



# basic education

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

## **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA**

**NOVEMBER 2025**

**PUNTE: 200**

**TYD: 3 uur**

Hierdie vraestel bestaan uit 25 bladsye, 'n 2 bladsy-formuleblad en  
'n 6 bladsy-antwoordblad.

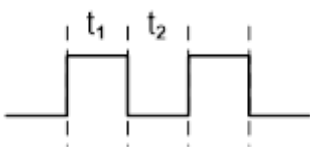
**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Hierdie vraestel bestaan uit SES vrae.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Beantwoord die volgende vrae op die aangehegte ANTWOORDBLAAIE:  
VRAAG 4.2, 4.5 en 4.11  
VRAAG 5.2.3, 5.3.2, 5.3.4 en 5.4.4  
VRAAG 6.3.5
4. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer op elke ANTWOORDBLAD en lewer dit saam met jou ANTWOORDEBOEK in, al het jy dit nie gebruik nie.
5. Sketse en diagramme moet groot, netjies en VOLLEDIG BENOEM wees.
6. Toon ALLE berekeninge en rond antwoorde korrek tot TWEE desimale plekke af.
7. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
8. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
9. Berekeninge moet die volgende insluit:
  - 9.1 Formules en manipulasies waar nodig
  - 9.2 Korrekte vervanging van waardes
  - 9.3 Korrekte antwoord en relevante eenhede waar van toepassing
10. 'n Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel aangeheg.
11. 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, bv. 1.16 D.

- 1.1 'n ... verskaf werk aan 'n persoon en vergoed daardie persoon.  
A Werknemer  
B Werkgewer  
C Toesighouer  
D Gesondheid-en-veiligheidsvertegenwoordiger (1)
- 1.2 Die faseverskil tussen die spanning oor die kapasitor en die spanning oor die weerstand in 'n RC-seriekring is ...  
A  $0^\circ$   
B  $90^\circ$   
C  $120^\circ$   
D  $180^\circ$  (1)
- 1.3 Die totale stroomvloei in 'n RLC-seriekring is naby teenoor die toevoerspanning. Dit is 'n aanduiding dat die frekwensie ... resonansie is.  
A laer as  
B gelyk aan  
C hoër as (1)
- 1.4 Die totale impedansie in 'n RLC-paralelkring met 'n verstelbare frekwensietoevoer is gelyk aan die ... by resonansie.  
A induktiewe reaktansie  
B kapasitiewe reaktansie  
C weerstand (1)
- 1.5 Die voordeel van 'n veldeffektransistor is dat dit ...  
A 'n hoë insetweerstand het.  
B 'n lae insetweerstand het.  
C 'n hoë stroom trek vanaf 'n kring waaraan dit gekoppel is.  
D Geeneen van die bogenoemde nie (1)
- 1.6 Die ... is een van die EVT se kenmerkende werksgebiede.  
A emittorgebied  
B positiewe weerstandsgebied  
C voorwaartse gebied  
D negatiewe weerstandsgebied (1)

- 1.7 Die ... beheer die gesloteluswins van 'n operasionele versterker-kring.
- A kragtoevoerspanning
  - B interne struktuur van die op-versterker
  - C komponente in die terugkoppelnetwerk
  - D tipe insetsein ingevoer
- (1)
- 1.8 Die spanning wat op pen 2 toegepas moet word wat toelaat dat die uitset van 555-GS 'laag' gaan, is ...
- A  $\frac{1}{3}$  van die toevoerspanning.
  - B  $\frac{2}{3}$  van die toevoerspanning.
  - C minder as  $\frac{1}{3}$  van die toevoerspanning.
  - D groter as  $\frac{2}{3}$  van die toevoerspanning.
- (1)
- 1.9 Die ... produseer een pulssiklus van hoog en laag wanneer 'n snellerpuls op sy inset toegepas word.
- A astabiele multivibrator
  - B monostabiele multivibrator
  - C bistabiele multivibrator
  - D vergelyker
- (1)
- 1.10 Die volgende uitsetsein wat deur 'n op-versterker astabiele multivibrator geproduseer word, het 'n dienssiklus van ... wanneer  $t_1 = t_2$ .
- 
- A 25%
- B 50%
- C 75%
- D 100%
- (1)
- 1.11 Die ... word gebruik om 'n sein te herwin nadat dit ernstige vervorming ondergaan het.
- A omkeervergelyker
  - B op-versterker-differensieerder
  - C Schmitt-sneller
  - D sommeerversterker
- (1)

- 1.12 Die volgende is belangrik in die werking van 'n op-versterker-integreerderkring:
- A Die op-versterker se insette trek nulstroom.
  - B Die beskouing is dat die twee insette van die op-versterker albei altyd dieselfde spanning het.
  - C Wanneer 'n konstante stroom na die kapasitor gevoer word, sal dit teen 'n konstante vaste tempo laai.
  - D Al die bogenoemde
- (1)
- 1.13 'n ...-versterker het 'n geleidingshoek van minder as  $180^\circ$  van die invoersiklus.
- A Klas A
  - B Klas B
  - C Klas AB
  - D Klas C
- (1)
- 1.14 Identifiseer die ossillator wat in seingenerators bokant 1 MHz as gevolg van goeie frekwensiestabiliteit gebruik word:
- A Hartley
  - B Colpitts
  - C RC-faseverskuiwing
- (1)
- 1.15 Wanneer die spanningswins van 'n versterker verhoog word, word die bandwydte ...
- A nie beïnvloed nie.
  - B groter.
  - C minder.
  - D vervorm.
- (1)
- [15]**

## VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 2.1 Verduidelik *masjinerie* met verwysing na die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 1993 (Wet 85 van 1993).
- (2)
- 2.2 Noem TWEE voorsorgmaatreëls om jouself te beskerm wanneer jy iemand help wat 'n elektriese skok opgedoen het.
- (2)
- 2.3 Gee TWEE voorbeelde van gevaarlike praktyke in die elektriese werkswinkel.
- (2)
- 2.4 Onderskei tussen 'n *ernstige voorval* en 'n *ongeluk*.
- (2)
- 2.5 In die elektriese werkswinkel het jy gesien dat een van jou klasmaats 'n veiligheidskerm van 'n masjien verwyder. Volgens die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 1993 (Wet 85 van 1993), is dit 'n onveilige handeling. Motiveer waarom dit 'n onveilige handeling is.
- (2)
- [10]**

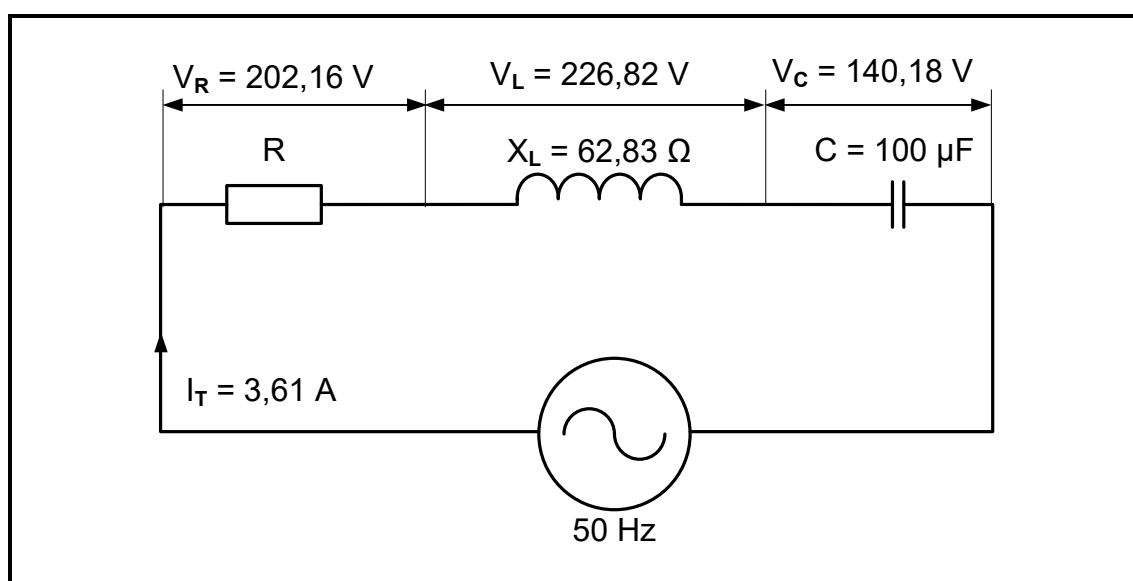
**VRAAG 3: RLC-KRINGE**

3.1 Met verwysing na RLC-kringe, noem die korrekte terminologie wat die volgende beskryf:

3.1.1 Die frekwensie waar  $X_L$  aan  $X_C$  gelyk is (1)

3.1.2 Die verhouding van die gestoorde energie tot die energie wat deur 'n induktor of kapasitor omgeskakel word (1)

3.2 FIGUUR 3.2 hieronder toon 'n RLC-seriekring wat aan 'n WS-toevoer gekoppel is. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 3.2: RLC-SERIEKRING**

Gegee:

$I_T$  = 3,61 A  
 $X_L$  = 62,83  $\Omega$   
 $C$  = 100  $\mu\text{F}$   
 $V_R$  = 202,16 V  
 $V_L$  = 226,82 V  
 $V_C$  = 140,18 V  
 $f$  = 50 Hz

Bereken die volgende:

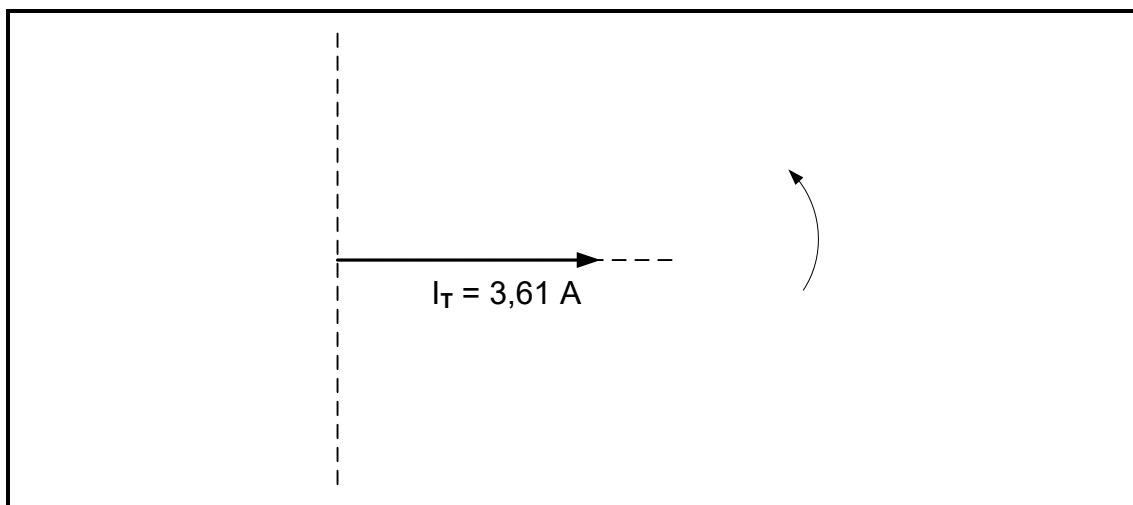
3.2.1 Toevoerspanning (3)

3.2.2 Impedansie (3)

3.2.3 Fasehoek (3)

3.2.4 Kapasitansiewaarde wat resonansie sal veroorsaak (3)

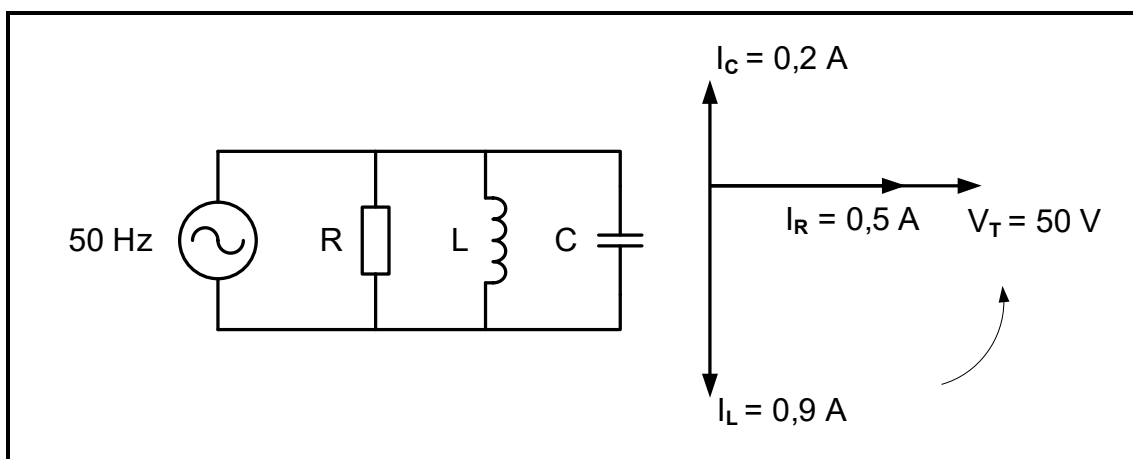
- 3.3 Teken die spanningsfasordiagram van VRAAG 3.2 in FIGUUR 3.3 hieronder in die ANTWOORDEBOEK oor en voltooi dit.



**FIGUUR 3.3: ONVOLLEDIGE SPANNINGSFASORDIAGRAM**

(4)

- 3.4 FIGUUR 3.4 hieronder toon 'n RLC-paralelkring met sy ooreenstemmende fasordiagram. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 3.4: RLC-PARALLELKRING EN FASORDIAGRAM**

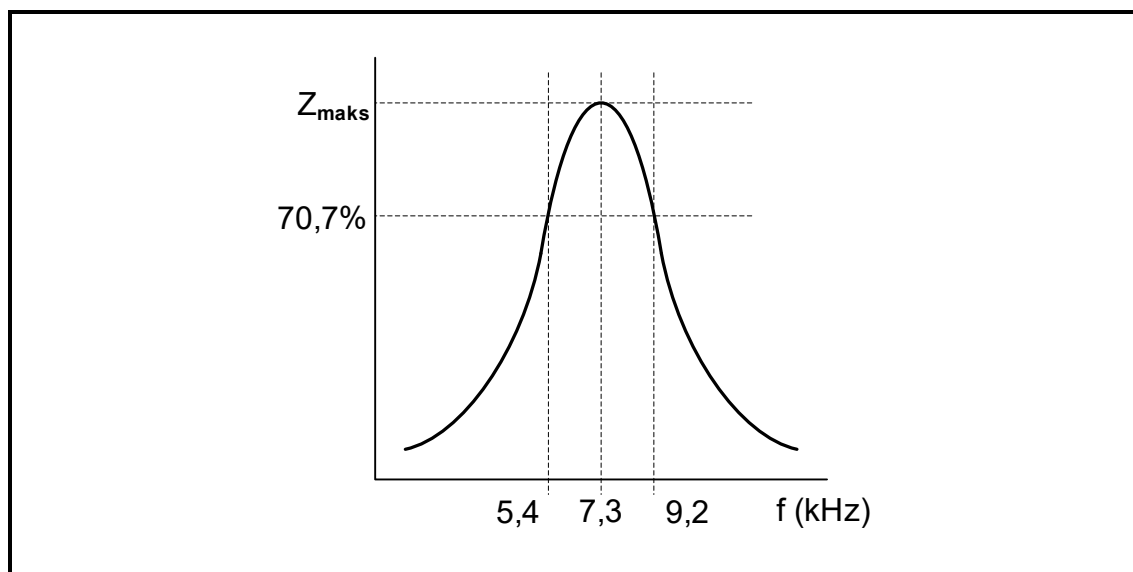
Gegee:

$$\begin{aligned} V_T &= 50 \text{ V} \\ I_R &= 0,5 \text{ A} \\ I_L &= 0,9 \text{ A} \\ I_C &= 0,2 \text{ A} \\ f &= 50 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Bereken die volgende:

- 3.4.1 Totale stroomvloei (3)
- 3.4.2 Kapasitiewe reaktansie (3)

- 3.5 Noem of die kring in FIGUUR 3.4 op die vorige bladsy meer kapasitief of meer induktief is. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.6 Verwys na FIGUUR 3.4 op die vorige bladsy en verduidelik hoe 'n toename in die toevoerfrekwensie sal veroorsaak dat die kring resoneer. (3)
- 3.7 FIGUUR 3.7 hieronder toon die frekwensiekurwe van 'n RLC-kring, NIE volgens skaal NIE. Beantwoord die vrae wat volg.



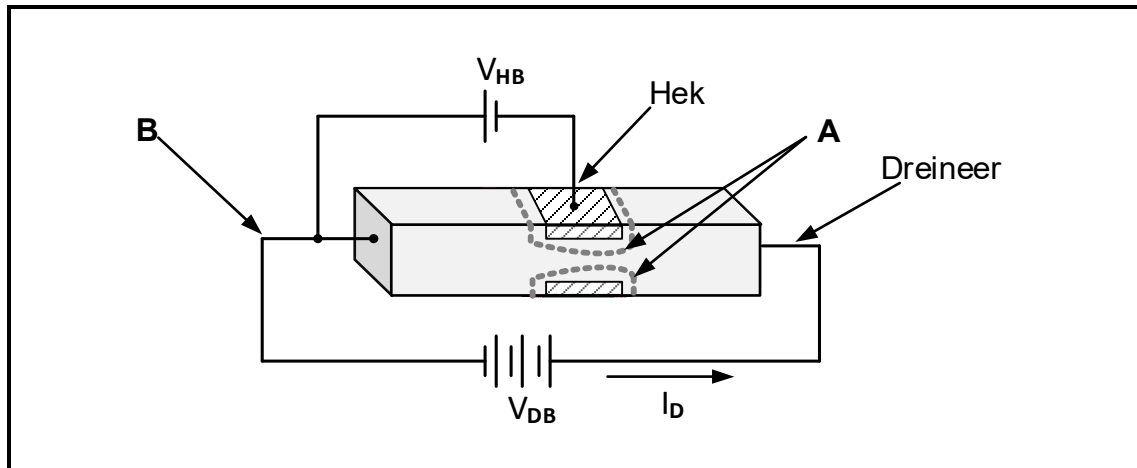
**FIGUUR 3.7: Q-FAKTOR-KENKROMME**

- 3.7.1 Noem of FIGUUR 3.7 hierbo die responsiekromme vir 'n RLC-serie- of 'n RLC-parallelkring verteenwoordig en motiveer die antwoord. (2)
- 3.7.2 Bereken die Q-faktor van die kring. (4)
- [35]**



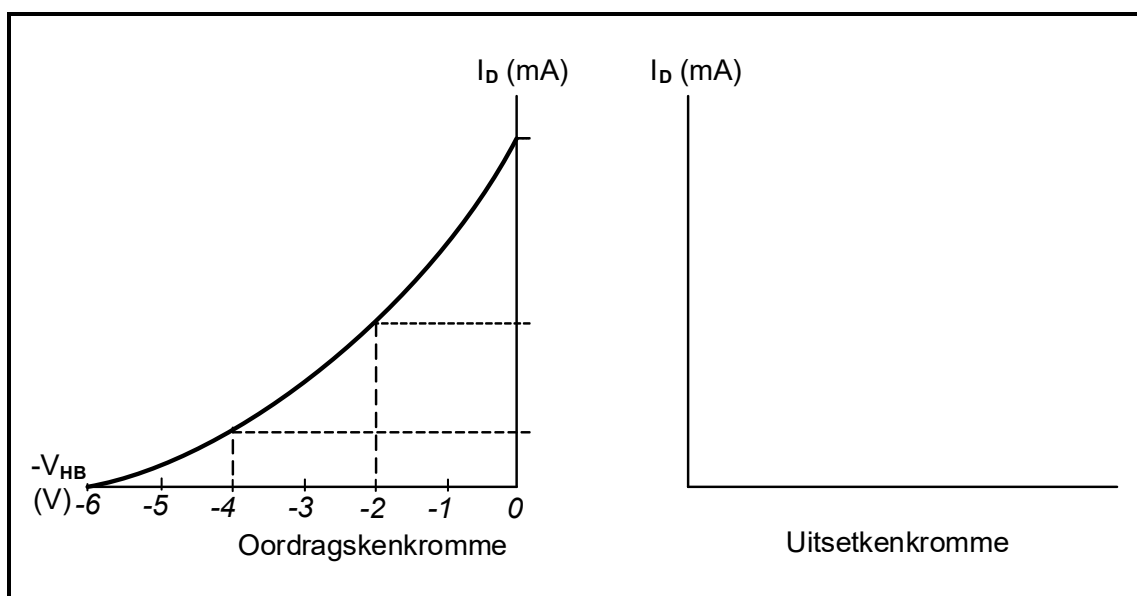
**VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE**

4.1 Verwys na FIGUUR 4.1 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 4.1**

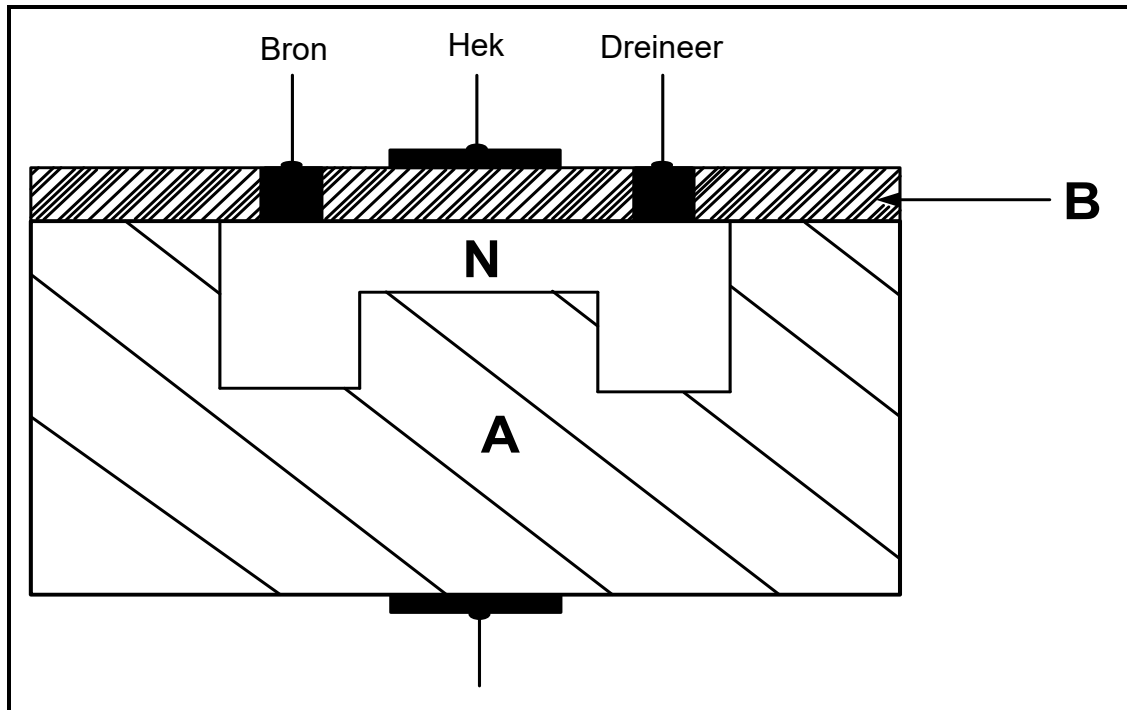
- 4.1.1 Identifiseer FIGUUR 4.1 hierbo. (1)
- 4.1.2 Benoem **A** en **B**. (2)
- 4.1.3 Verduidelik waarom die negatiewe terminaal van  $V_{HB}$  aan die hek in FIGUUR 4.1 hierbo gekoppel is. (1)
- 4.1.4 Verduidelik hoe 'n vermindering in  $V_{HB}$  die dreineerstroom ( $I_D$ ) sal beïnvloed. (2)

4.2 Verwys na FIGUUR 4.2 hieronder en voltooi die uitsetkenkromme van 'n VVET ('JFET') op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 4.2 en benoem dit.

**FIGUUR 4.2: ONVOLTOOIDE UITSETKENKROMME VAN 'N VVET**

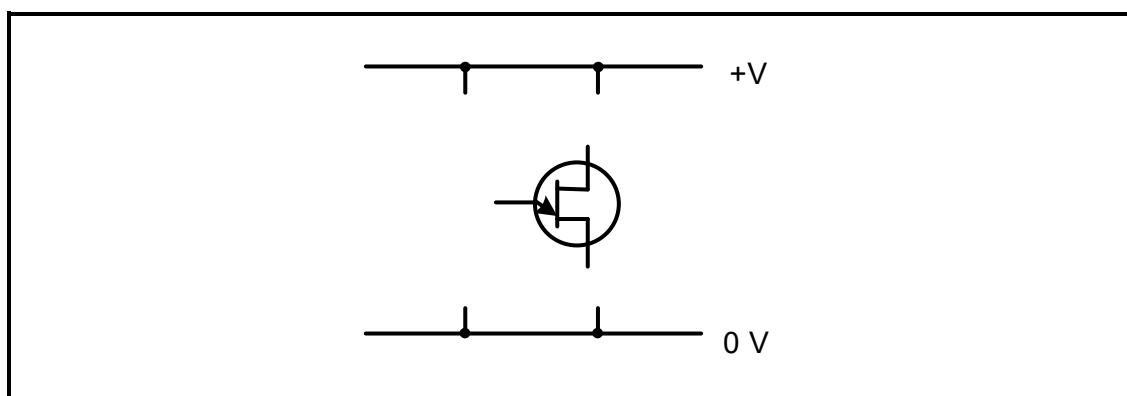
(4)

- 4.3 FIGUUR 4.3 hieronder toon 'n dwarsdeursnee van 'n halfgeleier. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 4.3: DWARSDEURSNEE VAN 'N HALFGELEIER**

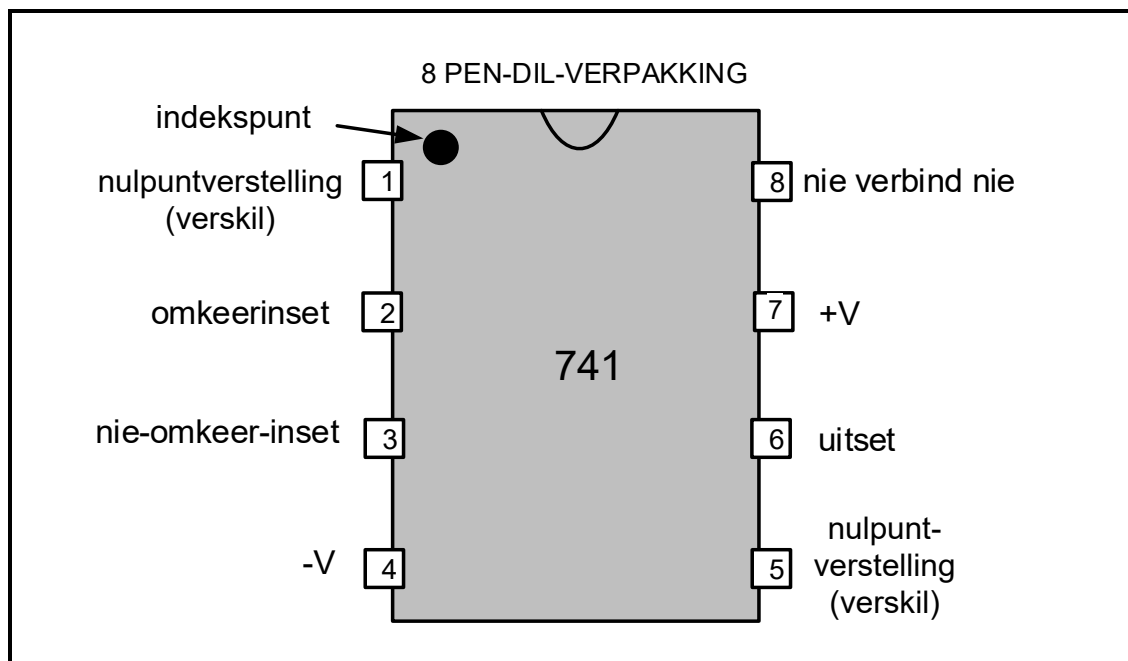
- 4.3.1 Identifiseer die halfgeleier. (1)
- 4.3.2 Benoem **A** en **B**. (2)
- 4.3.3 Verduidelik waarom die hek-terminaal elektries geïsoleer is. (2)
- 4.4 Verduidelik, met verwysing na die konstruksie, hoe die MOSVET van die VVET verskil. (2)
- 4.5 Verwys na FIGUUR 4.5 hieronder en voltooi die kringdiagram van 'n volledig benoemde EVT as 'n saagtandgenerator op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 4.5.



**FIGUUR 4.5: ONVOLLEDIGE KRING VAN 'N EVT AS 'N SAAGTANDGENERATOR**

(5)

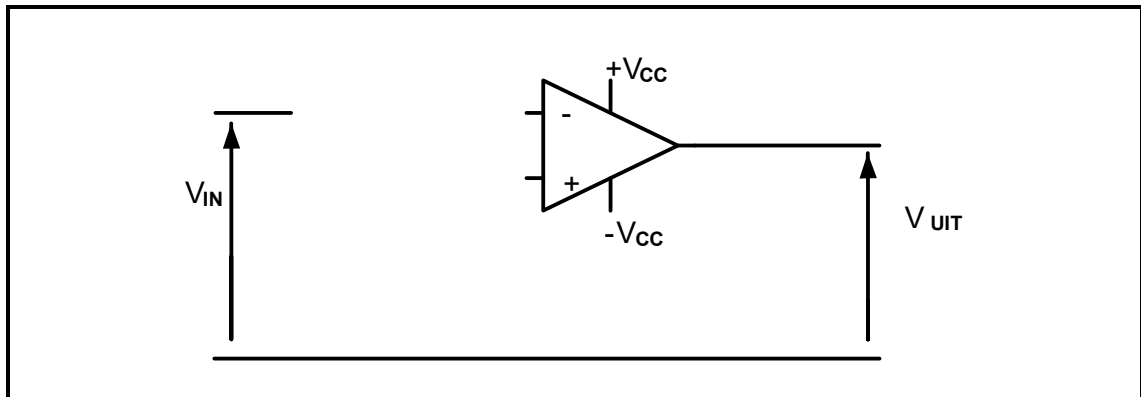
- 4.6 Teken 'n volledig benoemde simbool van 'n Darlington-transistor. (2)
- 4.7 Noem waarom die Darlington-transistor hoofsaaklik in skakel- en versterker-toepassings gebruik word. (1)
- 4.8 Verwys na FIGUUR 4.8 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 4.8: 741-OP-VERSTERKER**

- 4.8.1 Noem die doel van die indekspunt op die 741-GS in FIGUUR 4.8 hierbo. (1)
- 4.8.2 Beskryf die invloed wat die op-versterker op 'n sinusgolf sal hê wat op pen 2 in FIGUUR 4.8 toegepas word. (2)
- 4.8.3 Verduidelik waarom 'n 741-op-versterker 'n dubbelspoorkragbron benodig. (2)
- 4.9 Noem die 741-op-versterkerkring wat 100% terugvoer gebruik. (1)
- 4.10 Die interne kring van die 741-op-versterker bestaan uit drie stadiums, naamlik insetstadium, tussenstadium en uitsetstadium. Verduidelik die funksie van die tussenstadium. (2)

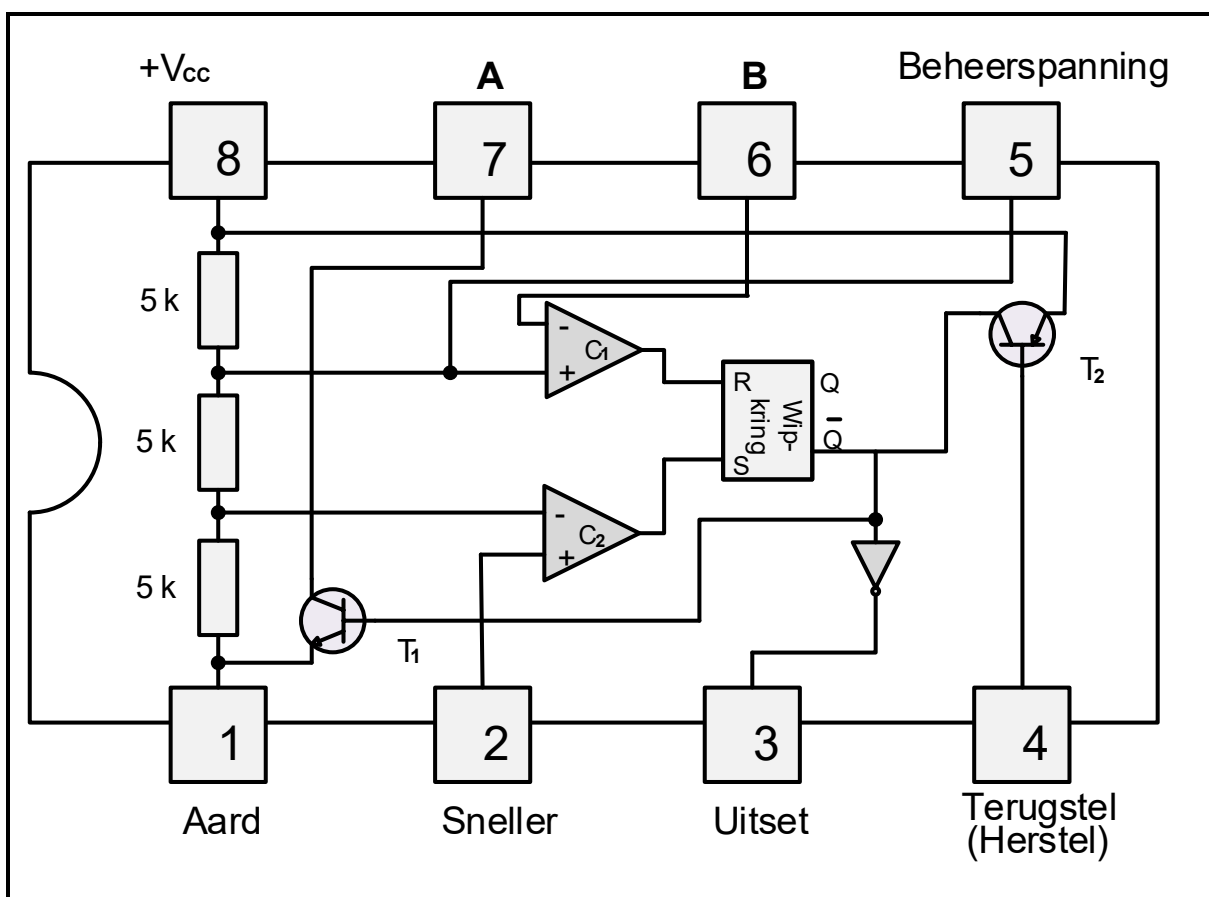
- 4.11 Verwys na FIGUUR 4.11 hieronder en voltooi die kringdiagram van 'n 741-op-versterker wat as 'n omkeerversterker gebruik word op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 4.11.



**FIGUUR 4.11**

(3)

- 4.12 FIGUUR 4.12 hieronder toon die interne uitleg van 'n 555-GS. Beantwoord die vrae wat volg.



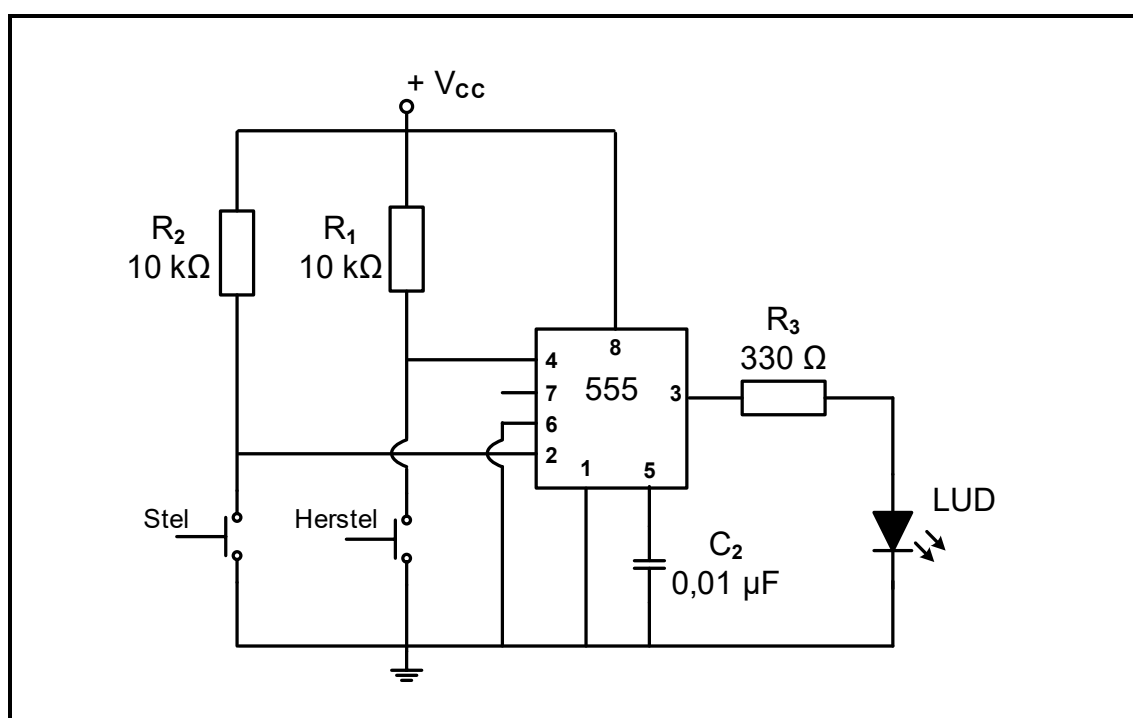
**FIGUUR 4.12: INTERNE UITLEG VAN 'N 555-GS**

- 4.12.1 Benoem **A** en **B**. (2)
- 4.12.2 Verduidelik waarom die RS-wipkring in FIGUUR 4.12 hierbo ook as 'n geheuesel bekend staan. (2)

- 4.12.3 Verduidelik waarom pen 4 normaalweg tydens werking aan die positiewe toevoerspanning gekoppel is. (2)
- 4.12.4 Verduidelik hoe ongewenste geraas vanaf die toevoer tydens die werking van die 555-GS uitgeskakel kan word. (2)
- 4.12.5 Noem EEN werksmodus van 'n 555-GS. (1)
- [45]**

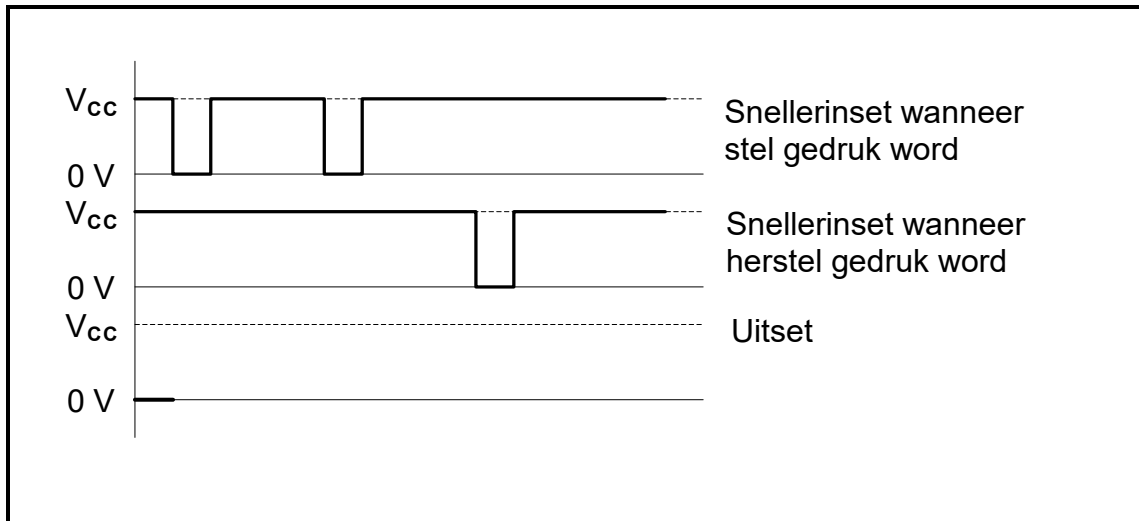
**VRAAG 5: SKAKELKRINGE**

- 5.1 Verwys na operasionele versterkers as skakelkringe en beantwoord die vrae wat volg.
- 5.1.1 Noem EEN op-versterker-skakelkring wat in ooplusmodus werk. (1)
- 5.1.2 Verduidelik die term *verwysingspanning* met verwysing na die insette van 'n op-versterker. (2)
- 5.2 FIGUUR 5.2 hieronder toon 'n bistabiele multivibratorkring met 'n 555-GS. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 5.2: BISTABIELE MULTIVIBRATOR**

- 5.2.1 Verduidelik die doel van weerstand  $R_1$  en  $R_2$  met verwysing na pen 2 en 4 wanneer die stel- en herstel-skakelaars oop is. (2)
- 5.2.2 Verduidelik wat sal gebeur as weerstand  $R_1$  en  $R_2$  omlei word met pen 2 en 4 direk aan die toevoer gekoppel. (2)

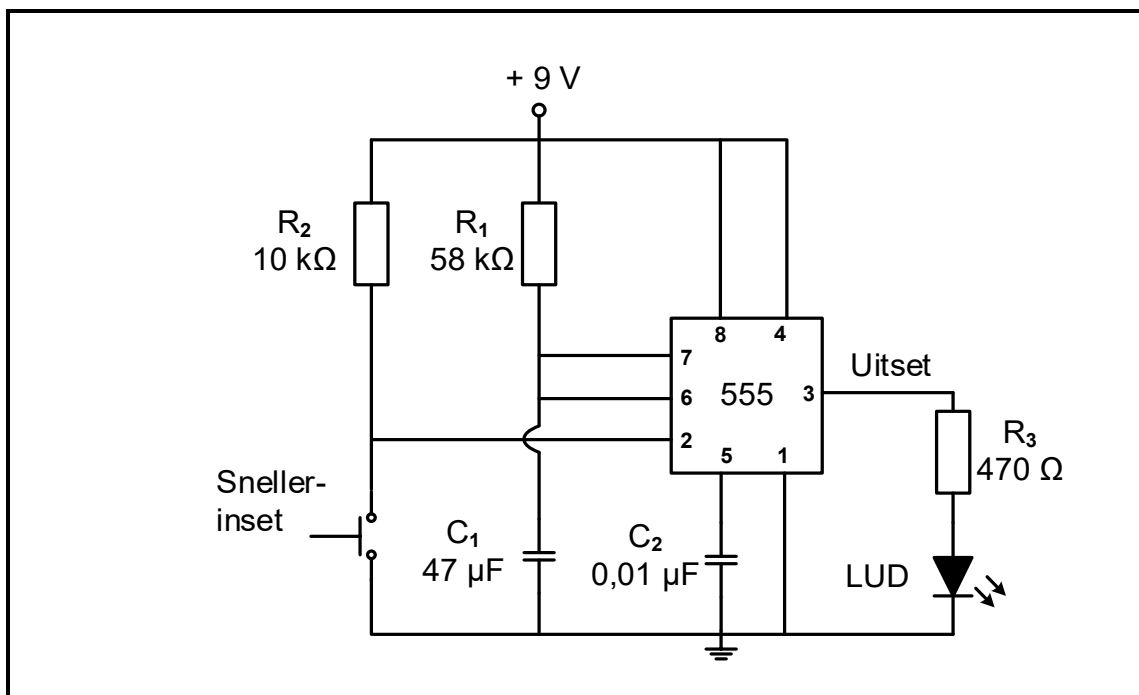
5.2.3 Verwys na FIGUUR 5.2.3 hieronder en voltooi die uitsetsein vir die kring in FIGUUR 5.2 op die vorige bladsy op die aangehegte ANTWOORDBLAD vir VRAAG 5.2.3.



**FIGUUR 5.2.3: BISTABIELE INSET**

(4)

5.3 Verwys na FIGUUR 5.3 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

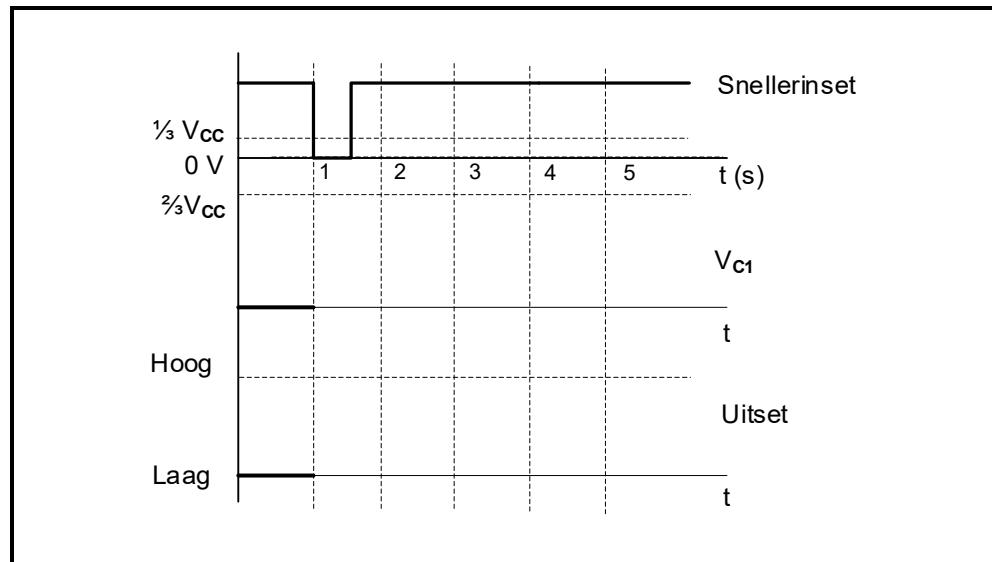


**FIGUUR 5.3: MONOSTABIELE MULTIVIBRATOR**

5.3.1 Noem TWEE praktiese toepassings van 'n monostabiele multivibratorkring.

(2)

- 5.3.2 Verwys na FIGUUR 5.3.2 hieronder en teken, op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 5.3.2, die golfvorms vir die spanning oor kapasitor  $C_1$  ( $V_{C1}$ ) en die ooreenstemmende uitset, wanneer die kring in FIGUUR 5.3 op die vorige bladsy gestel is om 'n tydsvertraging van 3 sekondes te hê sodra die snellerinset geaktiveer word.

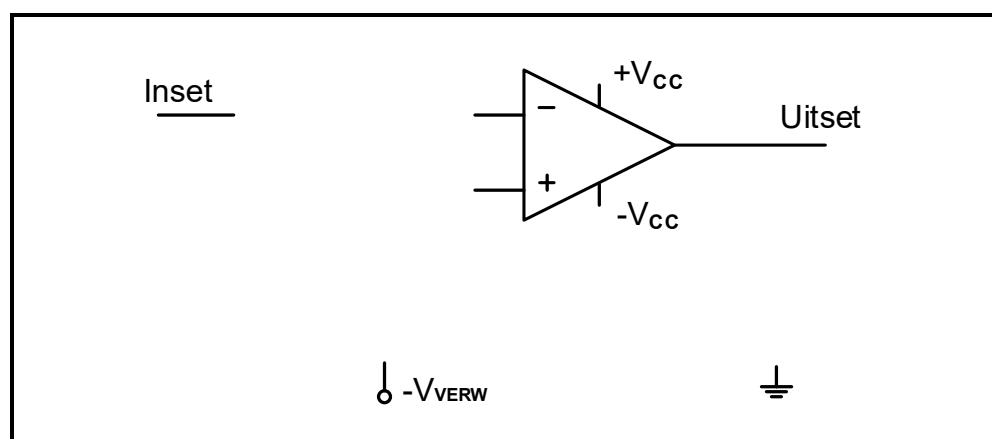


**FIGUUR 5.3.2**

(5)

- 5.3.3 Bepaal die drempelspanningswaarde waarteen kapasitor  $C_1$  sal begin ontlaa. (2)

- 5.3.4 Verwys na FIGUUR 5.3.4 hieronder en voltooi die ekwivalente 741-op-versterker- monostabiele multivibratorkringdiagram op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 5.3.4.

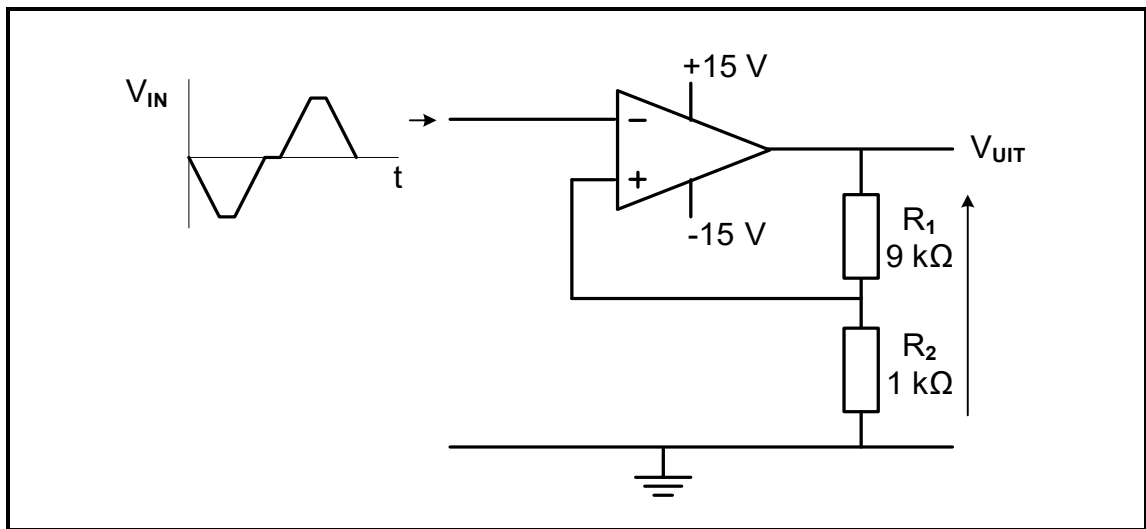


**FIGUUR 5.3.4: ONVOLLEDIGE 741- MONOSTABIELE MULTIVIBRATOR**

(5)



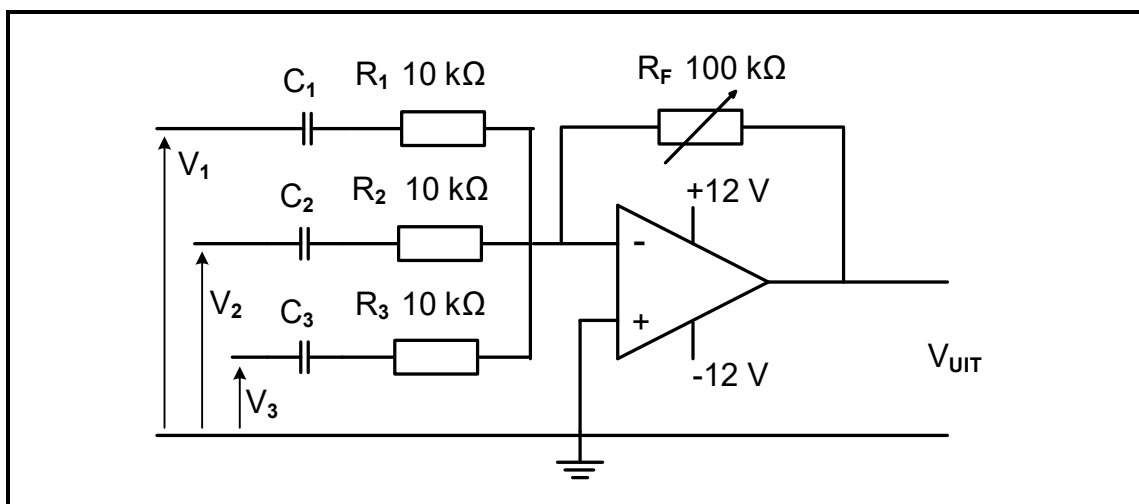
5.4 Verwys na FIGUUR 5.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 5.4: OMKEER-SCHMITT-SNELLER**

- 5.4.1 Noem die tipe terugvoer wat in hierdie kring gebruik word. (1)
- 5.4.2 Verduidelik die term *snellerspanning* met verwysing na die kring. (2)
- 5.4.3 Bepaal die benaderde waardes van die *boonste* EN *onderste* snellerspannings. (2)
- 5.4.4 Teken die uitsetsein vir die kring in FIGUUR 5.4 hierbo op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 5.4.4. (4)

5.5 FIGUUR 5.5 hieronder toon 'n sommeer- operasionele versterker met  $R_F$  op 100 kΩ gestel. ALLE seine op die inset is suiwer sinusgolwe. Beantwoord die vrae wat volg.



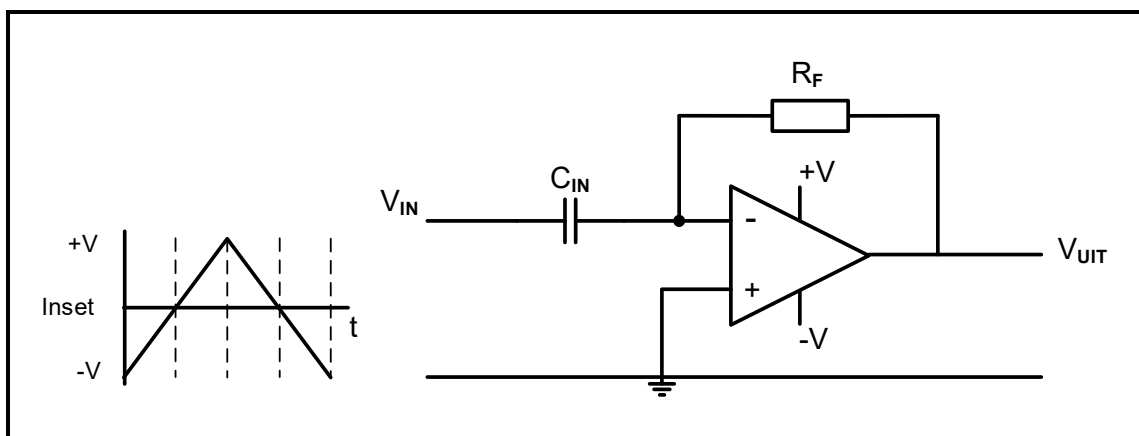
**FIGUUR 5.5: SOMMEERVERSTERKER**

Gegee:

- $R_1, R_2, R_3 = 10 \text{ k}\Omega$   
 $R_F = 100 \text{ k}\Omega$  (verstelbaar)  
 $V_1, V_2, V_3 = 0,4 \text{ V}$

- 5.5.1 Verduidelik EEN kenmerk wat hierdie tipe kring geskik maak vir gebruik in klankmengtoepassings. (2)
- 5.5.2 Bereken die uitsetspanning van die kring as  $R_F$  op  $100\text{ k}\Omega$  gestel is. (3)
- 5.5.3 Bereken die spanningswins van die versterker. (3)
- 5.5.4 Wanneer  $V_2$  na  $0,6\text{ V}$  verhoog word, verander die berekende uitsetspanning na  $-14\text{ V}$ . Beantwoord die volgende vrae:
- (a) Verduidelik hoe die uitsetsein se vorm sal verander wanneer  $V_2$  na  $0,6\text{ V}$  verhoog word. (2)
- (b) Verduidelik waarom die uitsetsein in VRAAG 5.5.4(a) geaffekteer is. (1)
- (c) Noem hoe die verandering in die seinvorm reggestel kan word sonder om die waarde van enige van die insette te verminder. (1)

5.6 Verwys na FIGUUR 5.6 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



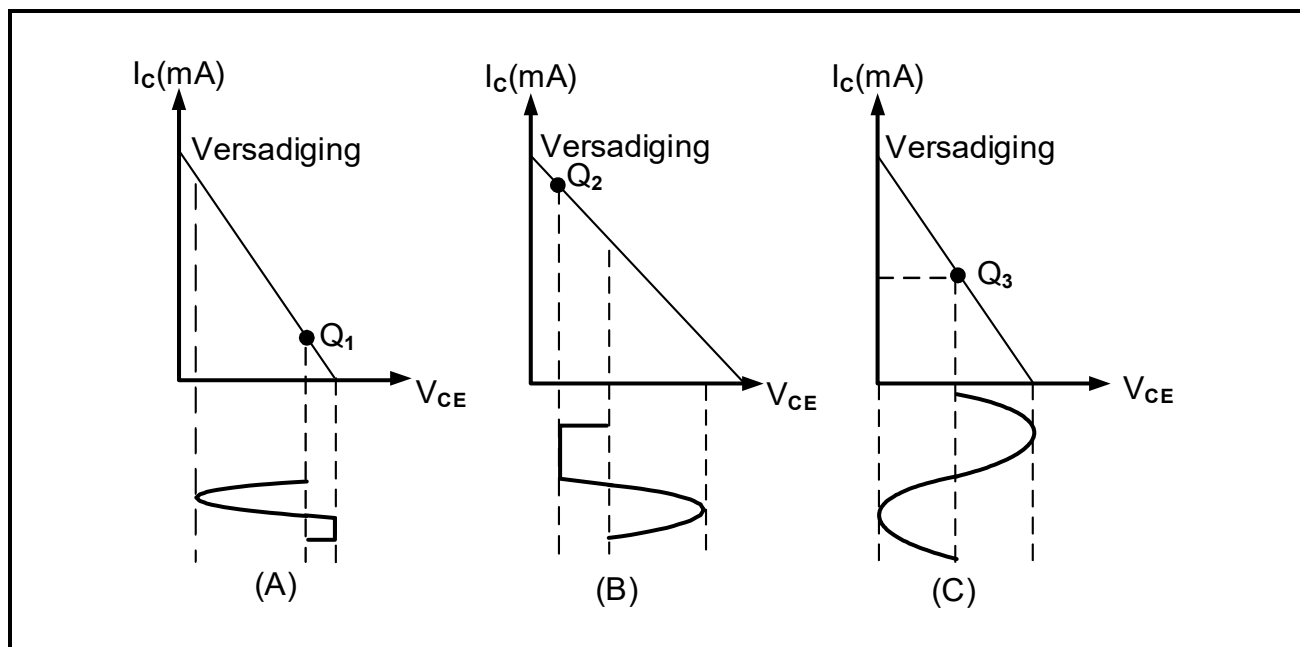
**FIGUUR 5.6: OP-VERSTERKER-DIFFERENSIEERDER**

- 5.6.1 Bepaal die spanning by die omkeer-insetterminaal van die op-versterker voordat die insetsein in die kring ingevoer word. Motiveer jou antwoord. (2)
- 5.6.2 Verduidelik die verband tussen die *inset*- en *uitsetspanning* van die kring in FIGUUR 5.6 hierbo. (2)

**[50]**

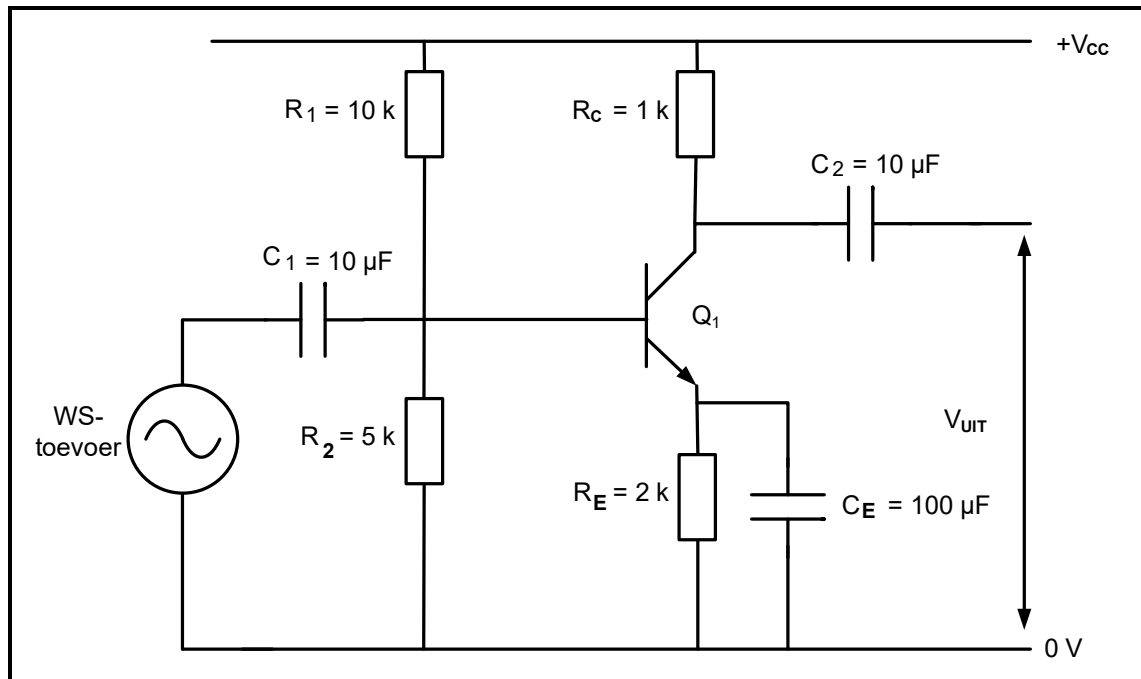
**VRAAG 6: VERSTERKERS**

- 6.1 Beskryf kortliks die doel van 'n versterker. (2)
- 6.2 Verwys na FIGUUR 6.2 hieronder en beantwoord die volgende vrae.

**FIGUUR 6.2: GS-LASLYNE**

- 6.2.1 Noem die klas van versterking wat deur FIGUUR 6.2(A) hierbo voorgestel word. (1)
- 6.2.2 Verduidelik waarom die positiewe halfsikus in FIGUUR 6.2(B) hierbo vervorm is. (2)
- 6.2.3 Identifiseer die klas van versterking by FIGUUR 6.2(C) hierbo. Motiveer jou antwoord. (3)

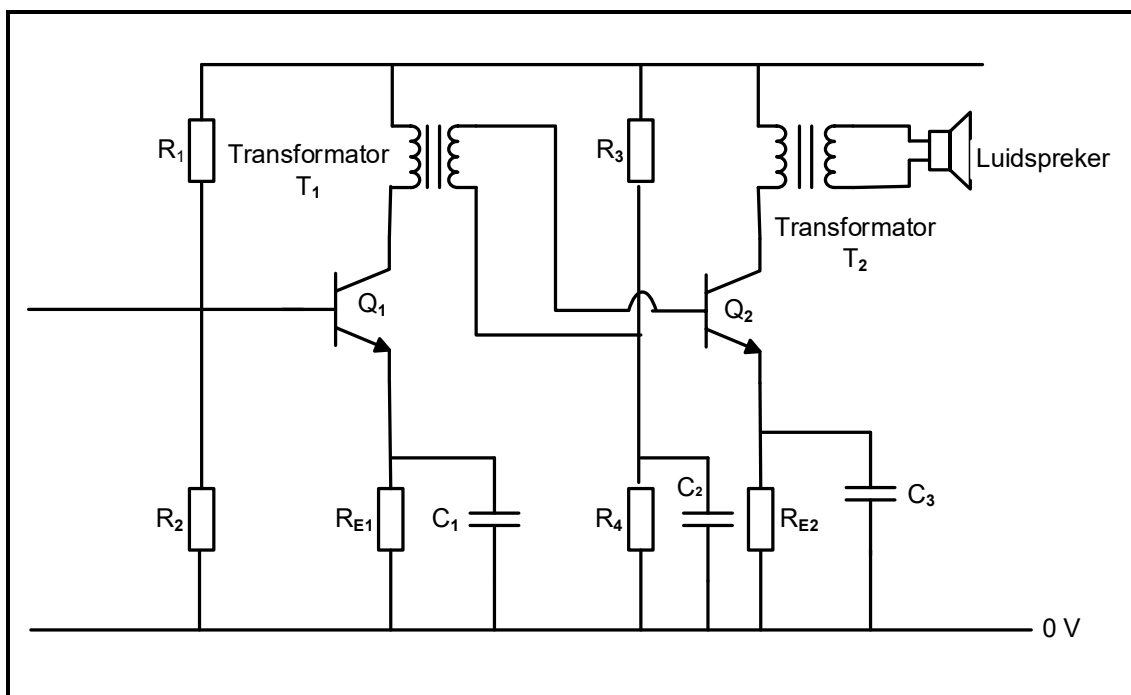
6.3 Verwys na FIGUUR 6.3 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 6.3: RESISTOR-KAPASITORGEKOPPELDE VERSTERKER**

- 6.3.1 Noem hoe die reaktansies van die koppeling- ( $C_1$  en  $C_2$ ) en ont koppeling kapasitor ( $C_E$ ) in FIGUUR 6.3 hierbo teen laer frekwensies beïnvloed sal word. (1)
- 6.3.2 Verduidelik die funksie van  $R_1$  en  $R_2$  in FIGUUR 6.3 hierbo. (2)
- 6.3.3 Bereken die wins van die kring in desibel indien die kring 3 W se klank produseer wanneer die insetdrywing 6 W is. (3)
- 6.3.4 Verduidelik waarom daar na  $R_1$  en  $C_1$  as 'n lae-frekwensiefilter verwys word. (3)
- 6.3.5 Teken die uitsetgolfvorm van die emitterversterker op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 6.3.5. (3)

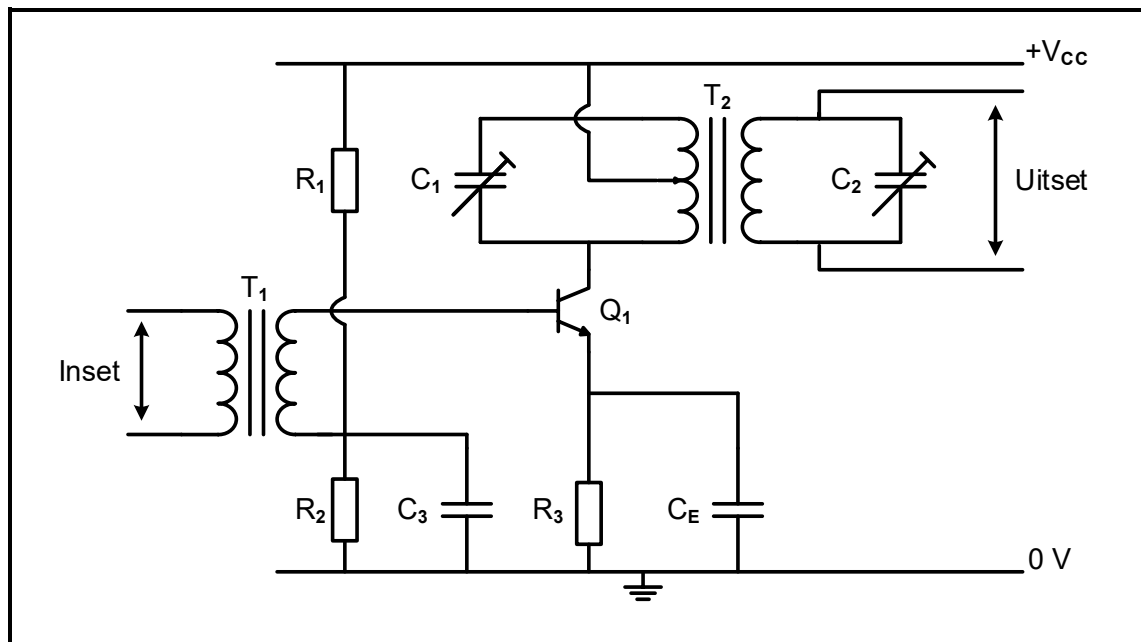
- 6.4 FIGUUR 6.4 hieronder toon 'n versterkerkringdiagram. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 6.4: TWEE-STADIUM-TRANSFORMATORGEKOPPELDE VERSTERKER**

- 6.4.1 Noem die funksie van transistor  $Q_1$ . (1)
- 6.4.2 Noem TWEE toepassings van die kring in FIGUUR 6.4 hierbo. (2)
- 6.4.3 Beskryf die voordeel van die gebruik van 'n transformator-gekoppelde versterker bo 'n weerstandgekoppelde versterker. (2)

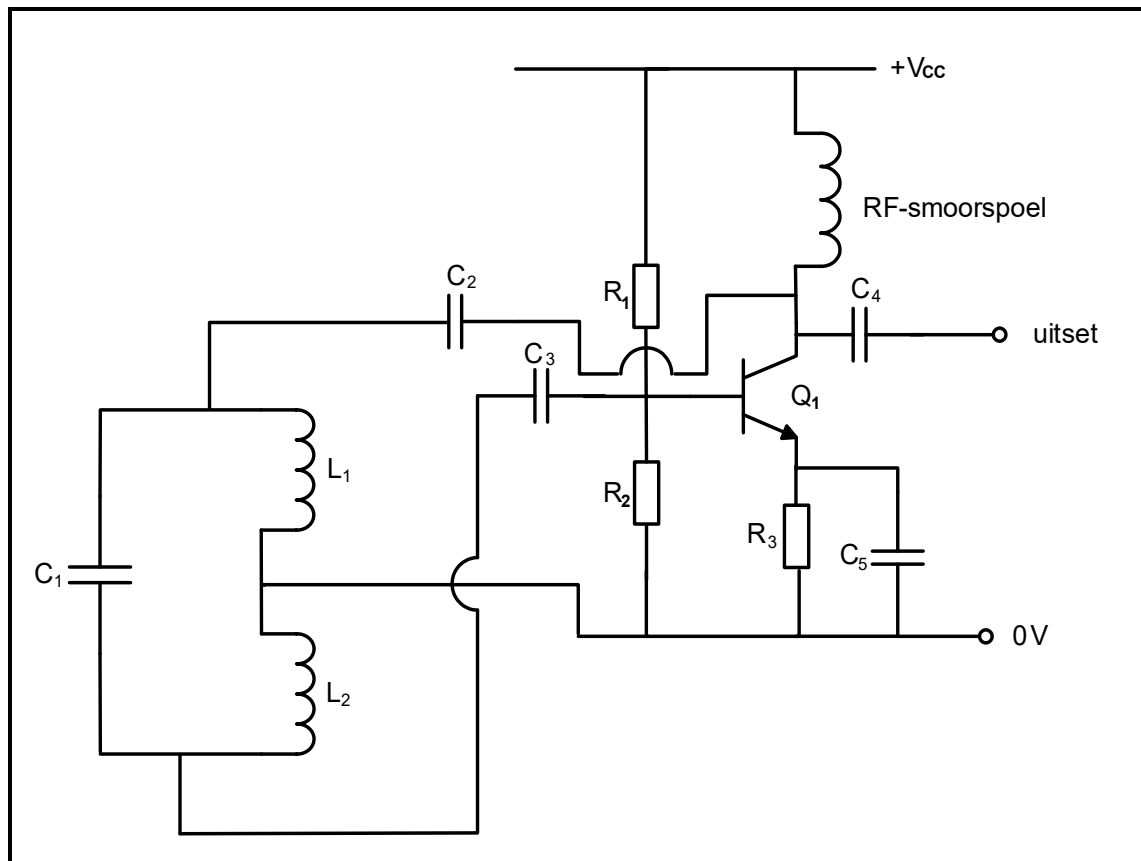
6.5 Verwys na FIGUUR 6.5 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 6.5: RADIO-FREKWENSIE(RF)-VERSTERKER**

- 6.5.1 Verduidelik hoe die kring in FIGUUR 6.5 hierbo meer frekwensieselektief gemaak word. (1)
- 6.5.2 Beskryf die primêre funksie van die impedansie-aanpassingsnetwerk in 'n RF-versterker. (2)
- 6.5.3 Beskryf hoe die kring in FIGUUR 6.5 hierbo die insetseine versterk. (3)

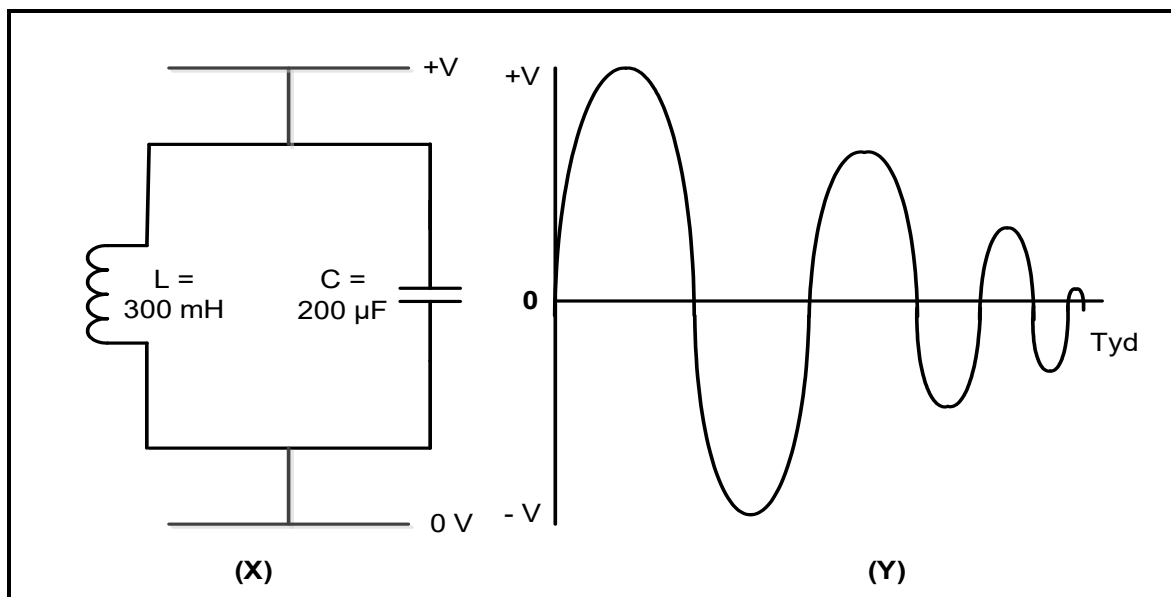
- 6.6 FIGUUR 6.6 hieronder toon die kring van 'n Hartley-ossillator. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 6.6: HARTLEY-OSSILLATOR**

- 6.6.1 Noem die tipe terugkoppeling wat die Hartley-ossillator benodig om te ossilleer. (1)
- 6.6.2 Noem die primêre funksie van die tenkkring in die Hartley-ossillator. (1)
- 6.6.3 Verduidelik hoe 'n verandering in die waarde van kapasitor  $C_1$  in die instemkring die kring se werksfrekwensie beïnvloed. (2)

6.7 Verwys na FIGUUR 6.7 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

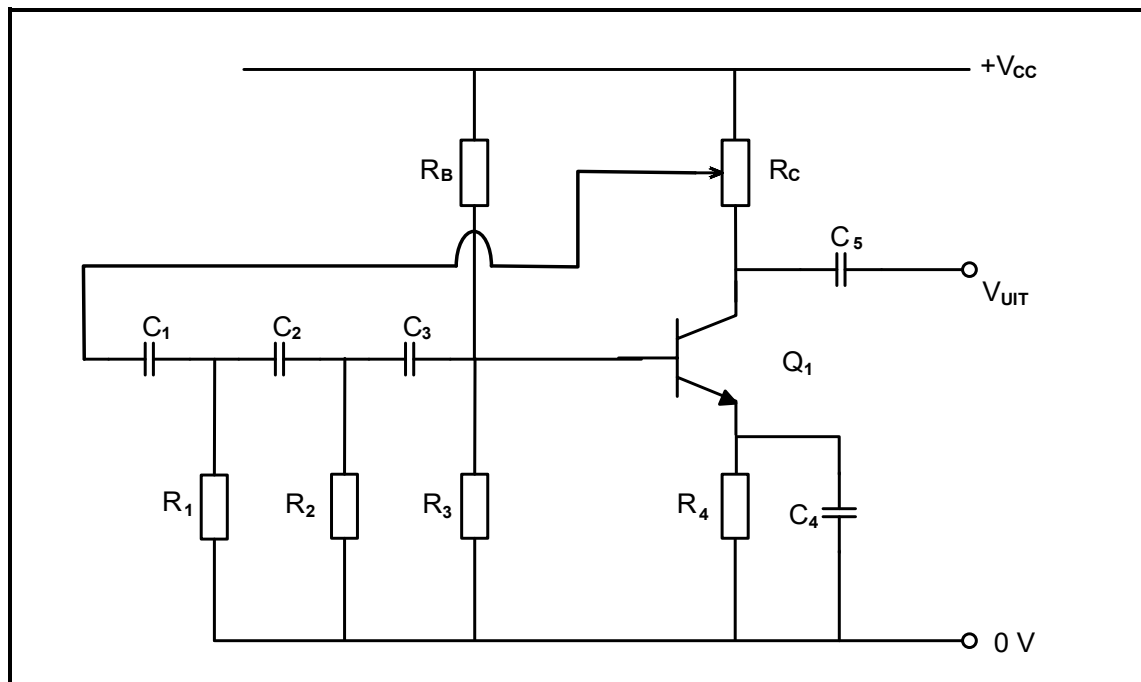


**FIGUUR 6.7: TENKCRINGDIAGRAM**

- 6.7.1 Identifiseer die golfvorm in FIGUUR 6.7(Y) hierbo. (1)
- 6.7.2 Noem hoe 'n verlaging van die amplitude van die sinusvormige golfvorm in FIGUUR 6.7(Y) hierbo voorkom kan word. (1)
- 6.7.3 Verduidelik die volgende terme met verwysing na FIGUUR 6.7 hierbo:
- (a) Elektrostatiese lading van die kapasitor (1)
  - (b) Elektromagnetiese lading van die induktor (1)



6.8 Verwys na FIGUUR 6.8 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 6.8: RC-FASEVERSKUIWINGSOSSILLATOR**

6.8.1 Verduidelik die doel van verstelbare weerstand  $R_c$ . (2)

6.8.2 Noem die funksie van  $R_4$  en  $C_4$ . (2)

6.9 Onderskei tussen *ossillators* en *versterkers* met verwysing na die terugvoer wat gebruik word. (2)  
[45]

**TOTAAL: 200**

**FORMULEBLAD**

**RLC-KRINGE**

$$P = V I \cos \theta$$

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{OF} \quad f_r = \frac{f_2 + f_1}{2}$$

$$BW = \frac{f_r}{Q} \quad \text{OF} \quad BW = f_2 - f_1$$

**Serie**

$$V_R = IR$$

$$V_L = I X_L$$

$$V_C = I X_C$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} \quad \text{OF} \quad I_T = I_R = I_C = I_L$$

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

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} \quad \text{OF} \quad V_T = IZ$$

$$\cos \theta = \frac{R}{Z} \quad \text{OF} \quad \cos \theta = \frac{V_R}{V_T} \quad \text{OF} \quad \tan \theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

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

**Parallel**

$$V_T = V_R = V_L = V_C$$

$$I_R = \frac{V_T}{R}$$

$$I_C = \frac{V_T}{X_C}$$

**HALFGELEIERTOESTELLE**

$$\text{Wins } A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = -\frac{R_F}{R_{IN}} \quad \text{OF} \quad A_V = 1 + \frac{R_F}{R_{IN}}$$

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

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

**SKAKELKRINGE**

$$V_{UIT} = - \left( V_1 \frac{R_F}{R_1} + V_2 \frac{R_F}{R_2} + \dots V_N \frac{R_F}{R_N} \right)$$

$$\text{Wins } A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = \frac{V_{UIT}}{(V_1 + V_2 + \dots V_N)}$$

$$V_{UIT} = -(V_1 + V_2 + \dots V_N)$$

$$V_{FB} = V_{VERS} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_{SNEL} = V_{UIT} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

**VERSTERKERS**

$$I_C = \frac{V_C}{R_C} \quad V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$

$$V_B = V_{BE} + V_{RE}$$

$$A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}}$$

$$A_I = \frac{I_{UIT}}{I_{IN}}$$

$$A_P = \frac{P_{UIT}}{P_{IN}} \quad \text{OF} \quad A_P = A_V \times A_I$$

$$\beta_T = \beta_1 \times \beta_2 \quad \text{OF} \quad A_{VT} = A_{V1} \times A_{V2} \times A_{V3} \times \dots A_{Vn}$$

$$P_{IN} = I^2 \times Z_{IN} \quad \text{EN} \quad P_{UIT} = I^2 \times Z_{UIT}$$

$$V_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times V_{CC}$$

$$V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{CC}$$

$I_L = \frac{V_T}{X_L}$ $I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2}$ $Z = \frac{V_T}{I_T}$ $\cos \theta = \frac{I_R}{I_T}$ $Q = \frac{R}{X_L} = \frac{R}{X_C}$	<p><b>Ossillasiefrekwensie</b></p> $f_o = \frac{1}{2 \times \pi \sqrt{LC_T}} \quad \text{OF} \quad f_o = \frac{1}{2 \times \pi \sqrt{6RC}}$ $f_o = \frac{1}{2 \times \pi \sqrt{L_T C}}$ <p><b>WINS IN DESIBEL</b></p> $A_I = 20 \log_{10} \frac{I_{UIT}}{I_{IN}}$ $A_V = 20 \log_{10} \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} \quad \text{OF} \quad A_V = 20 \log_{10} A_{VT}$ $A_P = 10 \log_{10} \frac{P_{UIT}}{P_{IN}} \quad \text{OF} \quad A_P = 10 \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$
--	--

SENTRUMNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--	--

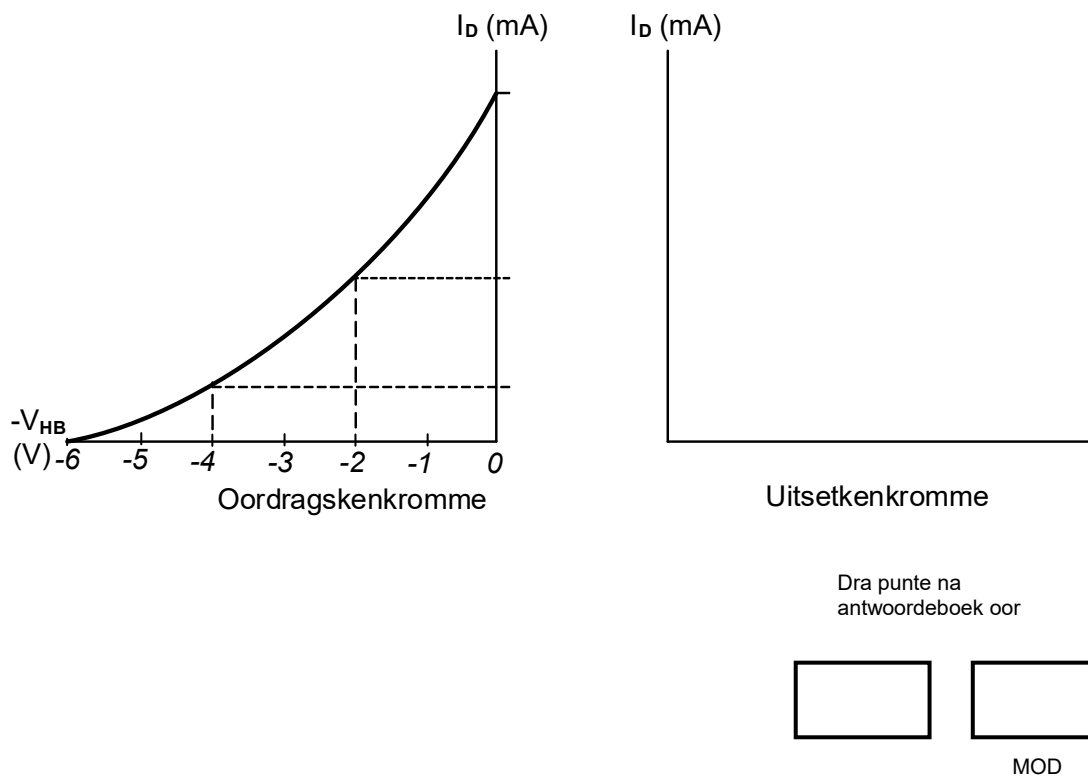
EKSAMENNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ANTWOORDBLAD

### VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

4.2



FIGUUR 4.2

(4)

SENTRUMNOMMER: 

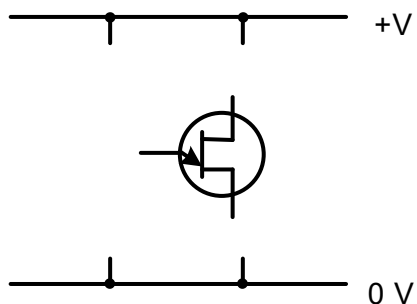
--	--	--	--	--	--	--

EKSAMENNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ANTWOORDBLAD

4.5



Dra punte na  
antwoordeboek oor

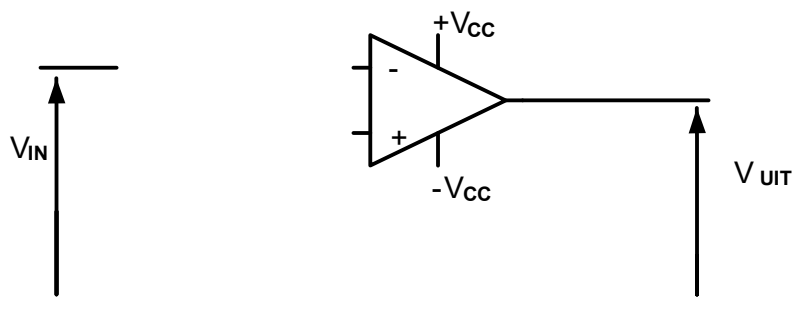
--	--

MOD

FIGUUR 4.5

(5)

4.11



Dra punte na  
antwoordeboek oor

--	--

MOD

FIGUUR 4.11

(3)

SENTRUMNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--

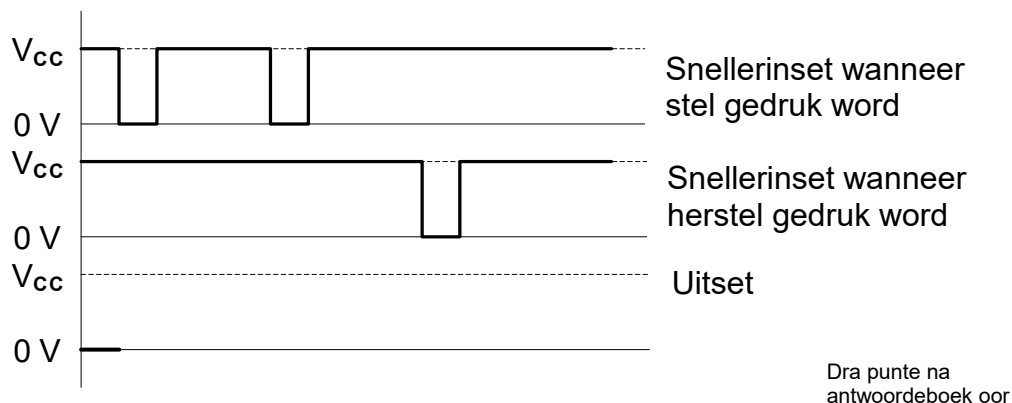
EKSAMENNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ANTWOORDBLAD

### VRAAG 5: SKAKELKRINGE

5.2.3



Dra punte na antwoordeboek oor

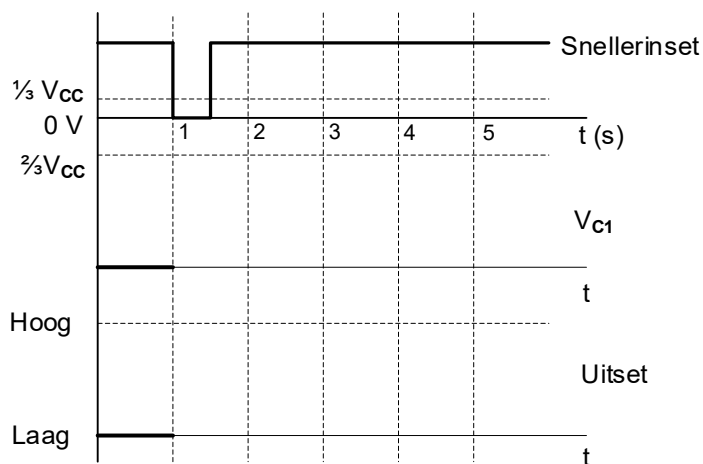
--	--

MOD

FIGUUR 5.2.3

(4)

5.3.2



Dra punte na antwoordeboek oor

--	--

MOD

FIGUUR 5.3.2

(5)

SENTRUMNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--

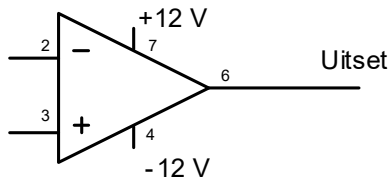
EKSAMENNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ANTWOORDBLAD

5.3.4

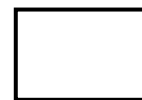
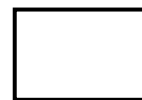
Inset  
\_\_\_\_\_



-V<sub>VERW</sub>



Dra punte na  
antwoordeboek oor



MOD

FIGUUR 5.3.4

(5)

SENTRUMNOMMER: 

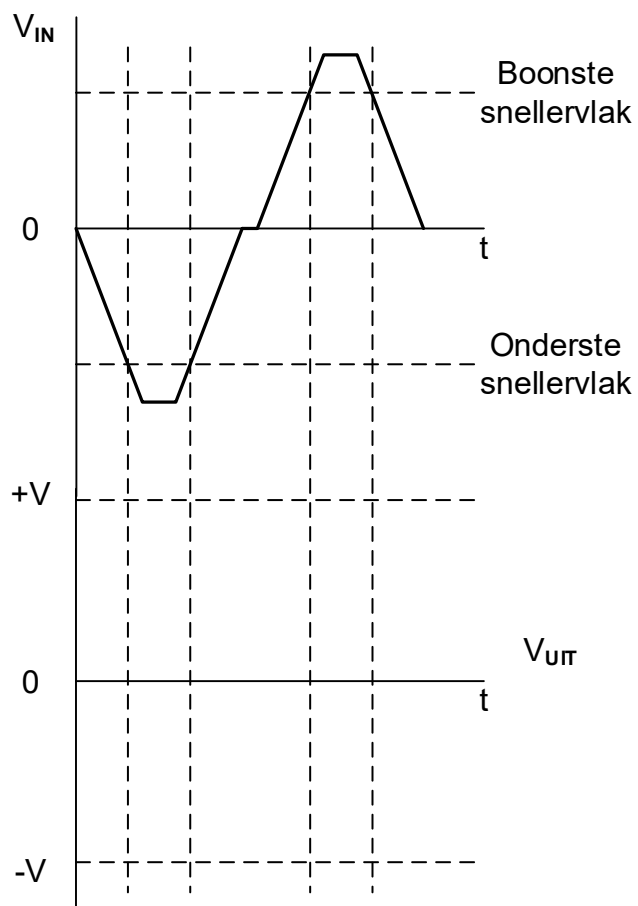
--	--	--	--	--	--	--

EKSAMENNOMMER: 

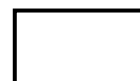
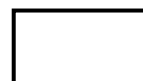
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ANTWOORDBLAD

5.4.4



Dra punte na  
antwoordeboek oor



MOD

FIGUUR 5.4.4

(4)



SENTRUMNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--

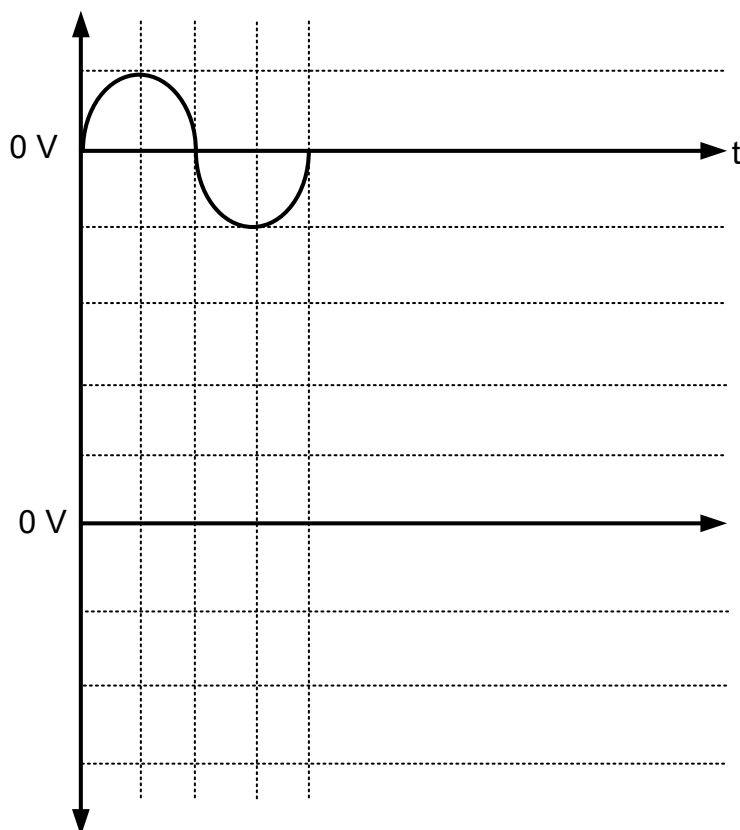
EKSAMENNOMMER: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ANTWOORDBLAD

### VRAAG 6: VERSTERKERS

6.3.5



Dra punte na  
antwoordeboek oor



MOD

FIGUUR 6.3.5

(3)