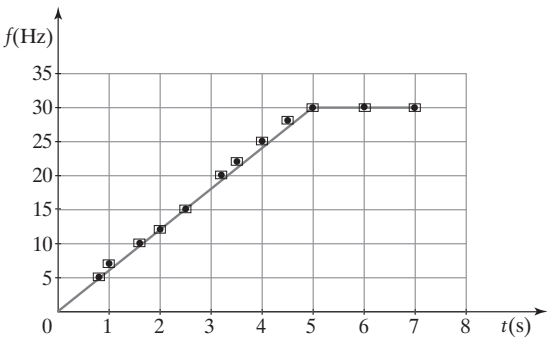


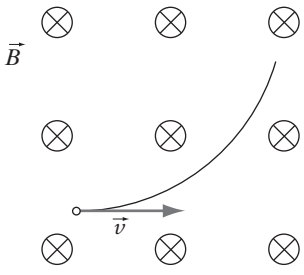
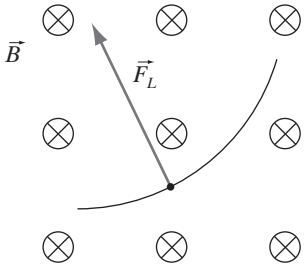
KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI  
Próbna Matura z OPERONEM

**Fizyka i astronomia**  
**Poziom rozszerzony**

Listopad 2011

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.	<p>1.1.</p> <p>1 pkt – narysowanie układu współrzędnych z odpowiednio wyskalowanymi osiami, opisanie osi wykresu 1 pkt – narysowanie wykresu składającego się z dwóch odcinków 1 pkt – naniesienie niepewności pomiarowych</p> 	0-3
	<p>1.2.</p> <p>1 pkt – skorzystanie z zależności <math>\omega = \omega_0 + \varepsilon t</math> oraz <math>\omega = 2\pi f</math> 1 pkt – wyznaczenie <math>\varepsilon = \frac{2\pi f}{t}</math>, <math>\varepsilon \approx 38 \frac{1}{s^2}</math></p>	0-2
	<p>1.3.</p> <p>1 pkt – zastosowanie wzorów: <math>\varepsilon = \frac{M}{I}</math>, <math>M = Fr \sin \alpha</math> oraz <math>\alpha = 90^\circ</math> 1 pkt – wyprowadzenie zależności <math>F = \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{2}\right)^2 \varepsilon = \frac{\varepsilon m d^2}{8r}</math> 1 pkt – otrzymanie wartości siły 19 N</p>	0-3
	<p>1.4.</p> <p>1 pkt – wyznaczenie stosunku opóźnień</p> $\frac{\varepsilon_{\text{prz}}}{\varepsilon_{\text{op}}} = \frac{t_{\text{op}}}{t_{\text{prz}}}$ $\frac{\varepsilon_{\text{prz}}}{\varepsilon_{\text{op}}} = 6$ <p>1 pkt – podanie odpowiedzi: Przyspieszenie jest 6 razy większe od opóźnienia.</p>	0-2
	<p>1.5.</p> <p>1 pkt – skorzystanie ze wzoru na szybkość w ruchu obrotowym i wyznaczenie wartości szybkości:</p> $v = 2\pi r f = 2\pi \frac{d}{2} f = \pi d f$ $v \approx 18,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	0-1
	<p>1.6.</p> <p>1 pkt za podanie odpowiedzi: torem jest parabola</p>	0-1

Numer zadania	Poprawna odpowiedź		Liczba punktów
2.	2.1.	<p>1 pkt – narysowanie okręgu lub części okręgu</p> 	0–1
	2.2.	<p>1 pkt – narysowanie i nazwanie siły: siła Lorentza</p> 	0–1
	2.3.	<p>1 pkt – przyrównanie energii pola elektrycznego do energii kinetycznej</p> $E_k = E_e$ $\frac{mv^2}{2} = eU$ <p>1 pkt – wyprowadzenie wzoru na prędkość <math>v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}</math></p> <p>1 pkt – wyznaczenie wartości prędkości i podanie jej w <math>\frac{\text{km}}{\text{h}}</math></p> $v \approx 4,38 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,6 \cdot 10^6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	0–3
	2.4.	<p>1 pkt – przyrównanie sił <math>F_L = F_{od}</math></p> $qvB = \frac{mv^2}{r}, q = e$ <p>1 pkt – wyprowadzenie wzoru na promień toru <math>r = \frac{mv}{qB}</math></p> <p>1 pkt – wyznaczenie promienia toru <math>r \approx 18 \text{ mm}</math></p>	0–3
	2.5.	<p>1 pkt – zapisanie wzoru <math>v = \frac{rqB}{m}</math></p> <p>1 pkt – wyprowadzenie zależności <math>\frac{v_p}{v_e} = \frac{m_e}{m_p}</math></p> <p>1 pkt – obliczenie <math>\frac{v_p}{v_e} \approx \frac{1}{1855} \approx \frac{1}{2000}</math></p>	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
	2.6. 1 pkt – podanie odpowiedzi: linia śrubowa	0–1
3.	3.1. 1 pkt – obliczenie natężenia prądu $I = \frac{1020}{406} \approx 2,5$ mA	0–1
	3.2. 1 pkt – obliczenie oporu żarówki z jej parametrów $I = \frac{P}{U}$ $I = \frac{3}{3,7} \approx 811 \text{ mA} \approx 0,81 \text{ A}$	0–1
	3.3. 1 pkt – zastosowanie wzorów $I = \frac{U}{R_o + R_A}$ , gdzie $R_o$ – rezystancja ołówka, $R_A$ – rezystancja amperomierza oraz $R_o = \frac{\rho l}{S}$ 1 pkt – połączenie wzorów i wyprowadzenie wzoru na $S$ $S = \frac{\rho l}{\frac{U}{I} - R_A}$ 1 pkt – wyznaczenie pola przekroju grafitu $S = \frac{3 \cdot 10^{-5} \cdot 0,131}{\frac{3,7}{9} - 0,07} \approx 11,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ 1 pkt – wyznaczenie średnicy grafitu $d = 2\sqrt{\frac{S}{\pi}}$ $d = 2\sqrt{\frac{11,5 \cdot 10^{-6}}{\pi}} \approx 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 3,8 \text{ mm}$	0–4
	3.4. 1 pkt – określenie długości cewki $l = n \cdot d_d$ $l = 100 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,1 \text{ m}$ 1 pkt – wyznaczenie indukcyjności cewki $L = \mu_0 n^2 \frac{S}{l}$ $S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$ $L = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ H}$	0–2
3.5. 1 pkt – udzielenie odpowiedzi: 0 V 1 pkt – uzasadnienie Transformator nie wytworzy napięcia w uzwojeniu wtórnym, ponieważ bateria wytwarza prąd stały.	0–2	

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
3.6.	<p>1 pkt – wyznaczenie natężenia prądu w obwodzie z uwzględnieniem oporu wewnętrznego baterii</p> $I = \frac{U}{R + r_w}$ $I = \frac{3,7}{3,5 + 0,2} = 1 \text{ A}$ <p>1 pkt – wyznaczenie wartości SEM</p> $\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\varepsilon = -50 \cdot 10^{-6} \frac{1}{0,1} = -5 \cdot 10^{-4} \text{ V} = -0,5 \text{ mV}$ <p>Wartość SEM wynosi 0,5 mV.</p>	0–2
4.	<p>4.1. 1 pkt – wyznaczenie wzoru na promień krzywizny</p> $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_s}{n_o} - 1\right) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$ $r_1 = r_2 = r$ $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_s}{n_o} - 1\right) \frac{2}{r}$ $r = 2 \left(\frac{n_s}{n_o} - 1\right) f$ <p>1 pkt – obliczenie wartości promieni krzywizn:</p> $r = 2 \left(\frac{1,5}{1} - 1\right) 0,5 = 0,5 \text{ m}$	0–2
	<p>4.2. 1 pkt – wyprowadzenie wzoru na stosunek zdolności skupiających</p> $\frac{Z_w}{Z_p} = \frac{\left(\frac{n_s}{n_w} - 1\right) \left(\frac{2}{r}\right)}{\left(\frac{n_s}{n_p} - 1\right) \left(\frac{2}{r}\right)} = \left(\frac{n_s}{n_w} - 1\right) \frac{n_p}{n_s - n_p}$ <p>1 pkt – wyznaczenie wartości liczbowej</p> $\frac{Z_w}{Z_p} \approx \frac{1}{4}$ <p>1 pkt – podanie odpowiedzi: Zdolność skupiająca zmaleje około 4 razy.</p>	0–3
	<p>4.3. 1 pkt – podanie odpowiedzi: dalekowzroczność lub dalekowidzenie</p>	0–1
	<p>4.4. 1 pkt – zapisanie równań na zdolność skupiającą oka oraz oka z soczewką</p> $Z_o + Z_s = \frac{1}{d} + \frac{1}{y}$ $Z_o = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ <p>1 pkt – wyprowadzenie wzoru na <math>x</math></p> $x = \frac{df}{f - d}$ <p>1 pkt – wyznaczenie odległości <math>x</math></p> $x = \frac{50 \cdot 25}{50 - 25} = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
4.5.	1 pkt – zapisanie wzorów $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ $l = x + y$ , gdzie $l$ długość pokoju (odległość między przedmiotem a obrazem) 1 pkt – przekształcenie wzorów i doprowadzenie do równania kwadratowego, na przykład ze względu na $x$ $x^2 - xl + fl = 0$ 1 pkt – wyznaczenie delty oraz obu położenia soczewki od przedmiotu $\Delta = 1,25$ $x_1 \approx 0,69 \text{ m}$ , $x_2 \approx 1,81 \text{ m}$	0–3
5.	5.1. 1 pkt – zapisanie wzoru na zjawisko fotoelektryczne i zauważenie, że $E_k = 0$ $h\nu = W + E_k$ 1 pkt – wyznaczenie wzoru na częstotliwość graniczną $\nu = \frac{W}{h}$ 1 pkt – wyznaczenie wartości częstotliwości $\nu = \frac{2,14 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,63 \cdot 10^{-34}} \approx 5,16 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ 1 pkt – wyznaczenie długości fali, podanie odpowiedzi: $\lambda = \frac{c}{\nu}$ $\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{5,16 \cdot 10^{15}} = 581 \text{ nm}$ To promieniowanie znajduje się w zakresie widzialnym.	0–4
	5.2. 1 pkt – zapisanie wzoru opisującego zjawisko fotoelektryczne $\frac{hc}{\lambda} = W + \frac{m_e v^2}{2}$ 1 pkt – wyprowadzenie wzoru na wartość prędkości fotoelektronów $v = \sqrt{\frac{2\left(\frac{hc}{\lambda} - W\right)}{m_e}}$ 1 pkt – wyznaczenie stosunku szybkości fotoelektronów $\frac{v_{Cs}}{v_{Al}} = \frac{\sqrt{\frac{2\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Cs}\right)}{m}}}{\sqrt{\frac{2\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Al}\right)}{m}}} = \frac{\sqrt{\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Cs}\right)}}{\sqrt{\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Al}\right)}} = \sqrt{\frac{\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Cs}\right)}{\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Al}\right)}} = \sqrt{\frac{hc - \lambda W_{Cs}}{hc - \lambda W_{Al}}}$ 1 pkt – obliczenie wartości stosunku szybkości $\frac{v_{Cs}}{v_{Al}} = \sqrt{\frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 - 250 \cdot 10^{-9} \cdot 2,14 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 - 250 \cdot 10^{-9} \cdot 4,28 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}} \approx 2$	0–4
	5.3. 1 pkt – zapisanie wzoru na długość fali materii oraz wzoru na pęd $p = m_e v, \lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m_e v}$ 1 pkt – obliczenie długości fali materii $\lambda = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{9,11 \cdot 10^{-31} \cdot 5 \cdot 10^7} \approx 0,15 \cdot 10^{-10} \text{ m}$	0–2

Numer zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów
5.4.	<p>1 pkt – zastosowanie zasady zachowania energii i wyznaczenie wzoru na różnicę potencjałów</p> $\frac{m_p v^2}{2} = qU$ $q = e$ $U = \frac{m_p v^2}{2e}$ <p>1 pkt – obliczenie różnicy potencjałów</p> $U = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} (5 \cdot 10^6)^2}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 13 \cdot 10^4 \text{ V} = 130 \text{ kV}$	0–2