



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION



# **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2022**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: DIGITALE ELEKTRONIKA  
NASIENRIGLYN**

**PUNTE: 200**

---

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 13 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 daaropvolgende korrek toegepas het, moet die kandidaat volpunte vir die daaropvolgende korrekte berekeninge kry.
  - 2.6 Nasieners moet in aanmerking neem dat kandidate se antwoorde effens van die nasienriglyne kan verskil, afhangend van waar en hoe daar in die berekening afgerond is.
3. Hierdie nasienriglyne is slegs 'n gids met modelantwoorde.
4. 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 | 1.1  | A ✓ | (1)         |
|     | 1.2  | B ✓ | (1)         |
|     | 1.3  | A ✓ | (1)         |
|     | 1.4  | D ✓ | (1)         |
|     | 1.5  | C ✓ | (1)         |
|     | 1.6  | C ✓ | (1)         |
|     | 1.7  | A ✓ | (1)         |
|     | 1.8  | D ✓ | (1)         |
|     | 1.9  | B ✓ | (1)         |
|     | 1.10 | C ✓ | (1)         |
|     | 1.11 | D ✓ | (1)         |
|     | 1.12 | A ✓ | (1)         |
|     | 1.13 | D ✓ | (1)         |
|     | 1.14 | B ✓ | (1)         |
|     | 1.15 | A ✓ | (1)         |
|     |      |     | <b>[15]</b> |

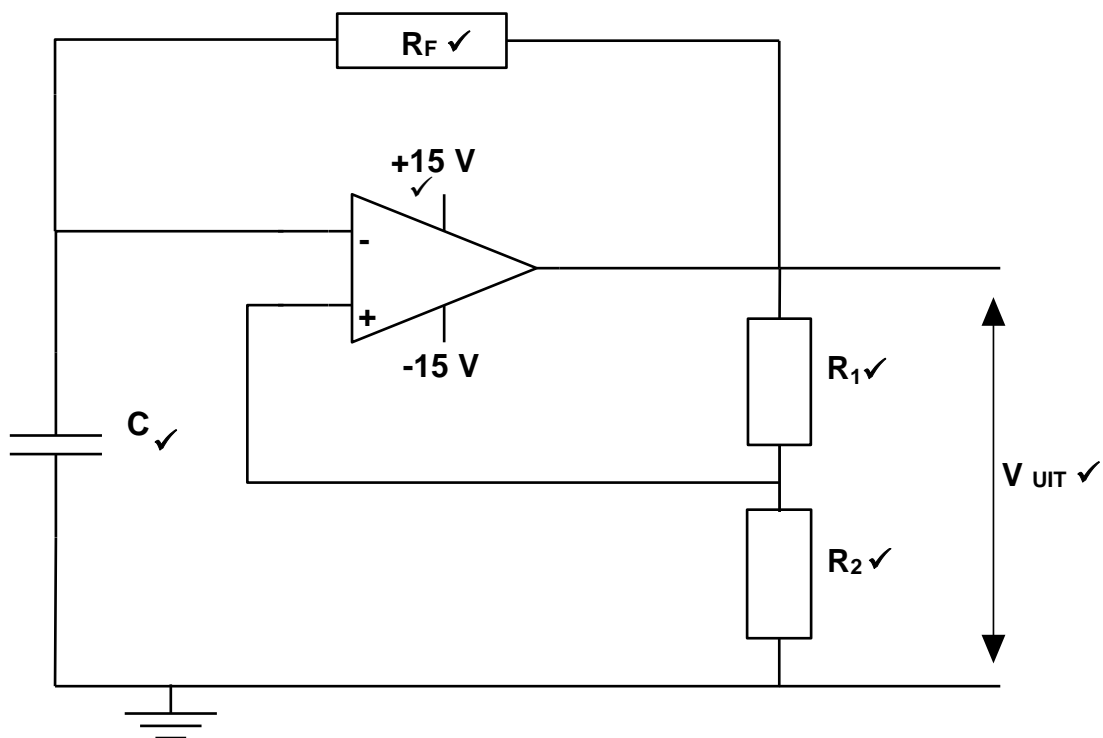
**VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID**

- |     |  |   |             |
|-----|--|---|-------------|
| 2.1 | 'n Gebeurtenis van rampspoedige afmetings, ✓ wat voortspruit uit die gebruik van bedryfstoerusting of masjinerie, of uit bedrywigheide by 'n werkplek. ✓   |   | (2)         |
| 2.2 | Die leerder ken nie veilige praktyke nie. ✓<br>Die leerder weet van beter, maar voer die handeling moedswillig uit.  |   | (1)         |
| 2.3 | 2.3.1  | Deur te hardloop kan veroorsaak dat jy struikel of met 'n ander leerder bots. ✓ Dit kan daartoe lei dat jy jouself met nabygeleë toerusting of masjinerie beseer. ✓ | (2)         |
|     | 2.3.2  | Dit kan veroorsaak dat die uitlaat sy aangeslane stroom oorskry ✓ en kan lei tot kortsluitings, brande of beskadigde toestelle. ✓                                   | (2)         |
| 2.4 | Eerstens sou ek al die verskillende bedreigings vir veiligheid in die werkswinkel definieer. ✓<br>Tweedens sou ek die omvang van al die swakhede in die werkswinkel Bepaal. ✓<br>Ten slotte sou ek teenmaatreëls uitdink indien 'n risiko sou voorkom. ✓ |   | (3)         |
|     |  |   | <b>[10]</b> |

**VRAAG 3: SKAKELKRINGE**

- 3.1 3.1.1 • Twee eksterne insette ✓  
 • Twee stabiele toestande ✓ (2)
- 3.1.2 Die LUD sal vernietig word. ✓ (1)
- 3.1.3 Die stroom wat deur die LED vloeï sal nie beperk word nie. ✓ Dit sal veroorsaak dat die LED meer stroom trek as wat dit kan hanteer. ✓ (2)
- 3.1.4 Deur die STEL-knoppie te druk, sal Pen 2 'lag' ✓ trek en die GS-uitset laat oorskakel na 'hoog'. ✓ Aangesien Pen 6 doelbewus 'laag' gehou word, kan die GS homself nie terugstel nie en bly dus 'hoog'. ✓ (3)
- 3.1.5 Hierdie weerstande staan as 'optrek'-weerstande bekend. ✓ Wanneer beide STEL-en HERSTEL-knoppies oop is, hou die optrekweerstande die spanning op die inset hoog. ✓ (2)

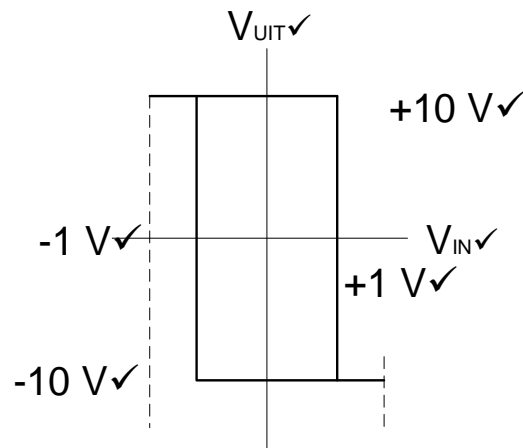
3.2



(6)

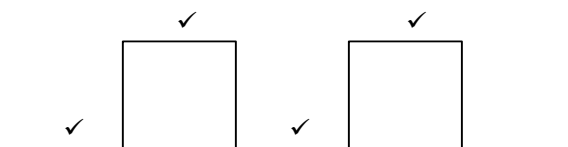
- 3.3 Die terugvoerweerstand is vanaf die uitset ✓ van die op-versterker na die omkeer inset verbind. ✓  
Dit laat 'n gedeelte van die uitset toe om terug na die omkeerinset te vloei. ✓ (3)
- 3.4 Dit word gebruik om skakelaar wip uit te skakel. ✓ (1)
- 3.5
- 'n Ligafhanklike resistor (LAR) en 'n 100 kΩ-weerstand is in serie gekoppel. Dit vorm 'n spanningsverdeler. ✓
  - Die spanningsverdeler voer die nie-omkeerinset van die op-versterker. ✓
  - Die omkeerinset word deur 'n 100 kΩ veranderlike weerstand gevoer. ✓
  - Minder lig op die LAR laat die weerstand styg en op sy beurt styg die spanning op die nie-omkeer weerstand ook. ✓
  - Wanneer die spanningsvlak styg tot 'n vlak hoër as die vlak wat deur die veranderlike resistor gestel word, sal die op-versterker-uitset onmiddellik hoog word. ✓
  - Dit sal die transistor aanskakel, en die alarm sal aangeskakel word. ✓ (6)

3.6



(6)

3.7



(4)

- 3.8 3.8.1 'n Sommeerversterker word gebruik om twee of meer verskillende insetseine by te voeg ✓ om een versterkte uitsetsein te skep. ✓ (2)

$$\begin{aligned}
 3.8.2 \quad V_{UIT} &= -(V_1 + V_2 + V_3) \checkmark \\
 &= -(0,5 + 1,2 + 0,9) \checkmark \\
 &= -2,6 \text{ V} \checkmark
 \end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned}
 V_{UIT} &= -\left(V_1 \frac{R_F}{R_1} + V_2 \frac{R_F}{R_2} + V_3 \frac{R_F}{R_3}\right) V \checkmark \\
 V_{UIT} &= -\left(0,5 \frac{20\,000}{20\,000} + 1,2 \frac{20\,000}{20\,000} + 0,9 \frac{20\,000}{20\,000}\right) V \checkmark \\
 V_{UIT} &= -2,6 \text{ V} \checkmark
 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
 3.8.3 \quad V_{UIT} &= -\left(V_1 \frac{R_F}{R_1} + V_2 \frac{R_F}{R_2} + V_3 \frac{R_F}{R_3}\right) V \checkmark \\
 V_{UIT} &= -\left(0,5 \frac{40\,000}{5\,000} + 1,2 \frac{40\,000}{10\,000} + 0,9 \frac{40\,000}{20\,000}\right) V \checkmark \\
 V_{UIT} &= -10,6 \text{ V} \checkmark
 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
 3.8.4 \quad V_{UIT} &= -\left(V_1 \frac{R_F}{R_1} + V_2 \frac{R_F}{R_2} + V_3 \frac{R_F}{R_3}\right) V \checkmark \\
 R_F &= \frac{-V_{UIT}}{\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}} \\
 R_F &= \frac{-10,4}{\frac{0,5}{20\,000} + \frac{1,2}{20\,000} + \frac{0,9}{20\,000}} \checkmark \\
 R_F &= 80 \text{ k}\Omega \checkmark
 \end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned}
 A_V &= -\frac{R_F}{R_{IN}} \\
 R_F &= A_V \times R_{IN} \Omega \\
 R_F &= 4 \times 20\,000 \Omega \\
 R_F &= 80\,000 \Omega \\
 R_F &= 80 \text{ k}\Omega
 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
 3.8.5 \quad A_V &= \left(\frac{V_{UIT}}{V_{IN}}\right) \\
 &= -\left(\frac{V_{UIT}}{V_1 + V_2 + V_3}\right) \checkmark \\
 &= -\left(\frac{5,2}{0,5 + 1,2 + 0,9}\right) \checkmark \\
 &= -2 \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)  
[50]

**VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE**

- 4.1 Oneindige wins ✓  
 Oneindige insetimpedansie ✓  
 Nul uitsetimpedansie ✓  
 Oneindige bandwydte ✓  
 Oneindige algemene modus verwerpingsverhouding  
 Onvoorwaardelike stabiliteit (Enige 4 x 1) (4)
- 4.2 4.2.1  $A_V = 1 + \frac{R_F}{R_{IN}}$  ✓  
 $A_V = 1 + \frac{50\,000}{10\,000}$  ✓  
 $A_V = 6$  ✓ (3)
- 4.2.2  $V_{UIT} = V_{IN} \times \left(1 + \frac{R_F}{R_{IN}}\right) V$  ✓  
 $V_{UIT} = 1,5 \times \left(1 + \frac{50\,000}{10\,000}\right) V$  ✓  
 $V_{UIT} = 9 V$  ✓ (3)
- 4.2.3 As die waarde van die terugvoerweerstand verminder word, sal die wins van die versterker afneem ✓ wat veroorsaak dat die uitsetspanning afneem. ✓ (2)
- 4.3 4.3.1 Hierdie pen stel die spanning waarteen die 555-GS sal aktiveer. Dit word gebruik om ✓ die spanning oor die tydmeetkapasitor te handhaaf ✓ wat deur pen 7 ontslaan is. ✓ (3)
- 4.3.2 Die 555-GS kan werk vanaf kragtoevoerspannings van tussen +5 V ✓ en +18 V. ✓ (2)
- 4.3.3 In hierdie modus is die 555-tydreëlaar astabiel ('vryloop'), daarom sal die uitset voortdurend wissel tussen HOOG en LAAG ✓ dus genereer 'n aaneenlopende trein van vierkantgolfpulse. ✓ (2)
- 4.3.4 Die pen naaste aan die kolletjie. ✓  
 Die pen aan die linkerkant van die kerf. (Enige 1 x 1) (1)

**[20]**

**VRAAG 5: DIGITALE EN SEKWENSIËLE TOESTELLE**

5.1 Vloeibare kristal vertoner (VKV) ✓

Lig-emitter diode (LED) ✓

(2)

5.2 Stroom absorbering ✓ digitale uitset ✓

(2)

5.3 5.3.1 Dekodeerder ✓

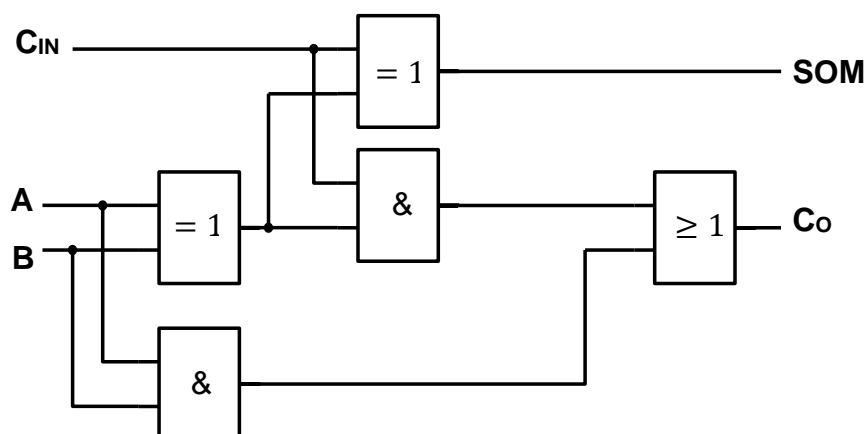
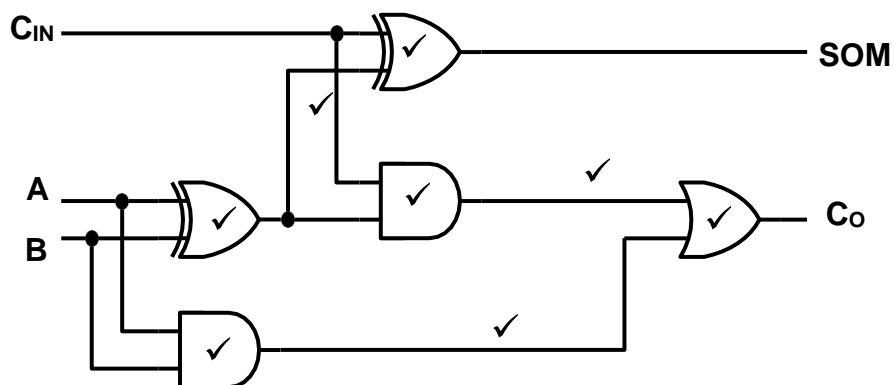
(1)

5.3.2

INSETTE		UITSETTE			
A	B	0	1	2	3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0 ✓	0
1	0	0	0	1	0 ✓
1	1	0	0	0	1 ✓

(3)

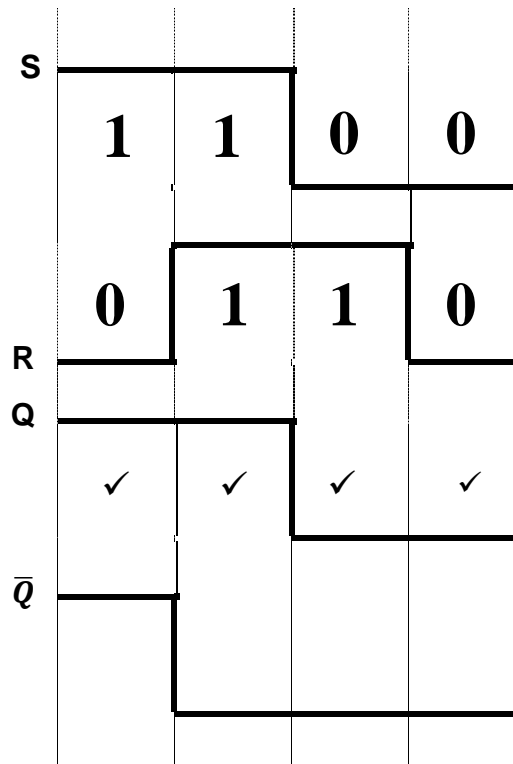
5.4



(8)



## 5.5



(4)

- 5.6 5.6.1 D-tipe grendel ✓  
D-wipkring

(1)

- 5.6.2 In hierdie stroombaan is die R-inset vervang deur die kompliment (inversie) van die S-inset. ✓ Die S-invoer is hernoem na D-invoer. ✓ /As die klokinvoer laag is, sal die D-Latch nie op 'n insetsein reageer nie. ✓ Sodra die klokinvoer hoog word, sal die uitset die D-invoer volg. Aangesien die tweede inset altyd die inverse van die D-inset is, sal daar dus nooit 'n onwettige toestand wees nie. ✓

(4)

- 5.6.3 Skuifregisters ✓  
Stoorregisters ✓

(2)

- 5.7 5.7.1
- Die Q-uitset van elke flip-flop dien as 'n uitsetwaarnemingspunt. ✓
  - As dit saam waargeneem word, produseer hierdie drie punte 'n binêre kode ✓ van die stroombaan se telvolgorde ✓ en dit skakel direk in die desimale ekwivalent om. ✓
  - J- en K-insette van al drie wipkringe is gekoppel aan 'n permanente hoogtepunt om die waarneming saam te verseker. ✓
  - Die klokpuls wat in die eerste wipkring gevoer word, sal via die  $\bar{Q}$ -uitset na die volgende wip oorgedra word. ✓
  - As gevolg van die klokpuls vir die volgende wipkring wat vanaf die  $\bar{Q}$ -uitset van die vorige wip gevoer is, sal daar 'n vertraging in die uitsetpuls wees. ✓
  - Dit word voortplantingsvertraging genoem. ✓

(8)

- 5.7.2 Dit word asinchronies genoem aangesien hulle nie gelyktydig geaktiveer word nie ✓ daarom sal die uitsette nie terselfdertyd verander nie. ✓ (2)
- 5.7.3  $1 + 2 + 4 = 7$  ✓✓✓ (3)
- 5.7.4 Die  $\bar{Q}$ -uitset van die eerste wipkring ✓ voer die klokpuls-invoer van die volgende wipkring. ✓ (2)
- 5.8 5.8.1 A – Serie data in ✓  
B – Klok ✓ (2)
- 5.8.2 Die bisse word een bis op 'n slag in die register gelaai ✓ gewoonlik van links, ✓ beweeg die data van een wipkring na die volgende wipkring ✓ vir elke klokpuls. ✓ Hierdie register sal 4 klokpulse benodig om vier bisse in te skuif en 4 klokpulse om vier bisse uit die register te skuif. ✓
- Byvoorbeeld, 'n vier-bis nommer soos 1111 sal vier klokpulse nodig hê om in die register gelaai te word en nog vier klokpulse vir die nommer om op 'n reeks wyse uit te beweeg. (5)
- 5.9 Kombinasionele logikakringe gebruik EN-, OF- en NIE-hekke (logiese hekke) ✓ as hul basiese elemente.  
Opeenvolgende logika-kringe maak staat op die wipkring ✓ as sy basiese bou-elemente. (2)
- 5.10 Serie-in: Parallel-uit skuif register (SIPU) ✓  
Parallel-in: Serie-uit skuif register (PISU) ✓  
Parallel-in: Parallel-uit skuif register (PIPU) (2)
- 5.11 Afgesnyde teller sal stop ✓ voordat dit sy maksimum telling bereik. ✓ (2)

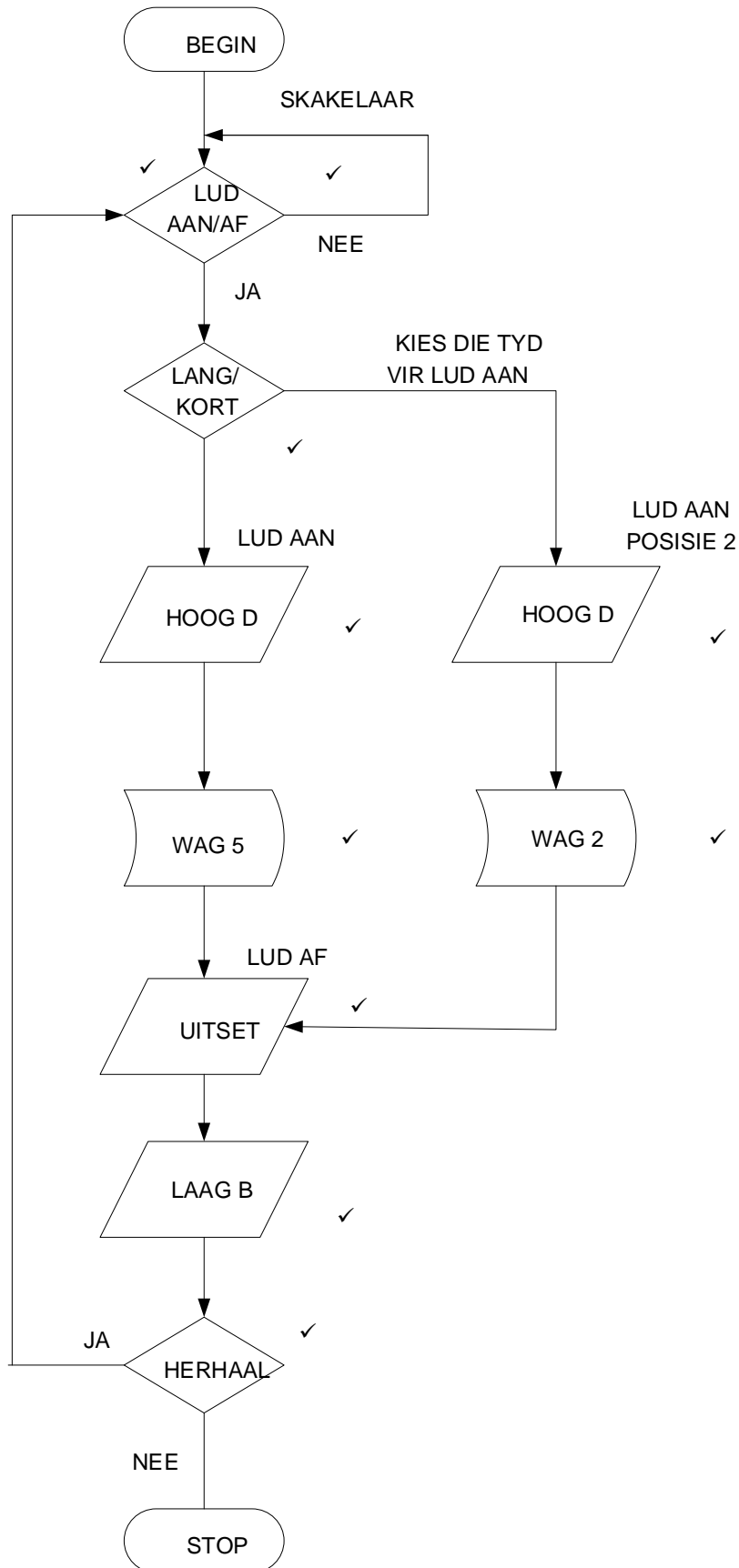
**[55]**

**VRAAG 6: MIKROBEHEERDERS**

- 6.1 6.1.1 Mikrobeheerder ✓ (1)
- 6.1.2 ETG (Ewetoeganklike geheue) (ROM) ✓ (1)
- 6.1.3 Lees Slegs geheue (LSG) ('ROM') ✓ (1)
- 6.1.4 Dit is 'n vinnige, tydelike geheue wat dit moontlik maak om inligting te stoor ✓ en deur die stelsel herwin te word terwyl dit werk. ✓ (2)
- 6.2 6.2.1 Diskrete logika bestaan uit 'n enkele verwerker ✓ met baie aparte logika-skyfies. ✓ (2)
- 6.2.2 Geïntegreerde logika bestaan uit die hele verwerker ✓ op 'n enkele skyfie. ✓ (2)
- 6.3 6.3.1 Geheue-adresregister (GAR) ✓  
Geheue Data Register (GDR)  
Huidige instruksieregister (HIR)  
Program teller (PT) (Enige 1 x 1) (1)
- 6.3.2 Die akkumulator stoor data ✓ wat nodig is vir enige rekenkundige bewerking. ✓ (2)
- 6.4 6.4.1 Dit word gebruik om inligting, data en instruksies ✓ tussen die onderskeie dele van die mikrobeheerder deur te gee ✓ asook om met die buitewêreld deur inset- en uitsetpoorte te kommunikeer. ✓ (3)
- 6.4.2 Beheer bus ✓  
Data bus ✓  
Adres bus ✓ (3)
- 6.4.3 Ondersteun 'n hoër data-oordragtempo. ✓  
Die sender en die ontvanger gebruik dieselfde klokpuls. ✓ (2)
- 6.4.4 • Vereis meer kommunikasielyne. ✓  
• Vereis meer spasie. ✓  
• Vereis groter verbindings. (2)
- 6.5 6.5.1  $-200\text{ V} = 1$  ✓  
 $200\text{ mV} = 0$  ✓ (2)
- 6.5.2 • Om die volgende aan die hoofraam te koppel:  
• Verkooppuntterminale ✓  
• Meetinstrumente ✓  
• Groot spesiale outomatiese masjiene ✓ (3)
- 6.5.3 Eenvoudige datakommunikasie is waar alle data en inligting in slegs een rigting beweeg ✓ van sender na ontvanger. ✓  
Halfduplekskommunikasie is waar die twee toestelle beurtelings maak om te kommunikeer, ✓ een na die ander. ✓ (4)

- 6.6 6.6.1 'n Algoritme is 'n gedetailleerde stap-vir-stap stel instruksies ✓ om 'n taak te voltooi ✓, waar 'n program 'n reeks instruksies is ✓ wat 'n rekenaar vertel hoe om 'n taak te voltooi. ✓ (4)
- 6.6.2 Lussing laat toe dat 'n taak ✓ oor en oor herhaal kan word. ✓ (2)
- 6.7 6.7.1 Hierdie simbool dui die besluitpunt ✓ tussen twee paaie in 'n vloediagram aan. ✓ (2)
- 6.7.2 'n Beëindigingsimbool sal in die begin of einde van 'n vloediagram gebruik word. ✓ (1)

6.8

(10)  
[50]

TOTAAL: 200