



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

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

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA NASIENRIGLYN

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 11 bladsye.

INSTRUKSIES VIR MERKERS

1. Alle berekeninge met veelvuldige antwoorde impliseer dat enige relevante, aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
 - 2.1 Alle berekeninge moet die formules wys.
 - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek gedoen word.
 - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid bevat om oorweeg te word.
 - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, mits die korrekte antwoord verkry word.
 - 2.5 Waar 'n verkeerde antwoord na die volgende stap oorgedra kan word, sal die eerste antwoord as verkeerd beskou word. As die verkeerde antwoord egter korrek oorgedra word, moet die merker die waardes herbereken deur die verkeerde antwoord van die eerste berekening te gebruik. As dit korrek gebruik word, moet die kandidaat die volle punte ontvang vir daaropvolgende berekeninge.
 - 2.6 Nasieners moet in ag neem dat leerders se antwoorde effens van die nasienriglyn kan afwyk, afhangende van hoe en waar in die berekening afronding gebruik is.
3. Hierdie nasienriglyne is slegs 'n riglyn met modelantwoorde.
4. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg en op meriete gemerk word. Hierdie beginsel moet egter konsekwent toegepas word gedurende die nasiensessie by ALLE nasiensentrums.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

- 2.1 Geen werkgewer mag nie:
- 'n Werknemer ontslaan of sy/haar vergoeding verlaag nie. ✓
 - Die bepalings en voorwaardes van sy/haar diens verander na bepalings en voorwaardes wat vir hom/haar minder gunstig is nie.
 - Sy/haar posisie ten opsigte van ander werknemers in diens van daardie werkgewer tot sy/haar nadeel verander nie. (1)
- 2.2 Wanneer ons weens swak beligting nie duidelik kan sien nie, loop ons die risiko om foute te maak ✓ wat tot besering, skade of selfs die dood kan lei. ✓ (2)
- 2.3 Enige bron van potensiële skade, ✓ of nadelige gesondheidseffekte op iets of iemand. ✓ (2)
- 2.4 Menseregte verseker dat jou menswaardigheid nie geskend word nie, ✓ dat jy met waardigheid en respek behandel word ✓ en nie uitgebuit word nie. ✓ (3)
- 2.5 Beskerm jouself teen elektriese skok deur nie aan die persoon te raak nie. ✓
Verwyder die slagoffer van die bron van die elektriese skok deur 'n nie-geleidende stok of iets soortgelyks te gebruik. ✓
Skakel die hooftoevoer af.
Dien die nodige noodhulp toe.
Bel vir mediese hulp. (2)
- [10]**

VRAAG 3: RLC-STROOMBANE

3.1 3.1.1 Die weerstand wat 'n suiwer induktor bied ✓ teen die vloeï van wisselstroom (WS) in 'n stroombaan. ✓ (2)

3.1.2 Die totale gekombineerde weerstand teen die vloeï van WS-stroom ✓ in 'n stroombaan wat uit 'n weerstand, kapasitor en induktor bestaan. ✓ (2)

3.2 Die kapasitiewe reaktansie sal toeneem ✓ aangesien die frekwensie indirek ✓ (omgekeerd) eweredig aan die kapasitansie is. ✓ (3)

3.3 Tydens reeksresonansie is $X_L = X_C$. ✓
Daarom $Z = R$ ✓
Dit beteken dat die weerstand van die stroombaan op sy laagste sal wees. ✓
Daarom, volgens Ohm se wet, sal die stroom op sy maksimum wees. ✓ (4)

3.4 3.4.1 $X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Omega$

$$C = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times X_C} \mu F \quad \checkmark$$

$$C = \frac{1}{2 \times \pi \times 50 \times 12,67} \mu F \quad \checkmark$$

$$C = 251,2 \mu F \quad \checkmark \quad (3)$$

3.4.2 $X_L = 2\pi f L \Omega \quad \checkmark$

$$X_L = 2\pi \times 50 \times 2 \Omega \quad \checkmark$$

$$X_L = 628,32 \Omega \quad \checkmark$$

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

$$Z = \sqrt{30^2 + (628,32 - 12,67)^2} \Omega \quad \checkmark$$

$$Z = 616,38 \Omega \quad \checkmark \quad (6)$$

3.4.3 $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ Hz} \quad \checkmark$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{7 \times 10^{-3} \times 251,2 \times 10^{-6}}} \text{ Hz} \quad \checkmark$$

$$f_r = 120,05 \text{ Hz} \quad \checkmark \quad (3)$$

3.4.4 $I_{f_r} = \frac{V_T}{R} \text{ A} \quad \checkmark$

$$I_{f_r} = \frac{225}{30} \text{ A} \quad \checkmark$$

$$I_{f_r} = 7,5 \text{ A} \quad \checkmark \quad (3)$$

3.5 3.5.1 $I_R = \frac{V_T}{R} A \checkmark$

$$I_R = \frac{420}{470} A$$

$$I_R = 0, \checkmark 89 A \quad (2)$$

3.5.2 $I_L = \frac{V_T}{X_L} A \checkmark$

$$I_L = \frac{420}{264} A$$

$$I_L = 1,59 A \checkmark \quad (2)$$

3.5.3 $I_C = \frac{V_T}{X_C} A \checkmark$

$$I_C = \frac{420}{310} A$$

$$I_C = 1,35 A \checkmark \quad (2)$$

3.5.4 $X_L = 2\pi fL \Omega \checkmark$

$$264 = 2\pi 60 \times L \checkmark$$

$$L = 0,7 H \checkmark$$

(3)
[35]

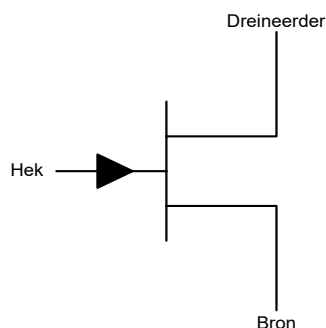
VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

4.1 Bipolêre voegvlaktransistor \checkmark (1)

4.2 Bipolêre voegvlaktransistor is 'n stroombeheerde toestel \checkmark waar 'n veldeffektransistor/eenpooltransistor 'n spanningsbeheerde toestel is. \checkmark (2)

4.3 4.3.1 veldeffektransistor/eenpooltransistor (VET) \checkmark (1)

4.3.2



\checkmark (x 3) Per korrekte benoeming

\checkmark (x 1) Tekening korrek

(4)

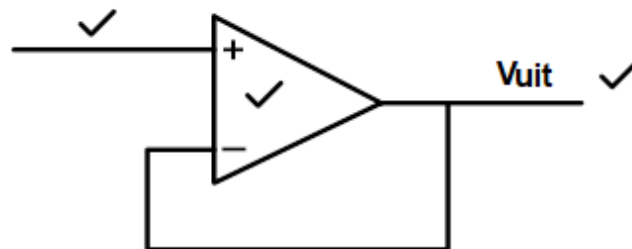
- 4.3.3
- Die bron en afvoer is aan 'n toevoerspanning (V_{SD}) gekoppel ✓
 - Die drein is aan die positiewe gekoppel en die bron is aan die negatiewe gekoppel. ✓
 - Die bo- en onderkant van die kanaal word behandel met 'n teenoorgestelde gedoteerde materiaal om 'n p-tipe area te vorm. ✓
 - Hierdie area is nou oor die hele lengte van die kanaal en vorm 'n klemmeffek. ✓
 - Die klemmeffek word versterk deur 'n ander spanning, V_{HB} , oor die bron en die hek by te voeg. ✓
 - Die negatiewe is aan die poort gekoppel en die positiewe is aan die bron gekoppel. ✓
 - Dit vorm 'n pn-voegvlak in die middel van die kanaal, tussen die n-tipe kanaal en die p-tipe hek. ✓
 - Soos met 'n omgekeerde bevooroordeelde aansluiting, word 'n uitputtingsgebied gevorm. ✓
 - Met enige verandering in die spannings oor die terminale van die FET, word die stroomvloeï na die uitset (drein) beheer. ✓
- (9)

- 4.3.4 Wanneer die hekspanning, V_{HB} , op 0V gestel is, ✓ en die bron-afvoerspanning toeneem, sal die afvoerstroom lineêr reageer. ✓ Die afvoerstroom sal skerp styg tot die punt waar die kanaal nie meer stroom kan gelei nie. ✓
- (3)

- 4.4 Die tweede differensiële versterker met 'n hoë versterking bespeur die uitset van die eerste differensiële versterker, ✓ vergelyk die uitsette ✓ en versterk die verskil. ✓
- (3)

- 4.5 $V_{uit} = V_{IN} \left(1 + \frac{R_f}{R_{in}}\right) V$ ✓
- $6,9 V = 17 \times 10^{-3} \left(1 + \frac{R_f}{120}\right)$ ✓
- $R_f = 48586 \Omega$ ✓
- (3)

4.6



(3)

- 4.7 Basiese tydsberekening ✓
 Flitsende waarskuwingsligte
 Polsgenerering, ossillasies en golfvorme
 Digitale logika toetsers
 Skep musieknote
 Industriële toepassings soos temperatuurmeting en posisionering van servo's
- (1)
- 4.8 'n Groot stroombaan ✓ op 'n enkele skyfie gebou. ✓
- (2)

- 4.9 Hierdie pen monitor die spanning ✓ oor die tydsberekening kapasitor waar pen ontlai word. ✓ Dit stel die spanningsvlak waarop die sneller geaktiveer moet word. ✓ (3)
- 4.10
- Drie identiese 5 kΩ-weerstande word in serie gekoppel om die spanning te verdeel. ✓
 - Die spanning word in $\frac{2}{3}$ en $\frac{1}{3}$ verdeel. ✓
 - Die eerste spanning word deur die eerste vergelyker vergelyk met die drempelspanning en aktiveer die sneller sodra die spanning $\frac{2}{3}$ van die laaispanning bereik ✓
 - Terselfdertyd vergelyk die tweede vergelyker die onderspanning met die snellerspanning. ✓
 - Die uitset van die twee vergelykers bepaal dus die uitset van die wipkring, wat die uitsettoestand van die GS bepaal. ✓ (5)
- 4.11 Dit is 'n aktiewe lae sneller. ✓
 Wanneer die spanning op pin 2 minder is as $\frac{1}{3}$ van die toevoerspanning, ✓ gaan die uitset hoog. ✓
 Wanneer die spanning op pin 2 groter is as $\frac{2}{3}$ van die toevoerspanning, ✓ sal die uitset onmiddellik laag word. ✓ (5)

[45]**VRAAG 5: SKAKEL STROOMBANE**

- 5.1 Bistabiele modus ✓
 Monostabiele modus ✓
 Astabiele modus ✓ (3)
- 5.2 Die bistabiele multivibrator 555-stroombaan is ideaal om gebruik te word in outomatiese toepassings ✓ waar 'n toestel voortdurend vorentoe en agtertoe oor dieselfde baan moet beweeg. ✓ Twee drukskakelaars word aan elke kant van die baan gebruik. ✓ Wanneer die toestel dan die skakelaars druk, sal dit die multivibrator instel of terugstel. ✓ (4)
- 5.3 Die tydsberekening kapasitor ✓ en tydsberekening weerstand ✓ (2)
- 5.4
- Wanneer die stroombaan in rustoestand is, hou 'n negatiewe spanning ($-V_{REF}$) op die omkeerinset die omkeerinset laag. ✓
 - Dit versadig die op-versterker, en die uitset styg tot en bly op +15V. ✓
 - Die tydsberekeningkapasitor begin laai totdat dit ten volle gelaai is, op watter stadium geen verdere stroomvloei deur die tydsweerstand sal wees nie. Dit hou die nie-omkeerterminaal op 0V. ✓
 - 'n Positiewe snellerpuls hoër as die verwysingsspanning op die omkeerinsetterminaal sal verseker dat die spanning op die omkeerterminaal hoër is as die 0V op die nie-omkeerterminaal. ✓
 - Dit veroorsaak dat die op-versterker sy toestand verander en versadig raak met 'n uitset van -15V. ✓
 - Die kapasitor sal nou begin ontlai totdat die spanning minder negatief is as $-V_{REF}$. Wanneer dit gebeur, sal die uitset weer versadig word tot +15V. ✓ (6)

- 5.5
- Die snellerpen, pen 2, word deur middel van 'n optrekweerstand aan die toevoerspanning gekoppel. ✓
 - Hierdie weerstand sal pen 2 hoog hou. ✓
 - Die sneller is 'n aktiewe lae sneller. ✓
 - Wanneer die spanning op die snellerpen minder is as $\frac{1}{3}$ van die toevoerspanning, gaan die uitset hoog ✓
 - Wanneer die spanning op die snellerpen meer is as $\frac{2}{3}$ van die toevoerspanning, word die uitset laag. ✓
 - As die snellerpen geaard is, sal die uitset hoog gaan en hoog bly. ✓
- (6)

- 5.6 Vryloop verwys na 'n sein wat voortdurend van 'n hoë na 'n laagtepunt verander. ✓ Dit genereer 'n deurlopende trein van vierkantige pulse. ✓
- (4)

5.7 5.7.1 $V_{uit} = -\left(V_1 \frac{R_f}{R_1} + V_2 \frac{R_f}{R_2} + V_3 \frac{R_f}{R_3}\right) V$ ✓

$$320 \text{ mV} = -\left(1 \text{ V} \frac{R_f}{2 \text{ k}\Omega} + 1,6 \text{ V} \frac{R_f}{1 \text{ k}\Omega} + 2,7 \text{ V} \frac{R_f}{1 \text{ k}\Omega}\right) V$$

$$\frac{V_{uit}}{R_f} = -\left(\frac{1}{2 \text{ k}\Omega} + \frac{1,6}{1 \text{ k}\Omega} + \frac{2,7}{1 \text{ k}\Omega}\right) V$$

$$R_f = \frac{320 \text{ mV}}{4,09 \times 10^{-3}} \Omega$$

$$R_f = 78,24 \Omega$$

(3)

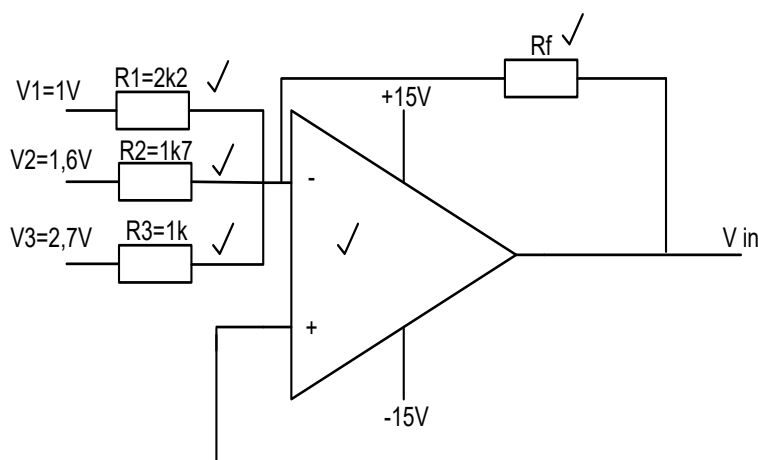
5.7.2 $A_{v_1} = -\left(\frac{R_f}{R_1}\right)$ ✓

$$A_{v_1} = -\left(\frac{78,24}{2200}\right)$$

$$A_{v_1} = -0,036$$

(3)

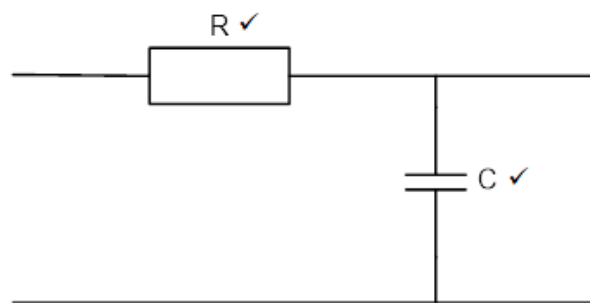
5.7.3



(5)

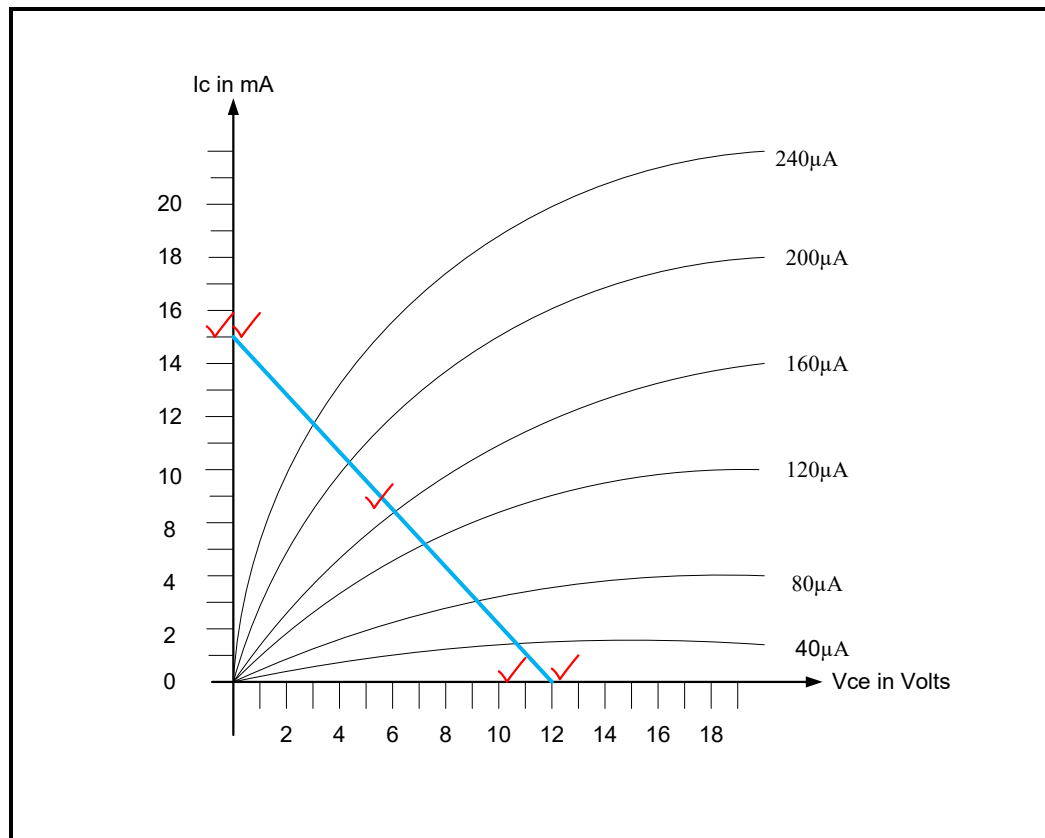
- 5.7.4 Die insette is gekoppel aan die omkeer-insetpen van die op-versterker, ✓ daarom sal die uitset 180 grade buite fase met die inset wees. ✓ (2)
- 5.8 Sommeer-op-versterkers word dikwels in mengers vir musiekinstrumente gebruik. ✓ (1)
- 5.9 Wanneer die terugvoerweerstand ✓ en die insetweerstande almal dieselfde waarde het, ✓ kanselleer dit uit en los dit jou met die formule om te gebruik. (2)
- 5.10
- 'n Termistor word in serie met 'n 5k6-weerstand verbind. ✓
 - Dit stel die omgekeerde insetspanning. ✓
 - Die nie-omkeer-inset is gekoppel aan 'n spanningsverdelerkring, deur gekoppel te wees aan twee 5k6-weerstande in serie en 'n 10k-potensiometer. ✓
 - By lae temperatuur is die weerstand van die termistor hoog, wat veroorsaak dat die spanning op die omkeerinset laag is. Dit veroorsaak dat die uitset hoog word. ✓
 - Wanneer die temperatuur toeneem, sal die weerstand van die termistor daal. ✓
 - Wanneer die spanning op die omkeerinset laer is as die spanning op die nie-omkeerinset, sal die uitset laag word. ✓ (6)

5.11

(2)
[50]**VRAAG 6: VERSTERKERS**

- 6.1 'n Klein seinversterker word gebruik om 'n baie klein stroom- of spanningsein te versterk tot 'n vlak wat makliker is om te hanteer. ✓
'n Kragversterker word gebruik om die reeds versterkte sein by sy ingang na 'n hoër vlak te versterk wat 'n luidspreker kan aandryf. ✓ (2)
- 6.2 6.2.1 $I_C = \frac{V_{CC}}{R_C} A$ ✓
- $I_C = \frac{12}{800} A$ ✓
- $I_C = 0,015 A$ ✓
- $I_C = 15 mA$ (3)
- 6.2.2 $V_{R_C} = V_{CC}$ ✓
- $V_{R_C} = 12 V$ ✓ (2)

6.2.3



(5)

6.2.4 $I_C = \frac{V_{CC}}{R_C} A \checkmark$

$$I_C = \frac{15}{800} A$$

$$I_C = 0,0188 A \checkmark$$

$$I_C = 18,8 mA$$

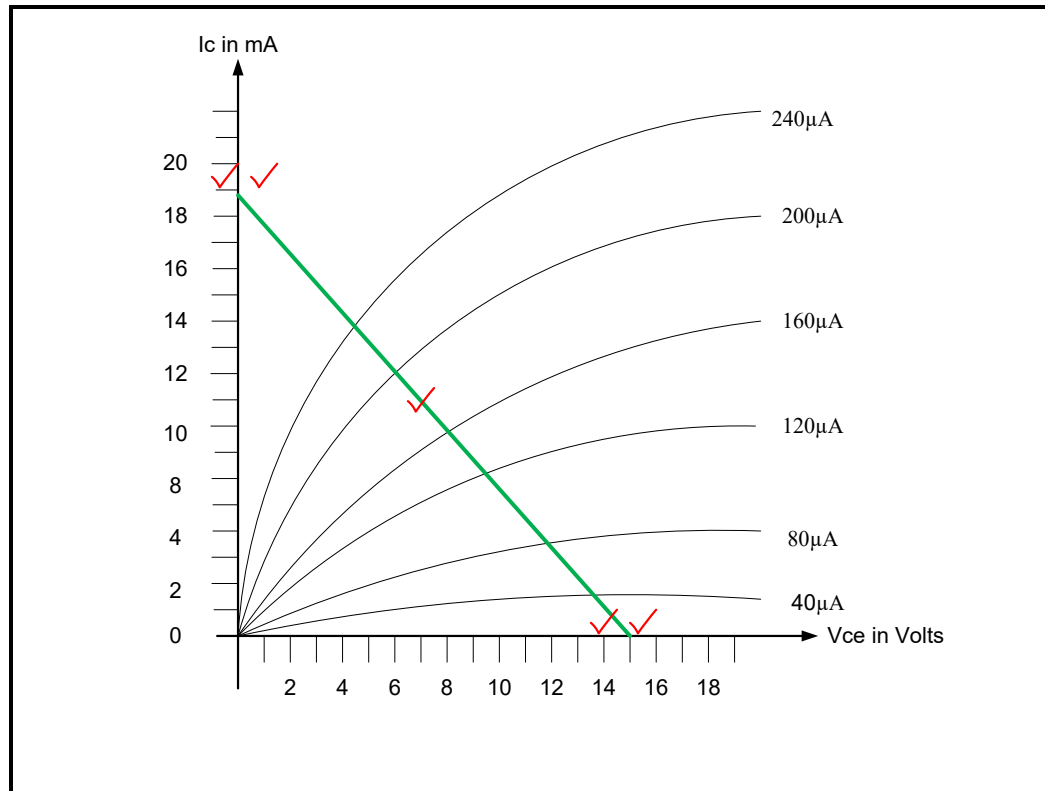
$$V_{R_C} = V_{CC} \checkmark$$

$$V_{R_C} = 15 V \checkmark$$

- Kollekteerderstroom sal toeneem. \checkmark
- Kollekteerderspanning sal toeneem. \checkmark
- Laslyn sal na regs beweeg, maar parallel met die vorige laslyn. \checkmark
- V – Punt sal na regs beweeg. \checkmark

(8)

6.2.5



(5)

- 6.3 6.3.1 Klas A-geleidingshoek is 360° ✓ aangesien die Q-punt in die middel is. ✓
 Klas B geleidingshoek is 180° ✓ aangesien die Q-punt by die afsnypunt is. ✓ (4)
- 6.3.2 Klas A-versterkers het slegs 'n doeltreffendheid van 25% as gevolg van hitteverlies. ✓
 Klas B-versterkers het 'n doeltreffendheid van 50% aangesien dit slegs vir 50% van die siklus gelei. ✓ (2)
- 6.4 Dit versterk net die helfte van die sein, ✓ dus is dit nie in staat om 'n klanksein suksesvol te versterk nie. ✓
 Aangesien die transistor voorentoe bevooroordeel is in sy afsnyarea, ✓ moet die eerste 0,6 V van enige inset eers die emitter-basis-aansluiting oorkom voordat dit die sein kan begin versterk. ✓ (4)
- 6.5 Halfpunt is die dB-waarde ✓ uitgedruk waar die uitsetkrag ✓ óf die helfte ✓ óf dubbel ✓ die waarde van die oorspronklike insetkrag is. (4)
- 6.6 Die Hartley-ossillator het 'n trekkring wat bestaan uit twee kapasitors wat in serie ✓ met mekaar verbind is, en albei in parallel met 'n induktor verbind is. ✓
 Die Colpitts-ossillator het 'n trekkring wat bestaan uit twee induktors wat in serie ✓ met mekaar verbind is, en albei in parallel met 'n kapasitor verbind is. ✓ (4)

[45]

TOTAAL: 200