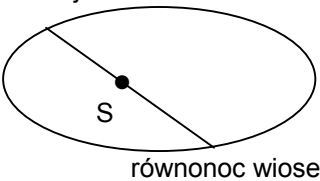


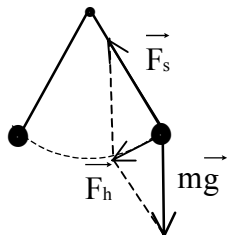
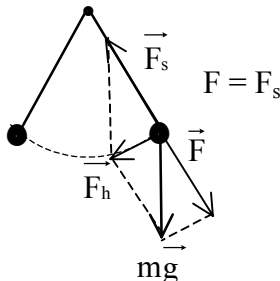
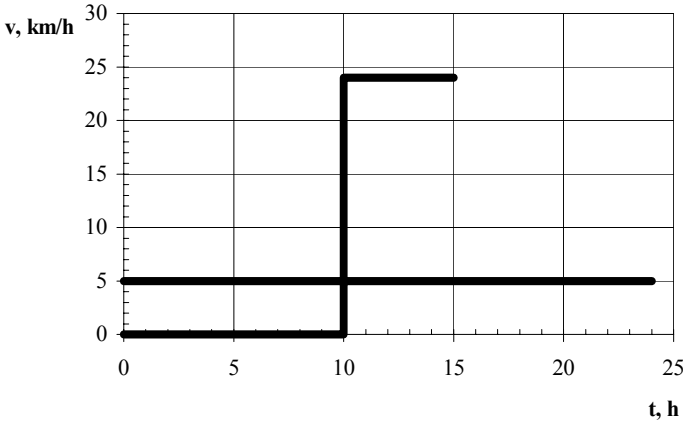
Model odpowiedzi i schemat oceniania arkusza I

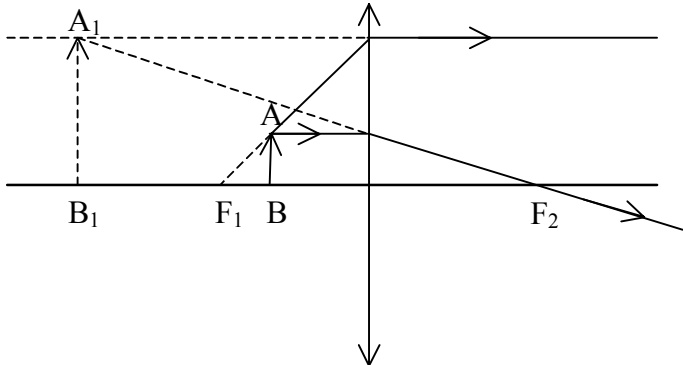
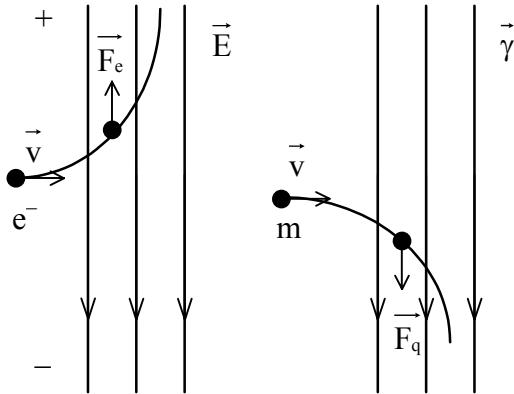
Zadania zamknięte

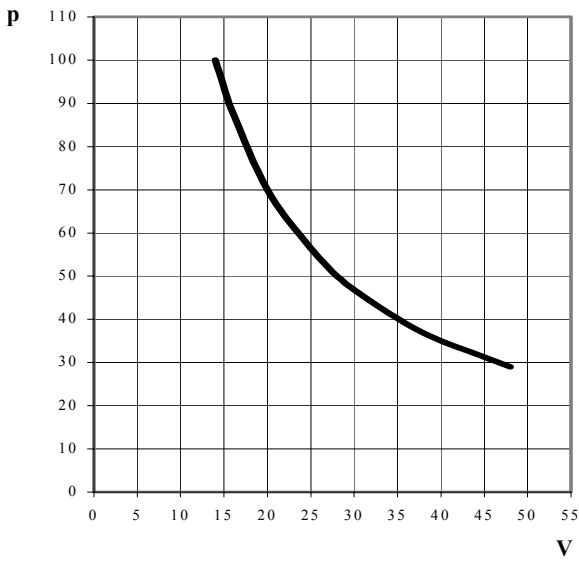
Numer zadania	1	2	3	4	5	6	7
Prawidłowa odpowiedź	C	B	D	C	A	B	B
Liczba punktów	1	1	1	1	1	1	1

Zadania otwarte

Numer zadania	Proponowane rozwiązanie	Punktacja	
		częstkowa	za całe zadanie
8. Prawa Keplera	równonoc jesienna  równonoc wiosenna	1 p. – rysunek	2
	Tor Ziemi jest elipsą. Skoro od wiosny do jesieni Ziemia przebywa dłuższą drogę niż od jesieni do wiosny, to znaczy, że w drugim przypadku znajduje się bliżej Słońca.	1 p. – odpowiedź na pytanie	
9. Prawo Hooke'a	Guma, pleksiglas, ołów, aluminium, miedź	1 p. – uporządkowanie	3
	$p = E_{Al} \cdot \frac{x}{l_0} \text{ i } p = \frac{F_{Al}}{S}$ $\frac{F_{Al}}{F_{Pb}} = \frac{E_{Al}}{E_{Pb}}$	1 p. – zapisanie równania wyrażającego prawo Hooke'a	
	$F_{Pb} = \frac{F_{Al} \cdot E_{Pb}}{E_{Al}} = 36 \text{ N}$	1 p. – obliczenie siły	
10. Magnetyki	Ferromagnetyki to materiały ulegające namagnesowaniu w zewnętrznym polu magnetycznym. Gdy przez zwojnicę płynie prąd, rdzeń z ferromagnetyka magnesuje się, zwiększając całkowite pole magnetyczne.	1 p. – odpowiedź na pierwsze pytanie	2
	Należy używać materiałów magnesujących się nietrwale, aby po wyłączeniu prądu całkowite pole magnetyczne było równe zero.	1 p. – odpowiedź na drugie pytanie i jej uzasadnienie	
11. Drgania	a) Wychylenia kładki były bardzo duże, mogło dojść do złamania deski.	1 p. – odpowiedź na pytanie	2
	b) Jest to zjawisko rezonansu mechanicznego. Polega ono na tym, że dla częstotliwości siły wymuszającej równej częstotliwości drgań własnych amplituda drgań rośnie do ∞ .	1 p. – odpowiedź na pytanie	

12. Wahadło	 lub 	1 p. – wykres	2
	Działają siły ciężkości (grawitacji) i sprężystości nici. Pod działaniem siły wypadkowej F_h wahadło wykonuje drgania harmoniczne. lub Siła ciężkości rozkłada się na siłę napinającą nić wahadła, równoważoną przez siłę sprężystości nici, oraz na siłę harmoniczną F_h, powodującą ruch wahadła.	1 p. – opis sił działających na kulkę wahadła	
13. Fale materii	$\lambda = \frac{h}{p}$ $\lambda = \frac{h}{mv}$	1 p. – napisanie równania de Broglie’a	3
	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	1 p. – podstawienie wzoru relatywistycznego	
	$\lambda = \frac{h\sqrt{c^2 - v^2}}{m_0 v c}$ $\lambda = \frac{0,8h}{m_0 v} = 3,2 \cdot 10^{-12} [\text{m}]$	1 p. – obliczenie długości fali	
14. Bracia	a) 	1 p. – wyskalowanie osi; 1 p. – poprawny wykres przynajmniej dla jednego brata	4

	b) $v_1 = \frac{s}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{s}{v_1} = 0,4[h]$ $t_2 = t_0 + \frac{s}{v_2} = 0,25[h]$ Drugi brat był wcześniej. c) $\bar{v} = \frac{2}{0,25} = 8 \left[\frac{km}{h} \right]$	1 p. – poprawne obliczenie przynajmniej jednego czasu 1 p. – obliczenie prędkości średniej	
15. Sanki	$m_1 a = N_1$ $m_2 a = N_2 - N_1$	1 p. – zapisanie równań ruchu	2
	$m_1 a = 30 [N]$ i $m_2 a = 20 [N] \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{3}{2}$	1 p. – wyznaczenie stosunku mas	
16. Soczewka	a) 	1 p. – otrzymanie obrazu pozornego w soczewce	5
	b) określenie obraz pozorny, powiększony, nieodwrócony	1 p. – określenie obrazu	
	c) $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} - \frac{1}{y} \Rightarrow y = \frac{xf}{f-x}$ $y = 1,2 [m]$	1 p. – równanie soczewki; 1 p. – obliczenie y	
	d) $p = \frac{y}{x} = \frac{1,2}{0,4} = 3$	1 p. – obliczenie powiększenia	
17. Ruch w polu		2 p. – po 1 p. za każdy rysunek toru	4
		2 p. – po 1 p. za zaznaczenie każdej z sił	
18. Promieniotwórczość	a) ${}_{84}^{218}\text{Po} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{82}^{214}\text{Pb} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{83}^{214}\text{Bi} \rightarrow$ ${}_{-1}^0\beta + {}_{84}^{214}\text{Po} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{82}^{210}\text{Pb}$	1 p. – rozpad α 1 p. – rozpad β 1 p. – określenie końcowego izotopu	4
	b) $64000 - 2000 = 32 = 2^5$ 5 okresów połowicznego rozpadu w czasie 15 min. Czas połowicznego rozpadu $15 : 5 = 3 [\text{min}]$	1 p. – obliczenie czasu połowicznego rozpadu	

19. Doświadczenie Boyle'a	a) p + b 29; 32; 35; 39; 44; 50; 59; 70; 88; 100 	1 p. – dodanie w tabeli policzonej sumy p + b; 1 p. – wyskalowanie osi; 1 p – narysowanie wykresu	4
	b) Przy stałej temperaturze iloczyn ciśnienia i objętości jest stały. lub Ciśnienie gazu jest odwrotnie proporcjonalne do objętości.	1 p. – sformułowanie prawa	
20. Fotokomórka	Np. $\nu_1 = 7 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; \quad U_{h1} = 1 \text{ V}$ $\nu_2 = 12,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; \quad U_{h2} = 0,6 \text{ V}$ $h\nu_1 = h\nu_{01} + eU_{h1} \Rightarrow h = \frac{eU_{h1}}{\nu_1 - \nu_{01}} = 6,4 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ lub stwierdzenie, że stała Plancka równa jest tangensowi kąta nachylenia prostych na wykresie	1 p. – odczytanie wartości $\nu_1, \nu_2, U_{h1}, U_{h2}$ z wykresu; 1 p. – zapisanie i przekształcenie wzoru Einsteina–Millikana; 1 p. – obliczenie stałej Plancka	6
	$W = h\nu_{01}$ Np. dla cezu $\nu_{01} = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ $W = h\nu_{01} \cong 3 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2 \text{ eV}$	1 p – zapisanie wzoru na pracę wyjścia; 1 p. – obliczenie dowolnej pracy wyjścia; 1 p. – podanie wyniku w J i eV	