

KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI  
Próbną Matura z OPERONEM

**Fizyka i astronomia**  
**Poziom podstawowy**

Listopad 2013

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.

### Zadania zamknięte

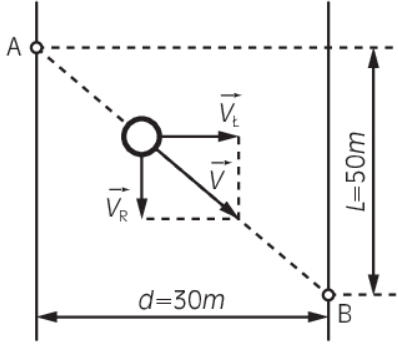
Numer zadania	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Odpowiedź	C	D	A	D	C	B	A	B	A	D

Za każdą poprawną odpowiedź zdający otrzymuje 1 punkt.

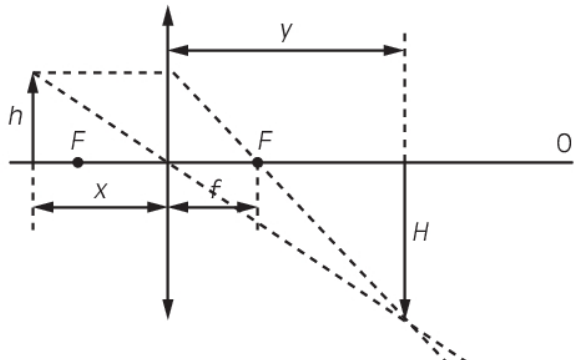
### Zadania otwarte

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów									
11.	<p>11.1 2 pkt – podanie składu każdego jądra</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Liczba protonów</th> <th>Liczba neutronów</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jądro helu</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Jądro deuteru</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> <p>11.2 1 pkt – zapisanie reakcji syntezy <math>{}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{energia}</math></p> <p>11.3 1 pkt – zapisanie wzoru na energię reakcji syntezy <math>E = (2m_{\text{D}} - m_{\text{He}}) \cdot c^2</math> 1 pkt – obliczenie energii jednej reakcji syntezy <math>E = (2 \cdot 2,01335 \text{ u} - 4,00260 \text{ u}) \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \frac{\text{kg}}{\text{u}} \cdot 9 \cdot 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \approx 3,6 \cdot 10^{-12} \text{ J}</math> 1 pkt – obliczenie energii reakcji w eV <math>E = \frac{3,6 \cdot 10^{-12} \text{ J}}{1,6 \cdot 10^{-19} \frac{\text{J}}{\text{eV}}} = 22,5 \cdot 10^6 \text{ eV}</math></p>		Liczba protonów	Liczba neutronów	Jądro helu	2	2	Jądro deuteru	1	1	10
	Liczba protonów	Liczba neutronów									
Jądro helu	2	2									
Jądro deuteru	1	1									

*Fizyka i astronomia. Poziom podstawowy*  
*Próbna Matura z OPERONEM i „Gazetą Wyborczą”*

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
	<p>11.4            1 pkt – wyznaczenie masy wody z objętości 250 ml  <math>250 \text{ ml} \rightarrow 250 \text{ g}</math></p> <p>1 pkt – obliczenie ilości cząsteczek wody w objętości 250 ml  <math>m_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g} \rightarrow N_A</math>  <math>250 \text{ g} \rightarrow N</math>  <math display="block">N = \frac{250}{18} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \approx 8,36 \cdot 10^{24}</math></p> <p>11.5            1 pkt – obliczenie liczby atomów deuteru znajdujących się w wodzie  <math>N_D = 2 \cdot N \cdot 0,015\% = 2,508 \cdot 10^{21}</math></p> <p>1 pkt – obliczenie całkowitej energii wydzielonej z syntezy jąder deuteru z 250 ml wody  <math display="block">E_c = E \cdot \frac{N_D}{2} = 22,5 \cdot 10^6 \text{ eV} \cdot \frac{2,508 \cdot 10^{21}}{2} = 2,82 \cdot 10^{28} \text{ eV}</math></p>	
12.	<p>12.1            1 pkt – narysowanie wypadkowego wektora prędkości łódki</p>  <p>12.2            1 pkt – obliczenie czasu przepłynięcia łódki na drugi brzeg rzeki  <math>L = v_R \cdot t</math>  <math display="block">t = \frac{L}{v_R} = \frac{50 \text{ m}}{2 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 25 \text{ s}</math></p> <p>1 pkt – obliczenie odległości pomiędzy stanicami A i B w linii prostej  <math>s = \sqrt{d^2 + L^2}</math>  <math>s = \sqrt{30^2 + 50^2} \text{ m} = 58,3 \text{ m}</math></p> <p>12.3            1 pkt – obliczenie prędkości łódki względem wody  <math>d = v_L \cdot t</math>  <math display="block">v_L = \frac{d}{t} = \frac{30 \text{ m}}{25 \text{ s}} = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math></p> <p>1 pkt – obliczenie wartości prędkości wypadkowej łódki  <math>v = \sqrt{v_R^2 + v_L^2}</math>  <math display="block">v = \sqrt{2^2 + 1,2^2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math></p>	5

*Fizyka i astronomia. Poziom podstawowy*  
*Próbna Matura z OPERONEM i „Gazetą Wyborczą”*

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
13.	<p>13.1 1 pkt – obliczenie promienia kół  <math display="block">R = \frac{1}{2} \cdot 26'' \cdot 0,0254 \frac{\text{m}}{1''} = 0,33 \text{ m}</math></p> <p>1 pkt – obliczenie prędkości kątowej  <math display="block">v = \omega \cdot R</math> <math display="block">\omega = \frac{v}{R} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,33 \text{ m}} = 30,3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}</math></p> <p>13.2 1 pkt – obliczenie częstotliwości obracania się kół  <math display="block">\omega = 2\pi f</math> <math display="block">f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{30,3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{2 \cdot 3,14 \text{ rad}} \approx 4,82 \text{ Hz}</math></p> <p>1 pkt – wyznaczenie sposobu obliczenia liczby obrotów kół jako stosunku przebytej drogi do obwodu koła  <math display="block">N = \frac{s}{2\pi R}</math></p> <p>1 pkt – obliczenie liczby pełnych obrotów kół  <math display="block">N = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,33 \text{ m}} = 482</math></p>	5
14.	<p>14.1 1 pkt – zapisanie wzoru na powiększenie obrazu  <math display="block">\frac{y}{x} = \frac{H}{h} = \frac{2,5h}{h} = 2,5</math></p> <p>1 pkt – za zastosowanie równania soczewki  <math display="block">\frac{1}{f_p} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}</math></p> <p>po 1 pkt – obliczenie odległości obrazu i odległości przedmiotu od soczewki poprzez rozwiązanie następującego układu równań:  <math display="block">\begin{cases} y = 2,5x \\ \frac{1}{f_p} = \frac{1}{x} + \frac{1}{2,5x} \end{cases}</math> <math display="block">x = \frac{7}{5} \cdot f_p = 7 \text{ cm}</math> <math display="block">y = 2,5 \cdot x = 17,5 \text{ cm}</math></p> <p>1 pkt – narysowanie konstrukcji ilustrującej powstanie obrazu</p> 	10

*Fizyka i astronomia. Poziom podstawowy*  
*Próbna Matura z OPERONEM i „Gazetą Wyborczą”*

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
	<p>14.2</p> <p>1 pkt – zapisanie odpowiedniego wzoru dla soczewki umieszczonej w powietrzu</p> $\frac{1}{f_p} = (n_s - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ <p>1 pkt – zapisanie odpowiedniego wzoru dla soczewki znajdującej się w wodzie</p> $\frac{1}{f_w} = \left( \frac{n_s}{n_0} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ <p>1 pkt – wyznaczenie i obliczenie ogniskowej soczewki w wodzie, korzystając z następujących wzorów:</p> $\frac{1}{f_p} \cdot \frac{f_w}{1} = \frac{(n_s - 1)}{\left( \frac{n_s}{n_0} - 1 \right)}$ $f_w = \left( \frac{n_s - 1}{\frac{n_s}{n_0} - 1} \right) \cdot f_p = \frac{1,47 - 1}{1,47 - 1} \cdot 5 \text{ cm} = 18 \text{ cm}$ <p>1 pkt – obliczenie nowego położenia obrazu</p> $\frac{1}{f_w} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ $y = \frac{x \cdot f_w}{x - f_w} = \frac{7 \text{ cm} \cdot 18 \text{ cm}}{7 \text{ cm} - 18 \text{ cm}} \approx -11,45 \text{ cm}$ <p>1 pkt – podanie poprawnej odpowiedzi</p> <p> Odp.: Obraz powstały za pomocą soczewki umieszczonej w wodzie jest obrazem pozornym.</p>	
15.	<p>15.1</p> <p>1 pkt – ułożenie bilansu cieplnego dla bryłki lodu i wody</p> $m_w c_w (T_k - T_{pw}) = m_L c_L (T_{0c} - T_{pl}) + m_L L + m_L c_w (T_k - T_{0c})$ <p>1 pkt – wyznaczenie wzoru na masę wody</p> $m_w = \frac{m_L (c_L (T_{0c} - T_{pl}) + L + c_w (T_k - T_{0c}))}{c_w (T_k - T_{pw})}$ <p>1 pkt – obliczenie masy wody</p> $m_w = \frac{0,02 \text{ kg} \cdot \left( 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 10 \text{ K} + 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}} + 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}_w} \cdot 2 \text{ K} \right)}{4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}_w} \cdot 38 \text{ K}} \approx 0,045 \text{ kg} = 45 \text{ g}$ <p>15.2</p> <p>1 pkt – przyrównanie energii potencjalnej do energii cieplnej i wyznaczenie wzoru na wysokość</p> $E_p = Q$ $m_w g h = m_w c_w \Delta T$ $h = \frac{c_w \Delta T}{g}$ <p>1 pkt – obliczenie wysokości</p> $h = \frac{4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 90 \text{ K}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 38440 \text{ m}$	10

*Fizyka i astronomia. Poziom podstawowy*  
*Próbna Matura z OPERONEM i „Gazetą Wyborczą”*

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
	<p>15.3            Przykłady poprawnych odpowiedzi:            Sposób I:            1 pkt – wyznaczenie wzoru na moc grzałki  <math display="block">P = \frac{Q}{t} = \frac{m_w c_w \Delta T}{t}</math>           1 pkt – obliczenie mocy grzałki  <math display="block">P = \frac{1 \text{ kg} \cdot 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 90 \text{ K}}{5 \cdot 60 \text{ s}} = 1257 \text{ W}</math>           1 pkt – wyznaczenie wzoru na natężenie prądu płynącego przez grzałkę  <math display="block">P = U \cdot I</math> <math display="block">I = \frac{P}{U}</math>           1 pkt – obliczenie natężenia prądu płynącego w grzałce  <math display="block">I = \frac{1257 \text{ W}}{230 \text{ V}} \approx 5,5 \text{ A}</math>           1 pkt – obliczenie oporu grzałki  <math display="block">R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{5,5 \text{ A}} \approx 42 \Omega</math>           Sposób II:            1 pkt – wyznaczenie wzoru na moc grzałki  <math display="block">P = \frac{Q}{t} = \frac{m_w c_w \Delta T}{t}</math>           1 pkt – obliczenie mocy grzałki  <math display="block">P = \frac{1 \text{ kg} \cdot 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 90 \text{ K}}{5 \cdot 60 \text{ s}} = 1257 \text{ W}</math>           1 pkt – wyznaczenie wzoru na opór grzałki  <math display="block">P = U \cdot I = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}</math> <math display="block">R = \frac{U^2}{P}</math>           1 pkt – obliczenie oporu grzałki  <math display="block">R = \frac{230^2}{1257} \Omega \approx 42 \Omega</math>           1 pkt – obliczenie natężenia prądu płynącego w grzałce  <math display="block">I = \frac{U}{R}</math> <math display="block">I = \frac{230 \text{ V}}{42 \Omega} \approx 5,5 \text{ A}</math> </p>	