Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI
Próbna Matura z OPERONEM

Fizyka i astronomia
Poziom rozszerzony

Listopad 2012

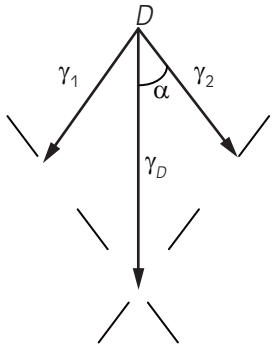
W niniejszym schemacie oceniania zadań otwartych są prezentowane przykładowe poprawne odpowiedzi. W tego typu zadaniach należy również uznać odpowiedzi ucznia, jeśli są inaczej sformułowane, ale ich sens jest zgodny z podanym schematem, oraz inne poprawne odpowiedzi w nim nieprzewidziane.

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
1.	1.1. 1 pkt – zastosowanie zasady zachowania energii $mgh = \frac{mv_0^2}{2}$ 1 pkt – wyznaczenie prędkości odbicia się kulki od platformy $v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{\frac{gH}{2}}$ 1 pkt – wyznaczenie kąta, pod jakim odbije się kulka względem poziomu $\beta = 90^\circ - 2\alpha = 30^\circ$ 1 pkt – wyznaczenie składowych prędkości w pionie $v_{0x} = v_0 \cdot \cos\beta = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{3gH}{2}}$ 1 pkt – wyznaczenie składowych prędkości w poziomie $v_{0y} = v_0 \cdot \sin\beta = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{gH}{2}}$ 1 pkt – zapisanie wzoru na zasięg i wyznaczenie czasu ruchu $z = v_{0x}t$ $t = \frac{z}{v_{0x}}$ 1 pkt – zapisanie równania ruchu w kierunku pionowym $y = H - h + v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$ 1 pkt – zapisanie równania kwadratowego na zasięg dla $y = 0$ i po uwzględnieniu równań na prędkości $0 = H - \frac{1}{4}H + v_{0y}\frac{z}{v_{0x}} - \frac{g}{2}\left(\frac{z}{v_{0x}}\right)^2$ $-\frac{4}{3H}\cdot z^2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\cdot z + \frac{3}{4}H = 0$ 1 pkt – obliczenie zasięgu $z = \frac{\sqrt{3}\left(1 \pm \sqrt{13}\right)}{8}H$ Rozwiązanie z plusem w nawiasie daje wartość zasięgu dodatnią.	10
	1.2. 1 pkt – wyznaczenie kąta α, dla którego $\beta = 0$ $0 = 90^\circ - 2\alpha$ $\alpha = 45^\circ$	

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
2.	1 pkt – zastosowanie prawa Pascala $p = \frac{F}{2S}$ $F = 2S \cdot p$ 1 pkt – wyznaczenie siły tarcia i przyrównanie nacisku wywieranego przez tarczę do siły wywieranej przez ciśnienie cieczy $T = \mu \cdot N = \mu \cdot 2S \cdot p$ 1 pkt – wyznaczenie początkowej prędkości kątowej tarczy $\omega_0 = 2\pi f_0$ 1 pkt – wyznaczenie opóźnienia kątowego tarczy $\varepsilon = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_0}{t} = \frac{2\pi f_0}{t}$ $\omega_k = 0$ 1 pkt – zastosowanie wzoru na moment bezwładności tarczy $I = \frac{1}{2}mR^2$ 1 pkt – zastosowanie II zasady dynamiki Newtona w ruchu obrotowym dla hamującej tarczy i wyznaczenie momentu siły $M = I \cdot \varepsilon = \frac{1}{2}mR^2\varepsilon$ 1 pkt – wyznaczenie wzoru na moment siły powodującej hamowanie $M = T \cdot r \cdot \sin\sphericalangle\left(\vec{T},\vec{r}\right) = \mu \cdot 2S \cdot p \cdot \frac{1}{2}R \cdot \sin(90^\circ) = \mu \cdot S \cdot p \cdot R$ 1 pkt – przyrównanie obu momentów sił $\frac{1}{2}mR^2\varepsilon = \mu \cdot S \cdot p \cdot R$ 1 pkt – wyznaczenie wzoru na ciśnienie płynu hamulcowego $p = \frac{\frac{1}{2}mR^2 \cdot \frac{2\pi f_0}{t}}{\mu \cdot S \cdot R} = \frac{\pi f_0 mR}{\mu St}$ 1 pkt – obliczenie ciśnienia $p = \frac{3{,}14 \cdot 200\,\text{Hz} \cdot 1{,}2\,\text{kg} \cdot 0{,}2\,\text{m}}{1{,}2 \cdot 4 \cdot 10^{-4}\text{m}^2 \cdot 2\,\text{s}} = 1570\,\text{hPa} \approx 1{,}55\ \text{atm}$	10
3.	3.1. 1 pkt – wyznaczenie wzoru na wartość natężenia pola w punkcie A $\gamma_A = \frac{GM}{R^2} + \frac{GM}{(3R)^2} = \frac{10 \cdot G \cdot 2M_z}{9\left(\frac{R_z}{4}\right)^2} = \frac{320GM_z}{9{R_z}^2} = \frac{320}{9} \cdot g$ 1 pkt – wyznaczenie wzoru na wartość natężenia pola w punkcie B $\gamma_B = \frac{GM}{R^2} - \frac{GM}{R^2} = 0$ 1 pkt – wyznaczenie wzoru na wartość natężenia pola w punkcie C $\gamma_C = \frac{GM}{(4R)^2} + \frac{GM}{(2R)^2} = \frac{5 \cdot G \cdot 2M_z}{16\left(\frac{R_z}{4}\right)^2} = \frac{10GM_z}{{R_z}^2} = 10 \cdot g$ 1 pkt – zapisanie wzorów na natężenie pola grawitacyjnego w punkcie D pochodzące od każdej z planet $\gamma_1 = \gamma_2 = \frac{GM}{x^2}$ 1 pkt – wyznaczenie kwadratu odległości punktu D od środka planet $x^2 = R^2 + (3R)^2 = 10R^2$	10

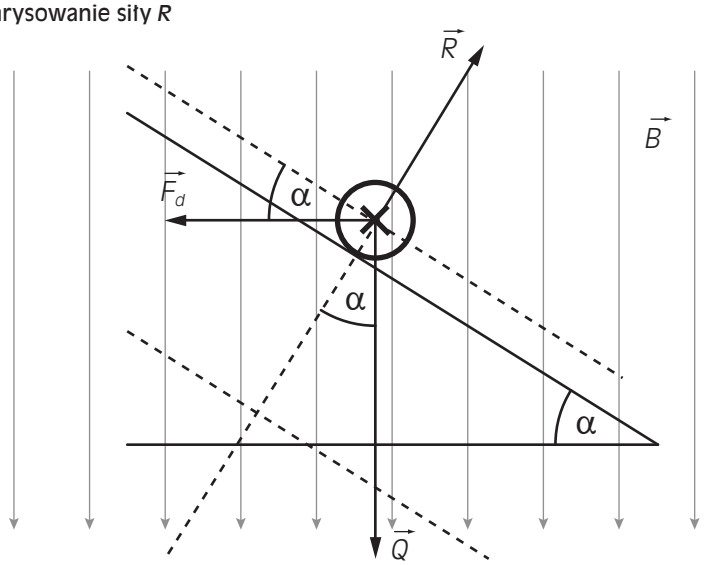
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
	1 pkt – zapisanie zależności trygonometrycznej dla dwóch trójkątów podobnych $\cos\alpha = \frac{\frac{1}{2}\gamma_D}{\gamma_1} = \frac{3R}{x}$  1 pkt – wyznaczenie wzoru na natężenie pola w punkcie D $\gamma_D = \frac{6R\gamma_1}{\sqrt{10}R} = \frac{6}{\sqrt{10}}\frac{GM}{x^2} = \frac{6}{\sqrt{10}}\frac{G\cdot 2M_z}{10\left(\frac{R_z}{4}\right)^2} = \frac{96GM_z}{5\sqrt{10}R_z^2} = \frac{96}{5\sqrt{10}}\cdot g$	
	3.2. 1 pkt – zapisanie zasady zachowania energii przy przeniesieniu rakiety w nieskończoność $\frac{mv_{II}^2}{2} - \frac{GMm}{R} - \frac{GMm}{3R} = 0$ 1 pkt – wyznaczenie wzoru na drugą prędkość kosmiczną $v_{II} = \sqrt{\frac{8GM}{3R}} = 2\sqrt{\frac{2G\cdot 2M_z}{3\left(\frac{R_z}{4}\right)}} = 8\sqrt{\frac{GM_z}{3R_z}}$	
4.	4.1. 1 pkt – zapisanie równania przemiany izobarycznej przy włożeniu menzurki do wody $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ 1 pkt – wyznaczenie objętości zassanej wody $\Delta V = V_1 - V_2 = V_1 - \frac{T_2}{T_1}V_1 = V_1\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right)$ 1 pkt – wykorzystanie wzoru na objętość zassanej wody $\frac{\pi D^2}{4}\cdot h_1 = V_1\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right)$ 1 pkt – wyznaczenie wzoru na wysokość słupa wody w menzurce $h_1 = \frac{4V_1}{\pi D^2}\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right)$ 1 pkt – obliczenie wysokości słupa wody $h_1 = \frac{4\cdot 500\,\text{cm}^3}{3{,}14\cdot(4\,\text{cm})^2}\left(1 - \frac{20+273\,\text{K}}{100+273\,\text{K}}\right) \approx 8{,}5\,\text{cm}$	8
	4.2. 1 pkt – zapisanie wzoru na ciśnienie powietrza w menzurce po dodatkowym zanurzeniu $p_3 = p_a + \rho g h_2$ 1 pkt – obliczenie ciśnienia $p_3 = 1020\,\text{hPa} + 1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\cdot 9{,}81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\cdot 0{,}1\,\text{m} \approx 1030\,\text{hPa}$	

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
	4.3. 1 pkt – podanie odpowiedzi Ciśnienie w menzurce wzrośnie po dodatkowym jej zanurzeniu.	
5.	5.1. 1 pkt – zapisanie wzoru na masę wody płynącej w rurze w czasie 1 h $\Delta m = \rho \cdot \Delta V = \rho \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot L = \rho \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot v \cdot t$ 1 pkt – obliczenie masy wypływającej wody $\Delta m = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (0{,}1\,\text{m})^2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3600\,\text{s} = 282{,}6 \cdot 10^3\,\text{kg}$	10
	5.2. 1 pkt – zastosowanie zasady zachowania energii $E_p = Q$ $\Delta mgh = mc\Delta T$ 1 pkt – wyznaczenie wysokości położonej rury $h = \frac{mc\Delta T}{\Delta mg}$ 1 pkt – obliczenie wysokości $h = \frac{10\,\text{kg} \cdot 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 80\,\text{K}}{282600\,\text{kg} \cdot 9{,}81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 1{,}21\,\text{m}$	
	5.3. 1 pkt – zastosowanie wzoru na energię kondensatora $E_c = \frac{CU^2}{2}$ 1 pkt – zastosowanie zależności między ładunkiem elektrycznym a pojemnością kondensatora $E_c = \frac{\frac{q}{U}U^2}{2} = \frac{qU}{2}$ 1 pkt – przyrównanie energii kondensatora do energii potencjalnej wody $E_c = E_p$ $\frac{qU}{2} = \Delta mgh$ 1 pkt – wyznaczenie ładunku w kondensatorze $q = \frac{2\Delta mgh}{U}$ 1 pkt – obliczenie ładunku elektrycznego $q = \frac{2 \cdot 282600\,\text{kg} \cdot 9{,}81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1{,}21\,\text{m}}{24\,\text{V}} \approx 2{,}8 \cdot 10^5\,\text{C}$	

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
6.	6.1. 1 pkt – narysowanie siły Q 1 pkt – narysowanie siły F_d 1 pkt – narysowanie siły R  	12
	6.2. 1 pkt – zapisanie wzoru na siłę elektrodynamiczną $F_{el} = I \cdot L \cdot B \cdot \sin\sphericalangle\left(\vec{L},\vec{B}\right)$ $\sin\sphericalangle\left(\vec{L},\vec{B}\right) = \sin 90^\circ = 1$ $F_{el} = I \cdot L \cdot B$ Po 1 pkt za zapisanie składowych siły elektrodynamicznej prostopadłej i wzdłuż szyn $N_1 = F_{el} \sin\alpha$ $F_1 = F_{el} \cos\alpha$ Po 1 pkt za zapisanie składowych prostopadłej i w kierunku szyn pochodzących od ciężaru przewodnika $N_2 = Q\cos\alpha$ $F_2 = Q\sin\alpha$ 1 pkt – przyrównanie sił działających wzdłuż szyn i wyznaczenie natężenia prądu $F_1 = F_2$ $ILB\cos\alpha = mg\sin\alpha$ $I = \frac{mg}{LB} \cdot \mathrm{tg}\alpha$ 1 pkt – obliczenie natężenia prądu $I = \frac{0{,}2\ \mathrm{kg} \cdot 9{,}81\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}}{0{,}5\ \mathrm{m} \cdot 0{,}25\ \mathrm{T}} \cdot \mathrm{tg}30^\circ \approx 9\ \mathrm{A}$	
	6.3. 1 pkt – wyznaczenie wzoru na nacisk przewodnika na pojedynczą szynę $N = \frac{1}{2}(N_1 + N_2) = \frac{1}{2}(ILB \cdot \sin\alpha + mg \cdot \cos\alpha)$ 1 pkt – obliczenie nacisku $N = \frac{1}{2}\left(9\ \mathrm{A} \cdot 0{,}5\ \mathrm{m} \cdot 0{,}25\ \mathrm{T} \cdot \frac{1}{2} + 0{,}2\ \mathrm{kg} \cdot 9{,}81\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \approx 1{,}13\ \mathrm{N}$	