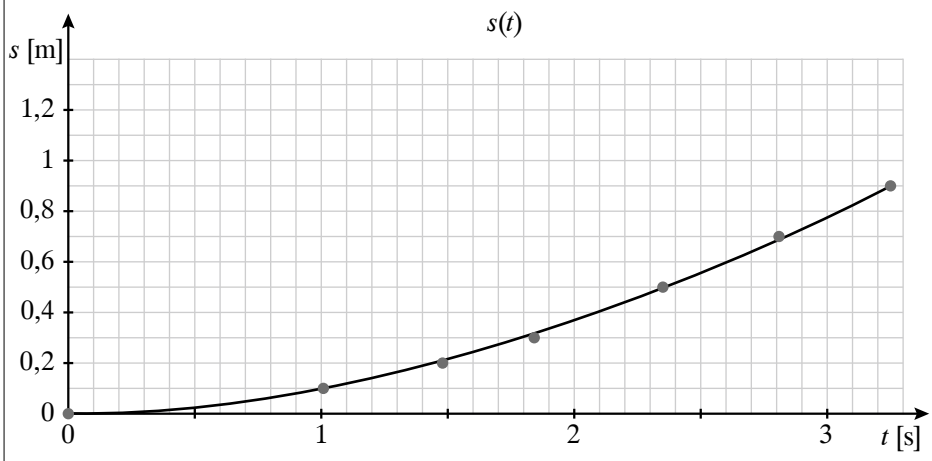
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

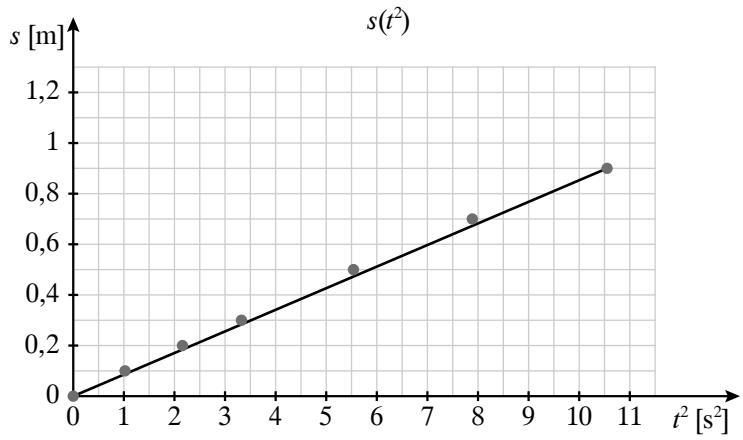
KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI
Próbna Matura z OPERONEM

# Fizyka
# Poziom rozszerzony

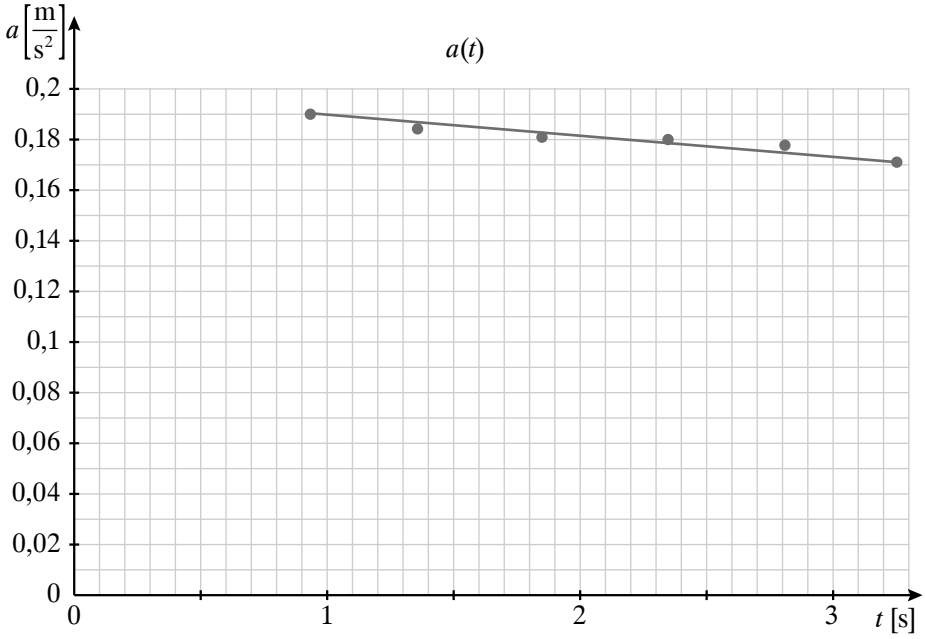
Listopad 2018

| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| 1.1. | Poprawne rozwiązanie:<br>parabola; całkowita droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej jest proporcjonalna do kwadratu czasu<br>lub<br>parabola; funkcja $s(t)$ w tym ruchu jest funkcją kwadratową<br><br>Schemat punktowania:<br>2 pkt – wskazanie właściwej krzywej wraz z poprawnym uzasadnieniem<br>1 pkt – wskazanie właściwej krzywej lub poprawnego uzasadnienia<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | 0–2 |
| 1.2. | Poprawne rozwiązanie:<br>  <br><br>Schemat punktowania:<br>2 pkt – właściwe wyskalowanie osi, naniesienie poprawnych punktów i narysowanie linii wykresu<br>1 pkt – właściwe wyskalowanie osi i niekompletne lub błędne naniesienie punktów<br>0 pkt – niespełnienie żadnego z powyższych warunków | 0–2 |
| 1.3. | Poprawne rozwiązanie:<br>Lp. 1 2 3 4 5 6 7<br>$s$ [m] 0 0,1 0,2 0,3 0,5 0,7 0,9<br>$t^2$ [$s^2$] 0,00 1,06 2,19 3,35 5,52 7,90 10,56 | 0–3 |

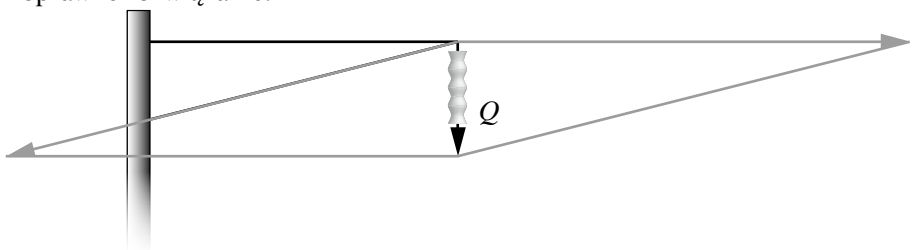
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| |  | |
| | Schemat punktowania:<br>3 pkt – poprawne narysowanie wykresu<br>2 pkt – poprawne wyskalowanie osi oraz poprawne obliczenie wartości $t^2$<br>1 pkt – poprawne wyskalowanie osi lub poprawne obliczenie wartości $t^2$<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 1.4. | Poprawne rozwiązanie:<br>Przyspieszenia średnie należy obliczyć ze wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$: | 0–4 |

| Lp. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $s$ [m] | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 |
| $a\left[\frac{m}{s^2}\right]$ | | 0,189 | 0,183 | 0,179 | 0,181 | 0,177 | 0,170 |



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

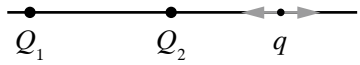
| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| | Schemat punktowania:<br>4 pkt – narysowanie poprawnego wykresu wraz z właściwym dopasowaniem prostej do punktów<br>3 pkt – narysowanie poprawnego wykresu bez linii trendu<br>2 pkt – poprawne wyskalowanie osi oraz poprawne obliczenie przyspieszeń ze wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$<br>1 pkt – poprawne wyskalowanie osi lub poprawne obliczenie przyspieszeń ze wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 2.1. | Poprawne rozwiązanie:<br>  <br> | 0–1 |
| | Schemat punktowania:<br>1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania<br>0 pkt – niespełnienie powyższego warunku | |
| 2.2. | Poprawne rozwiązanie:<br>A1 | 0–1 |
| | Schemat punktowania:<br>1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania<br>0 pkt – niespełnienie powyższego warunku | |
| 2.3. | Poprawne rozwiązanie:<br>1. F, 2. F, 3. P | 0–1 |
| | Schemat punktowania:<br>1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania<br>0 pkt – niespełnienie powyższego warunku | |
| 3. | Poprawne rozwiązanie:<br>Dane: $m = 0{,}02$ kg, $A = 0{,}03$ m, $f = 2$ Hz, $x = 0{,}01$ m<br>Należy skorzystać z zasady zachowania energii w ruchu harmonicznym. Całkowita energia drgań tego oscylatora wynosi:<br>$E_c = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 = 2\pi^2 mA^2 f^2 = 0{,}00142$ J<br>Gdy wychylenie wynosi 1 cm, energię tę można zapisać za pomocą sumy dwóch składników: $E_c = 2\pi^2 mx^2 f^2 + E_k$, skąd $E_k = 2\pi^2 m\left(A^2 - x^2\right)f^2$.<br>W takim razie $v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = 2\pi f\sqrt{A^2 - x^2} = 0{,}355\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$. | 0–4 |
| | Schemat punktowania:<br>4 pkt – przedstawienie kompletnego i poprawnego rozwiązania<br>3 pkt – wyprowadzenie poprawnego wzoru końcowego i niepodanie poprawnej wartości liczbowej wraz z jednostką<br>2 pkt – poprawne obliczenie energii kinetycznej dla wychylenia $x = 1$ cm<br>1 pkt – poprawne sformułowanie wzoru na energię całkowitą drgań<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |

| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| 4.1. | Poprawne rozwiązanie:<br>Okresy obiegu księżyców wokół Urana należy obliczyć z trzeciego prawa Keplera: $T_x = T_A\sqrt{\frac{r_x^3}{r_A^3}}$, gdzie $T_x$ – okres obiegu księżyca $x$, $T_A$ – okres obiegu Ariela, $r_x$ – promień orbity księżyca $x$, $r_A$ – promień orbity Ariela.<br>Po podstawieniu: Tytania: 8,7 dni. | 0–2 |
| | Schemat punktowania:<br>2 pkt – przedstawienie poprawnego rozwiązania<br>1 pkt – zastosowanie poprawnego wzoru i niewyliczenie poprawnej wartości liczbowej<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 4.2. | Poprawne rozwiązanie:<br>$v = \frac{2\pi r}{T} \approx 5500\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ | 0–2 |
| | Schemat punktowania:<br>2 pkt – przedstawienie poprawnego rozwiązania (należy zaakceptować wynik w każdej poprawnej jednostce)<br>1 pkt – zastosowanie poprawnego wzoru i niewyliczenie poprawnej wartości liczbowej<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 4.3. | Poprawne rozwiązanie:<br>$g = \frac{GM}{R^2} = 0{,}346\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$, gdzie $R$ to połowa średnicy księżyca odczytana z tabeli | 0–2 |
| | Schemat punktowania:<br>2 pkt – przedstawienie poprawnego rozwiązania<br>1 pkt – zastosowanie poprawnego wzoru i niewyliczenie poprawnej wartości liczbowej<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 4.4. | Poprawne rozwiązanie:<br>Należy porównać siłę grawitacji działającą między Uranem a Arielem z siłą dośrodkową:<br>$\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow \frac{GM}{r} = v^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} \Rightarrow M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} = 8{,}68\cdot 10^{25}\ \mathrm{kg}$ | 0–3 |
| | Schemat punktowania:<br>3 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania<br>2 pkt – wyprowadzenie poprawnego wzoru końcowego, lecz niewyliczenie poprawnej wartości liczbowej<br>1 pkt – zapisanie wzoru przyrównującego siłę grawitacji do siły dośrodkowej, lecz niewyprowadzenie wzoru końcowego<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 5. | Poprawne rozwiązanie:<br>Jako jednostkę odległości na belce wagi należy przyjąć odległość między sąsiednimi dziurkami, sama odległość od osi obrotu będzie więc numerem dziurki. W równaniu równowagi dźwigni przyspieszenie grawitacyjne się skraca, więc momenty siły można zastąpić iloczynami mas obciążników i ich odległości od osi obrotu.<br>Należy przyjąć, że siódmy ciężarek należy zawiesić po lewej stronie wagi w odległości $x$ od jej środka. Gdyby w wyniku obliczeń okazało się, że $x$ jest ujemne, to by znaczyło, że ciężarek należy powiesić z drugiej strony.<br>Po podstawieniu mas w gramach i odległości w dziurkach, warunek równowagi przyjmuje postać: | 0–3 |

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

| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| | $255 \cdot 10 + 50 \cdot x = 200 \cdot 7 + 100 \cdot 12$, skąd $x = 1$<br>Odpowiedź: Ciężarek należy powiesić na pierwszej dziurce od osi obrotu, po stronie misia. | |
| | Schemat punktowania:<br>3 pkt – poprawne rozwiązanie zadania wraz z interpretacją wyniku<br>2 pkt – prawidłowe sformułowanie warunku równowagi dźwigni i określenie, z której strony dźwigni należy zawiesić dodatkowy ciężarek<br>1 pkt – właściwe sformułowanie warunku równowagi<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 6. | Poprawne rozwiązanie:<br>1. małe (znikome, zaniedbywalne, niewielkie); zderzeń<br>2. zero; gaz nie zmienia swojej objętości<br>3. mniejszą; trzeba dostarczyć dodatkowej energii (ciepło, podgrzać), aby stopić lód bez zmiany temperatury (*lub:* stopić lód)<br>lub<br>mniejszą; każda z cząsteczek lodu ma mniejszą energię od cząsteczek lodu | 0–3 |
| | Schemat punktowania:<br>3 pkt – podanie poprawnego uzupełnienia wszystkich trzech zdań<br>2 pkt – podanie poprawnego uzupełnienia dwóch zdań<br>1 pkt – podanie poprawnego uzupełnienia jednego zdania<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 7. | Poprawne rozwiązanie:<br>Dane:<br>$m_m = 0{,}21$ kg, $m_k = 0{,}091$ kg, $m_w = 0{,}145$ kg, $t_1 = 18°C$, $t_2 = 100°C$,<br>$t_k = 28°C$, $c_w = 4200\,\frac{J}{kg \cdot K}$, $c_{Al} = 900\,\frac{J}{kg \cdot K}$<br>Wartość temperatury $t_2$ można stwierdzić na podstawie wartości ciśnienia atmosferycznego.<br>Równanie bilansu cieplnego przybiera postać:<br>$c_w m_w (t_k - t_1) + c_{Al} m_k (t_k - t_1) = c_m m_m (t_2 - t_k)$,<br>skąd po przekształceniu:<br>$c_m = \frac{c_w m_w (t_k - t_1) + c_{Al} m_k (t_k - t_1)}{m_m (t_2 - t_k)} = 457 \left[\frac{J}{kg \cdot K}\right]$ | 0–3 |
| | Schemat punktowania:<br>3 pkt – przedstawienie poprawnego rozwiązania wraz z wynikiem liczbowym i jednostką<br>2 pkt – wyprowadzenie poprawnego wzoru końcowego<br>1 pkt – sformułowanie poprawnego równania bilansu cieplnego<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 8. | Poprawne rozwiązanie:<br>ruchu<br>zwrot<br>II zasadą dynamiki<br>jej powierzchnię | 0–2 |
| | Schemat punktowania:<br>2 pkt – podanie poprawnego uzupełnienia wszystkich zdań<br>1 pkt – podanie poprawnego uzupełnienia dwóch zdań<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |

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

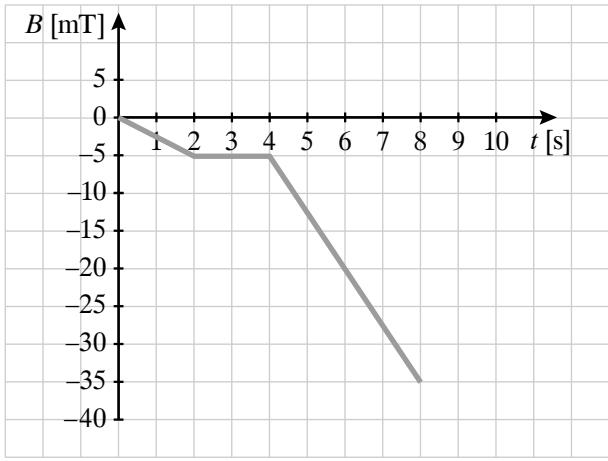
| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| 9. | Poprawne rozwiązanie:<br>Dane:<br>$l = 12$ m, $k = 4000\,\frac{\text{N}}{\text{m}}$, $m = 200$ kg<br>Motocykl może wpaść w rezonans, gdy będzie jechać z prędkością $v = \frac{l}{T}$, gdzie $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$ jest okresem drgań własnych nadwozia motocykla i motocyklisty.<br>Zatem $v = \frac{l}{2\pi}\sqrt{\frac{2k}{m}} = \frac{l}{\pi}\sqrt{\frac{k}{2m}} = 12{,}1\,\frac{\text{m}}{\text{s}} = 43{,}5\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$. | 0–4 |
| | Schemat punktowania:<br>4 pkt – podanie poprawnego wyniku w $\frac{\text{km}}{\text{h}}$<br>3 pkt – podanie poprawnego wyniku liczbowego w $\frac{\text{m}}{\text{s}}$<br>2 pkt – wyprowadzenie poprawnego wzoru końcowego<br>1 pkt – powiązanie prędkości motocykla z długością płyt i okresem drgań lub napisanie poprawnego wzoru na okres drgań<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 10. | Poprawne rozwiązanie:<br>Analiza zwrotów i szacunkowej wartości sił prowadzi do wniosku, że ładunek $q$ należy umieścić na zewnątrz odcinka łączącego ładunki $Q_1$ i $Q_2$, za ładunkiem $Q_2$, ponieważ jest on mniejszy:<br>  <br><br>Oznaczając przez $d$ odległość między ładunkami $Q_2$ i $q$, można sformułować następujący warunek równowagi: $k\frac{Q_1 q}{(d+1)^2} - k\frac{\lvert Q_2\rvert q}{d^2} = 0$.<br>Dzieląc stronami przez $kq$ i podstawiając wartości liczbowe, otrzyma się:<br>$\frac{5}{(d+1)^2} = \frac{1}{d^2} \Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{d+1} = \frac{1}{d} \Rightarrow d\sqrt{5} = d+1 \Rightarrow d\left(\sqrt{5}-1\right) = 1$<br>$d = \frac{1}{\sqrt{5}-1} = \frac{\sqrt{5}+1}{4} = 0{,}809$ m<br>Potraktowanie tego zadania jako pełnego równania kwadratowego daje jeszcze drugie rozwiązanie, które należy odrzucić, ponieważ jest niefizyczne (siły mają jednakowe wartości, ale się nie równoważą, bo mają jednakowe zwroty). | 0–3 |
| | Schemat punktowania:<br>3 pkt – wyliczenie poprawnej wartości liczbowej oraz sporządzenie rysunku<br>2 pkt – wyliczenie poprawnej wartości liczbowej<br>albo<br>sformułowanie warunku równowagi oraz sporządzenie poprawnego rysunku<br>1 pkt – sformułowanie poprawnego warunku równowagi sił<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |

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

| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| 11. | Poprawne rozwiązanie:<br>$I_1$ i $I_2$ oznaczają prądy płynące „w dół” odpowiednio przez oporniki $R_1$ i $R_2$. Ponieważ są dwie niewiadome, wystarczą dwa równania wynikające z II prawa Kirchhoffa dla lewego i prawego oczka. Przyjmując obieg zgodny ze wskazówkami zegara, otrzyma się:<br>$\begin{cases} \varepsilon_1 - I_1R_1 - \varepsilon_2 = 0 \\ \varepsilon_2 + I_1R_1 - I_2R_2 = 0 \end{cases}$<br>Z pierwszego równania wynika $I_1 = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_1} = -0{,}2\,\text{A}$. Podstawiając tę wartość do drugiego równania, dostajemy $I_2 = 0{,}1$ A.<br>Pierwszy prąd płynie „w górę”, a drugi „w dół”. | 0–3 |
| | Schemat punktowania:<br>3 pkt – poprawne wyliczenie obydwu natężeń<br>2 pkt – poprawne wyliczenie tylko jednego natężenia<br>1 pkt – poprawne sformułowanie praw Kirchhoffa<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 12. | Poprawne rozwiązanie:<br>Różnica mocy zużywanej przez obydwie żarówki wynosi $\Delta P = 48$ W.<br>Różnica dziennego zużycia energii: $\Delta E = 0{,}048\ \text{kW} \cdot 3\ \text{h} = 0{,}144\ \text{kW·h}$, co daje dzienną oszczędność $\Delta K = 0{,}144\ \text{kW}\cdot\text{h}\cdot 0{,}33\,\frac{\text{zł}}{\text{kW}\cdot\text{h}} = 0{,}04752$ zł.<br>Oszczędzanie $K = 14$ zł potrwa $n \geq \frac{K}{\Delta K} = 295$ dni (należy zaokrąglić w górę do liczb całkowitych).<br><br>Rozwiązanie alternatywne:<br>Liczba kWh, które trzeba zużyć, aby zakup się opłacił:<br>$\frac{14\ \text{zł}}{0{,}33\,\frac{\text{zł}}{\text{kWh}}} = 42{,}(42)\ \text{kWh}$<br>Czas świecenia żarówki, w jakim zostanie zużyte 42,(42) kWh:<br>$\frac{42{,}(42)\ \text{kWh}}{0{,}048\ \text{kW}} = 883{,}(83)\ \text{h}$<br>Przeliczenie na liczbę dni, w których żarówka świeci przez 3h:<br>$\frac{883{,}(83)\ \text{h}}{3\,\frac{\text{h}}{\text{dzień}}} \approx 295$ dni | 0–3 |
| | Schemat punktowania:<br>3 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania<br>2 pkt – obliczenie dziennej oszczędności kosztów<br>1 pkt – obliczenie dziennej różnicy zużycia energii<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków<br>Rozwiązanie alternatywne:<br>3 pkt – poprawne rozwiązanie całego zadania<br>2 pkt – obliczenie liczby kWh, które trzeba zużyć, aby zakup się opłacił oraz liczby godzin, w których żarówka zużyje taką energię i niepodanie lub błędne obliczenie liczby dni<br>1 pkt – obliczenie liczby kWh, które trzeba zużyć, aby zakup się opłacił<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków<br>Uwaga: zaokrąglenie liczby dni w dół jest błędem. | |

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

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

| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| 13. | Poprawne rozwiązanie:<br>Korzystając ze wzorów na SEM indukcji, strumień pola magnetycznego i prawo Ohma można zapisać: $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{S\Delta B}{\Delta t} = IR$<br>Stąd: $\Delta B = -\frac{IR}{S}\Delta t$<br>Przyrost indukcji magnetycznej po 2 sekundach:<br>$B(2) - B(0) = -\frac{0{,}002\ \text{A} \cdot 0{,}05\ \Omega}{0{,}04\ \text{m}^2} \cdot 2\ \text{s} = -0{,}005\ \text{T}$<br>Analogicznie należy obliczyć kolejne przyrosty indukcji magnetycznej:<br>$B(4) - B(2) = -\frac{0\ \text{A} \cdot 0{,}05\ \Omega}{0{,}04\ \text{m}^2} \cdot 2\ \text{s} = 0\ \text{T}$<br>$B(8) - B(4) = -\frac{0{,}006\ \text{A} \cdot 0{,}05\ \Omega}{0{,}04\ \text{m}^2} \cdot 4\ \text{s} = -0{,}03\ \text{T}$<br>Ponieważ początkowa wartość indukcji wynosi 0, to:<br>$B(0) = 0\ \text{T}$<br>$B(2) = B(0) - 0{,}005\ \text{T} = -0{,}005\ \text{T} = -5\ \text{mT}$<br>$B(4) = B(2) = -0{,}005\ \text{T} = -5\ \text{mT}$<br>$B(8) = B(4) - 0{,}03\ \text{T} = -0{,}035\ \text{T} = -35\ \text{mT}$<br>Wykres wygląda więc następująco:<br>  <br><br>Uwaga: Dopuszczalne jest pominięcie znaku minus przy indukcji magnetycznej i sporządzenie wykresu z wartościami dodatnimi. | 0–4 |
| | Schemat punktowania:<br>4 pkt – sporządzenie bezbłędnego wykresu<br>3 pkt – zauważenie, że przyrosty indukcji pola magnetycznego należy do siebie dodawać – obliczenie poprawnych danych do skonstruowania wykresu<br>2 pkt – wyliczenie przyrostów indukcji pola w poszczególnych przedziałach czasu<br>1 pkt – wyprowadzenie wzoru na $\Delta B$ lub $\Delta B/\Delta t$<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |

| Numer zadania | Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów | Liczba punktów |
|---|---|---|
| 14. | Poprawne rozwiązanie:<br>1. F, 2. F, 3. F | 0–1 |
| | Schemat punktowania:<br>1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania<br>0 pkt – niespełnienie powyższego warunku | |
| 15.1. | Poprawne rozwiązanie:<br>$\lambda = \frac{hc}{E} = 1{,}24 \cdot 10^{-12}\,\mathrm{m}$ | 0–2 |
| | Schemat punktowania:<br>2 pkt – podanie poprawnego rozwiązania<br>1 pkt – przeliczenie 1 MeV na J<br>0 pkt – niespełnienie powyższych warunków | |
| 15.2. | Poprawne rozwiązanie:<br>Warstwa ołowiu o grubości 0,8 cm pochłania połowę początkowego promieniowania. W 4 cm mieści się 5 takich warstw, więc promieniowanie osłabi się 32 razy.<br>$\left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$ | 0–1 |
| | Schemat punktowania:<br>1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania<br>0 pkt – niespełnienie powyższego warunku | |
| 15.3. | Poprawne rozwiązanie:<br>Z przedstawionych danych wynika, że warstwa wody powinna być 2,5 razy grubsza od warstwy betonu. Poprawna odpowiedź to: 25 cm. | 0–1 |
| | Schemat punktowania:<br>1 pkt – podanie poprawnego rozwiązania<br>0 pkt – niespełnienie powyższego warunku | |

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

**Giełda maturalna** - serwis do nauki on-line

**TWÓJ KOD DOSTĘPU**

F1276D7F7

1. Zaloguj się na **gieldamaturalna.pl**
2. Wpisz swój kod
3. Odblokuj czasowy dostęp do bazy dodatkowych zadań i arkuszy (masz dostęp do 31.12.2018 r.)

* Kod umożliwia dostęp do wszystkich materiałów zawartych w serwisie gieldamaturalna.pl do 31.12.2018 r.