

Zadania domowe ze Wstępu do Fizyki Jądra i Cząstek

Seria 6

Zadanie 1.

Wykorzystując prawo przesunięć Wiena, prawo Stefana-Boltzmann'a oraz następujące fakty obserwacyjne:

- odległość Ziemi od Słońca wynosi $1,5 \cdot 10^{11}$ m,
- widmo promieniowania Słońca osiąga maksimum dla długości fali $\lambda_{\max} = 500$ nm,
- stała słoneczna, czyli energia promieniowania pochodzącego ze Słońca jaka pada na płytkę o powierzchni 1 m^2 w ciągu 1 s ustawionej na Ziemi prostopadle do promieni słonecznych, wynosi $Q = 1366 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$

wyznacz promień Słońca. Porównaj otrzymany wynik z wartościami tablicowymi.

Uwaga! Zakładamy, że Słońce promieniuje jak ciało doskonale czarne.

Zadanie 2.

Strumień protonów o natężeniu j_0 pada na tarczę ze złota ^{197}Au o grubości d . Stwierdzono, że w jednostce czasu ulega oddziaływaniu j_1 protonów. Wyznaczyć wartość przekroju czynnego na oddziaływanie proton-złoto. Przyjąć, że gęstość złota wynosi ρ , a jego masa atomowa m_{Au} .

Zadanie 3. (dla chętnych)

Małe (punktowe) źródło emituje izotropowo kwanty γ z intensywnością J_0 (liczba kwantów na jeden steradian). Źródło otoczone jest kulistą skorupą, wykonaną z ołowiu, o promieniu wewnętrznym r_1 i grubości d_1 . Zdecydowano, że grubość skorupy powinna być mniejsza i wynosić $d_2 = f \cdot d_1$ ($f < 1$). Jaki powinien być promień wewnętrzny nowej skorupy, aby dawka promieniowania otrzymana przez mały obiekt, umieszczony tuż za skorupą, była w obu przypadkach taka sama?

Wynik podać dla następujących parametrów: $r_1 = 30$ cm, $d_1 = 5$ cm, gęstość ołowiu ^{208}Pb $\rho = 11,3 \text{ g/cm}^3$, przekrój czynny $\sigma = 14\text{b}$, $f = 0.5$. Czy zaoszczędzono ołowiu wprowadzając tę zmianę?

Termin oddania: **8 kwietnia 2009 r.**

Powodzenia!

Tomasz Sowiński

zadania dostępne również na stronie:

<http://www.cft.edu.pl/~tomsow/>