

## Zadania domowe z Podstaw Fizyki II

### Seria 2

**Zad.1**

Obliczyć energię elektrostatyczną jednorodnie naładowanej kuli o promieniu  $R$  i całkowitym ładunku  $Q$  następującymi metodami

- a) przez całkowanie iloczynu  $\rho(\mathbf{r})\Phi(\mathbf{r})/2$  po objętości zajmowanej przez ładunek,
- b) przez całkowanie wyrażenia  $\varepsilon_0 E^2/2$  po całej przestrzeni.

**Zad.2**

W procesie rozszczepienia ciężkich jąder atomowych energia fragmentów jest uwarunkowana praktycznie ich oddziaływaniem kulombowskim. Korzystając z tej informacji i zakładając, że ładunek elektryczny jest rozmieszczony jednorodnie wewnątrz jądra obliczyć energię (w MeV) wydzielającą się w jednym akcie rozszczepienia  $^{238}\text{U}$  na dwa jednakowe fragmenty. Promień jądra atomowego jest dany wzorem  $R = R_0 A^{1/3}$ , gdzie  $A$  jest liczbą masową a  $R_0 = 1,4$  fm. Liczba atomowa uranu  $Z = 92$ .

**Zad.3**

Znaleźć siłę z jaką jedna półkula jednorodnie naładowanej kuli odpycha drugą półkulę. Wynik wyrazić przez promień  $R$  i całkowity ładunek  $Q$  kuli.

**Zad.4**

Dwie współśrodkowe sfery metalowe o promieniach  $R$  i  $2R$  naładowane są ładunkiem o tym samym znaku. Ładunek mniejszej sfery wynosi  $2Q$ , a ładunek większej jest równy  $Q$ . Sfery te połączono następnie cienkim drutem oporowym.

- a) Obliczyć ładunek jaki przepłynie między sferami i energię jaka wydzieli się w drucie w postaci ciepła.
- b) Wyznaczyć gęstości energii  $w(r)$  pola elektrycznego przed i po połączeniu sfer.

**Zad.5**

Pomiędzy okładki kondensatora płaskiego o pojemności  $C_0$  (odległość między okładkami  $D$ , długość okładek  $l$ ) wsuwamy, na głębokość  $x \leq l$ , równoległą do nich nienaładowaną płytkę metalową o grubości  $d < D$ . Obliczyć siłę działającą na płytkę w trakcie jej wsuwania w przypadku, gdy

- a) kondensator naładowany jest stałym ładunkiem  $Q$ ,
- b) między okładkami kondensatora utrzymywane jest stałe napięcie  $U$ .

**Zad.6**

Obliczyć wypadkową pojemność, zmierzoną między najdalszymi wierzchołkami,

- a) układu 6 identycznych kondensatorów o pojemności  $C$  połączonych w czworoscian,
- c) układu 12 takich kondensatorów tworzących sześcian.