

Egzamin maturalny
maj 2009

FIZYKA I ASTRONOMIA
POZIOM PODSTAWOWY

KLUCZ PUNKTOWANIA
ODPOWIEDZI

Zadanie 1.

Wiadomości i rozumienie	Wyznaczenie wartości prędkości i przyspieszenia ciała wykorzystując równanie ruchu.	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

	Wartość prędkości początkowej, m/s	Wartość przyspieszenia, m/s ²
C.	15	3

Zadanie 2.

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie przyczyny występowania przyspieszenia dośrodkowego ciała poruszającego się po okręgu ruchem jednostajnym.	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

B. zmiana kierunku prędkości liniowej.

Zadanie 3.

Wiadomości i rozumienie	Wyznaczenie wartości zmiany prędkości ciała odbijającego się od podłoża.	0–1
-------------------------	--	-----

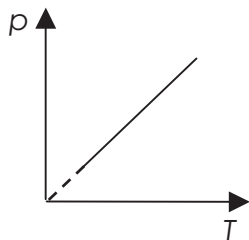
Poprawna odpowiedź:

D. 3,5 m/s.

Zadanie 4.

Wiadomości i rozumienie	Dobranie właściwego wykresu do przedstawionej przemiany gazowej.	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:



A. 1.

Zadanie 5.

Wiadomości i rozumienie	Wybranie właściwego opisu dotyczącego przepływu prądu w miedzianym przewodniku.	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

A. elektronów, a jego opór wraz ze wzrostem temperatury rośnie.

Zadanie 6.

Wiadomości i rozumienie	Ustalenie, jak zmienia się ogniskowa i zdolność skupiająca soczewki oka, gdy człowiek przenosi wzrok z czytanej książki na odległą gwiazdę.	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

	ogniskowa soczewki oka	zdolność skupiająca
A.	rośnie	maleje

Zadanie 7.

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie zjawiska, dzięki któremu możliwe jest przesyłanie sygnału świetlnego przy użyciu światłowodu.	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

D. całkowitego wewnętrznego odbicia.

Zadanie 8.

Wiadomości i rozumienie	Wybranie prawdziwej informacji dotyczącej masy jądra berylu.	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:

B. $M < 4 m_p + 5 m_n$

Zadanie 9.

Wiadomości i rozumienie	Ustalenie, jak zmienia się wartość prędkości liniowej satelity podczas zmiany orbity.	0–1
-------------------------	---	-----

Poprawna odpowiedź:

D. zmaleje $\sqrt{2}$ razy.

Zadanie 10.

Wiadomości i rozumienie	Ustalenie związku między długościami fal de Broglie'a dla określonych cząstek.	0–1
-------------------------	--	-----

Poprawna odpowiedź:

A. $\lambda_a \cong 0,25 \lambda_p$

Zadanie 11.1

Wiadomości i rozumienie	Obliczenie wartości średniej prędkości ciała dla przytoczonego opisu jego ruchu.	0–2
-------------------------	--	-----

1 pkt – skorzystanie z zależności $v = \frac{s}{t}$ ($v = \frac{s}{14s}$)

lub

wyznaczenie drogi przebytej przez windę ($s = 24$ m)

1 pkt – obliczenie wartości prędkości średniej $v = 1,71$ m/s ($\frac{12}{7}$ m/s)

Zadanie 11.2

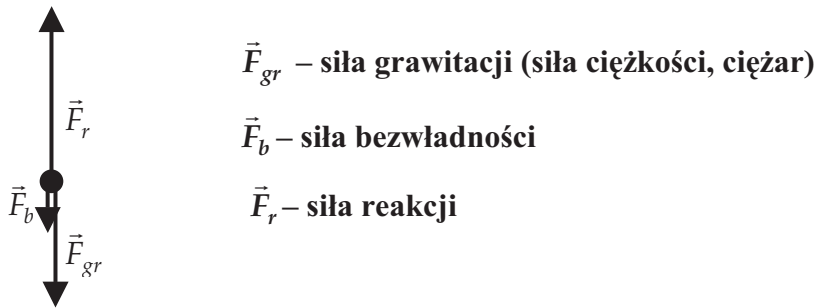
Wiadomości i rozumienie	Obliczenie wartości siły nacisku ciała na podłogę windy w ruchu jednostajnie przyspieszonym do góry.	0–3
-------------------------	--	-----

- 1 pkt – uwzględnienie, że $F_N = F_b + F_g = m \cdot a + m \cdot g$
 1 pkt – wyznaczenie wartości przyspieszenia ($a = 1 \text{ m/s}^2$)
 1 pkt – obliczenie wartości siły nacisku $F_N = 660 \text{ N}$

Zadanie 11.3

Korzystanie z informacji	Narysowanie i zapisanie nazwy sił działających na ciało w windzie (układ nieinercjalny) podczas ruszania windy do góry.	0–2
--------------------------	---	-----

- 1 pkt – narysowanie trzech sił i nazwanie ich



- 1 pkt – zachowanie odpowiednich relacji między wektorami ($\vec{F}_r + \vec{F}_{gr} + \vec{F}_b = 0$)

Zadanie 12.1

Korzystanie z informacji	Narysowanie siły działającej na cząstkę obdarzoną ładunkiem elektrycznym poruszającą się w jednorodnym polu magnetycznym.	0–1
--------------------------	---	-----

- 1 pkt – poprawne zaznaczenie siły: **wektor siły skierowany poziomo w prawo**

Zadanie 12.2

Tworzenie informacji	Wyprowadzenie wzoru określającego energię kinetyczną cząstki obdarzonej ładunkiem elektrycznym poruszającej się w jednorodnym polu magnetycznym.	0–2
----------------------	--	-----

- 1 pkt – skorzystanie z zależności $F_L = F_d$ lub $q \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{r}$

- 1 pkt – uzyskanie zależności $E_k = \frac{q^2 \cdot B^2 \cdot r^2}{2m}$

Zadanie 12.3

Korzystanie z informacji	Wykazanie, że w układzie SI energia kinetyczna protonu wyrażona jest w dżulach.	0–2
--------------------------	---	-----

1 pkt – zapisanie, że $[E_k] = \frac{C^2 \cdot m^2 \cdot T^2}{kg}$

1 pkt – wykonanie przekształceń i wykazanie, że $[E_k] = kg \cdot \frac{m^2}{s^2} = J$

Zadanie 13.1

Korzystanie z informacji	Obliczenie współczynnika sprężystości sprężyny wykorzystując wykres zależności siły wprawiającej ciało w drgania od jego przemieszczenia.	0–2
--------------------------	---	-----

1 pkt – zapisanie zależności $k = \frac{F}{x}$ i podstawienie wartości liczbowych odczytanych z wykresu

1 pkt – obliczenie współczynnika sprężystości sprężyny $k = 80 \text{ N/m}$

Zadanie 13.2

Korzystanie z informacji	Wykazanie, że maksymalna wartość przyspieszenia drgającej kulki jest równa podanej wartości.	0–1
--------------------------	--	-----

1 pkt – zapisanie zależności $a = \frac{F}{m}$ i obliczenie maksymalnej wartości przyspieszenia

$$a_{max} = 4 \text{ m/s}^2$$

Zadanie 14.1

Tworzenie informacji	Ustalenie, jak zmieniła się gęstość gazu w przedstawionej przemianie gazowej. Uzasadnienie odpowiedzi, podając odpowiednie zależności.	0–2
----------------------	--	-----

1 pkt – zapisanie stwierdzenia: **gęstość gazu w przemianie rosła**

1 pkt – zapisanie uzasadnienia np.: wzrost ciśnienia gazu był trzykrotny, a temperatury dwukrotny zatem objętość **malą**

lub

zapisanie $\rho = \frac{m}{V}$ gdzie $V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p}$ i odpowiedni komentarz o zmianie objętości

Zadanie 14.2

Korzystanie z informacji	Ustalenie, który z wymienionych w tabeli gazów poddano opisanej przemianie gazowej.	0–3
--------------------------	---	-----

1 pkt – zapisanie równania $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ i podstawienie $n = \frac{m}{\mu}$

1pkt – obliczenie masy molowej gazu ($\mu = 32 \text{ g}$)

Zdający może obliczyć liczbę moli gazu ($n \approx 1,5$), a następnie masę molową

$$\mu = \frac{48 \text{ g}}{1,5} = 32 \text{ g}$$

1pkt – prawidłowy wybór gazu z podanej tabeli: **tlen**

Zadanie 15.

Korzystanie z informacji	Obliczenie długość fali światła emitowanego przez laser.	0–3
--------------------------	--	-----

1 pkt – skorzystanie z zależności $P = \frac{n \cdot E_f}{t}$

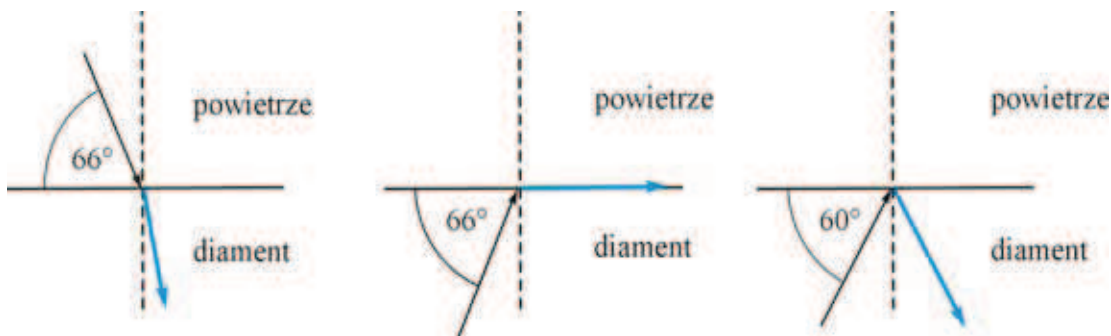
1pkt – uwzględnienie, że $E_f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$

1pkt – obliczenie długości fali $\lambda \approx 6,32 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ ($\lambda \approx 631,5 \text{ nm}$)

Zadanie 16.

Tworzenie informacji	Narysowanie dalszego biegu promieni świetlnych w sytuacjach przedstawionych na rysunkach.	0–3
----------------------	---	-----

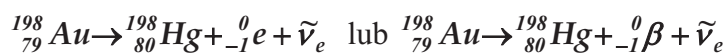
Po 1 pkt za prawidłowy bieg promienia w każdej z trzech przedstawionych sytuacji (na pierwszym i drugim rysunku zdający może również narysować promień odbity)



Zadanie 17.1

Wiadomości i rozumienie	Zapisanie reakcji rozpadu atomu złota.	0–1
-------------------------	--	-----

1 pkt – poprawne zapisanie równania reakcji:



Antyneutrino w zapisie równania nie jest wymagane.

Zadanie 17.2

Korzystanie z informacji	Obliczenie masy izotopu złota pozostałego po określonym czasie w preparacie promieniotwórczym.	0–2
--------------------------	--	-----

1 pkt – uwzględnienie, że 8,1 dnia to trzy okresy połowicznego rozpadu

1 pkt – obliczenie masy izotopu złota, która pozostała po tym czasie $m = 1,25 \mu\text{g}$

Zadanie 18.1

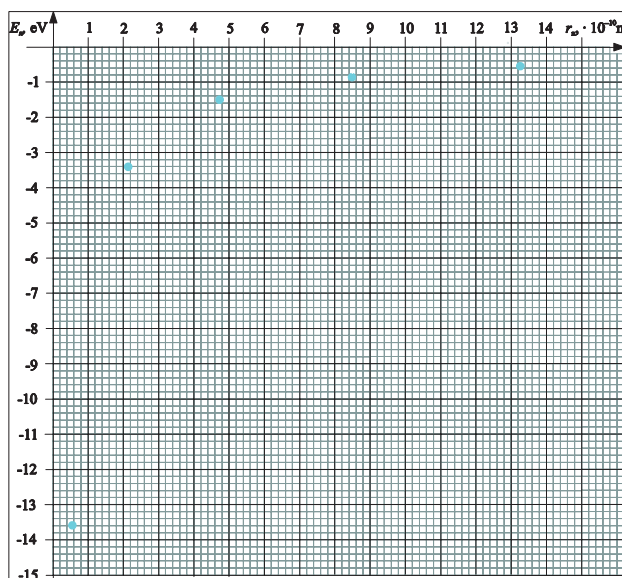
Korzystanie z informacji	Wyznaczenie wartości energii atomu wodoru dla przypadku, gdy elektron znajduje się na n-tej orbicie.	0–1
--------------------------	--	-----

1 pkt – obliczenie energii $E_4 = -0,85 \text{ eV}$ (skorzystanie z zależności $E_n \sim \frac{1}{n^2}$)
i uzupełnienie tabeli

Zadanie 18.2

Korzystanie z informacji	Przedstawienie na wykresie związku energii atomu wodoru z promieniem orbity, na której znajduje się elektron.	0–2
--------------------------	---	-----

1 pkt – opisanie i wyskalowanie osi (oś pionowa w „ujemnych wartościach”)
1 pkt – naniesienie punktów w narysowanym układzie współrzędnych
(dopuszcza się brak naniesienia punktu dla $n = 4$ przy braku rozwiązania zad. 18.1)
Jeżeli zdający połączy punkty i narysuje hiperbolę nie otrzymuje punktu.



Zadanie 18.3

Korzystanie z informacji	Obliczenie wartości prędkości elektronu na pierwszej orbicie w atomie wodoru, korzystając z postulatu Bohra.	0–2
--------------------------	--	-----

1 pkt – zapisanie postulatu Bohra
1 pkt – obliczenie wartości prędkości elektronu: $v \approx 2,19 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

Zadanie 19.

Tworzenie informacji	Ustalenie i zapisanie pełnych nazw wielkości fizycznych jakie trzeba zmierzyć w opisanym doświadczeniu.	0–2
----------------------	---	-----

1 pkt – zapisanie nazwy wielkości: **wartość ciężaru klocka**
1 pkt – zapisanie nazwy wielkości: **wartość maksymalnej siły tarcia**
Zdający może zapisać w odpowiedzi: ciężar klocka i maksymalna siła tarcia.

Zadanie 20.1

Korzystanie z informacji	Obliczenie energii wypromieniowywanej w czasie 1 h przez białego karła.	0–2
--------------------------	---	-----

1 pkt – wyznaczenie mocy Syriusza B z wykorzystaniem danej z tabeli

1 pkt – obliczenie energii wypromieniowanej w ciągu 1 godziny przez białego karła

$$E \approx 3 \cdot 10^{27} \text{ J} \quad (E = 33,09 \cdot 10^{26} \text{ J})$$

Zadanie 20.2

Korzystanie z informacji	Wykazanie, że średnia gęstość Aldebarana jest wielokrotnie mniejsza niż Syriusza B.	0–2
--------------------------	---	-----

1 pkt – skorzystanie z definicji gęstości i uzyskanie wyrażenia $\frac{\rho_A}{\rho_S} = \frac{m_A \cdot r_S^3}{m_S \cdot r_A^3}$

lub równoważnego

1 pkt – podstawienie odpowiednich wartości i wykazanie, że $\rho_A < \rho_S$