



# basic education

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

## **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA**

**NOVEMBER 2025**

**NASIENRIGLYNE**

**PUNTE: 200**

**Hierdie nasienriglyne bestaan uit 15 bladsye.**

**INSTRUKSIES AAN NASIENERS**

1. Alle vrae met veelvuldige antwoorde veronderstel dat enige relevante, aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
  - 2.1 Alle berekeninge moet formules toon.
  - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek gedoen wees.
  - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid bevat om oorweeg te word.
  - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, met die voorwaarde dat die korrekte antwoord verkry is.
  - 2.5 Wanneer 'n verkeerde antwoord in 'n daaropvolgende berekening gebruik word, sal die aanvanklike antwoord as verkeerd beskou word. Indien die verkeerde antwoord egter daarna korrek toegepas word, moet die nasiener die antwoord weer uitwerk met die verkeerde waardes. Indien die kandidaat die aanvanklike verkeerde antwoord daaropvolgend korrek toegepas het, moet die kandidaat volpunte vir die daaropvolgende korrekte berekeninge kry.
3. Hierdie nasienriglyne is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe vertolkings moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent tydens die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

1.1	B ✓	(1)
1.2	B ✓	(1)
1.3	C ✓	(1)
1.4	C ✓	(1)
1.5	A ✓	(1)
1.6	D ✓	(1)
1.7	C ✓	(1)
1.8	C/D ✓	(1)
1.9	B ✓	(1)
1.10	B ✓	(1)
1.11	C ✓	(1)
1.12	D ✓	(1)
1.13	D ✓	(1)
1.14	B ✓	(1)
1.15	C ✓	(1)
		<b>[15]</b>

**VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID**

- 2.1 Enige artikel of kombinasie van artikels wat aanmekaargesit, ingerig of verbind is en wat gebruik word vir die omskepping van enige vorm van energie om werk te verrig.  
**OF**  
Enige artikel of kombinasie van artikels wat gebruik word of bedoel is om gebruik te word, hetsy dit bykomend daarby is al dan nie, vir die ontwikkeling, ontvangs, opberging, insluiting, inperking, omvorming, geleiding, oordra of beheer van enige vorm van energie. (2)
- 2.2 Moenie aan die persoon met kaal hande raak nie. ✓  
Gebruik 'n nie-geleier om die persoon weg te beweeg van die lewendige verbinding. ✓  
Skakel die toevoer af (2)
- 2.3 Die gebruik/misbruik van kraggereedskap sonder om veiligheidsprotokolle te volg. ✓  
Die etsing van gedrukte stroombaanborde sonder om veiligheidsprotokolle te volg. ✓  
Werk aan 'n lewendige stelsel sonder om veiligheidsprotokolle te volg. (2)
- 2.4 'n *Ernstige* 'n gebeurtenis wat ernstige fisiese beserings aan 'n persoon veroorsaak en eksterne nooddienste benodig ✓  
'n *Ongeluk* is 'n gebeurtenis wat beserings of skade aan eiendom kan veroorsaak (ernstig of nie-ernstig). ✓ (2)
- 2.5 Dit is 'n onveilige handeling omdat dit 'n onveilige toestand skep ✓ (geen veiligheidskerm op die masjien) wat deur 'n persoon gedoen word in 'n manier wat die veiligheid ✓ van ander persone in die werkswinkel bedreig. (2)

**[10]**

**VRAAG 3: RLC-KRINGE**

3.1 3.1.1 Resonante frekwensie ✓ (1)

3.1.2 Kwaliteitsfaktor/Q-faktor ✓ (1)

3.2 3.2.1  $V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$  ✓

$$= \sqrt{202,16^2 + (226,82 - 140,18)^2}$$

$$= 219,94 \text{ V}$$

✓ (3)

3.2.2  $I_T = \frac{V_T}{Z}$  ✓

$$Z = \frac{V_T}{I_T}$$

$$= \frac{219,94}{3,61}$$

$$= 60,93 \Omega$$

✓ (3)

OF

Bereken  $R = 56 \Omega$  en  $X_C = 31,83 \Omega$ , dan  $Z = 64,01 \Omega$ 

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

As R bereken word:

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

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{V_R}{V_T}\right)$$

$$= \cos^{-1}\left(\frac{202,16}{219,94}\right)$$

$$= 23,20^\circ$$

OF  $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{56}{60,93}\right)$

$$= 23,21^\circ$$

✓ (3)

**LET WEL:**  $\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$  kan ook gebruik word.

3.2.4  $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$  ✓

By resonansie is  $X_L = X_C$ ,  
daarom

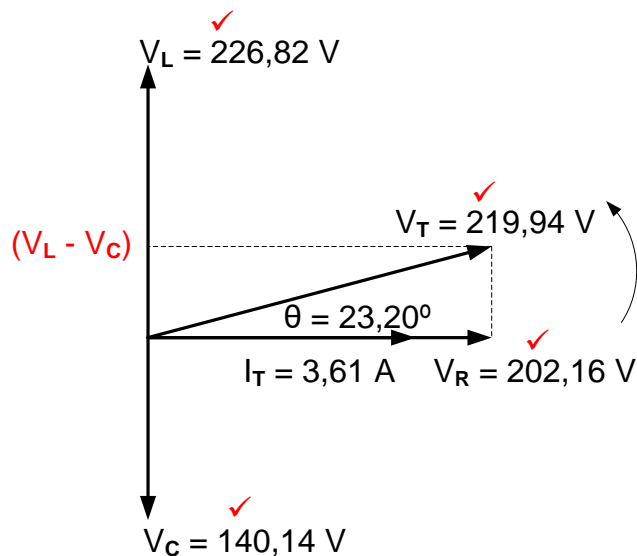
$$C = \frac{1}{2\pi fX_C}$$

$$= \frac{1}{2\pi \times 50 \times 62,83}$$

$$= 50,66 \mu\text{F}$$

✓ (3)

3.3


**LET WEL:**

$V_L$  en  $V_C$  is die TWEE primêre byskrifte, daarna enige TWEE korrekte byskrifte.

Indien  $V_L$ ,  $V_C$ ,  $V_R$ ,  $V_T$ ,  $\theta$  en  $(V_L - V_C)$  sonder waardes geskryf word, sal punte toegeken word gegewe dat daar 'n duidelike verskil is tussen die lengte van die fasors is.

(4)

3.4

3.4.1

$$\begin{aligned}
 I_T &= \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} \\
 &= \sqrt{0,5^2 + (0,9 - 0,2)^2} \\
 &= 0,86 \text{ A}
 \end{aligned}$$

✓

✓

✓

(3)

3.4.2

$$\begin{aligned}
 X_C &= \frac{V_T}{I_C} \\
 &= \frac{50}{0,2} \\
 &= 250 \, \Omega
 \end{aligned}$$

✓

✓

✓

(3)

3.5

Die stroombaan is meer induktief. ✓ Die induktiewe stroom  $I_L$  is groter as die kapasitiewe stroom  $I_C$ . ✓

(2)

3.6

Wanneer die frekwensie vermeerder sal  $X_C$  verminder ✓ en  $X_L$  vermeerder ✓ totdat hulle gelyk is ✓ en die kring sal resoneer.  
 Wanneer die frekwensie toeneem, neem  $I_C$  toe en  $I_L$  af totdat hulle albei gelyk is en die stroombaan sal resoneer.

(3)

3.7

3.7.1

Parallele RLC kring, ✓ Impedansie is by maksimum ✓ tydens resonansie in 'n parallele RLC kring.

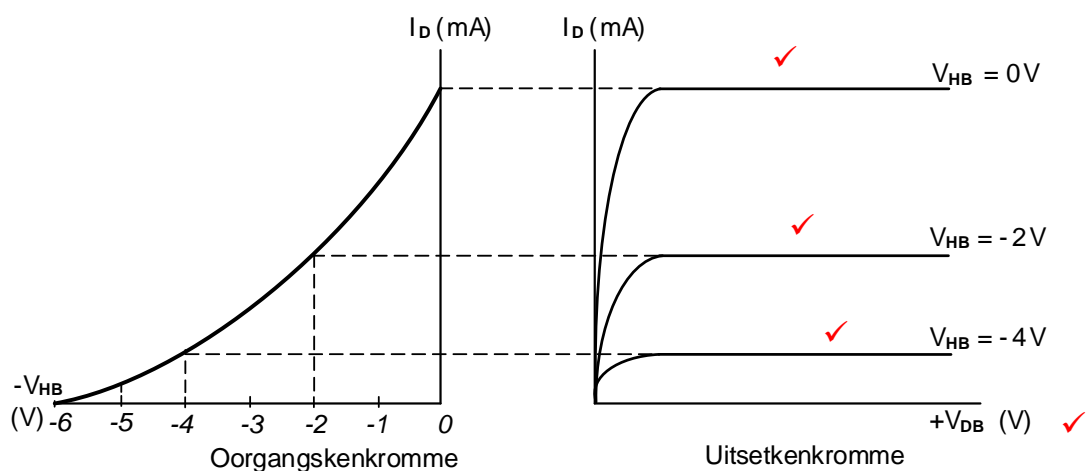
(2)

$$\begin{aligned}
 3.7.2 \quad BW &= \frac{f_r}{Q} \\
 \therefore BW &= f_2 - f_1 \\
 (9200 - 5400) &= \frac{7300}{Q} \\
 Q &= \frac{7300}{(9200 - 5400)} \\
 &= 1,92
 \end{aligned}$$

(4)  
[35]**VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE**

- 4.1 4.1.1 VVET. ✓ (1)
- 4.1.2 A = Verarmingsgebiede. ✓  
B = Bron. ✓ (2)
- 4.1.3 Om 'n teenvoorgespanne PN-voegvlak te vorm. ✓ (1)
- 4.1.4 Die verarmingsgebiede sal vernou, ✓ wat die geleidingskanaal verbreed en 'n groter dreineerstroom toelaat om te vloei. ✓ (2)

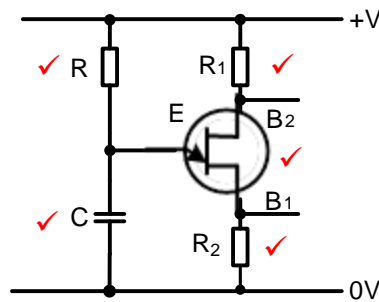
4.2



(4)

- 4.3 4.3.1 Verarmingsmodus MOSVET. ✓ (1)
- 4.3.2 A – P-tipe substraat. ✓  
B – Metaaloksiedsilikon-isolasie. ✓ (2)
- 4.3.3 Die isolasie skakel enige lekstroom ✓ tussen die hekterminaal en die dreineer-bronkanaal uit. ✓ (2)
- 4.4 Die MOSVET het 'n metaaloksiedlaag wat isolasie tussen die hekterminaal ✓ en die kanaal verskaf. In die JVET is die hek en die kanaal fisies verbind. ✓ (2)

4.5

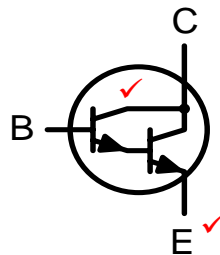


**LETWEL:**

1 punt vir elke korrek gemerkte komponent wat korrek geplaas en gekoppel is.  
1 punt vir die korrekte byskrifte van die UJT.

(5)

4.6



**LET WEL:** Die simbool en die byskrifte moet almal korrek wees vir 2 punte om toegeken te word.

(2)

4.7

Omdat hulle baie hoë stroomvloei kan lewer ✓ wat die luidsprekers/relê's kan aandryf.

Die Darlington-paar bied 'n hoë insetimpedansie, lae uitsetimpedansie en hoë stroomwins.

(1)

4.8

4.8.1 Die doel van die indekspunt is om die beginpunt van die 741 GS se pen nommeringstelsel aan te wys. ✓

(1)

4.8.2 Die sinusgolf sal op die uitsetpen in 'n omgekeerde vorm ✓ verskyn as wat dit die op-versterker binne gegaan het en versterk is. ✓

(2)

4.8.3 Om toe te laat dat die uitset bokant 0 V kan styg ✓ of onder 0 V kan daal. ✓

(2)

4.9

Die op-versterker is 'n spanningsvolger/buffer. ✓

(1)

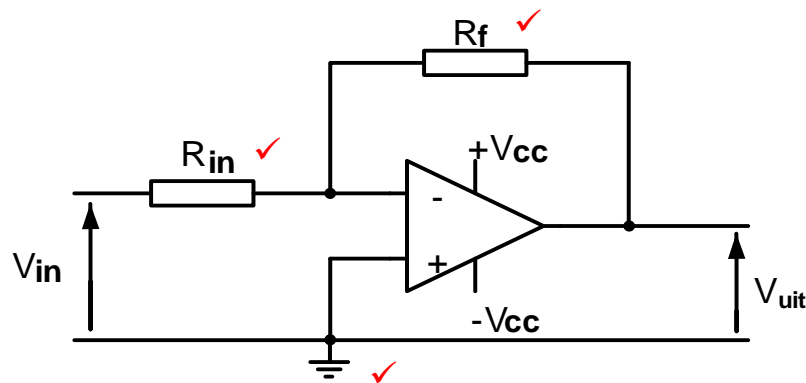
4.10

Die tussenstadium vergelyk die differensiële uitset van die eerste stadium en versterk die verskil ✓ wat 'n baie hoë algehele spanningswins ✓ van die op-versterker tot gevolg het.

(2)



4.11



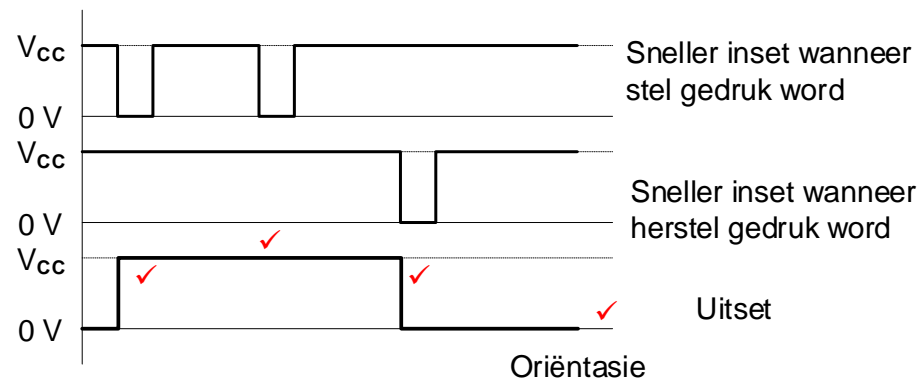
(3)

- 4.12 4.12.1 A- Ontlaaipe ☒  
B- Drempelpen ☒ (2)
- 4.12.2 Die RS-wipkring het twee stabiele toestande ☒ wat die inligting stoor wat dit laas ontvang het ☒ of totdat nuwe inligting ontvang word. (2)
- 4.12.3 Dit is om te verhoed dat die 555 GS terugstel, ☒ want wanneer pen 4 aan 0 V ☒ of aarde gekoppel word sal dit die 555 GS terugstel. (2)
- 4.12.4 Pen 5 moet aan aarde gekoppel word ☒ via 'n klein waarde kapasitor ☒ van 0,01  $\mu\text{F}$ . (2)
- 4.12.5 Astabieleodus. ☒  
Monostabieleodus  
Bistabieleodus (1)
- [45]

## VRAAG 5: SKAKELKRINGE

- 5.1 5.1.1 Vergelyker ☒ (1)
- 5.1.2 Verwysingspanning is 'n vaste spanning ☒ op een van die insette van 'n op-versterker waarteen die inset op die ander terminaal van 'n op-versterker vergelyk word. ☒ (2)
- 5.2 5.2.1 Optrekweerstande ☒ hou die spanning op pen 2 en 4 hoog. ☒ (2)
- 5.2.2 Sonder weerstande  $R_1$  en  $R_2$  sal die inset by pen 2 en 4 tussen +V en 0 V ☒ aanhoudend verander. ☒  
Sonder  $R_1$  en  $R_2$ , en indien penne 2 en 4 direk aan +V koppel, sal die penne by +V gehou word en sal die drukknoppies óf niks doen nie (indien verwyder) óf 'n kortsluiting veroorsaak wanneer dit gedruk word (indien steeds teenwoordig). Dit verwyder die beoogde stel/herstel-funksie. (2)

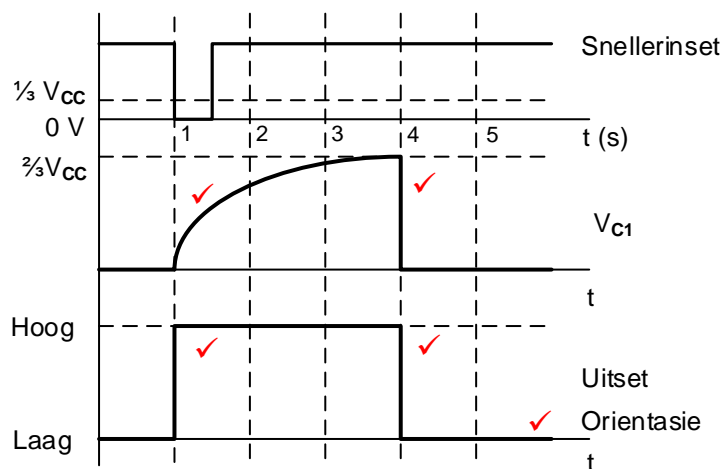
### 5.2.3



- NOTE:** 1 punt vir die eerste snellerpunt  
1 punt vir die uitset wat nie by die tweede stel puls sneller nie  
1 punt vir die uitset wat by die herstel puls sneller  
1 punt vir die korrekte oriëntasie (4)

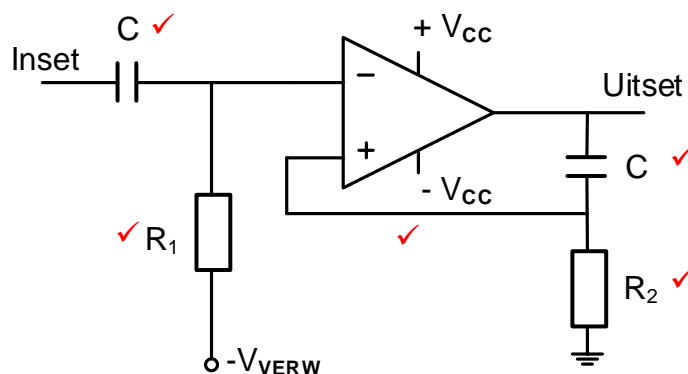
- 5.3 5.3.1 Skakelaarwip van skakelaars in digitale tellers. ✓  
Tydreëlkringe ✓ (2)

### 5.3.2



- 5.3.3 Die drempelspanning is  $\frac{2}{3}$  van  $V_{cc}$  ✓ wat gelyk is aan 6 V. ✓ (2)  
**LET** Indien die leerder slegs na  $\frac{2}{3}$  van  $V_{cc}$ , verwys, moet 1 punt  
**WEL:** toegeken word.

5.3.4



(5)

5.4. 5.4.1 Positiewe terugvoer. ✓  
Regeneratiewe terugvoer

(1)

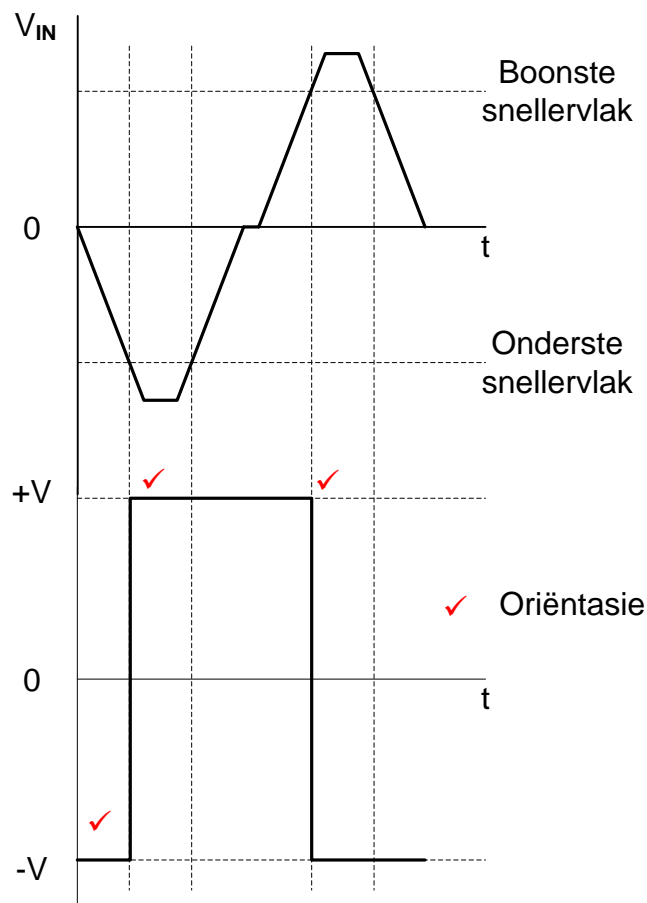
5.4.2 Snellerspanning verwys na die terugvoerspanning op die nie-omkeer terminaal ✓ geskep deur die spanningverdelers R<sub>1</sub> & R<sub>2</sub> ✓ waarteen die insetspanning op die omkeer inset vergelyk word.

(2)

5.4.3 +1,5 V ✓  
-1,5 V ✓

(2)

#### 5.4.4



#### LET WEL:

Omdat die aanvanklike uitvoertoestand nie gegee word nie, word begin by beide  $+V$  of  $-V$  aanvaar.

(4)

5.5 5.5.1 Verskeie insette kan vanaf verskillende mikrofone ontvang word om een gekombineerde uitsetsein te produseer.

(2)

$$\begin{aligned}
 5.5.2 \quad V_{UIT} &= -\left(V_1 \times \frac{R_F}{R_1} + V_2 \times \frac{R_F}{R_2} + V_3 \times \frac{R_F}{R_3}\right) \\
 &= -\left(0,4 \times \frac{100\,000}{10\,000} + 0,4 \times \frac{100\,000}{10\,000} + 0,4 \times \frac{100\,000}{10\,000}\right) \\
 &= -12\text{ V}
 \end{aligned}$$

(3)

**LET WEL:** Die volgende formule kan ook gebruik word

$$V_o = \frac{R_f}{R_i}(V_1 + V_2 + V_3)$$

$$\begin{aligned}
 5.5.3 \quad A_V &= \frac{V_{UIT}}{(V_1 + V_2 + V_3)} \\
 &= \frac{-12}{(0,4 + 0,4 + 0,4)} \\
 &= -10
 \end{aligned}$$

(3)

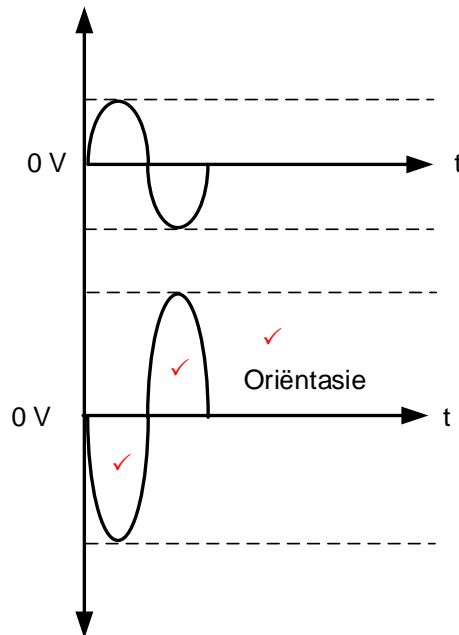
- 5.5.4 (a) Die uitsetsein sal vervorm word ✓ met die boonste en onderste deel van die golfvorm afgesny. ✓ (2)
- (b) Dit word beperk deur die toevoerspanning van 12 V. ✓ (1)
- (c) Verminder die waarde van  $R_F$ . ✓  
Verander die waarde van die toevoerspanning na  $\pm 15$  V sodat die operasionele versterker nie versadig raak by  $\pm 14$  V nie.  
Verhoog die waarde van  $R_2$  na 15 k $\Omega$  of hoër. (1)
- 5.6 5.6.1 0 V, ✓ omdat die nie-omkeer insetterminaal aan aarde ✓ gekoppel is. (2)
- 5.6.2 Die uitsetspanning is direk eweredig ✓ aan die omgekeerde van die tempo van verandering van die insetspanning. ✓ (2)
- [50]

## VRAAG 6: VERSTERKERS

- 6.1 Die doel van die versterker is om 'n uitset te produseer wat die eienskappe van die insetsein volg ✓ en groot genoeg is om aan die behoeftes van die las wat daaraan gekoppel is, te voorsien. ✓
- OF**
- Die doel van 'n versterker is om 'n groter uitset vanaf die kleiner insetsein te produseer om die las voldoende aan te dryf. (2)
- 6.2 6.2.1 Klas-AB ✓ (1)
- 6.2.2 Die transistor word naby die versadigingsgebied voorgespan ✓ en enige positiewe halfsikus sal die versadigingsgebied betree en vervorming veroorsaak. ✓ (2)
- 6.2.3 FIGUUR C is Klas A-versterking. ✓ Die Q-punt van 'n klas A-versterker lê in die middel van die GS-laslyn ✓ en verskaf 'n maksimum uitsetgolfvorm sonder vervorming. ✓ (3)
- 6.3 6.3.1 Die reaktansies van die kapasitors sal toeneem. ✓ (1)
- 6.3.2 Die funksie van  $R_1$  en  $R_2$  is om as spanningsverdelers ✓ op te tree wat gebruik word om die transistor AAN voor te span. ✓ (2)
- 6.3.3  $A_p = 10 \log_{10} \frac{P_{uit}}{P_{in}}$  ✓
- $= 10 \log_{10} \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ W}}$  ✓
- $= 3,01 \text{ dB}$  ✓ (3)

- 6.3.4 Die  $R_C$  en  $C_1$  netwerk sal GS ✓ en lae frekwensies blokkeer ✓ en terselfdertyd hoë frekwensie WS seine deurlaat. ✓ (3)

6.3.5



**LET WEL:** 1 punt vir elke versterkte halfsikus = 2  
1 punt vir oriëntasie = 1 (3)

- 6.4 6.4.1  $Q_1$  is die eerste stadium transistor wat gebruik word om klein insetseine te versterk. ✓ (1)
- 6.4.2
- Gebruik vir impedansie-aanpassing. ✓
  - Gebruik as 'n aandryf versterker of afvoer versterker. ✓
  - Gebruik om lae impedansie luidsprekers aan te dryf. (2)
- 6.4.3
- Uitstekende impedansie aanpassing kan bereik word. ✓
  - GS isolasie tussen stadiums. ✓ (2)
- 6.5 6.5.1 Om die kring meer frekwensie selektief te maak word 'n tweede kapasitor aan die sekondêre wikkeling gekoppel ✓ wat 'n tweede LC-instemkring vorm. (1)
- 6.5.2 Die primêre doel van die impedansie aanpassingsnetwerk is om die impedansie van die RF-versterker ✓ by die impedansie van die las (bv. antenna) aan te pas ✓ om maksimum drywingsoordrag te verseker. (2)
- 6.5.3 Die swak radiofrekwensiesein word deur 'n antenna in die versterker gevoer. ✓ Die radiofrekwensie word versterk deur die aktiewe toestelle soos die transistor ✓ wat die drywing en die spanning by die uitset verhoog. ✓ (3)

6.6	6.6.1	Positiewe terugvoer. ✓	(1)
	6.6.2	Die primêre doel van die tenkkring is die ossillasiefrekwensie te bepaal deur middel van resonansie teen 'n spesifieke frekwensie. ✓ Om energie te stoor	(1)
	6.6.3	Vermindering in die waarde van kapasitor ( $C_1$ ) laat die ossillasiefrekwensie toeneem, ✓ terwyl die vermeerdering in die waarde van ( $C_1$ ) die ossillasiefrekwensie laat afneem. ✓	(2)
6.7	6.7.1	Wegsterwende sinusgolfvorm ✓ /natuurlike ossillasiegolfvorm.	(1)
	6.7.2	Die kring moet elke siklus aanhoudend met ladings gevul ✓ word omdat dit aanhoudend energie verloor tydens elke ossillasie (kapasitor wat deur die induktor laai en ontlai)	(1)
	6.7.3	(a) Elektrostatiese lading is die energie wat in die twee plate van die kapasitor gestoor word. ✓	(1)
		(b) Elektromagnetiese lading/energie is die energie wat ontstaan wanneer die elektromagnetiese veld ineenstort en 'n stroom in die spoel induseer. ✓	(1)
6.8	6.8.1	Die verstelbare weerstand $R_c$ laat geringe verstellings ✓ toe waartydens die kring ingestem ✓ kan word sonder komponentveranderinge.	(2)
	6.8.2	$R_4$ - Verskaf 'n roete vir gelykstroom om deur te vloei. ✓ bied voorspanningstabilditeit teen temperatuurskommelings en voorkom termiese weghol. $C_4$ - Blokkeer die GS en laat WS seine deur ✓ en hou die spanningsval oor die weerstand konstant.	(2)
6.9		Versterkers gebruik negatiewe terugvoer ✓ en ossillators gebruik positiewe terugvoer. ✓	(2)
			<b>[45]</b>
			<b>TOTAAL: 200</b>