

**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2015/2016**

**FORMUŁA DO 2014
(„STARA MATURA”)**

**FIZYKA
POZIOM PODSTAWOWY**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ
ARKUSZ MFA-P1**

MAJ 2016

Zadania zamknięte

Zadanie 1. (0–1)

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie	Rozróżnianie pojęć przemieszczenia, toru i drogi (I.1.1.2)

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

C

Zadanie 2. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisywanie wpływu pola grawitacyjnego na ruch ciał (I.1.2.7) Zastosowanie praw Keplera do opisu ruchu planet (I.1.7.3)
-------------------------	---

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

B

Zadanie 3. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisywanie ruchu jednostajnego po okręgu (I.1.1.6)
-------------------------	--

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

D

Zadanie 4. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Obliczanie okresu drgań wahadła [...] (I.1.3.3)
-------------------------	---

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

A

Zadanie 5. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Posługiwanie się pojęciami [...] pozwalającymi na zrozumienie działania urządzeń i narzędzi pracy współczesnego fizyka i astronoma (I.1.9)
-------------------------	--

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

C

Zadanie 6. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisywanie wpływu pola [...] magnetycznego na ruch ciał (I.1.2.7)
-------------------------	---

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

C

Zadanie 7. (0–1)

Korzystanie z informacji	Selekcjonowanie i ocena informacji (II.3)
--------------------------	---

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

C

Zadanie 8. (0–1)

Korzystanie z informacji	Odczytywanie i analizowanie informacji przedstawionej w formie wykresu (II.1.b)
--------------------------	---

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

D

Zadanie 9. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Podawanie podstawowych założeń modelu atomu wodoru wg Bohra (I.1.5.19)
-------------------------	--

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

A

Zadanie 10. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Podawanie przykładów zjawisk potwierdzających deterministyczny opis przyrody (I.1.8.8)
-------------------------	--

Schemat punktowania

- 1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

B

Zadania otwarte

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Zadanie 11. (0–3)

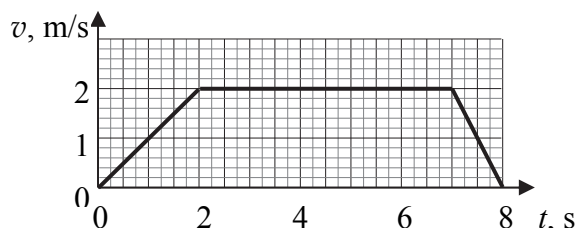
Korzystanie z informacji	Rysowanie wykresu zależności dwóch wielkości fizycznych (II.4.b)
--------------------------	--

Schemat punktowania

- 3 p. – poprawne opisanie i wyskalowanie osi oraz narysowanie poprawnego wykresu.
2 p. – poprawny wykres, jeden błąd oznaczenia osi lub wyskalowania
lub
– poprawne opisanie i wyskalowanie osi oraz narysowanie wykresu z jednym błędem.
Uwaga: Narysowanie wykresu jako linii nieciągłej nie pozwala przyznać 2 punktów.
1 p. – poprawne obliczenie wartości prędkości w etapie II (2 m/s)
lub
– przedstawienie na wykresie o poprawnie oznaczonych osiach, że w etapie I ruch jest jednostajnie przyspieszony i w etapie II – jednostajny.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Wykres jest zamieszczony obok.

**Zadanie 12.1. (0–3)**

Wiadomości i rozumienie	Analizowanie ruchów ciał z uwzględnieniem sił tarcia (I.1.2.3) Analizowanie ruchu ciał pod wpływem sił sprężystości (I.1.3.1)
-------------------------	--

Schemat punktowania

- 3 p. – poprawne podanie nazw sił oraz ich wartości.
2 p. – poprawne podanie nazw sił oraz podanie poprawnej wartości siły sprężystości
lub
– poprawne podanie nazw sił oraz podanie wartości siły tarcia, równej wartości siły sprężystości (niezależnie od tego, czy siły mają poprawną wartość)
lub
– poprawne podanie wartości sił, jeden błąd w nazwach (np. siła tarcia kinetycznego).
1 p. – poprawne podanie obu nazw sił

- lub
 – poprawna nazwa i wartość siły sprężystości
 lub
 – podanie wartości siły tarcia, równej wartości siły sprężystości.
 0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Na klocek działają siły sprężystości i tarcia (lub tarcia statycznego), każda o wartości 5 N.

Zadanie 12.2. (0–2)

Tworzenie informacji	Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk (III.3)
----------------------	--

Schemat punktowania

- 2 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik.
 1 p. – poprawna metoda obliczenia maksymalnej siły tarcia.
 0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Ze wzoru $T = \mu mg$ obliczamy maksymalną siłę tarcia $T = 6,4$ N. Tyle samo wynosi siła sprężystości, zatem wydłużenie sprężyny wynosi 6,4 cm.

Zadanie 12.3. (0–2)

Korzystanie z informacji	Obliczanie wielkości fizycznych z wykorzystaniem znanych zależności (II.4c)
--------------------------	---

Schemat punktowania

- 2 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik.
 1 p. – poprawna metoda obliczenia współczynnika tarcia.
 0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Do wzoru $F_T = \mu F_N$ podstawiamy $F_T = 5$ N i $F_N = mg = 9,8$ N. Obliczamy $\mu = 0,51$.

Zadanie 13.1. (0–3)

Tworzenie informacji	Planowanie prostych doświadczeń i analizowanie ich wyników (III.4)
----------------------	--

Schemat punktowania

- 3 p. – wybór pomiaru b) wraz z poprawnym uzasadnieniem oraz wyprowadzenie wzoru

$$g = x \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$$

 2 p. – wybór b) oraz napisanie obu wzorów $mg = kx$ i $T = 2\pi\sqrt{m/k}$.
 1 p. – wybór b)
 lub
 – napisanie obu wzorów $mg = kx$ i $T = 2\pi\sqrt{m/k}$.
 0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Należy wybrać pomiar b), ponieważ znając x w zależności $mg = kx$ oraz znając iloraz m/k (na podstawie pomiaru okresu drgań $T = 2\pi\sqrt{m/k}$) można wyznaczyć wartość przyspieszenia ziemskiego g . Przekształcenia prowadzą do wzoru $g = x \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$.

Zadanie 13.2. (0–2)

Tworzenie informacji	Planowanie prostych doświadczeń i analizowanie ich wyników (III.4)
----------------------	--

Schemat punktowania

2 p. – podanie dwóch poprawnych przyczyn niepewności wyniku wraz z dwiema poprawnymi metodami zmniejszenia niepewności.

1 p. – podanie jednej poprawnej przyczyny niepewności wyniku wraz z metodą zmniejszenia niepewności
lub

– podanie dwóch poprawnych przyczyn niepewności wyniku.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Przyczynami niepewności wartości przyspieszenia ziemskiego mogą być np.: niedokładność odczytu wydłużenia sprężyny wg linijki i niedokładność pomiaru czasu stoperem. Zmniejszenie niepewności można osiągnąć np. metodą kilkakrotnego powtórzenia pomiarów i obliczenia średniej lub mierząc czas 10 drgań i dzieląc wynik pomiaru przez 10.

Zadanie 14.1. (0–3)

Tworzenie informacji	Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk (III.3)
----------------------	--

Schemat punktowania

3 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik.

2 p. – zapisanie równości sił grawitacji i Coulomba oraz poprawne wzory na F_g i F_{el} .

1 p. – zapisanie równości sił grawitacji i Coulomba, brak lub błąd we wzorach na F_g i F_{el}
lub

– podanie znaku Q_B .

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Przyrównujemy wartość siły grawitacji $F_g = mg$ do wartości siły Coulomba $F_{el} = k \frac{Q_A Q_B}{r^2}$.

Znak ładunku Q_B jest ujemny, stąd otrzymujemy wynik $Q_B = -\frac{mgr^2}{kQ_A} = -13,1 \text{ nC}$.

Zadanie 14.2. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Porównywanie własności elektrycznych przewodników, półprzewodników i izolatorów (I.1.3.6)
-------------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

1 – I

Zadanie 14.3. (0–1)

Tworzenie informacji	Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk (III.3)
----------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

3 – III.

Zadanie 15.1. (0–1)

Korzystanie z informacji	Uzupełnianie brakujących elementów tabeli (II.2)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – wpisanie trzech poprawnych cech obrazu.

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

Uzupełnienie cech obrazu: rzeczywisty, odwrócony, tej samej wielkości.

Zadanie 15.2. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie równania zwierciadła do obliczenia ogniskowej (I.1.5.9)
-------------------------	--

Schemat punktowania

2 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik.

1 p. – skorzystanie z równania zwierciadła i wybór odpowiednich danych.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Do równania zwierciadła podstawiamy odpowiednie dane (np. $x = y = 20$ cm) i obliczamy ogniskową zwierciadła $f = 10$ cm.

Zadanie 15.3. (0–1)

Korzystanie z informacji	Uzupełnianie brakujących elementów tabeli (II.2)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – poprawne uzupełnienie tabeli wraz z poprawnym uzasadnieniem.

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

Do tabeli wpisujemy odległość obrazu od zwierciadła w pomiarze 3 równą 15 cm. Uzasadnieniem jest np. porównanie z pomiarem 1 (w równaniu zwierciadła można zamienić x z y) lub obliczenie wartości y z równania zwierciadła z przyjęciem $x = 30$ cm oraz $f = 10$ cm.

Zadanie 16.1. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Opisywanie zjawiska fotoelektrycznego zewnętrznego (I.1.5.17)
-------------------------	---

Schemat punktowania

2 p. – a) poprawne wyjaśnienie, dlaczego w obwodzie wystąpił przepływ prądu.

b) wybór płytki P wraz z uzasadnieniem.

1 p. – poprawna odpowiedź a)

lub

– poprawna odpowiedź b).

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

- a) W obwodzie wystąpił przepływ prądu, gdyż światło padające na płytkę wybiło z niej elektrony (lub wystąpiło zjawisko fotoelektryczne).
b) Oświetlono płytkę P, ponieważ jest ona dołączona do ujemnego bieguna źródła napięcia, czyli wybite elektrony będą przepływać do drugiej płytki.

Zadanie 16.2. (0–2)

Korzystanie z informacji	Obliczanie wielkości fizycznych z wykorzystaniem znanych zależności (II.4c)
--------------------------	---

Schemat punktowania

2 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik.

1 p. – skorzystanie z zależności $W = E_{fot}$ oraz $E_{fot} = \frac{hc}{\lambda}$.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Korzystamy z zależności $W = E_{fot}$ oraz $E_{fot} = \frac{hc}{\lambda}$, podstawiamy odpowiednie wartości liczbowe i obliczamy długość fali λ

$$\lambda = \frac{hc}{W} = 2,8 \cdot 10^{-7} \text{ m.}$$

Zadanie 17.1. (0–2)

Korzystanie z informacji	Odczytywanie i analizowanie informacji przedstawionej w formie wykresów (II.1b)
--------------------------	---

Schemat punktowania

2 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawny wynik (dopuszczamy wartość odległości między rysami siatki od $2,9 \mu\text{m}$ do $3,0 \mu\text{m}$).

1 p. – zastosowanie wzoru $n\lambda = d \sin \alpha$ i podstawienie $n = 1$.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Do wzoru $n\lambda = d \sin \alpha$ podstawiamy $n = 1$ i odczytane z wykresu współrzędne wybranego punktu (np. $\lambda = 0,8 \mu\text{m}$, $\sin \alpha = 0,27$). Obliczamy $d = \frac{\lambda}{\sin \alpha} = 3,0 \mu\text{m}$.

Zadanie 17.2. (0–1)

Korzystanie z informacji	Uzupełnianie brakujących elementów wykresu (II.2)
--------------------------	---

Schemat punktowania

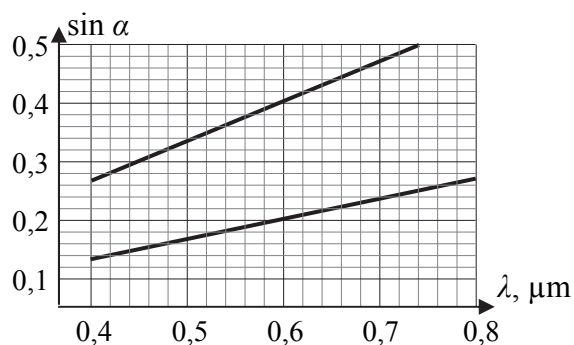
1 p. – narysowanie prostej, dla której wartości $\sin \alpha$ są dwukrotnie większe.

Uwaga: Przebieg wykresu na lewo od $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$ nie jest oceniany.

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

Wykres jest przedstawiony obok.



Zadanie 18. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Sformułowanie II zasady termodynamiki i wniosków z niej wynikających (I.1.4.5)
-------------------------	--

Schemat punktowania

- 1 p. – poprawne trzy wpisy.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

Ocena stwierdzeń: 1. poprawne, 2. błędne, 3. poprawne.

Zadanie 19. (0–3)

Korzystanie z informacji	Obliczanie wielkości fizycznych z wykorzystaniem znanych zależności (II.4c)
--------------------------	---

Schemat punktowania

- 3 p. – poprawna metoda rozwiązania i poprawne wyniki.
2 p. – poprawna metoda obliczenia energii oraz wynik $E = 3,4 \cdot 10^{12}$ J
lub
– poprawna metoda obliczenia uzyskanej energii, wynik z błędem rachunkowym lub/i brakiem przeliczenia na dzule, poprawna metoda przeliczenia na masę węgla.
1 p. – poprawne obliczenie w jednym z etapów prowadzących do energii jądrowej.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Jeden kilogram wzbogaconego uranu zawiera 40 g izotopu ^{235}U , czyli $\frac{40}{235} = 0,17$ mola tego izotopu. Ta liczba moli odpowiada $0,17 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,02 \cdot 10^{23}$ jąder, a z ich rozszczepienia otrzymuje się $1,02 \cdot 10^{23} \cdot 207 \text{ MeV} = 2,11 \cdot 10^{25} \text{ MeV}$ energii, czyli $2,11 \cdot 10^{25} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} = 3,4 \cdot 10^{12} \text{ J}$. Tę energię można otrzymać ze spalania $\frac{3,4 \cdot 10^{12}}{20 \cdot 10^6} = 1,7 \cdot 10^5 \text{ kg}$ węgla.

Zadanie 20. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie zasady zachowania ładunku i liczby nukleonów do zapisu reakcji jądrowych (I.1.6.10)
-------------------------	--

Schemat punktowania

- 2 p. – poprawne obliczenia oraz poprawna identyfikacja cząstki.
1 p. – poprawne obliczenia A i Z.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Cząstką X jest neutron, co wynika z obliczenia jej liczby masowej i liczby atomowej: $A = 1$, $Z = 0$.

Zadanie 21. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Obliczanie ogniskowej soczewki, znając jej promienie krzywizny i współczynnik załamania materiału (I.1.5.7)
-------------------------	---

Schemat punktowania

- 2 p. – poprawne wszystkie zaznaczenia.
1 p. – zaznaczenie A – F i B – P
lub

– zaznaczenie C – P i D – F.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Zaznaczenie A – F, B – P, C – P i D – F.

Zadanie 22. (0–1)

Tworzenie informacji	Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk (III.3)
----------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – podanie jednego poprawnego faktu obserwacyjnego.

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawna odpowiedź

Faktem obserwacyjnym potwierdzającym hipotezę Wielkiego Wybuchu jest przesunięcie widma galaktyk ku czerwieni lub występowanie mikrofalowego promieniowania tła.