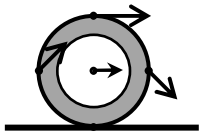
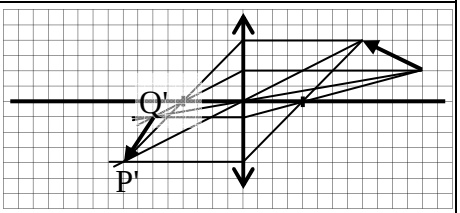
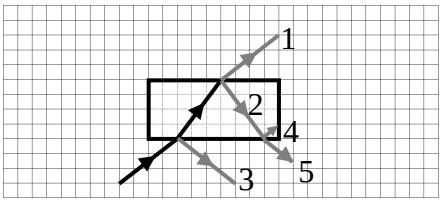
Schemat oceniania, nowa matura, czerwiec

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: $W = \frac{1}{2}(1{,}78 + 2{,}67) \cdot 10^{-4}$ N · 0,05 m = $1{,}11 \cdot 10^{-5}$ J (lub $1{,}1 \cdot 10^{-5}$ J) *Jeśli zdający zastosuje poprawną metodę i otrzyma inny wynik wyłącznie z powodu błędu popełnionego przy rysowaniu wykresu, otrzymuje 2 punkty.* 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 $8{,}9 \cdot 10^{-6}$ J do $1{,}4 \cdot 10^{-5}$ J)

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

		jeśli poprawnie zaznaczono grot, oznaczenia P' i Q' nie są konieczne (jednak nie mogą być błędne). 1 pkt – poprawna konstrukcja jednego z punktów P' i Q' (oznaczenie nie jest konieczne)
9.2	1 p	Wybór B–1
9.3	1 p	Wybór C
10.1	2 p	 2 pkt – poprawne (zgodne z kratkami) narysowanie promienia załamanego (dowolnie wybranego spośród 1 i 5) i dwóch odbitych (dowolnie wybranych spośród 2, 3 i 4) 1 pkt – poprawne (zgodne z kratkami) narysowanie promienia załamanego lub – poprawne (zgodne z kratkami) narysowanie dwóch promieni odbitych lub – jakościowo poprawne narysowanie promienia załamanego i dwóch odbitych, niedokładność *„jakościowo poprawne" oznacza, że załamanie musi być we właściwą stronę*
10.2	2 p	2 pkt – z rysunku odczytujemy sin $\alpha = \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2}}$, sin $\beta = \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2}}$, stąd $n = \frac{4}{3} = 1{,}33$ 1 pkt – poprawna metoda, błąd odczytu kratek lub błąd rachunkowy
10.3	3 p	Najmniejszy kąt padania na ścianę S_2 uzyskamy, gdy kąt padania na ścianę S_1 będzie niemal równy 90°. Wtedy kąt załamania na ścianie S_1 będzie mniejszy od 45° (bo $1{,}45 > \frac{1}{\sin 45°} = \sqrt{2}$), a kąt padania na ścianę S_2 – większy od 45°, czyli (tym bardziej) większy od kąta granicznego dla całkowitego wewnętrznego odbicia. 3 pkt – rozpatrzenie sytuacji dla kąta padania na S_1 bliskiego 90° i wykazanie, że kąt załamania będzie mniejszy od 45°, a kąt padania na S_2 – większy od kąta granicznego dla całkowitego wewnętrznego odbicia 2 pkt – rozpatrzenie sytuacji dla kąta padania na S_1 bliskiego 90° i oszacowanie kąta granicznego (może być „około 45°", niekoniecznie „mniejszy od 45°") 1 pkt – rozpatrzenie sytuacji dla kąta padania na S_1 bliskiego 90° lub – oszacowanie kąta granicznego
11	2 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) 1 pkt – napisanie zależności $E \sim \frac{1}{r^2}$ lub wybór wykresu 2 z niepełnym uzasadnieniem *za poprawny wybór wykresu <u>bez uzasadnienia</u> punkt się nie należy*
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	2 pkt – poprawne trzy wybory 1–P, 2–F, 3–P. 1 pkt – poprawne dwa wybory

13.2	3 p	Długość najniższej fali stojącej jest równa podwojonej długości struny, czyli 0,654 m. Częstotliwość obliczamy ze wzoru $f = v/\lambda$ = 661 Hz, jest to także częstotliwość fali dźwiękowej w powietrzu. Długość fali w powietrzu $\lambda_p = v/f$ = 0,515 m (lub 0,514 m, lub 0,51 m). 3 pkt – poprawna metoda i wyniki 2 pkt – poprawna metoda, błąd w obliczeniach lub – brak pomnożenia długości struny przez 2, wyniki f = 1320 Hz, λ_p = 0,26 m 1 pkt – uwzględnienie, że fala dźwiękowa w powietrzu ma tę samą częstotliwość, co struna lub – poprawne obliczenie częstotliwości f = 661 Hz
14.1	1 p	Wybór D
14.2	2 p	2 pkt – wskazanie wielkości P_I jako większej, uzasadnienie (wystarczy na podstawie większego natężenia prądu, odwołania do liczby kwantów i liczby elektronów nie są konieczne) i obliczenie P_I/P_{II} dla dowolnej wybranej wartości U (np. dla U = 9 V mamy $\frac{P_I}{P_{II}} = \frac{8,2}{6,3} = 1,3$) *Za poprawne uznajemy odczyty natężenia prądu z błędem nie przekraczającym 0,1 mA i odpowiednie do tego wartości ilorazu* 1 pkt – wskazanie wielkości P_I jako większej i uzasadnienie (j.w.)
14.3	2 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: $E_{kin\ max} = 5,4\cdot10^{-19}$ J (od $5,2\cdot10^{-19}$ J do $5,6\cdot10^{-19}$ J) 1 pkt – wykorzystanie odczytanej wartości 3,4 V lub – zastosowanie wzoru $W = eU$ z podstawieniem ładunku elementarnego
14.4	3 p	Do równania $\frac{hc}{\lambda} = W + E_{k\ max}$ podstawiamy W = 2,8 eV i $E_{k\ max}$ = 3,4 eV. Energia kwantu jest równa 6,2 eV = $9,9\cdot10^{-19}$ J, a stąd obliczamy $\lambda = 2,0\cdot10^{-7}$ m (od $1,9\cdot10^{-7}$ m do $2,1\cdot10^{-7}$ m) *Oczywiście, w rachunkach dopuszczalne jest wykorzystanie poprawnie obliczonej wartości $E_{k\ max}$ z poprzedniego zadania* 3 pkt – poprawna metoda i wynik 2 pkt – poprawna metoda, błędy w obliczeniach lub brak jednostki 1 pkt – zastosowanie wzoru $E_{kwant} = W + E_{k\ max}$
15	2 p	2 pkt – podkreślenie *mniejszą od v* oraz uzasadnienie (jedno z poniższych): a) Wynika to z zasady zachowania momentu pędu mvr, gdyż skoro rośnie r, to musi maleć v. b) 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. c) Wynika to z zasady zachowania energii, gdyż podczas oddalania rośnie energia potencjalna, więc musi maleć energia kinetyczna. d) Wynika to z II zasady dynamiki, gdyż siła przyciągania gwiazdy ma składową wzdłuż orbity planety i podczas oddalania ta siła spowalnia ruch planety.

		1 pkt – poprawne podkreślenie i niepełne uzasadnienie (np. tylko nazwa prawa) *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 zakreślone pole inaczej). Z drugiej strony, w przypadku braku nazwy prawa i braku uzasadnienia lub uzasadnienia całkowicie błędnego nawet jeden punkt się nie należy.*
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 $\frac{F_g}{F_e} = \frac{Gm^2}{r^2} \cdot \frac{r^2}{ke^2} \approx 2 \cdot 10^{-43}$ (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) *jeśli uczeń napisze, że szacuje tylko rząd wielkości lub użyje symbolu ≈, dopuszczamy zaokrąglenie dające wynik do 10 razy większy lub mniejszy* 1 pkt – napisanie poprawnego wyrażenia na stosunek F_g/F_e (lub odwrotny)
16.3	1 p	Przemiana beta (lub β^-, lub β^+, lub β^- i β^+)
16.4	1 p	Neutrina nie są hadronami, cytat „Neutrina… podlegają tylko oddziaływaniom słabym i grawitacyjnym”
17	1 p	Moc cieplna (ciepło uzyskiwane ze spalenia 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