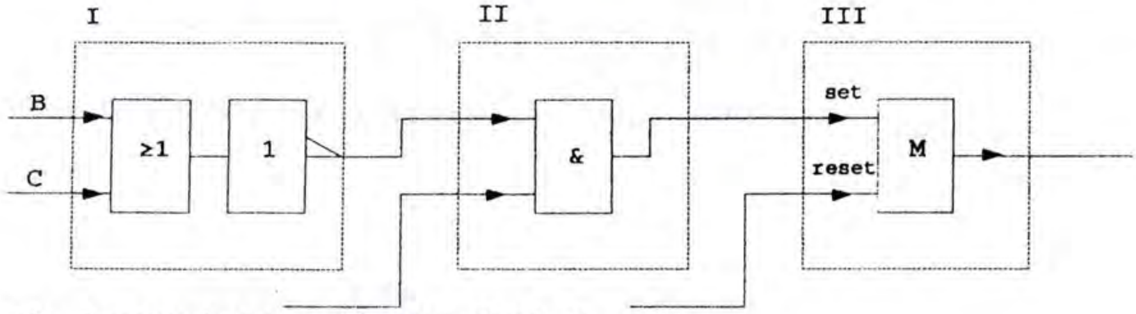
Opgave 1: Vinger op de knop



3p 1 □ Zie bovenstaande figuur deel I.
2p 2 □ Zie bovenstaande figuur deel II.
3p 3 □ Zie bovenstaande figuur deel III.

Opgave 2: Een tennisbal

3p 4 □ $F\Delta t = m\Delta v \rightarrow 10\cdot 0{,}08 = 55\cdot 10^{-3}\cdot v_e \rightarrow$

$v_e = \dfrac{10\cdot 0{,}08}{55\cdot 10^{-3}} = 14{,}5\,\mathrm{ms}^{-1} = 15\,\mathrm{ms}^{-1}$

3p 5 □ $y(t) = y_o - \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t^2 = \dfrac{2y}{g} \rightarrow t = \sqrt{\dfrac{2y}{g}} = \sqrt{\dfrac{2\cdot 2{,}30}{9{,}81}} = 0{,}685\,\mathrm{s}$

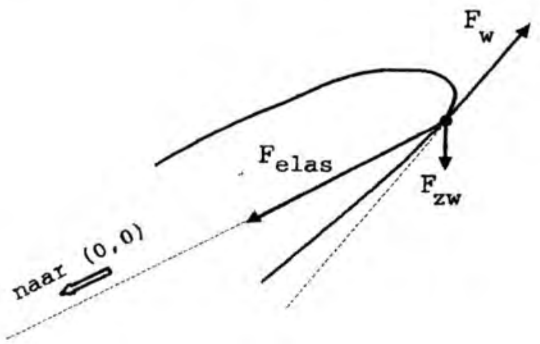
$x(t) = v_{ot} = 22\cdot 0{,}685 = 15{,}1\,\mathrm{m} = 15\,\mathrm{m}$

4p 6 □ **Berekening u:**

$F_v = Cu = 0{,}95\cdot 5{,}0 = 4{,}75\,\mathrm{N}$

$\Sigma M = 0 \rightarrow -mg\cdot \frac{1}{2}b + F_v\cdot \sin 40^{\circ}\cdot b = 0 \rightarrow m = 0{,}62\,\mathrm{kg}$

3p 7 □



Alleen op de richtingen letten.

4p 8 □ De lengte van het elastiek is: $\sqrt{(6,0)^2+(4,9)^2}=7,75\,m$.
De uitrekking van het elastiek is $u=7,75-4,5=3,25\,m$

De veerenergie is: $U_v=\frac{1}{2}Cu^2=\frac{1}{2}\cdot 0,95\cdot(3,25)^2=5,01\,J$

De zwaarteenergie is: $U_z=mgy=0,055\cdot 9,81\cdot 4,9=2,64\,J$

Dus de totale potentiële energie is: 7,65 = 7,7 J.

5p 9 □ De totale energie als de bal het racket verlaat is:
$U_{tot}=U_k+U_z=24,75+mgh=24,75+0,055\cdot 9,81\cdot 1,0=25,3\,J$.
De totale energie als de bal de grond raakt is:
($y=0$ en $x=2,8\,m$) $U_k=10,5\,J$.

Er is dus $\frac{25,3-10,5}{25,3}\cdot 100\%=58\%$ omgezet in inwendige energie.

Opgave 3: Ballon

3p 10 □ Helium in cilinders:

$$\begin{cases} V_1 \\ p_1=2,1\cdot 10^7\,Pa \\ t_1=25\,^\circ C \rightarrow T_1=25+273=298\,K \end{cases}$$

He op 38 km hoogte:

$$\begin{cases} V_2=8,0\cdot 10^5\,m^3 \\ p_2=500\,Pa \\ T_2=230\,K \end{cases}$$

Bereking V_1 met de gaswet:

$$\begin{cases} \frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_2V_2}{T_2} \\ \frac{2,1\cdot 10^7\cdot V_1}{298}=\frac{500\cdot 8,0\cdot 10^5}{230} \rightarrow V_1=24,68\,m^3 \end{cases}$$

Dus het aantal cilinders n is:

$$n=\frac{24,68}{75\cdot 10^{-3}}=3,29\cdot 10^2=3,3\cdot 10^2$$

3p 11 □ $F=G\frac{Mm}{r^2} \rightarrow g=\frac{F}{m}=G\frac{M}{r^2}$

$$g=6,673\cdot 10^{-11}\cdot\frac{5,976\cdot 10^{24}}{((6,378+0,038)\cdot 10^6)^2}=9,687\,ms^{-2}$$

4p 12 □ $F_{z,polye}=F_{opw}-F_{z,gondel}$

$=5,9\cdot 10^4-2,8\cdot 10^4=3,1\cdot 10^4\,N$

$m_{polye}=\frac{F_{z,polye}}{g_2}=\frac{3,1\cdot 10^4}{9,69}=3,20\cdot 10^3\,kg$

$\rho=960\,kgm^{-3}$

$V_{polye}=\frac{m}{\rho}=3,33\,m^3$

$V=\pi D^2\cdot d \rightarrow d=\frac{V}{\pi D^2}=\frac{3,33}{\pi\cdot 115^2}=8,02\cdot 10^{-5}=8,0\cdot 10^{-5}\,m$

3p 13 □ Voor de gezichtshoek α geldt:

$\alpha = \dfrac{115}{50 \cdot 10^3} = 2,3 \cdot 10^{-3}\,\text{rad} = \dfrac{2,3 \cdot 10^{-3}}{\pi} \cdot 180^\circ = 0,13^\circ.$

α is dus veel groter dan het scheidend vermogen; gescheiden waarneming is dus mogelijk.

3p 14 □ Bij het fototoestel geldt hier: $v \gg f \rightarrow b = f$.

$\dfrac{b}{v} = \dfrac{B}{V} \rightarrow \dfrac{0,250}{50 \cdot 10^3} = \dfrac{B}{115}$

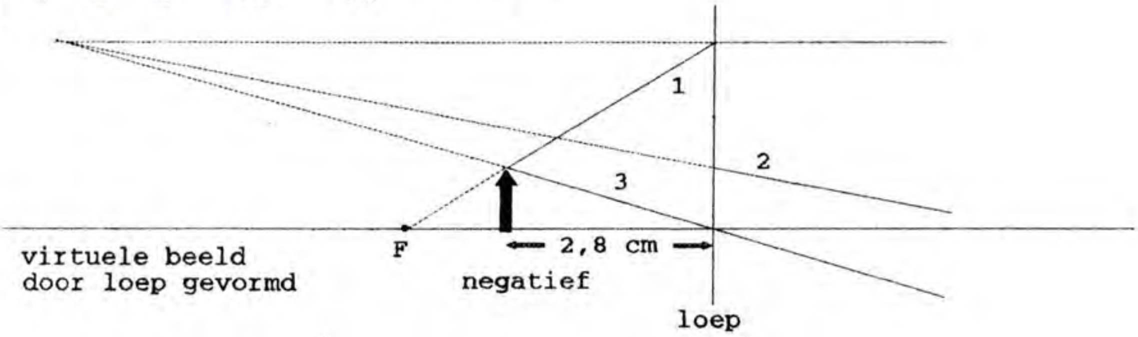
Dus op het negatief is $B = 0,58\,\text{mm}$.

4p 15 □ $S = -5,0\,\text{dpt} \rightarrow f = -20\,\text{cm}$.

Omdat zijn nabijheidspunt zonder bril 11 cm is, geldt voor de voorwerpsafstand met bril:

$\dfrac{1}{v} = \dfrac{1}{f} - \dfrac{1}{b} = \dfrac{1}{-20} - \dfrac{1}{-11} \rightarrow v = 24\,\text{cm}$

4p 16 □



Straal 1 en 2 bepalen de positie van het virtuele beeld;
Straal 1 en 3 bepalen de positie van het negatief;
de beeldsafstand aflezen: 2,8 cm.

Opgave 4: Veldsterktemeter

2p 17 □ Negatief, want elektrische veldlijnen eindigen op de plaat.

3p 18 □ $V_k = V_b - IR_i = 9,0 - 84 \cdot 10^{-3} \cdot 1,2 = 8,9\,\text{V}$

4p 19 □ $P_{bron} = P_{warmte} + P_{mech}$

$P_{bron} = V_b \cdot I = 9,0 \cdot 84 \cdot 10^{-3} = 0,756\,\text{W}$

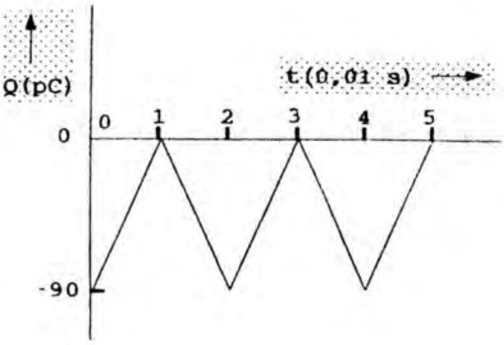
$P_{warmte} = I^2R = (84 \cdot 10^{-3})^2 \cdot (1,2 + 2,5) = 2,61 \cdot 10^{-2}\,\text{W}$

Dus: $P_{mech} = 0,756 - 0,026 = 0,73\,\text{W}$.

3p 20 □ Vanaf t=0 start stroom naar de onderste plaat (het segment) toe. Dus elektronen beginnen daar weg te vloeien. Dus het segment begint bedekt te raken. Op t=0 is de opening dus precies boven het segment.

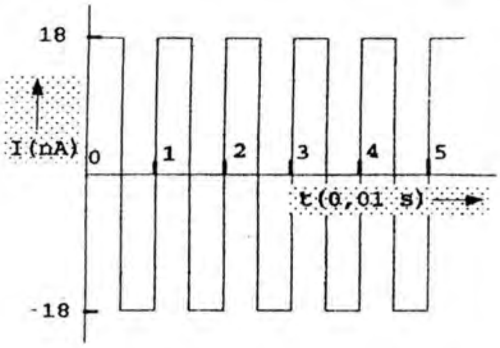
3p 21 □ $t = 4 \cdot 0,020 = 0,080\,\text{s} \rightarrow \omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{0,080} = 79\,\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$

4p 22 □



N.B.
Op t = 0 heeft de plaat de maximale lading; die is te vinden door de oppervlakte onder de grafiek te bepalen ($Q=I\cdot t$):
$90\cdot10^{-9}\cdot1,0\cdot10^{-2}=90$ pC.

3p 23 □



2p 24 □ $E=\dfrac{4\pi fQ}{A}=\dfrac{4\pi\cdot9,0\cdot10^{9}\cdot7,0\cdot10^{-9}}{307\cdot10^{-4}}=2,6\cdot10^{4}\,\mathrm{V\cdot m^{-1}}$

Opgave 5: Radon

2p 25 □ $^{226}_{88}\mathrm{Ra}\rightarrow{}^{222}_{86}\mathrm{Rn}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}$

3p 26 □ $\lambda=\dfrac{\ln2}{\tau}=\dfrac{\ln2}{3,825\cdot24\cdot3600}=2,10\cdot10^{-6}\,\mathrm{s^{-1}}$

$N=\dfrac{A}{\lambda}=\dfrac{3,0}{2,10\cdot10^{-6}}=1,4\cdot10^{6}\,\mathrm{m^{-3}}$

4p 27 □ **Het stralingsvermogen is gegeven:** $5,3\cdot10^{-14}$ W
Volgens tabel 25 is de energie per deeltje:
$5,486\,\mathrm{MeV}=5,486\cdot10^{6}\cdot1,6\cdot10^{-19}\,\mathrm{J}=8,78\cdot10^{-13}\,\mathrm{J}$
Dus het aantal deeltjes dat tot dit vermogen leidt is:
$\dfrac{5,3\cdot10^{-14}}{8,78\cdot10^{-13}}=6,036\cdot10^{-2}$.
Dus de activiteit per m³ bedraagt:
$\dfrac{1}{2,5\cdot10^{-3}}\cdot6,036\cdot10^{-2}=24\,\mathrm{Bq}$

3p 28 □ **Het stralingsvermogen van lucht in de longen is** $5,3\cdot10^{-14}$ **W.**
Dus de geabsorbeerde energie per jaar ($3,16\cdot10^{7}$ s) **is**
$5,3\cdot10^{-14}\cdot3,16\cdot10^{7}=1,67\cdot10^{-6}\,\mathrm{J}$
$H=\dfrac{U}{m}\cdot Q=\dfrac{1,67\cdot10^{-6}}{0,15}\cdot20=0,22\,\mathrm{mSv}$.