



Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie

# **EGZAMIN MATURALNY 2010**

## **FIZYKA I ASTRONOMIA**

### **POZIOM PODSTAWOWY**

#### **Klucz punktowania odpowiedzi**

**MAJ 2010**

**Zadanie 1.**

Wiadomości i rozumienie	Przypisanie pojęcia toru do śladu ruchu samolotu przedstawionego na rysunku	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

A. tor.

**Zadanie 2.**

Wiadomości i rozumienie	Porównanie czasu ruchu trzech kulek podczas ich swobodnego spadku w sytuacji opisanej w zadaniu	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

D. taki sam jak czasy między upadkiem kulek  $k_1$  i  $k_2$  oraz  $k_2$  i  $k_3$ .

**Zadanie 4.**

Wiadomości i rozumienie	Stosowanie zasady zachowania ładunku i zasady zachowania liczby nukleonów do zapisów reakcji jądrowych dotyczących przemiany $\beta^-$	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:

B. 28.

**Zadanie 5.**

Wiadomości i rozumienie	Wybranie właściwego rodzaju nośników ładunku w półprzewodnikach domieszkowych typu n	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:

D. nadmiarem elektronów.

**Zadanie 6.**

Wiadomości i rozumienie	Wybranie zestawu jednostek podstawowych w układzie SI spośród różnych zestawów jednostek	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:

C. metr, kilogram, sekunda

**Zadanie 7.**

Wiadomości i rozumienie	Wyznaczenie siły działającej na ciało w wyniku oddziaływania grawitacyjnego i elektrostatycznego	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:

B. odchyliły się od pionu i kąt odchylenia nitki dla kulki  $k_1$  jest większy niż kąt odchylenia nitki dla kulki  $k_2$ .

**Zadanie 8.**

Wiadomości i rozumienie	Opisywanie wpływu pola magnetycznego zwojnicy na ruch prostoliniowego przewodnika z prądem umieszczonego w jej środku	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

A. 0 N.

**Zadanie 9.**

Wiadomości i rozumienie	Analizowanie zjawiska załamania światła przy przechodzeniu przez dwie granice między trzema ośrodkami o różnych współczynnikach załamania.	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:

C.  $n_1 < n_3 < n_2$ .

**Zadanie 10.**

Wiadomości i rozumienie	Przyporządkowanie gwiazdy do typu widmowego na podstawie jej temperatury	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:

D. czerwone olbrzymy.

**Zadanie 11.1.**

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie warunku, który musi być spełniony, aby można było ruch ciała w ziemskim polu grawitacyjnym uznać jako swobodne spadanie	0–1
-------------------------	---	-----

**1 p.** – poprawne uzupełnienie zdania, np.:

... gdy nie występują siły oporu.

lub

... gdy jedyną siłą działającą na ciało jest siła grawitacji.

**Zadanie 11.2.**

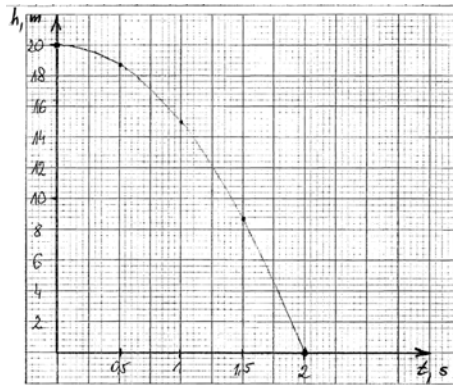
Korzystanie z informacji	Narysowanie wykresu zależności wysokości, na której znajduje się ciało od czasu trwania ruchu	0–4
--------------------------	---	-----

**1 p.** – obliczenie wysokości, na której znajduje się kamień (np.: 18,75 m; 15 m; 8,75 m; 0 m)  
lub przebytej drogi przez kamień (np.: 1,25 m; 5 m; 11,25 m; 20 m)

**1 p.** – opisanie i wyskalowanie osi (z uwzględnieniem wysokości)

**1 p.** – naniesienie punktów o odpowiednich współrzędnych na wykresie  
(np.: 0 s, 20 m; 0,5 s, 18,75 m; 1 s, 15 m; 1,5 s, 8,75 m; 2 s, 0 m)

**1 p.** – narysowanie krzywej

**Zadanie 12.**

Korzystanie z informacji	Obliczenie wartości siły równoważącej działanie dwóch innych sił dla przedstawionej sytuacji	0–2
--------------------------	--	-----

**1 p.** – zapisanie równania pozwalającego wyznaczyć wartość siły wypadkowej sił  $F_1$  i  $F_2$ ,

$$\text{np.: } F_{1-2} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

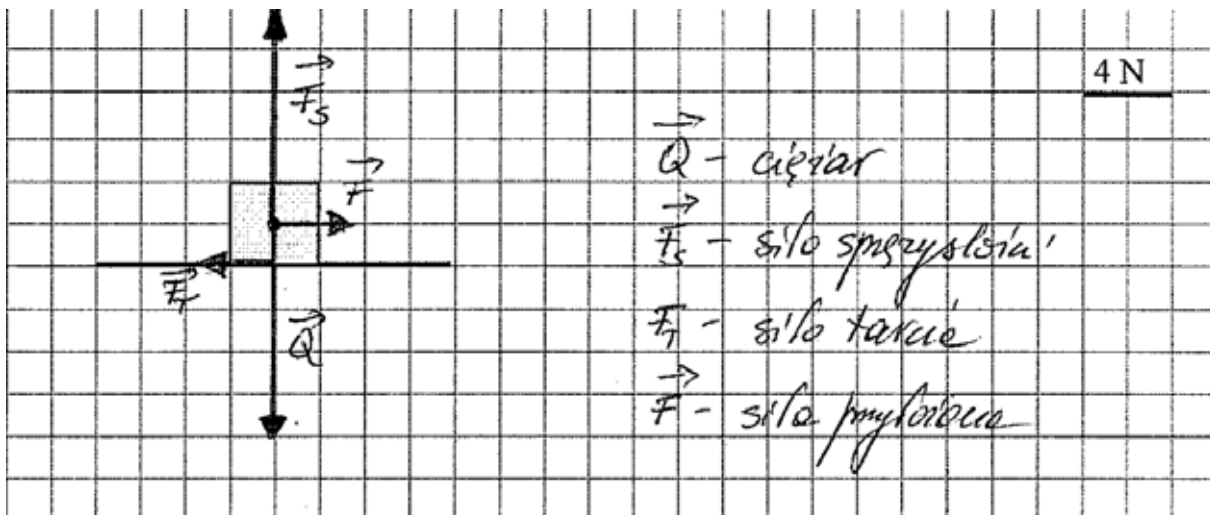
**1 p.** – skorzystanie z warunku równowagi sił i obliczenie wartości siły  $F_3 = 50 \text{ N}$

**Zadanie 13.1.**

Korzystanie z informacji	Narysowanie i zapisanie nazwy sił działających na klocek poruszający się po poziomej powierzchni ruchem jednostajnym	0–2
--------------------------	--	-----

**1 p.** – narysowanie, oznaczenie i poprawne nazwanie wszystkich sił poziomych  
(np.: siła tarcia, siła zewnętrzna)

**1 p.** – narysowanie, oznaczenie i poprawne nazwanie wszystkich sił pionowych  
(np.: ciężar, siła sprężystości podłoża)



**Zadanie 13.2.**

Tworzenie informacji	Obliczenie współczynnika tarcia klocka o podłoże. Wykazanie, że klocek i podłoże są wykonane z drewna	0–2
----------------------	---	-----

**1 p.** – zastosowanie I zasady dynamiki Newtona w celu obliczenia współczynnika tarcia klocka o podłoże, np.:

$$F_{zew} = F_T \quad \text{lub} \quad F_{zew} = \mu \cdot m \cdot g$$

**1 p.** – obliczenie współczynnika tarcia  $\mu = 0,3$  i porównanie z danymi przedstawionymi w tabeli dla różnych materiałów

**Zadanie 14.1.**

Tworzenie informacji	Zaznaczenie na wykresie pola powierzchni figury, które liczbowo jest równe pracy wykonanej przez silnik w jednym cyklu	0–1
----------------------	--	-----

**1 p.** – zaznaczenie pola figury A – B – C – D

**Zadanie 14.2.**

Tworzenie informacji	Zapisanie nazwy przemiany jakiej podlega gaz/para dla przytoczonej przemiany	0–1
----------------------	--	-----

**1 p.** – zapisanie nazwy przemiany, np.: rozprężanie przy stałym ciśnieniu (dopuszcza się zapisanie, że jest to przemiana izobaryczna)

**Zadanie 14.3.**

Korzystanie z informacji	Obliczenie teoretycznej sprawności silnika Carnota pracującego w warunkach opisanych w zadaniu	0–1
--------------------------	--	-----

**1 p.** – obliczenie teoretycznej sprawności silnika Carnota  $\eta = 0,4$

**Zadanie 15.1.**

Korzystanie z informacji	Zapisanie nazwy pola elektrostatycznego wytworzonego przez ładunek punktowy	0–1
--------------------------	---	-----

**1 p.** – poprawne uzupełnienie zdania: ... centralnym.

**Zadanie 15.2.**

Korzystanie z informacji	Obliczenie wartości ładunku, który jest źródłem pola elektrostatycznego opisanego w treści zadania	0–3
--------------------------	--	-----

**1 p.** – zastosowanie prawa Coulomba i definicji natężenia pola, otrzymanie wzoru,

$$\text{np.: } Q = \frac{E \cdot r^2}{k}$$

**1 p.** – odczytanie z wykresu wartości natężenia pola dla jednej z wartości  $1/r^2$

**1 p.** – obliczenie wartości ładunku  $Q \approx 1 \cdot 10^{-12} \text{C}$

**Zadanie 16.1.**

Korzystanie z informacji	Obliczenie stosunku energii kwantów promieniowania emitowanego przez laser błękitny i czerwony	0–1
--------------------------	--	-----

**1 p.** – obliczenie stosunku energii kwantów

$$E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

zatem

$$\frac{E_{b\lambda}}{E_{cz}} = \frac{\lambda_{cz}}{\lambda_{b\lambda}} \quad \text{zatem} \quad \frac{E_{b\lambda}}{E_{cz}} \approx 1,5$$

**Zadanie 16.2.**

Korzystanie z informacji	Ustalenie najwyższego rzędu widma dla światła emitowanego przez błękitny laser przechodzącego przez siatkę dyfrakcyjną opisaną w zadaniu	0–3
--------------------------	--	-----

**1 p.** – uwzględnienie sposobu wyznaczenia stałej siatki dyfrakcyjnej,

$$\text{np.: } d = \frac{1 \text{ mm}}{500}$$

**1 p.** – uwzględnienie warunku  $\sin \alpha = 1$  we wzorze  $n \cdot \lambda = d \cdot \sin \alpha$  przy wyznaczaniu maksymalnego rzędu widma

**1 p.** – ustalenie maksymalnego rzędu widma

$$n = 4$$

**Zadanie 17.1.**

Korzystanie z informacji	Obliczenie zdolności skupiającej zwierciadła dla podanej wartości jego ogniskowej	0–1
--------------------------	---	-----

**1 p.** – obliczenie zdolności skupiającej zwierciadła  $Z = 1 \text{ D}$

**Zadanie 17.2.**

Korzystanie z informacji	Obliczenie długości promienia krzywizny zwierciadła dla podanej wartości jego ogniskowej	0–1
--------------------------	--	-----

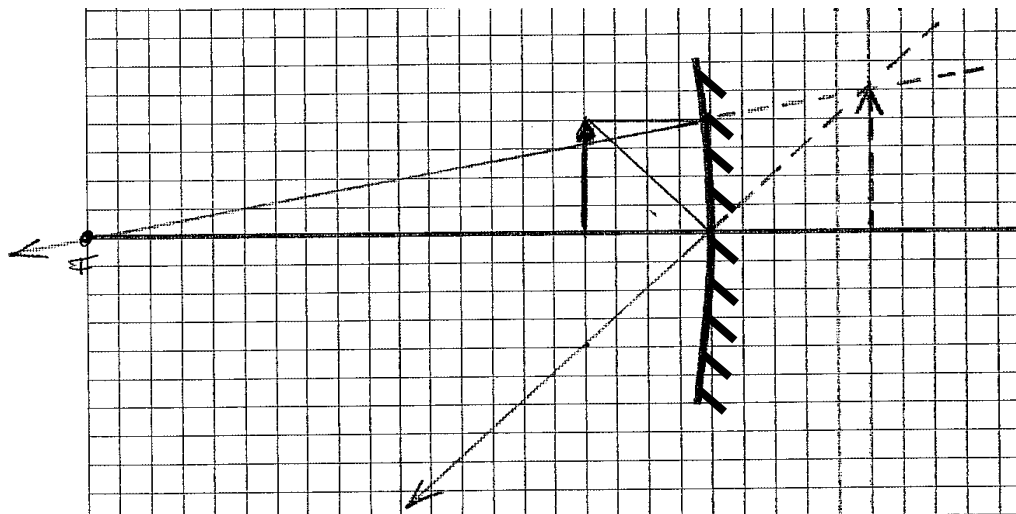
**1 p.** – obliczenie promienia krzywizny zwierciadła  $r = 2 \text{ m}$

**Zadanie 17.3.**

Korzystanie z informacji	Narysowanie konstrukcji powstawania obrazu przedmiotu w zwierciadle sferycznym wklęsłym	0–3
--------------------------	---	-----

**1 p.** – wykonanie rysunku zwierciadła, osi optycznej, zaznaczenie ogniska oraz narysowanie przedmiotu między zwierciadłem a ogniskiem

**1 p.** – wykonanie konstrukcji obrazu świecącego przedmiotu (dla jednego punktu)



**1 p.** – zapisanie pozostałych cech otrzymanego obrazu:  
 pozorny i nieodwrócony (lub prosty)

**Zadanie 18.1.**

Korzystanie z informacji	Ustalenie na podstawie danych przedstawionych na wykresie $v^2 = f(E_f)$ , z którego z materiałów wymienionych w tabeli wykonana była fotokatoda	0–1
--------------------------	--	-----

**1 p.** – ustalenie rodzaju materiału: potas

**Zadanie 18.2.**

Korzystanie z informacji	Wyprowadzenie wzoru, za pomocą którego można obliczyć wartości liczbowe potrzebne do wykonania wykresu $v^2 = f(E_f)$	0–2
--------------------------	---	-----

**1 p.** – zastosowanie wzoru Einsteina–Millikana i wzoru na energię fotonu

**1 p.** – otrzymanie zależności,

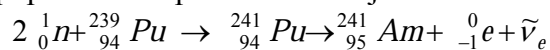
$$\text{np.: } v^2 = \frac{2}{m} E - \frac{2 \cdot W}{m}$$

(dopuszcza się otrzymanie wzoru  $v = \sqrt{\frac{2(E - W)}{m}}$ )

**Zadanie 19.1.**

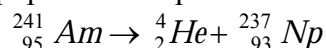
Wiadomości i rozumienie	Uzupełnienie równań reakcji rozpadu o brakujące liczby masowe, liczby atomowe i brakujące produkty rozpadu	0–2
-------------------------	--	-----

**1 p.** – poprawne uzupełnienie reakcji



(zamiast  ${}^0_{-1}e$  może być  $\beta$  lub  $\beta^-$ )

**1 p.** – poprawne uzupełnienie reakcji



(zamiast  ${}^4_2\text{He}$  może być  ${}^4_2\alpha$  lub  $\alpha$ )

**Zadanie 19.2.**

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie właściwości promieniowania $\alpha$ , które pozwalają bezpiecznie używać ich w czujnikach dymu w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie	0–1
-------------------------	---	-----

**1 p.** – zapisanie własności promieniowania alfa,  
np.: mała przenikliwość (lub krótki zasięg)

**Zadanie 20.1.**

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie roli, jaką pełnią w akceleratorze pola elektryczne i magnetyczne	0–1
-------------------------	--	-----

**1 p.** – poprawne uzupełnienie zdania:

W akceleratorze pole elektryczne przyspiesza jony, a pole magnetyczne zakrzywia tor ruchu jonów.

**Zadanie 20.2.**

Korzystanie z informacji	Obliczenie wartości prędkości jonu przyspieszanego w akceleratorze dla znanej wartości stosunku pędów tego jonu obliczanych relatywistycznie i klasycznie	0–2
--------------------------	---	-----

**1 p.** – zastosowanie wzorów na pęd relatywistyczny i klasyczny, otrzymanie wzoru,

$$\text{np.: } \frac{p}{p_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

**1 p.** – obliczenie wartości prędkości jonu  $v = 1,8 \cdot 10^8$  m/s lub  $v = 0,6 c$



**Zadanie 21.**

Korzystanie z informacji	Ustalenie miejsca na powierzchni Ziemi, w którym wpływ jej ruchu obrotowego wokół własnej osi na ciężar ciała jest największy	0–1
--------------------------	---	-----

**1 p.** – określenie miejsca - równik

**Zadanie 22.1.**

Korzystanie z informacji	Obliczenie stosunku ciśnień wody na dno naczynia w dwóch przedstawionych sytuacjach	0–2
--------------------------	---	-----

**1 p.** – obliczenie stosunku ciśnień przed otwarciem zaworu,  
 $p_1/p_2 = 0,5$  ( lub  $p_1/p_2 = 2$  gdy zamienione są naczynia)

**1 p.** – obliczenie stosunku ciśnień po otwarciu zaworu  
 $p_1/p_2 = 1$

**Zadanie 22.1.**

Korzystanie z informacji	Zapisanie nazwy i treści prawa, do którego należy się odwołać, aby wyjaśnić dlaczego poziomy wody w naczyniach po otwarciu zaworu wyrównały się	0–1
--------------------------	---	-----

**1 p.** – zapisanie nazwy i treści prawa naczyni połączonych lub prawa Pascala,  
np.: Poziom cieczy jednorodnej w naczyniach połączonych jest równy.  
lub  
np.: Zmiany ciśnienia rozchodzą się równomiernie w całej objętości cieczy.