

KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI

Próbna Matura z OPERONEM

Fizyka

Poziom rozszerzony

Listopad 2019

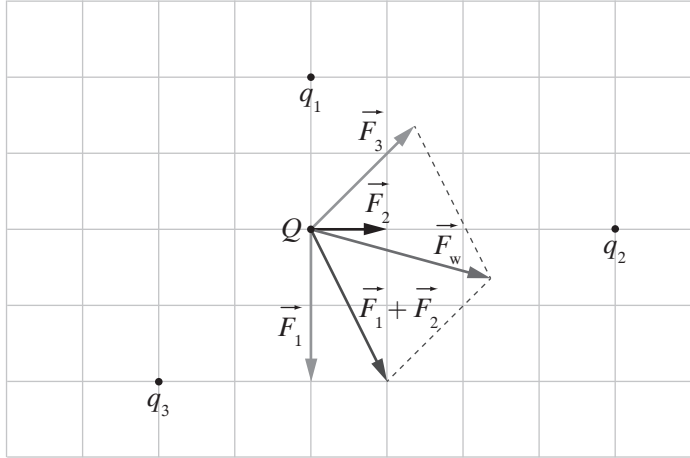
Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
1.1.	Poprawne rozwiązanie: $s = 44,5 \text{ AU} = 6,675 \cdot 10^9 \text{ km}$ $t = \frac{s}{c} = \frac{6,675 \cdot 10^9 \text{ km}}{3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 22\,250 \text{ s} = 6 \text{ h } 11 \text{ min}$ Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 1 pkt – zastosowanie właściwego rozumowania 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2
1.2.	Poprawne rozwiązanie: $\frac{T^2}{a^3} = \frac{T_z^2}{a_z^3} \Rightarrow T = T_z \sqrt{\frac{a^3}{a_z^3}} = T_z \sqrt{44,5^3} = 297 \text{ lat}$ Schemat punktowania: 2 pkt – wyliczenie poprawnej wartości wraz z jednostką 1 pkt – zastosowanie właściwego rozumowania 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2
1.3.	Poprawne rozwiązanie: Metoda 1 – korzystamy z wyników poprzedniego zadania $T = 297 \text{ lat} = 9,37 \cdot 10^9 \text{ s}$ $v = \frac{2\pi r}{T} = 4,47 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ Metoda 2 – niezależna (w tym celu podano w treści zadania masę Słońca) $v = \sqrt{\frac{GM_{\odot}}{R}} = 4,46 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ Różnica wyniku z zaokrągleń. Schemat punktowania: 2 pkt – wyliczenie poprawnej wartości wraz z jednostką 1 pkt – zastosowanie jednej z poprawnych metod 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2
1.4.	Poprawne rozwiązanie: Nieregularny kształt mogą mieć jedynie obiekty niewielkie, o słabej grawitacji. Gdy rozmiary ciała niebieskiego przekraczają kilkaset kilometrów, siły grawitacji zgniatają materię ciała niebieskiego, nadając mu kształt zbliżony do kuli. Nierówności na planecie wielkości Ziemi mogą mieć co najwyżej postać gór podobnych do ziemskich. Na skutek ruchu obrotowego duże obiekty mogą też być lekko spłaszczone na biegunach.	0–2

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów																				
	Schemat punktowania: 2 pkt – udzielenie poprawnej odpowiedzi wraz z poprawnym uzasadnieniem 1 pkt – udzielenie poprawnej odpowiedzi bez poprawnego uzasadnienia 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków																					
2.1.	Poprawne rozwiązanie: <table><tr><td><i>t</i></td><td>13:00</td><td>13:30</td><td>14:00</td><td>14:30</td><td>15:00</td><td>15:30</td><td>16:00</td><td>16:30</td><td>17:00</td></tr><tr><td><i>V</i>, m³</td><td>3,3</td><td>2,7</td><td>2,5</td><td>2,4</td><td>2,4</td><td>1,2</td><td>3,6</td><td>3,5</td><td>5</td></tr></table> Schemat punktowania: 1 pkt – poprawne odczytanie danych z wykresu 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	<i>t</i>	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	<i>V</i> , m ³	3,3	2,7	2,5	2,4	2,4	1,2	3,6	3,5	5	0–1
<i>t</i>	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00													
<i>V</i> , m ³	3,3	2,7	2,5	2,4	2,4	1,2	3,6	3,5	5													
2.2.	Poprawne rozwiązanie: Objętość cieczy była większa niż 2,4 m ³ dwa razy: od 13:00 do 14:15, czyli przez 1 godzinę i 15 minut, oraz od 15:45 do 17:00, czyli kolejną 1 godzinę i 15 minut. Razem 2,5 godziny. Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 1 pkt – podanie tylko jednego przedziału czasu 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2																				
2.3.	Poprawne rozwiązanie: Największe nachylenie łamanej podczas spadku widzimy między godziną 15:00 a 15:30. $\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{1,2 \text{ m}^3}{0,5 \text{ h}} = \frac{1200 \text{ l}}{30 \text{ min}} = 40 \frac{\text{l}}{\text{min}}$ Schemat punktowania: 2 pkt – podanie poprawnego wyniku w litrach na minutę 1 pkt – podanie poprawnego wyniku w innych jednostkach 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2																				
3.	Poprawne rozwiązanie: Metoda 1 $s_1 : s_2 : s_3 : s_4 : s_5 = 1 : 3 : 5 : 7 : 9$$s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 = 25 \text{ jednostek umownych}$$\frac{s_5}{s} = \frac{9}{25} = \frac{27}{s} \Rightarrow s = \frac{27}{9} \cdot 25 \text{ cm} = 75 \text{ cm}$ Metoda 2 $s = \frac{at^2}{2}$$s_5 = 27 \text{ cm}$$s_5 - s_4 = 27 \text{ cm}$$\frac{a}{2} \cdot 5^2 - \frac{a}{2} \cdot 4^2 = 27$$25a - 16a = 54$$9a = 54$$a = \frac{54}{9} = 6$$s = \frac{6 \cdot 5^2}{2} = 75 \text{ cm}$	0–2																				

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	Schemat punktowania: 2 pkt – obliczenie poprawnego wyniku 1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, lecz nieobliczenie poprawnego wyniku liczbowego 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	
4.1.	Poprawne rozwiązanie: Zgodnie z drugą zasadą dynamiki bryła obrotowa o masie M i promieniu R będzie się staczać z równi z przyspieszeniem a pod wpływem wypadkowej siły ściągającej oraz siły tarcia. $Mg \cdot \sin \alpha - T = Ma$ Ruch odbywa się bez poślizgu, w związku z czym moment siły tarcia nadaje bryle przyspieszenie kątowe powiązane z przyspieszeniem liniowym zależnością $\varepsilon = \frac{a}{R}$. $TR = I\varepsilon = I \frac{a}{R}$ Łącząc powyższe wzory, możemy otrzymać wyrażenie na przyspieszenie liniowe bryły: $a = \frac{MgR^2 \cdot \sin \alpha}{I + MR^2}$ Dla kuli $I_K = \frac{2}{5}MR^2$, więc przyspieszenie liniowe $a_K = \frac{5}{7}g \cdot \sin \alpha$. Dla walca $I_W = \frac{1}{2}MR^2$, co daje $a_W = \frac{2}{3}g \cdot \sin \alpha$. Stosunek przyspieszeń wynosi $\frac{a_K}{a_W} = \frac{15}{14}$. Schemat punktowania: 3 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 2 pkt – poprawne wyprowadzenie wzoru na przyspieszenie liniowe w ruchu walca i kuli po równi 1 pkt – poprawne sformułowanie zasad dynamiki dla ruchu postępowego i obrotowego 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–3
4.2.	Znając drogę i czas w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej, możemy obliczyć przyspieszenie ze wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$, co daje $t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$. W takim razie: $\frac{t_W}{t_K} = \frac{\sqrt{\frac{2s}{a_W}}}{\sqrt{\frac{2s}{a_K}}} = \sqrt{\frac{a_K}{a_W}} = \sqrt{\frac{15}{14}} = 1,035 \Rightarrow t_W = 1,035t_K = 4,14 \text{ s}$ Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 1 pkt – poprawne powiązanie drogi z czasem i przyspieszeniem, zapisanie wzoru na czas 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
4.3.	Poprawne rozwiązanie: Przyspieszenie staczającej się kuli można z jednej strony powiązać z drogą i czasem ruchu, a z drugiej – z kątem nachylenia równi: $a = \frac{2s}{t^2} = \frac{5}{7}g \cdot \sin\alpha \Rightarrow \sin\alpha = \frac{14s}{5gt^2} = 0,0178$	0–2
	Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne obliczenie sinusa kąta nachylenia 1 pkt – zastosowanie poprawnego rozumowania, lecz niewyliczenie poprawnego wyniku końcowego 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	
4.4.	Poprawne rozwiązanie: 1. F, 2. F, 3. P	0–1
	Schemat punktowania: 1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	
5.1.	Poprawne rozwiązanie: Zmierzyć długość struny. Pobudzić strunę do drgań i zmierzyć podstawową częstotliwość emitowanego dźwięku. Podstawić zmierzone wartości do wzoru i dokonać obliczeń.	0–2
	Schemat punktowania: 2 pkt – podanie wszystkich trzech czynności 1 pkt – podanie dwóch czynności 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	
5.2.	Poprawne rozwiązanie: Struna zamocowana jest na końcach, więc wzbudzona w niej fala stojąca ma na końcach węzły. Odległość między węzłami jest równa połowie długości fali biegnącej. $\lambda = 2l, v = \lambda f = 2lf$	0–2
	Schemat punktowania: 2 pkt – wyprowadzenie poprawnego wzoru 1 pkt – powiązanie prędkości dźwięku z długością fali i częstotliwością drgań 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	
5.3.	Poprawne rozwiązanie: A1	0–1
	Schemat punktowania: 1 pkt – wybranie poprawnej odpowiedzi 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	
5.4.	Poprawne rozwiązanie: A2	0–1
	Schemat punktowania: 1 pkt – wybranie poprawnej odpowiedzi 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
6.	Poprawne rozwiązanie: Dane: $x_1 = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$ $x_2 = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$ $k = 30 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ $m = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$ Wartości energii potencjalnych sprężyny rozciągniętej o x_1 i x_2 wynoszą odpowiednio: $E_{p1} = \frac{1}{2} k x_1^2, \quad E_{p2} = \frac{1}{2} k x_2^2$ Różnica tych energii jest równa energii kinetycznej ciężarka w momencie, gdy sprężyna rozciągnięta jest o 2 cm. $E_k = E_{p1} - E_{p2} = \frac{1}{2} k (x_1^2 - x_2^2) = \frac{1}{2} m v^2$ $v = \sqrt{\frac{k}{m} (x_1^2 - x_2^2)} = \sqrt{0,3} = 0,548 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Schemat punktowania: 3 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 2 pkt – poprawne sformułowanie zasady zachowania energii dla tego przypadku 1 pkt – poprawne zapisanie wzoru na energię potencjalną sprężyny 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–3
7.1.	Poprawne rozwiązanie: Dane: $F_1 = 4,2 \text{ N}, F_2 = 0,63 \text{ N}$ $\rho_w = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Szukane: $\rho_G = ?$ Siła wyporu $F_w = F_1 - F_2 = 3,57 \text{ N}$. Objętość gumy można wyliczyć z prawa Archimedesza: $F_w = \rho_w g V \Rightarrow V = \frac{F_w}{\rho_w g} = 0,000364 \text{ m}^3$ Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 1 pkt – poprawne obliczenie siły wyporu lub poprawne wyprowadzenie wzoru na objętość gumy 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2
7.2.	Poprawne rozwiązanie: $\rho_G = \frac{m}{V} = \frac{g}{V} = \frac{Q}{g \cdot V} = \frac{F_1}{g \cdot \frac{F_w}{\rho_w \cdot g}} = \frac{F_1 \cdot \rho_w}{F_w} = \frac{F_1 \cdot \rho_w}{F_1 - F_2}$ $\rho_G = \frac{4,2 \text{ N} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{4,2 \text{ N} - 0,63 \text{ N}} \approx 1176 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Schemat punktowania: 1 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–1

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
7.3.	Poprawne rozwiązanie: Siła wyporu działająca na gumę w oleju: $F'_w = \rho_o g V = 3,34 \text{ N}$. Wypadkowa siła działająca na siłomierz: $F = 4,2 \text{ N} - 3,34 \text{ N} = 0,86 \text{ N}$. Schemat punktowania: 2 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 1 pkt – poprawne obliczenie siły wyporu działającej na gumę w oleju 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2
8.	Poprawne rozwiązanie: A1 Schemat punktowania: 1 pkt – wybranie poprawnej odpowiedzi 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	0–1
9.	Poprawne rozwiązanie: B1 Schemat punktowania: 1 pkt – wybranie poprawnej odpowiedzi 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	0–1
10.	Poprawne rozwiązanie:  Niech d oznacza długość krawędzi kratki na rysunku. Obliczmy względne długości wektorów sił pochodzących od poszczególnych ładunków. $F_2 = k \frac{Qq_2}{16d^2}$ $F_1 = k \frac{Qq_1}{4d^2} = k \frac{Q \frac{1}{2} q_2}{4d^2} = k \frac{Qq_2}{8d^2} = 2F_2$ $F_3 = k \frac{Qq_3}{(2\sqrt{2}d)^2} = k \frac{Qq_2}{8d^2} = 2F_2$ Tak więc wektor F_1 jest 2 razy dłuższy niż wektor F_2 i skierowany w dół (ładunki q_1 i Q odpychają się). Wektor F_3 też jest 2 razy dłuższy niż wektor F_2 i jest skierowany po przekątnej. Konstrukcję wektora wypadkowego przedstawiono na rysunku.	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	Schemat punktowania: 3 pkt – poprawne narysowanie wektorów F_1, F_3 i F_w 2 pkt – poprawne narysowanie wektorów F_1 i F_3 1 pkt – poprawne narysowanie wektora F_1 lub F_3 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	
11.	Poprawne rozwiązanie: Obliczmy opór zastępczy obwodu: $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 2 \Omega$. $R_Z = 10 \Omega + 2 \Omega = 12 \Omega$. Natężenie prądu wypływającego ze źródła wynosi $I = \frac{U}{R_Z} = 1 \text{ A}$. Natężenia prądów w rozgałęzieniach spełniają zależność $\frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2} = 2$, więc $I_2 = 2I_3$. $I_2 + I_3 = 1 \text{ A} \Rightarrow I_3 = \frac{1}{3} \text{ A}$, $I_2 = \frac{2}{3} \text{ A}$ Moce wydzielane na poszczególnych opornikach: $P_1 = I^2 R_1 = 10 \text{ W}$, $P_2 = I_2^2 R_2 = \frac{4}{3} \text{ W}$, $P_3 = I_3^2 R_3 = \frac{2}{3} \text{ W}$ Schemat punktowania: 3 pkt – obliczenie mocy wydzielanej na każdym z oporników 2 pkt – obliczenie natężeń prądów płynących przez każdy z oporników 1 pkt – obliczenie oporu zastępczego obwodu 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–3
12.	Poprawne rozwiązanie: Zmiana strumienia indukcji: $\Delta\Phi = n\pi \frac{D^2}{4} \Delta B$. Siła elektromotoryczna wzbudzona w cewce: $\mathcal{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{n\pi \frac{D^2}{4} \Delta B}{\Delta t} = 0,157 \text{ V}$. Opór elektryczny cewki: $R = \frac{\mathcal{E}}{I} = 0,541 \Omega$. Długość drutu, z którego wykonano cewkę: $l = n\pi D = 15,7 \text{ m}$. Opór właściwy drutu: $\rho = R \frac{S}{l} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Schemat punktowania: 5 pkt – poprawne obliczenie oporu właściwego drutu 4 pkt – poprawne obliczenie oporu cewki oraz długości drutu lub poprawne obliczenie oporu i powiązanie oporu z napięciem i natężeniem prądu oraz oporem właściwym 3 pkt – poprawne obliczenie oporu cewki 2 pkt – zastosowanie prawa Faradaya i poprawne obliczenie zmiany strumienia lub zastosowanie prawa Faradaya i poprawne powiązanie napięcia z oporem elektrycznym 1 pkt – zastosowanie prawa Faradaya lub poprawne powiązanie powiązanie napięcia z oporem elektrycznym 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–5

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
13.	Poprawne rozwiązanie: $W_0 = 4,05 \text{ eV} = 6,48 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ $E_{\text{kmax}} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 = 2,56 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ $E_{\text{kmax}} = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = 749,6 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ Schemat punktowania: 3 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania 2 pkt – poprawne obliczenie maksymalnej energii kinetycznej oraz wyprowadzenie poprawnego wzoru na maksymalną prędkość 1 pkt – poprawne obliczenie maksymalnej energii kinetycznej lub wyprowadzenie poprawnego wzoru na maksymalną prędkość 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–3
14.	Poprawne rozwiązanie: 1. P, 2. P, 3. F Schemat punktowania: 1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	0–1
15.	Poprawne rozwiązanie: ${}^1_1\text{P}$ Schemat punktowania: 1 pkt – podanie symbolu właściwej cząstki, jej ładunku i liczby masowej 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	0–1
16.1.	Poprawne rozwiązanie: 1 cm³ polonu waży 9,196 g, więc poprawna odpowiedź to $9,196 \cdot 140 \text{ W} = 1287 \text{ W}$. Schemat punktowania: 1 pkt – podanie poprawnej odpowiedzi 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	0–1
16.2.	Poprawne rozwiązanie: 415 dni to 3 okresy połowicznego rozpadu, w czasie których ilość radioaktywnego polonu maleje 8-krotnie. Poprawna odpowiedź to $\frac{1287 \text{ W}}{8} = 161 \text{ W}$. Uwaga: jeśli w zadaniu 16.1 uczeń podał błędną odpowiedź i na jej podstawie, rozumując w prawidłowy sposób, otrzymał błędny wynik końcowy, to taką odpowiedź należy uznać. Schemat punktowania: 1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	0–1
16.3.	Poprawne rozwiązanie: Podana w zadaniu intensywność wiązki neutronów jest 10 razy mniejsza niż w tekście źródłowym, a oczekiwana ilość polonu 25 razy mniejsza, więc poprawna odpowiedź to $\frac{10}{25} \text{ roku} = 146 \text{ dni}$. Schemat punktowania: 1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania 0 pkt – niespełnienie powyższego warunku	0–1

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
16.4.	Przykładowe poprawne argumenty (uznajemy wszystkie, które mają sens i są poprawnie uzasadnione): – Są lekkie, a minimalizowanie masy statków kosmicznych jest kluczowym problemem podczas wysyłania ich w kosmos. – W porównaniu z panelami słonecznymi są niewrażliwe na wzrost odległości od Słońca, odwrócenie się w niewłaściwą stronę, zasłonięcie przez planetę, zapadnięcie nocy. – Radioaktywność źródła nie jest problemem, ponieważ promieniowanie nikomu w kosmosie nie zaszkodzi; cała przestrzeń jest wypełniona promieniowaniem kosmicznym. – Nie wymagają obsługi ani zdalnego sterowania, co mogłoby być problemem przy dużych odległościach. Schemat punktowania: 2 pkt – przedstawienie i właściwe uzasadnienie dwóch argumentów 1 pkt – przedstawienie i uzasadnienie jednego argumentu lub podanie dwóch argumentów bez uzasadnienia 0 pkt – niespełnienie powyższych warunków	0–2

Giełda maturalna - serwis do nauki on-line

TWÓJ KOD DOSTĘPU

G192EE636

- 1 Zaloguj się na gieldamaturalna.pl
- 2 Wpisz swój kod
- 3 Odblokuj czasowy dostęp do bazy dodatkowych zadań i arkuszy (masz dostęp do 31.12.2019 r.)

Matura 2020 VADEMECUM I TESTY

Zestaw do powtórek
do wszystkich przedmiotów

PAKIETY **-15%** SPRAWDŹ



* Kod umożliwia dostęp do wszystkich materiałów zawartych w serwisie gieldamaturalna.pl do 31.12.2019 r.