



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

NOVEMBER 2017

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

PUNTE: 200

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye, en 'n 2 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit 17 vrae.
2. Leerders wat ELEKTRIES neem, moet slegs die volgende vrae beantwoord.

VRAE	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MERK NA BEANTWOORD IS									

3. Leerders wat ELEKTRONIKA neem, moet slegs die volgende vrae beantwoord:

VRAE	1	2	6	10	11	12	13	14	15
MERK NA BEANTWOORD IS									

4. Leerders wat DIGITALE ELEKTRONIKA neem, moet slegs die volgende vrae beantwoord:

VRAE	1	2	6	10	11	14	15	16	17
MERK NA BEANTWOORD IS									

5. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
6. Toon ALLE berekeninge en rond antwoorde korrek tot TWEE desimale plekke af. Toon die eenhede vir ALLE antwoorde van berekeninge.
7. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
8. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
9. 'n Formuleblad word aan die einde van hierdie vraestel verskaf.
10. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: (ELEKTRIES, ELEKTRONIES EN DIGITAAL)
WERKSVEILIGHEID EN -GESONDHEID**

- 1.1 Hoe is dit moontlik om werkers te beskerm teen besering by 'n masjien wat twee bewegende dele het wat bymekaar kom? (3)
 - 1.2 Noem EEN area wat gedek word deur die Regulasies oor gevaarlike werk deur Kinders in Suid-Afrika (2010). (1)
 - 1.3 Verduidelik hoe dit moontlik is om te verseker dat 'n sekere area opsy gesit en vir 'n spesifieke doel gereserveer word. (2)
- [6]**

**VRAAG 2: (ELEKTRIES, ELEKTRONIES EN DIGITAAL)
GEREEDSKAP EN MEETINSTRUMENTE**

- 2.1 Meld EEN voorsorgmaatreël wat getref word wanneer daar met 'n kragboor gewerk word. (1)
 - 2.2 Gee enige punt wat vermy moet word met die gebruik van gereedskap in 'n werkswinkel. (1)
 - 2.3 Verduidelik waarom die akkurate meting van drywingsfaktor noodsaaklik is. (2)
 - 2.4 Hoekom is dit belangrik om opsy te staan sodat die slypmasjienwiel volle spoed kan bereik voordat dit gebruik word? (2)
- [6]**

**VRAAG 3: (ELEKTRIES)
GS-MASJIENE**

- 3.1 Die ankerweerstand van 'n sjuntmasjien is $0,5 \Omega$ en die ankerstroom is 30 A. Die veldweerstand is 50Ω en die veldstroom is 2,5 A. Die uitsetdrywing word gegee as 3,5 kW terwyl die rotasieverlies 345 W is.
Bepaal:
 - 3.1.1 Die koperverliese (5)
 - 3.1.2 Die rendement (3)
 - 3.2 Verduidelik hoe ankerreaksie in GS-masjiene voorkom en die effek wat ankerreaksie op die vloed van die masjien het. (2)
 - 3.3 Beskryf in nie meer as een sin die algemene funksies van die hoofdele van 'n GS-masjien. (2)
 - 3.4 Meld hoekom dit noodsaaklik is om 'n GS-masjien te onderhou. (2)
 - 3.5 Gee DRIE metodes in gebruik om kommutasie te verbeter. (3)
 - 3.6 Beskryf in jou eie woorde die belangrikste verskil tussen 'n generator en 'n motor. (2)
 - 3.7 Beskryf 'n spanningsvaltoets wat op die veldspoele uitgevoer word. (3)
 - 3.8 'n Anker het ses pole en 480 geleiers. Bepaal die aantal geleiers per gleuf as dit lusbewikkeld is. (4)
- [26]**

**VRAAG 4: (ELEKTRIES)
ENKELFASE-WS-OPWEKKING**

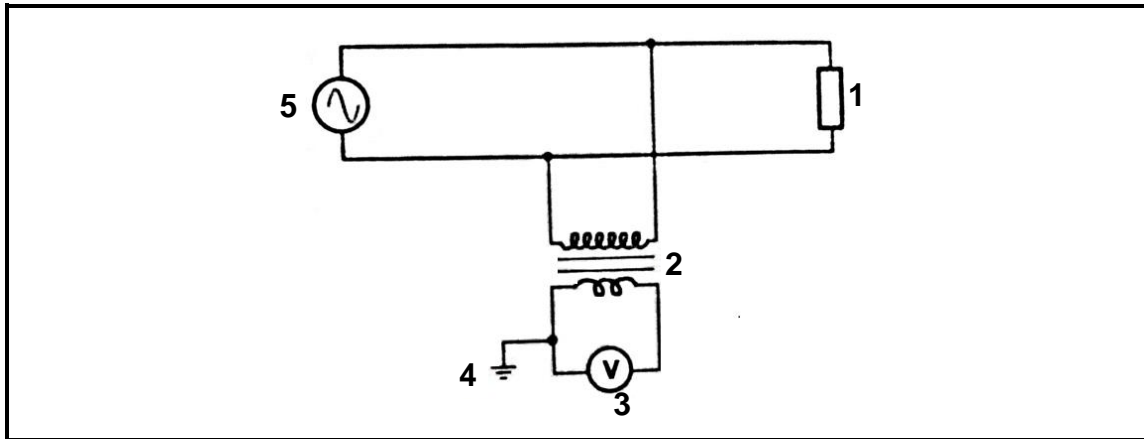
- 4.1 Bereken die spanning opgewek in 'n enkellusgenerator met 'n spoel lengte van 6 cm, as dit teen 'n snelheid van 80 m/s draai in 'n magnetiese veld met sterkte van 120 mT. (3)
- 4.2 Die gemiddelde waarde van 'n sinusvormige golf is 9,54 volt. Bereken die kruinwaarde. (3)
- 4.3 'n Sinusgolf het 'n periode tyd van 40 ms. Bereken die frekwensie. (3)
- 4.4 Bereken die emk geïnduseer in 'n geleier as dit in 0,3 sekonde deur 'n magnetiese veld met 'n vloeddigtheid van 1 500 mT beweeg. (3)
- 4.5 Bereken die magnetiese vloed van 'n magnetiese veld as 'n geleier wat in 0,2 sekonde deur die veld beweeg 'n emk van 1,5 volt in die geleier induseer. (3)
- 4.6 Teken 'n eenvoudige twee siklus sinusgolf. Toon duidelik die volgende:
- 4.6.1 Elke siklus (2)
- 4.6.2 Die kruinwaarde van die spanning (1)
- 4.6.3 Die kruin-tot-kruin waarde van die spanning (1)
- 4.7 'n Konstante vloeddigtheid van 600 T word gemeet oor 'n oppervlak van 1,5 cm². Bereken die totale vloed oor die oppervlakte. (3)
- 4.8 Bereken die frekwensie van 'n vierpool WS-motor as die rotor teen 2 400 r.p.m. draai. (2)
- 4.9 Bereken die spanning opgewek deur 'n vierpool generator met 'n spoel lengte van 200 cm as dit teen 'n snelheid van 20 m.s⁻¹ deur 'n magnetiese veld met 'n sterkte van 12 × 10⁻³ tesla beweeg. (2)

[26]**VRAAG 5: (ELEKTRIES)
ENKELFASETRANSFORMATORS**

- 5.1 Die primêre spoel van 'n transformator het 200 windings en die sekondêre kant het 75 windings. Die primêre spanning is 160 volt en die primêre stroom is 0,3 ampère.
- Bereken:
- 5.1.1 Die sekondêre spanning van die transformator (3)
- 5.1.2 Die sekondêre stroom van die transformator (3)
- 5.2 Toon met behulp van 'n skets die konsep 'wedersydse induksie'. (4)

5.3 Teken 'n duidelike komponent diagram om 'n lugkerntransformator voor te stel. (2)

5.4



5.4.1 Identifiseer die kringdiagram hierbo. (1)

5.4.2 Benoem die dele 1–5. (5)

5.5 'n Sirkelvormige spoel met 'n radius van 8 mm het 'n magnetiese veldsterkte van 4 000 A/m. Bereken die volgende:

5.5.1 Die spoel se magnetomotoriesekrag (MMK) (3)

5.5.2 Die stroom nodig om die MMK te ontwikkel as die spoel 600 windings het (3)

5.6 Beskryf die effek wat lei tot die vorming van teen-emk in 'n spoel. (2)

[26]

**VRAAG 6: (ELEKTRIES, ELEKTRONIES EN DIGITAAL)
RLC-KRINGE**

6.1 'n Spoel het 'n inductansie van 0,5 H en word aan 'n 50 Hz toevoer gekoppel. Bereken die reaktansie van die spoel. (3)

6.2 Bereken die kapasitansie van 'n kapasitor as dit 'n kapasitiewe reaktansie van 3 180 Ω het wanneer dit oor 'n 300 Hz-toevoer gekoppel word. (3)

6.3 Gegee 'n serierekring met 'n 600 Ω -resistor, 'n induktiewe reaktansie van 37,7 Ω en 'n kapasitiewe reaktansie van 665 Ω .

6.3.1 Bepaal die kring se impedansie. (3)

6.3.2 Beskryf wat gebeur met die impedansie van 'n serierekring wanneer resonansie bereik word. (4)

6.3.3 Teken 'n impedansie fasordiagram om jou beskrywing in VRAAG 6.3.2 te ondersteun. (5)

6.4 Beskryf hoe 'n toename in frekwensie die induktiewe reaktansie van 'n kring affekteer. (2)

6.5 Bereken die resonante frekwensie van 'n serie RLC-kring met 'n 10 Ω -resistor, 'n 5 mH-induktor en 'n 50 pF-kapasitor. (3)

6.6 Definieer die term: *frekwensie*. (1)

[24]

**VRAAG 7: (ELEKTRIES)
BEHEERTOESTELLE**

- 7.1 Teken die volledige DAA-kringdiagram met 'n motor wat deur 'n termiese oorbelastingsrelê beskerm word. (8)
- 7.2 Gee TWEE voordele wat 'n DAA-aansitter vir gebruikers aanbied. (2)
- 7.3 Bepaal die algemene naam vir toestelle met 'n Positiewe Temperatuur Koëffisiënt. (1)
- 7.4 Beskryf kortliks die toestande waaronder die toestel in VRAAG 7.3 werk. (2)
- 7.5 Noem DRIE oorsake van oorbelastingsituasies. (3)
- 7.6 Watter dele van 'n stroombreker bepaal die aanslag van die stroombreker? (3)
- 7.7 Verduidelik die skadelike effek van 'n onderspanningstoestand op 'n motor. (3)
- 7.8 Beskryf TWEE toepassings waar motors monitoring teen onderstroomtoestande benodig. (2)
- 7.9 Verduidelik die voordele van 'n elektroniese oorlasrelê oor 'n normale stroombreker. (3)
- 7.10 Gee DRIE klassifikasies van oorbelastingsrelê's. (3)
- 7.11 Noem TWEE oorstromtoestande waaraan 'n sekering ontwerp is om te reageer. (2)

[32]**VRAAG 8: (ELEKTRIES)
ENKELFASEMOTORS**

- 8.1 Teken 'n duidelike benoemde bedradingsdiagram van 'n kapasitorsaansit-en-loop-motor. (10)
- 8.2 Noem die rol van die sentrifugale skakelaar in 'n kapasitor-aansitmotor. (2)
- 8.3 Gee VIER voordele van 'n induksiemotor. (4)
- 8.4 Verduidelik kortliks wat 'n sinchrone motor is. (2)
- 8.5 Hoe word die draairigting van 'n splitfasemotor omgekeer? (2)
- 8.6 Verduidelik wat word bygevoeg by 'n enkelfasemotor om dit in 'n splitfasemotor te verander. (2)
- 8.7 Verduidelik hoe 'n universele motor in staat is om op 'n WS-toevoer te werk. (2)
- 8.8 Gee TWEE voordele van 'n kapasitorsaansit-en-loop-motorstelsel. (2)
- 8.9 Lys TWEE algemene elektriese motor aangedrewe toestelle wat 'n universele motor gebruik. (2)
- 8.10 Watter fisiese verandering word aan die statorspoele gemaak om die splitfase in hierdie motors te skep? (2)

[30]

**VRAAG 9: (ELEKTRIES)
KRAGBRONNE**

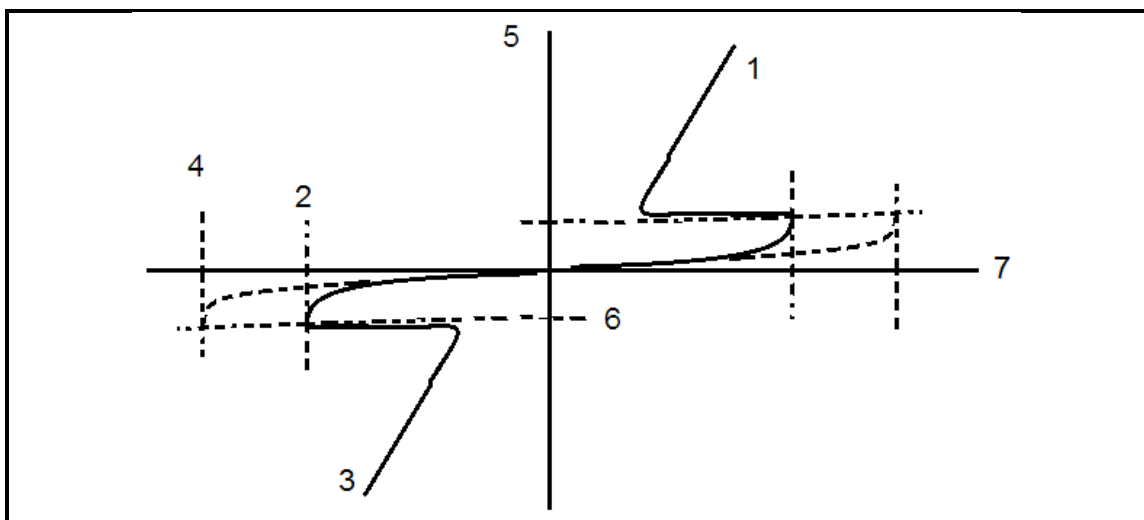
- 9.1 Teken die kringdiagram van 'n volgolf bruggelykrichter. (5)
- 9.2 Beskryf die werkbeginsel van 'n LC-filterkring. (2)
- 9.3 Gee duidelik die doel van 'n GS-kragbron. (2)
- 9.4 Verduidelik hoe die afvlakkingskapasitor die afvlak van die rimpel in die uitsetspanning veroorsaak. (2)
- 9.5 Teken die blokdiagram van 'n sjuntreguleerder in 'n kring. (3)
- 9.6 Benoem enige filterkring in gebruik. (1)
- 9.7 Gegee 'n halfgolfgelykrichter met 'n verlagingstransformator wat 57,5 V aan die sekondêre kant produseer. Die lasweerstand is 240Ω en die silikondiode in gebruik het 'n voegvlakspanning van 0,65 V.
- Bereken die volgende:
- 9.7.1 Die maksimum sekondêre spanning (3)
- 9.7.2 Die maksimum lasspanning (3)
- 9.7.3 Die gemiddelde lasspanning (3)
- [24]**

**VRAAG 10: (ELEKTRONIES EN DIGITAAL)
GOLFFORME**

- 10.1 Met betrekking tot 'n digitale polsgolfvorm, verduidelik die volgende terme:
- 10.1.1 Pulswydte (3)
- 10.1.2 Daaltyd (3)
- 10.2 'n Wisselstroom golfvorm wissel 300 keer in een minuut:
- 10.2.1 Bepaal die frekwensie. (2)
- 10.2.2 Wat sal die periode na 60 sekondes wees? (3)
- 10.3 Beskryf die konsep *vaspenkringe* in elektronika. (4)
- 10.4 Skets TWEE siklusse van die volgende golfvorme. Wys duidelik hoe hulle bo en onder die nullyn verander.
- 10.4.1 Sinusgolf (2)
- 10.4.2 Hellinggolf (2)
- 10.4.3 Saagtandgolf (2)
- 10.5 Noem DRIE toepassings van 'n radiogolf. (3)
- 10.6 Teken die kringdiagram vir 'n parallelafkapping. (2)
- [26]**

**VRAAG 11: (ELEKTRONIES EN DIGITAAL)
HALFGELEIERTOESTELLE**

- 11.1 Beskryf wat gebeur met die PN-voegvlak van die diode tydens:
- 11.1.1 Mee-voorspanning (3)
- 11.1.2 Teen-voorspanning (3)
- 11.2 Teken benoemde kringsimbole van die volgende:
- 11.2.1 TRIAK (3)
- 11.2.2 DIAK (3)
- 11.3 Beskryf die toepassing van 'n DIAK. (3)
- 11.4 Teken 'n benoemde kenkrom van 'n NPN-transistor. Alle lyne en punte moet duidelik benoem word. (10)
- 11.5 Beskryf die hoofkenmerke van 'n Zener-diode. (4)
- 11.6 Gee EEN toepassing van 'n Zener-diode. (1)
- 11.7 Noem EEN voordeel van 'n TRIAK. (1)
- 11.8 Bepaal TWEE nadele van 'n SBG. (2)
- 11.9 Beskryf die term *vaste staat*, met verwysing na halfgeleiers. (2)
- 11.10 Beskryf die term *houstroom* met verwysing na 'n SBG. (2)
- 11.11 Verduidelik EEN metode om 'n TRIAK aan te skakel. (2)
- 11.12 Die FIGUUR hieronder toon die kenkrom van 'n TRIAK.



FIGUUR 11.12

- Verskaf byskrifte vir 1 tot 7. (7)
- 11.13 Skryf neer die afkorting SBG in volle woorde. (1)
- 11.14 Noem EEN onsuiverheid wat by suiwer silikon bygevoeg word om N-tipe materiaal te verkry. (1)

[48]

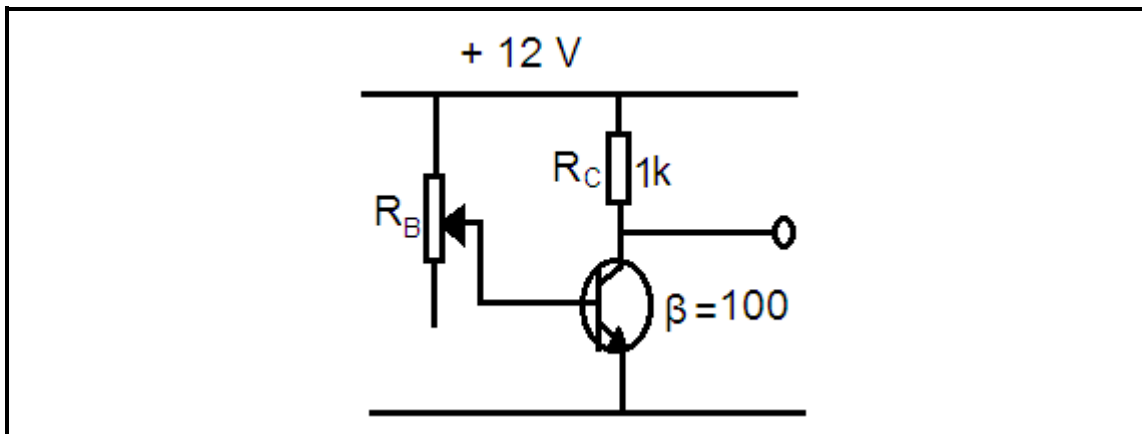
**VRAAG 12: (ELEKTRONIES)
KRAGBRONNE**

- 12.1 Teken die kringdiagram van 'n volgolffbruggelykrichter. (4)
- 12.2 Beskryf die werkbeginsel van 'n LC-filterkring. (2)
- 12.3 Gee duidelik die doel van 'n GS-kragbron. (2)
- 12.4 Teken die blokdiagram van 'n sjuntreguleerder in 'n kring. (3)
- 12.5 Gegee 'n halfgolfgelykrichter met 'n verlagingstransformator wat 57,5 V aan die sekondêre kant produseer. Die lasweerstand is 240 Ω en die silikondiode in gebruik het 'n voegvlakspanning van 0,65 V.
- Bereken die volgende:
- 12.5.1 Die maksimum sekondêre spanning (3)
- 12.5.2 Die maksimum lasspanning (3)
- 12.5.3 Die gemiddelde lasspanning (3)

[20]**VRAAG 13: (ELEKTRONIES)
VERSTERKERS**

- 13.1 Gee DRIE algemene gemeenskaplike transistorverbindings. (3)
- 13.2 Teken die benoemde uitsetkrom van 'n NPN-transistor. (5)
- 13.3 Gee die nadele van 'n vaste basisvoorspanning wanneer dit op 'n gemeenskaplike emittertransistorkonfigurasie gebruik word. (2)
- 13.4 Lys DRIE voordele vir die gebruik van negatiewe terugvoer in versterkers. (3)
- 13.5 Verduidelik die konsep *voorspanning* in versterkerkringe. (6)
- 13.6 Definieer 'n *versterker*. (2)

- 13.7 Die kring hieronder word gebou met 'n verstelbare basisvoorspanningresistor, die transistor het 'n spanning van 0,6 V en daar is 'n kollektor resistor van 1 k Ω .



FIGUUR 13.7

- 13.7.1 Bepaal die Q-punt (Spanning en Stroom) wanneer die weerstand op $R_B = 285 \text{ k}\Omega$ gestel word. (2)
- 13.7.2 Bereken die kollektorstroom. (3)
- 13.8 Verduidelik die doel van 'n verstelbare resistor. (3)
- 13.9 Teken die laslyn wat die maksimum spanning en stroomvloei van die versterker in **FIGUUR 13.7** sal toon. (3)

[32]

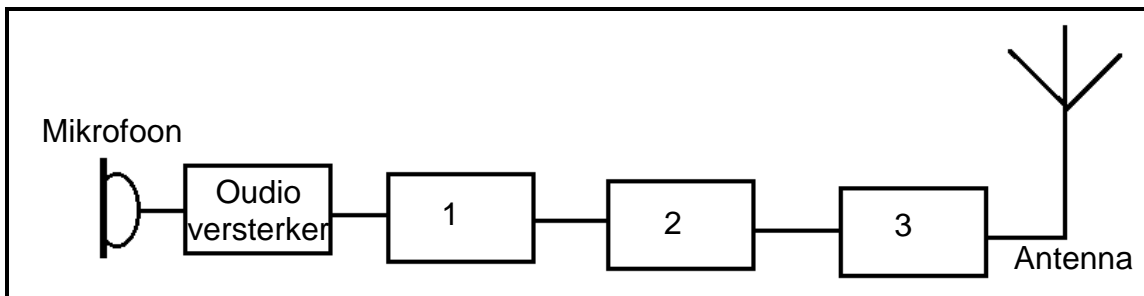
**VRAAG 14: (ELEKTRONIES EN DIGITAAL)
SENSORS EN OMSETTERS**

- 14.1 Beskryf die basiese werkbeginsels van 'n halfgeleier gassensor. (3)
- 14.2 Teken 'n benoemde kringdiagram van 'n opto-koppelaar. (4)
- 14.3 Definieer die term: *omsetter*. (1)
- 14.4 Noem die elektriese effek wat in kwartskristalle voorkom wanneer dit onder druk geplaas word. (1)
- 14.5 Verduidelik hoe 'n lassel funksioneer wanneer dit met vier drukspanningsensors gebruik word. (3)

[12]

VRAAG 15: (ELEKTRONIES EN DIGITAAL) KOMMUNIKASIESTELSELS

- 15.1 Definieer die term: *resonansie*. (2)
- 15.2 Noem TWEE komponente wat die hart van alle resonante stroombane vorm. (2)
- 15.3 Verduidelik die funksie van 'n geslote fase lus. (2)
- 15.4 Beskryf die werkbeginsel van 'n regeneratiewe ontvangerkring. (5)
- 15.5 Teken 'n duidelike benoemde blokdiagram van 'n AM-radio ontvanger. (6)
- 15.6 Verduidelik waarvoor Frekwensieskuif sleuteling gebruik word. (2)
- 15.7 Hieronder is die blokdiagram van 'n FM-sender:

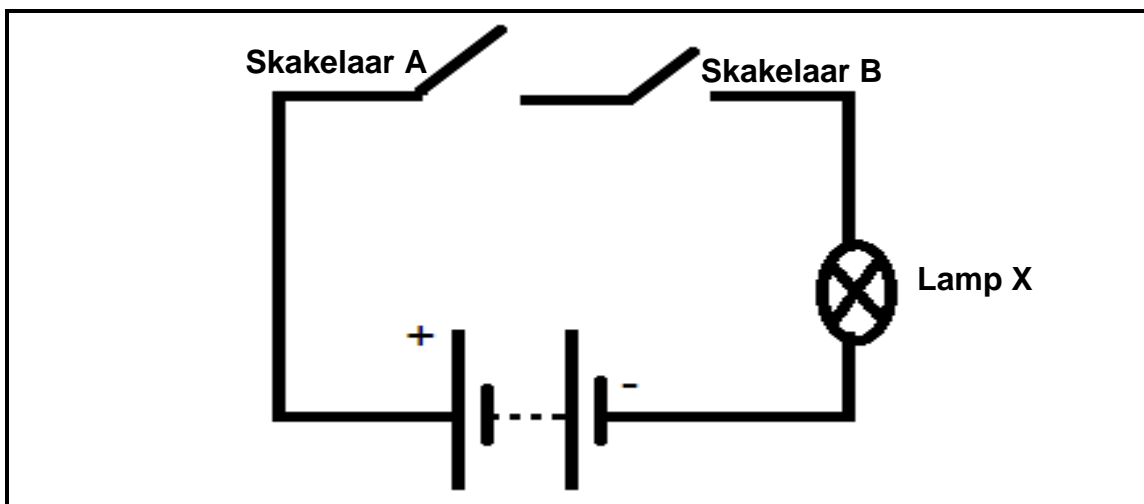


FIGUUR 15.7

- Benoem nommers 1–3. (3)
 - 15.8 Noem en beskryf TWEE voordele van die gebruik van ESB. (4)
- [26]**

VRAAG 16: (DIGITAAL) LOGIKA

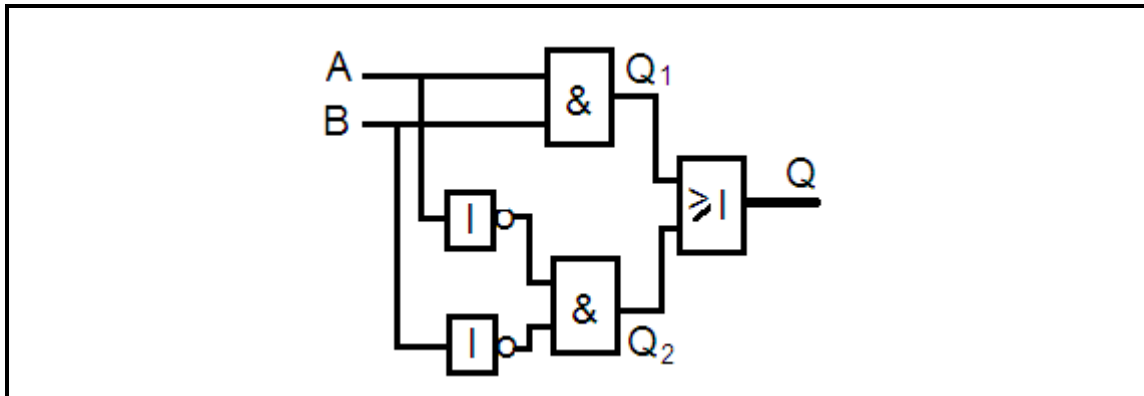
- 16.1 Verwys na **FIGUUR 16.1** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 16.1

- 16.1.1 Identifiseer die logika-funksie van die kring in **FIGUUR 16.1**. (1)
- 16.1.2 Teken die waarheidstabel van die hek. (4)
- 16.1.3 Skryf die Boole-uitdrukking uit. (2)
- 16.1.4 Teken die logikasimbool wat deur die kring voorgestel word. (2)

16.2 Verwys na **FIGUUR 16.2** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 16.2

Gee die Boole-uitdrukkings by die volgende punte:

- 16.2.1 Q_1 (2)
- 16.2.2 Q_2 (2)
- 16.2.3 Q (3)
- 16.3 Gebruik die Boole-uitdrukking hieronder om die vrae wat volg te beantwoord:

$$Q = A \bar{B} \bar{C} + \bar{A} \bar{B} \bar{C} + \bar{A} \bar{B} C + A B \bar{C}$$

- 16.3.1 Gebruik 'n *Karnaughkaart* om die Boole-uitdrukking te vereenvoudig. (8)
- 16.3.2 Skryf neer die vereenvoudigde uitdrukking. (2)
- 16.3.3 Teken die logikadiagram vir die finale vereenvoudigde uitdrukking. (4)
- 16.4 Ontwerp 'n halfopteller. In jou ontwerp, toon die volgende:
- 16.4.1 Die waarheidstabel (2)
- 16.4.2 Vereenvoudigde uitdrukkings (2)
- 16.4.3 Teken die logikadiagram (4)
- 16.5 Noem TWEE voordele van 'n Logikatoetspen. (2)

[40]

**VRAAG 17: (DIGITAAL)
KRAGBRONNE**

- 17.1 Teken die kringdiagram van 'n volgolf bruggelykrichter. (4)
- 17.2 Beskryf die werkbeginsel van 'n LC-filterkring. (2)
- 17.3 Gee duidelik die doel van 'n GS-kragbron. (2)
- 17.4 Teken die blokdiagram van 'n sjuntreguleerder in 'n kring. (3)
- 17.5 Noem enige filterkring in gebruik. (1)
- [12]

TOTAAL: 200

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: GRAAD 11

FORMULEBLAD

<p>ENKELFASE-WS-OPWEKKING Magnetiese veldsterkte</p> $H = \frac{N \times I}{l} (A/m)$ <p>Vloeddigtheid = $\beta = \frac{\varphi}{A}$ (tesla)</p> <p>Poolpare</p> $p = \frac{\text{aantal pole}}{2}$ <p>Area van die spoel</p> $A = l \times b(m^2)$	<p>ENKELFASETRANSFORMATORS Drywing</p> $P = VI \cos \theta \text{ (watt)}$ $S = VI \text{ (VA)}$ $P = VI \sin \theta \text{ (kVA}_r\text{)}$ <p>Verhoudingsberekeninge</p> $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$ $\eta = \frac{P_{UIT}}{P_{IN}} \times 100\%$
<p>Rotasiefrekwensie</p> $f = \frac{1}{T} \text{ (hertz)}$ <p>$f = p \times n$ (hertz)</p> <p>Oombliklike waarde</p> $\omega = 2\pi f \text{ (radiale)}$ $\theta = \omega t \text{ (grade)}$ $i = I_{MAKS} \times \sin \theta \text{ (A)}$ $v = V_{MAKS} \times \sin \theta \text{ (V)}$ <p>Maksimumwaarde</p> $V_{maks} = V_{RMS} \times 1,414 \text{ (V)}$ $V_{maks} = 2\pi \beta A n N \text{ (V)}$ $E = Blv \text{ (V)}$ <p>WGK-waarde</p> $V_{WGK} = V_{maks} \times 0,707 \text{ (V)}$ <p>Gemiddelde waarde</p> $V_{gem} = V_{maks} \times 0,637 \text{ (V)}$	<p>RLC-KRINGE</p> <p>Induktiewe reaktansie</p> $X_L = 2\pi f L \text{ (}\Omega\text{)}$ <p>Kapasitiewe reaktansie</p> $X_C = \frac{1}{2\pi f C} \text{ (}\Omega\text{)}$ <p>Impedansie</p> $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \text{ (}\Omega\text{)}$ <p>Drywing</p> $P = VI \cos \theta \text{ (watt)}$ <p>Drywingsfaktor</p> $\cos \theta = \frac{R}{Z}$ $\cos \theta = \frac{V_R}{V_Z}$

<p>Fasehoek</p> $\theta = \cos^{-1} \frac{R}{Z} \text{ (grade)}$ $\theta = \cos^{-1} \frac{V_R}{V_Z} \text{ (grade)}$ <p>Resonansiefrekwensie</p> $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ (hertz)}$ <p>Q-faktor</p> $q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ $q = \frac{X_C}{R}$	<p>KRAGTOEVOER</p> $P = V_Z \times I_Z \text{ (watt)}$ $R_s = \frac{V_S - V_Z}{I_Z} \text{ (watt)}$ $I_L = \frac{V_Z}{R_L} \text{ (ampère)}$
<p>BEHEERTOESTELLE</p> $I_{op} = I_{maks} \times 125\% \text{ (ampère)}$	<p>VERSTERKERS</p> $I_C = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E} \text{ (ampère)}$ <p>Bandwydte</p> $BW = \frac{f_r}{q} \text{ (hertz)}$

