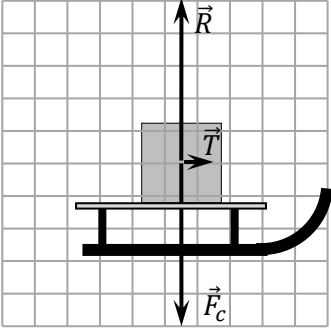
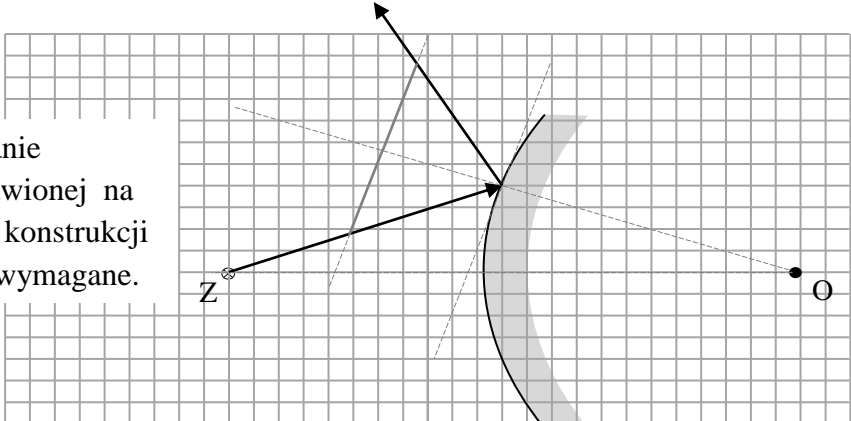


ZASADY OCENIANIA, CZERWIEC 2017, FIZYKA, PR

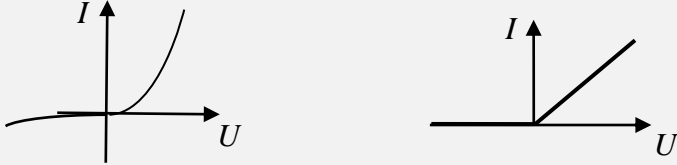
Zad.	Pkt.	Poprawna odpowiedź
1.1	3	<p>3 p. – poprawne narysowanie, oznaczenie i relacje pomiędzy wartościami sił.</p> <p>2 p. – poprawne narysowanie i oznaczenie sił bez zachowania jednej z relacji: $R = F_c$ albo $T < F_c$.</p> <p>1 p. – poprawne narysowanie i oznaczenie jednej siły z zachowaniem relacji: $R = F_c$ albo $T < F_c$ <i>lub</i> – poprawne narysowanie i oznaczenie obu sił bez zachowania relacji.</p> <p><i>Na inne siły (np. opór powietrza) nie zwracamy uwagi, ich narysowanie nie wpływa na ocenę.</i></p> 
1.2	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> $ma = F_{wyp} \quad \text{oraz} \quad F_{wyp} = T \quad \rightarrow$ $T = 5 \text{ kg} \cdot 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 4 \text{ N}$ <p>2 p. – poprawna metoda i poprawny wynik liczbowy. 1 p. – błędny wynik liczbowy oraz zapisanie drugiej zasady dynamiki <i>lub</i> – powiązanie siły tarcia z siłą wypadkową.</p>
1.3	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> $ma_{max} = T_{max} \quad \text{oraz} \quad T_{max} = \mu mg \quad \rightarrow \quad a_{max} = \mu g = 1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ <p>2 p. – poprawna metoda i poprawny wynik liczbowy ($1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ lub $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$). 1 p. – błędny wynik liczbowy, zapisanie drugiej zasady dynamiki z siłą maksymalnego tarcia statycznego <i>lub</i> – obliczenie maksymalnej wartości siły tarcia statycznego.</p>
2.1	1	<p>Kąty padania i odbicia muszą być w przybliżeniu równe (idealnie, gdy odcinki równoległe do stycznej, licząc od normalnej do każdego z promieni, będą wyraźnie równe). Jeżeli kąty różnią się znacznie, jednak są podpisane i przyrównane, to rozwiązanie należy uznać.</p> <p>Wykonanie przedstawionej na rysunku konstrukcji nie jest wymagane.</p> 

2.2	1	Poprawna odpowiedź: D.
3.1	3	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. $\frac{1}{2}I_k\omega^2 = mgy$ II. $v = \omega y$ \rightarrow III. $v = \sqrt{\frac{2mgy^3}{I}}$, $v = 4,34 \text{ m/s}$</p> <p>3 p. – poprawna metoda i poprawny wynik liczbowy ($v \approx 4,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ lub $v \approx 4,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ w zależności od przyjętej do obliczeń wartości g).</p> <p>2 p. – zapisanie zasady zachowania energii – wzór I – oraz relacji pomiędzy prędkością kątową i liniową – wzór II – oraz właściwe podstawienie y.</p> <p>1 p. – zapisanie wzoru na energię kinetyczną ruchu obrotowego oraz relacji pomiędzy prędkością kątową i liniową – wzór II – oraz właściwe podstawienie y <i>lub</i> – zapisanie wzoru I.</p>
3.2	3	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. ZZMP: $I_C\omega_C = I_B\omega_B$, II. $E_{obr} = \frac{1}{2}I\omega^2$ $\xrightarrow{\text{I oraz II}}$</p> <p>III. $\frac{E_{obrC}}{E_{obrB}} = \frac{\frac{1}{2}I_C\omega_C^2}{\frac{1}{2}I_B\omega_B^2} = \frac{I_C}{I_B} \cdot \frac{I_B^2}{I_C^2} = \frac{I_B}{I_C} = 3$</p> <p>3 p. – poprawna metoda i poprawny wynik liczbowy.</p> <p>2 p. – brak prawidłowego wyniku liczbowego oraz zapisanie ZZMP (zasady zachowania momentu pędu) – wzór I – oraz zapisanie stosunku energii kinetycznych oraz zapisanie wzoru II.</p> <p>1 p. – brak prawidłowego wyniku liczbowego oraz zapisanie ZZMP – wzór I – oraz zapisanie stosunku energii kinetycznych (może być bez wzoru II) <i>lub</i> – brak prawidłowego wyniku liczbowego oraz zapisanie ZZMP – wzór I – oraz zapisanie wzoru II.</p>
3.3	1	Poprawne odpowiedzi: 1–P, 2–F, 3–P.
4	1	Poprawna odpowiedź: D.
5.1	1	Poprawna odpowiedź: C–1.

5.2	3	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Zapisanie (w jakiegokolwiek formie) Prawa Pascala <u>na poziomie 16 m głębokości albo na poziomie 14,5 m głębokości</u>, czyli przyrównanie ciśnień wody na danym poziomie w zbiorniku i kesonie:</p> $p_{zbiornik} = p_{keson} \quad (\text{na poziomie 16 lub 14,5 metrów})$ <p>II. Użycie wzorów na te ciśnienia:</p> $p_{at} + \rho g H = p_{pow\ kes} + \rho g h \quad (\text{na poziomie 16 metrów})$ <p><i>lub od razu:</i> $p_{at} + \rho g(H - h) = p_{pow\ kes}$ (na poziomie 14,5 metrów)</p> <p>III. Podstawienie wartości i obliczenia:</p> $p_{pow} = 10^5 + 10^3 \cdot 9,81 \cdot 14,5 = 242\,245 \text{ Pa} = 0,242 \text{ MPa}$ <p>3 p. – prawidłowe wykazanie zgodności danych, np. przez obliczenie ciśnienia powietrza w kesonie.</p> <p>2 p. – brak prawidłowego wyniku, gdy prawidłowo zapisano PP jak w I oraz prawidłowo zapisano wzory na ciśnienia oraz podstawiono prawidłowe wartości liczbowe</p> <p><i>lub</i></p> <p>– prawidłowo zapisano któreś z równań II oraz podstawiono prawidłowe wartości liczbowe.</p> <p>1 p. – brak prawidłowego wyniku, gdy prawidłowo zapisano PP jak w I oraz prawidłowo zapisano wzory na ciśnienia</p> <p><i>lub</i></p> <p>– prawidłowo zapisano któreś z równań II.</p>
5.3	3	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Zapisanie równania wynikającego z równania stanu gazu doskonałego i równości temperatur porcji powietrza w kesonie dla dwóch stanów: przed i po zanurzeniu:</p> $p_{at} V_0 = p_{pow\ kes} V_{pow\ kes}$ <p>II. Obliczenia:</p> $p_{at} S y = p_{pow\ kes} S(y - h) \rightarrow$ $y = \frac{p_{pow\ kes}}{p_{pow\ kes} - p_{at}} \cdot h = \frac{0,242 \text{ MPa}}{0,142 \text{ MPa}} \cdot 1,5 \text{ m} = 2,56 \text{ m.}$ <p>3 p. – prawidłowa metoda poprawny wynik.</p> <p>2 p. – zapisanie równania I oraz prawidłowe określenie wzorów na objętości powietrza w obu stanach, błąd w obliczeniach lub jednostkach.</p> <p>1 p. – zapisanie równania I oraz prawidłowe określenie wzorów na objętości powietrza w co najmniej jednym stanie, błąd w obliczeniach lub jednostkach.</p>
5.4	2	<p>2 p. – prawidłowe zaznaczenia: 1–P, 2–F, 3–P.</p> <p>1 p. – dwa wpisy poprawne.</p>

6.1	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Przyrównanie pracy siły elektrycznej do przyrostu energii kinetycznej elektronu (w przybliżeniu klasycznym lub ściśle):</p> $W_{el} = \Delta E_{kin} \rightarrow eU = \frac{1}{2}mv^2 \text{ (przybliżenie klas.)} \rightarrow eU = 4,66 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ <p>lub</p> $W_{el} = \Delta E_{kin} \rightarrow eU = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} - mc^2 \text{ (relat.)} \rightarrow eU = 4,70 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ <p>II. Obliczenia (poniżej wynik w przybliżeniu klasycznym i wynik ścisły):</p> $U_{klas} = \frac{4,66 \cdot 10^{-16}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,91 \text{ kV} \quad U_{rel} = \frac{4,70 \cdot 10^{-16}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,94 \text{ kV}$ <p>2 p. – poprawna metoda i poprawny wynik liczbowy z jednostką (należy uznać wynik w przedziale od 2,9 kV do 2,96 kV).</p> <p>1 p. – zapisanie równania I oraz brak obliczeń lub błędny wynik.</p>
6.2	3	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Zapisanie, że cała energia kinetyczna elektronu może być zamieniona w energię jednego fotonu:</p> $E_{kin e} = E_{fot max}$ <p>II. Zapisanie wzoru na energię fotonu oraz elektronu (może być w przybliżeniu klasycznym):</p> $E_{kin e} = \frac{1}{2}mv^2, \quad E_{fot max} = \frac{hc}{\lambda_{min}}$ <p>Elementy I oraz II mogą być zapisane jednym równaniem: $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda}$.</p> <p>III. Obliczenie:</p> $\lambda = \frac{2hc}{mv^2} \rightarrow \lambda = 4,27 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ <p>3 p. – poprawna metoda i poprawny wynik liczbowy z jednostką. Należy uznać wynik w przedziale od $4,2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ do $4,3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.</p> <p>2 p. – brak prawidłowego wyniku, poprawna metoda: zapisanie wzorów I oraz II lub równoważny temu zapis w jednym wzorze (z prawidłowo zidentyfikowanymi wartościami liczbowymi).</p> <p>1 p. – zapisanie związku I.</p> <p><i>Uwaga. W rozwiązaniu zadania uczeń może skorzystać z wyników zadania 6.1. – może wykorzystać np. obliczone tam napięcie lub energię (klasycznie lub relatywistyczne).</i></p>
6.3	1	Poprawna odpowiedź: B–1.

7.1	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Identyfikacja wielkości: $\lambda = 1 \text{ m}$, $T = 2 \text{ s}$, $t = 60 \text{ s}$.</p> <p>II. Zapisanie wzoru na prędkość fali i obliczenie tej prędkości:</p> $v = \frac{\lambda}{T} \rightarrow v = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <p>III. Zapisanie wzoru na drogę i obliczenie tej drogi:</p> $s = vt \rightarrow s = 30 \text{ m}$
		<p>2 p. – prawidłowa metoda prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.</p> <p>1 p. – prawidłowe obliczenie prędkości fali (prawidłowo I oraz II)</p> <p><i>lub</i></p> <p>– prawidłowa metoda i błąd rachunkowy w obliczeniach lub brak jednostki.</p>
7.2	1	<p>Poprawne rozwiązanie: $\Delta t = \frac{1}{2}T = 1 \text{ s}$.</p>
7.3	1	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p><u>1 sposób</u> – z analizy faz (sposób trudniejszy, ale za to ogólny)</p> <p>Korzystamy ze wzoru na różnicę faz fali sinusoidalnej w dwóch różnych miejscach i w tym samym czasie:</p> $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (l_2 - l_1) \text{ oraz } l_2 - l_1 = 3,25 \text{ m} \rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi}{1} \cdot 3,25 = 6,5\pi$ <p>Liść 1 jest wychylony maksymalnie, zatem jego faza to $\pi/2$ plus krotność 2π, co pominiemy. Faza liścia 2 jest zwiększona (bo jest on z tyłu) o $\Delta\varphi$:</p> $\varphi_2 = \varphi_1 + \Delta\varphi = \frac{\pi}{2} + 6,5\pi = 7\pi = \pi + 3 \cdot 2\pi = \pi + \text{krotność } 2\pi$ <p>Wychylenie liścia 2 wynosi:</p> $\Psi_2 = \Psi_{2max} \cdot \sin(\pi + 2\pi) = 0$ <p><u>2 sposób</u> – wyrażenie odległości pomiędzy liśćmi przez długość fali:</p> $\Delta l / \lambda = 3,25 \rightarrow \Delta l = 3\lambda + 1/4 \lambda$ <p>W miejscu odległym od maksymalnego wychylenia o 3 pełne długości fali i ćwierć fali, wychylenie będzie równe zero.</p>
		<p>1 p. – prawidłowa odpowiedź (uzasadnienie nie jest wymagane).</p>
8.1.	1	<p>Poprawna odpowiedź: D.</p>
8.2.	1	<p>Poprawna odpowiedź: C.</p>
8.3.	1	<p>Poprawna odpowiedź: A.</p>

8.4.	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Obliczenie z danych na wykresie oporu średniego dla napięcia 2 V:</p> $R = \frac{U}{I} \rightarrow R = \frac{2 \text{ V}}{0,16 \text{ A}} = 12,50 \Omega$ <p>II. Obliczenie z danych na wykresie oporu maksymalnego i minimalnego:</p> $R_{max} = \frac{U_{max}}{I_{min}} = \frac{2,2 \text{ V}}{0,15 \text{ A}} = 14,7 \Omega, \quad R_{min} = \frac{U_{min}}{I_{max}} = \frac{1,8 \text{ V}}{0,17 \text{ A}} = 10,6 \Omega$ <p>III. Obliczenie niepewności pomiarowej:</p> $\Delta R = \frac{R_{min} - R_{max}}{2} = 2,1 \Omega$ <p>Zapisanie wyniku:</p> $R = 12,5 \pm 2,1 \Omega$ <p>Dopuszczalne zapisy: $R = 12,50 \Omega \pm 2,04 \Omega$, $R = 12,5 \Omega \pm 1,9 \Omega$, $R = 12 \Omega \pm 2 \Omega$, $R = 13 \Omega \pm 2 \Omega$</p>
		<p>2 p. – poprawna metoda (jak w I oraz II) i poprawne zapisanie wyniku.</p> <p>1 p. – poprawne obliczenie średniego oporu <i>lub</i> – poprawne odczytanie z wykresu i zapisanie wartości U, I oraz ich niepewności: $I = 0,16 \text{ A} \pm 0,01 \text{ A}$, $U = 2,0 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ <i>lub</i> – poprawna metoda obliczenia R i ΔR, błędy rachunkowe lub błędy odczytu z wykresu.</p> <p>Do obliczenia niepewności pomiarowej uczeń może użyć metody równoważnej. Nieprawidłowe zapisy $(12,5 \pm 2) \Omega$ (niejednakowa liczba cyfr po przecinku) uznajemy za dopuszczalne.</p>
8.5.	1	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Poprawny wykres (np. jeden z zamieszczonych).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>II. Wyjaśnienie: dioda przewodzi prąd tylko w jedną stronę.</p> <p><i>Szczegóły wykresu (np. liniowość czy odchylenia od niej) nie są oceniane. Ze względu na brak sprecyzowania zwrotu diody dopuszczalny jest wykres odwrotny ($I = 0$ dla U dodatnich, $I \neq 0$ dla U ujemnych). Brak pogrubienia półosi jest uznawany za równoważny wykresowi pokrywającemu się z półosią.</i></p>
		1 p. – prawidłowy wykres i prawidłowe wyjaśnienie.

9.1	2	<p>2 p. – \vec{F}_{el} w dół, \vec{F}_{mag} w górę, wartości obu sił jednakowe, \vec{B} ze zwrotem za płaszczyznę rysunku.</p> <p>1 p. – jeden błąd, np. błędny kierunek lub zwrot wektora, wyraźna niezgodność wartości sił.</p>
9.2	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Porównanie wartości siły elektrycznej do magnetycznej oraz zastosowanie wzorów na te siły:</p> $F_{el} = F_{mag} \rightarrow qE = qvB$ <p>II. Obliczenie v:</p> $v = \frac{E}{B} \rightarrow v = \frac{6000}{0,8} = 7500 \text{ m/s}$ <p>2 p. – prawidłowa metoda i poprawny wynik.</p> <p>1 p. – błąd w obliczeniach, poprawne zapisy jak w I.</p>
9.3	2	<p>2 p. – w pierwszym wierszu wpisanie <i>okręgu</i>, a w drugim – <i>paraboli</i>.</p> <p>1 p. – jeden poprawny wpis.</p>
9.4	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>Jeżeli $\frac{ \vec{F}_g }{ \vec{F}_{el} } \ll 1$ to ściśle równanie ruchu $m\vec{a} = \vec{F}_{el} + \vec{F}_g$ można zapisać w przybliżeniu jako $m\vec{a} \approx \vec{F}_{el}$</p> <p>Należy zatem porównać wartości sił grawitacji i siły elektrycznej:</p> $F_g = mg = 4ug = 4 \cdot 1,661 \cdot 10^{-27} \cdot 9,81 \approx 6,3 \cdot 10^{-26} \text{ N}$ $F_{el} = qE = 2eE = 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6000 = 1,92 \cdot 10^{-15} \text{ N}$ $\frac{F_g}{F_{el}} = 3,28 \cdot 10^{-11} \rightarrow \frac{F_g}{F_{el}} \ll 1$ <p>2 p. – prawidłowy wynik i wniosek z porównania siły grawitacji do elektrycznej.</p> <p>1 p. – poprawna metoda, obliczenia oraz wniosek przy błędnym określeniu masy albo ładunku cząstki α.</p>
10.1	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Odczytanie amplitudy natężenia prądu: $I_{max} = 1,5 \text{ A}$. (Można też obliczyć natężenie skuteczne $I_{sk} = 1,06 \text{ A}$.)</p> <p>II. Obliczenie amplitudy napięcia: $U_{max} = I_{max}R = 1,5 \text{ A} \cdot 4 \Omega = 6 \text{ V}$</p> <p>III. Obliczenie napięcia skutecznego: $U_{sk} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = 4,2 \text{ V}$. Można też obliczyć z natężenia skutecznego: $U_{sk} = I_{sk}R = 1,06 \cdot 4 = 4,24 \Omega$</p> <p>2 p. – prawidłowa metoda i poprawny wynik z jednostką.</p> <p>1 p. – prawidłowa metoda, z początkowym błędem odczytu wartości amplitudy napięcia lub jednym błędem rachunkowym w obliczeniach</p> <p><i>lub</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne obliczenie amplitudy napięcia <i>lub</i> – poprawne obliczenie skutecznego natężenia prądu.

10.2	1	1 p. – poprawne odczytanie z wykresu okresu: $T = 0,2$ s oraz obliczenie $f = 5$ Hz.
10.3	2	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>Korzystamy ze wzoru na amplitudę napięcia indukowanego na obracającej się w polu magnetycznym ramce:</p> $U_{max} = N2\pi fBS \rightarrow B = \frac{U_{max}}{N2\pi fS} = \frac{90}{100 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 75 \cdot 0,002} = 0,955 \text{ T}$ <p>Obliczenia jak powyżej można wykonać korzystając z wyników zadania 10.1, przy udowodnieniu, że pole magnetyczne jest takie samo. W tym celu wystarczy wykazać, równość stosunków $\frac{U_{max1}}{f_1} = \frac{U_{max2}}{f_2}$, gdzie indeksy 1 i 2 odnoszą się odpowiednio do amplitudy i częstotliwości w zadaniu 10. 2 i w zadaniu 10.3. W istocie: $\frac{6 \text{ V}}{5 \text{ Hz}} = \frac{90 \text{ V}}{75 \text{ Hz}}$.</p>
		<p>2 p. – poprawna metoda i poprawny wynik z jednostką. Należy uznać wynik 0,95 T oraz 0,96 T.</p> <p>1 p. – poprawna metoda, błąd rachunkowy lub błąd przeliczenia cm^2 na m^2, lub błąd co do czynnika 2π, lub błąd (albo pominięcie) jednostki B.</p>
11.1	3	<p><i>Szkic rozwiązania</i></p> <p>I. Zapisanie drugiej zasady dynamiki dla ruchu po okręgu pod działaniem siły grawitacji i wyprowadzenie wzoru na masę centrum grawitacyjnego (tutaj gwiazdy WASP-18):</p> $m\omega^2 r = \frac{GMm}{r^2} \rightarrow \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = \frac{GM}{r^3} \rightarrow M = \frac{4\pi^2}{G} \cdot \frac{r^3}{T^2}$ <p>Uwaga! Uczeń wzór ten może podać z pamięci.</p> <p>II. Obliczenie masy z wyprowadzonego (albo pamiętanego) wzoru:</p> $M = \frac{4 \cdot 3,14^2}{6,67 \cdot 10^{-11}} \cdot \frac{(3,03 \cdot 10^9)^3}{(2,26 \cdot 10^1 \cdot 3,6 \cdot 10^3)^2} = 2,48 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
		<p>3 p. – prawidłowa metoda i poprawny wynik liczbowy z jednostką (wynik może być podany w zaokrągleniu do $2,5 \cdot 10^{30}$ kg, uznajemy także każdy wynik, który zaokrągla się do tej wartości).</p> <p>2 p. – wyprowadzenie wzoru na M oraz prawidłowa identyfikacja symboli wielkości fizycznych, lub prawidłowe podstawienie danych do tego wzoru <i>lub</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne obliczenie M na podstawie podanego w karcie wzoru na I prędkość kosmiczną dla Ziemi, bez uzasadnienia, że podobny wzór stosuje się w szerszym zakresie, tzn. w ruchu ciał po orbitach kołowych w centralnym polu grawitacyjnym. <p>1 p. – zapisanie drugiej zasady dynamiki dla ruchu po okręgu pod działaniem siły grawitacji, np.:</p> $m\omega^2 r = \frac{GMm}{r^2} \quad \text{lub} \quad \frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2} \quad \text{lub} \quad m4\pi^2 f^2 r = \frac{GMm}{r^2}$ <p><i>Uwagi:</i></p>

		<p><i>Uczeń ma prawo przytoczyć wzór na masę M z pamięci.</i></p> <p><i>Jeśli uczeń skorzysta z podanego w karcie wzoru na I prędkość kosmiczną dla Ziemi, musi napisać, że wzór ma charakter ogólny, stosuje się szerzej dla ruchów po orbitach kołowych w centralnym polu grawitacyjnym.</i></p> <p><i>Jeśli przytacza z pamięci masę Słońca i tylko pomnożył ją przez 1,25, to nie spełnił polecenia – dostaje 0 p! („Na podstawie tylko danych zawartych w tekście i na karcie wzorów [...].”)</i></p>
11.2	1	Poprawna odpowiedź: C.
11.3	1	Prawidłowo <u>wszystkie cztery</u> wpisy – wykazują silne pole magnetyczne, – intensywnie emitują promieniowanie rentgenowskie, – na ich powierzchni dochodzi do rozbłysków, – są bogate w lit.