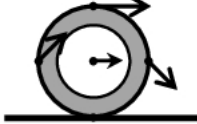
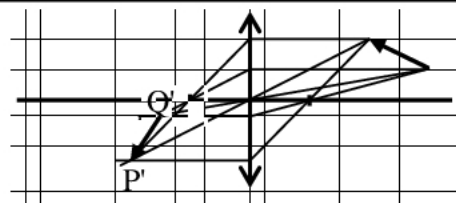


### Schemat oceniania, nowa matura, czerwiec

Zad.	Punktacja	
1	2 p	2 pkt – zaznaczenia 1–P, 2–F, 3–P, 4–F. 1 pkt – trzy poprawne zaznaczenia
2	2 p	2 p – poprawny rysunek i poprawne wartości $v_A = 20$ m/s, $v_C = 0$ m/s (dopuszczamy też wartość 0 bez jednostki) „poprawny rysunek” oznacza poziomy kierunek $v_A$ i ukośne kierunki $v_B$ i $v_D$ 1 p – poprawny rysunek lub – poprawne wartości $v_A$ i $v_C$
		
3a	1 p	Napisanie o zależności siły oporu od prędkości (jeśli prędkość ma tę samą wartość, to siła oporu także)
3b	2 p	W czasie ruchu łodzi w dół obowiązuje równanie $F_{wyporu} = Mg - F_{op}$ , a w czasie ruchu w górę – równanie $F_{wyporu} = (M - m)g + F_{op}$ . Stąd otrzymujemy $F_{op} = \frac{1}{2}mg = 19,6$ kN (lub 20 kN). 2 pkt – poprawna metoda i wynik 1 pkt – poprawne jedno z powyższych równań wiążących siłę wyporu z siłą oporu i siłą ciężkości
4	2 p	2 pkt – zaznaczenia 1–P, 2–F, 3–P, 4–P. 1 pkt – trzy poprawne zaznaczenia
5a	3 p	3 pkt – poprawna metoda obliczenia siły (np. ze wzoru $F_{odśr} = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$ ), poprawny wynik (np. dla $r = 10$ cm $F_{odśr} = 1,78 \cdot 10^{-4}$ N), wyskalowanie osi oraz narysowanie poprawnego wykresu (proporcjonalnego) 2 pkt – poprawna metoda obliczenia, błąd obliczeń lub błąd przeliczenia jednostek, wyskalowanie osi oraz narysowanie wykresu proporcjonalnego zgodnego z wynikiem obliczeń lub – poprawna metoda i wynik obliczenia siły 1 pkt – poprawne uzasadnienie proporcjonalności $F_{odśr}$ do $r$ i zgodny z tym wykres (wystarczy jakikolwiek liniowy) lub – poprawna metoda obliczenia siły
5b	2 p	2 pkt – Praca wykonana przez mrówkę jest równa polu pod wykresem (polu trapezu). Odczytując odpowiednie dane z wykresu, otrzymujemy: $W = \frac{1}{2}(1,78 + 2,67) \cdot 10^{-4} \text{ N} \cdot 0,05 \text{ m} = 1,11 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ (lub $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ ) <i>Jeśli zdający zastosuje poprawną metodę i otrzyma inny wynik wyłącznie z powodu błędu popełnionego przy rysowaniu wykresu, otrzymuje 2 punkty.</i> 1 pkt – poprawna metoda rozwiązania, błąd rachunkowy lub – metoda polegająca na obliczeniu pola prostokąta (przyjęciu, że siła jest stała), wynik zgodny z tym przybliżeniem (od $8,9 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ do $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ )

6	3 p	<p>Stosujemy równanie stanu do pompki zawierającej powietrze pod ciśnieniem atmosferycznym</p> $p_a V_a = n_a RT \quad (V_a = 0,4 \text{ dm}^3, n_a - \text{liczba moli powietrza w pompce})$ <p>oraz do napompowanej piłki</p> $p_p V_p = n_p RT \quad (V_p = 3 \text{ dm}^3, n_p - \text{liczba moli powietrza w piłce})$ <p>Liczba cykli pompowania jest równa stosunkowi <math>n_p/n_a</math>, po zaokrągleniu w górę do liczby całkowitej. Podstawiamy <math>p_p = 3p_a</math> i obliczamy</p> $\frac{n_p}{n_a} = \frac{p_p V_p}{p_a V_a} = \frac{3 \cdot 3}{0,4} = 22,5$ <p>czyli szukana liczba cykli pompowania jest równa 23.</p> <p>Dopuszczalne jest rozwiązanie skrócone polegające na rozważeniu <i>jednej</i> przemiany od początkowej objętości <math>n \cdot V_a</math> do końcowej <math>V_p</math></p> <p>3 pkt – poprawna metoda i wynik (za dopuszczalny uznajemy także wynik 22,5, czyli bez zaokrąglenia – ale nie 22)</p> <p>2 pkt – zastosowanie równania stanu do pompki i piłki, wprowadzenie dwóch różnych objętości i liczb moli, uwzględnienie stosunku ciśnień i jednakowej wartości temperatury</p> <p>1 pkt – zastosowanie równania stanu do pompki i piłki</p>
7	2 p	<p>2 pkt – wpisanie w kwadratach kolejno <math>{}^{214}_{82}\text{Pb}</math>, <math>{}^{214}_{83}\text{Bi}</math> i <math>{}^{214}_{84}\text{Po}</math>, a w kółkach kolejno <math>\alpha</math>, <math>\beta^-</math> i <math>\beta^-</math> (lub <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> i <math>\beta</math>)</p> <p>1 pkt – wpisanie w kwadratach kolejno <math>{}^{214}_{82}\text{Pb}</math>, <math>{}^{214}_{83}\text{Bi}</math> i <math>{}^{214}_{84}\text{Po}</math> lub – wpisanie w kółkach kolejno <math>\alpha</math>, <math>\beta^-</math> i <math>\beta^-</math> (lub <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> i <math>\beta</math>)</p>
8.1	1 p	<p>Wybór rysunku C wraz z uzasadnieniem odwołującym się do większej masy ciężarka 2 (na podstawie rys. A), lub do zmniejszenia ramienia dla ciężarka 1, lub do zmniejszenia momentu siły</p>
8.2	2 p	<p>2 pkt – rozwiązanie poprawne:</p> <p>Sposób 1 Punkt podparcia powinien leżeć w środku masy. Stosujemy wzór na położenie środka masy <math>x_{\text{śr}} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}</math> i dochodzimy do podanego wzoru.</p> <p>Sposób 2 Do warunku równowagi dźwigni <math>F_1 r_1 = F_2 r_2</math> podstawiamy <math>F_1 = mg</math>, <math>F_2 = (m - ut)g</math>, <math>r_1 = x</math>, <math>r_2 = L - x</math> i dochodzimy do podanego wzoru.</p> <p>1 pkt – stwierdzenie, że punkt podparcia powinien leżeć w środku masy oraz zastosowanie wzoru na położenie środka masy lub – zastosowanie warunku równowagi dźwigni <math>F_1 r_1 = F_2 r_2</math></p>
8.3	1 p	<p>Podkreślenia w <i>stronę</i> ciężarka, <i>niejednostajnie</i> zmiennym</p>
9.1	2 p	<p>2 pkt – poprawna konstrukcja obu punktów P' i Q' oraz strzałki</p> <p>Wystarczy narysowanie po 2 promieni konstrukcyjnych spośród 3. Jeśli poprawnie oznaczono P' i Q', zaznaczenie grotu strzałki nie jest konieczne (jednak nie może być błędne);</p>



		<p>jeśli poprawnie zaznaczono grot, oznaczenia P' i Q' nie są konieczne (jednak nie mogą być błędne).</p> <p>1 pkt – poprawna konstrukcja jednego z punktów P' i Q' (oznaczenie nie jest konieczne)</p>	
9.2	1 p	Wybór B–1	
9.3	1 p	Wybór C	
10.1	2 p	<p>2 pkt – poprawne (zgodne z kratkami) narysowanie promienia załamane (dowolnie wybranego spośród 1 i 5) i dwóch odbitych (dowolnie wybranych spośród 2, 3 i 4)</p> <p>1 pkt – poprawne (zgodne z kratkami) narysowanie promienia załamane lub</p> <p>– poprawne (zgodne z kratkami) narysowanie dwóch promieni odbitych lub</p> <p>– jakościowo poprawne narysowanie promienia załamane i dwóch odbitych, niedokładność</p> <p>„jakościowo poprawne” oznacza, że załamanie musi być we właściwą stronę</p>	
10.2	2 p	<p>2 pkt – z rysunku odczytujemy <math>\sin \alpha = \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2}}</math>, <math>\sin \beta = \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2}}</math>, stąd <math>n = \frac{4}{3} = 1,33</math></p> <p>1 pkt – poprawna metoda, błąd odczytu kratek lub błąd rachunkowy</p>	
10.3	3 p	<p>Najmniejszy kąt padania na ścianę S<sub>2</sub> uzyskamy, gdy kąt padania na ścianę S<sub>1</sub> będzie niemal równy 90°. Wtedy kąt załamania na ścianie S<sub>1</sub> będzie mniejszy od 45° (bo <math>1,45 &gt; \frac{1}{\sin 45^\circ} = \sqrt{2}</math>), a kąt padania na ścianę S<sub>2</sub> – większy od 45°, czyli (tym bardziej) większy od kąta granicznego dla całkowitego wewnętrznego odbicia.</p> <p>3 pkt – rozpatrzenie sytuacji dla kąta padania na S<sub>1</sub> bliskiego 90° i wykazanie, że kąt załamania będzie mniejszy od 45°, a kąt padania na S<sub>2</sub> – większy od kąta granicznego dla całkowitego wewnętrznego odbicia</p> <p>2 pkt – rozpatrzenie sytuacji dla kąta padania na S<sub>1</sub> bliskiego 90° i oszacowanie kąta granicznego (może być „około 45°”, niekoniecznie „mniejszy od 45°”)</p> <p>1 pkt – rozpatrzenie sytuacji dla kąta padania na S<sub>1</sub> bliskiego 90° lub</p> <p>– oszacowanie kąta granicznego</p>	
11	2 p	<p>2 pkt – Natężenie pola naładowanej kuli maleje odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości od środka kuli, co pasuje do wykresu 2, ale nie do wykresu 1 (zdający powinien odczytać współrzędne co najmniej 2 punktów z każdego z wykresów i sprawdzić)</p> <p>1 pkt – napisanie zależności <math>E \sim \frac{1}{r^2}</math> lub</p> <p>wybór wykresu 2 z niepełnym uzasadnieniem</p> <p>za poprawny wybór wykresu <u>bez uzasadnienia</u> punkt się nie należy</p>	
12.1	1 p	Żarówki świeciły się jednakowo	
12.2	1 p	Amperomierz wskazał 0,4 A (uzasadnienie nie jest wymagane)	
13.1	2 p	<p>2 pkt – poprawne trzy wybory 1–P, 2–F, 3–P.</p> <p>1 pkt – poprawne dwa wybory</p>	

13.2	3 p	<p>Długość najniższej fali stojącej jest równa podwojonej długości struny, czyli 0,654 m. Częstotliwość obliczamy ze wzoru <math>f = v/\lambda = 661</math> Hz, jest to także częstotliwość fali dźwiękowej w powietrzu. Długość fali w powietrzu <math>\lambda_p = v/f = 0,515</math> m (lub 0,514 m, lub 0,51 m).</p> <p>3 pkt – poprawna metoda i wyniki</p> <p>2 pkt – poprawna metoda, błąd w obliczeniach lub</p> <p>– brak pomnożenia długości struny przez 2, wyniki <math>f = 1320</math> Hz, <math>\lambda_p = 0,26</math> m</p> <p>1 pkt – uwzględnienie, że fala dźwiękowa w powietrzu ma tę samą częstotliwość, co struna lub</p> <p>– poprawne obliczenie częstotliwości <math>f = 661</math> Hz</p>
14.1	1 p	Wybór D
14.2	2 p	<p>2 pkt – wskazanie wielkości <math>P_I</math> jako większej, uzasadnienie (wystarczy na podstawie większego natężenia prądu, odwołania do liczby kwantów i liczby elektronów nie są konieczne) i obliczenie <math>P_I/P_{II}</math> dla dowolnej wybranej wartości <math>U</math> (np. dla <math>U = 9</math> V mamy <math>\frac{P_I}{P_{II}} = \frac{8,2}{6,3} = 1,3</math>)</p> <p><i>Za poprawne uznajemy odczyty natężenia prądu z błędem nie przekraczającym 0,1 mA i odpowiednie do tego wartości ilorazu</i></p> <p>1 pkt – wskazanie wielkości <math>P_I</math> jako większej i uzasadnienie (j.w.)</p>
14.3	2 p	<p>2 pkt – odczytanie napięcia hamowania 3,4 V (z błędem nie przekraczającym 0,1 V), przyrównanie maksymalnej energii kinetycznej do 3,4 eV i odpowiedź: <math>E_{kin\ max} = 5,4 \cdot 10^{-19}</math> J (od <math>5,2 \cdot 10^{-19}</math> J do <math>5,6 \cdot 10^{-19}</math> J)</p> <p>1 pkt – wykorzystanie odczytanej wartości 3,4 V lub</p> <p>– zastosowanie wzoru <math>W = eU</math> z podstawieniem ładunku elementarnego</p>
14.4	3 p	<p>Do równania <math>\frac{hc}{\lambda} = W + E_{k\ max}</math> podstawiamy <math>W = 2,8</math> eV i <math>E_{k\ max} = 3,4</math> eV. Energia kwantu jest równa 6,2 eV = <math>9,9 \cdot 10^{-19}</math> J, a stąd obliczamy <math>\lambda = 2,0 \cdot 10^{-7}</math> m (od <math>1,9 \cdot 10^{-7}</math> m do <math>2,1 \cdot 10^{-7}</math> m)</p> <p><i>Oczywiście, w rachunkach dopuszczalne jest wykorzystanie poprawnie obliczonej wartości <math>E_{k\ max}</math> z poprzedniego zadania</i></p> <p>3 pkt – poprawna metoda i wynik</p> <p>2 pkt – poprawna metoda, błędy w obliczeniach lub brak jednostki</p> <p>1 pkt – zastosowanie wzoru <math>E_{kwant} = W + E_{k\ max}</math></p>
15	2 p	<p>2 pkt – podkreślenie <i>mniejszą od <math>v</math></i> oraz uzasadnienie (jedno z poniższych):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wynika to z zasady zachowania momentu pędu <math>mvr</math>, gdyż skoro rośnie <math>r</math>, to musi maleć <math>v</math>.</li> <li>Wynika to z II prawa Keplera, gdyż pole zakreślone przez promień wodzący jest w danym przedziale czasu stałe wtedy, gdy ze wzrostem odległości maleje przebyta droga.</li> <li>Wynika to z zasady zachowania energii, gdyż podczas oddalania rośnie energia potencjalna, więc musi maleć energia kinetyczna.</li> <li>Wynika to z II zasady dynamiki, gdyż siła przyciągania gwiazdy ma składową wzdłuż orbity planety i podczas oddalania ta siła spowalnia ruch planety.</li> </ol>

		1 pkt – poprawne podkreślenie i niepełne uzasadnienie (np. tylko nazwa prawa) <i>Z jednej strony, idealna precyzja nie jest wymagana nawet na 2 pkt (np. w wersji b uczeń nie musi użyć precyzyjnego terminu „promień wodzący”, jeśli opisze określone pole inaczej). Z drugiej strony, w przypadku braku nazwy prawa i braku uzasadnienia lub uzasadnienia całkowicie błędnego nawet jeden punkt się nie należy.</i>
16.1	1 p	Oddziaływanie grawitacyjne, elektromagnetyczne (lub elektryczne, lub elektrostatyczne), słabe (lub jądrowe słabe), silne (lub jądrowe silne)
16.2	2 p	Obliczamy stosunek $F_g/F_e$ (lub odwrotny) dla elektronów lub innych cząstek. Dla elektronów wynikiem jest $\frac{F_g}{F_e} = \frac{Gm^2}{r^2} \cdot \frac{r^2}{ke^2} \approx 2 \cdot 10^{-43} \quad (\text{lub } \frac{F_e}{F_g} \approx 4 \cdot 10^{42})$ co potwierdza tezę. 2 pkt – poprawne obliczenie i wniosek (w wyniku dopuszczalne jest zaokrąglenie lub błąd nie przekraczający dwukrotnego) <i>jeśli uczeń napisze, że szacuje tylko rząd wielkości lub użyje symbolu <math>\approx</math>, dopuszczamy zaokrąglenie dające wynik do 10 razy większy lub mniejszy</i> 1 pkt – napisanie poprawnego wyrażenia na stosunek $F_g/F_e$ (lub odwrotny)
16.3	1 p	Przemiana beta (lub $\beta^-$ , lub $\beta^+$ , lub $\beta^-$ i $\beta^+$ )
16.4	1 p	Neutrino nie są hadronami, cytat „Neutrino... podlegają tylko oddziaływaniom słabym i grawitacyjnym”
17	1 p	Moc cieplna (ciepło uzyskiwane ze spalania paliwa, podzielone przez czas) jest równa 500 kW. Gdy sprawność wzrośnie do 25%, moc silnika wyniesie 125 kW, czyli wzrośnie o 25 kW.
18	1 p	Zaznaczenie B