

Examen VWO

2008

tijdvak 1
dinsdag 20 mei
totale examentijd 3 uur

natuurkunde 1,2 Complex

Vragen 13 tot en met 20

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

Het gehele examen bestaat uit 20 vragen.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 29 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat 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 is de naam van deze map gegeven.

Sla het resultaat op als **vraagnummer_examennummer**. Bijvoorbeeld **vr99_010** als 99 het vraagnummer is en 010 je examennummer is.

Opgave 4 Luchtschip

Een luchtschip (zeppelin) is een sigaarvormige ballon die gevuld is met heliumgas, zie figuur 5.

Onder de ballon hangt een cabine voor de bemanning en een propeller-motor waarmee het luchtschip wordt aangedreven.

figuur 5



Het luchtschip bevat $3,40 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ helium met een temperatuur van $18 \text{ }^\circ\text{C}$ en een druk van $1,10 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Heliumgas bestaat uit afzonderlijke heliumatomen.

4p 13 Bereken de massa van het helium.

Het luchtschip beweegt langs een horizontale rechte lijn. Langs deze lijn werken twee krachten op het luchtschip: de stuwkracht van de propeller en de windkracht.

Van de beweging van het luchtschip heeft men een model gemaakt.

 Klik in het openingsscherm op **Vlucht 1**. Bekijk en run het model.

2p 14 Leg uit waarom in het model $F_{\text{luchtweerstand}} = -k \cdot u^2$ gebruikt wordt en niet $F_{\text{luchtweerstand}} = -k \cdot v^2$.

Als de motor lang genoeg aan staat, krijgt het luchtschip een constante eindsnelheid v .

3p 15 Bepaal deze constante eindsnelheid v met behulp van het model tot op twee decimalen nauwkeurig.

 Sla het resultaat op als **vr15_examennummer**. Sluit Coach nog niet.

4p 16 Controleer de gevonden waarde voor de eindsnelheid v met een berekening op papier. Gebruik de startwaarden uit het modelvenster.

 Sluit Coach.

Tijdens een vlucht valt door een storing de motor even uit.

Na de vlucht wil men met een model bepalen hoe lang de motor uit is geweest. Het luchtschip heeft een recorder aan boord waarmee de positie tweemaal per minuut wordt geregistreerd. Men gaat de gemeten posities met die van het model vergelijken.


 Klik in het openingsscherm op **Recorder**. Bekijk en run het model.

De gemeten posities staan in de rode achtergrondgrafiek.

Op $t = 300$ s is de motor opnieuw gestart.

Het model past nog niet op de metingen.

- 3p 17 Bepaal zo nauwkeurig mogelijk hoe lang de motor uit is geweest. Wijzig daartoe een van de startwaarden van het model.

 Sla het resultaat op als **vr17_examenummer**. Sluit Coach.


Bij onderzoek naar de beweging van het luchtschip is een ander model gemaakt.

 Klik in het openingsscherm op **Vlucht 2**. Bekijk en run het model.

In dit model staat de propeller eerst stil en drijft het luchtschip met de wind mee, dus $u = 0 \text{ ms}^{-1}$. Vanaf $t = 50$ s draait de propeller 300 s lang met een constante stuwkracht van 500 N.

- 2p 18 Bepaal de afstand die het luchtschip ten opzichte van de lucht in die 300 s heeft afgelegd.

- 5p 19 Toon aan dat de toename van de kinetische energie ten opzichte van de lucht in die 300 s overeenkomt met de totaal verrichte netto arbeid op het luchtschip. Maak daartoe eerst een (F,s) -diagram.

 Sla het resultaat op als **vr19_examenummer**. Sluit Coach.

Het luchtschip houdt zijn vorm doordat de druk van het heliumgas iets groter is dan de luchtdruk. Door zonnestraling kan de inwendige druk hoger oplopen dan gewenst. Het verschil tussen de luchtdruk en de druk van het helium wordt gemeten met een druksensor.


Deze sensor maakt deel uit van een automatisch regelsysteem dat aan de volgende eisen voldoet:

- als de sensorspanning langer dan vier seconden boven de 3,0 V komt, opent een relais kleppen waardoor helium kan ontsnappen;
- als de sensorspanning onder de 2,8 V komt, sluit het relais de kleppen;
- als het relais een hoge waarde binnenkrijgt, zijn de kleppen open, anders zijn ze dicht;
- de piloot kan de kleppen ook openen met een drukschakelaar, ook al is de sensorspanning lager dan 3,0 V.

 Klik in het openingsscherm op **Overdrukbeveiliging**.

- 6p 20 Ontwerp met behulp van het programma een automatisch systeem dat aan de gestelde eisen voldoet. Enkele componenten zijn reeds weergegeven.

 Sla het resultaat op als **vr20_examenummer.wks**. Sluit Systematic.

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

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.