

Zadanie 13.

W pewnym doświadczeniu strumień cząstek α (jąder helu) skierowano prostopadle na cienką folię ze złota, umieszczoną w próżni.

Zadanie 13.1. (0–1)

Na rysunku poniżej zaznaczono dwie cząstki α (z różnych chwil czasu) zbliżające się do jądra złota z początkowo jednakowymi prędkościami. Przyjmujemy, że cząstki α przelatują obok jądra złota jedna po drugiej w takim odstępie czasu, że nie dochodzi do wzajemnego oddziaływania między tymi cząstkami. Zakładamy, że każda z cząstek α , gdy przechodzi w pobliżu jądra, oddziałuje tylko z tym jednym jądrem złota, a ponadto jądro złota pozostaje nieruchome.

Na rysunku poniżej naszkicuj przybliżone tory ruchu obu cząstek α .

**Zadanie 13.2. (0–1)**

Wyniki doświadczenia opisanego w zadaniu 13. okazały się następujące. Bardzo duża część wystrzelonych cząstek α przelatywała przez folię ze złota prawie bez zmiany kierunku ruchu, niewielka część z nich po przejściu przez folię zmieniała kierunek ruchu, a znikoma część cząstek α odbijała się od folii pod różnymi kątami. Eksperymentatorzy, chcący poznać budowę atomu, założyli, że zmiana kierunku ruchu cząstek α jest spowodowana oddziaływaniem Coulomba z ładunkami znajdującymi się w atomach złota. Ponadto wiedzieli oni, że nośnikami ładunku ujemnego są elektrony, a każdy z nich jest kilka tysięcy razy lżejszy od cząstki α .

Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania wybrane spośród A–C oraz 1.–3.

Wyniki eksperymentu przemawiały za tym, aby przyjąć model atomu, w którym

A.	ładunek dodatni jest rozmieszczony w atomie tak samo jak ładunek ujemny,	a jego masa	1.	jest dużo większa od całej masy ładunku ujemnego.
B.	większą część atomu równomiernie wypełnia tylko ładunek dodatni,		2.	jest dużo mniejsza od całej masy ładunku ujemnego.
C.	ładunek dodatni zajmuje bardzo małą część atomu,		3.	jest taka sama jak cała masa ładunku ujemnego.

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

1.	Energia wiązania jądra cięższego (np. złota) jest większa niż energia wiązania jądra znacznie lżejszego (np. węgla).	P	F
2.	Deficyt masy jąder atomowych jest tym większy, im większa jest energia wiązania tych jąder.	P	F
3.	Energia wiązania przypadająca na jeden nukleon jest dla wszystkich jąder atomowych taka sama.	P	F

Zadanie 13.4. (0–3)

Potencjalna energia elektrostatyczna dwóch ładunków elektrycznych o wartościach q_1 i q_2 , znajdujących się w odległości d od siebie, wyraża się wzorem

$$E_{pot} = \frac{kq_1q_2}{d}$$

gdzie k jest stałą elektryczną. Cząstka α , wystrzelona z pewną prędkością początkową, zbliża się centralnie w kierunku jądra złota. Zakładamy, że gdy cząstka α zbliża się do jądra, to oddziałuje tylko z tym jednym jądrem, a ponadto jądro złota pozostaje nieruchome. Oszacowano, że najmniejsza odległość, na jaką ta cząstka może się zbliżyć do jądra złota, jest równa $4 \cdot 10^{-14}$ m.

Oblicz początkową energię kinetyczną tej cząstki. Przyjmij, że w chwili początkowej odległość cząstki α od jądra złota była bardzo duża. Wynik podaj w MeV.

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.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	13.1.	13.2.	13.3.	13.4.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	3
	Uzyskana liczba pkt				