

**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)

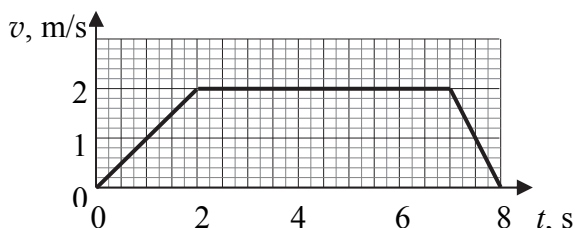
Korzystanie z informacji	Rysowanie wykresu zależności dwóch wielkości fizycznych (II.4.b)
--------------------------	--

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

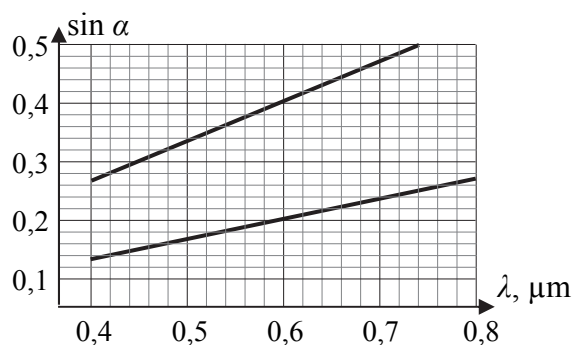
1 p. – narysowanie prostej, dla której wartości $\sin \alpha$ są dwukrotnie większe.

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.