

EXAMEN LAGER BEROEPSONDERWIJS EN
MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1987

LEAO–LHNO–LLO–MAVO

D - niveau

Woensdag 6 mei, 9.00–11.00 uur

NATUURKUNDE

Dit examen bestaat uit:

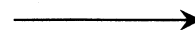
- dertig meerkeuzevragen: 1 tot en met 30
- tien open vragen: A tot en met J.

De meerkeuzevragen moeten worden gemaakt op het antwoordblad.

De open vragen moeten worden gemaakt op papier dat door de school wordt verstrekt en op de bijlage.

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

Geef niet meer antwoorden (redenen, argumenten, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld *twee redenen* worden gevraagd, geef dan *twee en niet meer dan twee redenen*, want alleen de eerste twee tellen mee in de beoordeling.



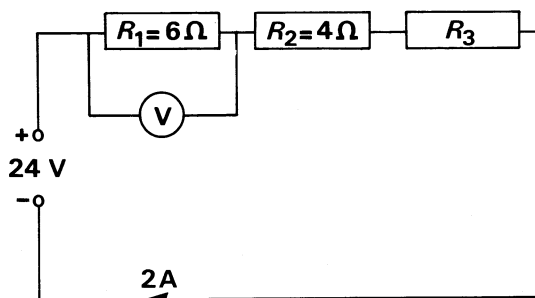
MEERKEUZEVRAGEN

SCHAKELINGEN MET DRIE WEERSTANDEN

1. Hieronder is een schakeling met drie weerstanden getekend.

- Welke waarde heeft R_3 ?
- Wat wijst de voltmeter aan?

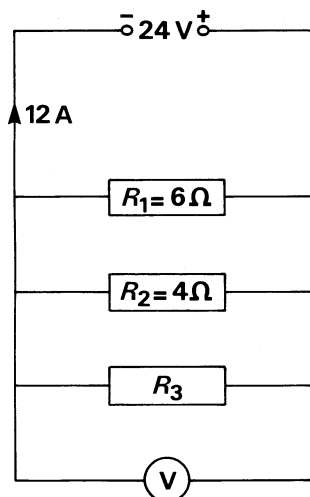
	R_3	V
a	2Ω	8 V
b	2Ω	12 V
c	2Ω	24 V
d	12Ω	8 V
e	12Ω	12 V
f	12Ω	24 V



2. Hieronder is nog een schakeling met drie weerstanden getekend.

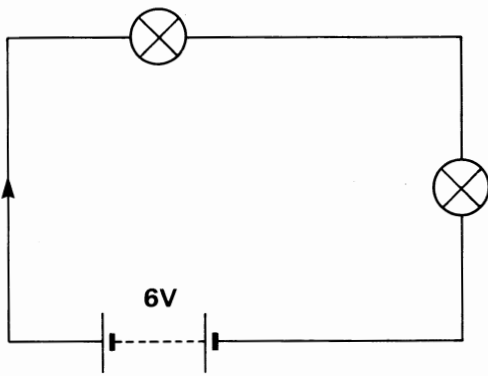
- Welke waarde heeft R_3 ?
- Wat wijst de voltmeter aan?

	R_3	V
a	2Ω	8 V
b	2Ω	24 V
c	6Ω	8 V
d	6Ω	24 V
e	12Ω	8 V
f	12Ω	24 V

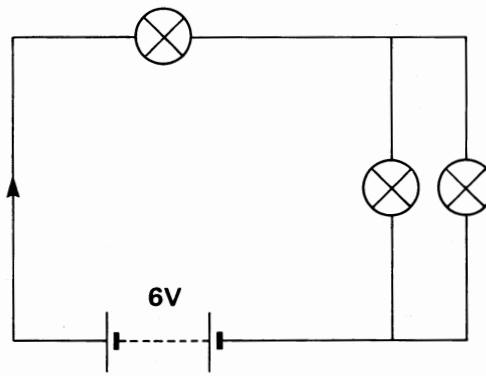


ELEKTRISCHE SCHAKELINGEN MET LAMPJES

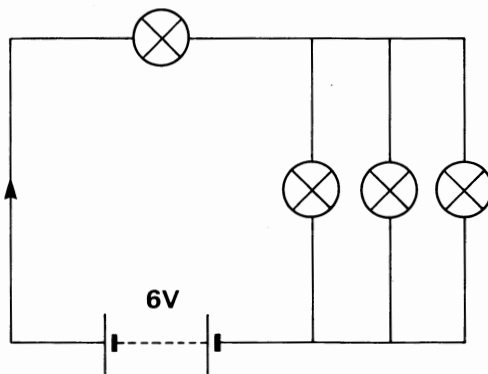
3. Hieronder zijn vier schakelingen getekend waarin identieke lampjes gebruikt worden.



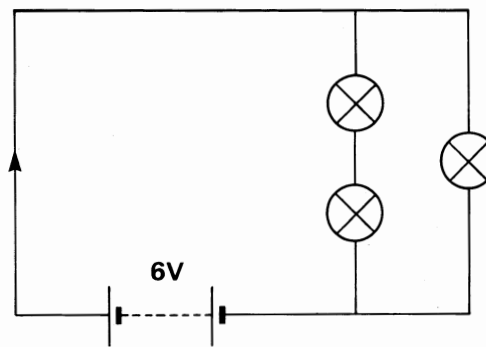
I



II



III



IV

- In welke schakeling levert de spanningsbron de grootste stroom?
- a in schakeling I
- b in schakeling II
- c in schakeling III
- d in schakeling IV



4. TWEE GLOEILAMPEN

We vergelijken twee gloeilampen P(60 W, 220 V) en Q(100 W, 110 V) met elkaar. De lampen worden aangesloten op de spanning die op de lampen is vermeld.

- Welke van de onderstaande beweringen is juist?
- I Lamp P verbruikt per seconde minder energie dan lamp Q.
- II Lamp P heeft een kleinere weerstand dan lamp Q.
- a zowel I als II
- b alleen I
- c alleen II
- d geen van beide

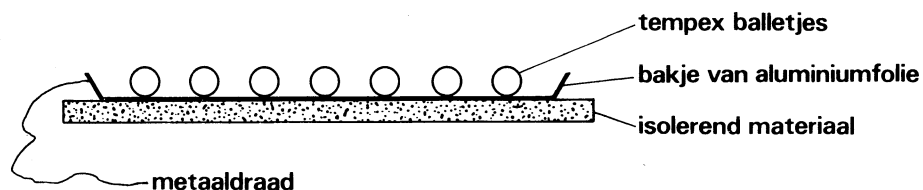
5. DE GLOEIDRAAD

Naarmate een gloeilamp langer gebruikt wordt, wordt de gloeidraad dunner door verdamping.

- Welke van de onderstaande beweringen is juist?
- I Door verdamping van de draad wordt de weerstand van de gloeidraad kleiner.
- II De hoeveelheid energie die de gloeidraad per seconde uitstraalt, wordt kleiner.
- a zowel I als II
- b alleen I
- c alleen II
- d geen van beide

EEN GELADEN BAKJE

In een bakje van aluminiumfolie liggen balletjes, gemaakt van het zeer lichte materiaal tempex. Via een metaaldraad brengen we op het aluminium bakje een positieve elektrische lading aan (zie figuur).



6. De positieve lading op het bakje is ontstaan, doordat er
- a uitsluitend negatieve ladingdeeltjes van het bakje zijn weggestroomd.
 - b uitsluitend positieve ladingdeeltjes naar het bakje zijn gestroomd.
 - c negatieve ladingdeeltjes van het bakje weg zijn gestroomd en positieve ladingdeeltjes naar het bakje toe zijn gestroomd.
7. Nadat het bakje positief is geladen, gaan de tempexballetjes uit elkaar en omhoog bewegen.
- Dat komt doordat de balletjes
 - a negatief geladen zijn.
 - b neutraal zijn gebleven.
 - c positief geladen zijn.

EEN ELEKTROMAGNEET

Je wilt een elektromagneet maken.

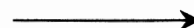
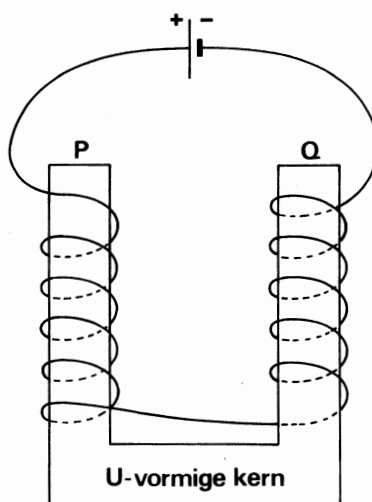
Van je leraar krijg je een rol geïsoleerd koperdraad om daarvan de spoel te wikkelen.

Er is een belangrijke reden om geïsoleerd draad te gebruiken in plaats van ongeïsoleerd draad.

8. Dit koperdraad moet geïsoleerd zijn, omdat geïsoleerd koperdraad
- de elektrische stroom beter geleidt.
 - de magnetische veldlijnen beter binnen de spoel houdt, waardoor de magneet sterker wordt.
 - geen kortsluiting tussen de windingen van de elektromagneet kan veroorzaken.
 - minder warmte aan de omgeving afstaat, waardoor de elektromagneet sterker wordt.
9. Volgens het etiket op de rol koperdraad is de weerstand van dit koperdraad $0,01 \Omega$ per meter. De doorsnede van de draad is 2 mm^2 .
- De soortelijke weerstand van koper
- is kleiner dan $0,001 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
 - ligt tussen $0,001$ en $0,01 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
 - ligt tussen $0,01$ en $0,1 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
 - ligt tussen $0,1$ en $1 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
 - ligt tussen 1 en $10 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
 - is groter dan $10 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
10. Vervolgens sluit je de spoel aan op een batterij. De batterij levert gedurende 8 uur gemiddeld een vermogen van 15 watt. Daarna is de batterij leeg. De batterij heeft f 3,50 gekost.
- Bereken hoeveel de geleverde energie per kWh heeft gekost.
- De geleverde energie per kWh kostte
- minder dan f 0,10
 - een bedrag tussen f 0,10 en f 1,—
 - een bedrag tussen f 1,— en f 10,—
 - een bedrag tussen f 10,— en f 100,—
 - meer dan f 100,—
11. De tekening hieronder stelt de elektromagneet voor met z'n U-vormige ijzerkern.

- Welke magneetpolen zijn bij P en Q ontstaan?

	P	Q
a	N	N
b	N	Z
c	Z	N
d	Z	Z



VAL EN WORP

Op 125 meter hoogte bevinden zich twee voorwerpen.

Voorwerp I laat men vallen.

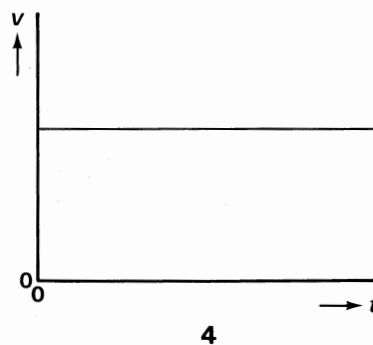
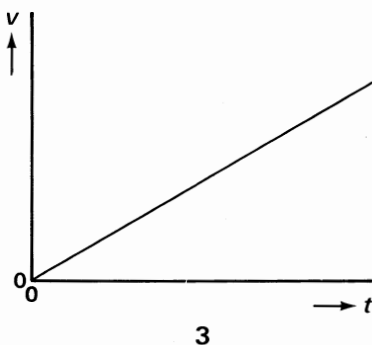
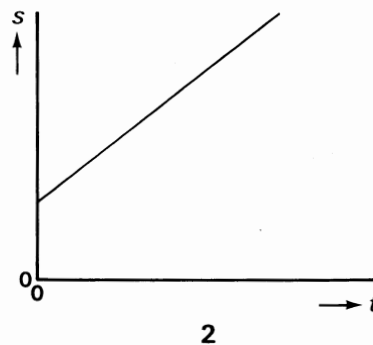
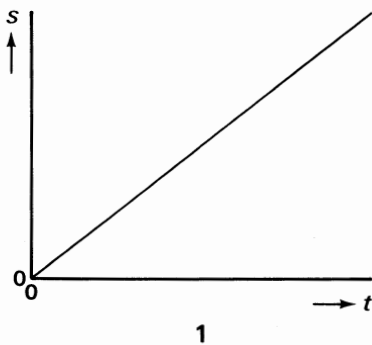
Voorwerp II wordt op hetzelfde tijdstip met een snelheid van 60 m/s verticaal omhoog geschoten.

De wrijvingskrachten moeten worden verwaarloosd.

12. Welk voorwerp beweegt na 3 seconden het snelst?
- voorwerp I
 - voorwerp II
 - geen van beide: de voorwerpen bewegen even snel.
 - Dat is niet te voorspellen, want de massa's van de voorwerpen zijn niet bekend.
13. Na hoeveel seconden treft voorwerp I de grond?
- na 3,5 s
 - na 5 s
 - na 10 s
 - na 12,5 s
 - na 25 s
14. Wat is de maximale hoogte vanaf de grond die voorwerp II bereikt?
- 180 m
 - 305 m
 - 360 m
 - 485 m
 - 540 m
 - 665 m

DIAGRAMMEN

Hieronder zijn twee s,t -diagrammen en twee v,t -diagrammen getekend.

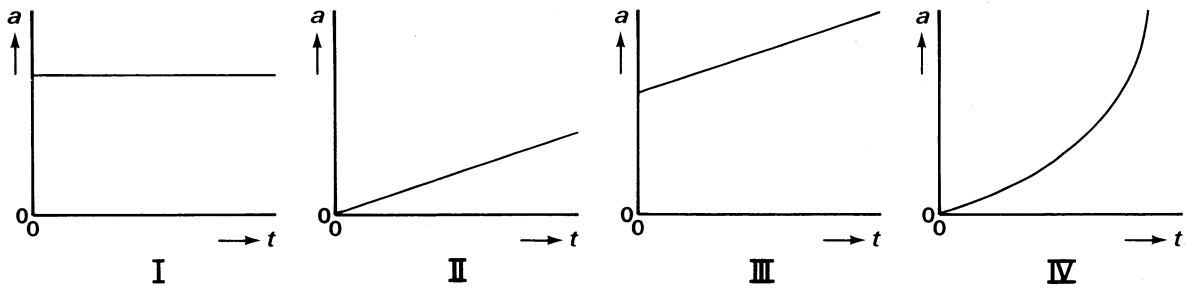


15. Welk(e) van de diagrammen stelt(stellen) een eenparige beweging voor?

- a alleen 1
- b alleen 4
- c alleen 2 en 3
- d alleen 1 en 4
- e alleen 1, 2 en 3
- f alleen 1, 2 en 4

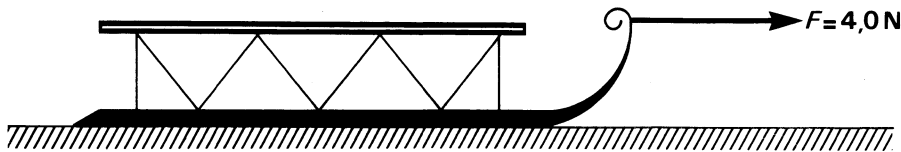
16. Bekijk diagram 3 van de bovenstaande figuren.

- Welk van onderstaande a,t -diagrammen hoort bij diagram 3?
- a diagram I
- b diagram II
- c diagram III
- d diagram IV



EEN SLEE

Willem trekt een slee met een massa van 12,5 kg met constante snelheid voort. De horizontale trekkkracht F bedraagt hierbij 4,0 N.

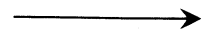


17. Hoe groot is de wrijvingskracht die de slee bij deze eenparige beweging ondervindt?

- a 0 N
- b groter dan 0 N, maar kleiner dan 4,0 N
- c 4,0 N
- d groter dan 4,0 N

18. Vanaf een bepaald moment werkt op de slee een horizontale *resulterende* kracht van 6,0 N.

- Hoe groot is de versnelling van de slee?
- a 0,16 m/s^2
- b 0,48 m/s^2
- c 0,80 m/s^2

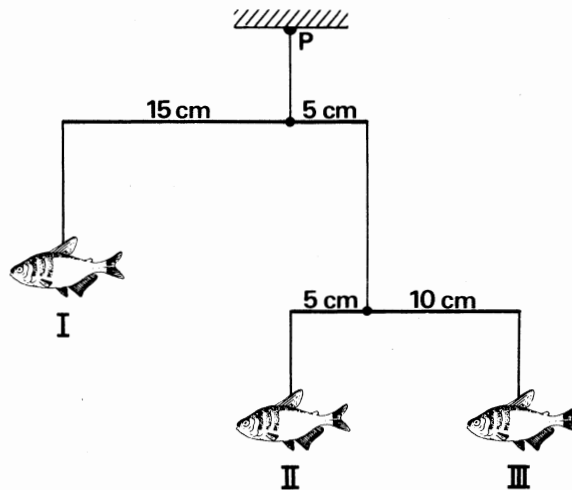


19. EEN MOBILE

Hieronder is een mobile getekend. De mobile bestaat uit een aantal porseleinen visjes die met dunne draadjes aan hefboompjes hangen.

Het geheel hangt in evenwicht aan ophangpunt P.

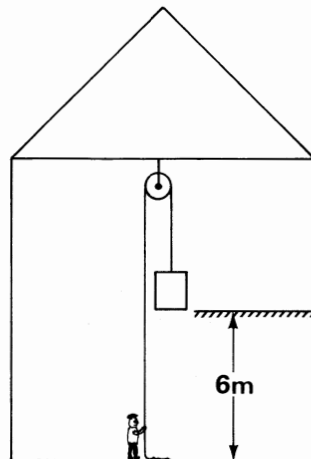
Het gewicht van de draadjes en de hefboompjes moet je verwaarlozen.



- Welk visje heeft het grootste gewicht?
 - a visje I
 - b visje II
 - c visje III
 - d geen van de drie: alle visjes zijn even zwaar

20. HIJSEN

Een verhuizer hijst met behulp van een vaste katrol een kist met constante snelheid 6 m omhoog (zie figuur).



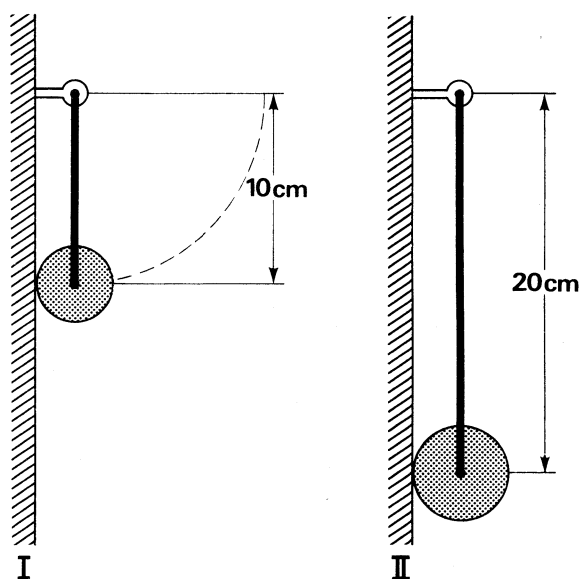
De kist heeft een massa van 20 kg.

De verhuizer heeft voor dit karwei 24 s nodig.

- Hoe groot is het vermogen dat hij hierbij levert?
 - a 5 W
 - b 25 W
 - c 50 W
 - d 1 200 W
 - e 28 800 W

21. DE DEURKLOPPER

In de tijd dat er nog geen elektrische bellen waren, zat er op de meeste deuren een deurklopper. Deze bestond uit een zware slagknop, die met een slagarm aan de deur was bevestigd. We vergelijken de deurkloppers I en II.



Van deurklopper II is de slagarm tweemaal zo lang en de slagknop tweemaal zo zwaar als die van deurklopper I (zie figuur).

De massa van de slagarm en de wrijving moet je verwaarlozen.

Klopper I wordt 10 cm opgetild. De slagarm staat dan dus horizontaal naar rechts.

- Hoe hoog moet klopper II worden opgetild om hem met evenveel energie als klopper I op de deur te laten neerkomen?
- a 2,5 cm
 b 5 cm
 c 10 cm
 d 20 cm
 e 40 cm



DE DRINKBAK

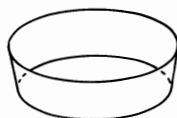
Een eenvoudige drinkbak voor kippen kun je maken van een bak en een reservoir met een opening in de rand (zie figuur 1).

Het reservoir wordt met water gevuld, de bak wordt er omgekeerd opgezet en het geheel wordt daarna ook omgekeerd. De drinkbak ziet er dan uit zoals in figuur 2.

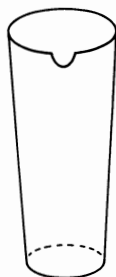
Figuur 3 is een tekening in doorsnede van de drinkbak met de opening naar rechts.

De ruimte bovenin het reservoir noemen we R.

De punten P en Q liggen op dezelfde hoogte.

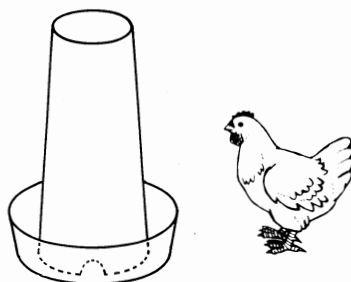


bak

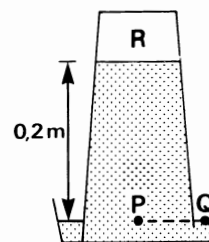


reservoir

figuur 1



figuur 2



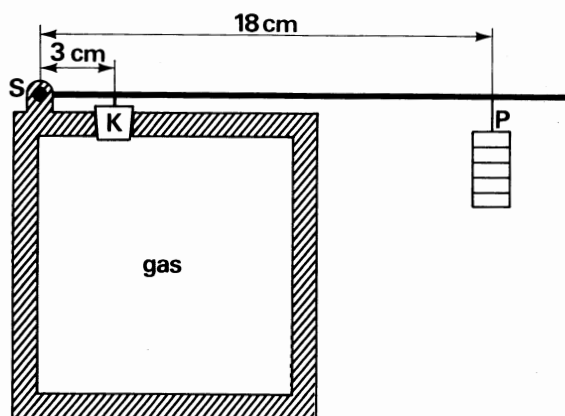
figuur 3

22. Hoe komt het dat het reservoir niet leegloopt?
- In R is een vacuüm en dat houdt het water omhoog.
 - De luchtdruk in Q is groter dan de druk in P.
 - De luchtdruk in Q is gelijk aan de druk in R + de druk van de waterkolom in het reservoir boven P.
 - De luchtdruk in Q is gelijk aan de druk van een waterkolom met een hoogte van 20 cm.
23. Gegeven: de dichtheid van water is 1000 kg/m^3 .
- De druk van een waterkolom van 0,20 m, zoals die zich bevindt tussen R en P, bedraagt
- 20 N/m^2
 - 200 N/m^2
 - 2000 N/m^2

EEN VEILIGHEIDSKLEP

Een veiligheidsklep K beveiligd een tank met gas tegen ontploffen. De hefboom drukt klep K in de opening. Als de druk van het gas te hoog wordt, wordt K omhooggeduwd. Daardoor kan er gas ontsnappen, zodat de druk weer lager wordt (zie figuur).

Bij de vragen moet de kracht, die de buitenlucht op de veiligheidsklep uitoefent, worden verwaarloosd.



24. Het blijkt dat de veiligheidsklep bij een kracht van binnenuit van 51,8 N nog net gesloten blijft. De oppervlakte van de veiligheidsklep aan de binnenkant is 0,7 cm².
- Hoe groot is de druk die het gas van binnenuit op de veiligheidsklep uitoefent?
- a 0,0135 N/cm²
 - b 7,4 N/cm²
 - c 36,26 N/cm²
 - d 51,8 N/cm²
 - e 74 N/cm²
25. De wrijvingskrachten in draaipunt S moeten worden verwaarloosd, evenals de massa van de hefboom waaraan de gewichten hangen.
- Hoe groot moet het totale gewicht bij P zijn om de veiligheidsklep nog juist dicht te houden?
- a 2,88 N
 - b 3,45 N
 - c 8,63 N
 - d 10,36 N
 - e 51,8 N
 - f 310,8 N
26. Bij een temperatuur van 147 °C is de druk in de gesloten tank 6,2 N/cm². Men koelt het gas af tot 102 °C. Het volume van de tank verandert hierdoor niet.
- Hoe groot wordt de druk van het gas in de tank?
- a 4,30 N/cm²
 - b 5,54 N/cm²
 - c 6,94 N/cm²
 - d 8,94 N/cm²
27. Het is mogelijk om de veiligheidsklep bij een lagere druk in de tank open te laten gaan.
- Welke van de onderstaande beweringen is juist?
- I De veiligheidsklep zal bij een lagere druk van het gas in de tank open geduwd worden als de temperatuur van het gas hoger wordt.
 - II De veiligheidsklep zal bij een lagere druk van het gas in de tank open geduwd worden als de gewichten bij P naar links worden verplaatst.
- a zowel I als II
 - b alleen I
 - c alleen II
 - d geen van beide



28. DE JOULEMETER

In de klas wordt de volgende proef uitgevoerd.

Twee gelijke joulemeters zijn gevuld met gelijke hoeveelheden water.

De temperatuur in beide joulemeters is $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

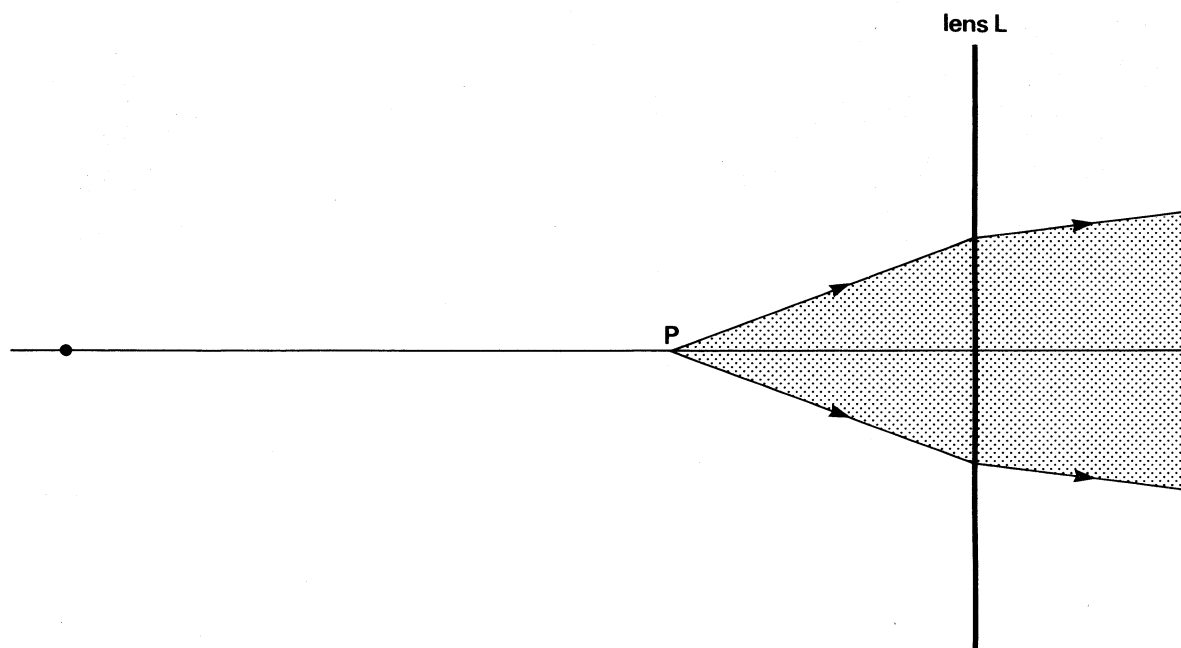
In joulemeter I wordt een blokje chroom gedaan met een temperatuur van $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. De eindtemperatuur in joulemeter I wordt $22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

In joulemeter II wordt een cilindertje van nikkel gedaan, ook met een temperatuur van $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. De eindtemperatuur in joulemeter II wordt $23\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Welk voorwerp heeft de grootste warmtecapaciteit?
 - a het blokje chroom in joulemeter I
 - b het cilindertje van nikkel in joulemeter II
 - c Dat is niet te bepalen, want de massa's van de metalen voorwerpen en de soortelijke warmtes van de metalen zijn niet gegeven.

EEN LENS

Een puntvormige lichtbron P zendt een lichtbundel door lens L. Dat is hieronder *op ware grootte* getekend.



29. Wat voor soort lens kan L zijn?

- a alleen een bolle lens
- b alleen een holle lens
- c zowel een bolle als een holle lens

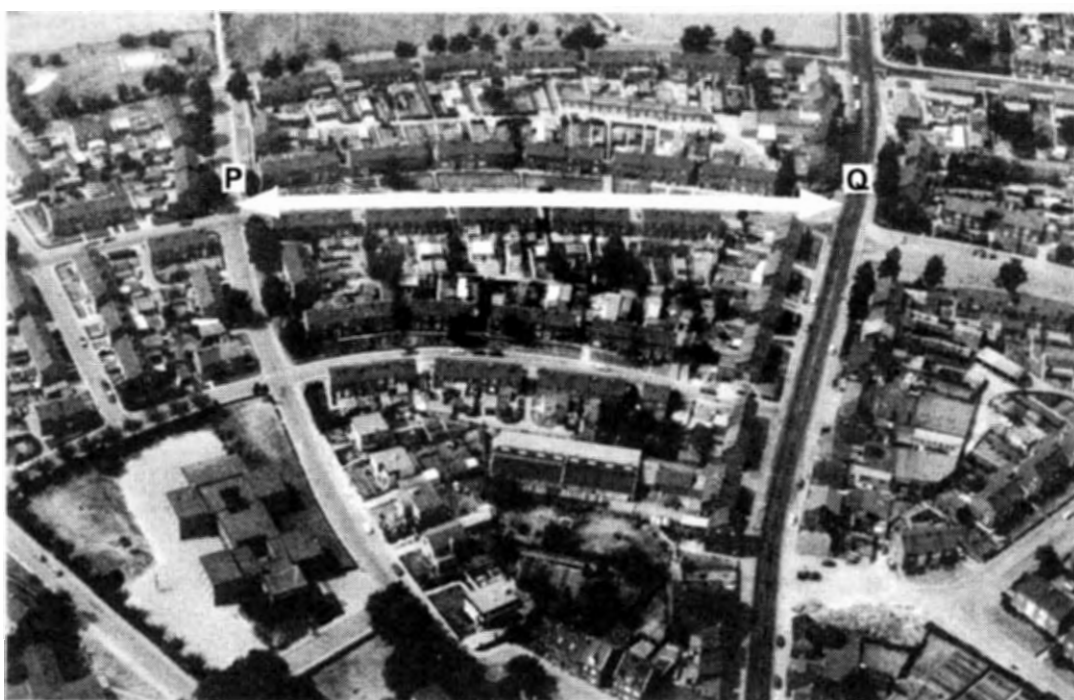
30. Met behulp van gegevens uit de figuur kunnen we de brandpuntafstand van lens L bepalen.

- De brandpuntafstand is
 - a 3 cm
 - b 4 cm
 - c 6 cm
 - d 12 cm

OPEN VRAGEN

EEN LUCHTFOTO

Op de hieronder afgedrukte luchtfoto zie je een straat die begint bij punt P en eindigt bij punt Q. De vergroting op deze afdruk is $1/3000$ vergeleken met de werkelijkheid.

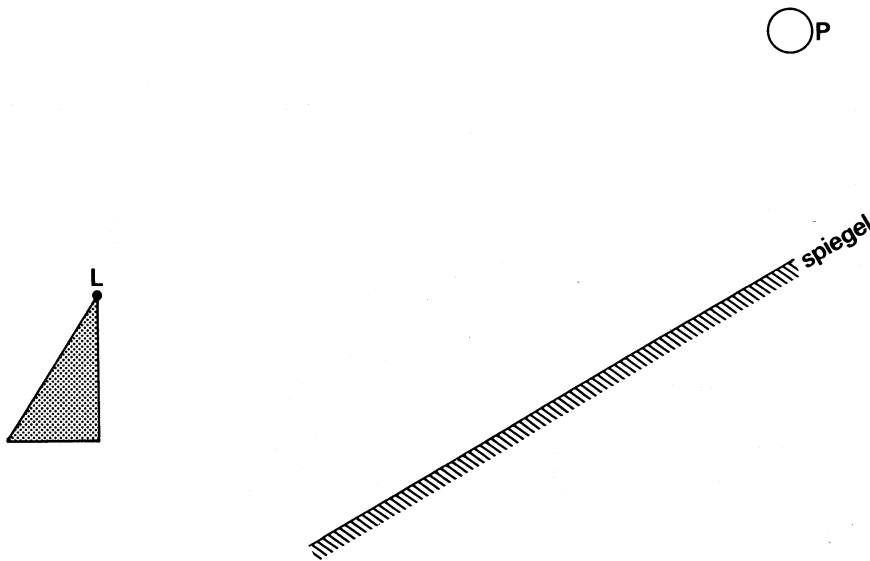


- A. Bereken hoe groot de afstand PQ in werkelijkheid is.
- B. Bij het maken van de foto was de afstand van de lens tot de film 15 cm.
- Bereken hoeveel meter het vliegtuig tijdens het maken van de luchtfoto verwijderd was van de straat PQ.



SPIEGELEN

Een voorwerp bevindt zich voor een vlakke spiegel. Op dit voorwerp is punt L aangegeven. P stelt het oog van een persoon voor. Op de bijlage is deze figuur ook weergegeven.



- C. Construeer op de bijlage het gehele beeld van het voorwerp gevormd door de spiegel.
- D. Construeer op de bijlage de divergerende lichtbundel die uitgaat van punt L op het voorwerp en die via de spiegel het oog P treft.

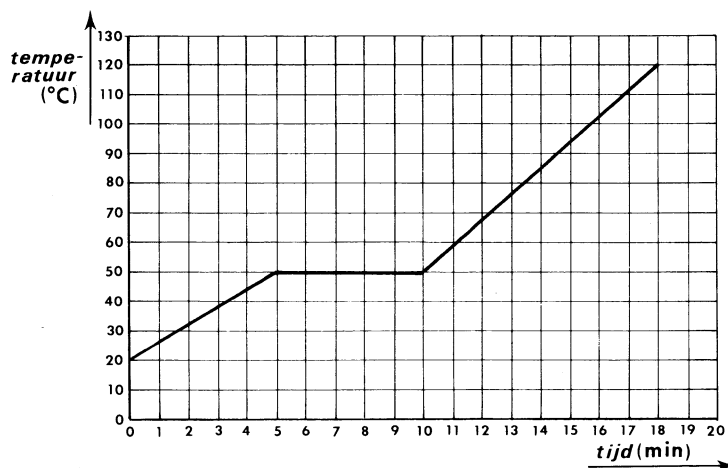
VERWARMEN

Van een vaste stof wordt 1600 g met behulp van een elektrische kookplaat verhit. Het vermogen van de kookplaat is 300 W.

Tijdens de verhitting wordt alle warmte, die de kookplaat ontwikkelt, afgegeven aan de vaste stof.

De temperatuur wordt tijdens de verhitting iedere minuut afgelezen.

Van deze waarnemingen is onderstaand diagram gemaakt.



- E. Bereken de soortelijke warmte van de vaste stof.
- F. Tussen de tijdstippen $t = 5$ minuten en $t = 10$ minuten stijgt de temperatuur niet.
- Bereken de smeltwarmte van deze vaste stof.
- G. Bij $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ is het kookpunt van deze stof bereikt. In de periode van $t = 18$ minuten tot $t = 24$ minuten verdampt deze stof geheel.
- Op de bijlage is de bovenstaande grafiek nog een keer getekend.
- Teken in het diagram op de bijlage het verdere verloop van de grafiek voor de periode van $t = 18$ minuten tot $t = 24$ minuten.
- H. In plaats van 1600 g wordt nu 800 g vaste stof door het kookplaatje van 300 W verwarmd.
- Op de bijlage is bovenstaande grafiek nogmaals getekend.
- Teken in het diagram op de bijlage de grafiek als de massa van 800 g verwarmd wordt van $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

I. FRISDRANK

Hermien schenkt een glas frisdrank uit een fles. Zij doet er 4 ijsblokjes in van $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Het blijkt dat na enige tijd al het ijs gesmolten is. De temperatuur in het glas is $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ geworden.

Jan schenkt uit dezelfde fles evenveel frisdrank in net zo'n glas.

Hij heeft de beschikking over ijsblokjes die een even grote massa hebben als de ijsblokjes die

Hermien heeft gebruikt, maar met een temperatuur van $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Hij neemt slechts 2 blokjes ijs, want zegt hij: „Ik heb maar de helft aan ijsblokjes nodig, omdat dit ijs $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ is. Zo zal mijn drank dus ook $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ worden als al het ijs gesmolten is.

- Leg uit dat Jan geen gelijk heeft.
(Verwaarloos warmteverliezen door het glas.)

J. DRIJVEN

Twee volkomen gelijke blokken, met gelijke massa's, worden beide in bekeerglazen gedaan, die gedeeltelijk gevuld zijn met vloeistof. De blokken gaan in de vloeistof drijven.

Bekerglas I is gevuld met brandspiritus (dichtheid = $0,8\text{ kg/dm}^3$).

Bekerglas II is gevuld met olie (dichtheid = $0,9\text{ kg/dm}^3$).

- Leg uit in welk bekerglas het blok het diepst in de vloeistof zakt.

E I N D E
