

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1984

MAVO - C

Vrijdag 15 juni, 9.00—11.00 uur

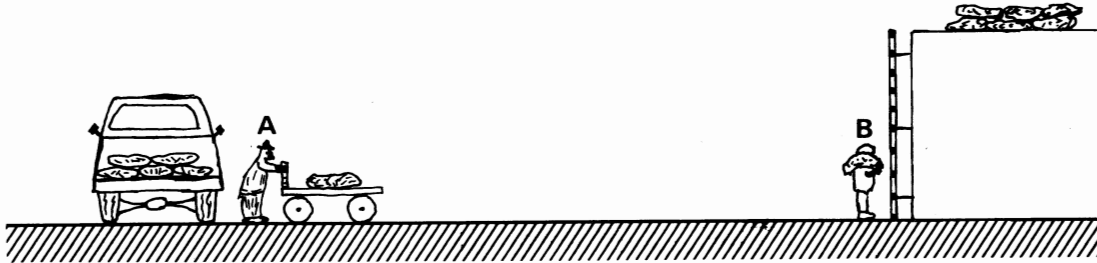
NATUURKUNDE

Dit examen bestaat uit dertien opgaven
Bijlage: 1 antwoordblad



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

1. Anton (A) en Bernard (B) moeten zakken suiker lossen die op een vrachtauto liggen. De zakken worden naar de eerste verdieping van het magazijn gebracht. A brengt ze van de auto naar de trap; B neemt ze over en brengt ze via de trap naar de eerste verdieping (zie figuur 1).



figuur 1

A brengt één zak met behulp van een karretje van de auto naar de trap. De totale wrijvingskracht die A moet overwinnen is 350 N. De afstand die A aflegt is 7,0 m.

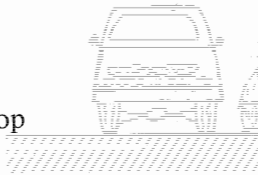
- a. Bereken de arbeid die A verricht als hij één zak suiker van de auto naar de trap brengt.

B brengt die zak naar de eerste verdieping. De trap staat verticaal. De zak wordt 2,5 m omhoog gebracht. De massa van één zak suiker is 50 kg. De massa van B is 80 kg.

- b. Bereken de arbeid die B verricht als hij één zak suiker van de begane grond naar de eerste verdieping brengt.

2. Bij schaatswedstrijden op natuurijs is een rechte baan van 500 m uitgezet. Men neemt de tijd op na 100 m en bij de finish. Eén van de rijders rijdt de eerste 100 m in 10,1 s; zijn totale tijd wordt 39,8 s. We beschouwen de eerste 100 m als een eenparig versnelde beweging.

- a. Bereken de snelheid van de schaatser na 100 m.
b. Bereken de gemiddelde snelheid van de schaatser over de totale 500 m.



A brengt één zak met behulp van een karretje van de auto naar de trap. De totale wrijvingskracht die A moet overwinnen is 350 N. De afstand die A aflegt is 7,0 m.

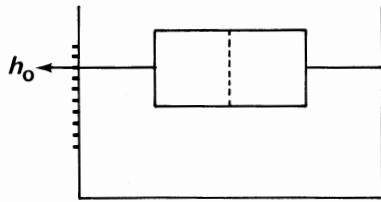
- a. Bereken de arbeid die A verricht als hij één zak suiker van de auto naar de trap brengt.

B brengt die zak naar de eerste verdieping. De trap staat verticaal. De zak wordt 2,5 m omhoog gebracht. De massa van één zak suiker is 50 kg. De massa van B is 80 kg.

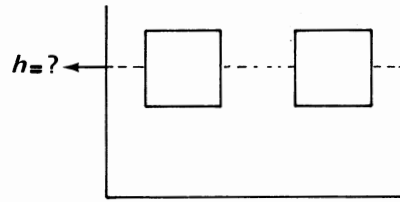
- b. Bereken de arbeid die B verricht als hij één zak suiker van de begane grond naar de eerste verdieping brengt.

2. Bij schaatswedstrijden op natuurijs is een rechte baan van 500 m uitgezet. Men neemt de tijd op na 100 m en bij de finish. Eén van de rijders rijdt de eerste 100 m in 10,1 s; zijn totale tijd wordt 39,8 s. We beschouwen de eerste 100 m als een eenparig versnelde beweging.
- a. Bereken de snelheid van de schaatser na 100 m.
b. Bereken de gemiddelde snelheid van de schaatser over de totale 500 m.

3. In een bak bevindt zich water. In het water drijft een houtblok. Het water in de bak staat tot niveau h_0 (zie figuur 3.1). Het houtblok wordt middendoor gezaagd. Hierbij gaat geen hout verloren. Beide delen worden weer in het water gelegd (zie figuur 3.2).



figuur 3.1



figuur 3.2

In de situatie van figuur 3.2 geldt voor het niveau van het water in de bak dat:

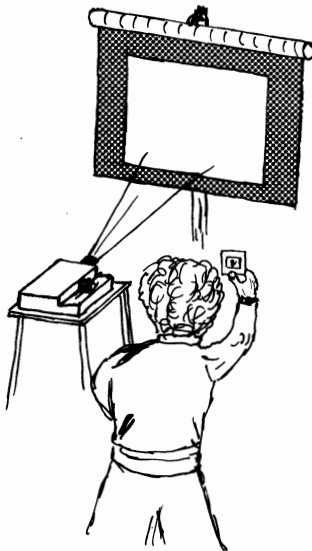
- A. het boven h_0 staat;
 - B. het gelijk met h_0 staat;
 - C. het onder h_0 staat.
- Kies het juiste antwoord.

4. Jan laat zijn familie een vakantiedia zien. Zijn bezoek aan Londen ligt hem vers in het geheugen. Hij weet nog precies hoe het beeld op het scherm eruit moet zien (zie figuur 4.1).



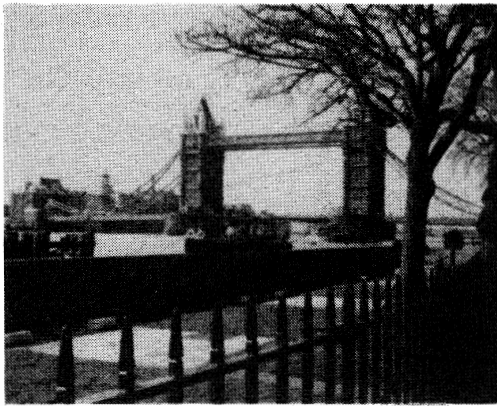
figuur 4.1

Jan staat achter de projector en kijkt nog even goed in welke stand de dia in de projector moet worden geschoven (zie figuur 4.2).

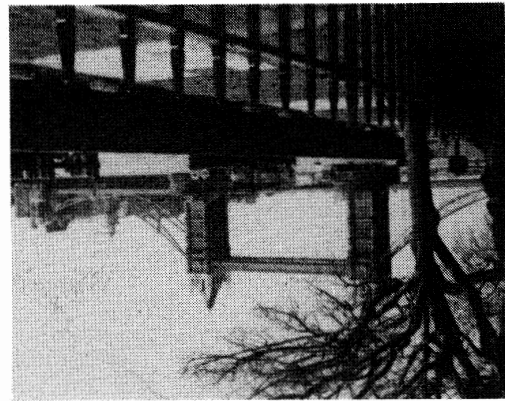


figuur 4.2

Er zijn vier mogelijkheden (zie figuur 4.3).



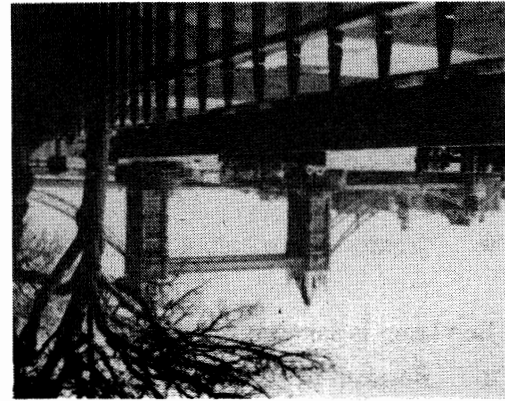
mogelijkheid A



mogelijkheid B



mogelijkheid C



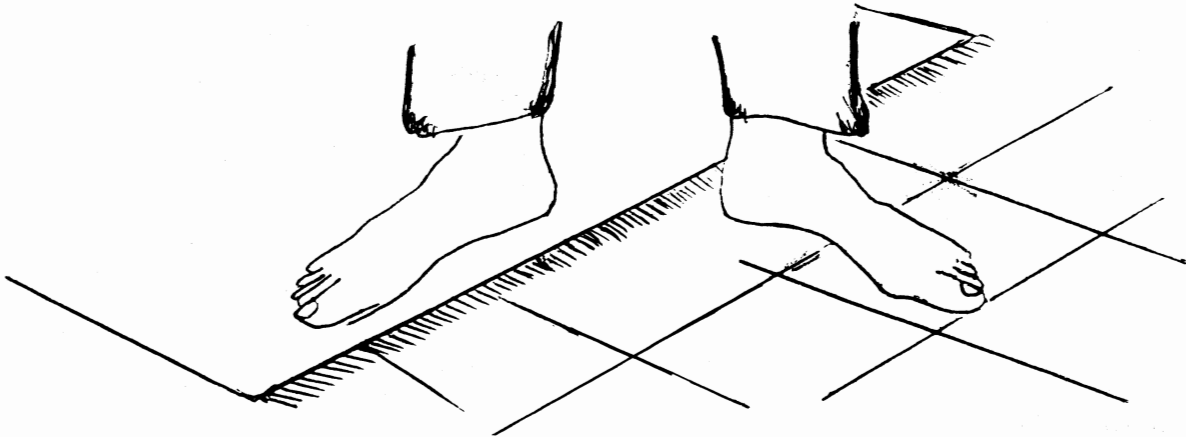
mogelijkheid D

figuur 4.3

Jan denkt eerst na of hij de dia „rechttop” (mogelijkheid A en C) of „omgekeerd” (mogelijkheid B en D) in de projector moet steken.

- a. Beredeneer of de dia „rechttop” of „omgekeerd” in de projector moet worden geschoven.
(Je mag dat ook met behulp van een tekening doen.)
- b. Welke keuze uit de twee overblijvende mogelijkheden moet Jan doen om het beeld van figuur 4.1 te krijgen.

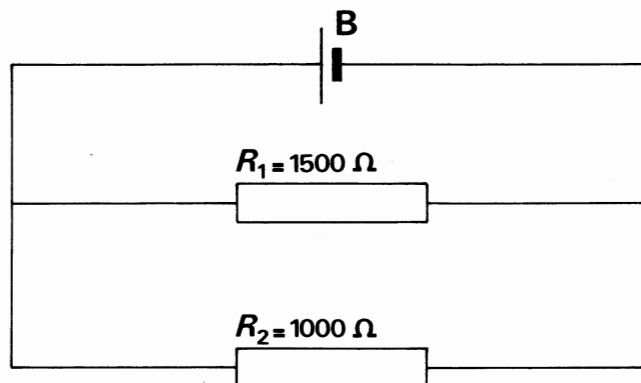
5. Een vloer bestaat uit stenen plavuizen waarop een tapijt ligt. De temperatuur in de kamer is 16°C . De temperatuur van de plavuizen en het tapijt is ook 16°C . Miep staat met één blote voet op de plavuizen en met de andere blote voet op het tapijt (zie figuur 5).



figuur 5

Miep merkt duidelijk dat de voet op de plavuizen van onderen kouder aanvoelt dan de voet op het tapijt.

- Waardoor voelt de voet op de plavuizen kouder aan dan die op het tapijt?
6. Een lamp is aangesloten op een spanning van 220 V. De stroomsterkte door de lamp is 1,1 A.
- a. Bereken de weerstand van de lamp.
 - b. Bepaal het vermogen dat door de lamp geleverd wordt.
7. Tijdens een practicum krijgt een leerling een schakeling aangeboden. Hierin zijn opgenomen een spanningsbron B en twee weerstanden, R_1 en R_2 . Het schema van de schakeling is hieronder gegeven.



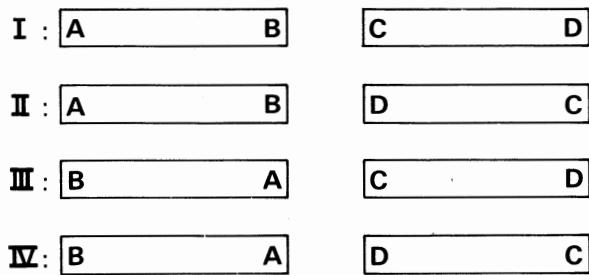
figuur 7

De weerstand van R_1 is $1500\ \Omega$; de weerstand van R_2 is $1000\ \Omega$. De spanning over R_1 is:

- A. groter dan,
 - B. gelijk aan,
 - C. kleiner dan,
- de spanning over R_2 .

- Kies het juiste antwoord.

8. Je hebt twee evengrote metalen staafjes. Je kunt deze staafjes op vier verschillende manieren tegenover elkaar leggen (zie figuur 8.1).



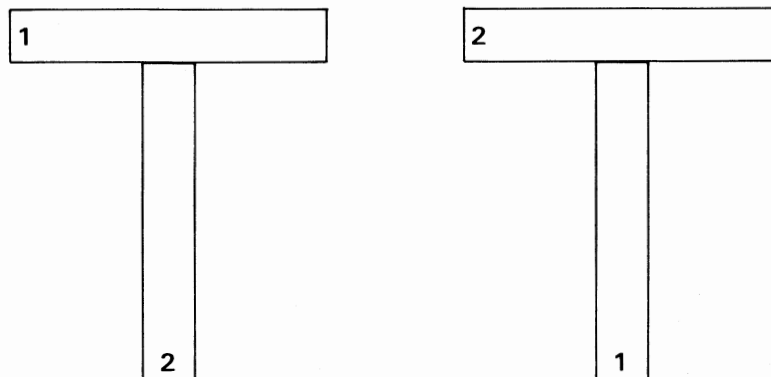
figuur 8.1

Als je in de vier situaties van figuur 8.1 de staafjes naar elkaar toe beweegt, blijken ze elkaar steeds aan te trekken.

Een klasgenoot zegt nu dat dan maar één van de twee staafjes een magneet is.

- a. Beredeneer dat deze klasgenoot gelijk heeft.

Een andere klasgenoot beweert dat hij kan ontdekken welk van de staafjes een magneet is. Hij houdt één van de staafjes in zijn hand. Daarna probeert hij of het andere staafje in het midden blijft hangen. Hij doet dit op twee manieren (zie figuur 8.2).



figuur 8.2

In de linker situatie blijft staafje 2 aan staafje 1 hangen.

In de rechter situatie lukt het niet om staafje 1 in het midden van staafje 2 te laten hangen.

- b. Beredeneer welk staafje een magneet is.

9. Thermoskan

We doen een proefje waaruit de invloed blijkt van de warmtecapaciteit van een thermoskan. We nemen een thermoskan die al geruime tijd in dezelfde kamer staat. De temperatuur in die kamer is 20°C .

We vullen deze thermoskan met warm water. De massa van het warme water is 500 g. De temperatuur is 64°C .

Meteen na het vullen meten we opnieuw de temperatuur. Deze is gedaald tot 63°C .

We verwaarlozen de warmteuitwisseling met de lucht tijdens het vullen.

De soortelijke warmte van water is $4,2 \text{ J/g} \cdot \text{K}$.

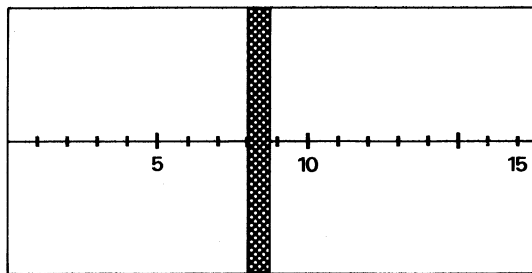
a. Bereken de warmtecapaciteit van de thermoskan.

Als we voor het vullen van de thermoskan deze met warm water omspoelen, blijft de koffie (b.v.) die we erin doen, langer warm.

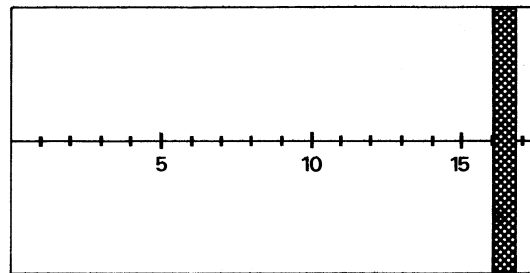
b. Leg uit waarom dat zo is.

10. Een zuiger bevindt zich in een horizontaal liggende cylinder.

In de beginsituatie is de temperatuur van de zuiger, de cylinder en de omgeving 17°C . De druk van de afgesloten lucht is $1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ($= 10 \text{ N/cm}^2$). De zuiger staat bij streep 8 van de schaal (zie figuur 10.1).



figuur 10.1



figuur 10.2

Door het verwarmen van de lucht in de afgesloten ruimte gaat de zuiger naar rechts bewegen. Op een bepaald moment staat de zuiger juist bij streep 16 (zie figuur 10.2). De wrijving die de zuiger bij het bewegen ondervindt verwaarlozen we.

- Bereken de temperatuur van de lucht in de afgesloten ruimte, op het moment dat de zuiger bij streep 16 staat.

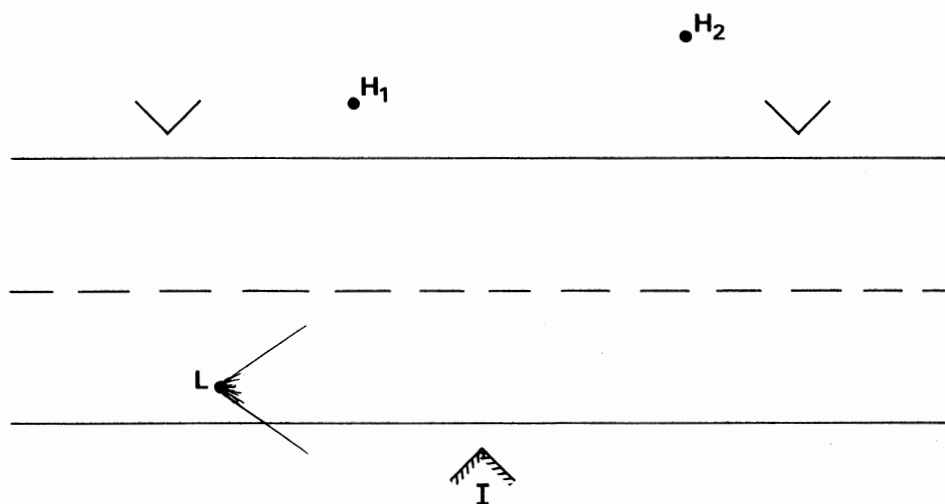
11. Wildspiegels.

Langs wegen waar vaak wild oversteekt, plaatst men „wildspiegels”. Dit zijn vlakke spiegeltjes die op paaltjes zijn bevestigd. De spiegeltjes kaatsen het licht van de koplampen terug in de richting van de berm van de weg. Het wild schrikt hiervan en loopt daardoor niet de weg op (zie figuur 11.1).



figuur 11.1

Op een avond rijdt een bromfietser over een weg waarlangs wildspiegels staan. We beschouwen de koplamp als een puntvormige lichtbron, L. Langs de weg staan twee herten: H_1 en H_2 (zie figuur 11.2 voor een bovenaanzicht).



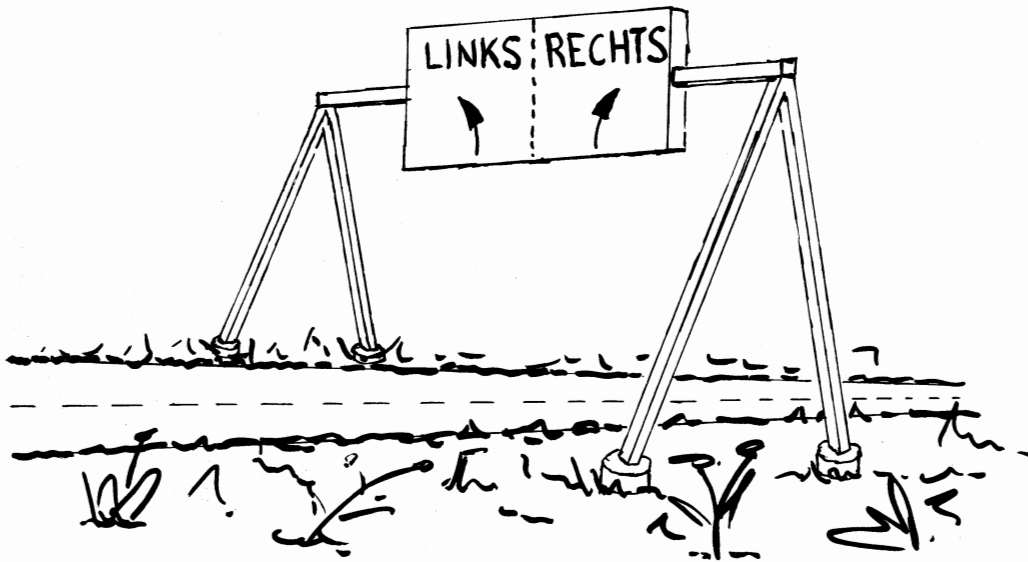
figuur 11.2

Op het antwoordblad is de situatie nogmaals weergegeven. (zie figuur 11.3).

- a. 1. Teken in figuur 11.3 op het antwoordblad de lichtbundel die van L op spiegel I valt.
 2. Welk van de twee herten H_1 of H_2 , ziet het licht van de bromfiets dat door spiegel I wordt teruggekaatst?
- Licht je antwoord toe met een constructie in figuur 11.3 op het antwoordblad.

12. A-portaal.

Boven de autosnelweg hangen vaak zeer grote verkeersborden aan stalen constructies die vanwege hun vorm A-portalen worden genoemd (zie figuur 12.1).



figuur 12.1

Een A-portaal moet zeer stevig zijn, want behalve het gewicht van het bord, moet ook de windkracht op het bord opgevangen kunnen worden.

Het bord heeft een hoogte van 3,0 m en een breedte van 10,0 m. De constructie van het A-portaal is berekend op een maximale winddruk van 750 N/m^2 . Het portaal is in de grond verankerd.

a. Bereken de kracht die de wind maximaal op het bord mag uitoefenen.

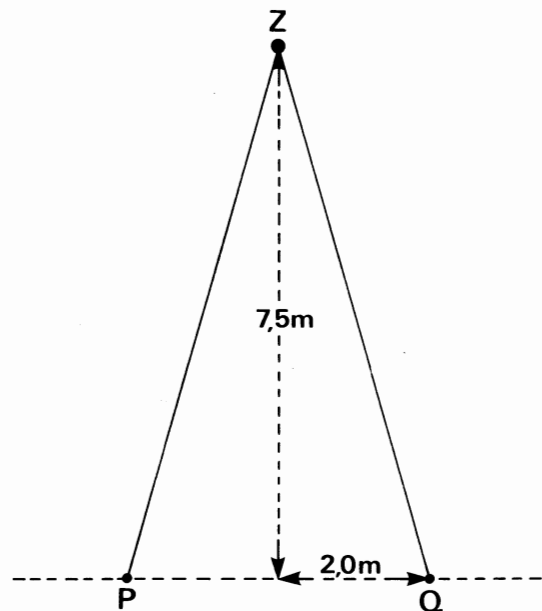
Het A-portaal is in figuur 12.1 zeer schematisch weergegeven.

Voor het vervolg van deze opgave gebruiken we een nog eenvoudiger zijaanzicht (zie figuur 12.2).

Hierin is Z het zwaartepunt van het geheel, dus van het A-portaal en het verkeersbord samen.

Z ligt 7,5 m boven de grond. De afstand PQ is 4,0 m.

De massa van het geheel (A-portaal en bord) is 6000 kg.



figuur 12.2

Bij het ontwerp van het A-portaal is er rekening mee gehouden dat de gehele constructie niet mag gaan kantelen als het stormt. Het moment van een kracht speelt hierbij een belangrijke rol. Op een zeker ogenblik veroorzaakt de wind een kracht van 15 000 N op het geheel. Deze kracht grijpt aan in Z en is horizontaal naar rechts gericht.

Op het antwoordblad is die situatie nogmaals weergegeven (zie figuur 12.3).

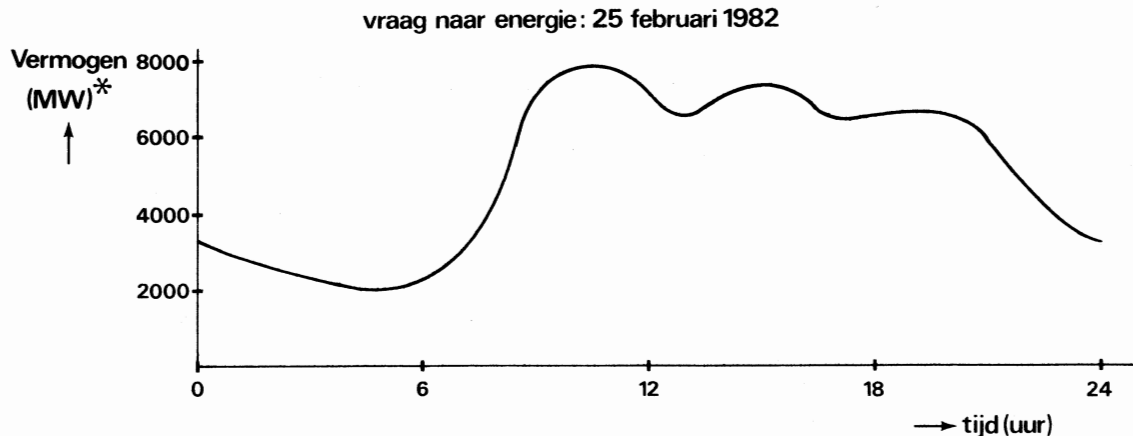
- b. 1. Teken in figuur 12.3 op het antwoordblad de richting en de grootte van de zwaartekracht op het geheel.
Neem voor 10 000 N een pijl van 1 cm lengte.
2. Teken ook de richting en de grootte van de windkracht in figuur 12.3. Neem voor 10 000 N weer een pijl van 1 cm.
- c. 1. Bereken het moment van de zwaartekracht ten opzichte van punt Q.
2. Bereken het moment van de windkracht ten opzichte van punt Q.
3. Leg uit dat het A-portaal bij zware storm kan kantelen als de punten P en Q niet stevig aan een fundering zijn bevestigd.



13. Zuiniger met energie.

De vraag naar elektrische energie is niet op ieder uur van de dag even groot.

In het diagram van figuur 13.1 is de vraag naar energie in Nederland op 25 februari 1982 weergegeven.



*1MW = 1megawatt = 1000kW

figuur 13.1

- a. Lees uit de grafiek af hoe groot het maximale vermogen van de elektriciteitscentrales moet zijn om de gehele dag aan de vraag te kunnen voldoen.

Het is erg onvoordelig telkens de elektriciteitsproductie aan de veranderende vraag te moeten aanpassen. De centrales gebruiken minder energie als ze op een lager constant vermogen zouden werken.

Gedurende perioden dat meer energie wordt gevraagd dan de centrales leveren, moet op een andere manier aan deze extra vraag kunnen worden voldaan. We veronderstellen dat de centrales een vermogen zullen gaan leveren van 6000 MW.

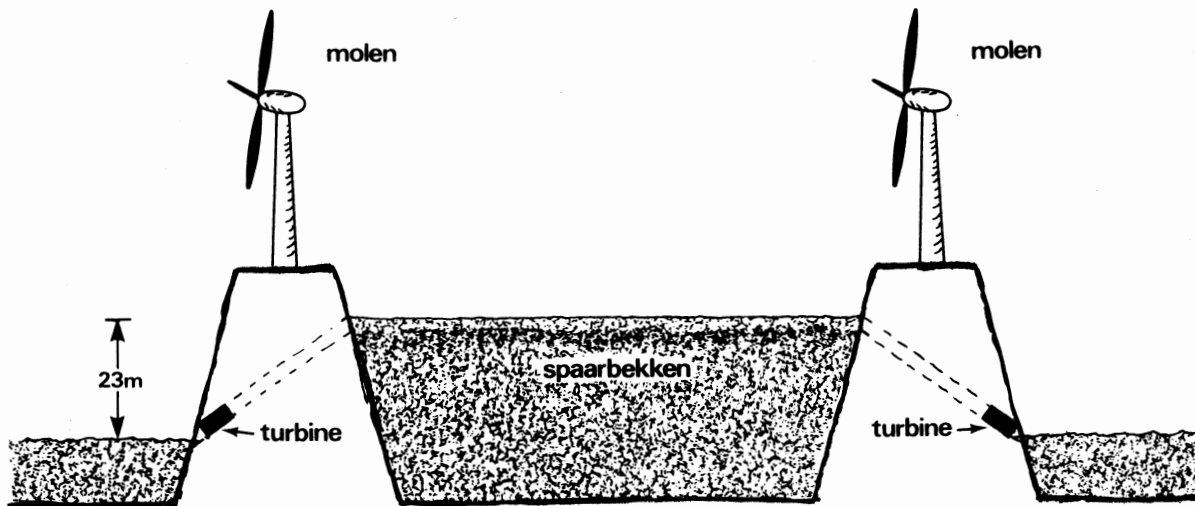
- b. In welke tijdsperiode(n) op 25 februari 1982, zouden de centrales onvoldoende energie hebben geleverd?

Een manier om aan extra energie te komen is bedacht door ir. Lieveense.

Hij stelt voor een centrale te bouwen die met behulp van wind- en waterkracht elektrische energie kan opwekken (wind-waterkrachtcentrale). Deze energie kan voor de extra vraag gebruikt worden. We veronderstellen weer dat de andere elektriciteitscentrales een vermogen van 6000 MW zullen gaan leveren.

- c. Hoe groot moet het vermogen van de wind-waterkrachtcentrale zijn zodat op 25 februari 1982 aan de vraag voldaan had kunnen worden.

Met molens wordt de windkracht benut. Omdat het niet altijd waait en omdat het ook waait als geen extra elektriciteit nodig is, wil hij de overtollige energie die de molens leveren, tijdelijk opslaan. Hij gebruikt hiervoor een spaarbekken: een meer met een hoge dijk eromheen (zie figuur 13.2).



figuur 13.2

De overtollige energie die de windmolens produceren, wordt gebruikt om water omhoog te pompen het spaarbekken in.

Is extra energie nodig, dan laat men water uit het bekken stromen. Dit water drijft een turbine aan. Zo wordt elektrische energie opgewekt.

Men denkt aan een heel groot spaarbekken. Het water valt 23 m. Per seconde stroomt $11\,000\text{ m}^3$ water door de turbines naar beneden (1 dm^3 water heeft een massa van 1 kg). Het waterniveau in het grote spaarbekken is zelfs na een dag nog vrijwel niet gezakt.

d. Bereken het vermogen dat dit vallende water levert.

EINDE