

# Examen HAVO

# 2007

tijdvak 1  
woensdag 23 mei  
totale examentijd 3,5 uur

## natuurkunde 1,2 Complex

### Vragen 18 tot en met 27

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

Het gehele examen bestaat uit 27 vragen.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 28 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 in de examenmap als **vraagnummer\_examennummer**.

Bijvoorbeeld **vr99\_010** als 99 het vraagnummer is en 010 je examennummer is.

## Opgave 5 Optrekkende auto

In deze opgave bestuderen we het optrekken van een auto in drie verschillende situaties.

### A Optrekken vanuit stilstand

 Klik in het openingsscherm op **optrekken** en bekijk het filmpje.


De lengte van de auto, van bumper tot bumper, is 4,2 m.

1p **18** Stel de schaallengte in.

1p **19** Kies het punt waarop je de eerste keer gaat klikken en leg in dat punt de oorsprong van het assenstelsel.

2p **20** Maak met behulp van een videometing het  $(s, t)$ -diagram van de beweging. Zorg ervoor dat de assen maximaal benut zijn.

2p **21** Bepaal de snelheid op het tijdstip  $t = 1,80$  s. Schrijf op welke handelingen je daarvoor hebt verricht.

 Sla het resultaat op in de examenmap als **vr18-21\_examennummer**. Sluit Coach.

### B Schakelen

 Klik in het openingsscherm op **schakelen** en bekijk het filmpje.

Tijdens de opname van deze film schakelde de chauffeur van de tweede naar de derde versnelling. Aan deze film is al een videometing gedaan.

Het  $(v, t)$ -diagram van de beweging staat in het diagram rechtsboven.


Tijdens het schakelen neemt de snelheid van de auto iets af.

3p **22** Bepaal de afstand die de auto tijdens het schakelen heeft afgelegd. Schrijf op welke handelingen je daarvoor hebt verricht.


Tijdens het schakelen wordt de motor ontkoppeld. Op de auto werkt dan alleen de wrijvingskracht.

De massa van de auto inclusief bestuurder is 1200 kg.

4p **23** Bepaal de grootte van de wrijvingskracht op de auto tijdens het schakelen. Schrijf op welke handelingen je daarvoor hebt verricht.

 Sla het resultaat op in de examenmap (ook als er niets is veranderd) als **vr22-23\_examennummer**. Sluit Coach.

### C Optrekken met een automaat

 Klik in het openingsscherm op **automaat** en bekijk het filmpje.

De auto in de film heeft een automatische versnellingsbak. Daardoor vertoont de  $(v, t)$ -grafiek geen aflopende stukken zoals bij de auto in het tweede filmpje.

In de grafiek linksonder staat horizontaal de tijd uitgezet en verticaal de arbeid die de motor tot dat moment heeft verricht.


- 2p **24** Bepaal het (nuttige) vermogen van de motor. Schrijf op welke handelingen je daarvoor hebt verricht.

Bij lage snelheden is de wrijvingskracht op de auto te verwaarlozen en wordt alle arbeid die de motor verricht, omgezet in kinetische energie van de auto.

Bij hogere snelheden speelt de wrijvingskracht op de auto wel een merkbare rol.

De massa van deze auto inclusief bestuurder is 1400 kg.

- 5p **25** Onderzoek vanaf welke snelheid de wrijvingskracht op de auto niet meer te verwaarlozen is. Schrijf op welke handelingen je daarvoor hebt verricht.

 Sla het resultaat op in de examenmap (ook als er niets is veranderd) als **vr24-25\_examenummer**. Sluit Coach.

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


## Opgave 6 Nachtstroomkachel 2

Een zo genoemde nachtstroomkachel bestaat uit grote blokken speksteen die door een elektrisch verwarmingselement van binnenuit worden opgewarmd. Het opwarmen gebeurt 's nachts omdat elektrische energie dan goedkoper is. Als de temperatuur van de stenen 80 °C is, wordt deze temperatuur gehandhaafd totdat de nachtstroomperiode eindigt. Overdag koelen de stenen langzaam af.

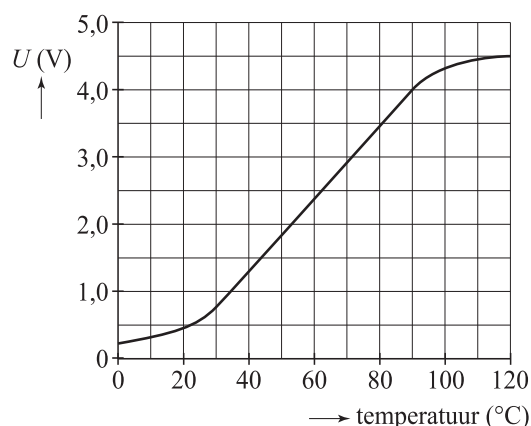
De temperatuur van de stenen wordt gemeten met een temperatuursensor. Figuur 12 is de ijkgrafiek van deze sensor.

- 3p **26** Bepaal de gevoeligheid van de sensor bij een temperatuur van 80 °C.

Het is de bedoeling om met het programma Systematic een schakeling te ontwerpen die het verwarmingselement automatisch in- en uitschakelt.

 *Klik in het openingsscherm op **nachtstroomkachel**.*

**figuur 12**



Het verwarmingselement wordt voorgesteld door de LED. Als de LED brandt, is het verwarmingselement aan.

De variabele spanning fungeert als uitgangsspanning van de temperatuursensor. Als de schakeling wordt gerund, kan de spanning tussen 0 en 5 V gevarieerd worden.


De toggle vervangt een (automatische) tijdklok die de nachtstroom in- en uitschakelt.

Aan de schakeling stelt men de volgende eisen.


- Als er geen elektrische energie geleverd wordt tegen nachttarief (toggle open) moet het verwarmingselement uit blijven.
- Als er wel elektrische energie tegen nachttarief wordt geleverd (toggle dicht), moet het verwarmingselement alleen aan zijn wanneer de temperatuur lager is dan 80 °C.

De schakeling zorgt er ook voor dat, wanneer de temperatuur van 80 °C bereikt is, deze constant gehouden wordt totdat de nachtstroomperiode eindigt.

- 5p **27** Ontwerp een schakeling die aan de gestelde eisen voldoet en controleer de werking.

 *Sla het resultaat op in de examenmap als **vr27\_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**.*