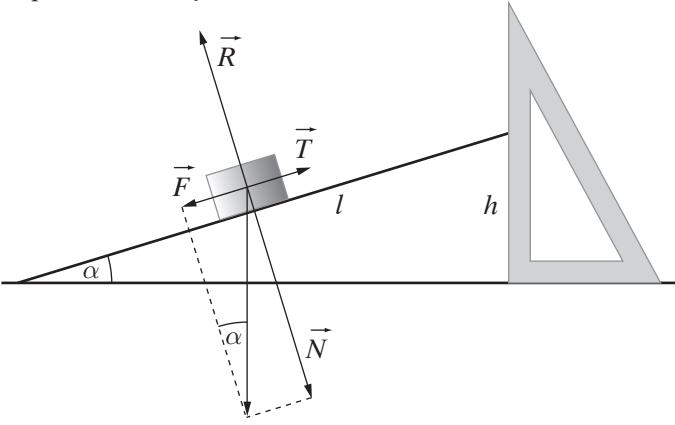


KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI  
Próbna Matura z OPERONEM

**Fizyka**  
**Poziom rozszerzony**

Listopad 2020

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

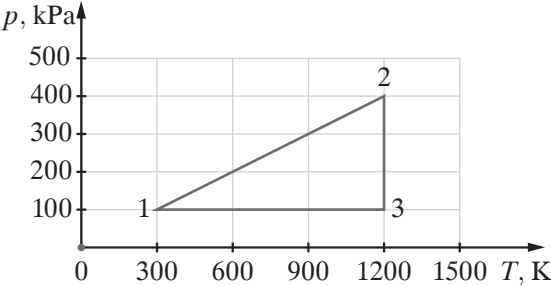
Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów																					
1.1.	<p>Poprawne rozwiązanie:</p>  <p><math>\vec{N}</math> – siła nacisku  <math>\vec{R}</math> – siła reakcji podłoża (obie powinny w rzeczywistości być przyłożone do punktu styczności, ale można je przesunąć do środka ciężkości klocka i tak się standardowo robi)  <math>\vec{F}</math> – siła zsuwająca klocek z równi  <math>\vec{T}</math> – siła tarcia, w warunkach równowagi równa co do wartości sile zsuwającej</p> <p>Akceptowane jest narysowanie wektora siły nacisku zaczepionego do powierzchni styku klocka z podłożem oraz do środka ciężkości ciała.</p> <p>Schemat punktowania:                  2 pkt – poprawne narysowanie czterech wektorów                  1 pkt – poprawne narysowanie trzech wektorów                  0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–2																					
1.2.	<p>Poprawne rozwiązanie:</p> $\mu_s = \frac{T}{N} = \frac{mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha} = \tan \alpha = \frac{h}{\sqrt{l^2 - h^2}}$ <table border="1" data-bbox="274 1601 608 1899"> <thead> <tr> <th>Lp.</th> <th>h, cm</th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>19,5</td> <td>0,424</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>19,8</td> <td>0,431</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>19,2</td> <td>0,416</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>19,2</td> <td>0,416</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>19,3</td> <td>0,418</td> </tr> <tr> <td colspan="2">średnia:</td> <td>0,421</td> </tr> </tbody> </table> <p>Akceptowane jest rozwiązanie z zaokrągleniem do 2. miejsca po przecinku.</p>	Lp.	h, cm	$\mu_s$	1.	19,5	0,424	2.	19,8	0,431	3.	19,2	0,416	4.	19,2	0,416	5.	19,3	0,418	średnia:		0,421	0–4
Lp.	h, cm	$\mu_s$																					
1.	19,5	0,424																					
2.	19,8	0,431																					
3.	19,2	0,416																					
4.	19,2	0,416																					
5.	19,3	0,418																					
średnia:		0,421																					

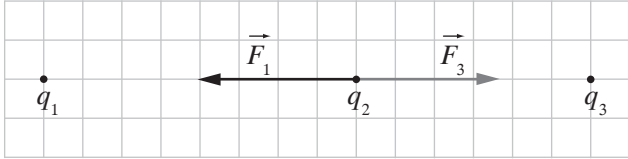
Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	<p>Schemat punktowania:            4 pkt – poprawne wykonanie wszystkich obliczeń i wpisanie wyników do tabeli            3 pkt – poprawne obliczenie wartości współczynnika tarcia i wpisanie ich do tabeli            lub            poprawne wykonanie wszystkich obliczeń i niewpisanie ich wyników do tabeli            2 pkt – wyprowadzenie wzoru końcowego            1 pkt – zauważenie, że współczynnik tarcia jest równy tangensowi kąta nachylenia równi            0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	
1.3.	<p>Poprawne rozwiązanie:            B2</p> <p>Schemat punktowania:            1 pkt – wybranie poprawnych odpowiedzi            0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–1
2.1.	<p>Poprawne rozwiązanie:            Jeśli oznaczymy promienie orbit Plutona i Charona wokół środka masy układu odpowiednio <math>r_P</math> i <math>r_{Ch}</math>, a masy tych ciał niebieskich <math>m_P</math> i <math>m_{Ch}</math>, to będą one spełniać równość:  <math display="block">r_P m_P = r_{Ch} m_{Ch} \Rightarrow \frac{m_P}{m_{Ch}} = \frac{r_{Ch}}{r_P} = \frac{19591}{2386} = 8,21</math></p> <p>Schemat punktowania:            2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania            1 pkt – poprawne sformułowanie warunku na środek masy            0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–2
2.2.	<p>Poprawne rozwiązanie:  <math>T = 6,3872 \text{ d} = 551\,854 \text{ s}</math>  <math display="block">v = \frac{2\pi r_{Ch}}{T} = 223 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 803 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 19\,272 \frac{\text{km}}{\text{doba}}</math></p> <p>Schemat punktowania:            2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania            1 pkt – napisanie poprawnego wyrażenia na prędkość orbitalną            0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–2
2.3.	<p>Poprawne rozwiązanie:  <math display="block">\rho = 1,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>  <math>r = 6,06 \cdot 10^5 \text{ m}</math>  <math display="block">g_{Ch} = \frac{GM}{r^2} = \frac{G \frac{4}{3} \pi \rho r^3}{r^2} = \frac{4}{3} \pi \rho G r = 0,288 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math></p> <p>Stosunek okresu drgań wahadła sekundowego na Charonie i Ziemi wynosi:  <math display="block">\frac{T_{Ch}}{T_Z} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{Ch}}}}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g_Z}}} = \sqrt{\frac{g_Z}{g_{Ch}}} \Rightarrow T_{Ch} = T_Z \sqrt{\frac{g_Z}{g_{Ch}}} = 5,84 \text{ s}</math></p>	0–4

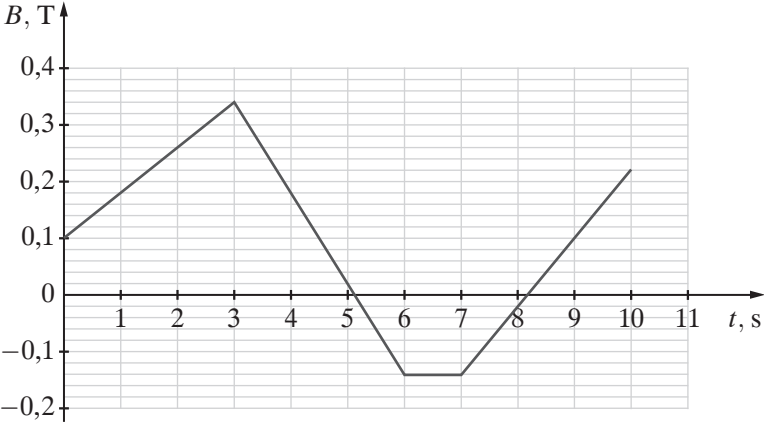
Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	<p>Schemat punktowania:            4 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania            3 pkt – poprawne obliczenie przyspieszenia grawitacyjnego na powierzchni Charona oraz wyprowadzenie poprawnego związku na okres drgań wahadła sekundowego na Charonie            2 pkt – poprawne obliczenie przyspieszenia grawitacyjnego na powierzchni Charona lub wyprowadzenie poprawnego związku na okres drgań wahadła sekundowego na Charonie            1 pkt – poprawne powiązanie przyspieszenia grawitacyjnego z gęstością i promieniem Charona            0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	
3.	<p>Poprawne rozwiązanie:  <math>p = 1,23 \cdot 10^3 \text{ Pa}</math>, <math>g = 1,62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math>, <math>\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>            Woda będzie wrzeć w obszarze, w którym ciśnienie hydrostatyczne będzie mniejsze lub równe ciśnieniu pary nasyconej dla danej temperatury.  <math>p = \rho gh \Rightarrow h = \frac{p}{\rho g} = 0,76 \text{ m}</math>            Czyli ciecz będzie wrzeć do głębokości 0,76 metra.</p> <p>Schemat punktowania:            2 pkt – obliczenie poprawnej wartości liczbowej wraz z jednostką            1 pkt – ustalenie poprawnego wzoru            0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–2
4.1.	<p>Poprawne rozwiązanie:  <math>F_1 = 2,4 \text{ N}</math>, <math>F_2 = 0,6 \text{ N}</math>, <math>\rho_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>            Siła wyporu: <math>F_w = F_1 - F_2 = \rho_w g V \Rightarrow V = \frac{F_1 - F_2}{\rho_w g}</math>            Masa bakelitu: <math>m = \frac{F_1}{g} = \rho V \Rightarrow \rho = \frac{F_1}{gV}</math>            Podstawiając za <math>V</math> wyrażenie z poprzedniego wiersza, otrzymujemy wzór końcowy:  <math>\rho = \frac{\rho_w F_1}{F_1 - F_2} = 1,33 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1330 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></p> <p>Schemat punktowania:            3 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania            2 pkt – wyprowadzenie poprawnego wzoru końcowego            1 pkt – poprawne zastosowanie prawa Archimedesesa lub poprawne powiązanie masy bakelitu z siłą i objętością            0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
4.2.	<p>Poprawne rozwiązanie: Obliczanie objętości przedmiotu: <math display="block">F_w = F_1 - F_2 = \rho_w g V \Rightarrow V = \frac{F_1 - F_2}{\rho_w g} = 0,000183 \text{ m}^3 = 183 \text{ cm}^3</math></p> <p>Siła wyporu działająca na bakelit w nafcie: <math>F_{wn} = \rho_n g V = 1,44 \text{ N}</math></p> <p>Alternatywna metoda obliczenia siły wyporu w nafcie: <math display="block">\frac{F_{wn}}{F_w} = \frac{\rho_n}{\rho_w} \Rightarrow F_{wn} = F_w \frac{\rho_n}{\rho_w} = 1,44 \text{ N}</math></p> <p>Wypadkowa siła, jaką wskaże siłomierz po zanurzeniu przedmiotu z bakelitu w nafcie: <math display="block">F = F_1 - F_{wn} = 0,96 \text{ N}</math></p> <p>Schemat punktowania: 3 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 2 pkt – obliczenie poprawnej wartości siły wyporu w nafcie 1 pkt – obliczenie objętości przedmiotu lub zapisanie sposobu na obliczenie siły wyporu w nafcie 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–3
5.	<p>Poprawne rozwiązanie: 1. F, 2. F, 3. F</p> <p>Schemat punktowania: 1 pkt – wybranie trzech poprawnych odpowiedzi 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–1
6.1.	<p>Poprawne rozwiązanie: Dane: <math>h_0 = 20 \text{ m}</math>, <math>v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math>, <math>h_1 = 4 \text{ m}</math>, <math>g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math></p> <p>Szukane: <math>v_1 = ?</math></p> <p>Korzystamy z zasady zachowania energii: <math display="block">\frac{mv_1^2}{2} + mgh_1 = \frac{mv_0^2}{2} + mgh_0</math></p> <p>Po przekształceniu: <math display="block">v_1 = \sqrt{v_0^2 + 2g(h_1 - h_0)} = 20,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math></p> <p>Akceptujemy też rozwiązanie, w którym przyjęto <math>g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math>, wtedy <math>v_1 = 20,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math>.</p> <p>Rozwiązanie alternatywne: <math display="block">\begin{cases} h_1 = h_0 - v_0 t - \frac{gt^2}{2} \\ v_1 = v_0 + gt \end{cases}</math></p> <p>Podstawiamy dane do pierwszego równania: <math display="block">-5t^2 - 10t + 16 = 0</math></p> <p>Równanie kwadratowe ma jedno rozwiązanie ujemne, które odrzucamy: <math>t \approx -3,05 \text{ s}</math> i jedno dodatnie <math>t \approx 1,05 \text{ s}</math>, które podstawiamy do drugiego równania: <math display="block">v_1 = 10 + 10 \cdot 1,05 = 20,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math></p> <p>Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 1 pkt – poprawne sformułowanie zasady zachowania energii lub w przypadku rozwiązywania metodą kinematyczną poprawne zapisanie układu równań 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–2

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
6.2.	<p>Poprawne rozwiązanie:</p> <p>Dane: <math>h_0 = 20 \text{ m}</math>, <math>v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math>, <math>v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math>, <math>g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math>  Szukane: <math>h_2 = ?</math></p> <p>Korzystamy z zasady zachowania energii:</p> $\frac{mv_2^2}{2} + mgh_2 = \frac{mv_0^2}{2} + mgh_0$ <p>Po przekształceniu:</p> $h_2 = h_0 + \frac{v_0^2 - v_2^2}{2g} = 23,8 \text{ m}$ <p>Przy zaokrągleniu <math>g \approx 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math> otrzymujemy podobny wynik.</p> <p>Rozwiązanie alternatywne:</p> <p>Obliczamy czas ruchu:</p> $v_2 = v_0 + gt$ $t = \frac{v_2 - v_0}{g} = -0,5 \text{ s}$ <p>Znak minus oznacza, że chodzi o chwilę wcześniejszą niż początkowa, zatem ciało było powyżej położenia początkowego.</p> <p>Obliczamy wartość prędkości średniej:</p> $v_{sr} = \frac{v_0 + v_2}{2} = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <p>Szukana wysokość to suma wysokości początkowej i pokonanej drogi:</p> $h = h_0 + v_{sr} \cdot  t  = 23,75 \text{ m}$ <p>Schemat punktowania:  2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania  1 pkt – poprawne sformułowanie zasady zachowania energii lub w przypadku rozwiązywania metodą kinematyczną poprawne obliczenie czasu i prędkości średniej albo poprawne zapisanie wzorów  0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–2
7.	<p>Poprawne rozwiązanie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. taka sama jak</li> <li>2. większa niż</li> <li>3. takie samo jak</li> <li>4. mniejsza niż</li> </ol> <p>Schemat punktowania:  4 pkt – poprawne uzupełnienie czterech zdań  3 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań  2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań  1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania  0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–4
8.1.	<p>Poprawne rozwiązanie:</p> <p>1–2: izochoryczna, 2–3: izotermiczna, 3–1: izobaryczna</p> <p>Schemat punktowania:  1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania  0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–1

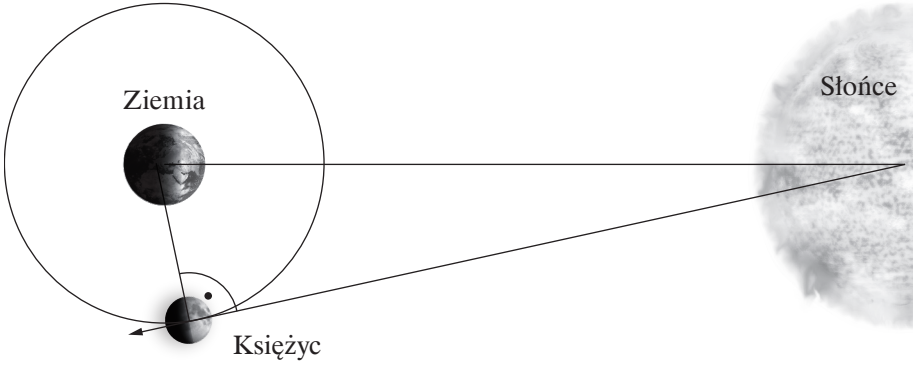
Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
8.2.	<p>Poprawne rozwiązanie:                      Z wykresu odczytujemy parametry gazu: <math>p_1 = 105 \text{ Pa}</math>, <math>p_2 = 4 \cdot 105 \text{ Pa}</math>, <math>p_3 = 105 \text{ Pa}</math>,  <math>V_1 = 0,2 \text{ m}^3</math>, <math>V_2 = 0,2 \text{ m}^3</math>, <math>V_3 = 0,8 \text{ m}^3</math>. Ponadto <math>n = 8 \text{ moli}</math>.                      Z równania Clapeyrona wyznaczamy temperatury gazu w poszczególnych punktach.  <math display="block">pV = nRT \Rightarrow T = \frac{pV}{nR}</math>  <math>T_1 = 301 \text{ K}</math>, <math>T_2 = 1203 \text{ K}</math>, <math>T_3 = 1203 \text{ K}</math>. Dopuszcza się przyjęcie wartości przybliżonych: 300 K, 1200 K i 1200 K.                      Poprawny wykres wygląda następująco:</p> 	0–2
	<p>Schemat punktowania:                      2 pkt – poprawne narysowanie wykresu, w tym zaznaczenie kolejności punktów                      1 pkt – wyznaczenie poprawnych temperatur w poszczególnych punktach                      0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	
8.3.	<p>Poprawne rozwiązanie:                      D                      Parametry gazu odczytujemy i obliczamy jak w poprzednim punkcie.</p>	0–1
	<p>Schemat punktowania:                      1 pkt – podanie poprawnej odpowiedzi                      0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	
8.4.	<p>Poprawne rozwiązanie:                      C</p>	0–1
	<p>Schemat punktowania:                      1 pkt – podanie poprawnej odpowiedzi                      0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	
9.	<p>Poprawne rozwiązanie:                      1. centralnym; 2. jednakowe; 3. zero</p>	0–3
	<p>Schemat punktowania:                      3 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań                      2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań                      1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania                      0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
10.1.	<p>Poprawne rozwiązanie: Odległości między ładunkami odczytujemy z rysunku: <math>r_{12} = 8 \text{ cm}</math>, <math>r_{23} = 6 \text{ cm}</math>, <math>r_{13} = 14 \text{ cm}</math>. Warunek równowagi ładunku <math>q_3</math>:</p> $\frac{q_1 q_3}{r_{13}^2} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} = 0 \Rightarrow q_2 = -q_1 \left( \frac{r_{23}}{r_{13}} \right)^2 = -109 \text{ nC}$ <p>Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 1 pkt – sformułowanie poprawnego warunku równowagi 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–2
10.2.	<p>Poprawne rozwiązanie: Na podstawie wyniku z poprzedniego zadania można obliczyć wartości bezwzględne sił <math>\vec{F}_1</math> i <math>\vec{F}_3</math> oraz ułożyć między nimi odpowiednią proporcję, ale nie jest to konieczne. Wystarczy sama znajomość ładunków <math>q_1</math> i <math>q_3</math> oraz ich odległości od ładunku <math>q_2</math>.</p> $F_1 \sim \frac{q_1}{r_{12}^2}, F_3 \sim \frac{q_3}{r_{23}^2}, \frac{F_3}{F_1} = \frac{q_3}{q_1} \left( \frac{r_{12}}{r_{23}} \right)^2 = 0,889$ <p>Na tej podstawie obliczamy długość wektora <math>\vec{F}_3</math> w centymetrach: <math> F_3  = 0,889  F_1  = 3,56 \text{ cm}</math> Wektor ten będzie przeciwnie skierowany do wektora <math>\vec{F}_1</math>, co przedstawiono na rysunku:</p>  <p>Schemat punktowania: 3 pkt – zaznaczenie na rysunku wektora o prawidłowej długości i właściwym zwrocie 2 pkt – obliczenie długości wektora <math>\vec{F}_3</math> w jednostkach długości 1 pkt – ułożenie właściwej proporcji między długościami wektorów 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–3
11.	<p>Poprawne rozwiązanie: Opór zastępczy obwodu: <math>R_Z = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 22 \Omega</math> Natężenie prądu wypływającego ze źródła: <math>I_1 = \frac{U}{R_Z} = \frac{6}{11} \text{ A}</math> Natężenia prądów w rozgałęzieniach spełniają układ równań:</p> $\begin{cases} \frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2} = \frac{3}{2} \\ I_2 + I_3 = I_1 \end{cases}$ <p>Jego rozwiązaniem jest: <math>I_2 = \frac{18}{55} \text{ A}</math>, <math>I_3 = \frac{12}{55} \text{ A}</math></p>	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	<p>Moc wydzielana na każdym z oporników:  <math>P_1 = I_1^2 R_1 = 2,98 \text{ W}</math>, <math>P_2 = I_2^2 R_2 = 2,14 \text{ W}</math>, <math>P_3 = I_3^2 R_3 = 1,43 \text{ W}</math></p> <p>Aby potwierdzić poprawność tego rozwiązania, zauważmy, że sumaryczna moc wydzielana na opornikach wynosi 6,55 W. Taki sam wynik otrzymamy po podstawieniu do wzoru na moc całkowitą: <math>P = I_1^2 R_Z</math>.</p> <p>Schemat punktowania:            3 pkt – poprawne obliczenie mocy wydzielanej na każdym z oporników            2 pkt – obliczenie wszystkich natężeń prądów            1 pkt – obliczenie oporu zastępczego obwodu            0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	
12.	<p>Poprawne rozwiązanie:</p> <p>Punktem wyjścia do rozważań jest prawo indukcji Faradaya: <math>\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}</math></p> <p>Do siły elektromotorycznej indukcji stosujemy prawo Ohma, a zmianę strumienia magnetycznego wyrażamy poprzez ilość zwojów cewki, powierzchnię pojedynczego zwoju oraz zmianę indukcji magnetycznej:</p> $IR = -\frac{nS\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \Delta B = -\frac{IR\Delta t}{nS}$ <p>Zmiany indukcji magnetycznej obliczamy kolejno dla przedziałów czasu, w których natężenie prądu indukcyjnego przyjmuje wartość stałą.  <math>\Delta B_1 = 0,24 \text{ T}</math>, <math>\Delta B_2 = -0,48 \text{ T}</math>, <math>\Delta B_3 = 0 \text{ T}</math>, <math>\Delta B_4 = 0,36 \text{ T}</math></p> <p>Zależność indukcji magnetycznej od czasu jest funkcją ciągłą, ponadto w chwili początkowej <math>B = B_0 = 0,1 \text{ T}</math>. Na końcach kolejnych przedziałów indukcja magnetyczna przyjmie odpowiednio wartości: 0,34 T, -0,14 T, -0,14 T, 0,22 T.            Ostatecznie wykres będzie wyglądał następująco:</p>  <p>Schemat punktowania:            3 pkt – narysowanie poprawnego wykresu            2 pkt – obliczenie zmian indukcji magnetycznej w poszczególnych przedziałach czasu            1 pkt – wyrażenie prawa indukcji Faradaya poprzez natężenie prądu indukcyjnego i parametry cewki            0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–3



Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
13.	<p>Poprawne rozwiązanie: C1</p> <p>Schemat punktowania: 1 pkt – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–1
14.1.	<p>Poprawne rozwiązanie: Rozszczepienie jądra uranu jest inicjowane pochłonięciem neutronu. Reakcja może być łańcuchowa, bo wśród produktów tej reakcji są neutrony, które mogą zapoczątkować rozszczepienia kolejnych jąder.</p> <p>Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 1 pkt – podanie poprawnej przyczyny lub podanie poprawnych produktów rozszczepienia 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków</p>	0–2
14.2.	<p>Poprawne rozwiązanie: <math>{}_{63}^{151}\text{Eu} \rightarrow {}_{61}^{147}\text{Pm} + {}_2^4\alpha</math></p> <p>Schemat punktowania: 1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–1
14.3.	<p>Poprawne rozwiązanie: <math>{}_{61}^{147}\text{Pm} \rightarrow {}_{62}^{147}\text{Sm} + {}_{-1}^0\text{e} + {}_0^0\bar{\nu}_e</math></p> <p>Zgodnie z podstawą programową uwzględnienie antyneutrino nie jest obowiązkowe.</p> <p>Schemat punktowania: 1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–1
14.4.	<p>Poprawne rozwiązanie: Zapisujemy równanie prawa rozpadu: <math>0,001 = 2^{\frac{-t}{T_{1/2}}}</math> Wyznaczamy czas <math>t</math> i obliczamy go: <math>\log_2 0,001 = \frac{-t}{T_{1/2}}</math> <math>-\log_2 1000 = \frac{-t}{T_{1/2}}</math> <math>t = T_{1/2} \log_2 1000 \approx 10T_{1/2} \approx 26 \text{ lat}</math> Rozwiązanie alternatywne: Należy zauważyć, że <math>0,1\% = \frac{1}{1000} \approx \frac{1}{1024} = \left(\frac{1}{2}\right)^{10}</math> Zatem poszukiwany czas to dziesięciokrotność okresu połowicznego rozpadu, czyli około 26 lat.</p> <p>Schemat punktowania: 1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–1

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
14.5.	<p>Poprawne rozwiązanie:</p> <p>Gęstość prometu wynosi <math>7,264 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}</math>, więc objętość <math>V = \frac{m}{\rho} = 0,0202 \text{ cm}^3</math>.</p> <p>Schemat punktowania:                      1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania                      0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–1
15.	<p>Poprawne rozwiązanie:</p> <p>Pierwsza kwadra to faza Księżyca występująca po nowiu. Księżyc widziany z Ziemi jest wtedy oświetlony w połowie. Jeśli zbudujemy trójkąt o wierzchołkach w Ziemi, Słońcu i Księżycu, to kąt przy Księżycu będzie prosty.</p>  <p>Schemat punktowania:                      2 pkt – poprawne naszkicowanie sytuacji oraz udzielenie poprawnych wyjaśnień                      1 pkt – poprawne naszkicowanie sytuacji lub udzielenie poprawnych wyjaśnień                      0 pkt – niespełnienie powyższego warunku</p>	0–2

## Giełda maturalna - serwis do nauki on-line

### TWÓJ KOD DOSTĘPU

GRFLA21HE8

- 1 Zaloguj się na [gieldamaturalna.pl](http://gieldamaturalna.pl)
- 2 Wpisz swój kod
- 3 Odblokuj czasowy dostęp do bazy dodatkowych zadań i arkuszy z fizyki (masz dostęp do 31.01.2022 r.)



## ZDAJ MATURE

się na sprawdzonej pomocy

Nie wiesz, od czego zacząć przygotowania do matury?  
Skorzystaj ze sprawdzonej pomocy!

PAKIETY **-15%** SPRAWDŹ