

Examentraining Natuurkunde havo 5

Naam: _____

Datum: 12-05-2011

Het gebruik van een onbeschreven BINAS en een GR is toegestaan.

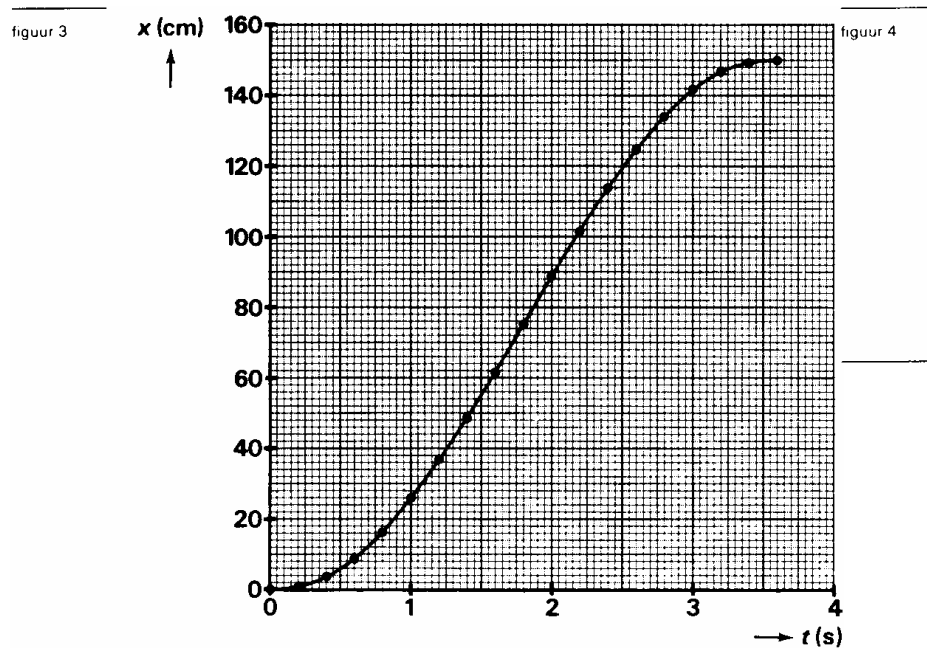


De vragen zijn genummerd met **1 t/m 25**. De nummers tussen () er achter verwijzen naar de oorspronkelijke nummering in de examenopgaven.

Opgave 3 Slinger Natuurkunde Havo1989-I

In de hal van een groot gebouw hangt een bol aan een lang koord. De massa van de bol is 2,1 kg. De bol slingert heen en weer aan het koord.

Met behulp van een stroboscopisch belichte foto is een plaats-tijd-diagram gemaakt van de beweging van de bol van de ene uiterste stand naar de andere. Het diagram is weergegeven in figuur 3.



Op $t = 0$ vertrok de bol uit de ene uiterste stand. Zie figuur 4. De grootte x , die in figuur 3 langs de verticale as is uitgezet, is de afgelegde weg tussen de plaats van de bol op $t = 0$ en de plaats op tijdstip t .

2pt **1(6)** Bepaal de lengte van de slinger (examenvraag iets aangepast).

3pt **2(7)** Bepaal met behulp van figuur 3 de snelheid waarmee de bol de evenwichtsstand passeerde.

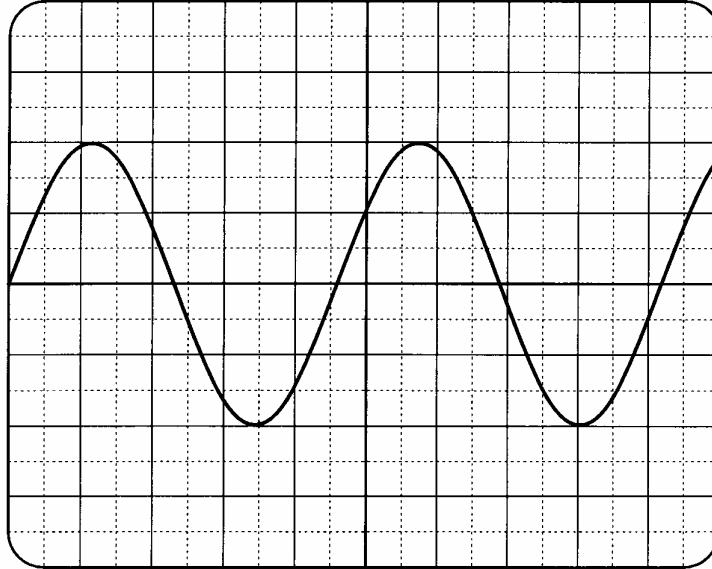
Tijdens het slingeren wordt voortdurend bewegingsenergie omgezet in zwaarte-energie en omgekeerd.

3pt **3(8)** Bereken het hoogteverschil tussen de beginpositie en de evenwichtsstand.

Opgave 5 Geluidsbeelden Natuurkunde Havo 1996-II

Een stemvork wordt op een klankkast geplaatst en aangeslagen. Het geluid wordt opgevangen met een microfoon die is aangesloten op een oscilloscoop. Op het scherm van de oscilloscoop ontstaat het beeld van figuur 7.

figuur 7

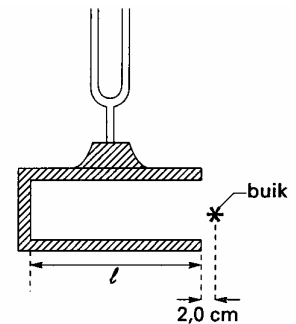


In deze figuur komt één centimeter van de horizontale as overeen met $500 \mu\text{s}$.

- 3p **4(14)** Bepaal de frequentie van de stemvork. Geef het antwoord in twee significante cijfers.

Op een andere klankkast staat een andere stemvork met een frequentie van 330 Hz . Zie figuur 8. De klankkast heeft een lengte l van $24,0 \text{ cm}$. Als de stemvork wordt aangeslagen, brengt de luchtkolom in de klankkast zijn grondtoon voort. Er ligt dan een buik op $2,0 \text{ cm}$ buiten de klankkast. Er kan ook resonantie optreden als deze stemvork op een klankkast wordt gezet met een andere lengte l' , die groter is dan l . Ook dan ligt er een buik op $2,0 \text{ cm}$ buiten de klankkast.

figuur 8



- 4p **5(15)** Bereken de kleinste waarde van l' waarbij ook resonantie optreedt.

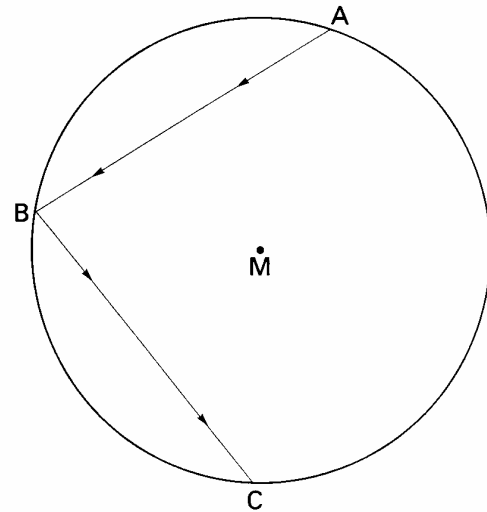
Opgave 2 Regenboog Natuurkunde Havo 1997-I

Een regenboog ontstaat door breking en terugkaatsing van zonlicht in regendruppels. Omdat de brekingsindex van water afhangt van de kleur van het licht, ontstaan de verschillende kleuren in de regenboog. In figuur 2 is een bolvormige regendruppel getekend. In punt A treft een smalle bundel wit zonlicht (zonnestraal) de druppel. Deze zonnestraal is niet getekend. In punt A breekt de zonnestraal onder andere in een rode en in een blauwe lichtstraal.

In figuur 2 is de loop van de rode lichtstraal binnen de regendruppel getekend.

Figuur 2 staat ook op de bijlage.

figuur 2



- 5p **6(3)** Teken in de figuur 2 de invallende zonnestraal bij A. Licht de tekening toe met een berekening.

Als de rode lichtstraal in punt B bij het grensvlak van water en lucht komt, kan de lichtstraal daar totaal worden teruggekaatsd of er treedt zowel breking als terugkaatsing op. Dit hangt af van de invalshoek.

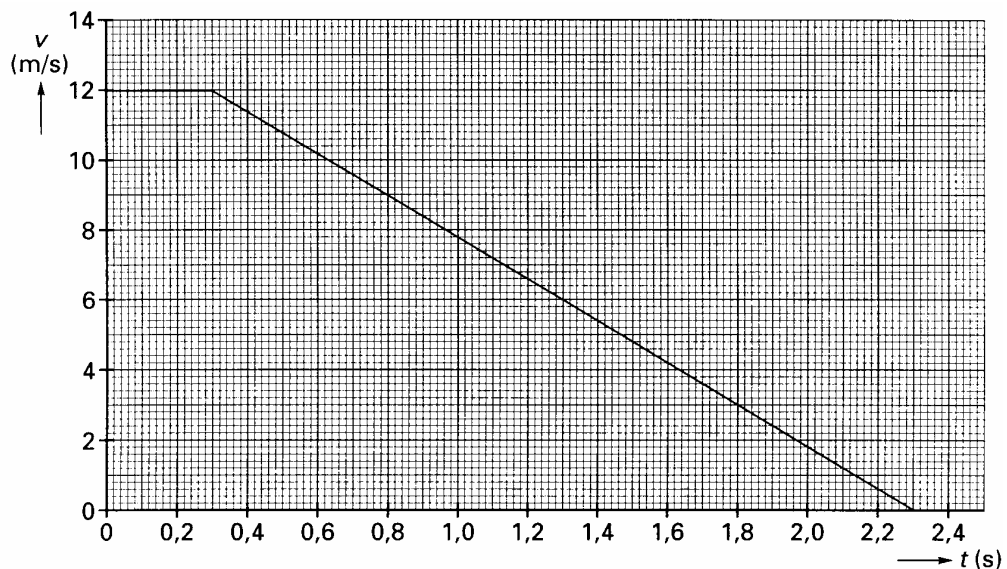
- 3p **7(4)** Ga na of de bij B invallende lichtstraal *totaal* wordt teruggekaatsd.

Opgave 3 Door de bocht Natuurkunde Havo 1997-1

Even later rijdt de auto van 920 kg op een recht gedeelte van de weg. Plotseling ziet de bestuurder een kind oversteken. Na een reactietijd remt hij krachtig totdat de auto stilstaat.

In figuur 5 is de snelheid v van de auto gegeven als functie van de tijd t , vanaf het moment $t = 0$ dat de bestuurder het kind ziet oversteken.

figuur 5



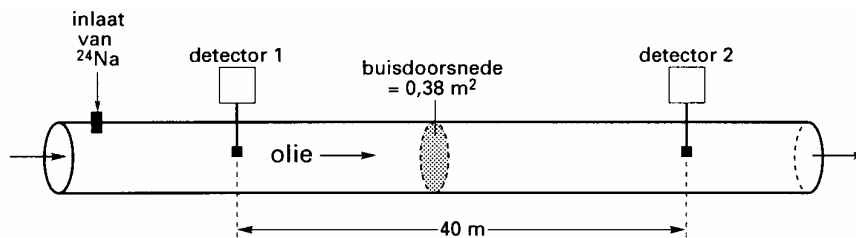
- 4p **8(8)** Bepaal de afstand die de auto vanaf $t = 0$ aflegt totdat hij stilstaat. Geef de uitkomst in drie significante cijfers.

- 4p **9(9)** Bepaal de grootte van de resulterende kracht tijdens het remmen. Geef de uitkomst in twee significante cijfers.
- 3p **10(10)** Waaruit blijkt dat de luchtweerstand geen rol speelt?
- 3p **11(11)** Bij het optrekken was de versnelling $2,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ en de rolweerstand 500 N. Bereken de kracht van de motor met twee significante cijfers

Opgave 4 Stromende olie Natuurkunde Havo 1997-1

Om de snelheid te bepalen waarmee olie door een buis stroomt, wordt uit een voorraadvat een zeer kleine hoeveelheid radioactief ^{24}Na in de olie gespoten. Verderop staan twee detectoren langs de buis, op een onderlinge afstand van 40 m. Deze detectoren meten de activiteit van de langsstromende olie. Zie figuur 6.

figuur 6



Bij elke detector wordt het tijdstip genoteerd waarop de activiteit in de langsstromende olie maximaal is. Er wordt een tijdsverschil van 80 s gemeten.

- 3p **12(11)** Geef de vervalvergelijking van ^{24}Na .

Bij het begin van de metingen is de activiteit van het radioactieve materiaal in het voorraadvat 28 kBq per cm^3 . Het voorraadvat moet vervangen worden als de activiteit per cm^3 radioactief materiaal gedaald is tot 875 Bq .

- 3p **13(12)** Bereken na hoeveel tijd het voorraadvat vervangen moet worden als er in de tussentijd geen ^{24}Na uit het voorraadvat gehaald zou worden.

Iemand werkt 1,5 uur lang dicht bij het voorraadvat met ^{24}Na .

De activiteit van het ^{24}Na is gedurende deze periode gemiddeld $2,1 \text{ MBq}$.

Het gedeelte van zijn lichaam dat de straling absorbeert, heeft een massa van 120 g. Slechts 2,3% van de uitgezonden straling wordt door zijn lichaam geabsorbeerd. Neem aan dat alle β -deeltjes de in het informatieboek BINAS vermelde maximale energie bezitten.

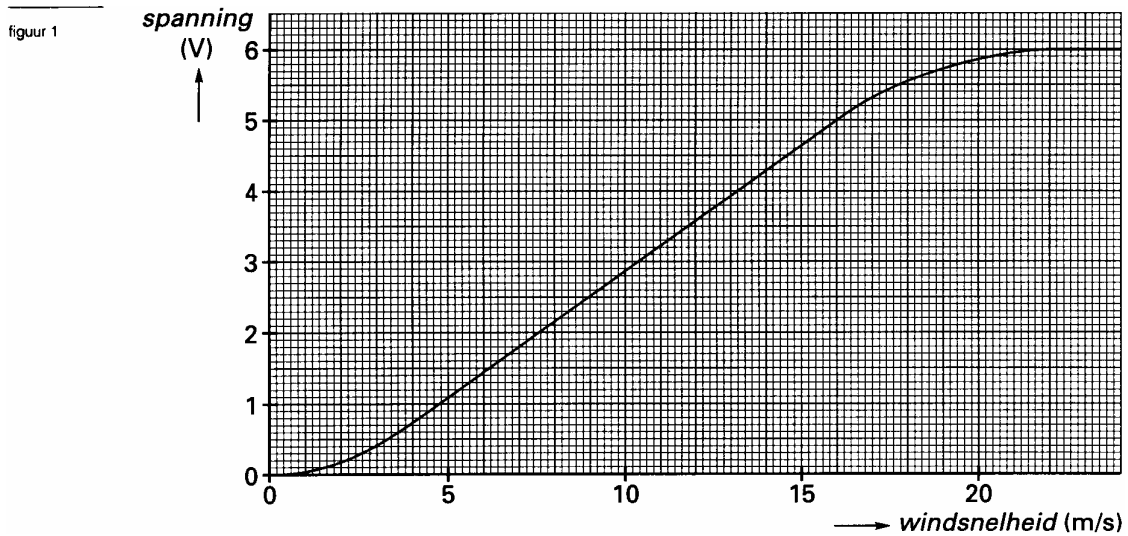
De ontvangen stralingsdosis is de geabsorbeerde energie per kg.

- 4p **14(13)** Bereken de stralingsdosis die deze persoon ontvangt.

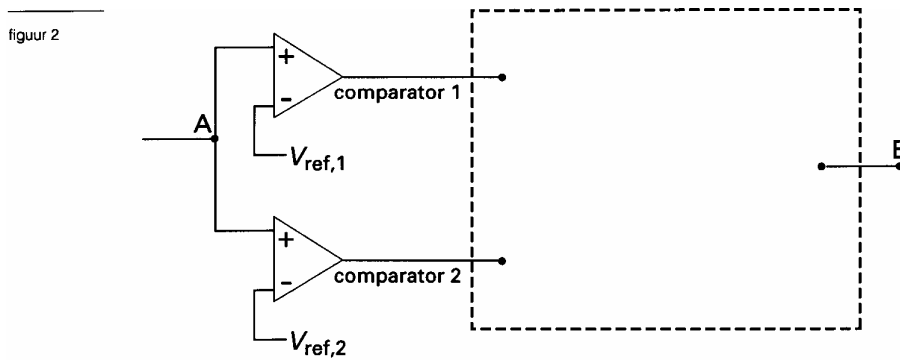
Opgave 1 Windmolen Natuurkunde Havo 1996-II

Een windmolen levert nauwelijks energie bij lage windsnelheden, terwijl er wel slijtage optreedt. Bij te hoge snelheden wordt de kans op beschadigingen groot. Men zorgt er daarom voor dat een windmolen alleen bij bepaalde windsnelheden draait.

Voor het meten van de windsnelheid wordt een sensor gebruikt. De ijkgrafiek van de sensor is getekend in figuur 1.



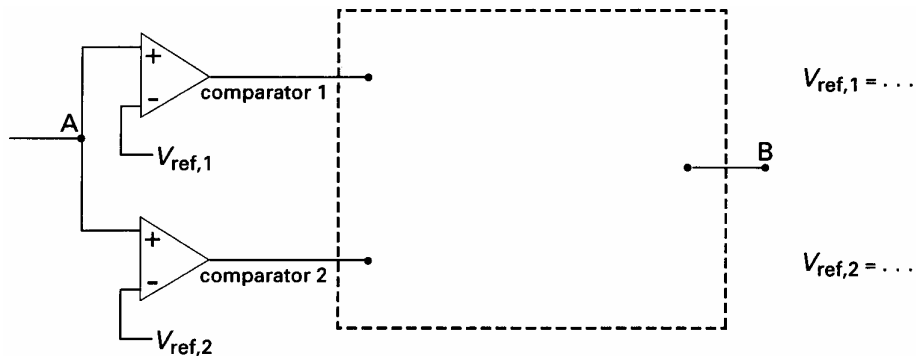
Om het stilzetten van de windmolen te automatiseren, is een schakeling gebouwd met verwerkers. Een deel van de schakeling is getekend in figuur 2.



Het uitgangssignaal van de sensor wordt in A toegevoerd aan twee comparatoren. Zolang de windsnelheid waarden heeft tussen 3,0 m/s en 15,0 m/s, is het uitgangssignaal in B hoog en draait de molen. Als de windsnelheid kleiner wordt dan 3,0 m/s of groter dan 15,0 m/s, wordt het signaal in B laag en wordt de molen stilgezet. Figuur 2 staat ook op de bijlage.

- 5p **15(2)** Maak de schakeling in de figuur op de bijlage af door in de rechthoek één of meer verwerkers en de noodzakelijke verbindingen te tekenen. Geef daarbij van elke comparator aan op welke waarde deze moet worden ingesteld.

Bijlage:



Opgave 1 Wasmachine Natuurkunde Havo 1997-II

De familie Dijkstra koopt een nieuwe wasmachine. In de handleiding staat dat de wasmachine aangesloten moet worden op 230 V. Het elektrisch vermogen, dat de wasmachine afneemt, is dan maximaal 3200 W. De machine wordt aangesloten op een groep die beveiligd is met een zekering (smeltveiligheid) van 16 A. Op deze groep zijn verder nog een diepvrieskist en een gloeilamp aangesloten.

Het vermogen van de diepvrieskist is 300 W en dat van de lamp 75 W. De diepvrieskist staat aan en de lamp brandt. Vader Dijkstra zet nu de wasmachine aan.

- 3p **16(1)** Leg met behulp van een berekening uit of onder deze omstandigheden de zekering zal doorsmelten.

Daarna wordt het wasgoed gecentrifugeerd. De trommel heeft een diameter van 45 cm en maakt 1100 omwentelingen per minuut. Een sok is tegen de wand van de trommel gedrukt.

- 3p **17(4)** Bereken de baansnelheid van de sok.

Opgave 2 Zoomlens Natuurkunde Havo 1997-II

Veel fototoestellen hebben tegenwoordig een zogenaamde zoomlens. Dat is een lenzenstelsel waarvan de brandpuntsafstand gevarieerd kan worden. In deze opgave beschouwen we het lenzenstelsel telkens als één lens.

Willemijn heeft een fototoestel met een zoomlens. De brandpuntsafstand van deze zoomlens kan gevarieerd worden van 30 mm tot 80 mm.

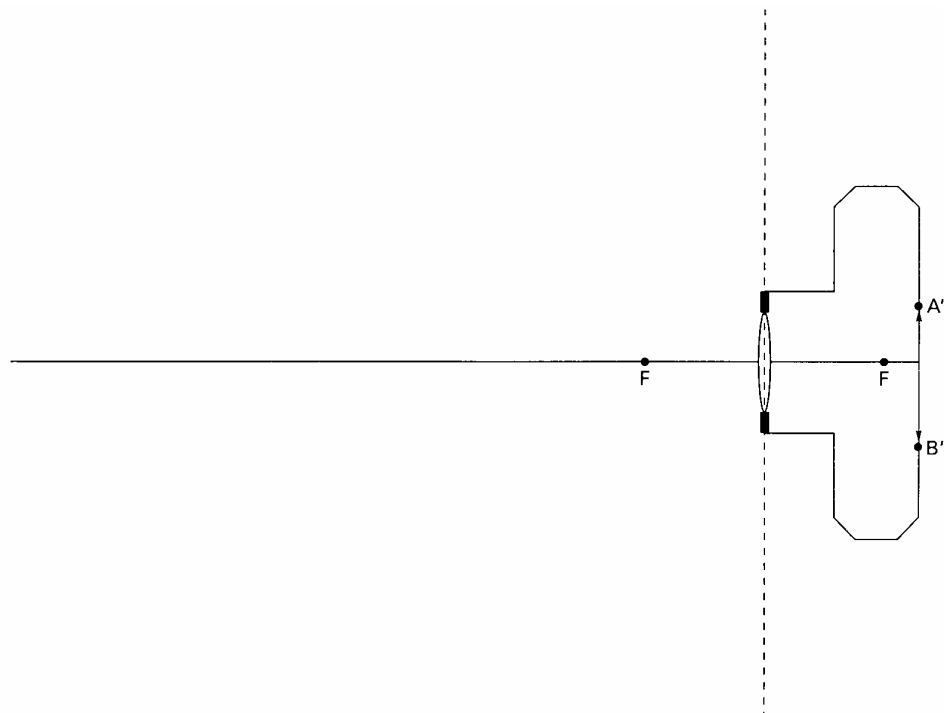
Ze wil een foto maken van een plant. De hoogte van de plant is 23 cm. Ze wil de plant zo groot mogelijk op de foto hebben. De afstand van de plant tot de lens is 40 cm. De negatieven op het filmrolletje zijn 24 mm bij 36 mm.

- 4p **18(6)** Bereken de brandpuntsafstand waarop de zoomlens in dit geval moet zijn ingesteld.

In figuur 1 is een dwarsdoorsnede van Willemijns fototoestel vereenvoudigd getekend, bij een bepaalde instelling van de lens. Door het optisch middelpunt van de lens is een stippellijn getrokken. A'B' is de scherpe afbeelding op de film van een voorwerp AB dat voor de lens staat. De beide brandpunten van de lens zijn aangegeven met F. Figuur 1 staat ook op de bijlage.

- 4p **19(7)** Construeer in figuur 1 de plaats van de punten A en B en teken het voorwerp.

figuur 1



Opgave 5 Elektrische straalkachel Natuurkunde Havo 1998-I

Een elektrische straalkachel heeft een lang aansluitsnoer.

Het snoer bestaat uit twee aders van koperdraad. Elke ader heeft een lengte van 7,1 m en een weerstand van $0,16 \Omega$. We nemen aan dat de weerstand van het snoer steeds dezelfde waarde heeft, ook als de straalkachel is ingeschakeld.

3p **20**(15) Bereken de oppervlakte van de doorsnede van één ader.

In figuur 4 staat een tekening van de straalkachel. De kachel heeft twee gelijke verwarmingselementen die parallel zijn geschakeld.

De straalkachel heeft twee schakelaars: S_1 om de kachel aan of uit te doen, S_2 om het onderste element in of uit te schakelen.

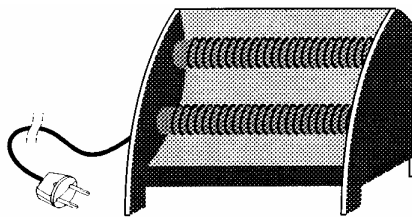
De straalkachel wordt aangesloten op de netspanning van 230 V.

Als een verwarmingselement enige tijd is ingeschakeld, is zijn weerstand $53,2 \Omega$.

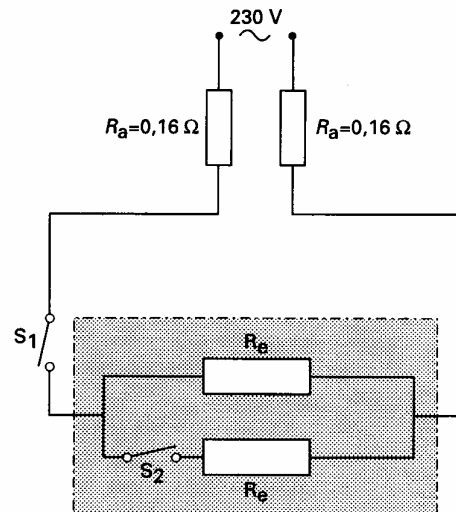
In figuur 5 staat het schema van de elektrische schakeling van de kachel plus snoer.

S_1 wordt gesloten, S_2 blijft open.

figuur 4



figuur 5



3p **21**(16) Bereken de stroomsterkte door het bovenste verwarmingselement als de kachel enige tijd aanstaat. Geef de uitkomst in drie significante cijfers.

Meteen na het sluiten van schakelaar S_1 had de stroomsterkte een andere waarde.

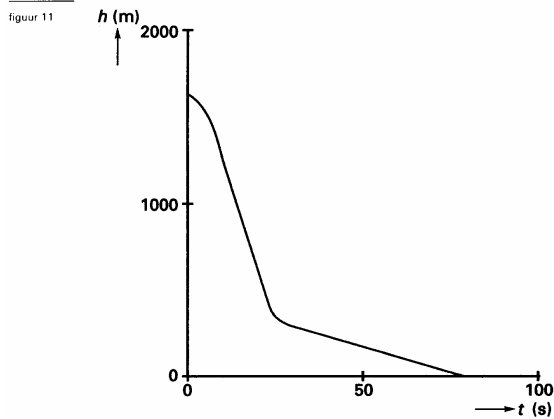
3p **22**(17) Leg uit of deze waarde groter of kleiner is dan de waarde die in vraag 16 {de vorige vraag} berekend is.

Opgave 7 Parachutist Natuurkunde Havo 1991-II

Een helikopter hangt op 1600 m stil boven het aardoppervlak. Er valt een klein voorwerp uit de helikopter.

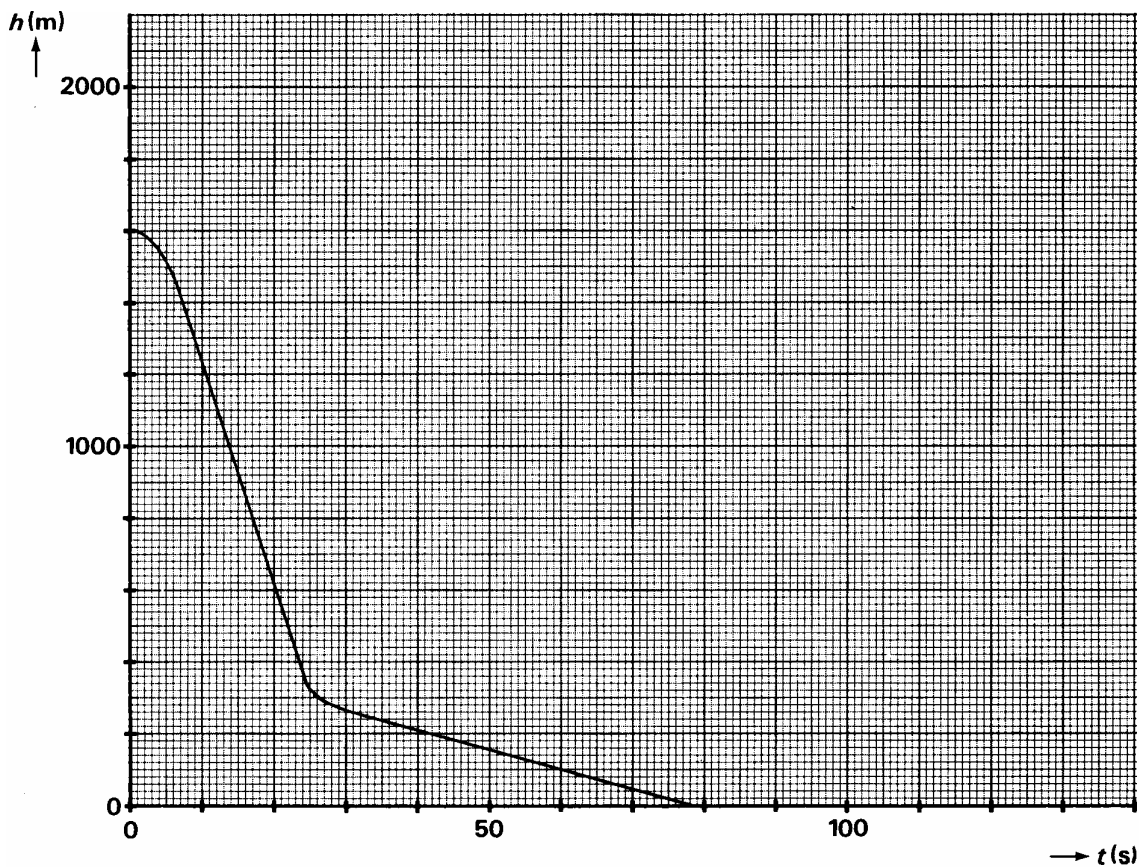
3p **23**(21) Bereken de snelheid waarmee dit voorwerp op het aardoppervlak terecht zou komen, indien het géén wrijving zou ondervinden.

Een parachutist springt uit die helikopter. De massa van de parachutist met zijn uitrusting is 90 kg. Aanvankelijk is de parachute tijdens de val niet geopend. De wrijvingskracht op de parachutist neemt toe zolang zijn snelheid groter wordt. De hoogte van de parachutist als functie van de tijd is weergegeven in figuur 11. Deze figuur is op grafiekpapier vergroot weergegeven op de bijlage.



3p **24**(24) Bereken de wrijvingskracht op de parachutist op $t = 12$ s.

Bijlage:



Opgave I Visby-lens Havo N1,2 Natuur(kunde) & techniek 2003-II.

Lees onderstaand artikel.

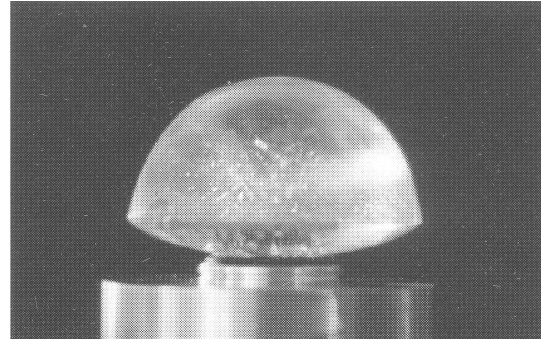
artikel

Vikings hadden perfecte lenzen

De Vikingen beschikten duizend jaar geleden al over nagenoeg perfecte lenzen. Dat concluderen drie Duitse onderzoekers na uitgebreide studies van de zogeheten Visby-lenzen.

De lenzen zijn gemaakt van bergkristal. De mooiste lens heeft een diameter van vijf centimeter en meet op het dikste punt drie centimeter. De onderzoekers waren onder de indruk van het vakmanschap waarmee de lenzen geslepen zijn.

De lenzen werden waarschijnlijk gebruikt als brandglas en als loep.



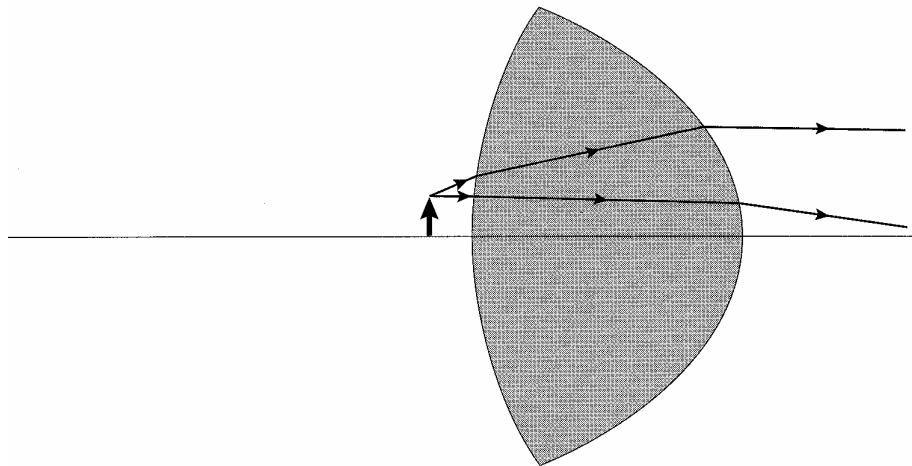
naar: *de Volkskrant*, 8 april 2000

In figuur 3 is de situatie getekend waarbij de lens als loep (vergrootglas) gebruikt wordt.

De stralengang vanuit de top van een klein voorwerp is getekend.

3p **25(3)** Construeer in figuur 3 het beeld dat de lens van het voorwerp vormt.

Figuur 3:



-----Einde-----

Uitwerkingen:

Max score =84. Cijfer = score*90/84+10

Opgave 3 De slinger Natuurkunde Havo 1989-I

2p 1(1) (Het onderwerp is de slinger. In BINAS vind je de bijbehorende formule: $T = 2\pi\sqrt{l/g}$
Als je T weet kun je l berekenen.)

- Lees af uit de grafiek: Heenweg duurt 3,6 s = $\frac{1}{2}T$ dus $T = 7,2$ s

- $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ levert op $l = 12,9 = \mathbf{13\ m}$

3p 2(2) (Snelheid bepaal je met de r.c. (van de raaklijn) aan de afstand-tijd grafiek)

- Raaklijn tekenen op het steilste stuk, dat is op $t = 1,8$ s.

- $rc = \Delta y/\Delta x = 160\text{cm}/(3,1-0,7)\text{s} = \mathbf{64\ cm/s}$ (=0,64 m/s)

3p 3(3) E_k beneden = E_z boven:

$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$

$\frac{1}{2} \cdot 2,1 \cdot 0,64^2 = 2,1 \cdot 9,81 \cdot h$

$h = \mathbf{0,021\ m}$

Let op! Als je v niet kunt vinden bij de vorige vraag, kies dan zelf een waarde!

Opgave 5 Geluidsbeelden Natuurkunde Havo havo 1996-II

3p 4(14) 2 perioden op het scherm = $2 \cdot T$ duren 9,2 div = $9,2 \cdot 500 \cdot 10^{-6}$ s = $4,6 \cdot 10^{-3}$ s dus $T = 2,310^{-3}$ s
 $f = 1/T = 434,8$ Hz = 0,43 kHz

4p 5(15) (Het onderwerp is een klankkast (luchtkolom). In BINAS vind je de bijbehorende formule
 $\ell = (2n-1) \cdot \frac{1}{4}\lambda$ met $n = 1, 2, \dots$)

$\ell = (2n-1) \cdot \frac{1}{4}\lambda$ met $n = 1, 2, \dots$ Voor de grondtoon (laagste toon) geldt $n=1 \rightarrow \ell = \frac{1}{4}\lambda$

$\ell = 24 + 2 = 26$ cm = 0,26 m $\rightarrow \lambda = 1,02$ m

Bij de andere (langere) klankkast hoor je de eerste boventoon dus $n = 2$ en $\ell = \frac{3}{4}\lambda$

$\rightarrow \ell = \frac{3}{4} \cdot 1,02 = 0,765$ m.

Omdat de buik er 2,0 cm buiten ligt is de klankkast zelf $0,765 - 0,02 = 0,762 = \mathbf{0,77\ m}$.

Opgave 2 Regenboog**Natuurkunde Havo Havo 1997-I** -----

5p 6(3) (Het onderwerp is lichtbreking. In BINAS vind je de bijbehorende formule $\sin i / \sin r = n$. Als je r opmeet en n opzoekt in BINAS kun je i berekenen.)

Zie figuur 2. Bij punt A is de normaal gelijk aan de lijn door M en A.

De hoek tussen MA en BA is de brekingshoek r . (Tekenen in figuur 2)

Opmeten van de hoek van breking r bij punt A levert $r = 41^\circ$.

De brekingsindex van water is 1,330 (Binas)

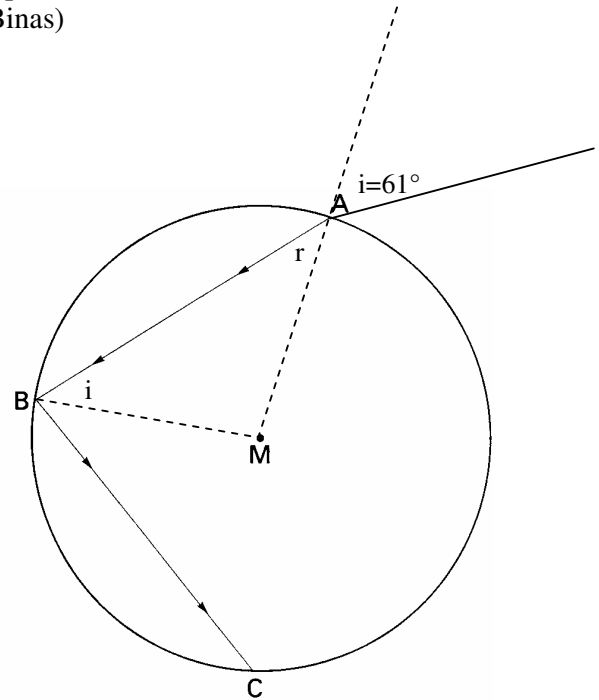
$$n = \sin i / \sin r$$

$$1,33 = \sin i / \sin 41^\circ \text{ dus } i = 60,76^\circ = 61^\circ$$

I tekenen in figuur 2

Invallende straal tekenen in figuur 2.

figuur 2



3p 7(4). (Een lichtstraal kan de stof niet uit (totale terugkaatsing treedt op) als de hoek van inval groter is dan de grenshoek, kortweg $i > g$)

De normaal tekenen in B; deze gaat door M.

De invalshoek bij B aangeven en opmeten levert $i = 41^\circ$.

$$\sin g = 1/n = 1/1,330 = 0,7519 ; \text{ dus } g = 48,75^\circ.$$

Aangezien $i < g$ is er bij B geen totale terugkaatsing.

Opgave 3 Door de bocht Natuurkunde Havo 1997-1 -----

4p 8(8). (De afstand bepaal je met de oppervlakte onder het (v,t) -diagram).

Afstand = oppervlakte rechthoek + oppervlakte driehoek

$$= (0,30 * 12,0) + (1/2 * (2,30 - 0,30) * 12,0)$$

$$= 3,6 + 12,0 = \underline{\underline{15,6 \text{ m}}}$$

4p 9(9). Geg.: $m = 920 \text{ kg}$

Gevr.: F_{res}

Opl.:

(Volgens BINAS geldt $F_{\text{res}} = m \cdot a$ en a haal je uit de grafiek met $a = \Delta v / \Delta t$)

$$a = \Delta v / \Delta t = 12,0 / (2,30 - 0,30) = 12,0 / 2,00 = 6,00 \text{ m/s}^2$$

$$F_{\text{res}} = ma = 920 * 6,00 = 5,52 \cdot 10^3 \text{ N}$$

In twee significante cijfers: $F_{\text{res}} = 5,5 \cdot 10^3 \text{ N} = \underline{\underline{5,5 \text{ kN}}}$

- 3p **10**(10) De luchtweerstand wordt minder als de snelheid afneemt.
 Als er luchtweerstand was zou de resulterende kracht steeds minder worden en de vertraging zou steeds minder worden. De grafiek zou steeds langzamer dalen.
 De grafiek is echter recht dus de vertraging is constant. Er is dus geen (merkbare) luchtweerstand.
- 3p **11**(11) Geg.: $m = 920 \text{ kg}$, $a = 2,0 \text{ m/s}^2$, $F_{\text{rol}} = 500 \text{ N}$.
 Gevr.: F_{motor}
 Opl.: $F_{\text{res}} = ma = 920 \cdot 2,00 = 1840 \text{ N}$
 $F_{\text{res}} = F_{\text{motor}} - F_{\text{rol}}$
 $1840 = F_{\text{motor}} - 500$
 $F_{\text{motor}} = 1840 + 500 = 2340 \text{ N}$.
 In twee significante cijfers: $F_{\text{motor}} = 2,3 \cdot 10^3 \text{ N} = \underline{\underline{2,3 \text{ kN}}}$

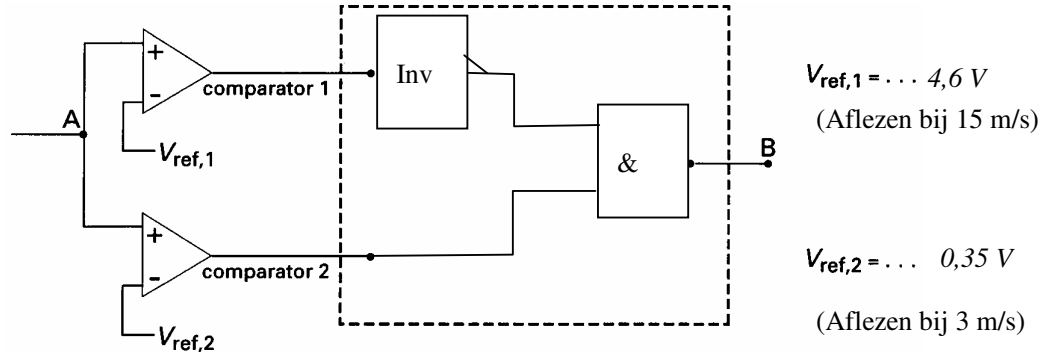
Opgave 4 Stromende olie Havo 1997-1-----

- 3p **12**(11). ${}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_{-1}^0\text{e} \quad (+ \gamma)$
- 3p **13**(12). *Je moet weten hoeveel keren de activiteit is gehalveerd.*
 - De halveringstijd van ${}^{24}\text{Na}$ is 14,8 uur.
 - De activiteit wordt $28 \cdot 10^3 / 875 = 32$ keer zo klein dus 5 keer gehalveerd:
 ($32 > 16 > 8 > 4 > 2 > 1$)
 Er zijn dus 5 halveringstijden gepasseerd.
 De vervangingstijd is $t = 5,0 \cdot 14,8 = \underline{\underline{74 \text{ uur}}}$.
- 4p **14**(13). - De activiteit is $2,1 \cdot 10^6 \text{ Bq}$ (deeltjes per seconde) dus in 1,5 h ($= 1,5 \cdot 3600 = 5400 \text{ s}$)
 is het aantal deeltjes $5400 \cdot 2,1 \cdot 10^6 = 1,13 \cdot 10^{10}$ β -deeltjes.
 - 2,3% wordt geabsorbeerd, dus $0,023 \cdot 1,13 \cdot 10^{10} = 2,61 \cdot 10^8$ deeltjes.
 - De (maximale) energie van elk β -deeltjes is 1,39 MeV (Zie BINAS tabel 25.
 dat is $1,39 \cdot 1,602 \cdot 10^{-13} = 2,227 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.
 - De energie van alle deeltjes is dan $2,61 \cdot 10^8 \cdot 2,227 \cdot 10^{-13} = 5,81 \cdot 10^{-5} \text{ J}$
 - De dosis is de geabsorbeerde energie per kg, dus
 $D = 5,81 \cdot 10^{-5} / 0,120 = 4,84 \cdot 10^{-4} \text{ J/kg}$
 $D = \underline{\underline{4,8 \cdot 10^{-4} \text{ Gy}}}$

Opgave 1 Windmolen Natuurkunde Havo 1996-II -----

(De windmolen mag draaien als het hard genoeg waait (comp.2 moet dus hoog zijn) **EN** als het niet te hard waait (comparator 1 moet dus laag zijn).
Je hebt dus **een EN-poort** nodig waarvan beide ingangen hoog zijn.
Comp. 1 is laag dus die moet je eerst hoog maken met een **inverter**.)

5p 15(2)

**Opgave 1 Wasmachine Natuurkunde Havo 1997-II** -----3p 16(1) Geg.: $U = 230 \text{ V}$ en $P = 3200 + 300 + 75 = 3575 \text{ W}$, Gevr. IOpl.: $P = U \cdot I$ dus $I = 15,5 \text{ A}$.

Conclusie: Dat is minder dan 16 A dus de zekering smelt niet.

Of: $P_{\max} = U \cdot I_{\max} = 230 \cdot 16 = 3680 \text{ W}$

Dat is meer dan de 3575 W dus de zekering zal niet doorsmelten.

3p 17(4) (Het is een cirkelbeweging. De BINAS-formule is $v = 2 \pi r/T$)Geg. $r = 45/2 = 22,5 \text{ cm} = 0,225 \text{ m}$ en $T = 60 \text{ s}/1100 = 0,54545 \text{ s}$ Opl.: $v = 2 \pi r/T = 25,9 = \underline{26 \text{ m/s}}$ **Of:**De omtrek = $2 \pi r = 1,424 \text{ m}$.1100 rondjes is dus $1100 \cdot 1,424 = 1555 \text{ m}$.

Deze afstand wordt afgelegd in 1 minuut.

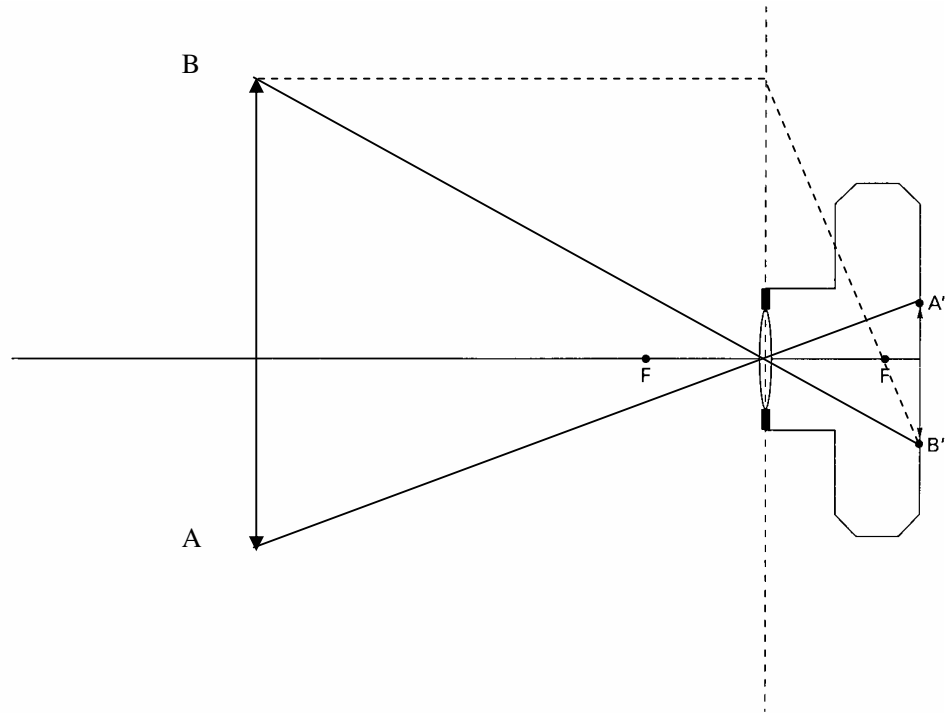
 $v = s/t = 1555/60 = 25,9 = \underline{26 \text{ m/s}}$ **Opgave 2 Zoomlens Natuurkunde Havo 1997-2** -----4p 18(6) Geg.: grootte van het voorwerp $V = 23 \text{ cm}$ en grootte van het beeld $B = 36 \text{ mm} = 3,6 \text{ cm}$,
 $v = 40 \text{ cm}$.

Gevr.: f

Opl.: (Het gaat over lenzen. Volgens BINAS geldt dan $1/v + 1/b = 1/f$ en $N = |b/v|$
Je moet leren dan $N = B/V$).- $N = B/V = 3,6/23 = 0,1565$ - $B = b/v \rightarrow 0,1565 = b/40 \rightarrow b = 6,261 \text{ cm}$ - Lenzenformule: $1/v + 1/b = 1/f \rightarrow 1/40 + 1/6,261 = 1/f$ $0,025 + 0,160 = 1/f \rightarrow 1/f = 0,1847$ $\rightarrow f = 1/0,1847 = 5,41 = \underline{5,4 \text{ cm}}$

- 4p19(7) (Om B te vinden heb je twee constructiestralen nodig.
Omdat A onder B ligt heb je maar één constructiestraal nodig om A te vinden).

figuur 1



Opgave 5 Elektrische straalkachel Havo 1998-I -----

- 3p 20(15). Geg.: $R = 0,16 \Omega$, $l = 7,1 \text{ m}$, koperdraad dus soortelijke weerstand $\rho = 17 \cdot 10^{-9} \Omega\text{m}$
Gevr.: A (doorsnede)
Opl.: Zie BINAS $R = \rho l/A$.
 $R = \rho l/A \rightarrow 0,16 = 17 \cdot 10^{-9} \cdot 7,1/A \rightarrow 0,16 = 1,21 \cdot 10^{-7}/A$
 $A = 1,21 \cdot 10^{-7}/0,16 = \underline{7,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2}$

- 3p 21(16). (Soort probleem; Serieschakeling. Volgens BINAS geldt $R_v = R_1 + R_2 + \dots$)
De weerstand van de kring is $R_v = R_1 + R_2 + R_3 = 0,16 + 53,2 + 0,16 = 53,52 \Omega$.
De stroomsterkte in de kring en dus ook in het bovenste verwarmingselement is dan
 $I = U/R_v = 230/53,52 = \underline{4,3 \text{ A}}$.

- 3p 22(17). In het begin was het element (gloeidraad) nog koud en had dus een lagere weerstand. Door de stroom wordt de temperatuur hoger dus de weerstand ook (PTC). De stroomsterkte was dus in het begin hoger.

Opgave 7 Parachutist Havo 1991-II -----

- 3p 23(21) (Het is een vrije val = versnelde beweging.
Dan geldt volgens BINAS: $s(t) = \frac{1}{2}at^2$, $a = \Delta v/\Delta t$ en $a = g = 9,81 \text{ m/s}^2$.)
Geg.: $s(t) = 1600 \text{ m}$ en $a = 9,91 \text{ m/s}^2$
Gevr.: v
Opl.: $s(t) = \frac{1}{2}at^2$ dus $1600 = \frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot t^2$ dus $t = 18,06 \text{ s}$
 $a = \Delta v/\Delta t \rightarrow 9,81 = \Delta v/18,06 \rightarrow v = 177,2 = \underline{1,77 \cdot 10^2 \text{ m/s}}$

OF met energiebehoud: $(E_k + E_z)_{\text{boven}} = (E_k + E_z + E_w)_{\text{onder}}$
 $(\frac{1}{2}mv^2 + mgh)_{\text{boven}} = (\frac{1}{2}mv^2 + mgh + E_w)_{\text{onder}}$ en geen wrijving dus geen E_w
 (=warmteenergie)
 $0 + 80 \cdot 9,81 \cdot 1600 = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot v^2 + 0 \rightarrow v = 177,2 = \underline{\underline{1,77 \cdot 10^2 \text{ m/s}}}$

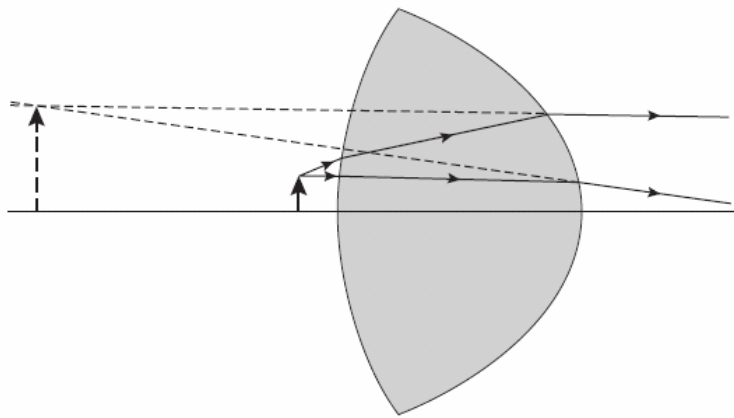
3p 24(24) Op $t = 12 \text{ s}$ is de s-t grafiek recht dus is $v = (rc)$ is constant. De krachten heffen elkaar op.
 $F_w = F_z = mg = 80 \cdot 9,81 = 784,8 = 7,8 \cdot 10^2 \text{ N}$

Opgave 1 Visbey-lens Havo 2003-II N1,2 -----

3p 25 (3) *(Het beeld vind je altijd door na te gaan waar de stralen uit de lens elkaar snijden. De stralen die uit de lens komen moet je naar links verlengen om een snijpunt te vinden).*

Maximumscore 3

3 □ antwoord:



- naar links verlengen van één van de twee uitredende lichtstralen
- bepalen van het snijpunt met de andere uitredende lichtstraal
- tekenen van het virtuele beeld

1	
1	
1	

N.B.: Bij een vergrootglas (loep) maak je een virtueel beeld.

----- ***Einde uitwerkingen*** -----