

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

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 26 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.

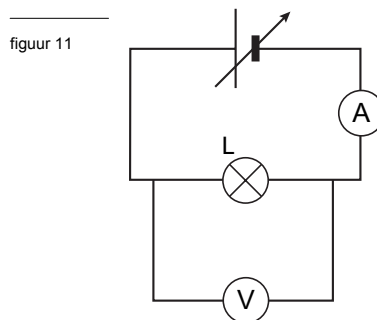
Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

Als je gevraagd wordt resultaten op te slaan, doe je dat in de examenmap. In het openingsscherm op de computer is de naam van deze map gegeven. Sla het resultaat op in de examenmap als **vraagnummer_examenummer**. Bijvoorbeeld **vr99_010** als 99 het vraagnummer is en 010 je examenummer is.

Opgave 5 Gloeilampje

Temperatuur

Een gloeilampje L wordt aangesloten op een regelbare spanningsbron. Met een ampèremeter wordt de stroomsterkte door het lampje gemeten en met een voltmeter de spanning over het lampje. Zie figuur 11. De spanning van de spanningsbron wordt in stapjes van ongeveer 0,5 V verhoogd tot ruim 12 V. De gemeten spanning en stroomsterkte zijn opgenomen in een Excelwerkblad.



 Klik in het hoofdmenu op **Temperatuur**.


In kolom A van het Excelwerkblad staan de meetwaarden van de spanning. In kolom B die van de stroomsterkte. De metingen zijn steeds gedaan nadat de stroomsterkte niet meer veranderde. De gloeidraad heeft dan een bepaalde temperatuur bereikt. Op dat moment is het toegevoerde vermogen (P_e , kolom D) even groot als het vermogen dat de gloeidraad uitstraalt (P_s , kolom E).

Uit P_s kan de temperatuur van de gloeidraad (T_L , kolom F) berekend worden. Voor T_L geldt:

$$T_L = 1370 \cdot P_s^{0,25}$$

Deze formule is al in kolom F van de spreadsheet ingevoerd. Na het vullen van de cellen D3 tot en met D27 en E3 tot en met E27 worden de waarden voor T_L vanzelf ingevuld door Excel.

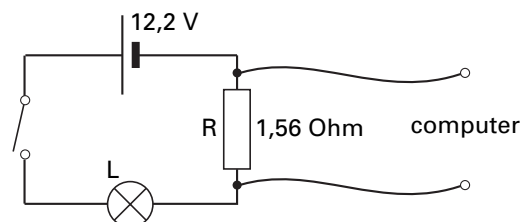
- 5p **19** Laat zien dat de weerstand van de gloeidraad lineair toeneemt met de temperatuur.
- Vul daartoe in cel G3 de formule in waarmee de weerstandswaarde R_L van de gloeidraad berekend wordt en kopieer die naar de onderliggende cellen.
 - Vul in cel D3 de formule in voor P_e en maak de tabel af.
 - Maak een (R, T) -grafiek met de temperatuur T_L op de horizontale as en de weerstand R_L op de verticale as.
 - Voeg een lineaire trendlijn toe.

 Sla het werkblad op in de examenmap als **vr19_examenummer**. (Blader indien nodig naar de examenmap). Sluit Excel.

Inschakelen

Om de invloed van de temperatuur op het inschakelen van het lampje te bestuderen, wordt het gloeilampje nu in serie met een vaste weerstand R ($1,56 \Omega$) aangesloten op een spanningsbron van 12,2 V. Zie figuur 12. Vanaf het moment dat de schakelaar gesloten wordt, meet een computer de spanning over de weerstand R. De metingen zijn opgenomen in een Excel werkblad.

figuur 12





Klik in het hoofdmenu op **Inschakelen**. Bekijk het Excelwerkblad.

In kolom B staat de tijd. Op $t = 0,0000$ s wordt de schakelaar gesloten.

In kolom C staat de gemeten spanning over de weerstand R.

Met behulp van de gemeten spanning en de waarde van de weerstand R kan de stroomsterkte I worden berekend.

- 5p **20** Maak een (I,t) -grafiek van het inschakelen van het lampje en verklaar waardoor de stroomsterkte afneemt.
- Vul daartoe in cel D4 de formule in waarmee de stroomsterkte I berekend wordt en kopieer die formule naar de onderliggende cellen.
 - Zet in de (I,t) -grafiek de tijd t op de horizontale as en de stroomsterkte I op de verticale as.
 - Vermeld de grootheden en eenheden langs de assen.
 - Laat de tijdschaal lopen van 0,00 s tot 0,20 s.
 - Geef de getallen langs de assen weer met 2 decimalen.
 - Verklaar waardoor de stroomsterkte afneemt op grond van wat je in vraag 19 hebt laten zien.



Sla het werkblad op in de examenmap als **vr20_examenummer**.
(Blader indien nodig naar de examenmap). Sluit Excel.

Opgave 6 Rookmelder 2

In een ruimte worden twee rooksensoren aangebracht. Door middel van een automatische schakeling wordt een relais ingeschakeld als beide sensoren rook detecteren. Daardoor gaat een sirene loeien. Dit type sensor geeft een constante spanning van 4,0 V af als er geen rook wordt gedetecteerd. Deze spanning zakt beneden 3,0 V als er wel rook wordt gedetecteerd.



Klik in het hoofdmenu op **Rookmelder 2**. Het simulatieprogramma *Systematic* wordt geopend. Een aantal componenten is al aanwezig.

De automatische schakeling moet aan de volgende eisen voldoen:

- het relais schakelt de sirene in als de sensoren tegelijkertijd rook detecteren;
- de sirene moet na inschakelen aanblijven, ook als de rook is verdwenen;
- als de rook is verdwenen kan met een drukschakelaar de sirene worden afgezet.

- 6p **21** Ontwerp met behulp van het simulatieprogramma een automatische schakeling die aan de eisen voldoet.



Sla dit resultaat op in de examenmap als **vr21_examenummer.wks**. Sluit *Systematic*.

Let op: de laatste vragen van dit deel van het examen staan op de volgende pagina.

Opgave 7 Fiets met pedaalbekrachtiging

artikel

Pedaalbekrachtiging

Een Amerikaans bedrijf heeft een fiets met pedaalbekrachtiging op de markt gebracht. In de fiets wordt een speciale techniek toegepast. Een elektromotor kan worden ingeschakeld. De elektromotor van deze fiets werkt alleen als de fietser daar iets tegenover stelt: spierkracht. Zodra kracht gezet wordt op de pedalen wordt dit geregistreerd door een sensor die de informatie doorgeeft aan een computertje. Deze geeft vervolgens opdrachten aan de elektromotor, die afhankelijk van de pedaalkracht meer of minder vermogen levert.

naar: *Technisch Weekblad*, oktober 1995

Met videometen wordt bij deze fiets onderzocht hoeveel vermogen de fietser en de motor leveren in een bepaalde situatie. Eerst wordt een opname gemaakt waarbij de pedaalbekrachtiging is uitgeschakeld.


figuur 13




 Klik in het hoofdmenu op **Zonder bekrachtiging**. Wacht tot het filmpje geladen is.

De instellingen zoals het aantal te meten beeldjes en de coördinaatinstellingen zijn al gedaan. Een (x,t) -assenstelsel staat klaar.

- 5p **22** Voer de videometing uit.
- Bepaal de snelheid op $t = 7,00$ s. Beschrijf kort je methode.
 - Leg uit dat er sprake is van een versnelde beweging.


 Sla het resultaat van de meting op in de examenmap als **vr22_examenummer**. Sluit Coach.

Er is ook een opname gemaakt waarbij de pedaalbekrachtiging is ingeschakeld.

 Klik in het hoofdmenu op **Met en zonder bekrachtiging**. Wacht tot de grafieken geladen zijn. Het filmpje wordt niet meer getoond.

De metingen zijn al verricht. De (x,t) -, de (v,t) - en de (a,t) -grafieken zijn gemaakt voor de situaties mét en zonder bekrachtiging. De massa van de fietser plus fiets is 90 kg. Ga ervan uit dat de fietser zelf in beide gevallen evenveel vermogen levert. Bij deze snelheden is de wrijving te verwaarlozen zodat geldt $P = F_{\text{res}} v$. Rechtsonder is een assenstelsel klaargezet waarin de grafieken van de vermogens kunnen worden gemaakt.

- 5p **23** Bepaal het vermogen dat door de motor wordt geleverd op $t = 0,20$ s.
- Maak daartoe de grafieken van de vermogens voor beide situaties.
 - Kies de optie *Wijzig/Maak diagram* en kies in de kolommen C3 en C4 bij *Verbinding* voor *Formule*. Gebruik de *Formule-wizard*.

 Sla het resultaat op in de examenmap als **vr23_examenummer**. Sluit Coach.

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. Kies vervolgens voor **Inleveren en afsluiten** of voor **Terug**.*

Einde