

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI

POZIOM ROZSZERZONY

Próbna Matura z Operonem 2023/2024

TERMIN: 24 listopada 2023 r.

Czas pracy: 180 minut

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 60



Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 stron (zadania 1.–16.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
3. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. Symbol  zamieszczony w nagłówku zadania zwraca uwagę na to, że do rozwiązania zadania będzie pomocne lub niezbędne użycie linijki.
5. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora. Tabelki dla egzaminatora umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
8. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
9. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki* (upewnij się, czy przekazano ci broszurę), linijki oraz kalkulatora naukowego.

The diagram illustrates a projectile launched from a height H above a horizontal surface. The launch point is at a height h above a horizontal surface, and the projectile is launched at an angle α from this surface. The trajectory is a dashed blue curve that lands at a horizontal distance z from the launch point. The vertical distance from the launch point to the landing point is H .

A.	mnij­szy niż po­ dano,	ponieważ	1.	moment bezwładności kulki zależy tylko od jej masy i promienia, a nie od rozmieszczenia tej masy.
B.	taki sam jak po­ dano,		2.	masa byłaby skupiona bliżej osi obrotu.
C.	większy niż po­ dano,		3.	trudniej byłoby wprowadzić kulkę w ruch obrotowy.

[illegible]



Zadanie 1.3. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Gdyby kulkę zastąpić walcem o tej samej masie i promieniu, to spadłby on na podłogę dalej niż kulka.	P	F
2.	Kulka o tej samej masie, ale większym promieniu, puszczona ze szczytu tej równi, spadnie na podłogę w tym samym miejscu.	P	F
3.	Kulka o tym samym promieniu, ale większej masie, spadnie na podłogę bliżej.	P	F

1.3.

0–1

Zadanie 2. Rowerzysta (0–4)

Rowerzysta pokonał całą prostoliniową trasę ze średnią prędkością $v_{\text{sr}} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Na początku jechał ruchem jednostajnym, lecz po przebyciu $\frac{1}{4}$ dystansu osłabł i jego prędkość zmalała w krótkim czasie do 0,8 początkowej wartości. Od tego momentu poruszał się znowu ruchem jednostajnym.

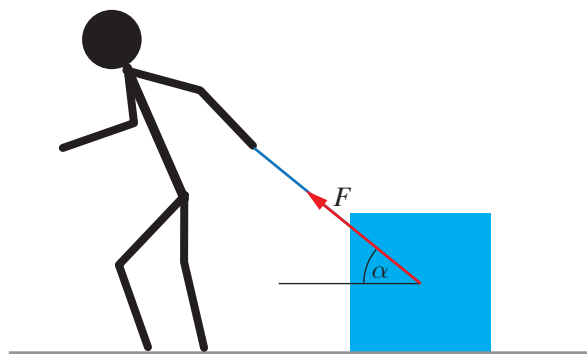
Oblicz prędkość rowerzysty na każdym z tych odcinków.

2.	0–1–2	3–4

Zadanie 3. Antek i skrzynia (0–4)

Antek ciągnie po poziomej podłodze skrzynię o masie $m = 50$ kg, działając siłą o wartości $F = 250$ N. Przyjmujemy dla uproszczenia sytuacji, że lina, którą Antek ciągnie skrzynię, jest zaczepiona w środku masy skrzyni. Kąt nachylenia liny do podłogi wynosi $\alpha = 45^\circ$. Współczynnik tarcia skrzyni o podłogę wynosi $\mu = 0,3$, natomiast $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Oblicz przyspieszenie, z jakim porusza się skrzynia.

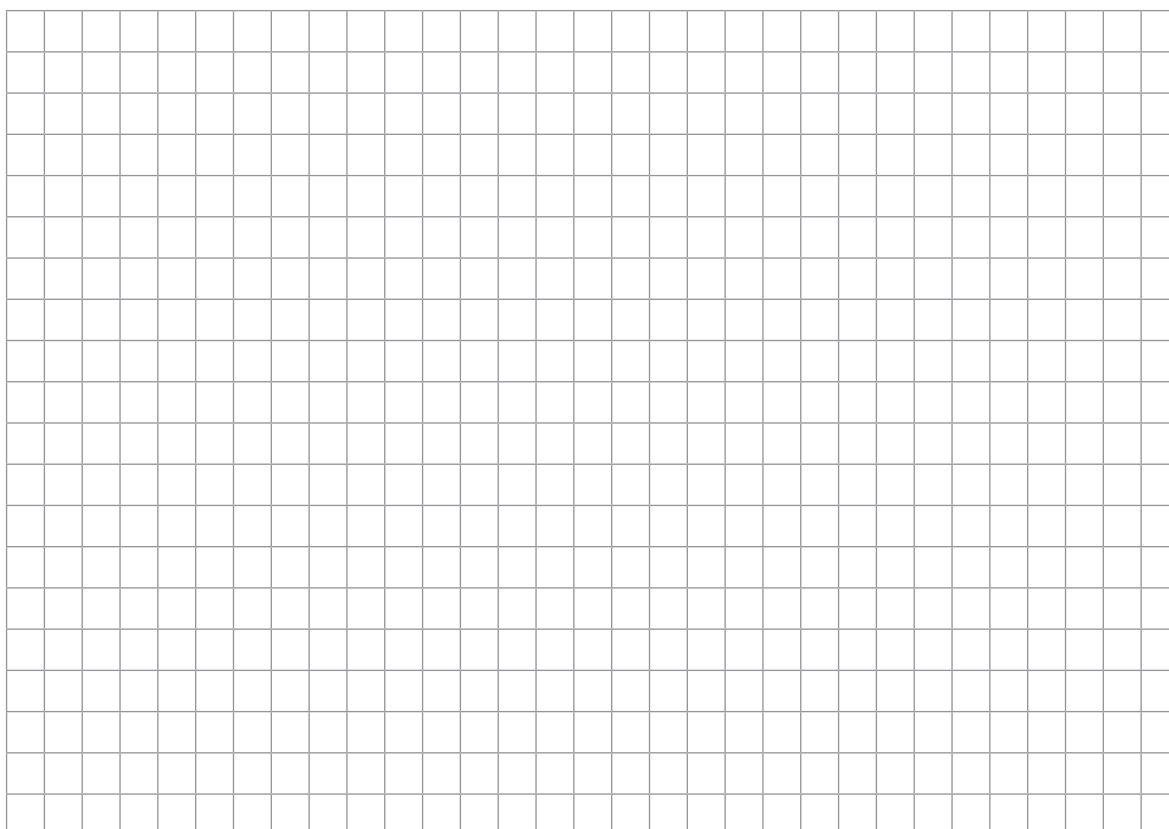
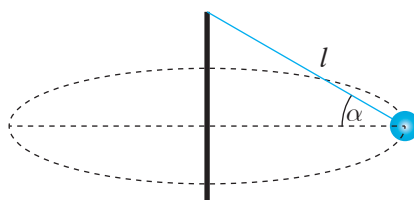


3.
0–1–2
3–4

Zadanie 4. Ruch wirowy (0–3)

Kulka o masie m przymocowana do nieważkiej nitki o długości $l = 0,5$ m wiruje w ziemskim polu grawitacyjnym wokół pionowej osi. Kąt nachylenia nitki do poziomu wynosi $\alpha = 30^\circ$.

Oblicz prędkość kątową w tym ruchu.



Zadanie 6. Satelita

Sztuczny satelita Ziemi krąży po orbicie kołowej o promieniu 10 000 km w płaszczyźnie równika ziemskiego w kierunku z zachodu na wschód, czyli zgodnie z obrotem Ziemi wokół własnej osi. Masa satelity wynosi 1500 kg.

Zadanie 6.1. (0–3)

Oblicz okres ruchu satelity względem obserwatora stojącego nieruchomo na równiku.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Zadanie 6.2. (0–3)

Oblicz energię potrzebną do przeniesienia satelity na orbitę kołową o promieniu 100 000 km.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

[illegible]

6.3.

0-1

1.	Im większy promień orbity kołowej satelity, tym większa jest jego energia kinetyczna.	P	F
2.	Im większy promień orbity kołowej satelity, tym większa jest jego energia potencjalna.	P	F
3.	Im większy promień orbity kołowej satelity, tym większa jest jego całkowita energia mechaniczna.	P	F

7.

0-1

2-3

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Winda porusza się z pewnym przyspieszeniem a skierowanym w górę. Pasażer tej windy zmierzył okres drgań pewnego wahadła matematycznego. Gdy winda zaczęła się poruszać z przyspieszeniem o tej samej wartości, ale skierowanym w dół, pasażer stwierdził, że okres drgań tego wahadła wydłużył się o 8%.

Oblicz wartość przyspieszenia a .

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

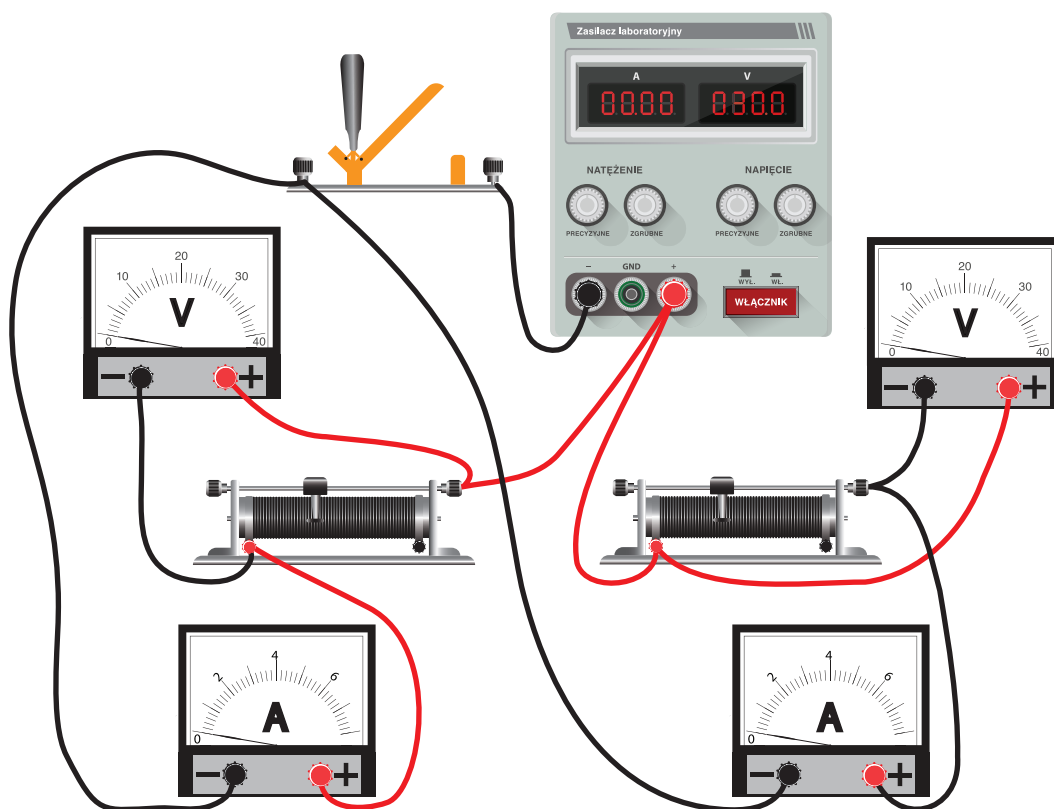
Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz 1., 2. albo 3.

Jeśli zmniejszymy o połowę amplitudę drgań wahadła matematycznego, to częstotliwość tych drgań

A.	wzrośnie,	natomiast energia tych drgań	1.	wzrośnie.
B.	pozostanie bez zmian,		2.	pozostanie bez zmian.
C.	zmaleje,		3.	zmaleje.

Zadanie 9. Obwód elektryczny

Uczeń zmontował obwód elektryczny przedstawiony na ilustracji. Po włączeniu zasilacz wyświetla napięcie między zaciskiem dodatnim i ujemnym oraz natężenie prądu płynącego w obwodzie. Zakładamy, że zasilacz jest idealny, tzn. jego opór wewnętrzny wynosi 0. Zakładamy ponadto, że mierniki są idealne, tzn. opory amperomierzy są zerowe, a opory woltomierzy – nieskończenie wielkie.



Zadanie 9.1. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	W powyższym obwodzie oporniki są połączone szeregowo.	P	F
2.	Napięcie wskazywane przez zasilacz będzie sumą napięć wskazywanych przez woltomierze.	P	F
3.	Natężenie prądu wskazywanego przez zasilacz będzie sumą natężeń wskazywanych przez amperomierze.	P	F

9.1.
0–1

9.2.

0–1–2

Zadanie 9.2. (0–2)

Zaznacz wszystkie poprawne zakończenia zdania.

Za pomocą układu przedstawionego na rysunku można:

- A. wykazać słuszność prawa Ohma
- B. zmierzyć opór każdego z oporników
- C. wykazać słuszność pierwszego prawa Kirchhoffa
- D. wykazać słuszność drugiego prawa Kirchhoffa

9.3.

0–1

Zadanie 9.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz 1., 2. albo 3.

Jeśli za pomocą suwaka zmniejszymy nieco opór prawego opornika, to wskazania podłączonego do niego woltomierza

A.	wzrosną,	natomiast wskazania prawego amperomierza	1.	wzrosną.
B.	pozostaną bez zmian,		2.	pozostaną bez zmian.
C.	zmaleją,		3.	zmaleją.

9.4.

0–1–2

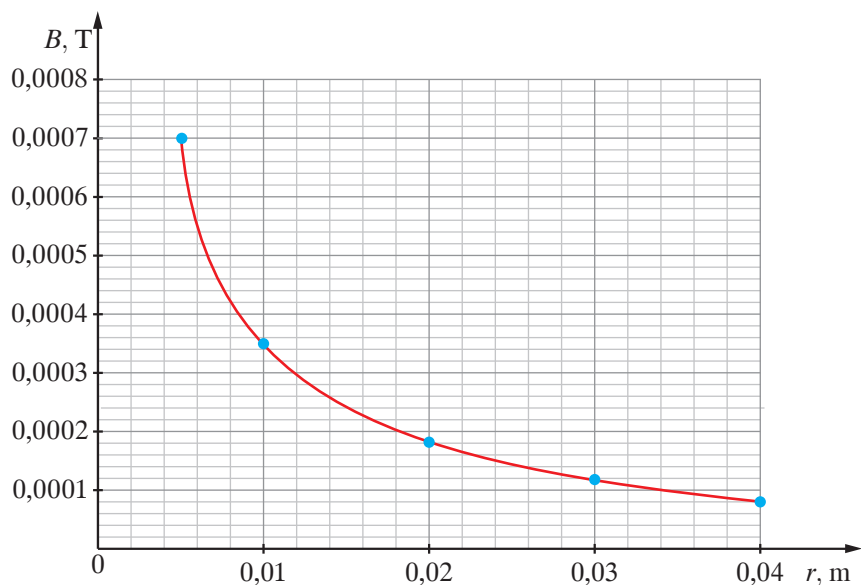
Zadanie 9.4. (0–2)

Podkreśl właściwe wyrażenia, aby powstały zdania prawdziwe.

1. Jeśli zwiększymy opór lewego opornika, to natężenie prądu płynącego przez prawy amperomierz (*wzrośnie / pozostanie bez zmian / zmaleje*).
2. Jeśli zmniejszymy opór lewego opornika, to opór zastępczy całego obwodu (*zwiększy się / pozostanie bez zmian / zmniejszy się*).

Zadanie 10. Przewodnik z prądem (0–2)

Na wykresie przedstawiono zależność indukcji magnetycznej od odległości od pewnego prostoliniowego przewodnika z prądem znajdującego się w próżni.

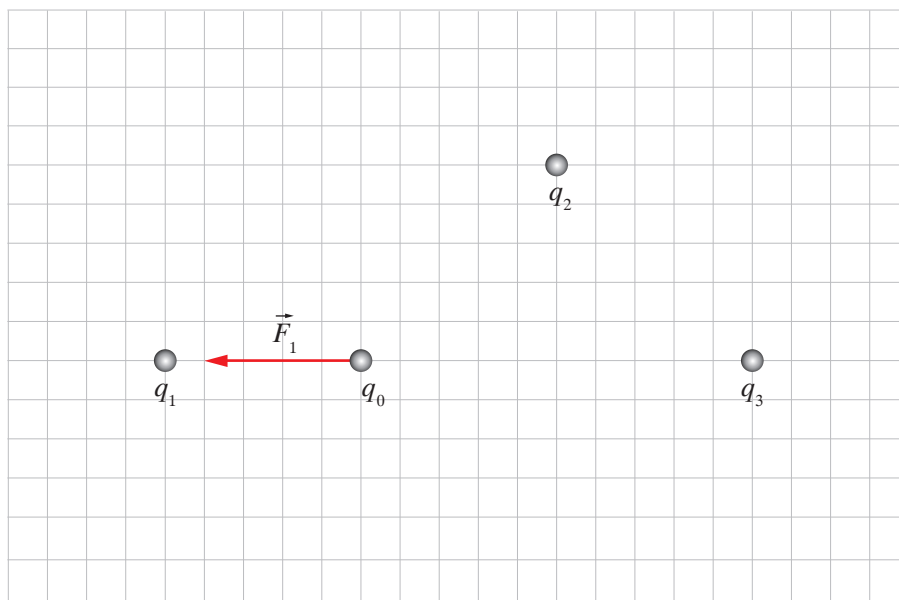


Oblicz natężenie prądu w tym przewodniku.

10.
0–1–2

Zadanie 11. Cztery ładunki (0–3)

Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie czterech ładunków na płaszczyźnie. Wszystkie kratki są kwadratowe i mają jednakowe rozmiary. Wartość ładunku q_0 jest nieznana, natomiast pozostałe mają wartości $q_1 = 1 \mu\text{C}$, $q_2 = -2 \mu\text{C}$, $q_3 = 8 \mu\text{C}$. Na rysunku przedstawiono wektor siły, z jaką ładunek q_1 działa na q_0 .

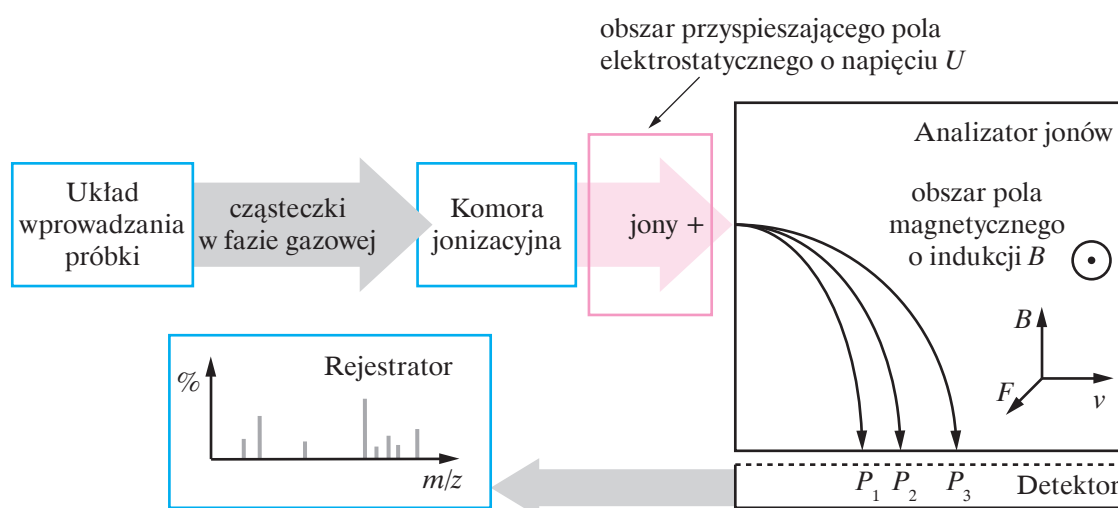


Narysuj na powyższym rysunku dwa pozostałe wektory sił działających na ładunek q_0 oraz wektor siły wypadkowej. Zachowaj proporcje długości wektorów.



Spektrometr masowy to urządzenie do przeprowadzania analizy składu chemicznego lub izotopowego substancji poprzez pomiar stosunku masy do ładunku jonów poruszających się w polu magnetycznym. Działanie urządzenia opiera się na jonizacji cząsteczek lub atomów, które następnie są przyspieszane w polu elektrycznym i kierowane w obszar jednorodnego pola magnetycznego. Detektor rejestruje liczbę cząsteczek lub atomów w funkcji ich stosunku masy do ładunku i przedstawia wynik w postaci tzw. widma masowego. Wewnątrz urządzenia panuje próżnia.

Schemat typowego spektrometru przedstawiono na rysunku.



Wyjaśnij, w jakim celu badana substancja jest najpierw jonizowana.

[illegible]

0-1

0-1

Wyjaśnij, dlaczego wewnątrz spektroskopu musi panować próżnia.

[illegible]

0-1

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Im większa masa jonów o równych ładunkach, tym będą one padały na detektor w większej odległości.	P	F
2.	Im większy ładunek jonów o równych masach, tym będą się one poruszać z większą prędkością.	P	F
3.	Spektrometr masowy może służyć do rozdzielania izotopów danego pierwiastka.	P	F

Gaz doskonały w ilości n moli rozpręża się izobarycznie, w wyniku czego jego temperatura wzrasta o ΔT .

0-1-2

Wyprowadź wzór na pracę wykonaną przez gaz.

[illegible]

13.2.

0-1

[illegible]

13.3.

0-1

7

A.	szybciej	niż w przemianie izotermicznej, ponieważ	1.	gaz musi wykonywać pracę.
B.	tak samo szybko		2.	zmiana ciśnienia gazu nie zależy od rodzaju przemiany, a jedynie od objętości początkowej i końcowej.
C.	wolniej		3.	gaz nie ma możliwości pobrania ciepła z otoczenia

 Książki do matury: SklepMaturalny.pl

14.

0-1

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

0-1

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

D. zmienia znak.

Frans jest silnie promieniotwórczym pierwiastkiem chemicznym zaliczanym do grupy metali alkalicznych. Okres połowicznego rozpadu jego najbardziej długożyciowego izotopu $^{212}_{87}\text{Fr}$ wynosi zaledwie 20 minut. Inne jego izotopy rozpadają się znacznie szybciej, z półokresem mierzonym na ogół w ułamkach sekund. Z tego powodu nigdy nie udało się wyprodukować na tyle dużej próbki tego metalu, aby zbadać jego właściwości fizyczne.

Wyobraź sobie, że zgromadzono w jednym miejscu milion atomów fransu 212.

Oblicz, ile jąder rozpadnie się w czasie pierwszej sekundy.

[illegible]

0-1-2

7

[illegible]

0-1

7

[illegible]

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepematuralny.pl

ISBN 978-83-8197-414-1



9 788381 974141