

In dit deel van het examen staan de vragen waarbij de computer *wel* wordt gebruikt.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 24 punten te behalen; het gehele examen bestaat uit 23 vragen.

Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Je geeft de antwoorden op deze vragen op papier, tenzij anders is aangegeven.

Als bij een vraag een verklaring, uitleg, berekening of afleiding gevraagd wordt, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg, berekening of afleiding 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.

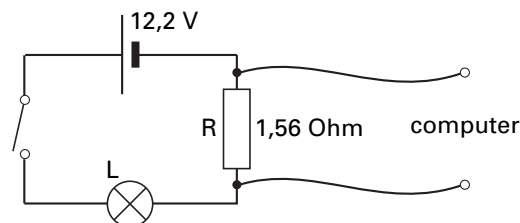
Als je gevraagd wordt resultaten op te slaan, doe je dat in de examenmap. In het openingsscherf is de naam van deze map gegeven.  
Sla het resultaat op in de examenmap als **vraagnummer\_examnummer**. Bijvoorbeeld **vr99\_010** als 99 het vraagnummer is en 010 je examnummer is.

## Opdracht 6 Een gloeilampje inschakelen

Bij het inschakelen van een gloeilampje is de stroomsterkte niet onmiddellijk constant. Lieke en Marit willen dit verschijnsel onderzoeken. Een 12 Volts gloeilampje wordt daartoe in serie met een constante weerstand  $R$  ( $1,56 \Omega$ ) via een schakelaar aangesloten op een ideale spanningsbron van  $12,2 \text{ V}$ . Met een computer wordt de spanning over de weerstand gemeten. Zie figuur 8.

Op  $t = 0 \text{ s}$  wordt de schakelaar gesloten, waarna gedurende  $0,249 \text{ s}$  iedere  $5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$  de spanning over de weerstand wordt gemeten.


figuur 8



 Klik in het hoofdmenu op **Spanning**.

De meetgegevens staan in de tabel.

- 4p **19**  • Maak een grafiek van de stroomsterkte tegen de tijd.  
• Geef een verklaring voor het verloop van de grafiek.


 Sla het resultaat op in de examenmap als **vr19\_examnummer**. Sluit Coach.

 Klik in het hoofdmenu op **Vermogen**.

Dezelfde meetgegevens worden gebruikt om het aan het lampje toegevoerde vermogen ( $P_{\text{toe meet}}$ ) te berekenen. De gegevens van de stroomsterkte staan nu ook in de tabel.

- 4p **20**  • Bepaal het toegevoerde vermogen ( $P_{\text{toe meet}}$ ) aan het lampje als dit constant brandt.  
• Maak daartoe eerst een grafiek van  $P_{\text{toe meet}}$  als functie van de tijd.  
• Noteer de waarde van  $P_{\text{toe meet}}$  op je examenpapier.

 Sla het resultaat op in de examenmap als **vr20\_examnummer**. Sluit Coach.


 Klik in het hoofdmenu op **Model A**.

Lieke en Marit hebben van dit inschakelverschijnsel een model gemaakt. De meetgegevens van  $P_{\text{toe meet}}$  staan klaar. Ook is het modelvenster met de modelregels en startwaarden zichtbaar. Het toegevoerde elektrische vermogen als functie van de tijd wordt in het model benaderd door de formule:

$$P_{\text{toe model}} = \frac{0,01}{(t+0,02)^2} + 5$$

De constanten in deze formule zijn in één significant cijfer gegeven. De constanten kunnen nauwkeuriger bepaald worden door met behulp van de optie *Analyse* en *Functiefit* de meetwaarden te vergelijken met de formule in het model.

- 4p **21**  • Bepaal de constanten in de voorgestelde benadering voor  $P_{\text{toe model}}$  nauwkeuriger.
- Pas de waarden in het model aan.
  - Maak de grafiek van  $P_{\text{toe model}}$  in het diagram.
  - Run het model.

 Sla het resultaat op in de examenmap als **vr21\_examenummer**. Sluit Coach.


 Klik in het hoofdmenu op **Model B**.

Het modelvenster is nu niet zichtbaar. Het gloeilampje geeft door straling ook energie af. Voor het uitgestraalde vermogen geldt:

$$P_{\text{uit}} = \text{constante} \cdot T^4, \text{ waarin } T \text{ de absolute temperatuur is.}$$

In het diagram is  $P_{\text{toe model}}$  uitgezet tegen de tijd.

- 4p **22**  • Bepaal met het programma de energie die gebruikt is om het lampje op te warmen.
- Beschrijf kort je methode.

 Sluit Coach. Je komt terug in het hoofdmenu.

*Let op: de laatste vraag van dit deel van het examen staat op de volgende pagina.*

## Opgave 7 Luchtverfrisser

Een bepaalde luchtverfrisser bestaat uit een houder die in het stopcontact gestoken kan worden. In deze houder zit een flesje met geurvloeistof. Zie figuur 9 en 10.

figuur 9



figuur 10



Een wattenstaaf zit met de onderkant in de geurvloeistof en steekt boven het flesje uit. Als de houder in het stopcontact zit, verwarmt een verwarmingselement het deel van de wattenstaaf dat boven het flesje uitsteekt. Hierdoor verdampt de geurvloeistof extra snel. Els vindt het niet nodig dat het verwarmingselement van de luchtverfrisser altijd aanstaat. Voor een kamer met drie ramen wil zij een systeem ontwerpen dat het verwarmingselement automatisch aan- of uitzet.

 *Klik in het hoofdmenu op **Luchtverfrisser**.*

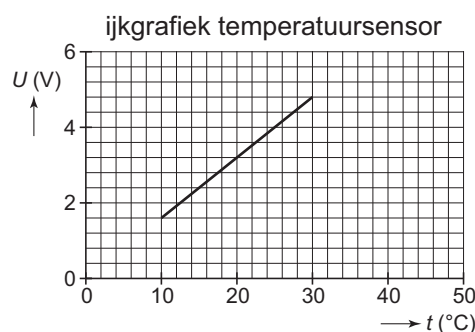
Een aantal componenten voor het maken van het systeem is reeds aanwezig:

- Het verwarmingselement wordt geschakeld door een relais;
  - In ieder raam is een aan-en-uitschakelaar (toggle) gemonteerd die een hoog signaal geeft bij gesloten raam en een laag signaal bij een open raam;
  - De temperatuursensor wordt gesimuleerd door een variabele spanningsbron.
- De ijkgrafiek van de temperatuursensor staat in figuur 11.

Het systeem moet aan de volgende eisen voldoen:

- Wanneer twee of drie ramen in de kamer open staan, moet de luchtverfrisser in elk geval uitgeschakeld zijn;
- Het verwarmingselement wordt uitgeschakeld als de kamertemperatuur lager is dan  $16\text{ }^{\circ}\text{C}$  en ingeschakeld als de kamertemperatuur hoger is dan  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

figuur 11



8p **23**  Ontwerp met behulp van het programma een systeem dat aan de gestelde eisen voldoet.

 *Sla het resultaat op in de examenmap als **vr23\_examenummer.wks**. Sluit Systematic.*

*Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer wordt gebruikt.*

*Klik op **Controleren of Inleveren** en controleer of de resultaten zijn opgeslagen.  
Klik daarna op **Inleveren en afsluiten** of op **Terug**.*

**Einde**