

# KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI

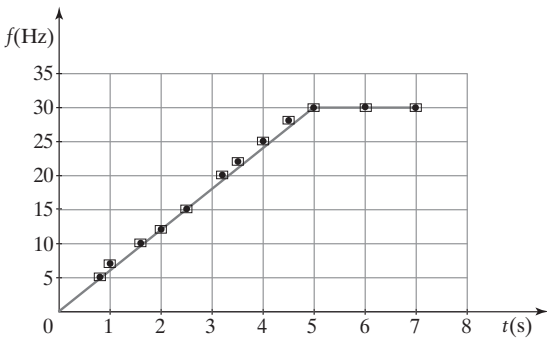
## Próbną Matura z OPERONEM

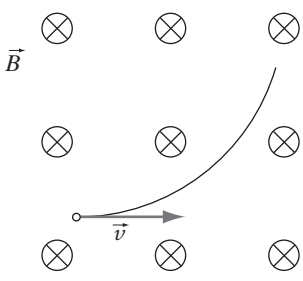
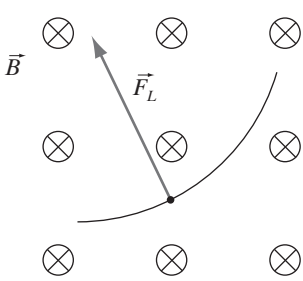
### Fizyka i astronomia

### 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.            | 1.1.               | <p>1 pkt – narysowanie układu współrzędnych z odpowiednio wyskalowanymi osiami, opisanie osi wykresu</p> <p>1 pkt – narysowanie wykresu składającego się z dwóch odcinków</p> <p>1 pkt – naniesienie niepewności pomiarowych</p>                      | 0–3            |
|               | 1.2.               | <p>1 pkt – skorzystanie z zależności <math>\omega = \omega_0 + \varepsilon t</math> oraz <math>\omega = 2\pi f</math></p> <p>1 pkt – wyznaczenie <math>\varepsilon = \frac{2\pi f}{t}</math>, <math>\varepsilon \approx 38 \frac{1}{s^2}</math></p>                                                                                     | 0–2            |
|               | 1.3.               | <p>1 pkt – zastosowanie wzorów: <math>\varepsilon = \frac{M}{I}</math>, <math>M = Fr \sin \alpha</math> oraz <math>\alpha = 90^\circ</math></p> <p>1 pkt – wyprowadzenie zależności <math>F = \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{2}\right)^2 \varepsilon = \frac{\varepsilon m d^2}{8r}</math></p> <p>1 pkt – otrzymanie wartości siły 19 N</p> | 0–3            |
|               | 1.4.               | <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:<br/>Przyspieszenie jest 6 razy większe od opóźnienia.</p>                                  | 0–2            |
|               | 1.5.               | <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            |
|               | 1.6.               | 1 pkt za podanie odpowiedzi: torem jest parabola                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 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> $qvB = \frac{mv^2}{r}, \quad q = e$ <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 $I = \frac{1020}{406} \approx 2,5 \text{ mA}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0–1            |
|               | 3.2.               | 1 pkt – obliczenie oporu żarówki z jej parametrów<br>$I = \frac{P}{U}$ $I = \frac{3}{3,7} \approx 811 \text{ mA} \approx 0,81 \text{ A}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0–1            |
|               | 3.3.               | 1 pkt – zastosowanie wzorów $I = \frac{U}{R_o + R_A}$ , gdzie $R_o$ – rezystancja ołówka,<br>$R_A$ – rezystancja amperomierza oraz $R_o = \frac{\rho l}{S}$<br>1 pkt – połączenie wzorów i wyprowadzenie wzoru na $S$<br>$S = \frac{\rho l}{\frac{U}{I} - R_A}$ 1 pkt – wyznaczenie pola przekroju grafitu<br>$S = \frac{3 \cdot 10^{-5} \cdot 0,131}{\frac{3,7}{9} - 0,07} \approx 11,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ 1 pkt – wyznaczenie średnicy grafitu<br>$d = 2\sqrt{\frac{S}{\pi}}$ $d = 2\sqrt{\frac{11,5 \cdot 10^{-6}}{\pi}} \approx 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 3,8 \text{ mm}$ | 0–4            |
|               | 3.4.               | 1 pkt – określenie długości cewki<br>$l = n \cdot d_d$ $l = 100 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,1 \text{ m}$ 1 pkt – wyznaczenie indukcyjności cewki<br>$L = \mu_0 n^2 \frac{S}{l}$ $S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$ $L = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ H}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0–2            |
|               | 3.5.               | 1 pkt – udzielenie odpowiedzi: 0 V<br>1 pkt – uzasadnienie<br>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:<br/>Zdolność skupiająca zmaleje około 4 razy.</p> | 0–3            |
|               | <p>4.3. 1 pkt – podanie odpowiedzi:<br/>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<br>$\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ $l = x + y$ , gdzie $l$ długość pokoju (odległość między przedmiotem a obrazem)<br>1 pkt – przekształcenie wzorów i doprowadzenie do równania kwadratowego, na przykład ze względu na $x$<br>$x^2 - xl + fl = 0$<br>1 pkt – wyznaczenie delty oraz obu położen soczewki od przedmiotu<br>$\Delta = 1,25$<br>$x_1 \approx 0,69 \text{ m}$ , $x_2 \approx 1,81 \text{ m}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0–3            |
| 5.            | 5.1.               | 1 pkt – zapisanie wzoru na zjawisko fotoelektryczne i zauważenie, że $E_k = 0$<br>$h\nu = W + E_k$<br>1 pkt – wyznaczenie wzoru na częstotliwość graniczną<br>$\nu = \frac{W}{h}$<br>1 pkt – wyznaczenie wartości częstotliwości<br>$\nu = \frac{2,14 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,63 \cdot 10^{-34}} \approx 5,16 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$<br>1 pkt – wyznaczenie długości fali, podanie odpowiedzi: $\lambda = \frac{c}{\nu}$<br>$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{5,16 \cdot 10^{15}} = 581 \text{ nm}$<br>To promieniowanie znajduje się w zakresie widzialnym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0–4            |
|               | 5.2.               | 1 pkt – zapisanie wzoru opisującego zjawisko fotoelektryczne<br>$\frac{hc}{\lambda} = W + \frac{m_e v^2}{2}$<br>1 pkt – wyprowadzenie wzoru na wartość prędkości fotoelektronów<br>$v = \sqrt{\frac{2\left(\frac{hc}{\lambda} - W\right)}{m_e}}$<br>1 pkt – wyznaczenie stosunku szybkości fotoelektronów<br>$\frac{v_{Cs}}{v_{Al}} = \frac{\sqrt{\frac{2\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Cs}\right)}{m}}}{\sqrt{\frac{2\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Al}\right)}{m}}} = \frac{\sqrt{\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Cs}\right)}}{\sqrt{\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Al}\right)}} = \sqrt{\frac{\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Cs}\right)}{\left(\frac{hc}{\lambda} - W_{Al}\right)}} = \sqrt{\frac{hc - \lambda W_{Cs}}{hc - \lambda W_{Al}}}$<br>1 pkt – obliczenie wartości stosunku szybkości<br>$\frac{v_{Cs}}{v_{Al}} = \sqrt{\frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 - 250 \cdot 10^{-9} \cdot 2,14 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 - 250 \cdot 10^{-9} \cdot 4,28 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}} \approx 2$ | 0–4            |
|               | 5.3.               | 1 pkt – zapisanie wzoru na długość fali materii oraz wzoru na pęd<br>$p = m_e v, \lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m_e v}$<br>1 pkt – obliczenie długości fali materii<br>$\lambda = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{9,11 \cdot 10^{-31} \cdot 5 \cdot 10^7} \approx 0,15 \cdot 10^{-10} \text{ m}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 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            |