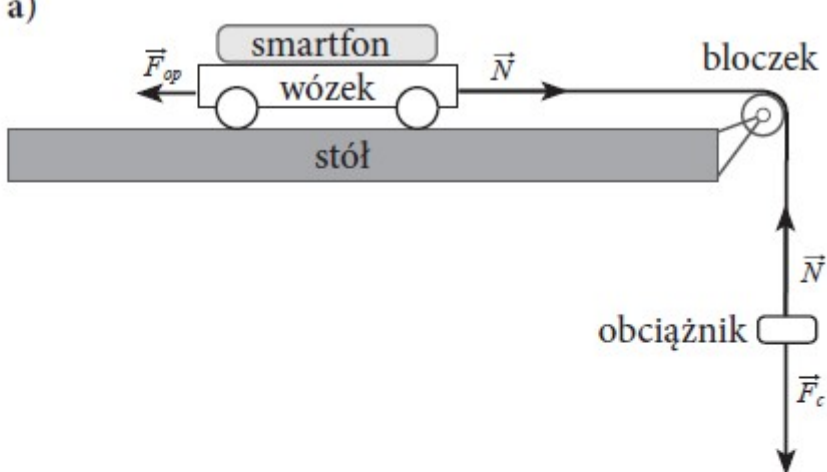
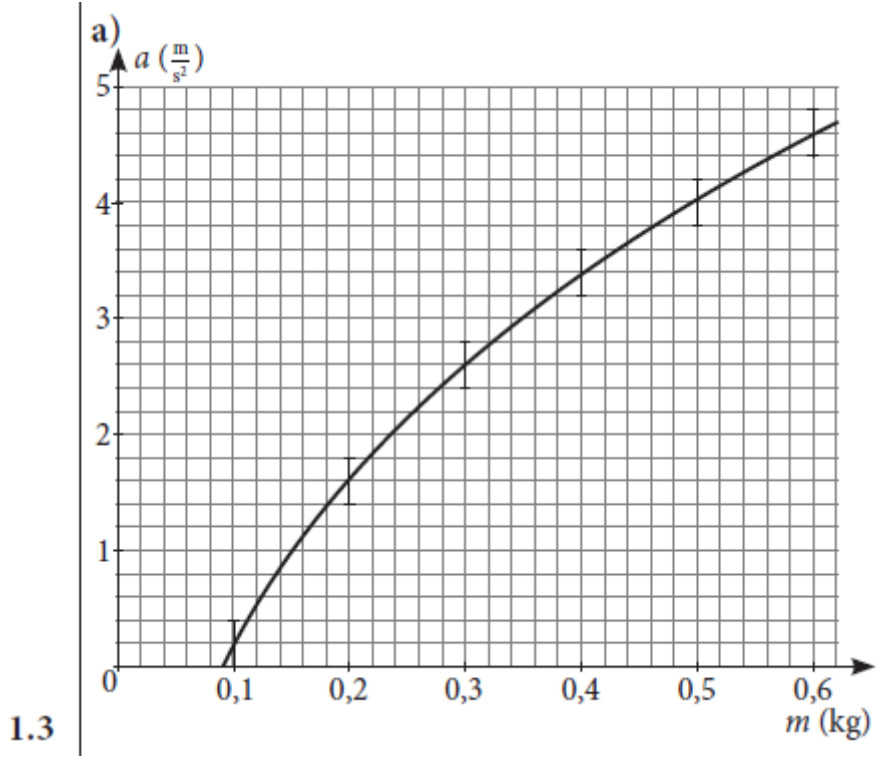


<p>1.1</p>	<p>a)</p>  <p>b) II zasada dla obciążnika: $m \cdot a = F_c - N$ II zasada dla wózka: $M \cdot a = N - F_{op}$ Po użyciu $F_c = m \cdot g$ i przekształceniu powyższego równania otrzymujemy:</p> $a = \frac{m \cdot g - F_{op}}{M + m}$
<p>1.2</p>	<p>A – F, B – F, C – F</p>



b) Odczytanie z wykresu, że dla obciążnika o masie około 0,09 kg wózek pozostaje nieruchomy. Na tej podstawie wyznaczenie siły oporu

$$F_{op} \approx 0,9 \text{ N.}$$

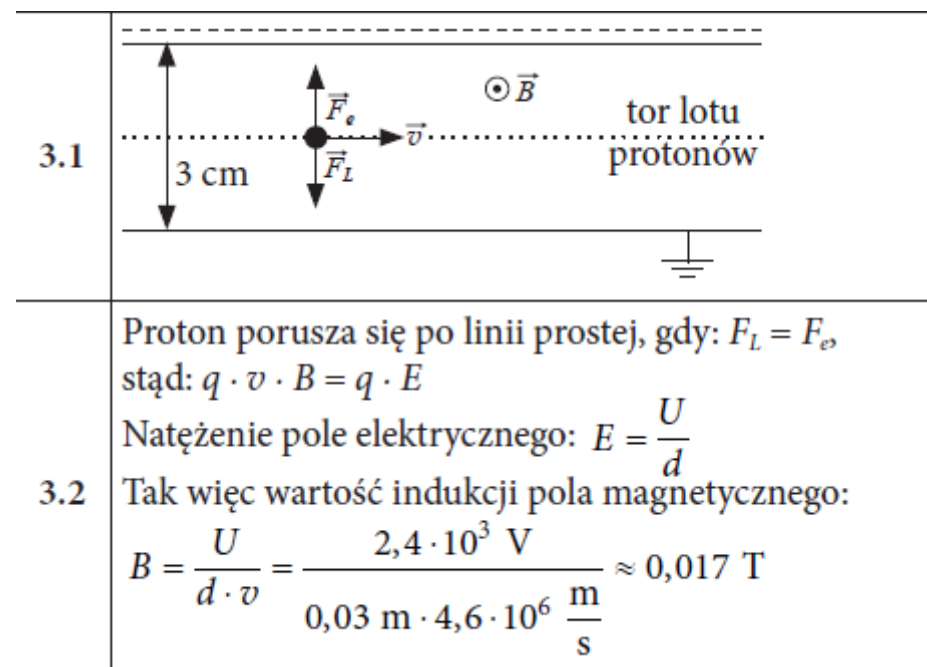
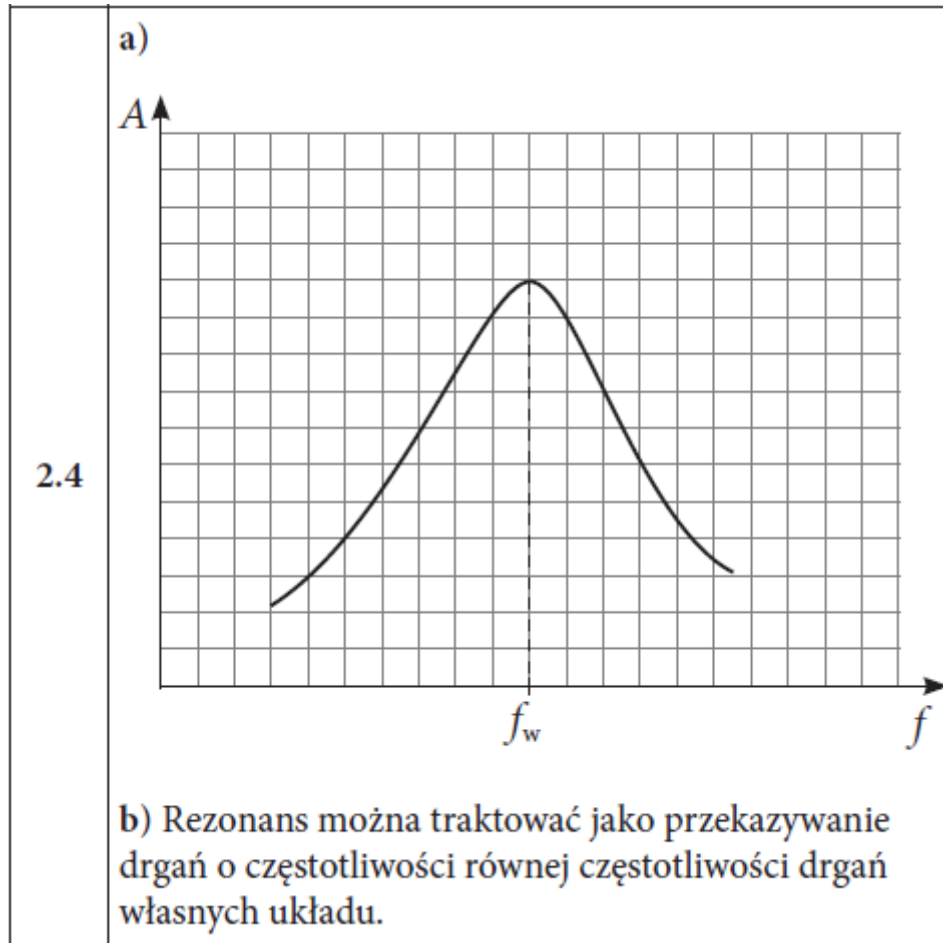
c) Przekształcenie wzoru na przyspieszenie do postaci:

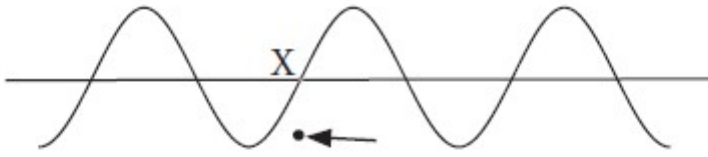
$$M = \frac{m \cdot g - m \cdot a - F_{op}}{a}$$

Odczytanie danych z wykresu i ich podstawienie do powyższego wzoru:

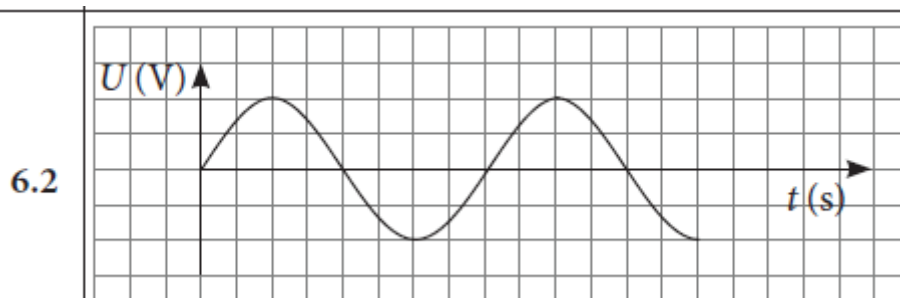
$$M = \frac{0,3 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 0,3 \text{ kg} \cdot 2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 0,9 \text{ N}}{2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 0,48 \text{ kg}$$

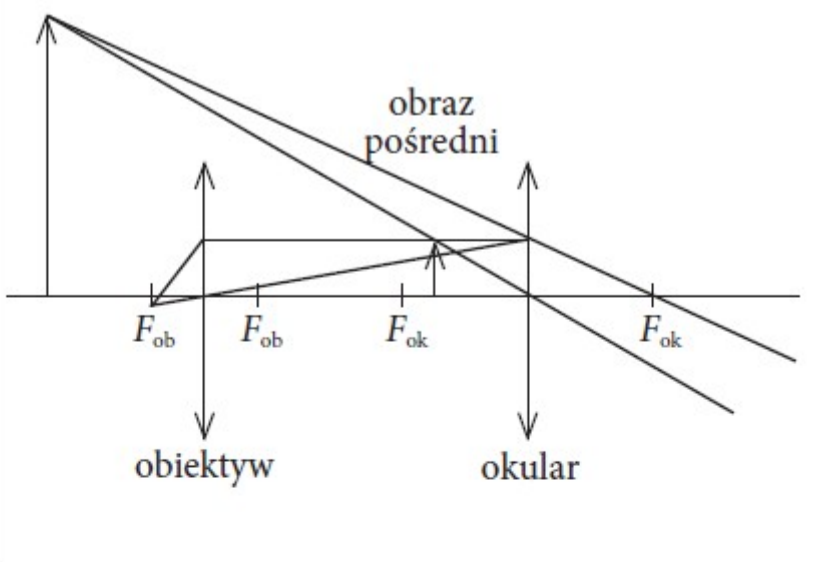
2.1	<p>Zapisanie zasady zachowania energii w postaci:</p> $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h$ <p>Stąd wartość prędkości:</p> $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,13 \text{ m}} \approx 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
2.2	<p>Zastosowanie II zasady dynamiki dla kulki przechodzącej przez położenie równowagi:</p> $m \cdot a = N - F_c$ <p>Po użyciu $F_c = m \cdot g$ oraz $a = \frac{v^2}{l}$ uzyskujemy:</p> $N = m \left(\frac{v^2}{l} + g \right)$ <p>Po podstawieniu danych uzyskujemy:</p> $N = 0,08 \text{ kg} \left(\frac{(1,6)^2}{1,2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \approx 0,95 \text{ N}$
2.3	B - 1



4.1	<p style="text-align: center;">↔ kierunek rozchodzenia się fali</p> 
4.2	<p>a) Częstotliwość drgań źródła fali:</p> $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,8 \text{ m}} = 3 \text{ Hz}$ <p>b) przemieszczenie fali:</p> $s = \frac{3}{4} \lambda = 0,6 \text{ m}$
5.1	<p>Liczba protonów w reakcji $(7 + 2) - 1 = 8$ Liczba nukleonów w reakcji $(14 + 4) - 1 = 17 \rightarrow$ liczba neutronów 9 Tlen</p>
5.2	<p>Suma mas przed reakcją: 18,0057 u, suma mas po reakcji: 18,0064 u Różnica mas: $7 \cdot 10^{-4}$ u Energia kinetyczna cząstki α: $E_k = \Delta m \cdot c^2$ Stąd: $E_k = 7 \cdot 10^{-4} \cdot 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot \left(3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 =$ $= 1,046 \cdot 10^{-13} \text{ J} \approx 0,7 \text{ MeV}$</p>

6.1 Należy podkreślić: rosnąć. Uzasadnienie: siła elektromotoryczna jest proporcjonalna do szybkości zmian strumienia indukcji pola magnetycznego.



7.1	
7.2	<p>Odległość obrazu pośredniego od okularu: $x_{ok} = 16,2 \text{ cm} - 13,4 \text{ cm} = 2,8 \text{ cm}$ Z równania soczewki wynika, że położenie obrazu końcowego jest równe:</p> $y_{ok} = \frac{x_{ok} \cdot f_{ok}}{f_{ok} - x_{ok}} = \frac{2,8 \text{ cm} \cdot 3,2 \text{ cm}}{3,2 \text{ cm} - 2,8 \text{ cm}} = 22,4 \text{ cm}$
7.3	A – P, B – F, C – P
8.1	D
8.2	<p>Liczbę moli gazu otrzymamy po przekształceniu równania Clapeyrona do postaci:</p> $n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$ <p>Z wykresu odczytujemy: $p_A = 4,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_A = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, Po podstawieniu danych do wzoru otrzymujemy:</p> $n = \frac{4,5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 750 \text{ K}} \approx 0,231 \text{ mola}$

8.3	<p>Sprawność silników cieplnych:</p> $\eta = \frac{W}{Q}$ <p>gdzie: praca $W = 640 \text{ J}$ W jest to efektywna praca gazu, jest ona równa ciepłu pobranemu przez gaz w przemianie A–B minus praca wykonana nad gazem podczas sprężania. Ciepło pobrane podczas cyklu: $Q_1 = Q_{CA} + Q_{AB} = 1600 \text{ J} + 240 \text{ J}$ stąd sprawność:</p> $\eta = \frac{640 \text{ J}}{1840 \text{ J}} \approx 0,35$
8.4	<p>Należy podkreślić: <i>nie nadaje się</i>. Uzasadnienie: przemiana izotermiczna jest przemianą zachodzącą bardzo powoli.</p>
9.1	<p>Opornik K spełnia prawo Ohma, natężenie prądu przez niego płynące jest proporcjonalne do napięcia na jego końcach</p>
9.2	<p>Z warunku zapisanego w treści zadania wynika, że na końcach oporników K i L jest napięcie 1,8 V, a natężenie przepływające przez każdy z tych oporników 4,5 mA. Stąd przez opornik R przepływa prąd o natężeniu 9 mA, a napięcie na jego końcach jest równe 4,2 V. Korzystamy z prawa Ohma:</p> $R = \frac{4,2 \text{ V}}{9 \cdot 10^{-3} \text{ A}} \approx 470 \Omega$
10.1	<p>Gwiazda Saif znajduje się w odległości:</p> $d = 640 \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 6,055 \cdot 10^{18} \text{ m}$ <p>Jasność pozorna gwiazdy:</p> $b = \frac{59000 \cdot 3,84 \cdot 10^{26} \text{ W}}{4 \cdot \pi \cdot (6,055 \cdot 10^{18} \text{ m})^2} \approx 4,9 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$

10.2	<p>Przyrównujemy jasności pozorne Słońca i Syriusza:</p> $\frac{L_{\odot}}{4 \cdot \pi \cdot d_{\odot}^2} = \frac{L_s}{4 \cdot \pi \cdot x^2}$ <p>Stąd odległość do Syriusza:</p> $x = 1 \text{ au} \cdot \sqrt{\frac{9,92 \cdot 10^{27}}{3,84 \cdot 10^{26}}} \approx 5,1 \text{ au}$
10.3	A – F, B – P, C – P
11.1	<p>Po podstawieniu wzoru na ciepło ogrzewania wody do wzoru na moc otrzymujemy:</p> $P = \frac{c_w \cdot m \cdot \Delta T}{t} = \frac{4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 65 \text{ kg} \cdot 25 \text{ K}}{45 \cdot 60 \text{ s}} = 2528 \text{ W}$ $\approx 2,5 \text{ kW}$
11.2	<p>Energia fotonu jest dana wzorem: $E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$.</p> <p>Stąd wynika, że gdy długość fali światła jest zbyt duża, to energia fotonu może być niewystarczająca do przeniesienia elektronu na wyższy poziom energetyczny.</p>
11.3	<p>Dzienna energia z jednostkowej powierzchni:</p> $E_1 = 680 \text{ W} \cdot 10 \cdot 3600 \text{ s} = 24,48 \text{ MJ}$ <p>Powierzchnia niezbędna do uzyskania zadanej energii:</p> $S = \frac{340 \text{ MJ}}{24,48 \text{ MJ}} \approx 14 \text{ m}^2$
11.4	<p>Zapisanie energii uzyskanej z jednostkowej powierzchni w kilowatogodzinach:</p> $E_1 = 0,68 \text{ kW} \cdot 10 \text{ h} = 6,8 \text{ kWh}$ <p>Obliczenie kosztu tej energii:</p> $k = 0,5 \frac{\text{zł}}{\text{kWh}} \cdot 6,8 \text{ kWh} = 3,4 \text{ zł}$