



# basic education

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

**NATIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE**

**MODEL 2018**

**NASIENRIGLYNE**

**PUNTE: 200**

**Hierdie nasienriglyne bestaan uit 18 bladsye.**

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

1.1	A ✓	(1)
1.2	B ✓	(1)
1.3	B ✓	(1)
1.4	B ✓	(1)
1.5	C ✓	(1)
1.6	C ✓	(1)
		<b>[6]</b>

**VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)**

- 2.1 **Masjienseveiligheidsreël:**  
Skakel masjien na gebruik af. ✓ (1)
- 2.2 **Staanboorveiligheidsmaatreël:**  
Klamp die werkstuk stewig aan die tafel en moenie met die hand vashou nie. ✓ (1)
- 2.3 **Hidrouliesepers-veiligheidsmaatreëls:**
- Voorafbepaalde druk moet nie oorskry word nie. ✓
  - Drukmeter moet gereeld getoets en vervang word indien wanfunksionering voorkom. ✓
  - Die platform moet stewig en haaks met die silinder wees. ✓
  - Voorwerpe wat gepers word, moet in geskikte setmate geplaas word. ✓
  - Verseker dat die rigting van die druk altyd 90° is. ✓
  - Slegs voorgeskrewe toerusting moet gebruik word. ✓ (Enige 2 x 1) (2)
- 2.4 **Redes vir die dra van chirurgiese handskoene:**
- Voorkom MIV/Vigs of enige bloedverwante infeksies. ✓
  - Voorkom besmetting van die oop wonde. ✓ (2)
- 2.5 **Gassilinderveiligheidsmaatreëls:**
- Stoor en gebruik gassilinders altyd in 'n regop posisie. ✓
  - Moet nooit silinders op mekaar stapel nie. ✓
  - Moenie op silinder kap of werk nie. ✓
  - Moenie silinders laat val nie. ✓
  - Geen olie of ghries mag met silinders of passtukke in aanraking kom nie. ✓
  - Hou die koppe op die silinders vir beskerming. ✓ (Enige 2 x 1) (2)
- 2.6 **Verantwoordelikheid van werkgewer:**
- Verskaf en onderhou werkstelsels, werksareas, toerusting en gereedskap in 'n veilige toestand. ✓
  - Elimineer of verminder enige gevaar of potensiële gevare. ✓
  - Produseer, hanteer, stoor en vervoer goedere veilig. ✓
  - Verseker dat elke werkende persoon aan die vereistes van hierdie Wet voldoen. ✓
  - Indien nodig, pas maatreëls toe in belang van gesondheid en veiligheid. ✓
  - Stel 'n opgeleide persoon aan wat die outoriteit het om te verseker dat werknemers voorkomende maatreëls nakom. ✓ (Enige 1 x 1) (1)
- 2.7 **Verantwoordelikheid van werknemer:**
- Gee aandag aan eie en ander persone se gesondheid en veiligheid. ✓
  - Werk saam met die werkgewer ten opsigte van die Wet. ✓
  - Kom die wetlike opdrag aan hulle gegee na. ✓
  - Rapporteer enige situasie wat onveilig of ongesond is. ✓
  - Rapporteer alle insidente en ongelukke. ✓
  - Moenie met enige veiligheidstoerusting inmeng of sulke toerusting misbruik nie. ✓
  - Kom alle veiligheidsreëls na. ✓ (Enige 1 x 1) (1)

**[10]**

**VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)****3.1 Metaaltoetse:****3.1.1 Vyltoets:**

Vyl naby die punt of naby die kant ✓ om relatiewe hardheid vas te stel. ✓

(2)

**3.1.2 Masjineringsstoets:**

Die toets word uitgevoer op twee onbekende toetsstukke, met identiese voorkoms en grootte en met masjiengereedskap teen dieselfde spoed en toevoer ✓ gesny. Hoe maklik dit sny moet vergelyk word en die snysels moet vir verwarmingskleure en krul ondersoek word. ✓

(2)

**3.2 Klanktoets op staal:****3.2.1 Hoë-koolstofstaal (Hard):**

Hard en helder ✓✓

(2)

**3.2.2 Lae-koolstofstaal (Sag):**

Dowwe klank ✓✓

(2)

**3.3 Hittebehandelingsprosesse op staal:****3.3.2 Dopverharding:**

Om 'n harde dop ✓ eerder as 'n taai kern te produseer. ✓

(2)

**3.3.3 Verharding:**

Om die staal in staat te stel om slytasie ✓ en induiking ✓ te weerstaan.

(2)

**3.3.5 Normalisering:**

Om interne spanning ✓ wat deur masjinerig veroorsaak word, te verlig. ✓

(2)

**[14]**

**VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)**

4.1	D ✓	(1)
4.2	B ✓	(1)
4.3	D ✓	(1)
4.4	D ✓	(1)
4.5	A ✓	(1)
4.6	C ✓	(1)
4.7	D ✓	(1)
4.8	C ✓	(1)
4.9	C ✓	(1)
4.10	D ✓	(1)
4.11	A ✓	(1)
4.12	C ✓	(1)
4.13	A ✓	(1)
4.14	A ✓	(1)
		<b>[14]</b>

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

- 5.1 **Gerekenariseerde diagnostiese skandeerder:**
- Maklik om die voertuigidentifikasienommer op te spoor. ✓
  - Hoë betroubaarheid en akkuraatheid. ✓
  - Maklik om op die LCD-skerm te lees. ✓
  - Die diagnostiese terminaal pas slegs in een rigting. ✓ **(Enige 3 x 1)** (3)
- 5.2 **Redes vir wielbalansering:**
- Wanneer 'n band vervang of herstel word. ✓
  - Wanneer 'n balanseergewig beweeg word of afgeval het. ✓
  - Wanneer vibrasie op die stuurwiel ervaar word. ✓ (3)
- 5.3 **Gereedskap:**
- 5.3.1 **Wielbalanseerder:**  
Balanseer wiele om vibrering ✓ van voertuigwiele uit te skakel. ✓ (2)
- 5.3.2 **Gas-analiseerder:**  
Analiseer uitlaatgasse om die effektiwiteit ✓ van die ontbrandingsproses te bepaal. ✓ (2)
- 5.3.3 **Kompressietoets:**  
Om te bepaal of die kompressie ✓ (druk tydens kompressieslag) in die silinder volgens spesifikasie is. ✓ (2)
- 5.3.4 **Druktoets:**  
Om te toets of daar enige lekkasies ✓ in 'n stelsel ✓ is. (2)
- 5.3.5 **Wielsporingstoerusting:**  
Om die vier wiele van 'n voertuig in lyn te bring ✓ om maksimum bandleeftyd en optimale padhouvermoë te verseker. ✓ (2)
- 5.4 **Voordele van goed gebalanseerde wiele:**
- Verminder bandslytasie ✓
  - Verbeter brandstofverbruik ✓
  - Verminder spanning in voertuigonderdele ✓
  - Elimineer vibrasies ✓
  - Verbeter padhouvermoë ✓ **(Enige 2 x 1)** (2)

**5.5 Wielafmetings:****5.5.1 Wielvellingsdiepte:**

Die afstand tussen die wielbalanseerder en die binnevlak van die wielvelling. ✓

(1)

**5.5.2 Wydte:**

Wydte van die wielvelling by die wielflense, met 'n buitepasser gemeet. ✓

(1)

**5.5.3 Diameter:**

Dit is die buitediameter van die velling. ✓

(1)

**5.6 Statiese balansering:**

Statische balansering is die eweredige verspreiding van alle gewigte ✓ rondom die rotasie-as in die rotasievlak. ✓

(2)

**[23]**

**VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)**

**6.1 Oorsake van vibrasie:**

- Meganiese wanbalans as gevolg van ongebalanseerde bewegende onderdele. ✓
- Kragwanbalans as gevolg van oneweredige druk op die suiers en krukas. ✓

(2)

**6.2 Hoek van balanseergewig:**

180° ✓✓

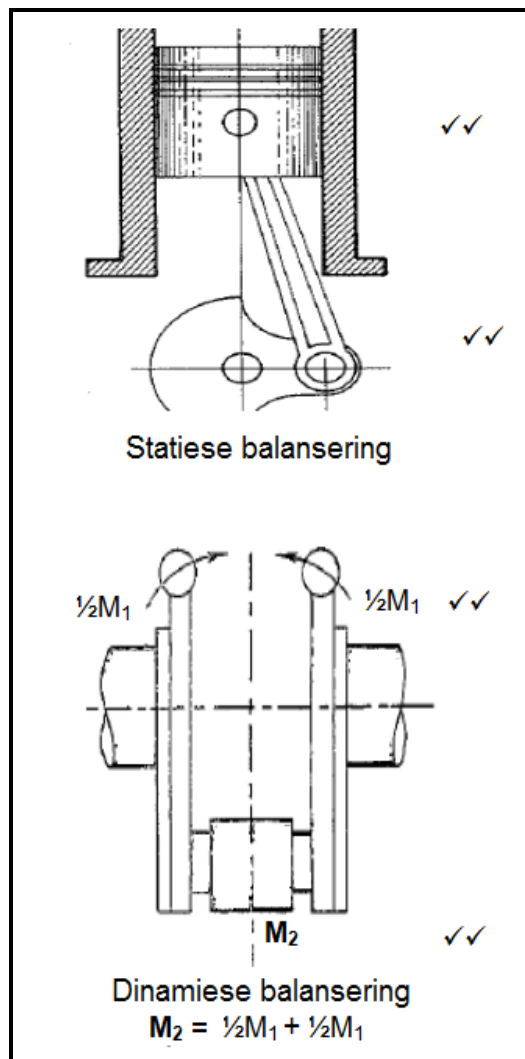
(2)

**6.3 Dinamiese balansering:**

Balanseer op alle vlakke ✓ terwyl die krukas beweeg. ✓

(2)

**6.4 Statische en dinamiese balansering:**



(8)

**6.5 Meganiese balansering:**

Om die verskille wat wanbelans veroorsaak ✓, te oorkom. ✓

(2)



- 6.6 **Krukasareas:**
- Krukarms ✓
  - Teenwig/Teenstukke ✓
  - Vliegwiël ✓
- (3)
- 6.7 **Vibrasie-demper:**  
Om die opweneffek ✓ van die krukas tydens die kragslag tee te werk. ✓
- (2)
- 6.8 **Krukas-uitleg:**
- Aantal silinders ✓
  - Posisie van silinders ✓
  - Ontsteek-/Vonkorde ✓
  - Ontsteekperiodes ✓
- (4)
- 6.9 **Ontsteek-/Vonkorde:**
- 6.9.1 1, 3, 4, 2 ✓ (1)
- 6.9.2 1, 4, 3, 2 ✓ (1)
- 6.9.3 1, 5, 3, 6, 2, 4 ✓ of 1, 4, 2, 6, 3, 5 ✓ (1)
- (Enige 1 x 1)**
- [28]**

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

Die kompressieverhouding van 'n enjin is die verhouding van kompressie van die inlaatlading tydens die kompressieslag ✓ tot die totale volume van die silinder. ✓

(2)

**7.2 Kompressieverhouding:****7.2.1 Slagvolume:**

$$\begin{aligned}\text{Slagvolume} &= \frac{\pi D^2}{4} \times L \quad \checkmark \\ &= \frac{\pi (8,0)^2}{4} \times 9,0 \quad \checkmark \\ &= 452,39 \text{ cm}^3 \quad \checkmark\end{aligned}$$

(3)

**7.2.2 Kompressieverhouding:**

$$\begin{aligned}\text{Kompressieverhouding} &= \frac{SV + VV}{VV} \\ VV &= \frac{SV}{KV - 1} \quad \checkmark \\ &= \frac{452,39}{9,5 - 1} \quad \checkmark \\ &= \frac{452,39}{8,5} \\ &= 53,22 \text{ cm}^3 \quad \checkmark\end{aligned}$$

(3)

**7.2.3 Nuwe boordiameter:**

$$\begin{aligned}\text{Kompressieverhouding} &= \frac{SV}{VV} + 1 \quad \checkmark \\ 10 - 1 &= \frac{SV}{53,22} \quad \checkmark \\ \frac{\pi D^2}{4} \times L &= 53,22 \times 9 \quad \checkmark \\ D^2 &= \frac{53,22 \times 9 \times 4}{\pi \times 9} \quad \checkmark \\ &= 67,76 \text{ cm}^3 \\ D &= \sqrt{67,76} \quad \checkmark \\ &= 8,23 \text{ cm} \\ &= 82,3 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(6)

7.3 **Drywing:**7.3.1 **Wringkrag:**

$$\text{Wringkrag} = \text{krag} \times \text{radius}$$

Waar :

$$\begin{aligned} \text{Krag} &= 765 - 15 \text{ N} \\ &= 750 \text{ N} \quad \checkmark \end{aligned}$$

en

$$\begin{aligned} \text{Radius} &= \frac{820 + 20}{1000 \times 2} \\ &= 0,42 \text{ m} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T &= F \times r \\ &= 750 \times 0,42 \text{ Nm} \\ &= 315 \text{ Nm} \quad \checkmark \end{aligned}$$

(3)

## 7.3.2 Aangeduide drywing = PLANn

Waar :

$$P = 800 \text{ KPa} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} L &= \frac{150}{1000} \\ &= 0,15 \text{ m} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= \frac{\pi D^2}{4} \quad \checkmark \\ &= \frac{\pi 0,11^2}{4} \\ &= 9,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N &= \frac{1200}{60 \times 2} \\ &= 10 \text{ r/s} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$n = 4 \text{ silinders} \quad \checkmark$$

$$\text{Aangeduide drywing} = PLANn \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} &= (800) \times (0,15) \times (9,5 \times 10^{-3}) \times (10) \times (4) \\ &= 45,6 \text{ kW} \quad \checkmark \end{aligned}$$

(9)

✓

7.3.3 Remdrywing =  $2\pi \times N \times T$  ✓  
=  $2\pi \times 20 \times 315$  W ✓  
= 39584,07 W ✓  
= 39,58 kW ✓ (4)

7.3.4 Meganiese rendement =  $\frac{BP}{IP} \times 100\%$   
=  $\frac{39,58}{45,6} \times 100\%$  ✓  
= 86,80% ✓ (2)  
**[32]**

**VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)****8.1 Oliedruktoets:**

- Want die oliedruk-waarskuwingslig is aan. ✓
  - Om die ligging van 'n olielek te bepaal. ✓
- (2)

**8.2 Redes vir hoë CO(koolstofmonoksied)-lesing:**

- Ryk lugbrandstofmengsel ✓
  - Verkeerde luierspoed ✓
  - Verstopte lugfilter ✓
  - Foutiewe smoorklep ✓
- (Enige 2 x 1)** (2)

**8.3 Redes vir hoë HC(koolwaterstof)-lesing:**

- Verkeerde ontstekingstydreëling ✓
  - Foutiewe hoëspanningsleiding ✓
  - Lae kompressie ✓
  - Baie ryk mengsel ✓
  - Lekkende pakstuk ✓
  - Geslyte kleppe ✓
  - Geslyte klepligters ✓
  - Geslyte ringe en suier ✓
- (Enige 3 x 1)** (3)

**8.4 Redes vir kompressieverlies:**

- Geslyte silinder ✓
  - Gekraakte silinder ✓
  - Geslyte ringe ✓
  - Geslyte suier ✓
  - Gekraakte suier ✓
  - Lekkende inlaatklep ✓
  - Lekkende uitlaatklep ✓
  - Lekkende silinderkoppakstuk ✓
- (Enige 3 x 1)** (3)

**8.5 Natkompressietoetsprosedure:**

- Voeg bietjie olie by die silinder wat 'n lae lesing het. ✓
  - Voer die kompressietoets uit soos vir 'n droë toets; indien die lesing verhoog dui dit aan dat suieringe geslyt is. ✓
- (2)

**8.6 Verkoelingstelsel-druktoetsers:**

- Laat enjin loop om verkoelingstelsel op te warm. Monteer die verkoelerdruktoetsers op die verkoeler. ✓
  - Plaas verkoelingstelsel onder druk. (118 kPa). ✓
  - Hou die druk dop, indien dit verlaag, is daar 'n lekkasie. ✓
  - Doen 'n visuele inspeksie vir lekkasies. ✓
  - Koppel verkoelerprop aan toetsers en pomp die toetsers. Die prop moet volgens die bepaalde druk, lug vrylaat. ✓
  - Gaan die rubberseël na vir krake en skade. ✓
  - Gaan die vakuumklep na vir vrye beweging en werking. ✓
- (7)

**8.7 Kompresietoets:****8.7.1 Hoëspanningsleiding:**

- Die ontstekingstelsel sal nie werk nie. ✓
- Om elektriese skok te voorkom. ✓

**(Enige 1 x 1)** (1)**8.7.2 Brandstofinspuiters ontkoppel:**

- Om te voorkom dat onverbrande brandstof die uitlaatstelsel binnegaan. ✓
- Om te voorkom dat brandstof die toetsers binnegaan. ✓

**(Enige 1 x 1)** (1)**8.7.3 Versnelklep vol oop:**

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

(1)

**8.7.4 Teken die lesings aan:**

- Om lesings met die spesifikasies te vergelyk. ✓
- Om die lesingverskille tussen die silinders te bepaal. ✓

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

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

- 9.1 **Term 'transmissie':**  
Die transmissie is 'n toestel wat aan die agterkant van die enjin gekoppel is, wat die drywing ✓ van die enjin na die dryfwiele oordra. ✓ (2)
- 9.2 **Tipes transmissie-uitlegte:**
- 9.2.1 Agterwielaandrywing ✓ (1)
- 9.2.2 Voorwielaandrywing ✓ (1)
- 9.3 **Funksie van die koppelomsetter:**  
Om die enjinwringkrag outomaties te vermeerder, ✓ volgens die pad- en enjin spoed. ✓ (2)
- 9.4 **Komponente van die koppelomsitter:**
- Stuer (pomp) ✓
  - Reaktor (stator) ✓
  - Turbine ✓
- (3)
- 9.5 **Voordele van vloeistofkoppeling:**
- Versnelling en die oordrag van wringkrag is egaliger wanneer die voertuig wegtrek. ✓
  - Dit het nie 'n voetkoppelaarpedaal nodig nie. ✓
  - Dit dien as 'n vliegwiel. ✓
  - Dit help om die drywingwanbalans te verminder. ✓ (Enige 3 x 1) (3)
- 9.6 **Roteer in dieselfde rigting as die pomp:**  
Eenrigtingkoppelaar ✓ (1)
- 9.7 **Ratverhouding in verhouding tot die padspoed:**
- Hoër ratverhouding verminder die enjin spoed. ✓
  - Lae ratverhouding verhoog die enjinwringkrag. ✓ (2)
- 9.8 **Sluitvolgorde van die episikliese ratstelsel:**  
Deur hidrouliese druk wat die rembande en/of meerplaatkoppelaars aktiveer. ✓ (1)
- 9.9 **Terugskop in outomatiese ratkas:**  
Aktiveer die afraat/laer skakel vir vinnige versnelling. ✓ (1)
- 9.10 **Meganiese stelsels in die outomatiese transmissie:**  
Planeetratstelsel ✓ (1)
- [18]

**VRAAG 10: STELSLS EN BEHEER (ASSE, STURGEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)****10.1 Dinamiese balansering van 'n band- en wielsamestelling:**

Dit is die eweredige verspreiding van al die gewig ✓ om die rotasie-as in alle rotasiedele. ✓

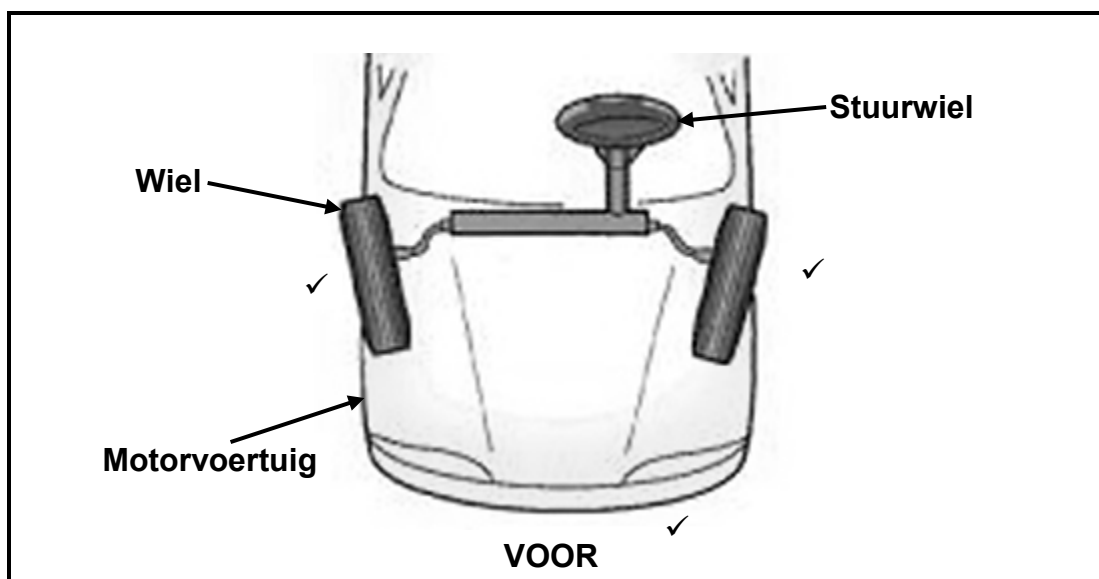
(2)

**10.2 Vooraf inspeksie vir wielsporing:**

- Gaan bandtoestand en -grootte na. ✓
- Gaan banddruk na. ✓
- Gaan die uitloop op die velling na. ✓
- Gaan wiellaer na vir speling. ✓
- Geen veersakking (voertuig moet gelyk staan) nie. ✓
- Gaan hangrubbers na. ✓
- Gaan skokbrekers na. ✓
- Gaan onderstelvere na. ✓
- Kyk of stuurrat in 'n goeie toestand en gesentraliseerd is. ✓
- Gaan stuurskakelings na. ✓
- Gaan koeëlgewrig- of kringspilbeweging na. ✓
- Maak seker die wiele is gebalanseer. ✓

**(Enige 5 x 1)**

(5)

**10.3 Toesporing:**

(3)



- 10.4 **Wielvlug:**
- 10.4.1 **Wielsporingshoek:**  
Positiewe ✓ wielvlughoek ✓ (2)
- 10.4.2 **Wielvlughoek:**  
A – Wiel ✓  
B – Loodlyn ✓  
C – Middellyn van wiel ✓  
D – Positiewe wielvlughoek ✓ (4)
- 10.4.3 **Wielvlughoekdefinisie:**  
Positiewe wielvlughoek is die uitwaartse helling ✓ van die wiel aan die bokant, weg van die voertuig af, ✓ wanneer van vooraf gekyk word. ✓ (3)
- 10.5 **Doel van spoedbeheerstelsel:**  
Om die versneller te beheer en om die voertuigspoed konstant te hou. ✓ (1)
- 10.6 **Voordeel van spoedbeheer:**
- Bestuurderuitputting word verminder, omdat dit nie nodig is om die versneller met sy/haar voet te beheer nie. ✓
  - Die vasgestelde spoed word beheer. ✓
  - Verbeter brandstofverbruik. ✓
  - Konstant beheerde spoed voorkom spoedkaartjies. ✓ (Enige 1 x 1) (1)
- 10.7 **Nadele van spoedbeheer:**
- Die stelsel is duur. ✓
  - Hoë herstelkoste indien die stelsel foutief raak. ✓ (Enige 1 x 1) (1)
- 10.8 **Diode:**  
Om wisselstroom na gelykstroom te verander. ✓ (1)
- 10.9 **Stator en statorwindings:**
- Om 'n kern wat die magnetiese kraglyne op die statorwindings konsentreer. ✓
  - Om 'n spoel te verskaf waarin spanning geïnduseer word wat gebruik word om 'n battery te laai. ✓ (Enige 1 x 1) (1)

**10.10 Werking van elektriese brandstofpomp:**

- Sodra die aansitter aangeskakel word, vloei die batterystroom deur die elektromagneet se spoelwindings en deur die geslote kontakpunte na die aard. ✓
- Die stroomvloei in die spoelwindings lewer 'n magneetveld wat die sagte ysterkern van die elektromagneet magnetiseer. ✓
- Die anker op die diafragma word na die elektromagneet aangetrek wat die diafragma af teen die spanning van sy veer beweeg. ✓
- Hierdie afwaartse beweging van die diafragma skep 'n gedeeltelike vakuum in die vlotterkamer wat veroorsaak dat die uitlaatklep digter sluit. ✓
- Atmosferiese druk buite en binne die brandstoftenk laat petrol toe om deur die inlaatklep na die vlotterkamer te vloei. ✓
- Wanneer die diafragma byna sy afwaartse beweging voltooi het, word die kontakpunte deur middel van 'n uitskopmeganisme oopgemaak en dit onderbreek die stroomvloei. ✓
- Die elektromagneet verloor dan sy aantrekkingskrag en die diafragma word opwaarts gedruk deur die diafragmaveer wat die inlaatklep sluit. ✓
- Brandstof word uit die vlotterkamer deur die uitlaatklep na die brandstofleiding forseer. ✓

(8)  
[32]

**TOTAAL: 200**