

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1977

MAVO 4

Vrijdag 19 augustus, 9.30–11.30 uur

NATUUR- EN SCHEIKUNDE I
(Natuurkunde)

Zie ommezijde

Deze opgaven zijn vastgesteld door de commissie bedoeld in artikel 24 van het Besluit eind-examens v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.

Waar nodig mag bij de volgende opgaven gebruik gemaakt worden van het gegeven dat de valversnelling $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Een pan met 1 kg water wordt op een elektrische kookplaat geplaatst. De kookplaat wordt ingeschakeld. Vanaf dit moment wordt iedere halve minuut de temperatuur van het water bepaald. De resultaten van deze metingen zijn weergegeven in diagram 1.1.

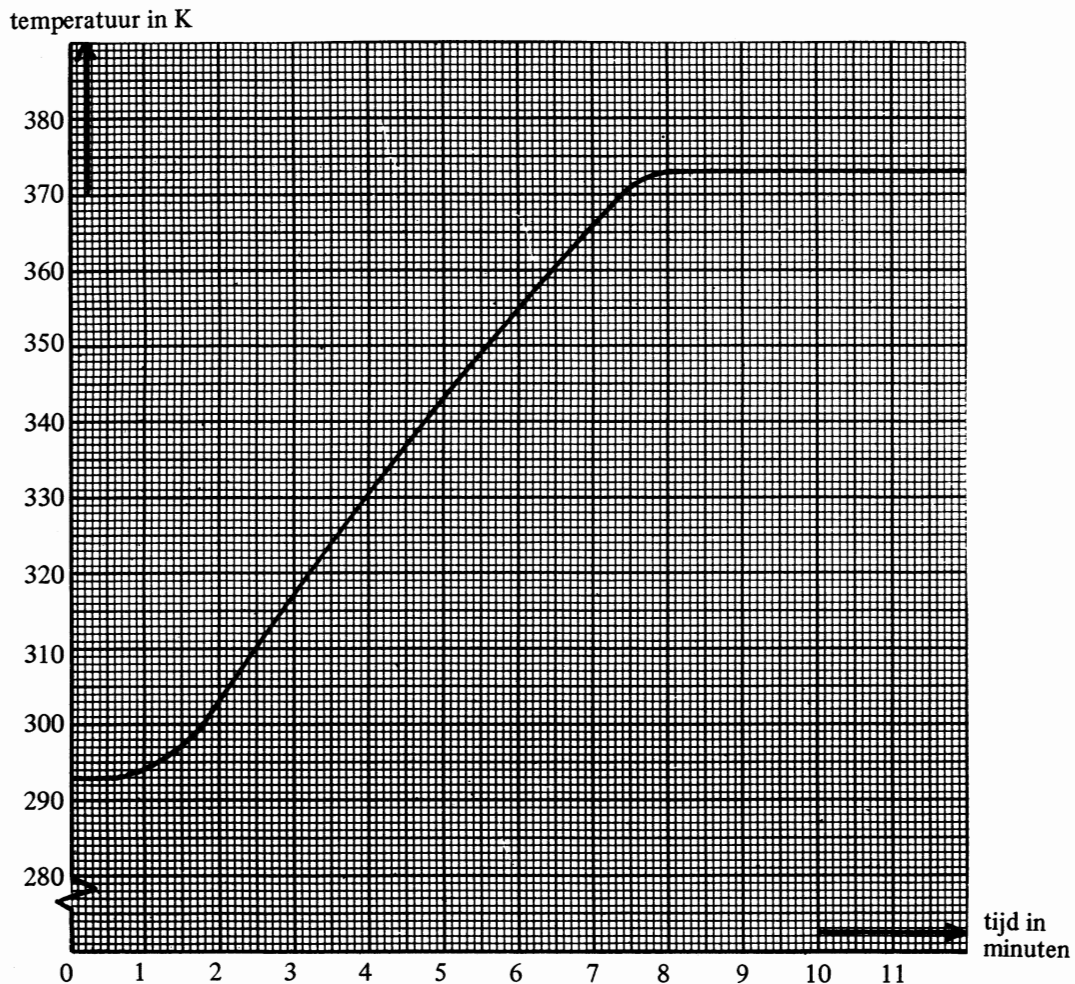


diagram 1.1

Na het inschakelen van de stroom duurt het enige tijd voor het water merkbaar in temperatuur begint te stijgen.

- a. Geef hiervoor een verklaring.

Het vermogen van de kookplaat is 1,15 kW.

- b. Bereken de hoeveelheid warmte die de kookplaat in 5 minuten heeft ontwikkeld.

De soortelijke warmte van water is 4,2 kJ/kg.K.

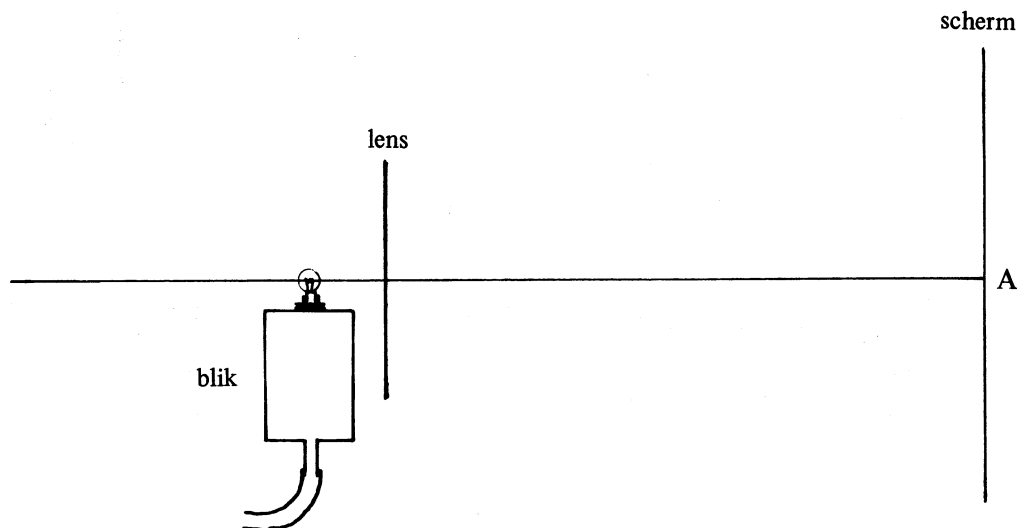
- c. Laat door een berekening zien, dat niet al deze ontwikkelde warmte in het water terecht gekomen is.

- d. Op welk tijdstip begint het water te koken?

De verdampingswarmte van water is 2300 kJ/kg.

- e. Bereken hoeveel water tijdens het koken per seconde verdampt, als alle ontwikkelde warmte ten goede zou komen aan de verdamping.

2. Om de doorbuiging van het deksel van een leeg conservenblik ten gevolge van de luchtdruk nauwkeurig te bepalen wordt de volgende proef uitgevoerd. In de bodem van het blik wordt een buisje gesoldeerd waardoor lucht uit het blik kan worden weggezogen. Op het midden van het deksel wordt een brandend gloeilampje bevestigd. Met behulp van een lens wordt van de gloeidraad van het lampje een scherp beeld op een scherm geprojecteerd. De opstelling is in figuur 2.1 schematisch getekend. Met A is de plaats van het beeld van de gloeidraad op het scherm aangegeven.



figuur 2.1

- a. Bereken of bij deze proef een bolle of een holle lens moet worden gebruikt.

De brandpuntsafstand van de lens is 4,0 cm.

- b. Bereken de sterkte van de lens.

Als het scherm op 44 cm van de lens wordt geplaatst ontstaat op het scherm een scherp beeld van de gloeidraad.

- c. Bereken de afstand van de gloeidraad tot de lens.

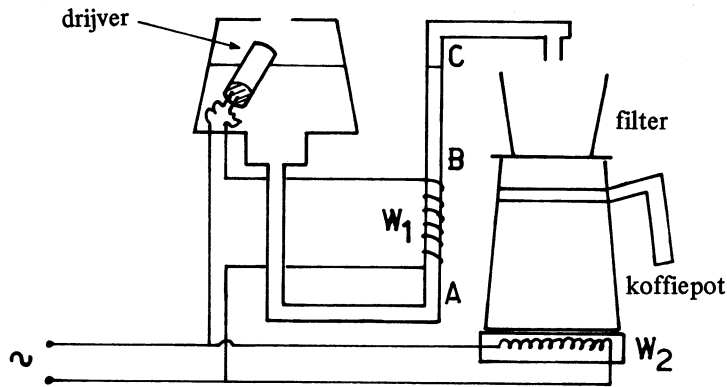
Nu wordt een hoeveelheid lucht uit het blikje gezogen.

- d. Verklaar dat het deksel hol gaat staan.

In figuur 2.2 op het bijlagepapier is met het punt B aangegeven waar nu het beeld van de gloeidraad op het scherm komt.

- e. Construeer in deze figuur de afstand waarover het lampje zich heeft verplaatst.

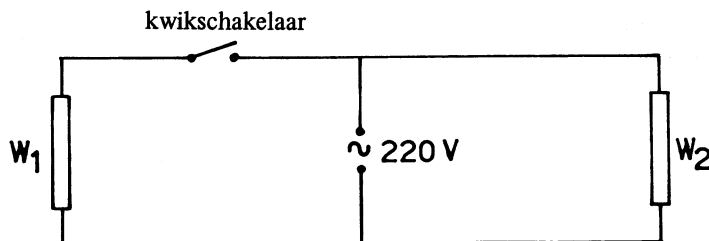
3. In figuur 3.1 is schematisch een koffiezetapparaat getekend. Als het apparaat gevuld wordt met water wordt het ingeschakeld door een kwikschakelaar, die zich in een drijver bevindt.



figuur 3.1

De verwarmingspiraal W_1 verhit het water in de buis AC. Als het water in de buis AC kookt wordt het door de dampbellen naar het filter gedreven. De verwarmingspiraal W_2 dient voor het warm houden van de koffie.

In figuur 3.2 is het schema getekend van de elektrische schakeling.



figuur 3.2

- a. Worden zowel W_1 als W_2 door de kwikschakelaar in- en uitgeschakeld?
Licht het antwoord toe.

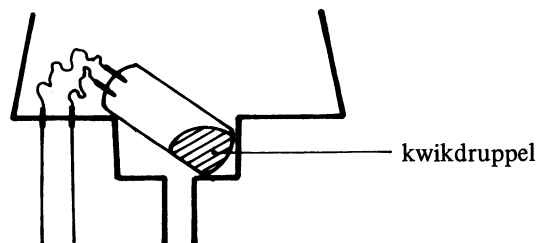
Als W_1 wordt ingeschakeld is het water bij B snel warm. Bij A echter is het water dan nog nauwelijks warmer geworden.

- b. Verklaar waarom het water bij A dan nog nauwelijks warmer is geworden.

Bij 220 V heeft W_1 een vermogen van 880 W.

- c. Bereken de weerstand van W_1 .

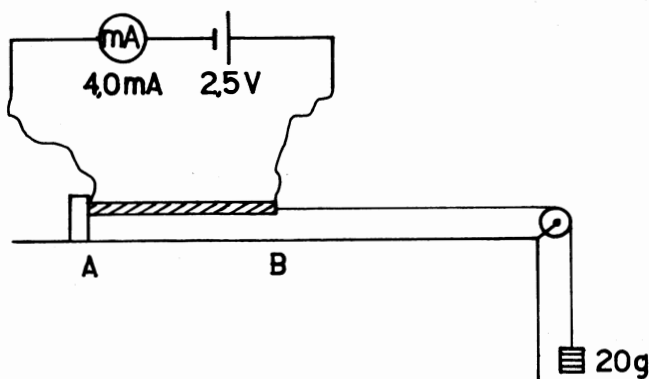
Figuur 3.3 toont de kwikschakelaar als het apparaat leeg is.



figuur 3.3

- d. Verklaar de werking van deze schakelaar.

4. Een rekstrookje is een stukje elastisch elektriciteitsgeleidend materiaal. Als zo'n strookje wordt uitgerekt verandert de weerstand sterk. Een rekstrookje AB wordt met het uiteinde A op een tafel vastgezet. Aan het uiteinde B wordt een touwtje vastgemaakt dat via een katrol over de rand van de tafel hangt. Aan het touwtje wordt een blokje met een massa van 20 g gehangen. Het rekstrookje wordt opgenomen in een stroomkring met een spanningsbron en een milliampèremeter. De spanningsbron levert een constante spanning van 2,5 V. Zie figuur 4.1.



figuur 4.1

Met dit blokje van 20 g aan het touwtje wijst de milliampèremeter 4,0 mA aan.

- a. Bereken in deze situatie de weerstand van het rekstrookje. (De weerstand van de verbindingsdraden en de milliampèremeter kan worden verwaarloosd.)

In onbelaste toestand is het rekstrookje AB 5,00 cm lang. In onderstaand diagram 4.2 is het verband aangegeven tussen de lengte van dit rekstrookje en de stroomsterkte in de stroomkring.

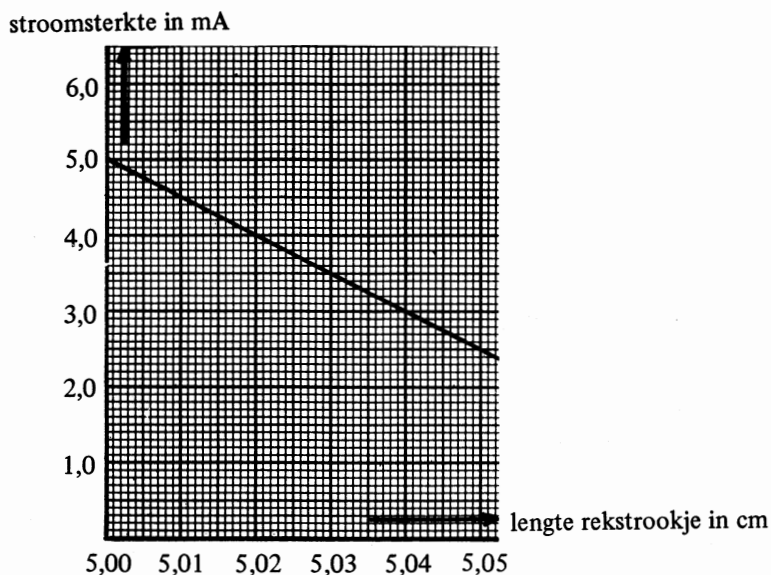


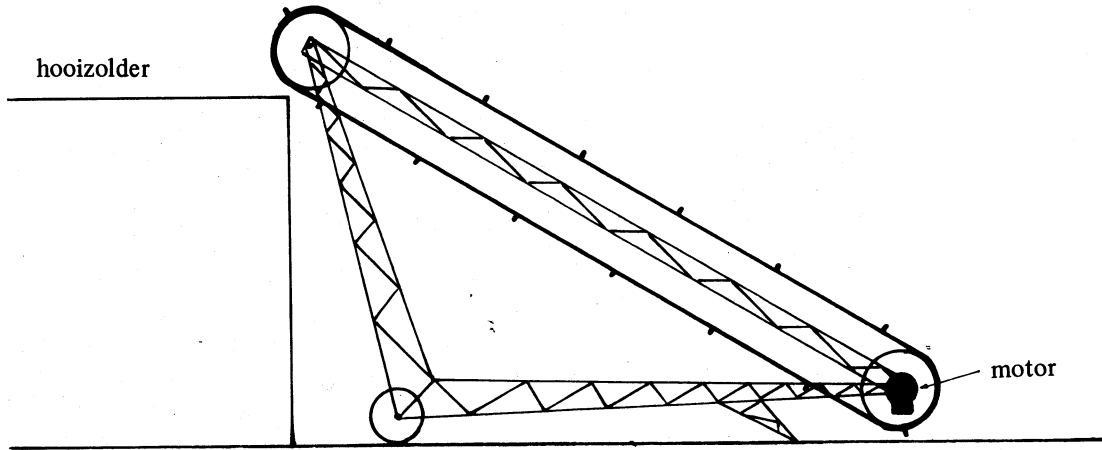
diagram 4.2

- b. Leid uit het diagram af hoe groot de uitrekking van het rekstrookje is met het blokje van 20 g aan het touwtje.
- c. Leg aan de hand van het diagram uit of de weerstand van het rekstrookje groter of kleiner wordt als men een blokje met een grotere massa aan het touwtje hangt.

Aan het touwtje wordt een ander blokje gehangen. De milliampèremeter wijst nu 3,0 mA aan.

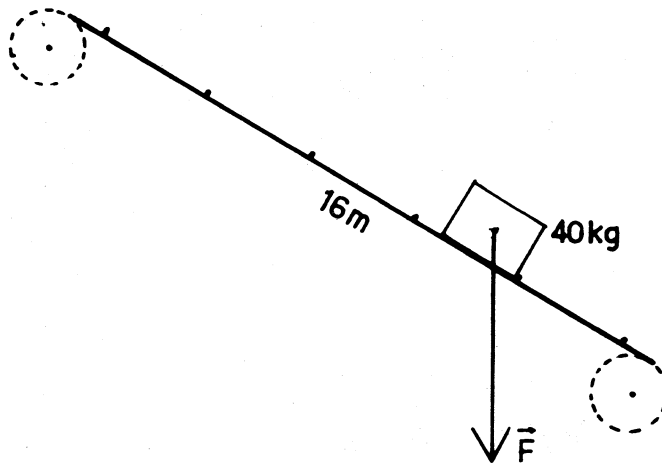
- d. Bereken de massa van dit blokje, als gegeven is dat de uitrekking van het rekstrookje evenredig is met de belasting. (De massa van het touwtje en de wrijving van de katrol kunnen worden verwaarloosd.)

5. Een transportband wordt voor een luik van een hooischaar geplaatst om hooi op de hooizolder te brengen. De transportband wordt aangedreven door een elektromotor. Zie figuur 5.1.



figuur 5.1

De transportband brengt een pak hooi met een massa van 40 kg met een constante snelheid naar boven. In figuur 5.2 is deze situatie vereenvoudigd weergegeven.



figuur 5.2

Op het bijlagepapier is figuur 5.2 nogmaals getekend.

- a. Construeer in figuur 5.2 op het bijlagepapier de grootte van de kracht \vec{F}_m evenwijdig aan de band die nodig is om het pak hooi met een constante snelheid omhoog te brengen. De grootte van deze kracht \vec{F}_m is 200 N. De lengte van de transportband is 16 m (zie figuur 5.2).

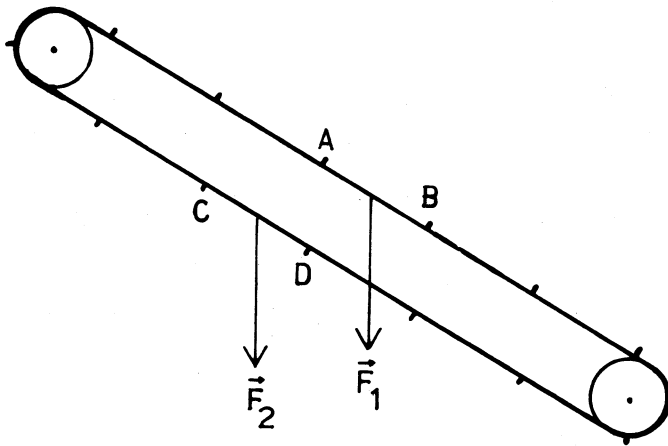
- b. Bereken hoeveel arbeid op het pak hooi moet worden verricht om het in deze situatie die 16 m te laten afleggen.

Het maximale vermogen van de elektromotor is 1 kW.

- c. Bereken, welk deel van dit maximale vermogen wordt gebruikt om het pak hooi omhoog te brengen als de snelheid van de band 2 m/s is.

In figuur 5.3 zijn de gewichten \vec{F}_1 en \vec{F}_2 van twee gelijke stukken AB en CD van de band getekend.

- d. Bereken dat de band onder invloed van deze krachten \vec{F}_1 en \vec{F}_2 niet gaat bewegen, zelfs als er geen wrijving is.



figuur 5.3

EINDE