education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

MODEL 2007

PUNTE: 200

TYD: 2 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 'n 1 bladsy-formuleblad.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.

2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en benoem wees.

3. ALLE berekeninge moet getoon en tot TWEE desimale syfers afgerond word.

4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

5. Nie-programmeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, DIE GEMEENSKAP EN DIE OMGEWING

1.1 'n Medeleerling sny hom-/haarself terwyl hy/sy besig is om in die werkswinkel te werk. Met inagneming van MIV/Vigs, is dit jou verantwoordelikheid om hom/haar te help? Verduidelik jou antwoord. (3)

1.2 Tegnologie ontwikkel en groei elke dag. Gee EEN voorbeeld van tegnologiese vordering en verduidelik hoe dit jou leefwyse positief sowel as negatief beïnvloed het. (4)

1.3 Beskryf DRIE vaardighede wat 'n suksesvolle entrepreneur benodig. (3)
[10]

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

Mense wat na donker langs die pad loop of fietsry, is nie altyd sigbaar vir aankomende verkeer nie. Sulke optrede kan 'n noodlottige ongeluk tot gevolg hê. Hierdie persone benodig 'n elektroniese waarskuwingsteken wat gedra kan word om aankomende verkeer te waarsku en om hulle sodoende te beskerm.

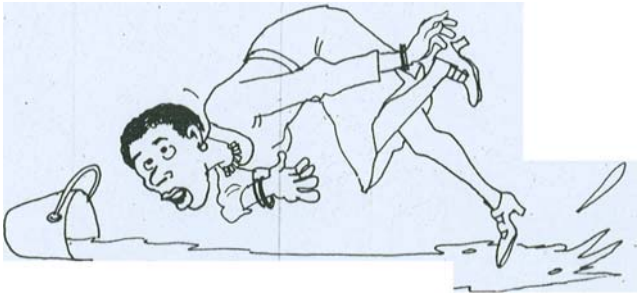
2.1 Skryf die ontwerptaak vir die bogenoemde probleem neer. (4)

2.2 Ontwikkel DRIE spesifikasies vir die ontwerpoplossing van hierdie probleem. (6)
[10]

VRAAG 3: WET OP BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

3.1 'n Ongeluk is 'n onbeplande gebeurtenis wat meestal deur onveilige handelinge en/of toestande veroorsaak word wat potensieel persone kan beseer of/en toerusting beskadig. Identifiseer watter van die volgende sketse 'n onveilige handeling en watter 'n onveilige toestand aandui:

3.1.1

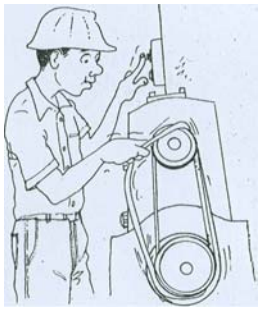


(1)

3.1.2

(1)

3.1.3



(1)

3.1.4

(1)

3.2 Identifiseer die volgende simboliese veiligheidstekens:

3.2.1

(1)

3.2.2

(1)

3.2.3

(1)

3.2.4

(1)

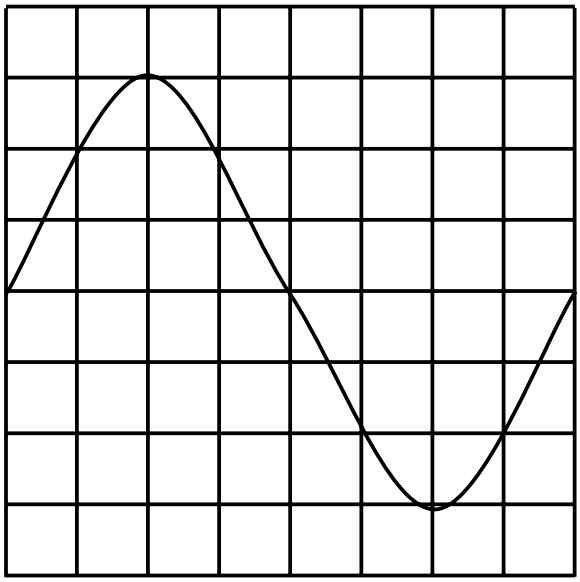
3.3 Verduidelik die term *aanleghuishouding*. (2)

[10]

VRAAG 4: INSTRUMENTE

FIGUUR 4.1 dui 'n sinusgolf op die skerm van 'n ossilloskoop aan. Die skaalverstellings is soos volg:

Vertikaal: 10 V/divisie
Horisontaal: 2,5 ms/divisie



FIGUUR 4.1 - SINUSGOLFVORM

Bereken die volgende:

4.1 Die maksimum waarde van die spanning (2)

4.2 Die effektiewe waarde van die spanning (3)

4.3 Die tyd wat dit neem om EEN volledige siklus te voltooi (2)

4.4 Die frekwensie van die siklus (3)
[10]

VRAAG 5: BEGINSELS VAN ENKELFASEGENERASIE

5.1 Beskryf wat gebeur as 'n geleier deur 'n tweepool magnetiese veld gedraai word. (3)

5.2 'n Wisselstroomgolfvorm word deur die volgende vergelyking voorgestel:

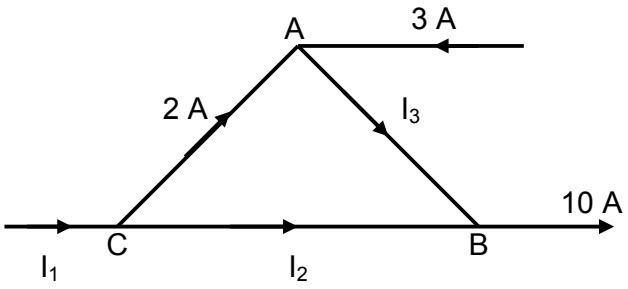
$i = 12 \sin 314t$

Gebruik die vergelyking en bereken die volgende:

5.2.1 Die WGK-waarde van die golfvorm (2)

5.2.2 Die waarde van die stroom na 1,5 ms (4)

5.3 Verwys na FIGUUR 5.1 en maak van Kirchhoff se stroomwet gebruik om die onbekende strome te bepaal.



FIGUUR 5.1 - STROOMVERDELING (6)

[15]

VRAAG 6: BEGINSELS VAN WS OP R-, L- EN C-KOMPONENTE

6.1 Veduidelik die term *impedansie* met verwysing na 'n RLC-stroomkring. (4)

6.2 Die instemkring van 'n radio/TV bestaan uit 'n 75 mH-spoel, 220 µF-kapasitor en 'n 22 Ω-weerstand wat in serie met mekaar oor 'n 24 V-, 50 Hz-toevoer gekoppel is.

Bereken die volgende:

6.2.1 Die totale impedansie van die kring (9)

6.2.2 Die totale stroomvloei in die kring (3)

6.2.3 Die fasehoek tussen die toevoerstroom en die spanning (3)

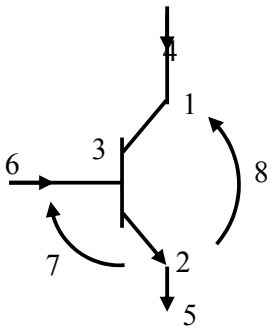
6.2.4 Teken 'n netjies benoemde fasordiagram, nie noodwendig presies volgens skaal nie, om die spanning en stroom in die kring te verteenwoordig. (7)

6.3 Beskryf EEN praktiese metode wat gebruik kan word om te bepaal of 'n RLC-seriekring in resonansie is. (4)

[30]

VRAAG 7: WERKBEGINSELS VAN HALFGELEIERTOESTELLE

7.1 Verwys na FIGUUR 7.1 en noem die toestande waaronder die transistor sal aanskakel en gelei.



FIGUUR 7.1 - NPN-TRANSISTOR

(6)

7.2 Verduidelik die basiese werkbeginsel van 'n tiristor. (4)

[10]

VRAAG 8: VERSTERKERKRINGE

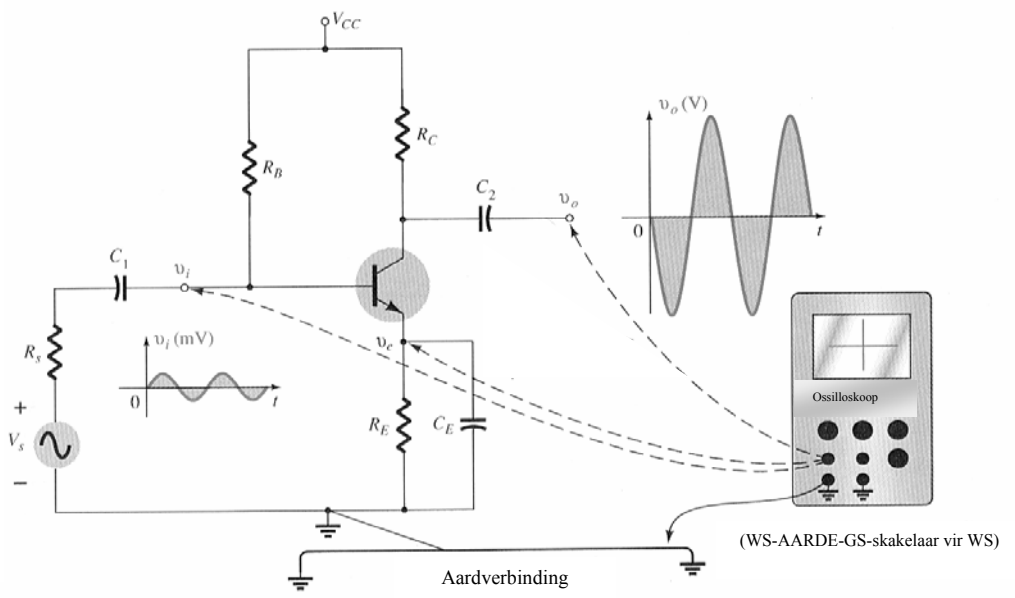
Tweevoegvlaktransistors word baie in elektronika gebruik en kan as 'n skakelaar of as 'n versterker gebruik word.

Vir 'n transistor om as 'n versterker te werk, moet dit op 'n sekere manier voorgespan word. Wanneer voorspanning korrek toegepas word, sal die transistor die klein inset-sein versterk om 'n vergrote uitsetsein te skep.

8.1 Met verwysing na die inligting voorsien, wat is *voorspanning*? (1)

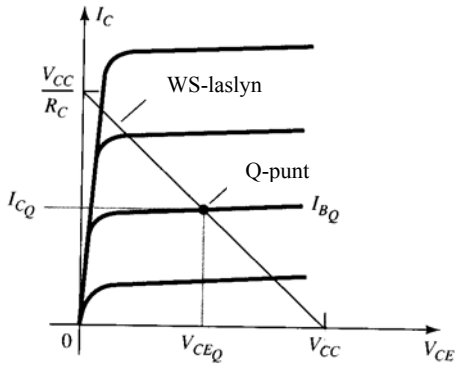
8.2 In FIGUUR 8.1 word die insetsein van die gemeenskaplike emitterversterker versterk soos by die uitset aangedui, maar met 'n 180°-faseverskuiwing.

Verduidelik waarom hierdie faseverskuiwing plaasvind. (Verwys in jou verduideliking spesifiek na die interne weerstand van die transistor en die effek wat dit op die uitsetsein het.)



FIGUUR 8.1 - GEMEENSKAPLIKE EMITTERVERSTERKER (6)

8.3 Verwys na FIGUUR 8.2 en verduidelik wat met die Q-punt bedoel word, met verwysing na die werking van die transistor as 'n versterker.



FIGUUR 8.2 - TRANSISTORWERKBEGINSEL (1)

8.4 Verduidelik, in jou eie woorde, waarom dit nodig is om die korrekte waardes van die voorspanningsweerstande in 'n versterkerkring te bereken. (2)

[10]

VRAAG 9: TRANSFORMATORS

9.1 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n basiese enkelfase-transformator. (4)

9.2 Mnr. Manana se huis word deur 'n enkelfasetransformator voorsien. Wanneer hy al die elektriese toestelle in sy huis gebruik, word die transformator wat sy huis van krag voorsien, warm. Die transformator wat gebruik word is 'n 11 000 V/230 V.

9.2.1 Waarom word die transformator te warm? (2)

9.2.2 Daar is verskillende metodes wat gebruik word om transformators af te koel. Noem DRIE metodes wat gebruik kan word om 'n transformator af te koel. (3)

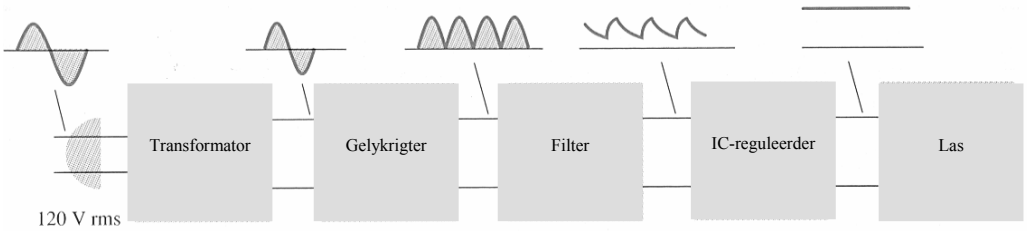
9.2.3 Bereken die maksimum stroom wat deur die transformator vanaf die toevoer getrek word indien die KVA-lewering van die transformator as 1 100 kVA gegee word. (3)

9.2.4 Bereken die stroom wat deur die transformator verskaf word. (3)

[15]

VRAAG 10: KRAGTOEVOER

Kragtoevoerstroomkringe word ontwerp om elektroniese stroomkringe van 'n stabiele (konstante) spanning en 'n stroombaan te verseker. FIGUUR 10.1 dui die blokdiagram van 'n tipiese kragtoevoer aan.

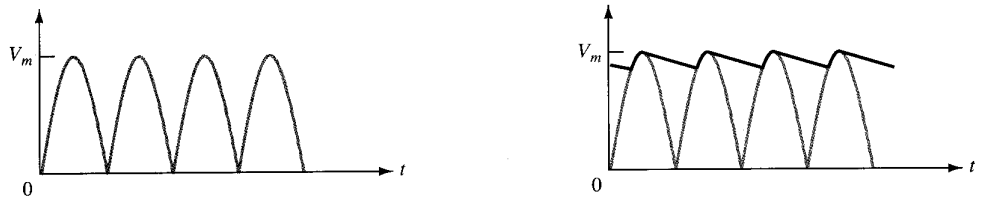


FIGUUR 10.1 – KRAGTOEVOERBLOKDIAGRAM

10.1 Verwys na FIGUUR 10.1 en beskryf die funksies van die volgende stappe in die kragtoevoer:

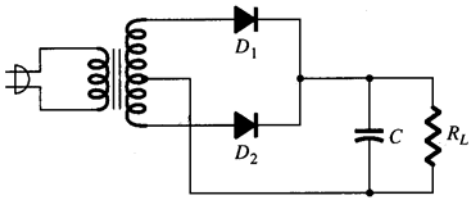
10.1.1 Transformator (1)
10.1.2 Gelykrigter (1)

10.2 FIGUUR 10.2 dui twee golfvorms aan. Beskryf wat met die golfvorm aan die regterkant gebeur het.



FIGUUR 10.2 - GOLFVORMS (1)

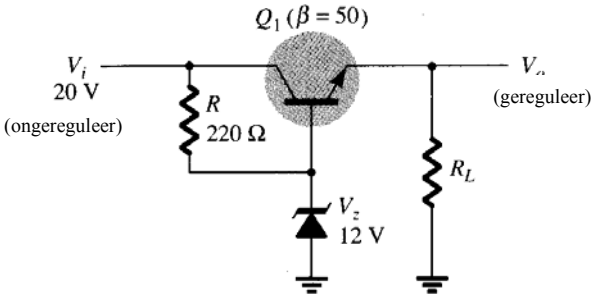
10.3 FIGUUR 10.3 dui 'n stroomkring aan wat bestaan uit twee diodes wat as gelykrigters gebruik word.



FIGUUR 10.3 – MIDDELTAPGELYKRIGTERKRING

10.3.1 Teken die uitsetgolfvorm van die kring. (2)
10.3.2 Teken die uitsetgolfvorm indien die kapasitor van die stroomkring verwyder word. (1)
10.3.3 Is hierdie kring 'n gereguleerde stroomkring? Motiveer jou antwoord. (2)

10.4 FIGUUR 10.4 illustreer 'n seriegereguleerde kragtoevoer.

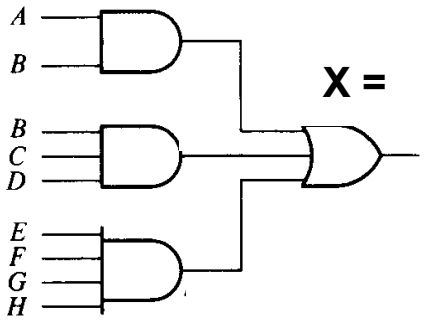


FIGUUR 10.4 - SERIEGEREGULEERDE KRAGTOEVOER

10.4.1 Bereken die presiese uitsetspanning van die kring. (2)
10.4.2 Bereken die stroom deur die Zener-diode. (5)
[15]

VRAAG 11: LOGIKAKRINGE

11.1 Die logikakring in FIGUUR 11.1 dui vier logikahekke aan. Maak gebruik van jou kennis van logikahekke om die Boole-algebravergelyking van die uitset van die kring te bepaal.

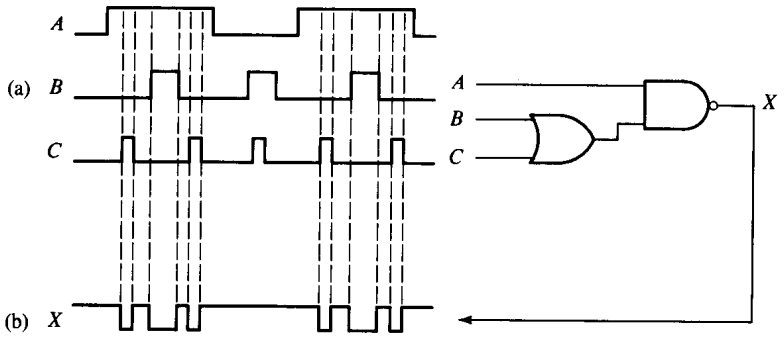


FIGUUR 11.1 - LOGIKAKRING (5)

11.2 Ontwerp 'n logikakring wat die volgende Boole-vergelyking sal bevredig:

$$Y = \overline{(A.B) + (C.D)}$$ (4)

11.3 FIGUUR 11.2 dui die inset- en uitsetgolfvorms van 'n logikakring aan. Maak gebruik van jou kennis van positiewe logikahekke om 'n waarheidstabel asook die Boole-vergelyking van die kring te ontwikkel.



FIGUUR 11.2 – POSITIEWE LOGIKAKRING MET UITSET (8)

11.4 Wat is die doel van 'n klokpuls in logikakringe? (1)

11.5 Bepaal die logikahek vir die waarheidstabel in FIGUUR 11.3.

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

FIGUUR 11.3 – WAARHEIDSTABEL

(2)

[20]

VRAAG 12: BEVEILIGINGSTOESTELLE

12.1 Beskryf die funksies van:

12.1.1 'n Aardlekbeveiligingstoestel (3)

12.1.2 'n Stroombreker (3)

12.2 Verduidelik TWEE voordele van 'n stroombreker wanneer dit met 'n sekering vergelyk word. (2)

12.3 Beskryf die hooffunksie van 'n sekering. (2)

[10]

VRAAG 13: WERKSBEGINSEL VAN ENKELFASEMOTORS

Mnr. Beucke maak gebruik van 'n elektriese grassnyer om sy gras te sny. Die grassnyer wil nie werk wanneer dit aan die toevoer gekoppel is nie, maar wanneer die lemme van die grassnyer gedraai word (terwyl dit aan die toevoer gekoppel is) begin die grassnyer vanself werk. Tydens 'n ondersoek van die motor, word daar gevind dat 'n kapasitor aan die raamwerk van die motor gekoppel is en wat aan die motor gekoppel word. Die naamplaatjie van die motor dui aan dat dit 'n 220 V/50 Hz-enkelfase-motor is.

Beantwoord die volgende vrae:

13.1 Identifiseer die tipe enkelfasemotor wat in die masjien gebruik word (1)

13.2 Verduidelik wat die doel van die kapasitor is wat aan die motor gekoppel is (2)

13.3 Beskryf die probleem wat veroorsaak dat die motor nie wil draai nie (2)

13.4 Verduidelik die doel van die sentrifugale skakelaar wat in enkelfasemotors gebruik word (2)

13.5 Teken 'n eenvoudige, benoemde diagram van 'n enkelfasekapasitor-aansit-kapasitor-loopmotor (6)

13.6 Verduidelik hoe die rotasierigting van elk van die volgende motors verander kan word:

13.6.1 Universele motor (2)
13.6.2 Splitfasemotor (2)

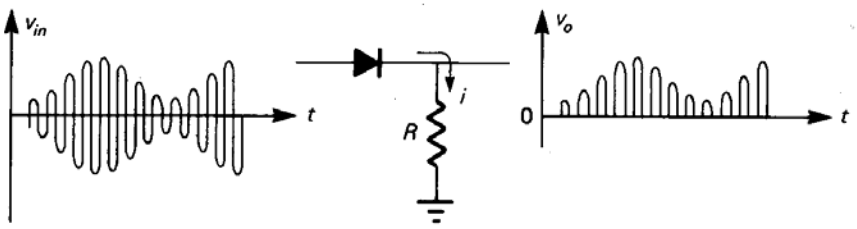
13.7 Verduidelik die verskil tussen rotorspoed en sinchrone spoed. (4)

13.8 Identifiseer praktiese situasies waar die volgende motors gebruik kan word:

13.8.1 Universele motor (2)
13.8.2 Splitfasemotor (2)
[25]

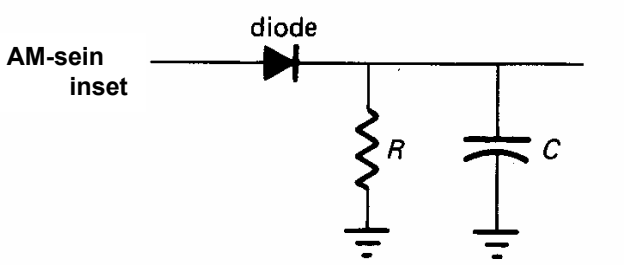
VRAAG 14: KOMMUNIKASIESTELSELS

14.1 FIGUUR 14.1 dui 'n eenvoudige proses aan wat in ontvangers plaasvind. Die diode word as 'n detektor gebruik in hierdie geval. Noem die proses wat plaasvind.



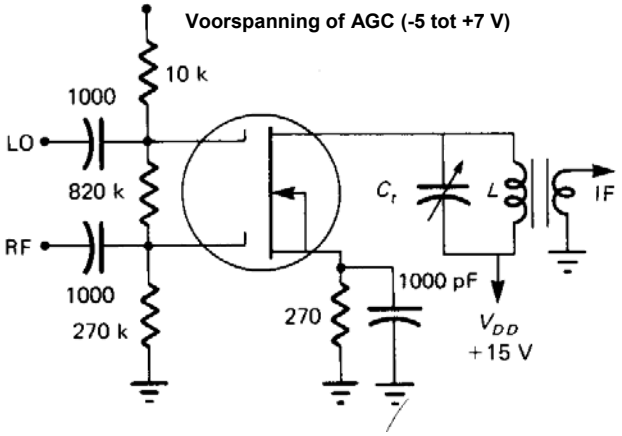
FIGUUR 14.1 - BASIESE DIODEDETEKTORKRING (1)

14.2 In FIGUUR 14.2 word 'n kapasitor aan die uitset gekoppel. Verduidelik die doel van die kapasitor in hierdie geval.



FIGUUR 14.2 - DIODEDETEKTORKRING MET 'N KAPASITOR (1)

14.3 FIGUUR 14.3 dui die kringdiagram van 'n menger aan wat die frekwensies meng/kombineer wat vanaf die plaaslike ossillator en die radiofrekwensie-ossilator waargeneem word.



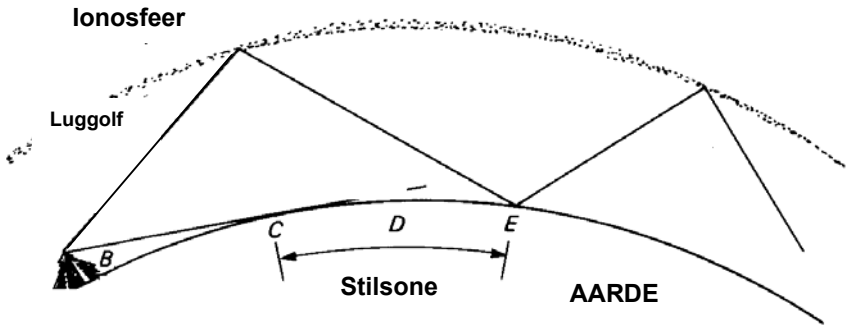
FIGUUR 14.3 – MENGERKRINGDIAGRAM

Bepaal die uitsetfrekwensies wat na die Intermediêre Frekwensie(IF)-fase gevoer word, indien die frekwensie van die plaaslike ossillator 10,7 MHz is en die RF-sein na die menger 3,7 MHz is. Dit is die frekwensie wat deur radio-amateurs gebruik mag word om musiek vir toetsdoeleiendes te speel. (2)

14.4 'n AM-ontvanger maak van 'n demodulator in die ontvangerfase gebruik. Gee die korrekte term wat gebruik word vir dieselfde fase van 'n FM-ontvanger. (1)

14.5 FIGUUR 14.4 dui aan hoe 'n radiosein in die hoëfrekwensiespektrum gestuur word, byvoorbeeld 14,200 MHz waar radio-amateurs oor afstande van duisende kilometer met mekaar praat. Hierdie golf word deur die luggolf-voortplanting voortgeplant soos hieronder getoon word.

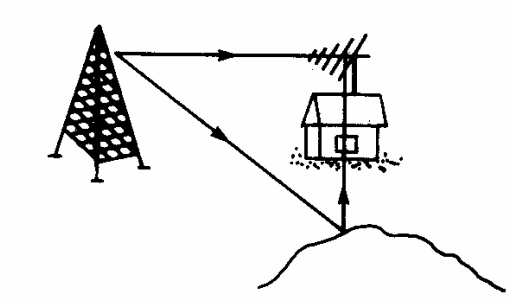
Verduidelik waarom stasies wat in die sogenaamde stilsone van die lug-golfvoortplanting is, nie enige van die seine wat in hulle rigting gestuur word, sal waarneem nie.



FIGUUR 14.4 – LUGGOLFVOORTPLANTING (2)

14.6 Televisie-ontvangers beeldsend soms spookbeelde al is die ontvanger nuut en in 'n werkende toestand. ('n Televisiespookbeeld is 'n dubbel beeld wat op die skerm waargeneem word. Hierdie dubbel beeld is egter baie dowwer as die oorspronklike beeld.)

Maak van FIGUUR 14.5 gebruik om hierdie verskynsel te verduidelik.



FIGUUR 14.5 – TELEVISIESEINDEURWEG (2)

14.7 Maak sellulêre fone van enige vorm van radiosenders gebruik? (1)
[10]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ...\frac{1}{Rn}$$

$$Rs = R1 + R2 + R3 + ...Rn$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$V = I \times R$$

$$P = V \times I$$

$$P = I^2 \times R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$R_t = R_o(1 + \infty_o t)$$

$$R = \frac{\rho l}{a}$$

$$\tau = R \times C$$

$$\tau = \frac{R}{L}$$

$$a = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$Pf = \cos\theta$$

FORMULA SHEET

$$e = EmSin\theta$$

$$\omega = 2\pi F$$

$$E_{rms} = Em \times 0.707$$

$$E_{ave} = Em \times 0{,}637$$

$$E_{wgk} = Em \times 0{,}707$$

$$E_{gem} = Em\times),637$$

$$X_L = 2\pi FL$$

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

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

$$I_Z = \sqrt{I_R{}^2 + (I_{XL} - I_{XC})^2}$$

$$V_Z = \sqrt{V_R{}^2 + (V_{XL} - V_{XC})^2}$$

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

$$Gain = \frac{Vout}{Vin}$$

$$Wins = \frac{Vuit}{Vin}$$

$$Ic = \frac{Vcc}{Rc}$$

$$\frac{Ns}{Np} = \frac{Vs}{Vp} = \frac{Ip}{Is}$$

$$S = Vp \times Ip$$

$$\overline{A.B} = \overline{A} + \overline{B}$$

$$T = \frac{1}{F}$$

$$V = {}^{V}\!/_{Div} \times Div$$

$$Iz = \frac{Vz}{Z}$$

$$P = V.I.Cos\theta$$

$$V_O = V_{Zener} - V_{basis}$$

$$V_{CE} = V_I - V_O$$

EINDE

Kopiereg voorbehou