

Università degli studi di Trieste
Laurea Triennale in Ingegneria Industriale/Navale
A. A. 2023-24
Fisica Generale II – Appello 06/06/2024

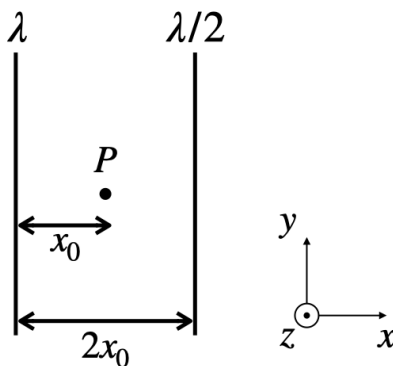
Esercizio 1 (2 + 3 + 3 + 4 punti)

Un filo rettilineo infinito possiede una densità di carica (positiva) per unità di lunghezza pari a λ . Sapendo che il campo elettrostatico in un punto P che dista $x_0 = 20\text{ cm}$ dal filo vale in modulo $E_0 = 240\text{ V/m}$, determinare:

- a) Il valore di λ .
- b) Il lavoro che è necessario compiere per allontanare di $h = 2\text{ m}$ una carica $q = 10\text{ nC}$ posta inizialmente ad una distanza $x_1 = 0.5\text{ m}$ dal filo.

Successivamente un secondo filo che possiede una densità di carica pari a $\lambda/2$, viene disposto parallelamente al primo ad una distanza $2x_0$ da quest'ultimo. Determinare:

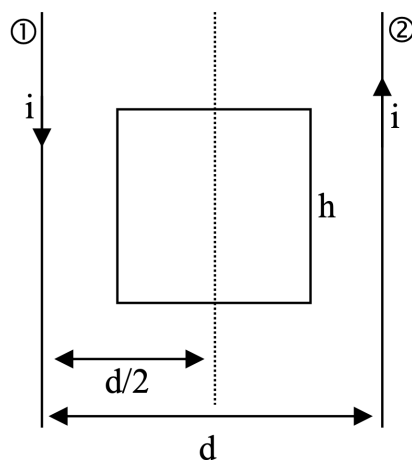
- c) il campo elettrostatico (modulo, direzione e verso) nel punto $P = (x_0, 0, 0)$, al centro della congiungente i due fili (si utilizzi il sistema di riferimento mostrato in figura)
- d) il campo elettrostatico (modulo, direzione e verso) nel punto $S = (2x_0, 0, 2x_0)$ (si utilizzi il sistema di riferimento mostrato in figura)



Esercizio 2 (3 + 3 + 3 punti)

Una spira quadrata di lato h ha coefficiente di autoinduzione trascurabile. La spira si trova in mezzo a due fili rettilinei indefiniti posti a distanza d l'uno dall'altro e percorsi da correnti elettriche di modulo i che scorrono in versi opposti; la spira è complanare ai due fili. Si calcoli:

- Il flusso del campo magnetico prodotto dal filo 1 e concatenato nella spira.
- Il coefficiente di mutua induzione M_1 tra il filo 1 e la spira.
- Il coefficiente di mutua induzione M_{12} tra i fili e la spira.



Esercizio 3 (3 + 3 + 3 punti)

Due guide verticali parallele conduttrici, distanti $\ell = 20$ cm, possono essere chiuse ad un estremo da un resistore. Lungo le guide può scivolare senza attrito, sotto l'azione del proprio peso, una sbarretta conduttrice di massa $M = 10$ g. Il dispositivo è immerso in un campo magnetico uniforme e costante, di modulo $B = 1$ T, ortogonale al disegno e in verso uscente, come nella situazione a sinistra in figura.

- Si calcoli la resistenza R del resistore, sapendo che è costituito da un cilindro di grafite di lunghezza $d = 1$ cm, raggio $r = 1$ mm e conducibilità $\sigma = 3.3 \times 10^2 \Omega^{-1}\text{m}^{-1}$
- Studiare la legge con cui varia la velocità di caduta della sbarretta e la velocità limite.
- Consideriamo ora lo stesso circuito, appoggiato orizzontalmente su un piano (figura di destra). In serie alla resistenza, poniamo una batteria con fem $V_0 = 1.5$ V, collegata come in figura. Si determini la legge con cui varia la velocità della sbarretta e la velocità limite.

Si trascurino le resistenze dei conduttori, l'autoinduzione del circuito (ad eccezione di L), la resistenza dell'aria; si prenda come condizione iniziale $z = 0$ e $v = 0$ per $t = 0$.

