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

CZERWIEC 2011

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1 – 20). 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 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-113

Zadania zamknięte

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

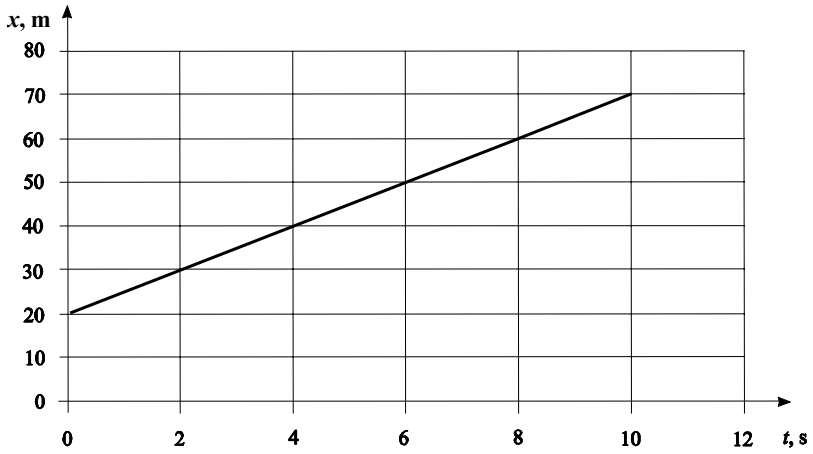
Zadanie 1. *(1 pkt)*

Gdy kropla deszczu spada ze stałą prędkością,

A. jej przyspieszenie jest większe od zera.
B. siła oporu powietrza jest większa od ciężaru kropli.
C. energia mechaniczna kropli jest zachowana.
D. energia kinetyczna kropli jest stała.

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Poniższy wykres przedstawia zależność położenia x rowerzysty od czasu t.



Rowerzysta porusza się ruchem

A. jednostajnym z prędkością 5 m/s.
B. jednostajnym z prędkością 7 m/s.
C. jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem 7 m/s^2.
D. jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem 10 m/s^2.

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Energia wypromieniowana przez gwiazdę ciągu głównego pochodzi z

A. przemiany energii grawitacyjnej w wewnętrzną.
B. rozpadu ciężkich jąder i wyrzucenia cząstek lekkich.
C. łączenia lekkich jąder i powstawania cięższych.
D. przetworzonej energii promieniowania kosmicznego.

Zadanie 4. *(1 pkt)*

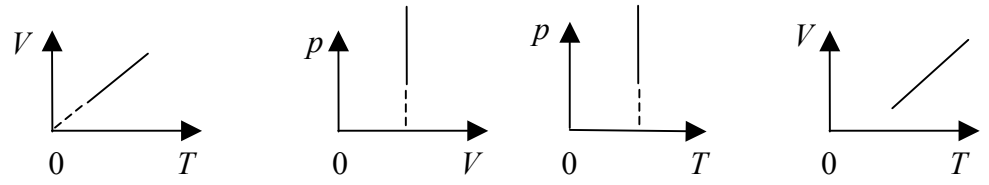
Stosując teorię kwantową światła, można wyjaśnić zjawisko

A. dyfrakcji.
B. polaryzacji.
C. interferencji.
D. fotoelektryczne.

Zadanie 5. *(1 pkt)*
Podczas ogrzewania drutu miedzianego obserwuje się zmianę jego oporu. Opór drutu

A. maleje z powodu wzrostu jego długości.
B. rośnie z powodu wzrostu jego grubości.
C. rośnie z powodu silniejszych drgań jonów metalu.
D. maleje z powodu szybszych ruchów elektronów.

Zadanie 6. *(1 pkt)*
Gaz doskonały poddano przemianie izobarycznej. Przebieg tej przemiany poprawnie zilustrowano na wykresie



A. **B.** **C.** **D.**

Zadanie 7. *(1 pkt)*
Dwie małe kulki o różnych masach zawieszono na niciach o jednakowej długości, wychylono z położenia równowagi o różne kąty (oba niewielkie) i równocześnie puszczono. Porównując czasy, po których kulki osiągną najniższe położenie, stwierdzimy, że ten czas jest

A. krótszy dla kulki o większej masie i niezależny od kąta wychylenia.
B. krótszy dla kulki o mniejszej masie i niezależny od kąta wychylenia.
C. krótszy dla kulki wychylonej o mniejszy kąt i niezależny od masy.
D. jednakowy dla obu kulek – nie zależy ani od masy kulki, ani od kąta wychylenia.

Zadanie 8. *(1 pkt)*
Dwa identyczne wózki poruszały się po gładkim podłożu w tym samym kierunku z tym samym zwrotem, a ich prędkości były równe v_1 i v_2, przy czym $v_1 > v_2$. Wózek 1 „dogonił" wózek 2, wózki zderzyły się i dalej poruszały się razem. Prędkość v wózków po zderzeniu jest opisana wzorem

A. $v = 0{,}5(v_1 + v_2)$.
B. $v = 0{,}5(v_1 - v_2)$.
C. $v = v_1 - v_2$.
D. $v = v_1 + v_2$.

Zadanie 9. *(1 pkt)*
Jeżeli na świecącą diodę popatrzymy przez szklankę z wodą, to obraz diody może być przesunięty w stosunku do jej rzeczywistego położenia. Efekt ten jest spowodowany przez

A. załamanie światła.
B. odbicie światła.
C. polaryzację światła.
D. dyfrakcję światła.

Zadanie 10. *(1 pkt)*
Jeśli pragniemy wytworzyć jednorodne pole magnetyczne, to **najlepiej użyć**

A. magnesu sztabkowego.
B. zwojnicy, w której płynie prąd.
C. przewodnika kołowego, w którym płynie prąd.
D. przewodnika prostoliniowego, w którym płynie prąd.

Zadania otwarte

Rozwiązania zadań o numerach od 11. do 21. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Ruchome schody *(3 pkt)*

Na ruchomych schodach stoją Ania i Zosia. Schody, na których stoi Ania, jadą w dół z prędkością 0,8 m/s, a równoległe do nich schody, na których stoi Zosia, jadą w górę z prędkością 1 m/s.

Zadanie 11.1 *(2 pkt)*

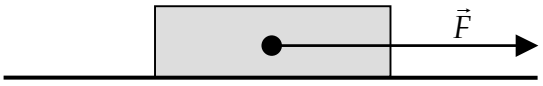
Odległość od dolnego do górnego progu schodów wynosi 30 m, a dziewczęta weszły na schody jednocześnie – Ania na górze, a Zosia na dole. Oblicz czas, jaki upłynął do chwili ich minięcia się.

Zadanie 11.2 *(1 pkt)*

Oblicz wartość prędkości Zosi, jaką zmierzyłby nieruchomy obserwator, gdyby po wjechaniu na górę pobiegła ona po tych samych schodach w dół z prędkością 1,3 m/s względem nich.

Zadanie 12. Skrzynia *(4 pkt)*

Na stole leży skrzynia o masie 10 kg (rys. obok).



Zadanie 12.1 *(2 pkt)*

Współczynnik tarcia statycznego skrzyni o powierzchnię stołu wynosi 0,2. W pewnej chwili na skrzynię zaczęła działać siła F o wartości 5 N, jak pokazano na rysunku.
Wykaż, wykonując konieczne obliczenia, że skrzynia nadal będzie pozostawała w spoczynku.

Zadanie 12.2 *(2 pkt)*

Oblicz wartość przyspieszenia skrzyni w sytuacji, gdy wartość siły F i wartość współczynnika tarcia wynoszą odpowiednio 15 N i 0,1.

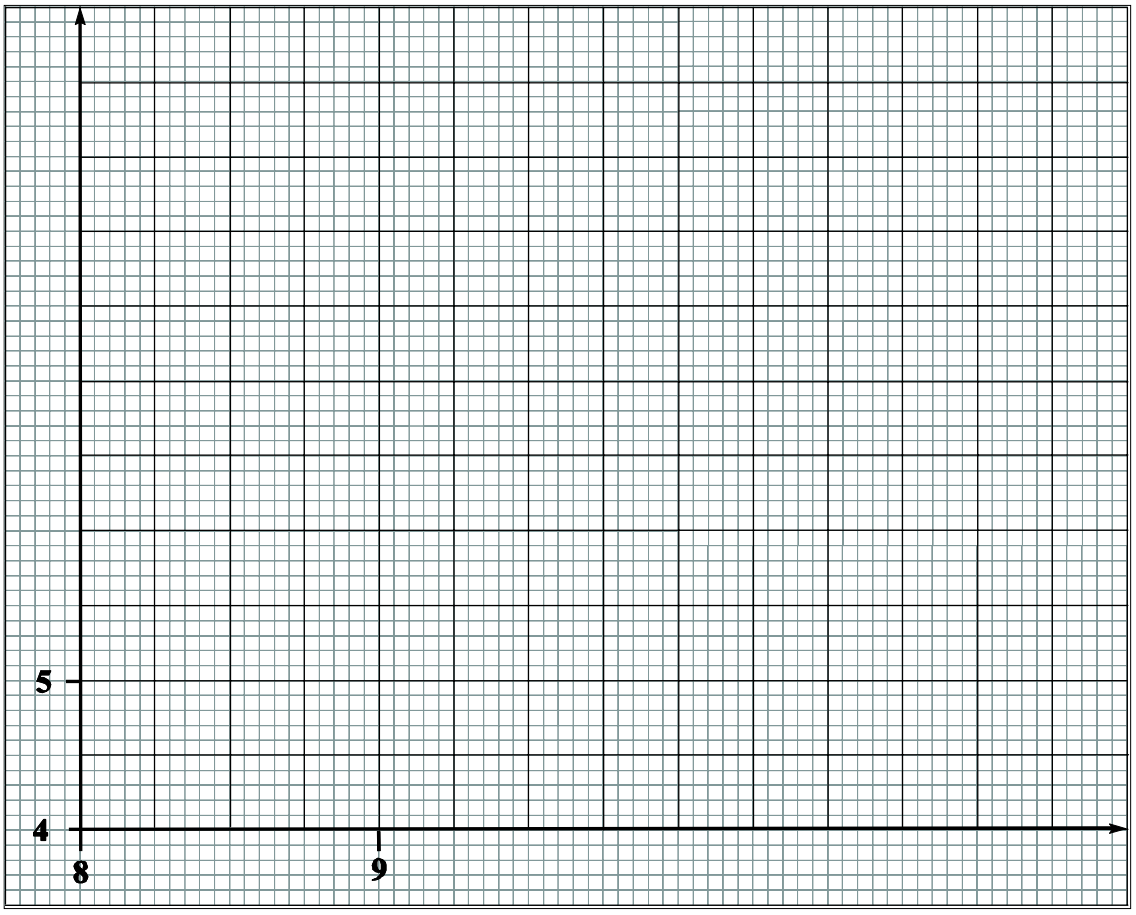
Zadanie 13. Satelita *(5 pkt)*

Wokół planety krąży satelita o masie 1500 kg. W tabeli poniżej podano wartości siły grawitacji, którą planeta działa na satelitę, w zależności od jego odległości od środka planety.

Odległość od środka planety, 10^6 m	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
Wartość siły, kN	9,36	8,29	7,40	6,64	5,99	5,44	4,95

Zadanie 13.1 *(2 pkt)*

Na podstawie tabeli uzupełnij oznaczenia osi i sporządź wykres zależności siły, którą planeta działa na satelitę, od jego odległości od środka planety.



Zadanie 13.2 *(3 pkt)*

Oblicz wartość prędkości liniowej satelity, gdy krąży on po okręgu o promieniu 9700 km. Wykonując obliczenia, skorzystaj z wykresu lub danych zawartych w tabeli.

Zadanie 14. Wodór *(4 pkt)*

W tabeli poniżej przedstawiono parametry początkowe i końcowe podczas ogrzewania 10 g wodoru.

T, K	300	400
p, 10^4 Pa	2,40	3,20

Zadanie 14.1 *(2 pkt)*

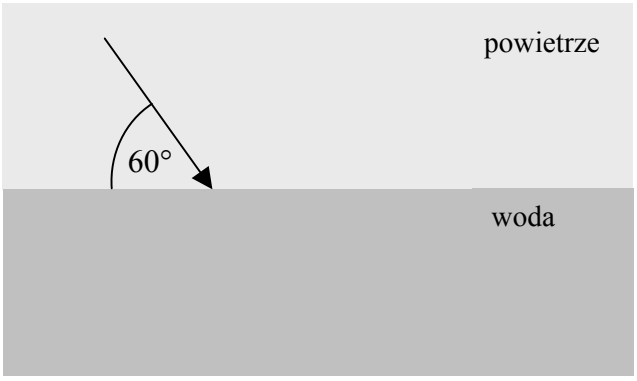
Wykaż, wykonując konieczne obliczenia, że początkowa i końcowa objętość wodoru były jednakowe.

Zadanie 14.2 *(2 pkt)*

Oblicz objętość wodoru. W obliczeniach przyjmij, że masa molowa wodoru wynosi 2 g/mol.

Zadanie 15. Zjawisko załamania światła *(5 pkt)*

Wiązka światła jednobarwnego pada na powierzchnię wody tak, jak pokazano na rysunku. Bezwzględne współczynniki załamania powietrza i wody wynoszą odpowiednio 1 i 1,33.



Zadanie 15.1 *(1 pkt)*

Dorysuj promień załamany w wodzie i zaznacz kąt załamania.

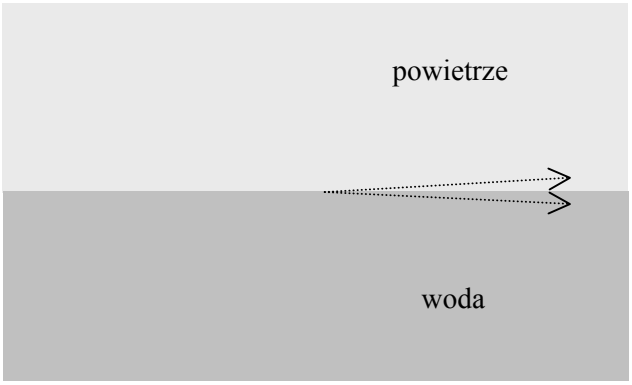
Zadanie 15.2 *(2 pkt)*

Oblicz sinus kąta załamania światła w wodzie, wykorzystując odpowiednie wartości współczynników załamania oraz podane w tabeli wartości funkcji trygonometrycznych.

	sin	cos	tg
30°	0,500	0,866	0,577
60°	0,866	0,500	1,732

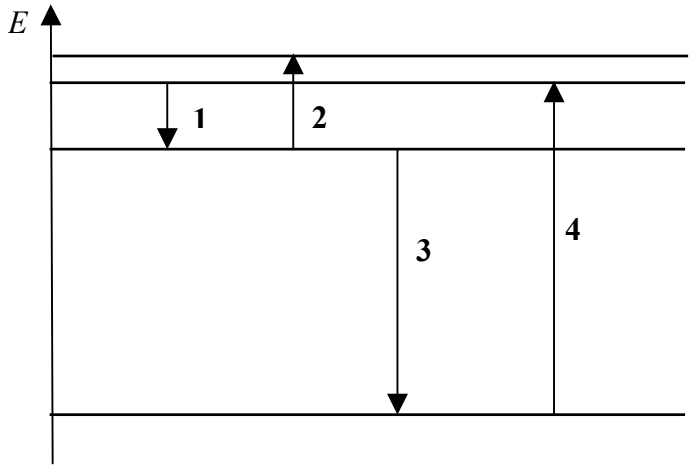
Zadanie 15.3 *(2 pkt)*

Promień światła jednobarwnego przechodzi z jednego ośrodka do drugiego, a po załamaniu biegnie prawie równolegle do ich granicy (wzdłuż jednej z linii przerywanych). Wybierz właściwy z narysowanych promieni załamanych, zaznacz go linią ciągłą i dorysuj odpowiadający mu promień padający.



Zadanie 16. Poziomy energetyczne *(4 pkt)*

Rysunek przedstawia poziomy energetyczne atomu oraz możliwe przejścia elektronu, którym towarzyszy emisja lub absorpcja promieniowania.



Zadanie 16.1 *(2 pkt)*

Uzupełnij zdania:

Emisji promieniowania odpowiadają przejścia oznaczone numerami ....., a absorpcji – przejścia oznaczone numerami .....

Powstawanie jasnych prążków widmowych jest powodowane przez przejścia oznaczone numerami ....., a powstawanie ciemnych prążków na jasnym tle – przez przejścia oznaczone numerami .....

Zadanie 16.2 *(2 pkt)*

Niech λ_1, λ_2, λ_3 i λ_4 będą długościami fali promieniowania emitowanego lub absorbowanego w przejściach oznaczonych na rysunku. Która z tych czterech wielkości jest największa? Zapisz i uzasadnij swój wybór.

Zadanie 17. Cyklotron *(4 pkt)*

Cyklotron jest urządzeniem służącym do przyspieszania cząstek naładowanych. Wykorzystuje się w nim zarówno pole elektryczne, jak i pole magnetyczne.

Zadanie 17.1 *(1 pkt)*

Podaj cel użycia pola elektrycznego w cyklotronie.

Zadanie 17.2 *(1 pkt)*

Podaj cel użycia pola magnetycznego w cyklotronie.

Zadanie 17.3 *(2 pkt)*

Protony zostały w cyklotronie rozpędzone do prędkości $1{,}7 \cdot 10^8$ m/s. Aby obliczyć pęd protonu, uczeń podstawił do wzoru $p = mv$ tę prędkość oraz odczytaną z tablic masę protonu. Wyjaśnij, dlaczego w ten sposób nie otrzyma się prawidłowej wartości pędu.
Czy rzeczywista wartość pędu protonu jest większa, czy mniejsza od obliczonej w przedstawiony wyżej sposób?

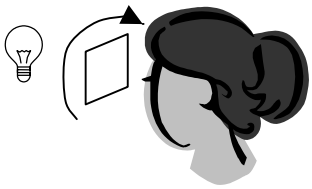
Zadanie 18. Transport energii *(3 pkt)*

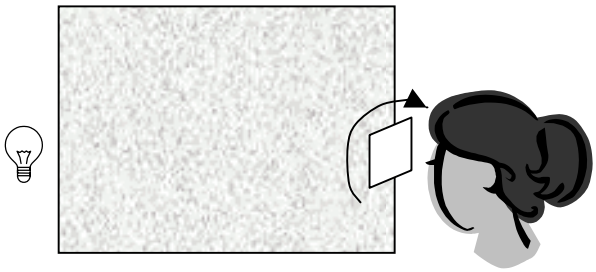
Nazwij dominujący sposób przekazywania energii w każdym z podanych przypadków.

Transport energii w całej objętości wody w czasie jej podgrzewania w czajniku elektrycznym	.....
Przekazywanie energii do potraw w kuchence mikrofalowej	.....
Przekazywanie energii od płomienia palnika do potraw poprzez metalowe dno patelni	.....

Zadanie 19. Własności światła *(4 pkt)*

Monika znalazła w pracowni fizycznej płytkę plastikową, która wydała się jej przezroczysta. Gdy patrzyła przez tę płytkę na świecącą lampę, obracając płytkę wokół kierunku biegu światła (górny rysunek), obraz lampy nie ulegał zmianie. Potem Monika obserwowała przez płytkę obraz lampy utworzony w szybie okiennej. Przy identycznym jak poprzednio obracaniu płytki obraz rozjaśniał się i zaciemniał.





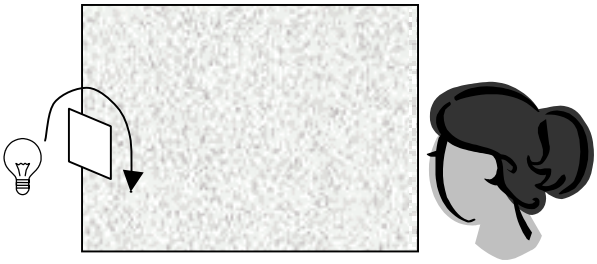
Zadanie 19.1. *(2 pkt)*

W poniższym tekście podkreśl właściwe sformułowania spośród wymienionych w nawiasach. Po dokonaniu wyboru tekst powinien tworzyć logiczną całość powiązaną z wynikami doświadczenia Moniki.

Płytka znaleziona przez Monikę była (filtrem polaryzacyjnym / siatką dyfrakcyjną). Światło jest falą elektromagnetyczną, która w odróżnieniu od fali akustycznej jest falą (wielobarwną / podłużną / poprzeczną) i w związku z tym może ulegać zjawisku (polaryzacji / ugięcia / załamania / rozszczepienia), któremu dźwięk nie ulega. Światło emitowane przez lampę jest (wielobarwne / niespolaryzowane), natomiast podczas odbicia w szybie może zostać (rozszczepione / spolaryzowane / załamane) i dlatego natężenie światła widzianego przez Monikę zależało od kąta obrotu płytki.

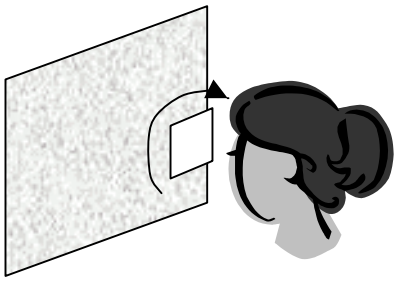
Zadanie 19.2. *(1 pkt)*

Monika powtórzyła swoje doświadczenie zmieniwszy położenie płytki – światło lampy przechodziło teraz najpierw przez płytkę, a potem odbijało się w szybie. Czy przy obrocie płytki wystąpiły zaciemnienia i rozjaśnienia obrazu lampy, jak poprzednio? Zapisz i uzasadnij odpowiedź.



Zadanie 19.3. *(1 pkt)*

Monika spojrzała przez płytkę na odbicie swojej twarzy w szybie (oczywiście, teraz światło odbijało się od szyby prostopadle). Czy przy obrocie płytki wystąpiły zaciemnienia i rozjaśnienia obrazu twarzy? Zapisz i uzasadnij odpowiedź.



Zadanie 20. Szereg aktynowy *(4 pkt)*

Poniżej przedstawiono fragment szeregu aktynowego.

$$^{235}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{231}_{90}\mathrm{Th} \rightarrow {}^{231}_{91}\mathrm{Pa} \rightarrow {}^{227}_{89}\mathrm{Ac} \rightarrow {}^{223}_{87}\mathrm{Fr} \rightarrow {}^{223}_{88}\mathrm{Ra}$$

Zadanie 20.1 (*2 pkt*)

Uzupełnij poniższe zdania, określając typ rozpadu (α lub β).

Jądro izotopu uranu ^{235}U, podobnie jak jądro izotopu aktynu ^{227}Ac, ulega rozpadowi promieniotwórczemu .....

Jądro izotopu toru ^{231}Th ulega rozpadowi promieniotwórczemu .....

Zadanie 20.2 *(2 pkt)*

Wybierz i podkreśl w poniższej tabeli wszystkie cechy, które dotyczą promieni α.

są kwantami promieniowania elektromagnetycznego	są mało przenikliwe	są słabo jonizujące	mogą być przyspieszane w polu elektrycznym
są cząstkami o masie większej od zera	są przenikliwe	są silnie jonizujące	nie można ich przyspieszać w polu elektrycznym

BRUDNOPIS

PESEL

MFA-P1_1P-113

Miejsce na naklejkę
z nr PESEL

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Suma punktów									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
50									
☐									

KOD EGZAMINATORA

KOD ZDAJĄCEGO

.....
Czytelny podpis egzaminatora