


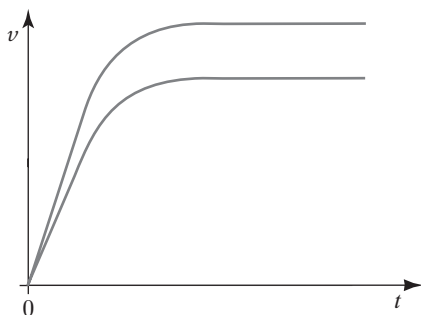
Modele odpowiedzi do przykładowego arkusza egzaminacyjnego z fizyki i astronomii

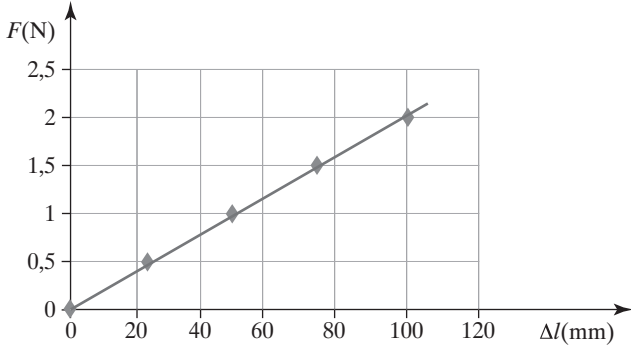
Arkusz I

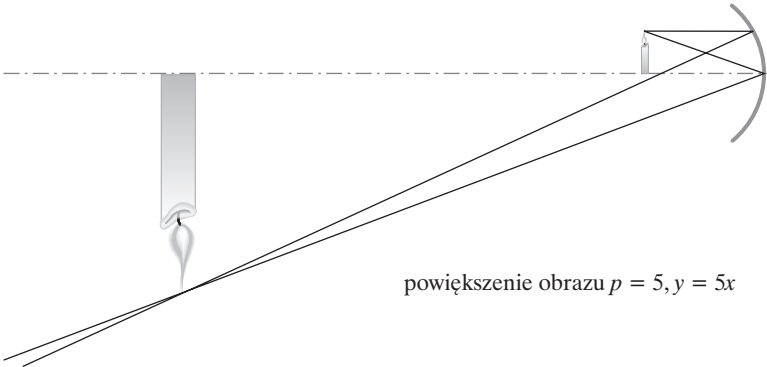
Zadania zamknięte (po 1 pkt)

Numer zadania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odpowiedź	C	D	D	A	C	B	B	D	B	A

Zadania otwarte

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów	
11.1	<p>za zastosowanie drugiej zasady dynamiki i definicji przyspieszenia – 1 pkt</p> $F = ma, F = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$ <p>za podstawienie danych z wykresu – 1 pkt</p> $\Delta v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \Delta t = 5 \text{ s}$ <p>za obliczenie wartości siły dla $m = 100 \text{ kg}$ – 1 pkt</p> $F = 400 \text{ N}$	0–3	
11.2	<p>za poprawną metodę obliczenia drogi (jako pole figury pod wykresem prędkości lub z wzorów na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym w czasie pierwszych pięciu sekund i w ruchu ze stałą prędkością w szóstej sekundzie) – 1 pkt</p> <p>liczbowo droga jest równa polu trapezu: $P_{tr} = \frac{6+1}{2} \cdot 20$ lub $s = \frac{20 \cdot 5}{2} + 20$</p> <p>za obliczenie wartości drogi przebytej przez wózek w czasie pierwszych sześciu sekund ruchu – 1 pkt</p> $s = 70 \text{ m}$	0–2	
12.1	<p>za narysowanie i nazwanie sił działających na spadające w powietrzu ciało – 1 pkt</p> <p>\vec{F}_o – siła oporu powietrza</p> <p>\vec{Q} – siła ciężkości</p> <p>(na rysunku musi być zachowana relacja: $Q \geq F_o$)</p> <p>za zauważenie, że podczas opadania kamienia siła ciężkości \vec{Q} nie zmienia się, natomiast siła oporu \vec{F}_o wzrasta, więc siła wypadkowa i przyspieszenie maleje ($a \neq \text{const}$) – 1 pkt</p> <p>1 pkt za zapisanie odpowiedzi: Gdy wartości obu sił zrównają się, kamień spada ze stałą prędkością.</p>		0–3
12.2	<p>za narysowanie wykresu zależności $v(t)$ dla spadającej piłeczki – 2 pkt</p> <p>w tym:</p> <p>za mniejszą wartość stałej prędkości – 1 pkt</p> <p>za krótszy czas osiągnięcia stałej prędkości – 1 pkt</p>		0–2

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
13.1	za zauważenie, że całkowita energia promu na orbicie jest równa sumie energii kinetycznej i potencjalnej – 1 pkt $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$ za obliczenie wartości energii promu – 1 pkt $E \approx 3,3 \cdot 10^{11} \text{ J}$ za zapisanie odpowiedzi – 1 pkt Prom musi stracić całą posiadaną energię.	0–3
13.2	za zapisanie odpowiedzi – 1 pkt Prom, powracając na Ziemię, wchodzi w atmosferę ziemską. Powstają opory ruchu (tarcie). Energia ulega przekształceniu w ciepło. (Dlatego promy posiadają zabezpieczenie termiczne składające się z tysięcy żaroodpornych płytek).	0–1
14.1	za wyskalowanie i oznaczenie osi – 1 pkt za zaznaczenie punktów pomiarowych – 1 pkt za narysowanie wykresu (prostej najlepszego dopasowania) – 1 pkt 	0–3
14.2	za zastosowanie wzorów na energię potencjalną sprężystości i wartość siły sprężystości – 1 pkt $E_p = \frac{k(\Delta l)^2}{2}, F = k\Delta l \Rightarrow E_p = \frac{F\Delta l}{2}$ Uwaga! Można także zastosować równość energii potencjalnej sprężyny i pracy wykonanej przez siłę rozciągającą podczas rozciągania sprężyny (liczbowo równej polu figury pod wykresem). $E_p = W = F_{sr} \Delta l = \frac{1}{2} F \Delta l$ za obliczenie energii potencjalnej sprężystości – 1 pkt $E_p = \frac{2 \cdot 0,1 \text{ m}}{2} = 0,1 \text{ J}$	0–2
15.1	za zastosowanie równania stanu gazu doskonałego – 1 pkt $\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_1 V_1}{T_1}$ i zauważenie, że: $T_2 = 2T_1, V_2 = \frac{1}{2} V_1$ za obliczenie ciśnienia wywieranego przez gaz – 1 pkt $p_2 = 4p_1$, czyli $p_2 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ i jest mniejsze od 10^6 Pa . za udzielenie odpowiedzi: Nie – 1 pkt	0–3
15.2	za udzielenie odpowiedzi – 1 pkt Siła zewnętrzna, wykonując pracę, spowodowała wzrost energii wewnętrznej gazu ($\Delta U = W$). za podanie zależności między energią wewnętrzną i temperaturą – 1 pkt Energia wewnętrzna stałej masy gazu jest związana ze zmianą temperatury gazu (wzrasta, gdy wzrasta jego temperatura). (Energia wewnętrzna określonej masy gazu jest wprost proporcjonalna do jego temperatury bezwzględnej).	0–2

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
16	za zastosowanie wzoru – 1 pkt $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \Rightarrow Q_2 = Q_1(1 - \eta)$ za zamianę temperatury w stopniach Celsjusza na kelwiny i wykorzystanie wzoru – 1 pkt $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}; \eta = \frac{1}{4}$ za obliczenie ciepła – 1 pkt $Q_2 = \frac{3}{4} Q_1 = 6 \text{ kJ}$	0-3
17.1	za zapisanie cech obrazu – 1 pkt Powstaje obraz rzeczywisty, powiększony i odwrócony. za wykonanie rysunku (wystarczy narysować dwa promienie odbite od zwierciadła) – 1 pkt <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: right;">powiększenie obrazu $p = 5, y = 5x$</p> </div>	0-2
17.2	za zastosowanie równania zwierciadła i zależności między ogniskową i promieniem zwierciadła – 1 pkt $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \Rightarrow f = \frac{xy}{x+y}$ $f = \frac{R}{2} \Rightarrow R = 2f$ za obliczenie wartości promienia zwierciadła (dla $x = 3 \text{ cm}$, $y = 15 \text{ cm}$) – 1 pkt $R = 5 \text{ cm}$	0-2
18	za opisanie budowy i zasady działania światłowodu – 1 pkt Światłowód jest to cienkie, elastyczne włókno, wykonane z przezroczystego materiału (szkła lub plastiku). W światłowodzie wykorzystuje się zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia. Światło biegnie wzdłuż włókna, wielokrotnie odbijając się od jego wewnętrznych ścianek. za podanie głównego zastosowania kabli światłowodowych – 1 pkt Kable światłowodowe są stosowane w telekomunikacji do przenoszenia informacji (np. sygnałów dźwiękowych).	0-2
19	za obliczenie niedoboru masy jądra helu – 1 pkt $\Delta m = 2m_p + 2m_n - M_{\text{He}}, \Delta m \approx 0,05 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ za zauważenie, że jądro helu zawiera 4 nukleony i obliczenie jego energii wiązania – 1 pkt $E = 4 \cdot 1,14 \cdot 10^{-12} \text{ J}, E = 4,56 \cdot 10^{-12} \text{ J}$ za obliczenie ilorazu $\frac{E}{c^2}$ i porównanie wyniku z wartością niedoboru masy jądra helu – 1 pkt $\frac{E}{c^2} = \frac{4,56 \cdot 10^{-12}}{9 \cdot 10^{16}} \approx 0,05 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, \text{ a zatem } \Delta m = \frac{E}{c^2}$	0-3

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
20.1	za zastosowanie wzoru de Broglie'a i definicji pędu – 1 pkt $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ za obliczenie wartości długości fali stowarzyszonej z elektronem – 1 pkt $\lambda \approx 3,6 \cdot 10^{-10} \text{ m}$	0–2
20.2	za zapisanie odpowiedzi twierdzącej – 1 pkt za uzasadnienie odpowiedzi – 1 pkt Długość fali elektronu jest tego samego rzędu wielkości, co odległość między płaszczyznami atomów.	0–2