



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo  
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys  
Porafensie Ya Kapa Botjhabela: Lefapha la Thuto

# **NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT**

## **GRAAD 12**

### **SEPTEMBER 2024**

## **ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA**

**PUNTE: 200**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, insluitend 'n  
antwoordblad van 1 bladsy en 'n formuleblad van 2 bladsye.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Hierdie vraestel bestaan uit SES vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. Toon ALLE berekeninge en rond die antwoord korrek tot TWEE desimale plekke af.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Toon die eenhede vir ALLE antwoorde van berekeninge.
7. 'n Formuleblad is aan die einde van die vraestel ingesluit.
8. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

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 1.15) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.16 D.

- 1.1 Die doel van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid is om ...
- A voorsiening te maak vir die gesondheid en veiligheid van persone by die werk.
  - B voorsiening te maak vir die gesondheid en veiligheid van persone tuis.
  - C slytasie op masjinerie te voorkom.
  - D werkers te verhoed om masjinerie te gebruik. (1)
- 1.2 Die verwysing van 'n fasordiagram vir 'n serie RLC-stroombaan is ...
- A skynbare drywing.
  - B resonante frekwensie.
  - C stroom.
  - D spanning. (1)
- 1.3 In 'n suiwer kapasitiewe stroombaan is die kapasitiewe reaktansie ... tot die frekwensie.
- A direk eweredig
  - B gelyk
  - C indirek eweredig
  - D Al die bogenoemde. (1)
- 1.4 Watter EEN van die volgende is NIE waar vir aangaande 'n serie RLC-stroombaan by resonansie NIE?
- A Die kapasitiewe reaktansie is gelyk aan die induktiewe reaktansie.
  - B Die stroom is 0 A.
  - C Die weerstand van die stroombaan is gelyk aan die impedansie van die stroombaan.
  - D Die fasehoek is  $0^\circ$ . (1)
- 1.5 Die belangrikste kenmerk van 'n VET is ...
- A die vermoë van sy insetekspanning om uitsetafvoerstroom te beheer.
  - B die vermoë van sy insetekstroom om die uitsetafvoerspanning te beheer.
  - C die vermoë van sy insetekspanning om sy uitsetafvoerspanning te beheer.
  - D die vermoë van sy insetekstroom om sy uitsetafvoerstroom te beheer. (1)
- 1.6 Pen 3 van 'n 741 op-versterker is ...
- A omkeer inset.
  - B negatiewe toevoerspanning.
  - C nie-omkeer inset.
  - D verskil nul. (1)

1.7 Watter EEN van die volgende is NIE 'n kenmerk van 'n ideale op-versterker NIE?

- A Die ideale op-versterker het oneindige wins.
- B Die insetimpedansie van 'n ideale op-versterker is byna weglaatbaar laag.
- C Die uitsetimpedansie is uiters laag, tussen  $50 \, \Omega$  en  $100 \, \Omega$ .
- D Die ideale op-versterker sal 'n baie wye bandwydte hê om byna enige frekwensie sein te versterk.

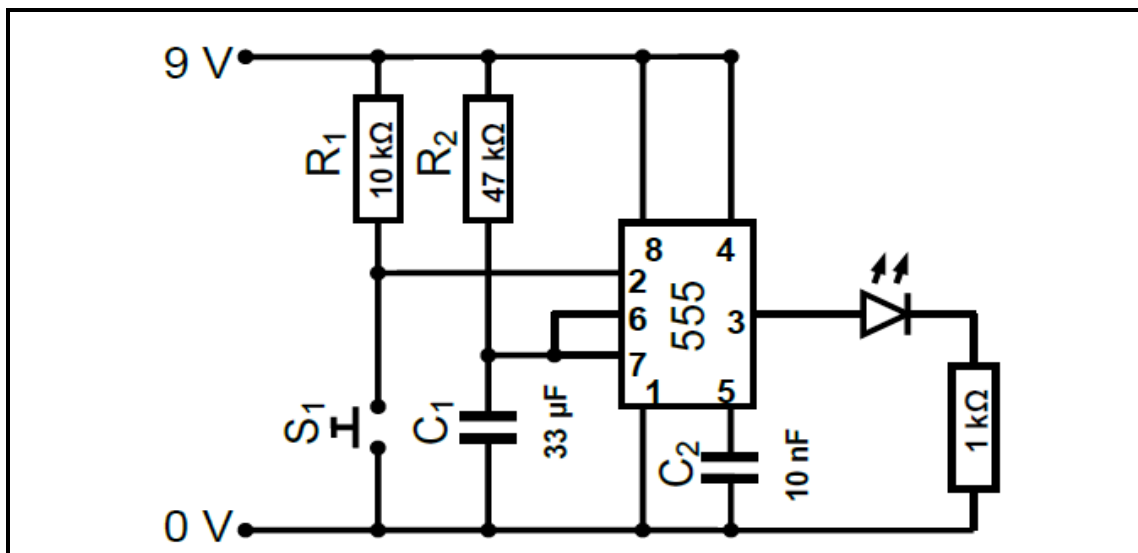
(1)

1.8 'n Op-versterker-differensiator met 'n driehoekige invoergolfvorm, sal altyd 'n ... uitset hê.

- A vierkantige golf
- B nie-omgekeerde sinusgolf
- C omgekeerde sinusgolf
- D saagtand-golf

(1)

1.9 Met verwysing na FIGUUR 1.9 hieronder die funksie van  $R_1$  is ...

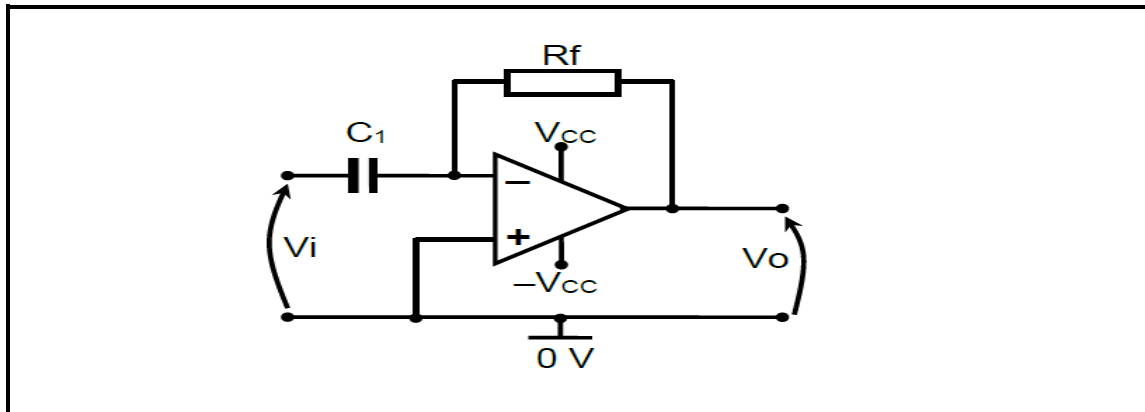


FIGUUR 1.9

- A om die LED teen oorstroom te beskerm.
- B om die 555-tydreëlaar-GS teen oorstroom te beskerm.
- C 'n optrekweerstand om te verhoed dat die spanning dryf.
- D 'n aftrekweerstand om te verhoed dat die spanning dryf.

(1)

1.10 Met verwysing na FIGUUR 1.10 hieronder, die funksie van  $C_1$  is ...



FIGUUR 1.10

- A om slegs negatiewe seine toe te laat om deur te gaan en positiewe seine te blokkeer.
- B om slegs positiewe seine toe te laat om deur te gaan en negatiewe seine te blokkeer.
- C om WS-seine deur te laat en om GS-seine te blokkeer.
- D om GS-seine deur te laat en om WS-seine te blokkeer. (1)

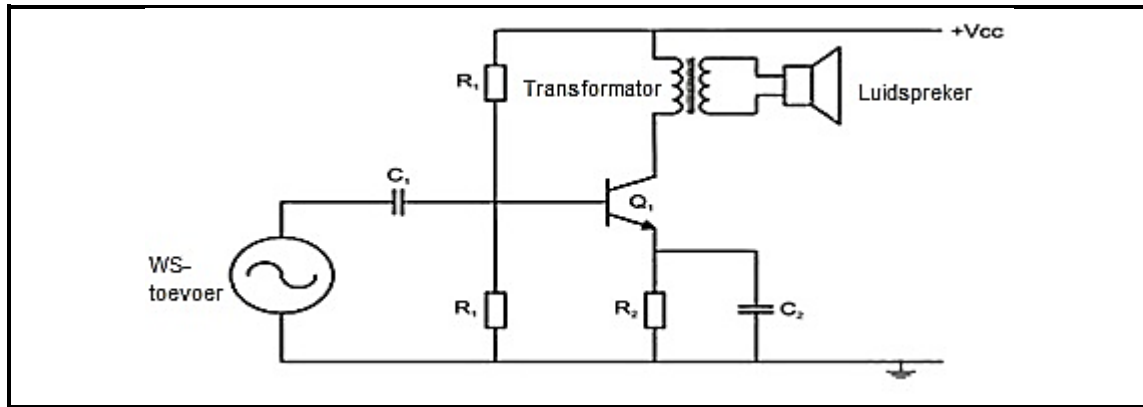
1.11 Die werkspannings van die 555-tydreëlaar-GS is ...

- A 0 V tot +20 V.
- B +5 V tot +15 V.
- C -15 V tot +15 V.
- D +5 V tot +9 V. (1)

1.12 In 'n klas A-voorgespanne versterker word die Q-punt gekies om ... te lê.

- A reg aan die onderkant van die laslyn reg by die afsnypunt
- B net binne die aktiewe area van die versterker
- C heel onder in die afsnygebied van die versterker
- D in die middel van die aktiewe gebied van die versterker (1)

1.13 Identifiseer die tipe versterkerkring wat deur FIGUUR 1.13 voorgestel word.



**FIGUUR 1.13**

- A Weerstand kapasitor gekoppelde versterker
  - B Balansversterker
  - C Transformator gekoppelde versterker
  - D Radiofrekwensie (RF) versterker
- (1)

1.14 Watter EEN van die volgende is NIE 'n toepassing van 'n RC-gekoppelde versterker NIE?

- A Servo motorversterker
  - B RF-kommunikasie
  - C Voor-versterkers in openbare luidsprekerstelsels
  - D Optiese veselkommunikasie
- (1)

1.15 Die uitsetgolfvorm wat deur 'n Colpitts-ossilator gegenereer word, sal 'n ... golf wees.

- A saagtand
  - B sinusvormige
  - C driehoekige
  - D vierkantige
- (1)  
**[15]**

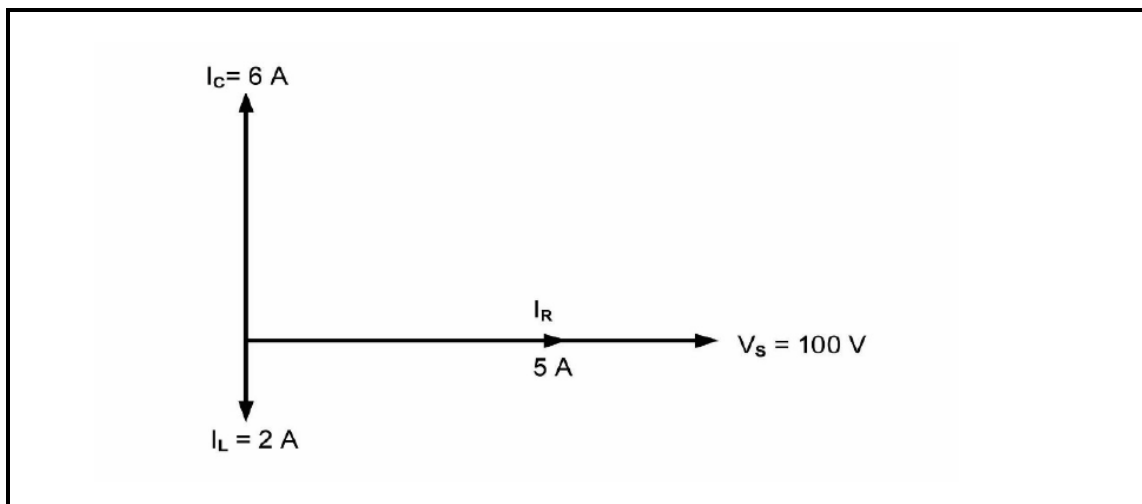
**VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID**

- 2.1 Beskryf hoe spanwerk in 'n werkswinkelomgewing werksetiek verbeter. (2)
- 2.2 Daar word dikwels gesê dat rowwe speletjies in 'n werkswinkel 'n onveilige daad is. Verduidelik waarom hierdie stelling waar is. (2)
- 2.3 Gee EEN voorbeeld van 'n onveilige toestand wat in 'n werkswinkel gevind word. (1)
- 2.4 Noem EEN mensereg met verwysing na werk. (1)
- 2.5 Noem TWEE kategorieë van gevaarlike praktyke wat jy in 'n elektriese werkswinkel kan teëkom. (2)
- 2.6 Verduidelik wat die konsep van *kwantitatiewe risiko-analise* behels. (2)

**[10]****VRAAG 3: RLC-STROOMBANE**

- 3.1 Definieer die volgende terme met verwysing na RLC-stroombane:
- 3.1.1 *Fasehoek  $\emptyset$*  (2)
- 3.1.2 *Resonansie* (2)
- 3.2 Lys TWEE faktore wat die kapasitiewe reaktansie ( $X_c$ ) van 'n RLC-stroombaan sal beïnvloed. (2)
- 3.3 Verduidelik waarom 'n verandering van frekwensie in 'n RLC-stroombaan geen invloed op die weerstandswaarde van die stroombaan sal hê nie. (2)
- 3.4 Noem DRIE voorwaardes waaraan tydens resonansie voldoen word met verwysing na 'n parallelle RLC-stroombaan. (3)
- 3.5 'n Spoel het 'n induktansie van 80 mH en is in serie met 'n 33  $\mu\text{F}$  kapasitor en 'n 30  $\Omega$  weerstand verbind. Die stroombaan is aan 'n wisselstroomtoevoer van 120 V met 'n veranderlike frekwensie gekoppel.
- Bereken:
- 3.5.1 Resonante frekwensie (3)
- 3.5.2 Stroom by resonansie (3)
- 3.5.3 Spanningsval oor die induktor by resonansie as die induktiewe reaktansie 49,24  $\Omega$  is (3)

- 3.6 'n RLC-fasordiagram word in FIGUUR 3.6 getoon. Beantwoord die vrae wat volg.



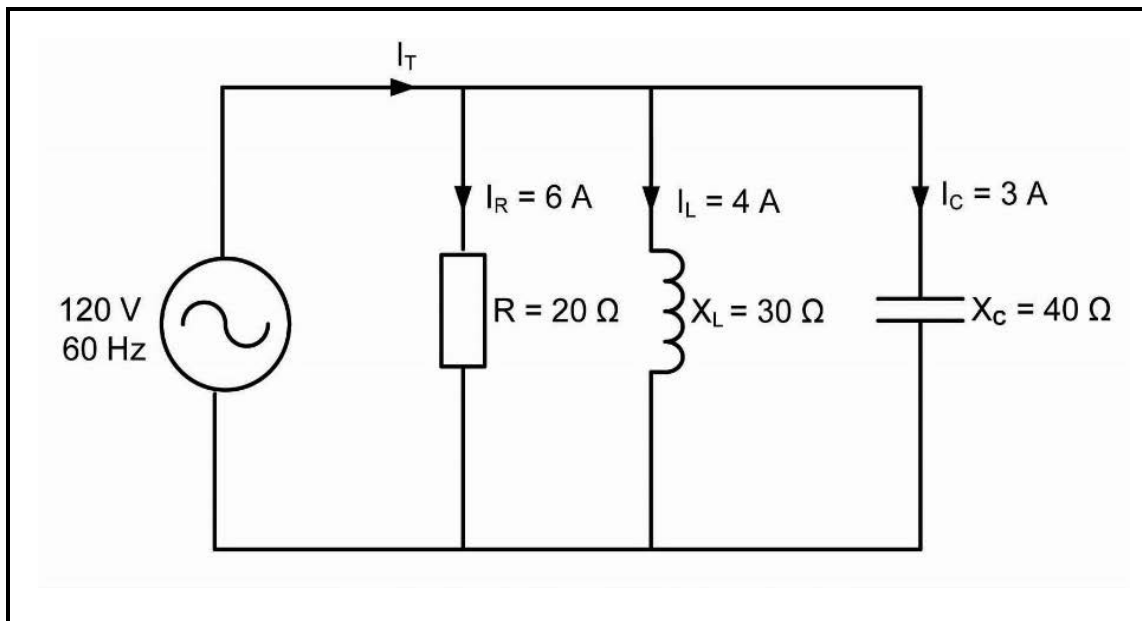
**FIGUUR 3.6: FASEDIAGRAM**

Bereken:

- |       |                        |     |
|-------|------------------------|-----|
| 3.6.1 | Induktiewe reaktansie  | (3) |
| 3.6.2 | Kapasitiewe reaktansie | (3) |
| 3.6.3 | Totale stroom          | (3) |



- 3.7 'n RLC-stroombaan word in FIGUUR 3.7 hieronder getoon. Die stroombaan bestaan uit 'n  $20\ \Omega$  weerstand, 'n induktor met 'n induktiewe reaktansie van  $30\ \Omega$  en 'n kapasitor met 'n kapasitiewe reaktansie van  $40\ \Omega$  wat oor 'n  $120\text{ V} / 60\text{ Hz}$  toevoerspanning gekoppel is. Beantwoord die vrae wat volg.



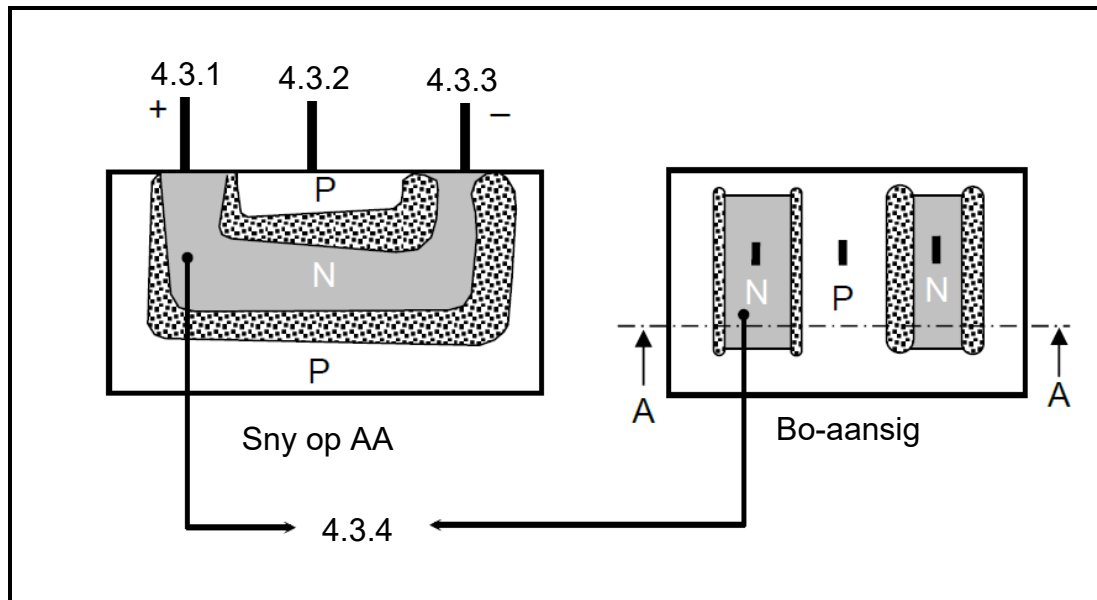
FIGUUR 3.7: RLC-STROOMBAAN

Bereken:

- 3.7.1 Die totale stroom in die stroombaan (3)
- 3.7.2 Die fasehoek (3)
- [35]

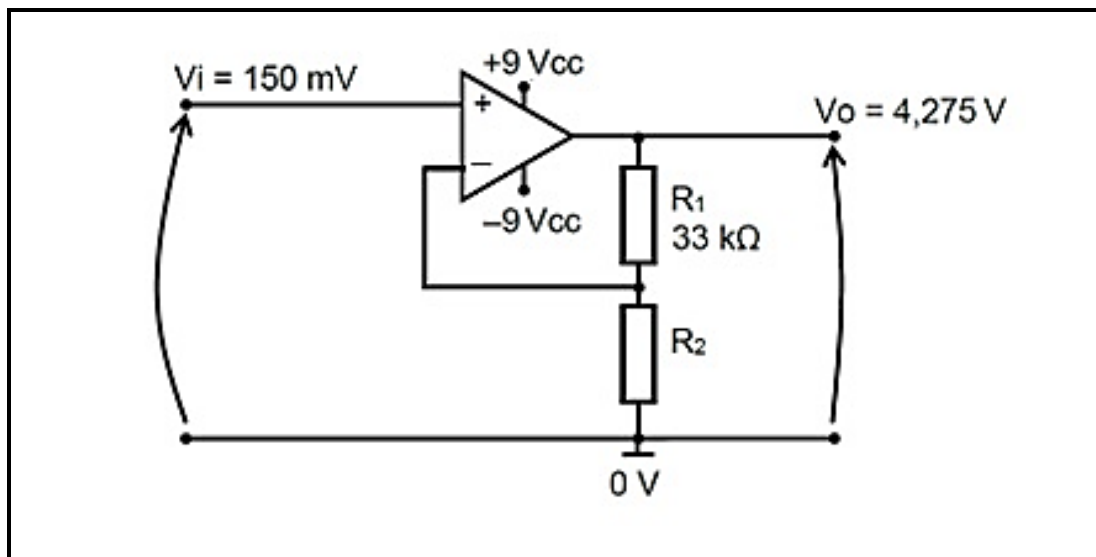
**VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE**

- 4.1 Meld waarvoor die afkorting VET staan. (1)
- 4.2 Anders as die BJT, is die VET 'n uni-polêre toestel. Verduidelik wat met hierdie stelling bedoel word. (2)
- 4.3 Die deursnee-aansig van 'n N-KANAAL JVET word in FIGUUR 4.3 getoon.

**FIGUUR 4.3: N-KANAAL JVET**

- Benoem dele 4.3.1 tot 4.3.4. (4)
- 4.4 Noem die afkorting vir metaaloksied-silikon veld effek transistor. (1)
- 4.5 Met verwysing na 'n 741 op-versterker, verduidelik wat 'n dubbelpolariteit-spanningstoevoer (gesplete kragbron) is. (4)
- 4.6 'n 741 op-versterker is gekoppel as 'n omkeerversterker om 'n uitsetspanning van  $8,5 V_{ws}$  te bied. Die waarde van die insetweerstand is  $180 \Omega$ . Bepaal die waarde van die terugvoerweerstand wanneer die insetspanning 10 mV is. (3)

- 4.7 'n Operasionele versterkerkring word in FIGUUR 4.7 getoon. Bestudeer die stroombaan en beantwoord die vrae wat volg.



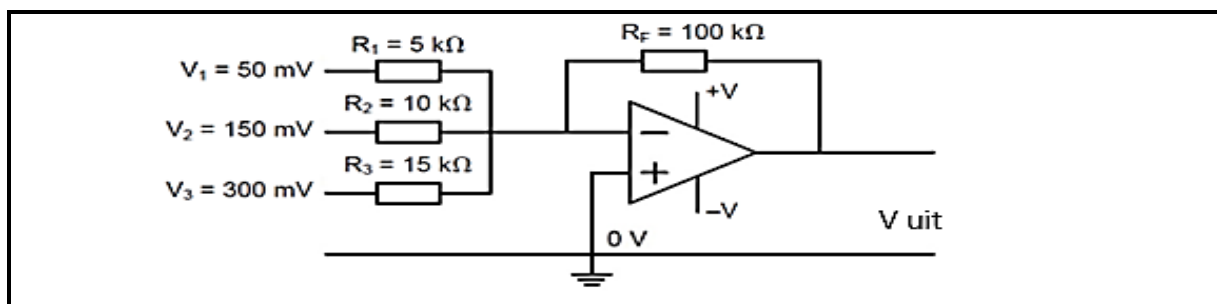
**FIGUUR 4.7: OP-VERSTERKER-STROOMBAAN**

- 4.7.1 Identifiseer die op-versterker-stroombaan wat in FIGUUR 4.7 getoon word. (1)
- 4.7.2 Bereken die waarde van weerstand  $R_2$  in die stroombaan. (3)
- 4.8 Verduidelik die term *gemeenskaplikemodus-sperverhouding* met verwysing na 'n op-versterker. (4)
- 4.9 Verduidelik die gebruik van die 741 op-versterker as bufferversterker. (3)
- 4.10 Verduidelik die werkbeginsel van die snellerpen (Pen 2) met verwysing na die 555-tydreëlaar. (3)
- 4.11 Die 555-tydreëlaar bestaan basies uit twee primêre boustene, twee vergelykers en een S/R-flipflop. Verduidelik die werking van die vergelyker. (4)
- 4.12 Verduidelik die funksie van die drie  $5\text{ k}\Omega$ -weerstande wat intern in serie tussen terminale 1 en 8 van die 555-tydreëlaar gekoppel is. (4)
- 4.13 Bespreek die werkbeginsel van die eenvoegvlaktransistor (EVT) as 'n elektroniese komponent. (8)

**[45]**

**VRAAG 5: SKAKELKRINGE**

- 5.1 Met verwysing na die DRIE klasse multivibrators, beantwoord die vrae wat volg.
- 5.1.1 Verduidelik die bistabiele multivibrator in terme van insette en stabiele toestande. (2)
- 5.1.2 Verduidelik die monostabiele multivibrator in terme van insette en stabiele toestande. (2)
- 5.1.3 Verduidelik die astabiele multivibrator in terme van insette en stabiele toestande. (2)
- 5.2 Noem EEN toepassing van die monostabiele multivibrator. (1)
- 5.3 Verduidelik die term *skakelaarwip* met verwysing na die werking van 'n skakelaar. (2)
- 5.4 Noem die uitsetgolfvorm van 'n astabiele multivibrator. (1)
- 5.5 Verduidelik die term *histerese*. (2)
- 5.6 Verduidelik VIER toepassings vir die Schmitt-sneller. (8)
- 5.7 'n Versterker word in FIGUUR 5.7 getoon. Beantwoord die vrae wat volg.

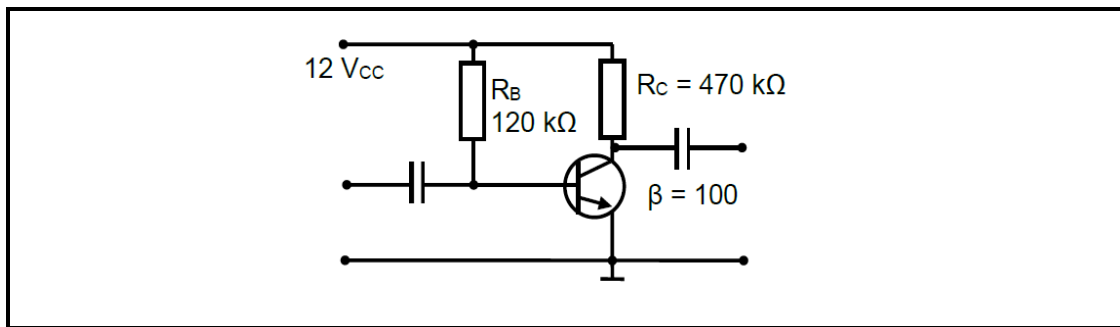
**FIGUUR 5.7: ELEKTRONIESE STROOMBAAN**

- 5.7.1 Identifiseer die tipe elektroniese stroombaan wat in FIGUUR 5.7 getoon word. (1)
- 5.7.2 Noem hoe 'n bykomende insetsein by die versterker gevoeg kan word om die versterker te vergroot. (1)
- 5.7.3 Bereken die uitsetspanning vir die versterker hierbo. (3)
- 5.7.4 Verduidelik waarom die antwoord op VRAAG 5.7.3 'n negatiewe antwoord sal gee. (2)
- 5.8 Teken die volledig benoemde stroombaandiagram van 'n passiewe RC-differensiator. (4)
- 5.9 Teken 'n volledig benoemde tipiese histerese kenkromme. (8)
- 5.10 Verduidelik hoe jy die tydperiede kan verander met verwysing na 'n monostabiele multivibrator. (3)
- 5.11 Bespreek die werkbeginsel van 'n donker sensor. (8)

**[50]**

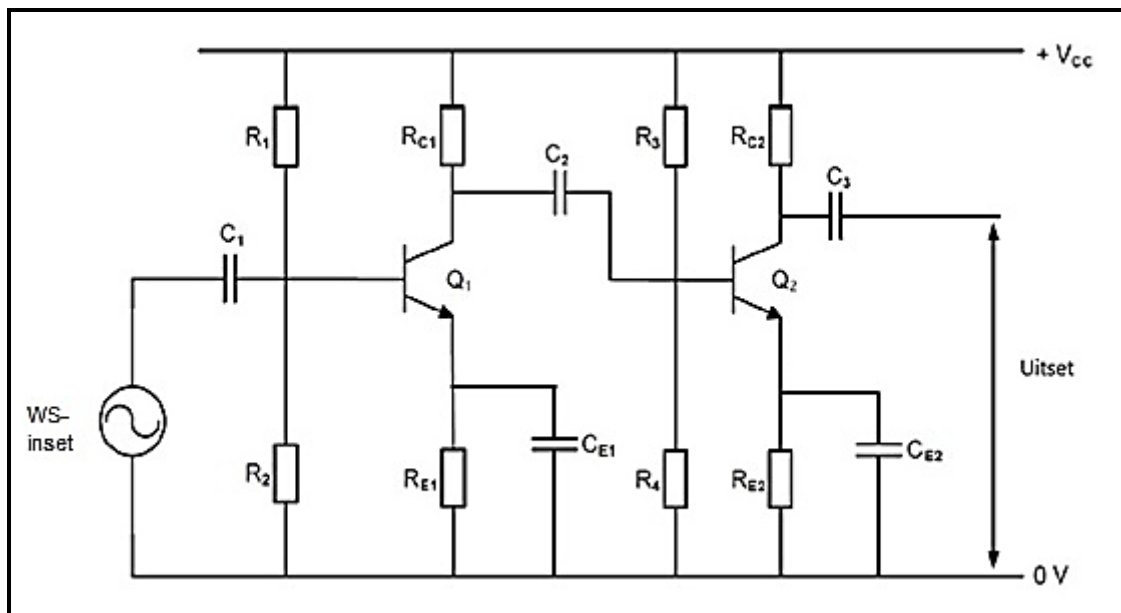
**VRAAG 6: VERSTERKERS**

- 6.1 Vergelyk klas A- en Klas B-versterkers met verwysing na die volgende:
- 6.1.1 Die Q-punt van die versterkers (2)
- 6.1.2 Doeltreffendheid van die versterkers (2)
- 6.2 Lys DRIE voordele van die gebruik van negatiewe terugvoer in versterker-stroombane. (3)
- 6.3 Verduidelik die funksie van 'n klein seinversterker. (4)
- 6.4 Verduidelik die term 'n *transistor is voorgespan* met verwysing na versterkers. (3)
- 6.5 Noem die DRIE gebiede waarin 'n versterker werk. (3)
- 6.6 Verduidelik hoe versterkers in die verskillende klasse geklassifiseer word. (1)
- 6.7 Bestudeer die versterkerkring wat in FIGUUR 6.7 getoon word. Beantwoord dan die vrae wat volg.

**FIGUUR 6.7: VERSTERKER**

- 6.7.1 Bereken die maksimum kollektorstroom in die stroombaan. (3)
- 6.7.2 Bepaal die maksimum kollektor-emitterspanning wat oor die transistor kan ontwikkel wanneer  $I_C = 0$  A. (2)
- 6.7.3 Bereken die waarde van die basisstroom wat op die transistor toegepas word. (3)
- 6.7.4 Teken die gelykstroomlaslyn en dui die Q-punt van die stroombaan op die gelykstroomlaslyn op die gemene emitter-uitsetkurwe aan wat op die ANTWOORDBLAD VRAAG 6.7.4 verskaf word. (3)
- 6.8 Die insetsein na 'n weerstand kapasitor gekoppelde versterker word gemeet as 250 mV wanneer die uitset van die versterker 3,5 V is. Bereken die wins in desibel van die versterker. (4)
- 6.9 Bespreek waarom desibel ingestel is om wins te meet. (4)

6.10 Verwys na FIGUUR 6.10 hieronder en beskryf die werking van 'n RC-gekoppelde versterker.



FIGUUR 6.10: RC-GEKOPPELDE VERSTERKER

(8)

[45]

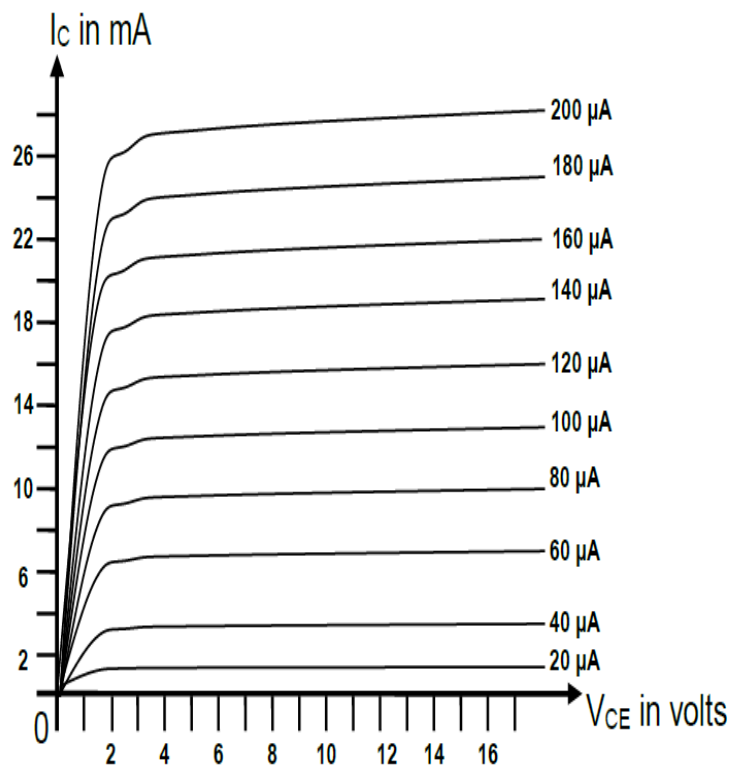
TOTAAL: 200

LEERDER SE NAAM: \_\_\_\_\_

## ANTWOORDBLAD

## VRAAG 6: VERSTERKERS

6.7.4



## FORMULEBLAD

## RLC-KRINGE

$$XL = 2\pi FL \text{ and } XC = \frac{1}{2\pi FC}$$

## SERIE

$$I_T = I_R = I_C = I_L$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$VT = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$VL = IX_L \text{ en } VC = IX_C \text{ en } VT = IZ$$

$$\cos\theta = \frac{R}{Z}$$

$$\cos\theta = \frac{V_R}{V_T}$$

$$Q = \frac{X_L}{Z} = \frac{X_C}{Z} = \frac{V_L}{V_S} = \frac{V_C}{V_S} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

## PARALLELE

$$1. VT = V_R = V_L = V_C$$

$$2. I_R = \frac{V}{R} \text{ en } I_L = \frac{V}{X_L} = I_C = \frac{V}{X_C}$$

$$3. I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$$

$$4. \cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$$

$$5. Q = \frac{X_L}{Z} = \frac{X_C}{Z} = \frac{V_L}{V_S} = \frac{1}{R} = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

## HALFGELEIER TOESTELLE

$$A_V = \frac{V_{uit}}{V_{in}} = \frac{R_F}{R_{IN}}$$

$$V_{UIT} = V_{IN} = \left(-\frac{R_F}{R_{IN}}\right)$$

$$A_V = 1 + \frac{R_F}{R_{IN}}$$

$$V_{UIT} = V_{IN} \left(1 + \frac{R_F}{R_{IN}}\right)$$

$$\beta_{super} = \beta_1 \times \beta_2$$

## VERSTERKERS

$$V_{CE} = V_{CC}$$

$$I_{Cmaks} = \frac{V_{CC}}{R_C}$$

$$A' = \frac{A}{1 + \beta A}$$

$$Kragwins A_P = \log_{10} \left( \frac{P_{uit}}{P_{in}} \right)$$

$$A_V = 20 \log_{10} \frac{E_{uit}}{E_{in}} \text{ dB}$$

$$A_I = 20 \log_{10} \frac{I_{uit}}{I_{in}}$$

$$F_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_T C}}$$

$$Fr = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$F_O = \frac{1}{2\pi\sqrt{6} RC}$$



**SKAKELKRINGE**

1. Wins  $A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = -\left(\frac{R_f}{R_{in}}\right)$  omkeer op-versterker
2. Wins  $A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = 1 + \left(\frac{R_f}{R_{in}}\right)$  nie-omkeer op-versterker
3.  $V_{UIT} = V_{IN} \times \left(-\frac{R_f}{R_{in}}\right)$  omkeer op-versterker
4.  $V_{UIT} = -(V_1 + V_2 + V_3)$  sommerende op-versterker
5.  $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
6.  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{6RC}}$