

Schoolexamen VWO 4

december 2025

tijdsduur: 100 minuten

hulpmiddelen: BiNaS, niet-grafische rekenmachine, geo

Natuurkunde

Deze toets bestaat uit 25 vragen met een totaal van 32 punten. Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord maximaal behaald kunnen worden.

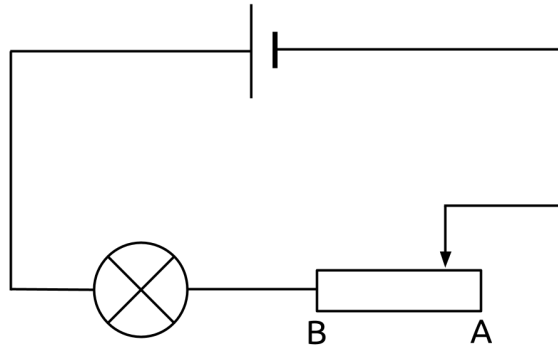
Instructies voor de leerling:

Als bij een vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt. Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

Succes!

1 Regelbare weerstand

In figuur 1 zie je een schakeling van een bron, een regelbare weerstand en een lampje. Je verplaatst de schuif van *A* naar *B*.



Figuur 1

- 3p **a** Leg uit of het lampje dan feller gaat branden of juist zwakker.

2 Batterijen schakelen

Veel apparaten werken op batterijen en meestal moet je er dan twee of vier indoen. Hieronder staan twee beweringen.

I - Als je de batterijen in serie schakelt, is de totale spanning groter. **II** - Als je de batterijen parallel schakelt, kun je het apparaat langer gebruiken.

- 1p **a** Geef van elke bewering aan of deze juist of onjuist is.

Je hebt vier batterijen. Je wilt ze zo schakelen dat de spanning van het geheel hoger is dan van één batterij én dat je het apparaat langer kunt gebruiken.

- 2p **b** Teken een schakeling die je daarvoor kunt gebruiken.

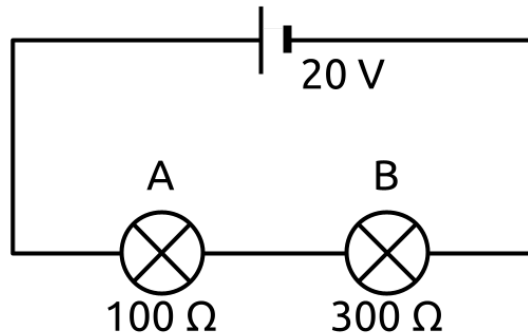
3 Schakeling met 2 lampjes

Je hebt twee lampjes. Lampje A moet branden op 10 V en lampje B op 1,0 V. En je hebt drie batterijen: één van 3,0 V, één van 4,0 V en één van 6,0 V.

- 2p **a** Teken één schakeling zodat beide lampjes op de goede spanning branden.

4 Serieschakeling van 2 lampjes

In figuur 2 zie je een serieschakeling van twee lampjes: lampje A heeft een weerstand van 100Ω en lampje B heeft een weerstand van 300Ω . De spanningsbron levert een spanning van 20 V.



Figuur 2

Figuur 2 staat ook vergroot weergegeven op de uitwerkbijlage.

- 1p **a** Teken in figuur 2 de voltmeter die de spanning over lampje B meet.
- 3p **b** Toon met een berekening aan dat $I_{bron} = 50 \text{ mA}$
- 2p **c** Bereken de spanning U_B over lampje B

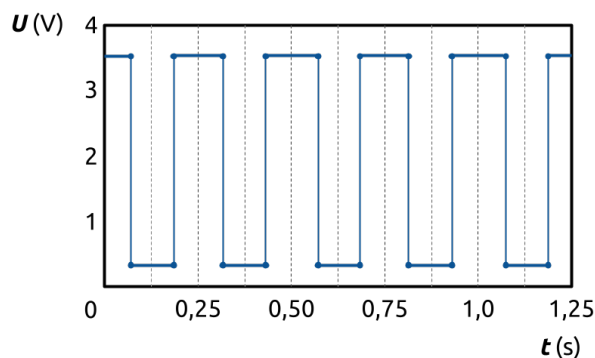
5 Soorten Signalen

Geef bij onderstaande vragen steeds aan wat voor signaal erbij hoort. Je kunt kiezen uit:

- Continu
- Discreet maar niet binair; of
- Binair

- a** Wat voor type signaal hoort bij de **tonen van een piano**?
- b** Wat voor type signaal hoort bij een **lichtsensor**?
- c** Wat voor type signaal hoort bij een **dobbelsteen**?
- d** Wat voor type signaal hoort bij een **lichtschakelaar**?
- e** Wat voor type signaal hoort bij het **waterniveau in een stortbak van het toilet**?
- f** Wat voor type signaal hoort bij een **microfoon**?
- g** Wat voor type signaal hoort bij het alarm van een **rookmelder**?
- h** Wat voor type signaal hoort bij **de tijd die een klok met wijzers aangeeft**?

6 Lopende band met flessen cola



Figuur 3

- Verklaar het signaal van figuur 3. Hoe kun je zien wanneer er een fles cola voorbijkwam?
- Bepaal met behulp van figuur [sensor] de snelheid van de lopende band.
- Bepaal de breedte van een fles cola.
- Leg uit hoe het signaal van figuur 3 zal veranderen als de lopende band twee langzaam zou bewegen.

7 Omrekenen van binair naar decimaal

In deze opdracht worden subscripten $_2$ en $_{10}$ gebruikt om aan te geven of iets een binair of decimaal getal is, bijvoorbeeld:

- 10_{10} is het decimale getal 10 ("tien")
- 10_2 is het binaire getal 1-0 ("een nul")

- 3p **a** Zet het binaire getal 101_2 om naar decimaal getal.
- 3p **b** Zet het binaire getal 1101_2 om naar decimaal getal.
- 3p **c** Zet het binaire getal 101011_2 om naar decimaal getal.

8 Omrekenen van decimaal naar binair

- 3p **a** Zet het decimale getal 5_{10} om naar binair.
- 3p **b** Zet het decimale getal 13_{10} om naar binair.
- 3p **c** Zet het decimale getal 43_{10} om naar binair.