



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 β^-	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)

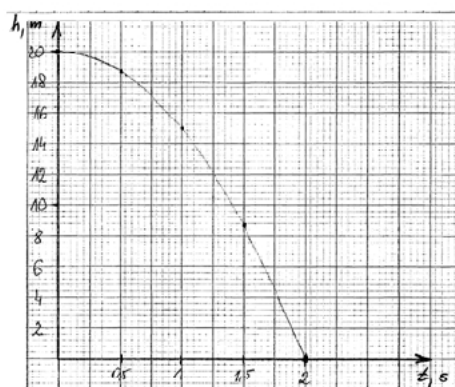
lub przebytej drogi przez kamień (np.: 1,25 m; 5 m; 11,25 m; 20 m)

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 ,

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

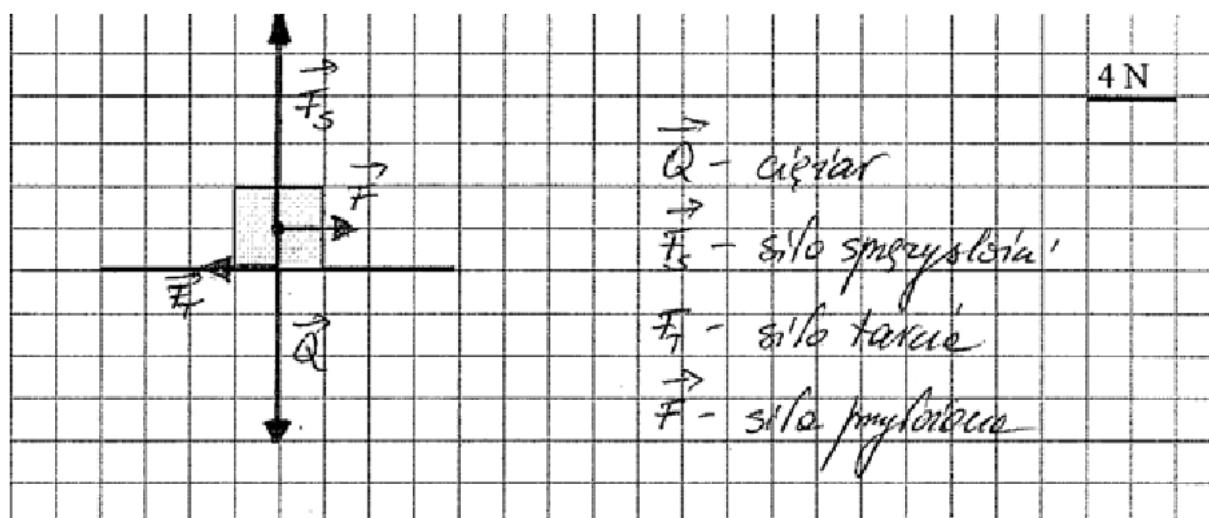
1 p. – skorzystanie z warunku równowagi sił i obliczenie wartości siły $F_3 = 50 \text{ N}$

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
--------------------------	--	-----

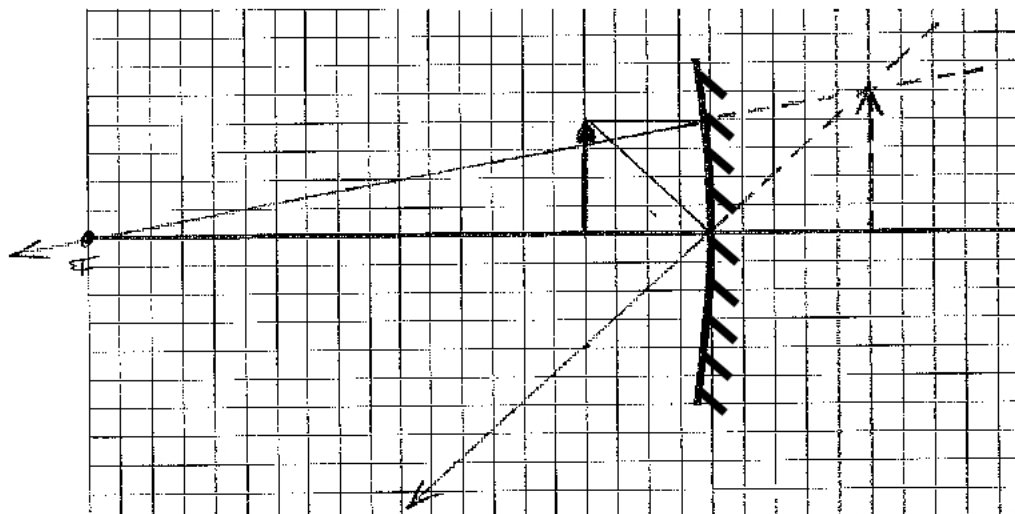
1 p. – obliczenie promienia krzywizny zwierciadła $r = 2 \text{ m}$

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,

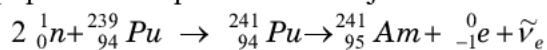
$$\text{np.: } v^2 = \frac{2}{m} E - \frac{2 \cdot W}{m}$$

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

Zadanie 19.1.

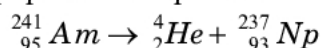
Wiadomości i rozumienie	Uzupełnienie równań reakcji rozpadu o brakujące liczby masowe, liczby atomowe i brakujące produkty rozpadu	0–2
-------------------------	--	-----

1 p. – poprawne uzupełnienie reakcji



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

1 p. – poprawne uzupełnienie reakcji



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

Zadanie 19.2.

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie właściwości promieniowania α , 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 $v = 1,8 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ 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.