



Zacznij
przygotowania
do matury już dziś

KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI

Próbna Matura z OPERONEM

Fizyka

Poziom rozszerzony

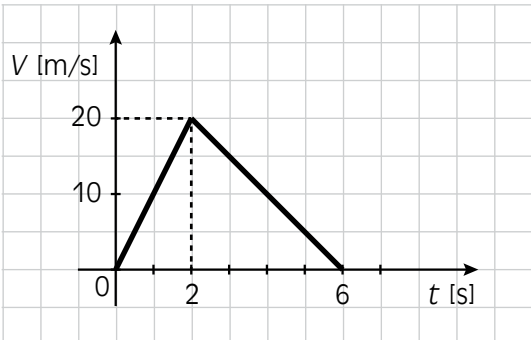
Listopad 2016

Kup vademecum

sklep.operon.pl/matura

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
1.1.	<p>Poprawna odpowiedź:</p> <p>Wyznaczenie wzoru na okres obiegu księżyca Io z III prawa Keplera:</p> $\frac{r_I^3}{T_I^2} = \frac{r_E^3}{T_E^2}$ $T_I = T_E \sqrt{\left(\frac{r_I}{r_E}\right)^3} = 3,55 \cdot \sqrt{\left(\frac{421,8}{671,1}\right)^3} \approx 1,77 \text{ dni}$ <p>Obliczenie okresów obiegu pozostałych księżyców:</p> $T_G = T_E \sqrt{\left(\frac{r_I}{r_E}\right)^3} = 3,55 \cdot \sqrt{\left(\frac{1071}{671,1}\right)^3} \approx 7,16 \text{ dni}$ $T_K = T_E \sqrt{\left(\frac{r_I}{r_E}\right)^3} = 3,55 \cdot \sqrt{\left(\frac{1883}{671,1}\right)^3} \approx 16,69 \text{ dni}$ <p>3 pkt – Rozwiązanie poprawne</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne obliczenie wartości okresu i średniej odległości od Jowisza oraz – poprawne zapisanie wyników wraz z jednostką <p>2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne wyznaczenie wzoru na okres i średnią odległość oraz – podanie wyniku bez jednostki <p>lub</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne wyznaczenie wzoru na okres i średnią odległość oraz – niepoprawne obliczenie wartości prędkości oraz – podanie wyniku z jednostką <p>1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne zapisanie III prawa Keplera oraz – niepoprawne obliczenie wartości oraz – podanie wyniku bez jednostki <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu</p> <ul style="list-style-type: none"> – niepoprawne zapisanie III prawa Keplera oraz – niepoprawne zapisanie zależności na okres lub średnią odległość <p>lub</p> <ul style="list-style-type: none"> – brak rozwiązania 	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
1.2.	<p>Poprawna odpowiedź: Przyrównanie siły dośrodkowej do siły przyciągania grawitacyjnego pomiędzy Jowiszem a jego dowolnym księżycem:</p> $\frac{mv^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2}$ <p>Wyznaczenie wzoru na masę Jowisza z uwzględnieniem wzoru na prędkość liniową księżyca:</p> $v = \frac{2\pi r}{T}$ $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} = \frac{4\pi^2 (421,8 \cdot 10^6)^3}{G(1,77 \cdot 24 \cdot 3600)^2} = 1,89 \cdot 10^{27} \text{ kg}$	0–2
	<p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne – przyrównanie siły dośrodkowej do siły przyciągania grawitacyjnego oraz – poprawne wyznaczenie wzoru na masę Jowisza oraz – poprawne zapisanie wyniku wraz z jednostką</p> <p>1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – przyrównanie siły dośrodkowej do siły przyciągania grawitacyjnego oraz – poprawne wyznaczenie wzoru na masę Jowisza oraz – niepoprawne zapisanie wyniku</p> <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne wyznaczenie wzoru na masę Jowisza lub – brak rozwiązania</p>	
2.	<p>Poprawna odpowiedź: A</p>	0–1
	<p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór</p> <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	
3.	<p>Poprawne odpowiedzi: nukleony elektrony, ujemnym każdego nukleonu</p>	0–3
	<p>3 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne podanie odpowiedzi w trzech zdaniach</p> <p>2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – poprawne podanie odpowiedzi w dwóch zdaniach</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp – poprawne podanie odpowiedzi w jednym zdaniu</p> <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne podanie odpowiedzi w każdym zdaniu lub brak odpowiedzi</p>	

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
4.	<p>Poprawna odpowiedź: 1. P, 2. P, 3. F, 4. F</p> <p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne podanie czterech odpowiedzi 1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – poprawne podanie trzech odpowiedzi 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne odpowiedzi lub brak odpowiedzi</p>	0–2
5.1.	<p>Poprawna odpowiedź: A</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1
5.2.	<p>Poprawna odpowiedź: Zastosowanie wzoru na prędkość w dowolnej chwili czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym: $v = v_0 + at$ Obliczenie prędkości po 2 i 6 sekundzie ruchu: $v(2) = 10 \cdot 2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v(6) = 20 - 5 \cdot (6 - 2) = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$</p> <p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne – podanie wzoru na prędkość w dowolnej chwili oraz – obliczenie obu wartości prędkości po 2 i 6 sekundzie ruchu, prędkość po 6 sekundzie ruchu może być bez jednostki 1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – podanie wzoru na prędkość w dowolnej chwili oraz – obliczenie wartości prędkości po 2 sekundzie ruchu lub – obliczenie wartości prędkości po 6 sekundzie ruchu, może być bez jednostki 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – podanie niepoprawnych wartości prędkości lub – brak rozwiązania</p>	0–2
5.3.	<p>Poprawna odpowiedź:</p> 	0–3



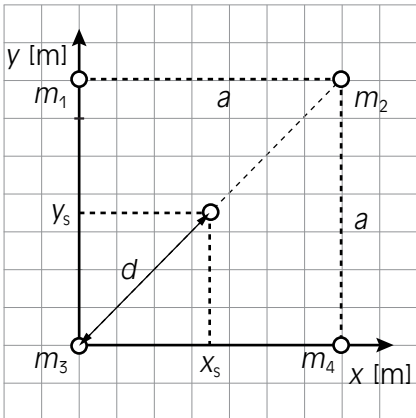
Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	<p>3 pkt – Rozwiązanie poprawne</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne oznaczenie osi oraz – poprawne narysowanie wykresu podczas przyspieszania w czasie od 0 do 2 s oraz – poprawne narysowanie wykresu podczas opóźniania w czasie od 2 do 6 s <p>2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne narysowanie wykresu podczas przyspieszania w czasie od 0 do 2 s oraz – poprawne narysowanie wykresu podczas opóźniania w czasie od 2 do 6 s – niepoprawne oznaczenie osi <p>1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne narysowanie wykresu podczas przyspieszania w czasie od 0 do 2 s oraz – niepoprawne narysowanie wykresu podczas opóźniania w czasie od 2 do 6 s – niepoprawne oznaczenie osi <p>lub</p> <ul style="list-style-type: none"> – niepoprawne narysowanie wykresu podczas przyspieszania w czasie od 0 do 2 s oraz – poprawne narysowanie wykresu podczas opóźniania w czasie od 2 do 6 s – niepoprawne oznaczenie osi <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu</p> <ul style="list-style-type: none"> – niepoprawne narysowanie wykresu podczas przyspieszania w czasie od 0 do 2 s oraz – niepoprawne narysowanie wykresu podczas opóźniania w czasie od 2 do 6 s – niepoprawne oznaczenie osi <p>lub</p> <ul style="list-style-type: none"> – brak rozwiązania 	
5.4.	<p>Wykorzystanie informacji, że pole powierzchni pod wykresem prędkości oznacza pole przebyte przez ciało:</p> $s = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 20 = 60 \text{ m}$ <p>lub</p> <p>Obliczenie drogi jako sumy odcinków w ruchu przyspieszonym i opóźnionym:</p> $s = s_1 + s_2$ $s_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20 \text{ m}$ $s_2 = 20 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4^2 = 40 \text{ m}$ $s = 20 + 40 = 60 \text{ m}$	0–2

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	<p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne</p> <ul style="list-style-type: none"> – obliczenie drogi, korzystając z pola powierzchni pod wykresem prędkości od czasu lub – obliczenie drogi po 2 i po kolejnych 4 sekundach ruchu oraz – obliczenie całkowitej drogi pokonanej przez ciało <p>1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie</p> <ul style="list-style-type: none"> – obliczenie drogi, korzystając z pola powierzchni pod wykresem prędkości od czasu bez podania jednostki lub – obliczenie drogi po 2 i po kolejnych 4 sekundach ruchu oraz – brak obliczenia całkowitej drogi pokonanej przez ciało <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu</p> <ul style="list-style-type: none"> – błędne obliczenie drogi, korzystając z pola powierzchni pod wykresem prędkości od czasu lub – brak obliczenia drogi po 2 i po kolejnych 4 sekundach ruchu oraz – brak obliczenia całkowitej drogi pokonanej przez ciało lub – brak rozwiązania 	
6.	<p>Poprawna odpowiedź:</p> <p>Obliczenie masy 1 mola wody na podstawie mas molowych pierwiastków tlenu i wodoru:</p> $m = 16 + 2 \cdot 1 = 18 \text{ g}$ <p>Wykorzystanie wzoru na gęstość substancji:</p> $V = \frac{m}{\rho} = \frac{18}{1} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$	0–2
	<p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne</p> <ul style="list-style-type: none"> – obliczenie masy 1 mola wody – obliczenie objętości 1 mola wody <p>1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie</p> <ul style="list-style-type: none"> – obliczenie masy 1 mola wody – brak obliczenia objętości 1 mola wody lub błędne obliczenie <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu</p> <ul style="list-style-type: none"> – błędne obliczenie masy 1 mola wody oraz jej objętości lub – brak rozwiązania 	
7.	<p>Poprawne odpowiedzi:</p> <p>zanurzone, wyporu, do góry, ciężarowi</p>	0–2
	<p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne podanie czterech odpowiedzi <p>1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne podanie trzech odpowiedzi <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne podanie mniej niż trzech odpowiedzi lub – niepoprawne podanie wszystkich odpowiedzi lub – brak odpowiedzi 	

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
8.	<p>Poprawna odpowiedź: D</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1
9.	<p>Poprawna odpowiedź: Zapisanie zasady zachowania energii: Energia potencjalna grawitacji ciała w chwili początkowej jest równa energii potencjalnej grawitacji w chwili końcowej oraz pracy przeciwko siłom tarcia na obu równiach pochyłych.</p> $mgh_1 = mgh_2 + W_1 + W_2$ <p>Wyznaczenie wzorów na pracę: $W_1 = T_1 \cdot s_1 = \mu \cdot N_1 \cdot s_1 = \mu \cdot mg \cdot \cos \alpha \cdot s_1$ $W_2 = T_2 \cdot s_2 = \mu \cdot N_2 \cdot s_2 = \mu \cdot mg \cdot \cos \beta \cdot s_2$</p> <p>Wyznaczenie dróg przebytych przez ciało na obu równiach: $s_1 = \frac{h_1}{\sin \alpha}$ $s_2 = \frac{h_2}{\sin \beta}$</p> <p>Wyznaczenie i obliczenie wzoru na wysokość h_2: $mgh_1 = mgh_2 + \mu \cdot mg \cdot \cos \alpha \cdot \frac{h_1}{\sin \alpha} + \mu \cdot mg \cdot \cos \beta \cdot \frac{h_2}{\sin \beta}$ $h_2 = \frac{1 - \frac{\mu}{\tan \alpha}}{1 + \frac{\mu}{\tan \beta}} \cdot h_1$ $h_2 = \frac{1 - \frac{0,4}{1}}{1 + \frac{0,4}{0,5}} \cdot 10 = 3,33$</p>	0–5



Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	<p>5 pkt – Rozwiązanie poprawne</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne zastosowanie zasady zachowania energii oraz – zapisanie wzorów na pracę przeciwko sile tarcia oraz – zapisanie wzorów na drogę wzdłuż równi pochyłej oraz – poprawne wyznaczenie wzoru na wysokość ciała h_2 oraz – poprawne obliczenie wysokości h_2 wraz z jednostką <p>4 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które zostało rozwiązane do końca, ale w którym występują usterki nieprzekreślające poprawności rozwiązania</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne zastosowanie zasady zachowania energii oraz – zapisanie wzorów na pracę przeciwko sile tarcia oraz – zapisanie wzorów na drogę wzdłuż równi pochyłej oraz – poprawne wyznaczenie wzoru na wysokość ciała h_2 oraz – niepoprawne obliczenie wysokości h_2 wraz z jednostką lub bez jednostki <p>3 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne zastosowanie zasady zachowania energii oraz – zapisanie wzorów na pracę przeciwko sile tarcia oraz – zapisanie wzorów na drogę wzdłuż równi pochyłej oraz – niepoprawne wyznaczenie wzoru na wysokość ciała h_2 oraz – brak wyniku <p>2 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne zastosowanie zasady zachowania energii oraz – zapisanie wzorów na pracę przeciwko sile tarcia oraz – niepoprawne zapisanie wzorów na drogę wzdłuż równi pochyłej oraz – niepoprawne wyznaczenie wzoru na wysokość ciała h_2 oraz – brak wyniku <p>lub</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne zastosowanie zasady zachowania energii oraz – niepoprawne zapisanie wzorów na pracę przeciwko sile tarcia oraz – zapisanie wzorów na drogę wzdłuż równi pochyłej oraz – niepoprawne wyznaczenie wzoru na wysokość ciała h_2 oraz – brak wyniku <p>1 pkt – Rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki, ale konieczny na drodze do całkowitego rozwiązania zadania</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawne zastosowanie zasady zachowania energii oraz – niepoprawne zapisanie wzorów na pracę przeciwko sile tarcia oraz – niepoprawne zapisanie wzorów na drogę wzdłuż równi pochyłej oraz – niepoprawne wyznaczenie wzoru na wysokość ciała h_2 oraz – brak wyniku <p>0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu</p> <ul style="list-style-type: none"> – niepoprawne zastosowanie zasady zachowania energii oraz – niepoprawne zapisanie wzorów na pracę przeciwko sile tarcia lub ich brak oraz – niepoprawne zapisanie wzorów na drogę wzdłuż równi pochyłej lub ich brak oraz – niepoprawne wyznaczenie wzoru na wysokość ciała h_2 lub jego brak oraz – brak wyniku <p>lub</p> <ul style="list-style-type: none"> – brak rozwiązania 	

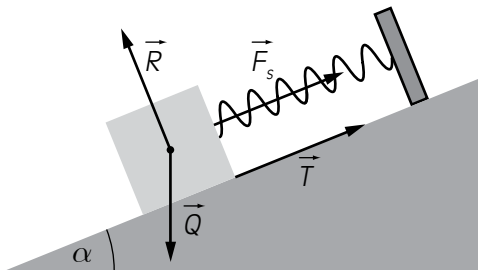
Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
10.	<p>Poprawna odpowiedź: C</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1
11.	<p>Poprawna odpowiedź:</p>  <p>Zapisanie wzorów na współrzędne środka x_s i y_s oraz obliczenie tych wartości:</p> $x_s = \frac{m_2 a + m_4 a}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} = \frac{(m_2 + m_4) a}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} = \frac{6 \cdot 7}{14} = 3 \text{ m}$ $y_s = \frac{m_1 a + m_2 a}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} = \frac{(m_1 + m_2) a}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} = \frac{6 \cdot 7}{14} = 3 \text{ m}$ <p>Obliczenie odległości środka masy od masy m_3 z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa:</p> $d = \sqrt{x_s^2 + y_s^2} = \sqrt{18} = 4,24 \text{ m}$ <p>3 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne zapisanie obu równań i obliczenie współrzędnych środka masy – poprawne obliczenie odległości środka masy od masy m_3 2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – poprawne zapisanie obu równań i obliczenie jednej ze współrzędnych środka masy – poprawne obliczenie odległości środka masy od masy m_3 lub – poprawne zapisanie obu równań i obliczenie współrzędnych środka masy – niepoprawne obliczenie odległości środka masy od masy m_3 1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp – poprawne zapisanie obu równań i niepoprawne obliczenie współrzędnych środka masy – niepoprawne obliczenie odległości środka masy od masy m_3 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne zapisanie obu równań i niepoprawne obliczenie współrzędnych środka masy – niepoprawne obliczenie odległości środka masy od masy m_3 lub – brak rozwiązania</p>	0–3



Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
12.1.	<p>Poprawna odpowiedź: Zastosowanie zasady zachowania energii podczas niesprężystego zderzenia: $50\% \frac{mv^2}{2} = mc_w (T_k - T_p)$ Wyznaczenie wzoru na temperaturę końcową i obliczenie jej wartości: $T_k = T_p + \frac{v^2}{4c_w} = 50 + \frac{250^2}{4 \cdot 130} = 170^\circ\text{C}$</p> <p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne zapisanie zasady zachowania energii – poprawne wyznaczenie wzoru na temperaturę końcową oraz – poprawne obliczenie wartości temperatury wraz z jednostką 1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – poprawne zapisanie zasady zachowania energii – niepoprawne wyznaczenie wzoru na temperaturę końcową lub – niepoprawne obliczenie wartości temperatury 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne zapisanie zasady zachowania energii – niepoprawne wyznaczenie wzoru na temperaturę końcową oraz – niepoprawne obliczenie wartości temperatury lub – brak rozwiązania</p>	0–2
12.2.	<p>Poprawna odpowiedź: Zastosowanie zasady zachowania energii podczas niesprężystego zderzenia: $\frac{mv^2}{2} = mc_w (T_k - T_p)$ Wyznaczenie wzoru na prędkość podczas zderzenia i obliczenie jej wartości: $v = \sqrt{2c_w (T_t - T_p)} = \sqrt{2 \cdot 130 \cdot (328 - 50)} \approx 269 \frac{\text{m}}{\text{s}}$</p> <p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne zapisanie zasady zachowania energii – poprawne wyznaczenie wzoru na prędkość kuli oraz – poprawne obliczenie wartości prędkości wraz z jednostką 1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – poprawne zapisanie zasady zachowania energii – niepoprawne wyznaczenie wzoru na prędkość kuli lub – niepoprawne obliczenie wartości prędkości 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne zapisanie zasady zachowania energii – niepoprawne wyznaczenie wzoru na prędkość oraz – niepoprawne obliczenie wartości prędkości lub – brak rozwiązania</p>	0–2
13.1.	<p>Poprawna odpowiedź: 6; 8</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
13.2.	<p>Poprawna odpowiedź: Zapisanie prawa rozpadu promieniotwórczego:</p> $N = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ $\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ $\frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ $3 = \frac{t}{T}$ $t = 3 \cdot T$ <p>Obliczenie czasu: $t = 3 \cdot T = 3 \cdot 5730 = 17190$ lat</p>	0–2
	<p>2 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne wyznaczenie krotności czasu połowicznego rozpadu – poprawne obliczenie czasu, który minął 1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – poprawne wyznaczenie krotności czasu połowicznego rozpadu – niepoprawne obliczenie czasu, który minął lub brak wyniku 0 pkt – rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne wyznaczenie krotności czasu połowicznego rozpadu – niepoprawne obliczenie czasu, który minął lub brak wyniku lub – brak odpowiedzi</p>	
13.3.	<p>Poprawna odpowiedź: Po czasie 40 tys. lat w badanej próbce pozostanie niewielka ilość promieniotwórczego izotopu ^{14}C, co uniemożliwi dokładne określenie wieku próbki.</p>	0–1
	<p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – stwierdzenie, że w próbce pozostanie za mało atomów izotopu węgla ^{14}C lub – podobne stwierdzenie 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – wyjaśnienie niezwiązane z tekstem, niepoprawne lub brak odpowiedzi</p>	
14.	<p>Poprawna odpowiedź: 1A</p> $\frac{F_2}{F_1} = \frac{4 \cdot 5}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 80$	0–1
	<p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	



Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
15.	<p>Poprawna odpowiedź: C</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1
16.1.	<p>Narysowanie strzałek pomiędzy: A. 2, B. 3, C. 2, D. 3</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne dopasowanie nazw do czterech przemian 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – poprawne dopasowanie nazw do mniej niż czterech przemian lub – niepoprawne odpowiedzi lub brak odpowiedzi</p>	0–1
16.2.	<p>Poprawna odpowiedź: 1. P, 2. P, 3. F</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne podanie trzech odpowiedzi 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – poprawne podanie mniej niż trzech odpowiedzi lub – niepoprawne odpowiedzi lub brak odpowiedzi</p>	0–1
16.3.	<p>Poprawna odpowiedź: Zapisanie wzoru na pracę w dziesięciu cyklach jako wielokrotność pola powierzchni jednego cyklu zamkniętego: $W = N \cdot \Delta p \cdot \Delta V = 10 \cdot (300 - 100) \text{ hPa} \cdot (30 - 10) \text{ dm}^3 =$ $= 10 \cdot 20000 \text{ Pa} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 4000 \text{ J}$ </p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne obliczenie wartości pracy wraz z jednostką 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1
17.1.	<p>Poprawna odpowiedź:</p>  <p>Q – ciężar ciała T – siła tarcia pomiędzy ciałem a podłożem Fs – siła sprężystości sprężyny R – reakcja podłoża równi na klocek</p>	0–2

Kup vademecum

sklep.operon.pl/matura

Kup vademecum

sklep.operon.pl/matura

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
	2 pkt – Rozwiązanie poprawne – narysowanie poprawnie czterech sił oraz – podanie ich nazw 1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – narysowanie poprawnie czterech sił oraz – niepodanie wszystkich nazw 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne narysowanie sił – niepodanie wszystkich nazw lub – brak rozwiązania	
17.2.	<p>Poprawna odpowiedź:</p> <p>Wyznaczenie składowych siły ciężkości w kierunku prostopadłym i równoległym do podłoża równi:</p> $F = mg \cdot \sin \alpha$ $N = mg \cdot \cos \alpha$ <p>Zapisanie równania równowagi dla sił działających wzdłuż równi pochyłej:</p> $F = F_s + T$ <p>Wyznaczenie masy ciała i obliczenie jej wartości:</p> $mg \cdot \sin \alpha = kx + \mu \cdot mg \cdot \cos \alpha$ $m = \frac{kx}{g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)} = \frac{20 \cdot 0,05}{10 \cdot \left(0,5 - 0,25 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}\right)} \approx 360 \text{ g}$	0–3
	3 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne wyznaczenie wzorów na składowe siły ciężkości oraz – zastosowanie równania równowagi sił wzdłuż równi oraz – obliczenie masy ciała z jednostką 2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie – poprawne wyznaczenie wzorów na składowe siły ciężkości oraz – zastosowanie równania równowagi sił wzdłuż równi oraz – brak obliczenia masy ciała z jednostką 1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp – poprawne wyznaczenie wzorów na składowe siły ciężkości oraz – błędne zastosowanie równania równowagi sił wzdłuż równi oraz – brak obliczenia masy ciała z jednostką lub – niepoprawne wyznaczenie wzorów na składowe siły ciężkości oraz – zastosowanie równania równowagi sił wzdłuż równi oraz – brak obliczenia masy ciała z jednostką 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawne wyznaczenie wzorów na składowe siły ciężkości oraz – błędne zastosowanie równania równowagi sił wzdłuż równi oraz – brak obliczenia masy ciała z jednostką lub – brak rozwiązania	

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
18.	<p>Poprawna odpowiedź: B</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1
19.	<p>Poprawna odpowiedź: A</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawny wybór 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1
20.	<p>Poprawna odpowiedź: Obliczamy stosunek okresu drgań wahadła na Księżycu i na Ziemi.</p> $\frac{T_K}{T_Z} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{0,5 \cdot l}{\frac{1}{6} g_Z}}}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g_Z}}} = \sqrt{3} \approx 1,7$ <p>Okres drgań wahadła wzrośnie 1,7 razy.</p> <p>1 pkt – Rozwiązanie poprawne – poprawne obliczenie 0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu – niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi</p>	0–1



**TWÓJ KOD DOSTĘPU
DO GIEŁDY MATURALNEJ**

→ ZOBACZ NA NASTĘPNEJ STRONIE

TWÓJ KOD DOSTĘPU

DB3F79C95

Wybierz

Zdecydowanie NAJLEPSZY SERWIS DLA MATURZYSTÓW

WWW.GIELDAMATURALNA.PL

DLA CIEBIE:

• WIĘCEJ ZADAŃ

► PEŁEN DOSTĘP do całego serwisu przez 2 tygodnie*!

- 1 Zaloguj się na gielamaturalna.pl
- 2 Wpisz swój kod
- 3 Odblokuj dostęp do bazy tysięcy zadań i arkuszy
- 4 Przygotuj się do matury z nami!

* Kod umożliwia dostęp do wszystkich materiałów zawartych w serwisie gielamaturalna.pl przez 14 dni od daty aktywacji (pierwsze użycie kodu). Kod należy aktywować do dnia 31.12.2016 r.

Najlepsze zakupy przed egzaminem!

TESTY, VADEMECUM
I PAKIETY 2017

