



# basic education

Department:  
Basic Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

## **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE**

**NOVEMBER 2024**

**PUNTE: 200**

**TYD: 3 uur**

**Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye en 'n 2 bladsy-formuleblad.**

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennummer 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  $9,81 \text{ m/s}^2$  of  $10 \text{ m/s}^2$  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
	<b>GENERIES</b>		
1	Meervoudigekeuse-vrae	6	6
2	Veiligheid	10	10
3	Materiale	14	14
	<b>SPESIFIEK</b>		
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
<b>TOTAAL</b>		<b>200</b>	<b>180</b>

**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?  
Moet NIE ... NIE.  
A enigiets wat aan die wond vassit, verwyder  
B die pasiënt se pols nagaan  
C aandag gee aan bloedverlies of asemhalingsprobleme  
D die omgewing vir gevaarlike voorwerpe nagaan (1)
- 1.2 Waar daar meer as ... werknemers by 'n werksplek in diens is, moet die werkgever 'n toeganklike noodhulpkas voorsien.  
A 2  
B 3  
C 4  
D 5 (1)
- 1.3 Wat veroorsaak ongelukke wanneer daar met roterende masjinerie, soos 'n bankslyper, gewerk word?  
A Te veel selfvertroue  
B Korrekte wielgrootte  
C Gaping tussen gereedskapsrus en slypwiël oorskry nie 3 mm nie  
D Korrek gegradeerde slypwiël vir die bankslyper (1)
- 1.4 Watter toets beskadig NIE 'n werkstuk NIE?  
A Vonktoets  
B Klanktoets  
C Buigtoets  
D Masjineringstoets (1)
- 1.5 Watter van die volgende produkte is dopverhard?  
A Blikkies  
B Masjienskerms  
C Handvyle  
D Ratte en nokke (1)
- 1.6 Watter proses is die eerste stap in die produksie van hoësterkte-staal?  
A Normalisering  
B Uitgloeïing  
C Verharding  
D Tempering (1)

**[6]**

**VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)**

- 2.1 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word nadat die horisontale bandsaag aangeskakel word. (2)
- 2.2 Noem die DRIE stadia wanneer basiese noodhulpbehandeling toegepas word om 'n beseerde persoon te help. (3)
- 2.3 Hoekom mag olie of ghries NIE met die suurstofpasstukke in aanraking kom wanneer suurstofsilinders hanteer word NIE? (1)
- 2.4 Noem TWEE nadele van die proseswerkswinkeluitleg. (2)
- 2.5 Noem TWEE voordele van die produkwerkswinkeluitleg. (2)
- [10]**

**VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)**

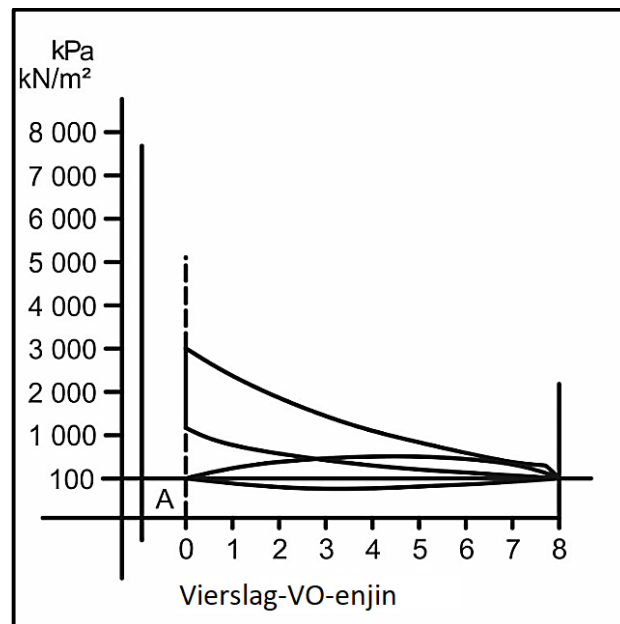
- 3.1 Noem of die volgende materiale gedurende die vyltoets maklik of moeilik vyl:
- 3.1.1 Gietyster (1)
- 3.1.2 Gietstaal (1)
- 3.1.3 Sagte staal (1)
- 3.2 Verduidelik wat *hittebehandeling* is. (3)
- 3.3 Verduidelik wat die effekte sal wees indien metaal gedurende die hittebehandelingsproses te vinnig verhit word. (4)
- 3.4 Noem die TWEE tipes staal wat die geskikste vir dopverharding is. (2)
- 3.5 Verduidelik die rede vir die tempering van staal gedurende die 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 vraagnummers (4.1 tot 4.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 4.15 E.

- 4.1 'n ABD-skandeerder word op voertuie met ... gebruik.
- A vergassers
  - B geen elektroniese beheermodule (EBM) nie
  - C 'n elektroniese beheereenheid (EBE)
  - D kontakbreker-ontstekingstelsels (1)
- 4.2 Watter wielsporingsgereedskap word gebruik om uitsporing te meet?
- A Draaitafel
  - B Dunlop-meter
  - C Borrelvloeimeter
  - D Wielbalanseerder (1)
- 4.3 Watter EEN van die volgende is deel van die wederkerige massa in 'n enjin?
- A Nokas
  - B Kleppe
  - C Suiers
  - D Krukas (1)
- 4.4 Watter EEN van die volgende is die oorsaak van krukasvibrasies?
- A Noukeurig gebalanseerde krukaswebbe
  - B Ovaal krukastappe
  - C Gebalanseerde roterende massa
  - D Gebalanseerde wederkerige massa (1)
- 4.5 Wringkrag word gedefinieer as ...
- A die roterende frekwensie van 'n as.
  - B 'n krag wat lineêre beweging veroorsaak.
  - C die tempo waarteen werkverrigting plaasvind.
  - D die verwingingskrag wat op 'n roterende as toegepas word. (1)
- 4.6 Watter metode hieronder word gebruik om die kompressieverhouding van 'n enjin te verhoog?
- A Pas 'n dunner pakstuk tussen die silinderblok en die silinderkop
  - B Pas die suiers met geskikte laer krone
  - C Pas 'n dikker pakstuk tussen die silinderblok en die silinderkop
  - D Pas 'n krukas met 'n korter slag (1)

4.7 Identifiseer die diagram wat in FIGUUR 4.7 hieronder getoon word.



**FIGUUR 4.7**

- A Planimeter
- B Indikatordiagram
- C Koolstofinhoud-ekwilibriumdiagram
- D Spanning-vormveranderingsdiagram (1)

4.8 Watter EEN van die volgende is 'n rede vir 'n hoë koolwaterstof(HC)-lesing op 'n binnebrandenjin?

- A Ideale lug-brandstofverhouding
- B Warm kleppe
- C 'n Verstoppte lugfilter
- D Arm lug-brandstofverhouding (1)

4.9 'n Nat kompressietoets kan gebruik word om vas te stel of die silinder by die ... 'n lekkasie het.

- A inlaatklep
- B uitlaatklep
- C suierringe
- D koppasstuk (1)

4.10 Watter van die volgende bepaal die korrekte ratverhouding volgens las en spoed in 'n outomatiese ratkas?

- A Rembande
- B Hidrouliese suiers
- C Klephuis
- D Oliepomp (1)

4.11 Watter rat is geselekteer wanneer die planeetdraer op 'n episikliese ratstelsel gesluit is?

- A Eerste of lae rat
- B Tweede of intermediêre rat
- C Derde of hoogste rat
- D Trurat

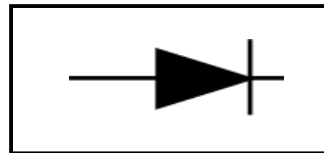
(1)

4.12 Watter van die volgende sal 'n groot positiewe wielvlughoek op die wiele van 'n voertuig veroorsaak?

- A Verhoog die negatiewe effekte van KSH
- B 'n Negatiewe draai-effek van die voertuig
- C Die wiele sal ophou roteer
- D Die bande sal eweredig slyt

(1)

4.13 Identifiseer die simbool wat in FIGUUR 4.13 hieronder getoon word.



**FIGUUR 4.13**

- A Reguleerder
- B Kapasitor
- C Diode
- D Verdeler

(1)

4.14 Wat is die funksie van 'n diesel-partikulêre filter (DPF)?

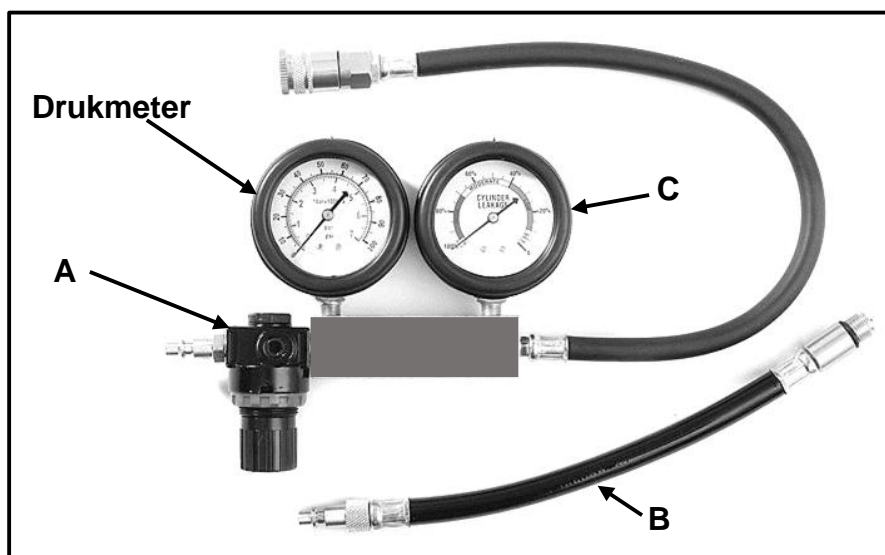
- A Om die inlaatlug skoon te maak
- B Om die partikels (deeltjies) vanaf die brandstof skoon te maak
- C Om die brandstof te atomiseer
- D Om roet in as te verander

(1)

**[14]**

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

- 5.1 Hoekom word die volgende prosedures gedurende 'n kompressietoets uitgevoer?
- 5.1.1 Die lugfilter word verwyder (1)
- 5.1.2 Vuilheid rondom die vonkproppe word verwyder voordat die vonkproppe verwyder word (1)
- 5.1.3 Ontkoppel die ontstekingstelsel (1)
- 5.1.4 Teken die lesings aan (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 Wat is die meeteenheid op die drukmeter? (1)
- 5.2.3 Wat is die meeteenheid van meter C? (1)
- 5.3 Noem VIER veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer die uitlaatgasanalise uitgevoer word. (4)
- 5.4 Beskryf TWEE funksies van die aanboord- diagnostiese skandeerder. (2)

- 5.5 FIGUUR 5.5 hieronder toon 'n masjien wat in 'n motorwerkswinkel gebruik word. Beantwoord die vrae wat volg.

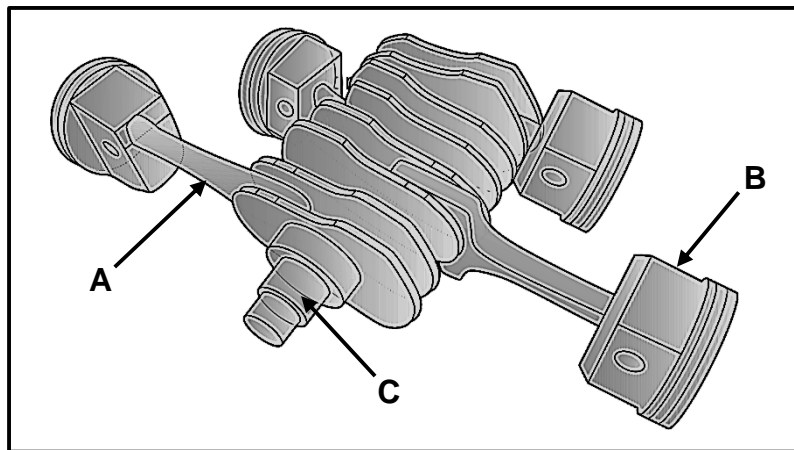


**FIGUUR 5.5**

- 5.5.1 Identifiseer die masjien. (1)
- 5.5.2 Noem TWEE funksies van hierdie masjien. (2)
- 5.5.3 Watter veiligheidstoestel is NIE aan hierdie masjien gekoppel NIE? (1)
- 5.5.4 Hoekom moet hierdie masjien gekalibreer word? (1)
- 5.6 Verduidelik, in DRIE stappe, hoe om die wielvlughoek te meet nadat die borrelvloeiometer op die wiel gepas is. (3)
- [23]**

**VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)**

- 6.1 Wat is die primêre funksie van die krukas? (2)
- 6.2 Noem die onderdeel wat gewoonlik op die neus van die krukas aangebring word om trillings te verminder. (1)
- 6.3 Hoekom word die wederkerige massa so lig as moontlik gehou? (1)
- 6.4 Verduidelik hoe om die ontstekingsorde van 'n enjin se klepgang te verkry nadat die klepdeksel verwyder is. (3)
- 6.5 FIGUUR 6.5 hieronder toon die uitleg van 'n viersilinder-vierslagenjin. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 6.5**

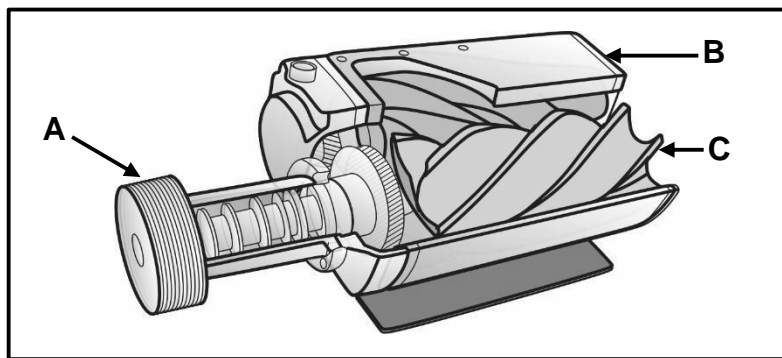
- 6.5.1 Identifiseer die tipe enjinuitleg. (1)
- 6.5.2 Benoem **A–C**. (3)
- 6.6 Teken 'n netjiese, benoemde skets om die posisie van die krukpenne in 'n sessilinder-gelidenjin te illustreer. (3)
- 6.7 Beantwoord die volgende vrae met betrekking tot turboaanjaers:
- 6.7.1 Beskryf DRIE voordele van die gebruik van 'n turboaanjaer op 'n enjin. (3)
- 6.7.2 Gee TWEE redes hoekom sintetiese olie gebruik word om turboaanjaers te smeer. (2)
- 6.7.3 Watter tipe turboaanjaer het nie wieke nie? (1)

6.8 Verduidelik die volgende terme met betrekking tot turboaanjaers:

6.8.1 Aanjaging (2)

6.8.2 Turbo-sloerwerking (2)

6.9 FIGUUR 6.9 hieronder toon 'n superaanjaer. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 6.9**

6.9.1 Identifiseer die tipe superaanjaer. (1)

6.9.2 Benoem **A–C**. (3)  
[28]

**VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)**

7.1 Definieer die volgende terme:

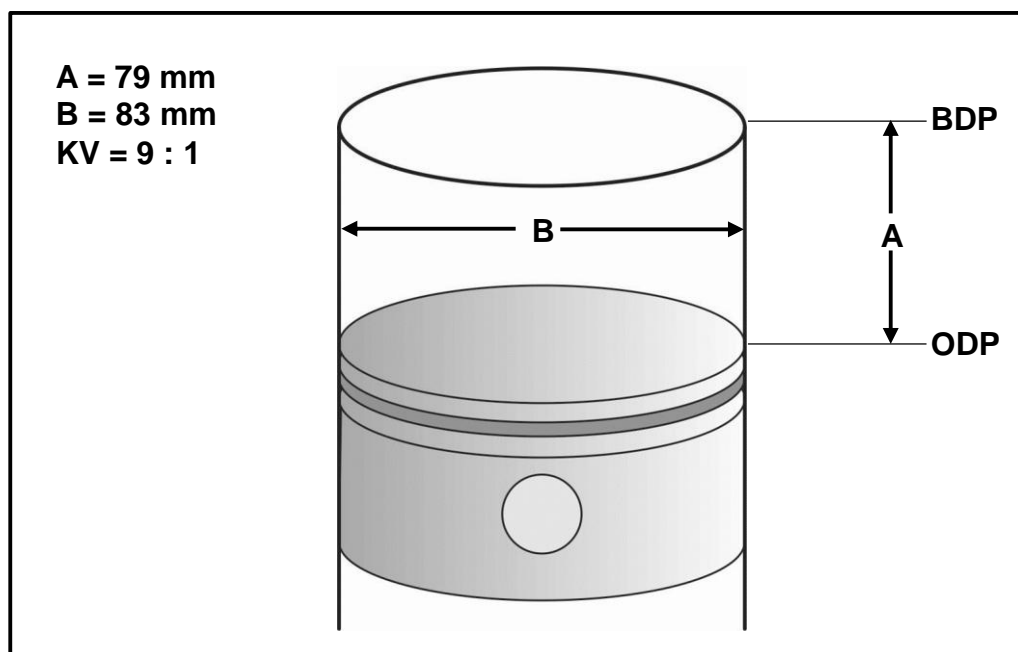
7.1.1 Vry volume (2)

7.1.2 Kompressieverhouding (2)

7.2 Bereken die arbeid verrig indien 'n hyser 'n voertuig wat 690 kg weeg, tot op 'n hoogte van 2 m moet hys. (3)

7.3 Noem TWEE metodes om die vry volume van 'n binnebrandenjyn te verlaag. (2)

7.4 FIGUUR 7.4 hieronder toon 'n silinder. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 7.4**

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

7.4.2 Bereken die slagvolume in die silinder in  $\text{cm}^3$  wanneer  $A = 79 \text{ mm}$  en  $B = 83 \text{ mm}$ . (3)

7.4.3 Bereken die vry volume van die silinder. (3)

7.5 Die volgende data is aangeteken gedurende 'n toets wat op 'n vierslag-viersilinderpetrolenjyn uitgevoer is:

Gemiddelde effektiewe druk: 1 400 kPa  
Slag: 110 mm  
Boordiameter: 100 mm  
Enjinrewolusies: 3 600 r/min

Bereken die aangeduide drywing in kW. (7)

- 7.6 Die aangeduide drywing van 'n tweeslagenjin is 50 kW teen 2 000 r/min. Dit het 'n silinderboordiameter van 35 mm met 'n slaglengte van 40 mm. Die krag wat benodig word om die vliegwiel te stop, is 50 N met 'n remarm lengte van 350 mm.

Bereken die volgende:

- |       |                            |     |
|-------|----------------------------|-----|
| 7.6.1 | Wringkrag                  | (3) |
| 7.6.2 | Remdrywing in kW           | (3) |
| 7.6.3 | Meganiese doeltreffendheid | (2) |
- [32]**

**VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)**

- 8.1 TABEL 8.1 hieronder toon inligting oor die uitslae van die uitlaatgasanalise van 'n binnebrandenjyn.

Voltooi TABEL 8.1 deur EEN oorsaak en EEN toepaslike regstellende maatreël vir ELKE fout te gee. Skryf slegs die antwoord langs die vraagnommers (8.1.1 tot 8.1.4) in die ANTWOORDEBOEK neer.

<b>FOUTE (LESING)</b>	<b>MOONTLIKE OORSAKE</b>	<b>REGSTELLEDE MAATREËLS</b>
Hoë koolstofmonoksied-lesing (CO)	8.1.1	8.1.2
Lae koolstofdioksied-lesing (CO <sub>2</sub> )	8.1.3	8.1.4

**TABEL 8.1**

(4)

- 8.2 Die lesings hieronder is gedurende 'n kompressietoets op 'n viersilinder-binnebrandenjyn geneem. Beantwoord die vrae wat volg.

Silinder 1:	9 bar
Silinder 2:	7,1 bar
Silinder 3:	8,7 bar
Silinder 4:	8,9 bar

- 8.2.1 Wat is die maksimum variasie, in persentasie (%), tussen die kompressielesings toegelaat? (1)

- 8.2.2 Noem EEN moontlike oorsaak en die regstellende maatreël vir die lae lesing in silinder 2. (2)

- 8.3 Identifiseer VIER plekke waar lekkasies gedurende 'n silinderlekkasietoets waargeneem kan word. (4)

- 8.4 Noem VIER oorsake van 'n lae oliedruklesing op 'n binnebrandenjyn. (4)

- 8.5 Noem TWEE moontlike oorsake en die regstellende maatreëls vir 'n hoë brandstofdruklesing gedurende 'n brandstofdruktoets. (4)

- 8.6 Noem TWEE vervaardigerspesifikasies wat benodig word voordat 'n verkoelingstelseldruktoets uitgevoer word. (2)

- 8.7 Noem TWEE funksies van die verkoelerdop. (2)

**[23]**

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

- 9.1 Noem TWEE nadele van 'n voertuig wat met 'n outomatiese ratkas toegerus is, in vergelyking met 'n handratkas. (2)
- 9.2 Verduidelik die werking van 'n koppelomsitter. (5)
- 9.3 Teken 'n enkel episikliese ratstelsel en benoem die VIER basiese komponente. (5)
- 9.4 Noem EEN voordeel van die gebruik van ELK van die volgende ratverhoudings in die ratkas van 'n motorvoertuig:
- 9.4.1 Vorentoe reduksie (1<sup>ste</sup> rat) (1)
- 9.4.2 Trurat (1)
- 9.4.3 Vorentoe snelrat (5<sup>de</sup> rat) (1)
- 9.5 Noem EEN gebruik van ELK van die volgende komponente met betrekking tot 'n outomatiese ratkas:
- 9.5.1 Hidrouliese suiers (1)
- 9.5.2 Rembande (1)
- 9.5.3 Transmissiebeheereenheid (1)
- [18]**

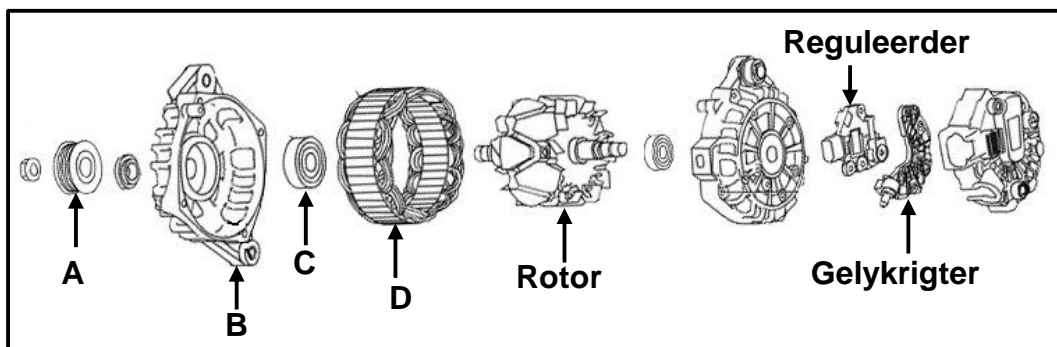
**VRAAG 10: STELSLS EN BEHEER (ASSE, STUURGEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)**

- 10.1 FIGUUR 10.1 hieronder toon 'n bandslytasiëpatroon. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 10.1**

- 10.1.1 Watter wielsporingshoek sal die bandslytasiëpatroon wat getoon word, veroorsaak? (1)
- 10.1.2 Noem TWEE foute op die voertuigonderstel wat hierdie bandslytasie veroorsaak. (2)
- 10.1.3 Beskryf TWEE maniere om die oorsaak van hierdie bandslytasie reg te stel. (2)
- 10.2 Definieer die volgende wielsporingshoeke:
- 10.2.1 Positiewe nasporing (2)
- 10.2.2 Krinkspilhelling (2)
- 10.3 Noem DRIE sensors wat op die luginlaatstelsel van 'n binnebrandenjyn gevind word. (3)
- 10.4 Wat is die funksie van die klopsensor wat op die enjin gemonteer is? (2)
- 10.5 Noem TWEE onderdele van 'n verdelerlose ontstekingstelsel (VOS). (2)
- 10.6 Noem TWEE chemiese reaksies wat in die katalisator plaasvind. (2)
- 10.7 Noem TWEE funksies van die spoedbeheerstelsel. (2)

- 10.8 FIGUUR 10.8 hieronder toon 'n uitskuifaansig van 'n alternator. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 10.8**

- 10.8.1 Benoem **A–D**. (4)
- 10.8.2 Wat is die funksie van die rotor? (2)
- 10.8.3 Wat word deur die reguleerder in die alternator beheer? (1)
- 10.8.4 Wat is die funksie van die gelykrichter? (2)
- 10.9 Noem DRIE faktore wat die hoeveelheid brandstof wat deur die inspuiters gespuit word, beïnvloed. (3)

**[32]**

**TOTAAL: 200**

**FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE**

1.  $F = m \times a$

Waar:

$m = \text{Massa}$

$a = \text{Versnelling}$

2.  $\text{Arbeid verrig} = \text{Krag} \times \text{Verplasing}$  *OF*  $W = F \times s$

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

4.  $\text{Wringkrag} = \text{Krag} \times \text{Radius}$  *OF*  $T = F \times r$

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

Waar:

$AD = \text{Aangeduide drywing}$

$P = \text{Gemiddelde effektiewe druk}$

$L = \text{Slaglengte}$

$A = \text{Area van suierkroon}$

$N = \text{Aantal kragslae per sekonde}$

$n = \text{Aantal silinders}$

6.  $RD = 2\pi NT$

Waar:

$RD = \text{Remdrywing}$

$N = \text{Omwentelinge per sekonde}$

$T = \text{Wringkrag}$

7.  $\text{Remdrywing met Prönyrem} = 2 \times \pi \times N \times F \times R$

Waar:

$RD = \text{Remdrywing}$

$N = \text{Omwentelinge per sekonde}$

$F = \text{Krag}$

$R = \text{Remarm lengte}$

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

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

Waar:

$SV = \text{Slagvolume}$

$VV = \text{Vry volume}$

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

Waar:

$D = \text{Boordiameter}$

$L = \text{Slaglengte}$

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

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