



**higher education  
& training**

Department:  
Higher Education and Training  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

# **NASIENRIGLYN**

**NATIONALE CERTIFIKAAT  
BEHEERSTELSELS N6**

**14 AUGUSTUS 2019**

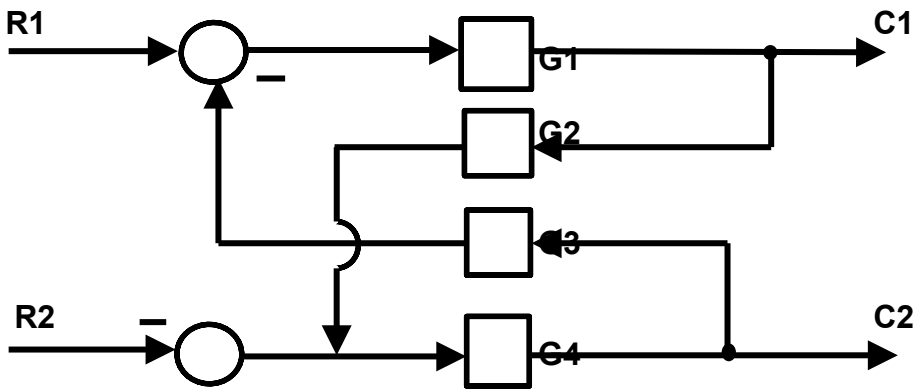
**Hierdie nasienriglyn bestaan uit 10 bladsye.**

**VRAAG 1**

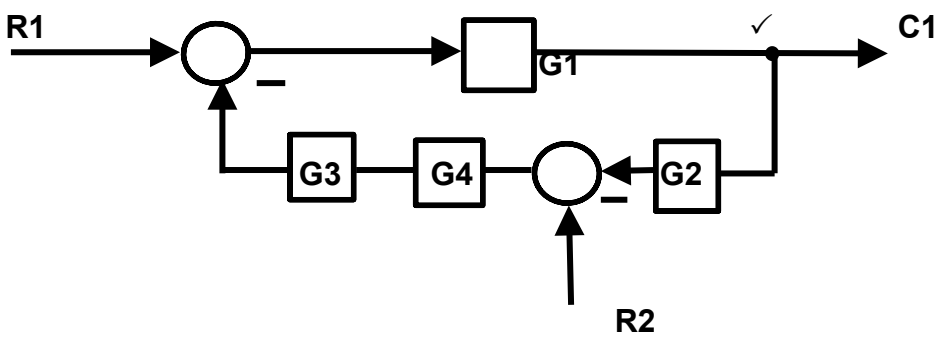
- 1.1 H
- 1.2 A
- 1.3 D
- 1.4 B
- 1.5 J
- 1.6 G
- 1.7 C
- 1.8 F
- 1.9 I
- 1.10 E

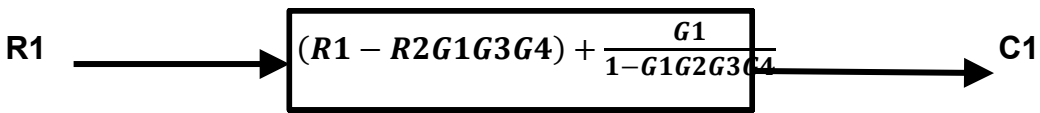
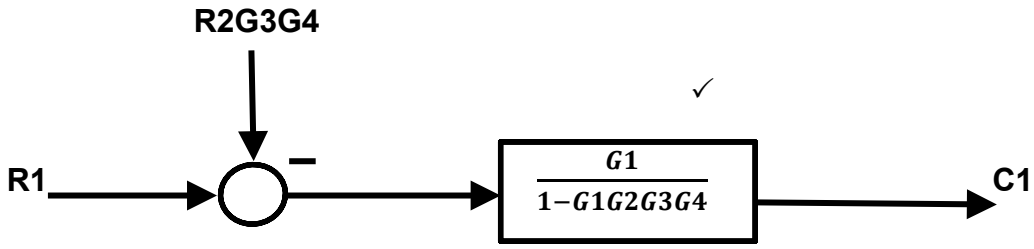
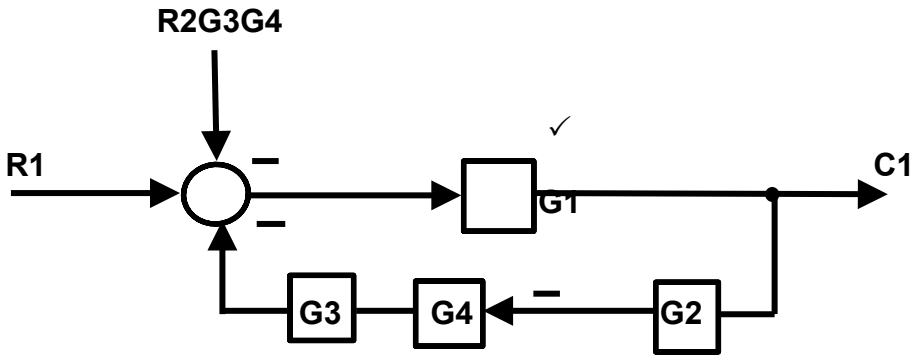
(10 × 1) [10]

**VRAAG 2**



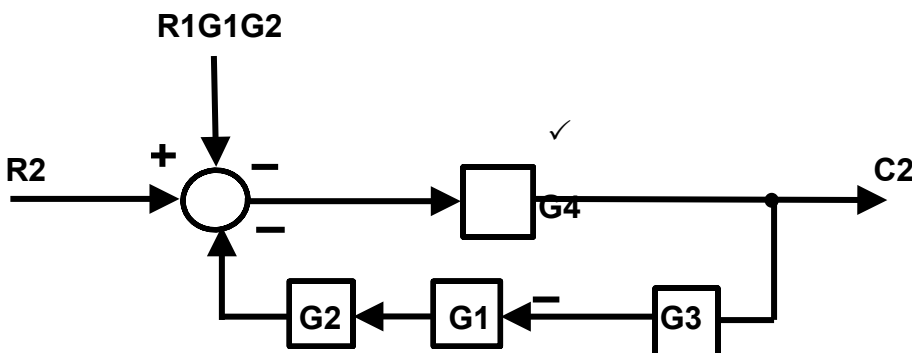
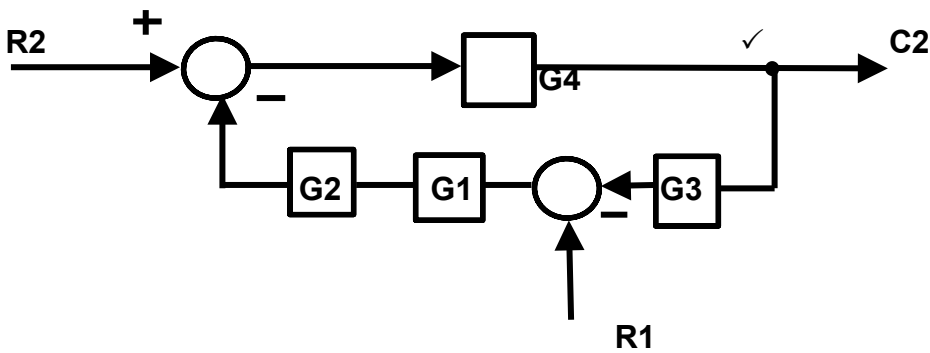
Om C1 te bepaal:

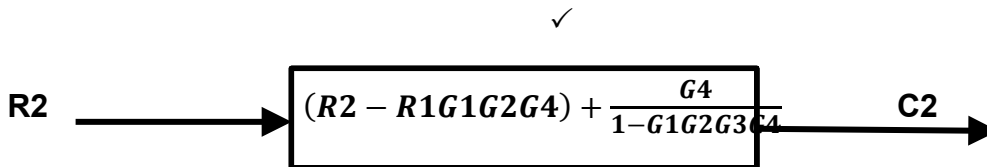
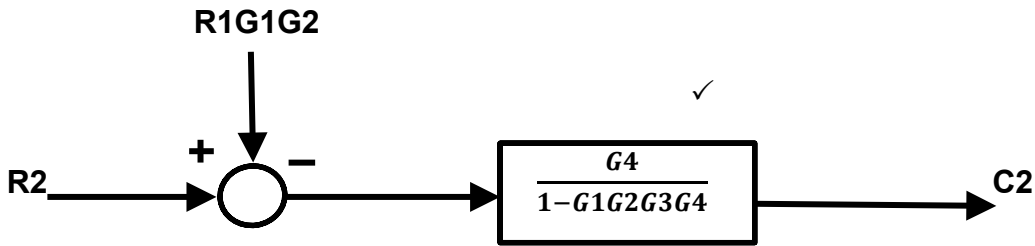




$$C1 = \frac{R1G1 - R2G1G3G4}{(1 - G1G2G3G4)}$$

Om C2 te bepaal:





$$C2 = \frac{R2G4 - R1G1G3G4}{(1 - G1G2G3G4)}$$

[10]

**VRAAG 3**

3.1

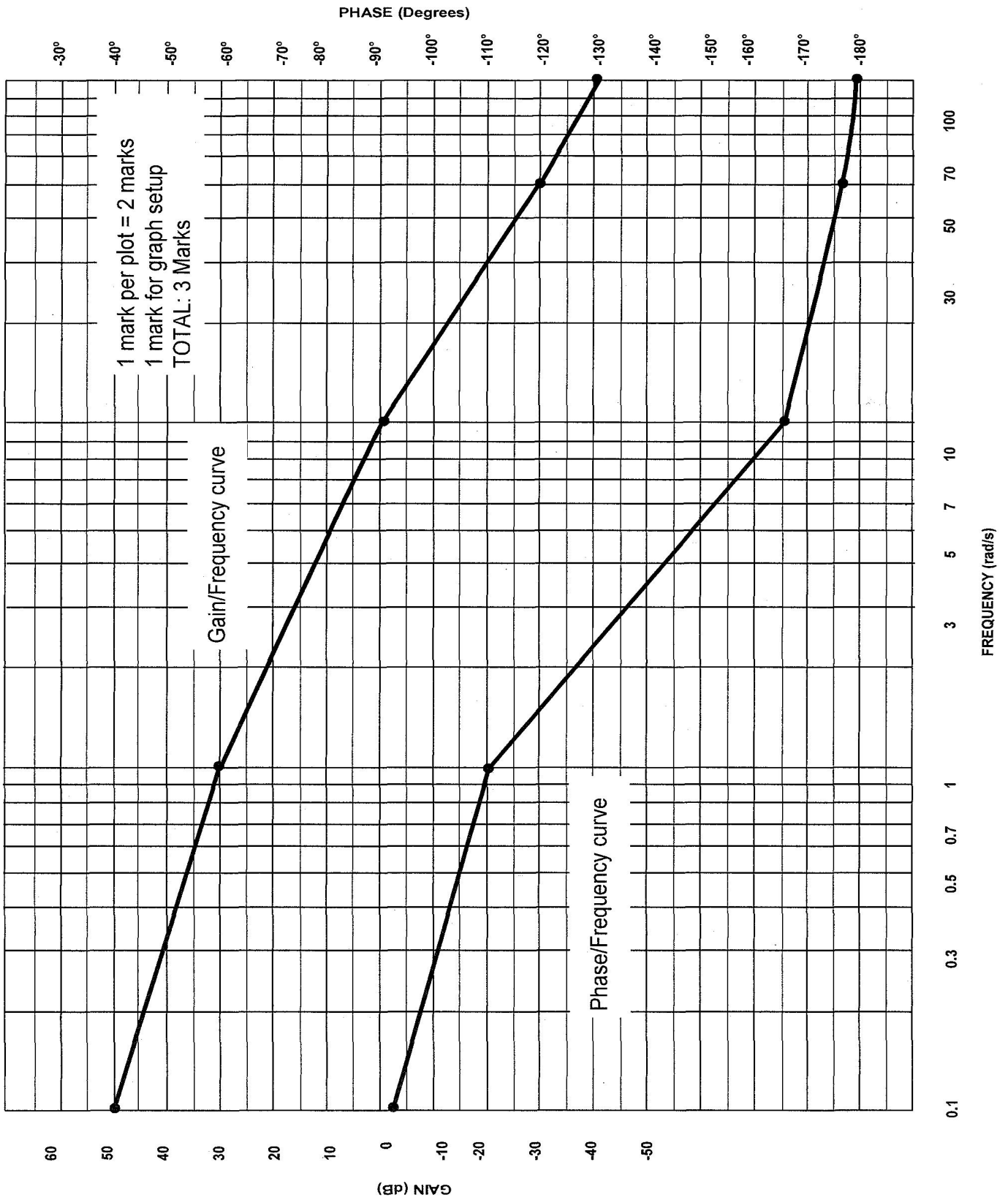
$$G(s)H(s) = \frac{35}{s(1 + 0,4s)}$$

$$G(j\omega)H(j\omega) = \frac{35}{j\frac{\omega}{1}(1 + j\frac{\omega}{2,5})}$$

$\omega$ (rad/sec)	Versterking A (dB)	$\theta$ (Graad)	
0,1	50,87	- 92,29°	✓
1	30,24	- 111,8°	✓
10	- 1,424	- 165,96°	✓
50	- 29,13	- 177,14°	✓
100	- 41.164	- 178,57°	✓

(7)

3.2



(3)  
[10]

**VRAAG 4**

- 4.1      4.1.1      Versterkingsgrens = 11,9 dB      (1)  
           4.1.2      Fasegrens = 38°      (1)  
           4.1.3      Versterkingoorskakelingsfrequentie = 23 rad/sek      (1)  
           4.1.4      Fase-oorskakelingsfrequentie = 31.8 rad/sek      (1)  
           4.1.5      Ongedempte natuurlike resonantfrequentie = 24 rad/sek      (1)  
           4.1.6      Piekfrequentierespons = 26,5 rad/sek      (1)  
           4.1.7      Piekgrootte en -fase = 4 dB en - 118°      (2)  
           4.1.8      Toelusbandswydte = 30 rad/sek      (1)
- 4.2      Stabiel      (1)  
**[10]**

**VRAAG 5**

- 5.1       $G(s)H(s) = \frac{20(0,25s + 1)}{s(0,05s + 1)(0,5s + 1)}$   

$$= \frac{20 \times 0,25(s + \frac{1}{0,25})}{s \times 0,05 \times 0,5(s + \frac{1}{0,05})(s + \frac{1}{0,5})}$$
 ✓  

$$= \frac{5(s + 4)}{s \times 0,025(s + 20)(s + 2)}$$
  

$$= \frac{200(s+4)}{s(s+20)(s+2)}$$
 ✓  

$$K_o = 200$$
 ✓      (3)
- 5.2      Terugvoerlose ('open-loop') pole = 0 ; - 2 ; - 20      Nulle = - 4 ✓✓      (2)
- 5.3       $S_c = \frac{\sum Pole - \sum Nulle}{N_p - N_z}$   

$$= \frac{(0-2-20)-(-4)}{3-1}$$
 ✓  

$$= \frac{-18}{2}$$
  

$$S_c = -9$$
 ✓      (2)

$$5.4 \quad \psi = \frac{(2K + 1)180}{N_p - N_z}$$

$$= \frac{(2K+1)180}{2} \text{ if } K = 0, 1, 2, 3, \infty \checkmark$$

$$\psi = 90^\circ \text{ wanneer } K = 0 \checkmark$$

$$\psi = 270^\circ \text{ wanneer } K = 1 \checkmark$$

(3)  
[10]

**VRAAG 6**

6.1      6.1.1       $F(t) = 15 \cos 135t$

$$F(s) = \frac{15s}{s^2 + 135^2} \checkmark\checkmark$$

$$F(s) = \frac{15s}{s^2 + 18225} \checkmark$$

(3)

6.1.2       $F(t) = \frac{60}{5} (1 - e^{-5t})$

$$F(s) = \frac{60}{s(s+5)} \checkmark\checkmark$$

(2)

6.2       $F(s) = \frac{45\omega}{(s^2 + \omega^2)(s + 7)(s + 5)}$

$$F(t) = 45 \left[ \frac{\omega e^{-7t}}{(5-7)(\omega^2+7^2)} + \frac{\omega e^{-5t}}{(7-5)(\omega^2+5^2)} + \frac{\sin(\omega t - \Psi)}{(\omega^2+7^2)(\omega^2+5^2)^{\frac{1}{2}}} \right] \checkmark\checkmark$$

$$F(t) = 45 \left[ \frac{\omega e^{-7t}}{(-2)(\omega^2+49)} + \frac{\omega e^{-5t}}{(2)(\omega^2+25)} + \frac{\sin(\omega t - \Psi)}{(\omega^2+49)(\omega^2+25)^{\frac{1}{2}}} \right] \checkmark$$

waar

$$\Psi = \tan^{-1} \frac{\omega(7+5)}{(7 \times 5) - \omega^2} (0 < \Psi < \pi) \checkmark$$

$$\Psi = \tan^{-1} \frac{\omega(12)}{(35) - \omega^2} (0 < \Psi < \pi) \checkmark$$

(5)  
[10]

**VRAAG 7**

$$7.1 \quad \Psi = \frac{1}{\sqrt{1-\zeta^2}} \times \tan^{-1} \left[ \frac{\sqrt{1-\zeta^2}}{-\zeta} \right] + \pi \text{ rad}$$

$$\Psi = \frac{1}{\sqrt{1-0,12^2}} \times \tan^{-1} \left[ \frac{\sqrt{1-0,12^2}}{-0,12} \right] + 180^\circ \checkmark$$

$$\Psi = 1,0073 \times \frac{(-83,1^\circ + 180^\circ)}{57,3}$$

$$\Psi = 1,703 \text{ rad} \checkmark \quad (2)$$

$$7.2 \quad \text{Amplitude van eerste piek} = \varphi = \left[ 1 + e^{\frac{-\zeta\pi N}{\sqrt{1-\zeta^2}}} \right]$$

$$= \left[ 1 + e^{\frac{-0,12 \times \pi \times 1}{\sqrt{1-0,12^2}}} \right] \checkmark$$

$$= 1,684 \text{ eenhede} \checkmark \quad (2)$$

$$7.3 \quad \% \text{ Oorskryding} = e^{\frac{-\zeta\pi N}{\sqrt{1-\zeta^2}}}$$

$$= e^{\frac{-0,12 \times \pi \times 1}{\sqrt{1-0,12^2}}} \times 100 \checkmark$$

$$= 68,4 \% \checkmark \quad (2)$$

$$7.4 \quad \text{Dempingsfrekwensie } \omega_d = \omega_n \sqrt{1-\zeta^2}$$

$$\omega_d = 6 \times \sqrt{1-0,12^2} \checkmark$$

$$\omega_d = 5,96 \text{ rad/s} \checkmark \quad (2)$$

$$7.5 \quad \text{Piektyd } t_p = \frac{\pi}{\omega_n \sqrt{1-\zeta^2}}$$

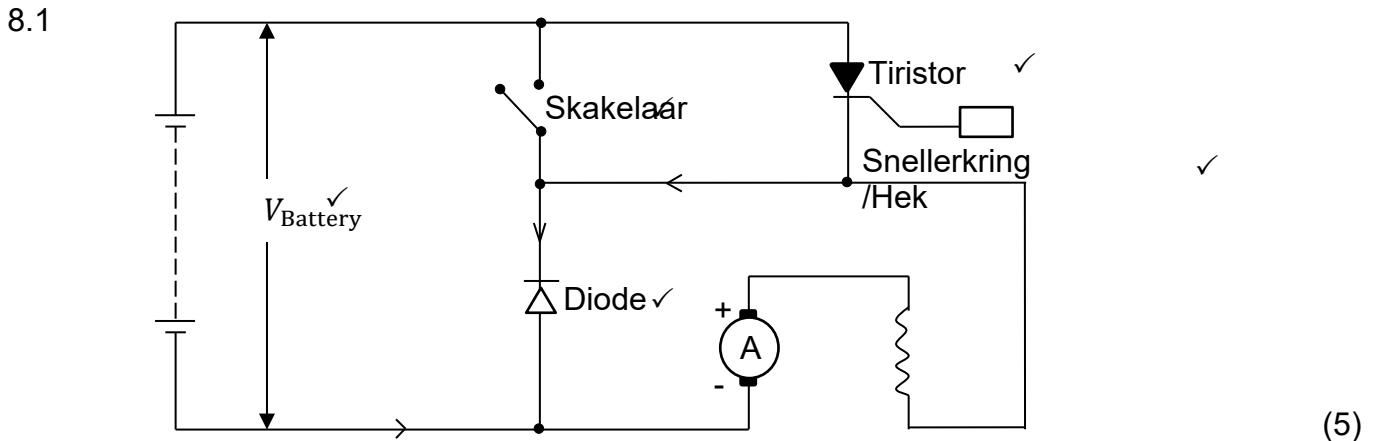
$$= \frac{\pi}{6 \sqrt{1-0,12^2}} \checkmark$$

$$= 0,53 \text{ sec} \checkmark \quad (2)$$

**(2)**  
**[10]**



**VRAAG 8**



- 8.2
- Skakelaár is oop en die tiristor gelei (vuur) deur 'n stroompuls op die hek toe te pas. ✓
  - Skakelaár sluit lank genoeg sodat die tiristorstroom na nul daal, wat dit toelaat om na sy niegeleidingstoestand terug te keer. ✓
  - Skakelaár maak oop en die stroom deur die motor neem teen so 'n tempo af dat die emk in die anker die draai-emk oorskry met 'n hoeveelheid wat voldoende is vir 'n stroom om die geslote kring wat deur die motor en diode gevorm word. ✓✓
  - Werking word ná 'n tydperk herhaal. ✓
- (5)  
**[10]**

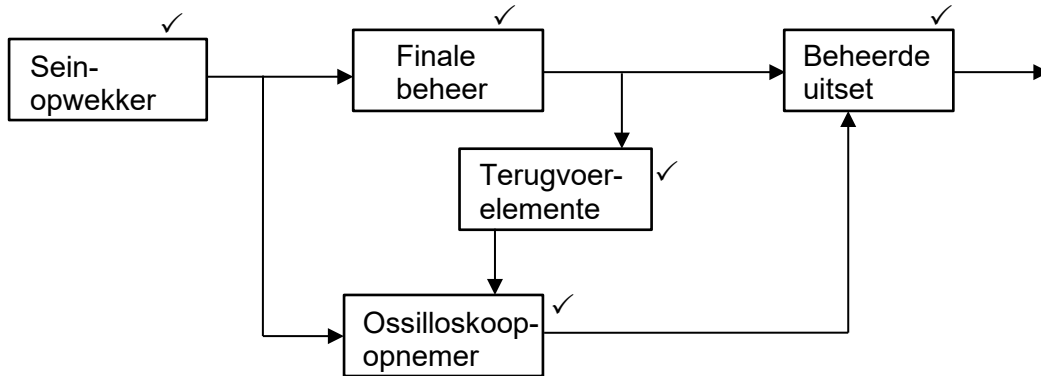
**VRAAG 9**

- 9.1 Dit word gebruik om 'n vloeistof teen swaartekrag van een plek na 'n ander te beweeg. (1)
- 9.2
- 9.2.1
- A – Uitlaat
  - B – Inlaat
  - C – Vakuum
  - D – Hoë druk
- (4)
- 9.2.2 Draaipomp (1)
- 9.3
- Die suiers is parallel met die as van die pompmotor rangskik.
  - Die dryfflens van die pomp draai die silinderromp.
  - Die aksiale heen-en-weerbeweging (resiprokasie) van die pompende buise in die silinder word deur die skoenkeerder veroorsaak, wat in die rigting van die nokplaat geveer is.
  - Die suierslag en die hoeveelheid olie wat gelewer word, word deur die hoek van die nokplaat beperk.
- (4)  
**[10]**

**VRAAG 10**

- 10.1
- Pas die twee seine op die deflekteerplate (insette) toe.
  - Neem twee metings vanaf die afbeelding wat 'n reguit lyn, 'n ellips of 'n sirkel kan wees.
  - Skakel die tydbasis af deur die stabiliteitskontrole antikloksgewys te draai en maak seker dat die twee seine van dieselfde frekwensie is.
- (3)

10.2



(5)

10.3

$$p.r.f = \frac{1}{Periode}$$

$$p.r.f = \frac{1}{8 \times 10^{-6}} \checkmark$$

$$= 125\,000 \text{ polse/sek} \checkmark$$

(2)  
[10]

**TOTAAL: 100**