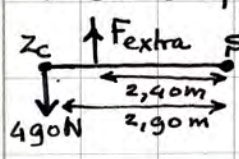
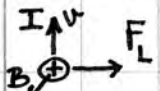
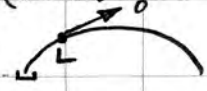
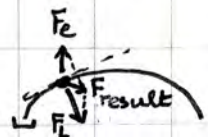


Opgave 1: Een auto

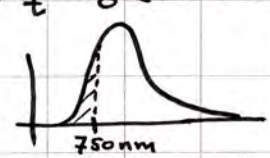
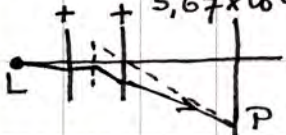
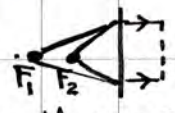
- $P = \frac{W}{t} = \frac{\vec{F}_w \cdot \vec{s}}{t} = \vec{F}_w \cdot \vec{v} = F_w \cdot v \cdot \cos(\vec{F}_w, \vec{v}) = -F_w \cdot v$
- $P = -F_w \cdot v = -(60 + 0,75v^2) \cdot v = -(60 + 0,75 \cdot 27^2) \cdot 27 = -16 \text{ kW}$
- Per s verbruikt $\frac{25}{14000} \text{ l benzine} \stackrel{!}{=} \frac{25}{14000} \times 33 \times 10^6 = 58,9 \times 10^3 \text{ J}$
 $\eta = \frac{P_{\text{motor}}}{P_{\text{benzine}}} = \frac{13,2 \times 10^3}{58,9 \times 10^3} = 0,22 (= 22\%)$
- $F_{\text{voorwaarts}} = F_z \cdot \sin 4,6^\circ = 920 \times 9,81 \cdot \sin 4,6^\circ = 723 \text{ N} = F_w$
 $\rightarrow 60 + 0,75v^2 = 723 \rightarrow v = 30 \text{ m/s}$
-  $\sum M_{\text{to.v.s}} = 490 \times 2,90 - F_{\text{extra}} \times 2,40 = 0 \rightarrow F_{\text{extra}} = 0,592 \text{ kN}$
 $\Delta u = \frac{F_{\text{extra, perveer}}}{c} = \frac{\frac{1}{2} \times 592}{7,5 \times 10^3} = 0,039 \text{ m}$
- $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{c_{\text{totaal}}}} \rightarrow 0,95 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{4 \times 7,5 \times 10^3}} \Rightarrow m = 686 \text{ kg} = 0,69 \text{ Mg}$
- Bij resonantie is $f_{\text{opgelegd}} = f_{\text{eigen}} \rightarrow \frac{s}{v} = T \rightarrow v = \frac{s}{T} = \frac{12}{0,95} = 13 \text{ m/s}$

Opgave 2: De baan van een proton

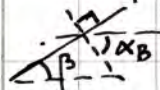
- $V = E \cdot d = \frac{F_e}{q} \cdot d = \frac{8,0 \times 10^{-15}}{1,60 \times 10^{-19}} \cdot 0,05_0 = 2500 \text{ V} = 2,5 \text{ kV}$
-  IB-regel: \vec{B} papier uit
- In K is $W_{\text{door } F_e} = -q \cdot \Delta V = 1,60 \times 10^{-19} \cdot \frac{2,5 \times 10^3}{5} = 8,0 \times 10^{-17} \text{ J} = \frac{1}{2} mv^2$
 (want $v_0 = 0$ en F_L verricht geen arbeid) $\rightarrow v = \left(\frac{2 \times 8,0 \times 10^{-17}}{1,67 \times 10^{-27}} \right)^{1/2} = 0,31 \times 10^6 \text{ m/s}$
 en F_z verwaarloosbaar
- 
- $F_L = Bqv = 0,200 \times 1,60 \times 10^{-19} \times 4,5 \times 10^5 = 1,44 \times 10^{-14} \text{ N}$ 
- $\left[\frac{2E \cdot m}{q \cdot B^2} \right] = \frac{V/m \cdot \text{kg}}{C \cdot (\text{Wb/m}^2)^2} = \frac{V/m \cdot \text{kg}}{C \cdot (\text{Vs/m}^2)^2} = \frac{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}{C \cdot \text{V} \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}{\text{J} \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}{\text{Nm} \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{s}^2} = \text{m}$
 klopt!
- $F_{\text{result.}} = F_L - F_e = Bqv - F_e = 0,200 \times 1,60 \times 10^{-19} \times 5,0 \times 10^5 - 8,0 \times 10^{-15} = 8,0 \times 10^{-15} \text{ N}$
 $F_{\text{res.}} = F_{\text{mpz}} = \frac{mv^2}{r} \rightarrow r = \frac{mv^2}{F_{\text{res.}}} = \frac{1,67 \times 10^{-27} \cdot (5,0 \times 10^5)^2}{8,0 \times 10^{-15}} = 0,052 \text{ m}$

Opgave 3: Een gloeilampje

toelaatbare
grenzen:
58 Ω
49 Ω

15. $R = \cot(\frac{1}{\text{helling}})$ raaklijn bij $V=0 \rightarrow R = \frac{4,6}{90 \times 10^{-3}} = 51 \Omega$
16. Bij $V=18V$ is $R = \frac{18}{79,4 \times 10^{-3}} = 227 \Omega$
 $R_t = R_0 (1 + \alpha \cdot t) \rightarrow 227 = 51 (1 + \alpha \cdot (2,2 \times 10^3 - 20)) \rightarrow \alpha = 1,6 \times 10^{-3} K^{-1}$
17.  Bepaal opp. onder kromme tussen 380 en 750 nm en deel dit door 2x het volledige opp. onder de kromme.
18. $P_{\text{verbruikt}} = V \cdot I = 18 \times 79,4 \times 10^{-3} = 1,43 W$
 Daarvan uitgestraald 50% $\hat{=} 0,715 W$
 Zwarte straler zou uitzenden $\frac{100}{29} \times 0,715 = 2,46 W = 5,67 \times 10^{-8} A \cdot T^4$
 $\rightarrow A = \frac{2,46}{5,67 \times 10^{-8} \cdot (2,2 \times 10^3 + 273)^4} = 1,2 \times 10^{-6} m^2$
19. 
20.  Bij de lens met kleinere f wordt een groter deel van 't lamplicht op de tralie geconcentreerd \rightarrow grotere lichtsterkte in P.

Opgave 4: Laserlicht

21. $\Delta U = hf = h \frac{c}{\lambda} = 6,63 \times 10^{-34} \cdot \frac{3,00 \times 10^8}{633 \times 10^{-9}} = 3,14 \times 10^{-19} J = 1,96 eV \Rightarrow$ overgang naar 18,6 eV
22.  $\tan \alpha_B = n = 1,457 \rightarrow \alpha_B = 55,5^\circ \rightarrow \beta = 90^\circ - 55,5^\circ = 34,5^\circ$
23. Bij spleet plaats maxima: $d \cdot \sin \alpha = (k + \frac{1}{2}) \lambda \rightarrow$ plaats minima: $d \sin \alpha = k \lambda$
 Voor 1^e minimum: $d \sin \alpha = \lambda \rightarrow \sin \alpha = \frac{\lambda}{d} = \frac{633 \times 10^{-9}}{8,0 \times 10^{-5}} = 7,91 \times 10^{-3}$
 $l = \frac{l}{\sin \alpha} \uparrow 1,00 cm \Rightarrow l = \frac{1,00 cm}{7,91 \times 10^{-3}} = 126 cm$ J.p.v. dit alles gewoon $\Delta x = \frac{\lambda}{d}$ gebruiken geeft ook $l = 126 cm$
24. Voor de hoofdmaxima van het tralie geldt: $d_{\text{tralie}} \cdot \sin \alpha = k \lambda$
 Voor de buigingsminima t.g.v. breedte spleet geldt: $d_{\text{spleet}} \cdot \sin \alpha = k \lambda$
 Nu is $d_{\text{tralie}} = 2 d_{\text{spleet}} \rightarrow$ elke 0,5 cm op 't scherm een tralie-hoofdmaximum en elke hele cm valt dat samen met een buigingsminimum \rightarrow
25. $V \sim r^3$ dus $\rho \sim \frac{1}{r^3} \rightarrow \rho = 10^3 \rho_0 = 10^3 \cdot 0,20 g/cm^3$
26. $m_{Li-kern} = 7,016004 u (-3 m_e)$
 $m_{4He} = 4,002603 u (-2 m_e)$
 $m_{3T} = 3,016050 u (-1 m_e)$
 $m_{\text{totaal}} \text{ neemt toe met } 2,649 \times 10^{-3} u$
 dus er is $2,649 \times 10^{-3} \times 931 MeV = 2,47 MeV$ nodig
- 