Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD | **PESEL**

Miejsce na naklejkę z kodem

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM PODSTAWOWY

MAJ 2012

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1 – 23). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Zaznaczając odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego, zamaluj ■ pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ◉ i zaznacz właściwe.
9. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
10. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

Czas pracy: 120 minut

Liczba punktów do uzyskania: 50

MFA-P1_1P-122

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadania zamknięte

W zadaniach od 1. do 10. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Sokół leci po linii prostej z prędkością 25 m/s, goniąc gołębia, który porusza się po tej samej prostej z prędkością 20 m/s. Jeśli początkowa odległość między ptakami wynosiła 0,5 km, to sokół dogoni gołębia w czasie

A. 0,1 s. **B.** 11,1 s. **C.** 20 s. **D.** 100 s.

Zadanie 2. *(1 pkt)*

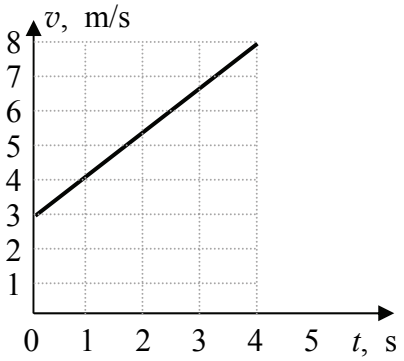
Na podstawie podanego wykresu zależności prędkości od czasu można stwierdzić, że prędkość początkowa v_0 i przyspieszenie a ciała są równe odpowiednio

A. $v_0 = 3\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a = 0{,}8\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

B. $v_0 = 3\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a = 1{,}25\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

C. $v_0 = 3\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a = 2\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

D. $v_0 = 0$ $a = 2\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



Zadanie 3. *(1 pkt)*

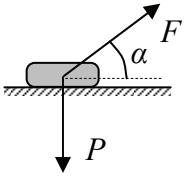
Sztuczny satelita Ziemi porusza się z prędkością v po orbicie kołowej. Jeśli v_1 oznacza wartość pierwszej prędkości kosmicznej, a v_2 – drugiej prędkości kosmicznej, to prawidłowa jest relacja

A. $v_1 < v < v_2$ **B.** $v_1 > v > v_2$ **C.** $v < v_1 < v_2$ **D.** $v_1 < v_2 < v$

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Jasio ciągnie zabawkę o ciężarze P za sznurek skierowany pod kątem α do podłogi. Siła napięcia sznurka wynosi F, a współczynnik tarcia zabawki o podłogę jest równy μ. Aby rozstrzygnąć, czy zabawka ruszy z miejsca, należy porównać ze sobą wielkości

A. μF	oraz	$P \cos \alpha$.
B. $\mu(P - F)$	oraz	$F \sin \alpha$.
C. μP	oraz	$(P - F) \sin \alpha$.
D. $\mu(P - F \sin \alpha)$	oraz	$F \cos \alpha$.



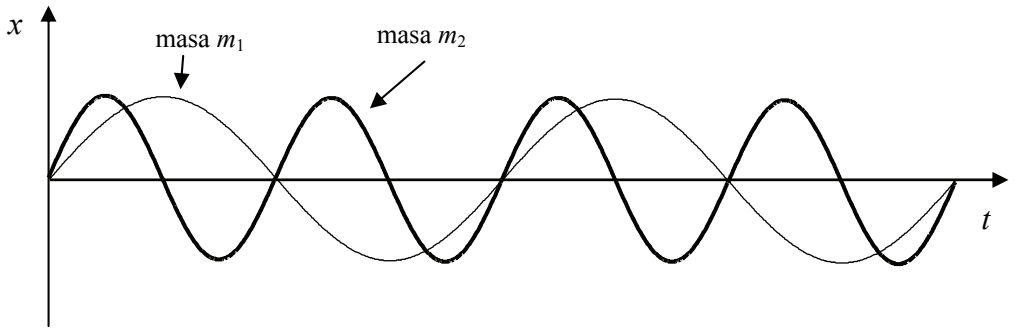
Zadanie 5. *(1 pkt)*

Karłowata planeta Pluton porusza się po wydłużonej orbicie eliptycznej. Jej prędkość jest największa przy najmniejszej odległości od Słońca (peryhelium), a najmniejsza przy odległości największej (aphelium). Całkowita energia mechaniczna Plutona jest

A. równa jego maksymalnej energii kinetycznej.
B. jednakowa w każdym punkcie orbity.
C. największa, gdy Pluton jest w aphelium.
D. największa, gdy Pluton jest w peryhelium.

Zadanie 6. *(1 pkt)*

Wykres przedstawia zależność wychylenia od czasu dla dwóch mas m_1 lub m_2 zawieszonych kolejno na tej samej sprężynie.



Z wykresu wynika, że masa m_2 w porównaniu z masą m_1 jest

A. 4 razy większa.
B. 2 razy większa.
C. 2 razy mniejsza.
D. 4 razy mniejsza.

Zadanie 7. *(1 pkt)*

W idealnym silniku cieplnym bezwzględna temperatura grzejnika jest 5 razy wyższa od bezwzględnej temperatury chłodnicy. Jeśli z grzejnika silnik pobrał 1000 J, to do chłodnicy oddał

A. 200 J. **B.** 250 J. **C.** 750 J. **D.** 800 J.

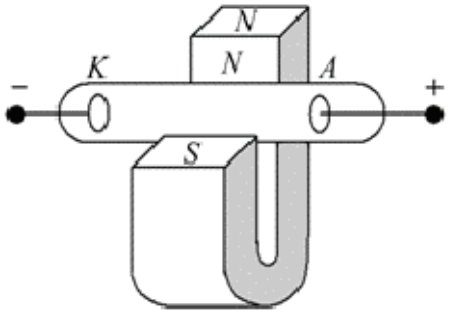
Zadanie 8. *(1 pkt)*

Wiązka światła białego ulega załamaniu w soczewce skupiającej (pojedynczej, tzn. wykonanej z jednego rodzaju szkła). Jeśli ogniskowa soczewki jest równa f_c dla światła czerwonego, f_n dla światła niebieskiego i $f_ż$ dla światła żółtego, to

A. $f_c < f_n < f_ż$ **B.** $f_ż < f_n < f_c$ **C.** $f_n < f_ż < f_c$ **D.** $f_c < f_ż < f_n$

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Strumień elektronów porusza się w bańce szklanej od katody (K) do anody (A). W wyniku oddziaływania pola magnetycznego strumień ten odchyli się



A. w stronę bieguna S.
B. w stronę bieguna N.
C. w górę.
D. w dół.

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Deterministyczny (przyczynowy) opis zjawisk fizycznych **nie stosuje się do**

A. całkowitego wewnętrznego odbicia światła.
B. rozpadu α jądra atomowego.
C. ruchu planet wokół Słońca.
D. topnienia lodu.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadania otwarte

Rozwiązania zadań o numerach od 11. do 23. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Bicykl *(2 pkt)*

Rowery tego typu były produkowane w 70-tych i 80-tych latach XIX wieku. Przyjmijmy, że duże koło przednie miało średnicę 150 cm, a małe tylne – 50 cm. Cyklista jadąc szybko, wykonywał jeden obrót pedałami (sztywno połączonymi z kołem przednim) w ciągu sekundy.

a) Podaj liczbę obrotów małego koła w ciągu sekundy.

b) Oblicz wartość prędkości, z jaką poruszał się bicykl.

Zadanie 12. Pudło i pocisk *(5 pkt)*

Pocisk o masie 10 g lecący poziomo z prędkością 600 m/s wpada do pudła z piaskiem o masie 5 kg i grzęźnie w nim. Pudło początkowo spoczywało na poziomym podłożu. Współczynnik tarcia pudła o podłoże wynosi 0,3.

Zadanie 12.1 *(2 pkt)*

Oblicz prędkość pudła wraz z pociskiem tuż po ugrzęźnięciu pocisku (zatrzymaniu ruchu względnego). Wskazówka: ponieważ ugrzęźnięcie pocisku trwa bardzo krótko, więc można zaniedbać skutki działania siły tarcia pudła o podłoże w ciągu tego czasu.

Zadanie 12.2 *(2 pkt)*

Przyjmując prędkość pudła z pociskiem tuż po ugrzęźnięciu pocisku równą 1 m/s, oblicz odległość, na jaką przemieści się ono do chwili zatrzymania.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 12.3 *(1 pkt)*
Uzupełnij zdanie, wpisując *większa od*, *mniejsza od* lub *równa*.

Energia kinetyczna pudła wraz z pociskiem tuż po jego ugrzęźnięciu jest ..... początkowej energii kinetycznej pocisku.

Uzasadnij swój wybór.

Zadanie 13. Dwa wahadła *(3 pkt)*
Uczeń chce zbudować dwa wahadła: matematyczne i sprężynowe, o takim samym okresie drgań. Dysponuje lekką sprężyną o współczynniku sprężystości równym 7 N/m, dwoma małymi ciężarkami o masie 500 g każdy oraz nicią o długości 0,5 m (którą można skrócić w razie potrzeby).

Zadanie 13.1 *(2 pkt)*
Wykaż, wykonując obliczenia, że uczniowi nie uda się zrealizować tego pomysłu.

Zadanie 13.2 *(1 pkt)*
Oprócz przedmiotów wymienionych wyżej uczeń otrzymał trzeci ciężarek o masie 500 g, który można zawiesić razem z jednym z dwóch poprzednich. Czy teraz zbudowanie zaplanowanych wahadeł jest możliwe? Napisz i uzasadnij odpowiedź.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11.	12.1	12.2	12.3	13.1	13.2
	Maks. liczba pkt	2	2	2	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt						

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 14. Zakochani *(3 pkt)*

Para zakochanych o masach 50 kg i 60 kg siedzi na ławce w parku. Odległość między środkami ich mas wynosi 0,6 m.

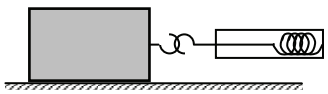
Zadanie 14.1 *(2 pkt)*

Oblicz przybliżoną wartość siły ich wzajemnego oddziaływania grawitacyjnego.

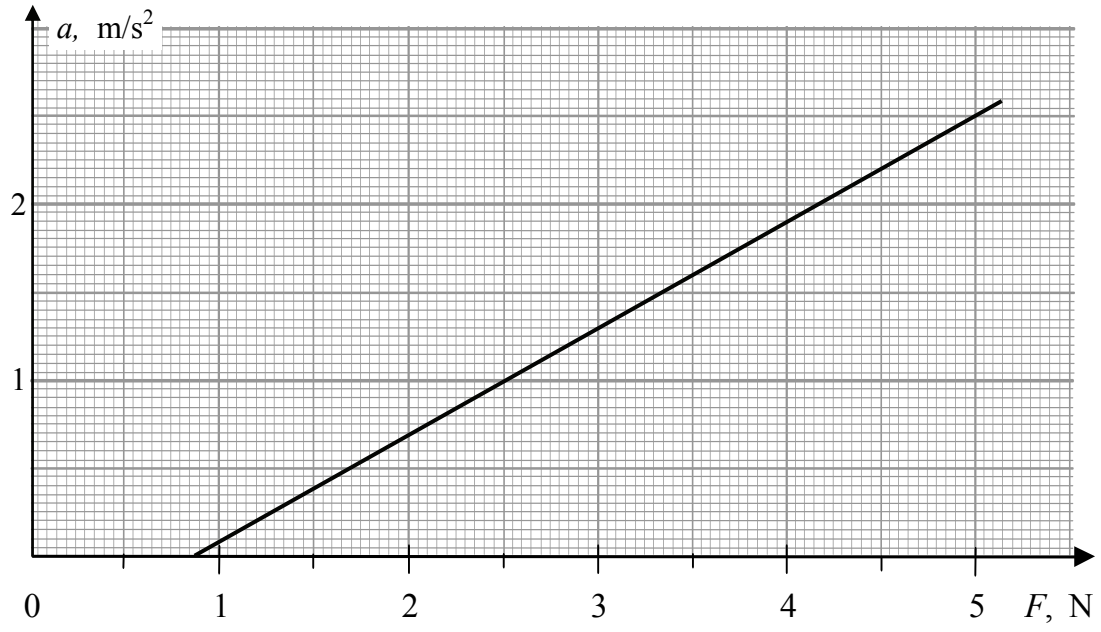
Zadanie 14.2 *(1 pkt)*

Wyjaśnij, dlaczego dokładne obliczenie siły oddziaływania grawitacyjnego zakochanych nie jest możliwe, jeśli dysponujemy tylko danymi wymienionymi wyżej i danymi zawartymi w karcie wzorów.

Zadanie 15. Ruch z tarciem *(4 pkt)*



Uczniowie położyli na stole klocek, do którego doczepili siłomierz (rys.). Działając na klocek stałą siłą wprawili go w ruch i mierzyli jego przyspieszenie a. Doświadczenie powtórzyli kilka razy przy różnych wartościach siły F wywieranej przez siłomierz, a wyniki przedstawiono na poniższym wykresie.



Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 15.1 *(1 pkt)*
Napisz wartość przyspieszenia klocka, gdy siła F wynosi 0,5 N. Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 15.2 *(1 pkt)*
Na podstawie wykresu można wyznaczyć siłę tarcia T działającą na klocek w czasie jego ruchu. Podaj wartość T i uzasadnij ten wynik.

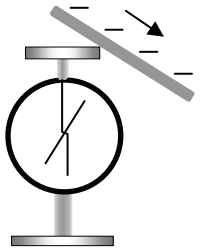
Zadanie 15.3 *(2 pkt)*
Na podstawie wykresu można wyznaczyć masę klocka m. Oblicz wartość m, stosując odpowiednie zależności.

Zadanie 16. Sprawność *(2 pkt)*
Energia elektryczna jest przekazywana z elektrowni do odbiorcy w ten sposób, że najpierw urządzenie A podwyższa napięcie otrzymywane z generatorów elektrowni, a następnie prąd jest przesyłany do odbiorcy, gdzie urządzenie B obniża napięcie do wymaganej wartości. Sprawność każdego z urządzeń A i B wynosi 90%, a w linii przesyłowej traci się 5% tej energii, którą oddaje urządzenie A.
Oblicz sprawność przekazywania energii od elektrowni do odbiorcy. Możesz przyjąć, że moc wytwarzana w generatorach elektrowni ma pewną zadaną wartość, np. 1000 MW.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	14.1	14.2	15.1	15.2	15.3	16.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	2	2
	Uzyskana liczba pkt						

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 17. Elektroskop *(3 pkt)*



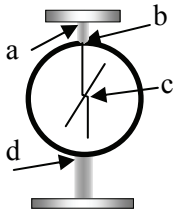
Elektroskop można naładować trwale, dotykając talerzyka (główki) elektroskopu naładowaną pałeczką metalową, albo dotykając i przesuwając naelektryzowaną pałeczkę plastykową (jak na rysunku).

Zadanie 17.1 *(2 pkt)*

a) Wyjaśnij, dlaczego samo dotknięcie talerzyka pałeczką plastykową daje niewielki efekt i konieczne jest jej przesuwanie.
b) Wyjaśnij, dlaczego przy dotknięciu pałeczką metalową przesuwanie nie jest potrzebne.

Zadanie 17.2 *(1 pkt)*

Wychylenie listka elektroskopu zależy od różnicy potencjałów między pionowym prętem (wraz z listkiem) a obudową elektroskopu. Aby elektroskop nie rozładowywał się natychmiast po naładowaniu, a listek się wychylał, w budowie elektroskopu musi występować izolator. Zakreśl kółkiem literę oznaczającą właściwe miejsce, w którym znajduje się element izolujący.



a) połączenie talerzyka z pionowym prętem
b) przejście pręta przez obudowę
c) łożysko, na którym obraca się listek
d) połączenie obudowy z nóżką i podstawą

Zadanie 18. Kominiarz *(2 pkt)*

Przynajmniej raz w roku do mieszkań w miastach przychodzi kominiarz, który sprawdza drożność przewodów kominowych przykładając do kratki wentylacyjnej wiatraczek z miernikiem szybkości obrotów.

Zadanie 18.1 *(1 pkt)*

Wyjaśnij, dlaczego wiatraczek działa lepiej zimą (w okresie, gdy włączone jest ogrzewanie), niż latem.

Zadanie 18.2 *(1 pkt)*

W którą stronę przepływa powietrze w czasie badania zimą – z przewodu kominowego do pokoju, czy odwrotnie? Napisz i uzasadnij odpowiedź.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 19. Żyrandol *(2 pkt)*

Żarówki w żyrandolu świecą po rozżarzeniu się włókna wolframowego. Zauważono, że zaraz po włączeniu światła obwód żyrandola dobrze przewodził prąd (natężenie prądu było duże), ale po chwili zaczął przewodzić gorzej. Napięcie zasilające było cały czas stałe. Podaj przyczynę pogorszenia się przewodnictwa obwodu (zmniejszenia się natężenia prądu).

Zadanie 20. Pomiar ogniskowej soczewki *(5 pkt)*

Zadanie 20.1 *(3 pkt)*

Opisz doświadczenie pozwalające na wyznaczenie ogniskowej *f* soczewki skupiającej, jeśli oprócz tej soczewki masz do dyspozycji małe źródło światła (np. diodę), linijkę i ekran. W opisie wymień niezbędne czynności i wielkości mierzone. Wykonaj rysunek ilustrujący doświadczenie.

Zadanie 20.2 *(1 pkt)*

Podaj zależność matematyczną, z której skorzystasz w celu obliczenia wartości ogniskowej. Objaśnij symbole występujące w tej zależności.

Zadanie 20.3 *(1 pkt)*

Napisz, w jaki sposób można zwiększyć dokładność pomiaru ogniskowej.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.1	17.2	18.1	18.2	19.	20.1	20.2	20.3
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	2	3	1	1
	Uzyskana liczba pkt								

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 21. Działanie światła na metal *(4 pkt)*

Metalowy krążek jest osadzony na główce elektroskopu. Pod wpływem padającego światła nadfioletowego krążek elektryzuje się i dodatkowo ogrzewa.

Zadanie 21.1 *(2 pkt)*

a) Wyjaśnij przyczynę elektryzowania się krążka.

b) Podaj znak ładunku uzyskanego przez krążek. Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 21.2 *(1 pkt)*

Jeśli światło pada na krążek przez długi czas, jego ładunek po pewnym czasie przestaje rosnąć (ustala się). Wyjaśnij, dlaczego dalsze naświetlanie krążka nie zwiększa jego ładunku.

Zadanie 21.3 *(1 pkt)*

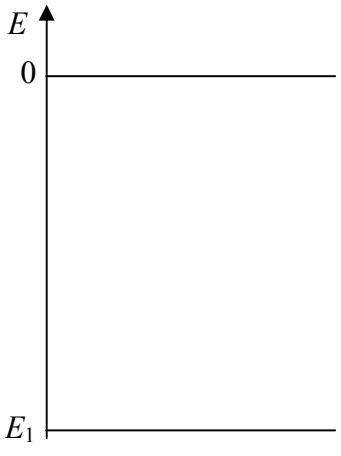
Mikrofale są falami elektromagnetycznymi, których długość jest znacznie większa, niż promieni nadfioletowych. Uzupełnij poniższe zdanie, podkreślając właściwe słowa.

Gdybyśmy zamiast światła nadfioletowego użyli mikrofal, krążek (*naelektryzowałby* / *ogrzałby*) się, ale nie (*naelektryzował* / *ogrzał*).

Uzasadnij powyższy wybór.

Zadanie 22. Atom wodoru *(2 pkt)*

Na przedstawionym rysunku na osi pionowej odłożono energię elektronu w atomie wodoru. W stanie podstawowym elektron ma najniższą możliwą energię, równą $E_1 = -13{,}6$ eV.



Zadanie 22.1 *(1 pkt)*

Zaznacz linią poziomą na właściwej wysokości pierwszy stan wzbudzony.

Zadanie 22.2 *(1 pkt)*

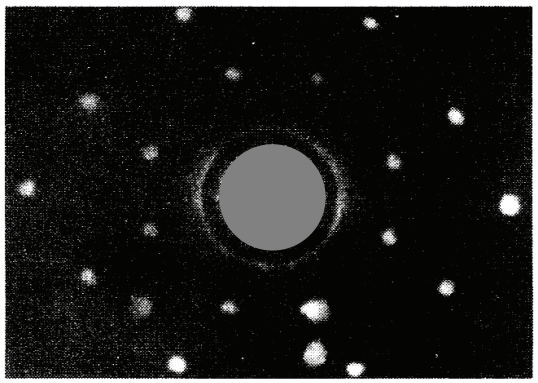
Zaznacz strzałką pionową przejście elektronu odpowiadające jednej z linii w widmie emisyjnym wodoru.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

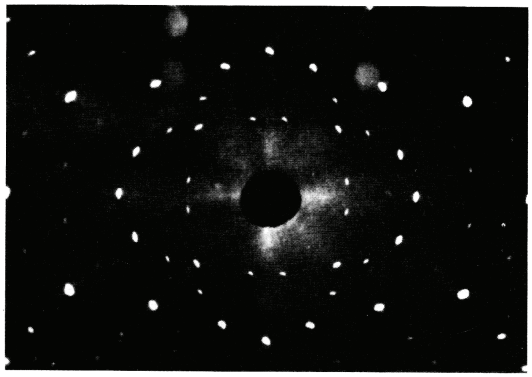
Zadanie 23. Rozpraszanie na krysztale *(3 pkt)*

Poniżej zamieszczono obrazy uzyskane na kliszy fotograficznej po skierowaniu wiązki neutronów i wiązki promieni rentgenowskich (jest to krótkofalowe promieniowanie elektromagnetyczne) na kryształ soli kuchennej. Kryształ soli stanowił w doświadczeniach trójwymiarową siatkę dyfrakcyjną. Kliszę fotograficzną umieszczono za kryształem.

Fotografia 1
Obraz uzyskany w wyniku rozpraszania neutronów



Fotografia 2
Obraz uzyskany w wyniku rozpraszania promieni rentgenowskich



Zadanie 23.1 *(1 pkt)*

Napisz, o jakiej naturze neutronów świadczy fotografia 1.

Zadanie 23.2 *(2 pkt)*

Załóżmy, że układ plamek na obu powyższych fotografiach jest identyczny (co z pewnych drugorzędnych powodów niezupełnie się zgadza z obserwacjami), a pomiar kątów odchylenia wiązki dał dla każdej plamki jednakowe wyniki w obu przypadkach. Uzupełnij poniższe zdanie, wpisując nazwę jednej z wielkości: *masa*, *prędkość*, *pęd*, *energia kinetyczna*.

Wnioskiem z wymienionych obserwacji jest to, że neutrony miały tę samą (ten sam) ....., co kwanty promieniowania rentgenowskiego.

Uzasadnij swój wybór.

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**21.1**	**21.2**	**21.3**	**22.1**	**22.2**	**23.1**	**23.2**
	Maks. liczba pkt	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**
	Uzyskana liczba pkt							

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

BRUDNOPIS

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl