



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2010

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

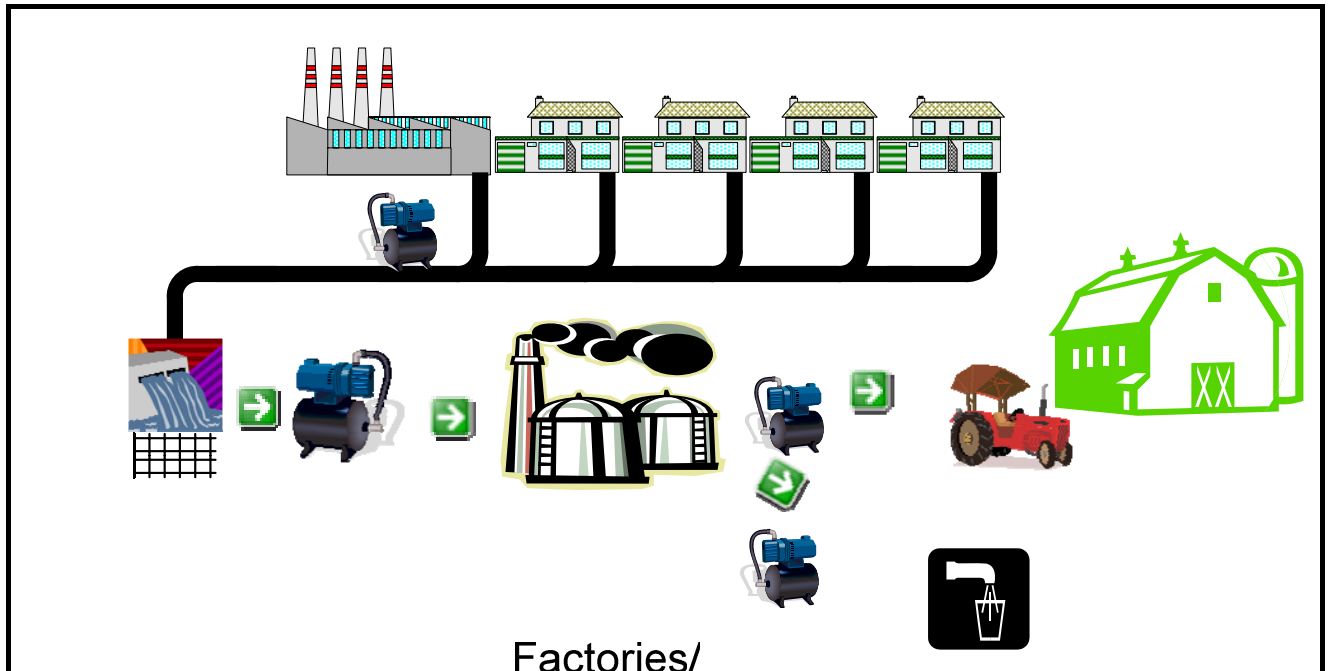
Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye en 1 formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. Alle berekeninge moet getoon word en korrek tot TWEE desimale plekke afgerond word.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. 'n Formuleblad word aan die einde van die vraestel voorsien.
6. Nie-programmeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, GEMEENSAP EN DIE OMGEWING

- 1.1 Rioolwatersuiweringswerke steun op verskillende stadiums gedurende die filtreer- en suiweringsproses. Groot hoeveelhede water word van een stadium na die volgende gepomp en suurstof word by die water gevoeg om patogene te vernietig.



FIGUUR 1.1: RIOLWATERSUIWERINGSPROSES

Rioolwatersuiweringsaanlegte in verskillende dele van Suid-Afrika misluk, met die gevolg dat ons riviere met rou riool besoedel word. Dit het veroorsaak dat cholera in sommige dele van Suid-Afrika uitgebreek het en in Zimbabwe het cholera reeds duisende lewens geëis.

Pump system to sewerage plant/ Pompstasie na rioolplaas

Op watter manier, dink jy, het elektriese tegnologie, of die verkeerde aanwending daarvan, daartoe bygedra dat riool nie in Suid-Afrika behandel word nie? Noem en bespreek TWEE kwessies.

(4)

- 1.2 MIV/Vigs is 'n ongeneeslike siekte. In die behandeling word elektriese tegnologie in verskeie diagnostiese mediese instrumente gebruik. Hoe, dink jy, kan elektriese tegnologie 'n positiewe bydrae tot die behandeling van MIV en Vigs lewer?

(2)

- 1.3 Noem TWEE onlangse ontwikkelings in elektriese tegnologie en noem hoe dit 'n uitwerking op die samelewing gehad het.

(4)

[10]

Screening and grit for disposal/
Afskerming en grint vir opruiming

Processing
Proses-a

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

Lees die scenario hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

Sibusiso het besluit om die sekuriteit van sy kamer by die huis te verbeter, aangesien iemand sy kamer sonder sy toestemming kon betree. Hy het die spazawinkel besoek en muisvalletjies gekoop om by sy deur te plaas wanneer hy weg is. Sy oom het hom vertel dat 'n muisvalletjie die beste manier is om 'n rot te vang. Op hierdie manier sal die oortreder 'n pynlike steek kry wanneer die muisvalletjie geaktiveer word en die probleem sal opgelos wees.



Sibusiso was daarvan oortuig dat sy uitvindsel goed sou werk en hy het nie omgee om R400,00 vir die muisvalletjies te betaal nie.

- 2.1 Dink jy Sibusiso se uitvindsel kan werk? Motiveer jou antwoord. (2)
 - 2.2 Dink jy Sibusiso se oom het vir hom goeie advies gegee? Motiveer jou antwoord. (2)
 - 2.3 Watter prosesse sal jy voorstel moet Sibusiso volg om 'n oplossing te vind wat op elektriese tegnologie staatmaak? Noem VIER stappe. (4)
 - 2.4 Noem enige TWEE kriteria wat jy dink Sibusiso kan gebruik om die beste oplossing vir sy probleem te vind. (2)
- [10]**

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 3.1 Noem TWEE voorsorgmaatreëls wat getref moet word wanneer stroomvloei in 'n kring met 'n digitale multimeter gemeet word. (2)
- 3.2 Noem TWEE voorsorgmaatreëls wat getref moet word wanneer 'n slypmasjien gebruik word. (2)
- 3.3 Beskryf hoekom dit belangrik is dat daar goeie ventilasie in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel moet wees. (2)
- 3.4 Noem TWEE onveilige handeling wat in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel kan plaasvind. (2)
- 3.5 Beskryf EEN voorsorgmaatreël wat getref moet word wanneer die isolasie van 'n geleier verwyder word. (2)
- [10]**

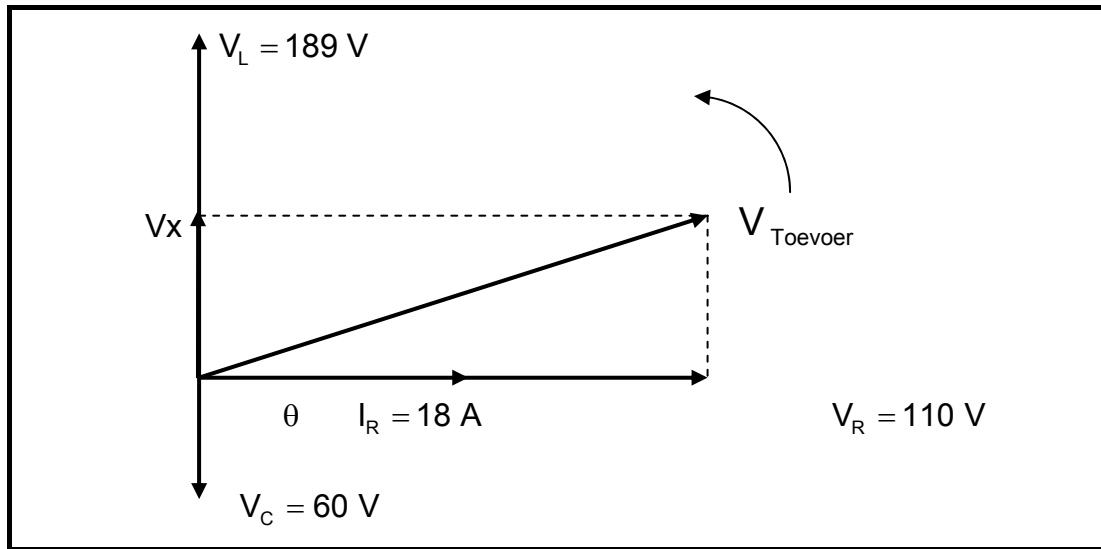
VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 4.1 Noem hoe die arbeidsfaktor van 'n weerstands- induktiewe las verbeter kan word. (1)
- 4.2 Noem TWEE voordele van 'n driefasestelsel bo 'n enkelfasestelsel. (2)
- 4.3 Definieer die term *gebalanseerde las*. (2)
- 4.4 Beskryf EEN nadeel van 'n driefasemotor met 'n swak nalopende arbeidsfaktor. (2)
- 4.5 'n 2,5 kW-, gebalanseerde las is in delta aan 'n 380 V-toevoer verbind. Die las het 'n arbeidsfaktor van 0,85 en 'n rendement van 100%. Bereken die kVA-aanslag van die las by vollas. (3)
- [10]**

VRAAG 5: RLC-KRINGE

- 5.1 Beskryf EEN praktiese metode wat gebruik word om te bepaal wanneer 'n RLC-seriekring by resonante frekwensie is. (3)
- 5.2 'n Gloeilamp is in serie verbind met 'n induktor en 'n kapasitor. Verduidelik wat met die helderheid van die lamp sal gebeur indien die frekwensie na resonante frekwensie verander word. (3)

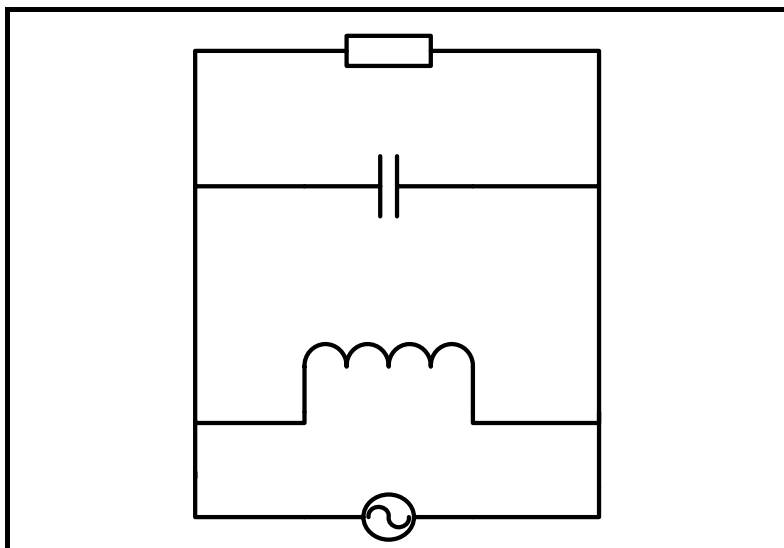
- 5.3 Die diagram in FIGUUR 5.1 hieronder stel 'n fasordiagram van 'n RLC-kring voor. Ontleed die diagram en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.1: FASORDIAGRAM VAN 'N RLC-KRING

- 5.3.1 Noem of die fasordiagram 'n serierekring of 'n parallelle kring voorstel. Verduidelik jou antwoord. (3)
- 5.3.2 Bereken die toevoerspanning. (3)
- 5.3.3 Bereken die impedansie van die kring. (3)
- 5.3.4 Bereken die induktiewe reaktansie van die kring indien die frekwensie van die toevoer 50 Hz is. (3)

- 5.4 'n Resistor met 'n weerstand van $39\ \Omega$, 'n kapasitor met 'n kapasitiewe reaktansie van $50\ \Omega$ en 'n induktor met 'n induktiewe reaktansie van $75\ \Omega$ word almal in parallel oor 'n 240 V-/50 Hz-toevoer verbind.



FIGUUR 5.2: RLC-KRING

Bereken die volgende:

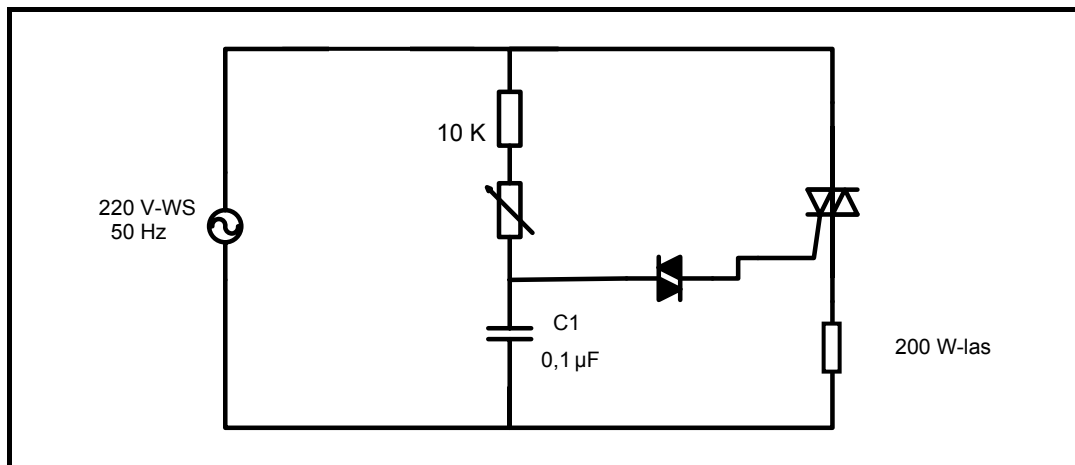
- | | | |
|-------|-------------------------------|-----|
| 5.4.1 | Die stroom deur die resistor | (3) |
| 5.4.2 | Die stroom deur die induktor | (3) |
| 5.4.3 | Die stroom deur die kapasitor | (3) |
| 5.4.4 | Die toevoerstroom | (3) |

[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

- | | | |
|-----|---|-----|
| 6.1 | Teken 'n volledig benoemde kringsimbool van 'n BSG ('SCR'). | (3) |
| 6.2 | Verduidelik hoe 'n BSG ('SCR') aangeskakel kan word en ook hoe dit afgeskakel kan word. | (4) |

- 6.3 Die kring in FIGUUR 6.1 hieronder gebruik 'n DIAK en 'n TRIAK om die helderheid van 'n lamp te beheer. Die kring is verbind aan 'n 220 V-/ 50 Hz-toevoer. Verduidelik die werking van die kring.



FIGUUR 6.1: LAMPVERDOWWERKING

- 6.4 Noem of die spanning wat oor die TRIAK in FIGUUR 6.1 ontwikkel, hoog of laag is wanneer daar 'n stroom in die kring vloei.

- 6.5 Die DIAK in FIGUUR 6.1 verskaf 'n sneller aan die TRIAK teen 90° in die eerste helfte van die siklus en weer teen 270° in die tweede helfte van die siklus.

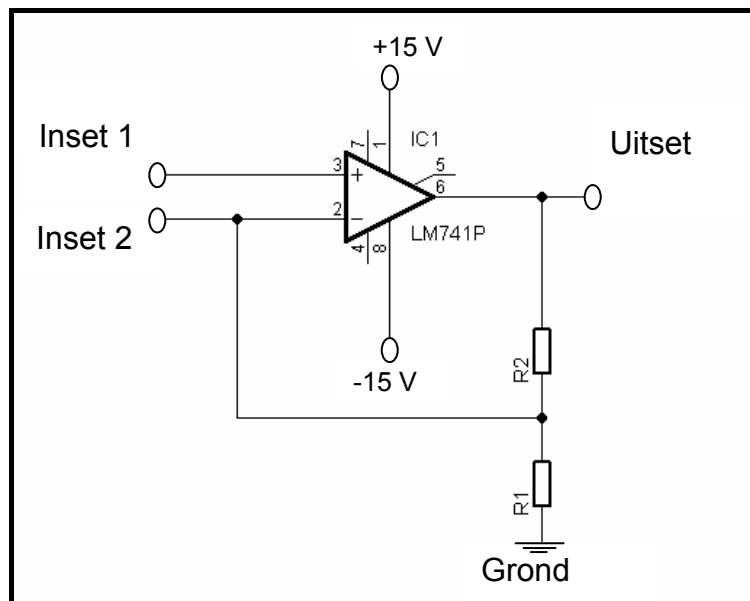
- 6.5.1 Teken die insetspanningsgolfvorm en die spanningsgolfvorm oor die lamp op dieselfde assessele.

- 6.5.2 In vergelyking met die volle helderheid van die lamp, noem die verwagte helderheid van die lamp. Gee 'n rede vir jou antwoord.

VRAAG 7: VERSTERKERS

- 7.1 Noem die DRIE hoofklasse kragklankversterkers. (3)
- 7.2 Teken 'n blokdigram van 'n basiese versterker en toon die inset- en uitsetseine. (4)
- 7.3 Met verwysing na terugvoering in versterkers, beantwoord die volgende vrae:
- 7.3.1 Noem TWEE voordele van die gebruik van negatiewe terugvoer in versterkerkringe. (2)
- 7.3.2 Teken 'n operasionele versterker in die konfigurasie van 'n omkeerspanningsvergelyker. (5)
- 7.4 Beskryf die TWEE vereistes vir ossillasie om in alle ossillators plaas te vind. (4)

- 7.5 Met verwysing na die versterker in FIGUUR 7.1 hieronder, beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 7.1: VERSTERKER

- 7.5.1 Noem die werkingsmodus van hierdie kring. (1)
- 7.5.2 Teken die inset- en uitsetseine van hierdie kring. (3)
- 7.6 Bereken die ossillasiefrekwensie van 'n LC-ossillator wanneer die tenkkring 'n induktansie $L = 10 \text{ mH}$ en 'n kapasitansie $C = 220 \text{ }\mu\text{F}$ het. (3)
- [25]**

VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

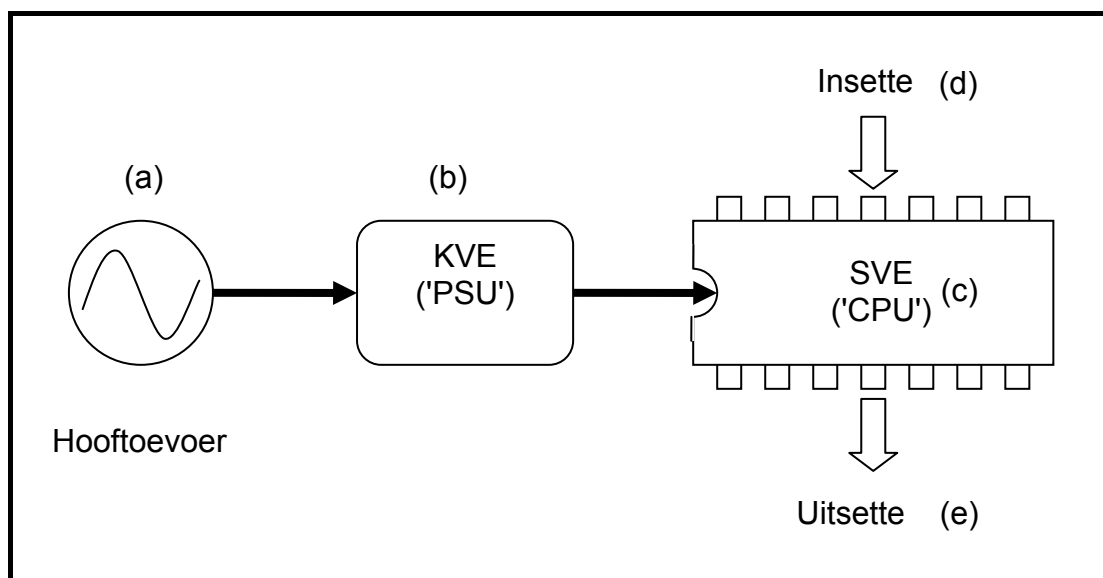
- 8.1 Noem die algemeenste toepassing van 'n transformator met die volgende konfigurasies in die hoofkragverspreidingsnetwerk:
- 8.1.1 Ster-ster (1)
- 8.1.2 Delta-ster (1)
- 8.1.3 Ster-delta (1)
- 8.2 Die transformator wat Mamellong Skool van krag voorsien, is in delta aan 'n 11 kV-toevoer verbind. Die sekondêre kant voorsien die skool van 'n driefase-, vierdraadstelsel. Die skool ontvang 'n enkelfasespanning van 220 V en 'n driefaselyns spanning van 380 V van die transformator.
- 8.2.1 Toon met behulp van 'n eenvoudige diagram hoe die sekondêre kant van die transformator aan die skool verbind is. (5)

- 8.2.2 Bereken die waarde van die lynstroom in die primêre kant teen vallas indien die skool 500 kW teen 'n arbeidsfaktor van 0,85 verbruik. (4)
- 8.2.3 Bereken die transformasieverhouding. (3)
- [15]

VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PROGRAMMEERBARE LOGIESE BEHEERDERS (PLB'S)

9.1 Beantwoord die volgende vrae met verwysing na PLB's:

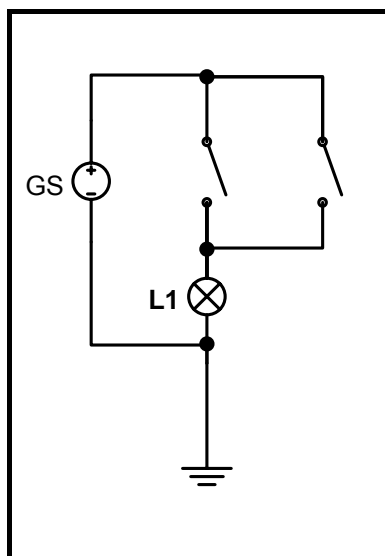
- 9.1.1 Die blokdiagram hieronder toon die basiese prosesse wat in 'n PLB gevolg word. Noem en verduidelik die doel van elke stadium, (a) tot (e).



FIGUUR 9.1: DIE PLB-PROSES

- 9.1.2 Noem ten minste TWEE inset- en TWEE uitsettoestelle wat saam met PLB's gebruik word. (4)

9.2 Met verwysing na FIGUUR 9.2 hieronder, beantwoord die volgende vrae:



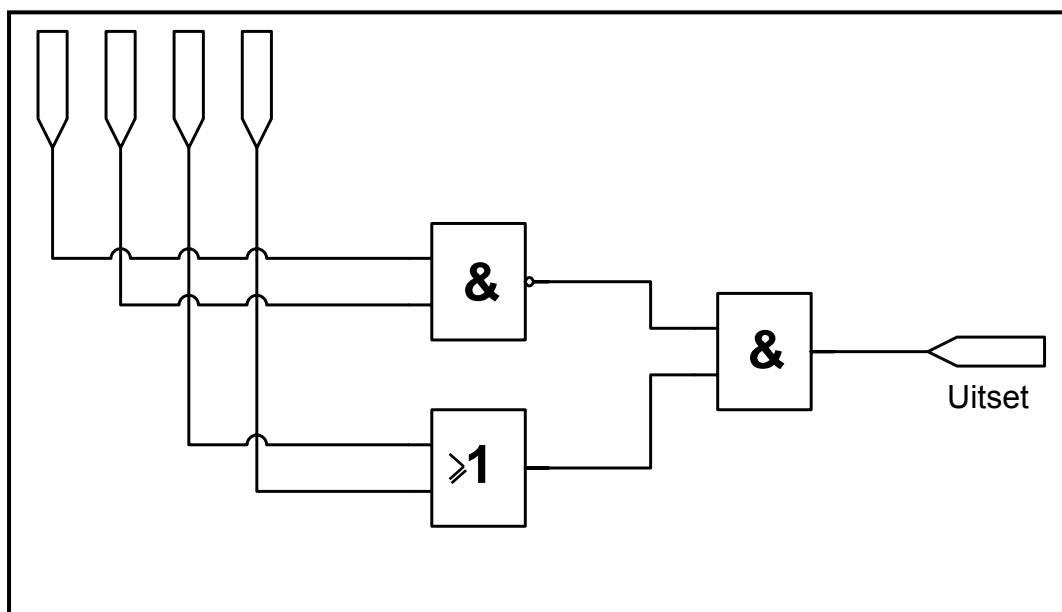
FIGUUR 9.2: ELEKTRIESE KRING

9.2.1 Teken die simbool van die logikahek wat deur die kring in FIGUUR 9.2 voorgestel word. (2)

9.2.2 Teken die waarheidstabel van die hek. (4)

9.2.3 Teken die leerdiagram van die hek. (3)

9.3 Bepaal die Boole-vergelyking van die logikakring in FIGUUR 9.3 hieronder. Ignoreer die nulwyser by die hekke, want dit dui 'n ledige stand aan.



FIGUUR 9.3: LOGIKAKRING

- 9.4 Bewys in die volgende Boole-vergelyking dat die linkerkant gelyk is aan die regterkant:

$$(A + B) \cdot (A + C) = A + BC \quad (4)$$

- 9.5 Bepaal die vergelyking wat deur die afgemerkte Karnaugh-kaart in FIGUUR 9.4 hieronder voorgestel word.

			A'B'	A'B	AB	AB'
			$\overline{A}\overline{B}$	$\overline{A}B$	AB	$A\overline{B}$
			00	01	11	10
C	\overline{C}	0	1	1	1	
C'	\overline{C}	1		1	1	1

FIGUUR 9.4: KARNAUGH-KAART

- 9.6 Verduidelik die verskil tussen *sinchrone* en *asinchrone* tellers met verwysing na klokpulse.

(4)
[35]

FORMULEBLAD**RLC**

$$X_L = 2\pi f L$$

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

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

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2}$$

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

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

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$Q = \frac{X_L}{R} = \frac{V_L}{V_R}$$

$$\cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$$

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

Versterkers

$$A_v = \frac{R_f}{R_{in}} + 1$$

$$\beta = \frac{I_c}{I_b}$$

$$I_b = I_e - I_c$$

$$P_G = 10 \log \frac{P_o}{P_i}$$

Wisselstroom, Transformatoren en Motors**Enkel- Φ**

$$P = VI \cos\theta$$

$$S = VI$$

$$Q = VI \sin\theta$$

Drie- Φ

$$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta$$

$$S = \sqrt{3} V_L I_L$$

$$Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin\theta$$

$$I_L = \sqrt{3} I_{Ph} \text{ vir } \Delta$$

$$V_L = V_{Ph} \text{ vir } \Delta$$

$$V_L = \sqrt{3} V_{Ph} \text{ vir } Y$$

$$I_L = I_{Ph} \text{ vir } Y$$

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

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\eta = \frac{P_o}{P_i}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{(6RC)}}$$

EINDE