 'n voertuigsuspensie. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 10.3

- 10.3.1 Identifiseer die tipe wielvlughoek vertoon in FIGUUR 10.3 hierbo. (2)
- 10.3.2 Benoem dele **A–G** in FIGUUR 10.3 hierbo. (7)
- 10.3.3 Gee TWEE voordele van die wielvlughoek in FIGUUR 10.3 hierbo. (2)
- 10.4 Noem TWEE faktore wat in ag geneem moet word voordat 'n wielbelyningsaanpassing gedoen word. (2)
- 10.5 Wat verstaan jy onder die term *statiese balans*? (2)
- 10.6 Noem TWEE voorafkontroles op wiele voordat dit gebalanseer word. (2)

- 10.7 FIGUUR 10.7 hieronder toon die wielsporingshoek van 'n motorvoertuig. Gebruik die diagram om die vrae wat volg te beantwoord.



FIGUUR 10.7

- 10.7.1 Watter tipe wielsporingshoek word in FIGUUR 10.7 hierbo getoon? (1)
- 10.7.2 Benoem dele **A–F** in FIGUUR 10.7 hierbo. (6)
- 10.7.3 Wat is die doel van die diagram in FIGUUR 10.7 hierbo? (2)

[32]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (MOTORKUNDE)

Krag = $m \times a$ waar m = massa
 a = versnelling

Arbeid = krag x afstand ($F \times d$)

Drywing = $\frac{\text{krag} \times \text{afstand}}{\text{tyd}}$

Wringkrag = krag x radius

Indikateurs drywing = $P \times L \times A \times N \times n$
 waar P = gemiddelde effektiewe druk
 L = slaglengte
 A = area van suier kroon
 N = aantal kragslae per sekonde
 n = aantal silinders

Rem drywing = $2\pi N \times T$
 waar N = omwentelinge per sekonde
 T = wringkrag

Rem drywing (Prony-rem) = $F \times 2 \pi \times R \times N$
 F = krag
 R = rem armlengte
 N = revolusies/omwentelinge per sekonde

Meganiese doeltreffendheid = $\frac{\text{rem drywing}}{\text{indikateurs drywing}} \times 100$

Kompressie verhouding = $\frac{\text{slagvolume} + \text{vry volume}}{\text{vry volume}}$

waar slagvolume = $\frac{\pi \times D^2}{4} \times L$

waar vryvolume = $\frac{\pi \times D^2}{4} \times l$

waar L = slaglengte
 waar l = vrylengte

waar D = boordiameter

Ratverhouding = $\frac{\text{produk van aantal tande op die gedrewe ratte}}{\text{Produk van die aantal tande op die dryfratte}}$