

11 dicembre 2003

Risolvere i seguenti problemi.

1 Siano date Z sfere (*protoni*) di raggio R , cariche con densità uniforme ρ , inizialmente molto lontane tra di loro. Le sfere vengono successivamente fuse in un'unica sfera (*nucleo atomico*), mantenendo costante la densità di carica. Si calcolino le energie elettrostatiche del sistema prima e dopo la fusione ed il loro rapporto.

2 Una sbarra conduttrice orizzontale di lunghezza $a = 10$ cm e massa $m = 100$ g scivola su due guide conduttrici verticali collegate da un'induttanza $L = 10$ mH. Il sistema è immerso in un campo magnetico orizzontale costante $B = 10$ kG, ortogonale al piano delle guide. Si trascurino attriti, resistenze e autoinduttanze dei fili. La sbarra viene lasciata cadere da ferma dal punto $z = 0$ al tempo $t = 0$.

(a) Calcolare la corrente che passa nella sbarra in funzione di z . (b) Scrivere un'espressione per l'energia totale del sistema. (c) Calcolare il moto della sbarra.

3 Un oggetto si trova alla distanza di 20 cm a sinistra di una lente con lunghezza focale di +10 cm. Una seconda lente, di lunghezza focale +12.5 cm, è posta 30 cm a destra della prima.

(a) Trovare la posizione dell'immagine finale, affiancando ai calcoli algebrici un disegno in scala. (b) Dire se l'immagine finale è reale o virtuale, diritta o capovolta, rimpicciolita o ingrandita.