

### Esercizio 1

Siamo dati i vettori  $\vec{a} = -\sqrt{5} \vec{i} + 6\vec{j}$  e  $\vec{b} = -\sqrt{40}\vec{i} - \vec{j}$ . Calcolare  $\vec{a} - 2\vec{b}$  ed il modulo di  $\vec{a}$ . Calcolare anche il prodotto scalare  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

NB Si rammenti che se questo esercizio è sbagliato non si supera l'esame scritto indipendentemente da come sono stati svolti gli altri esercizi, quindi leggete attentamente quello che scrivete.

### Esercizio 2

Consideriamo il piano  $xy$  nello spazio. Nell'origine vi è un filo rettilineo infinito perpendicolare al piano  $xy$ , ossia parallelo all'asse  $z$ . Questo filo è percorso da una corrente  $I_1$  nella direzione  $\vec{k}$ .

Vi è anche un altro filo rettilineo infinito parallelo all'asse  $z$  passante per il punto  $(0, D)$  e percorso da una corrente  $-I_2 \vec{k}$ . Nel punto  $P = (0, d)$  (con  $0 < d < D$ ) vi è una carica  $q$  che si muove con velocità  $\vec{v} = u \vec{k}$ . Nel punto  $S = (0, h)$  (con  $D < h$ ) vi è una carica  $Q$  ferma.

Calcolare:

- la forza per unità di lunghezza che agisce sul filo nell'origine dovuta all'altro filo (si rammenti che la forza è un vettore);
- il vettore campo magnetico generato dai due fili nel punto  $P$ ;
- il vettore campo elettrico nel punto  $P$  dovuto alla carica in  $S$ ;
- la forza di Lorentz sulla particella carica nel punto  $P$ ;
- il lavoro fatto dal campo elettrico per portare la carica  $q$  dal punto  $P$  al punto  $R = (r, d)$ .

### Esercizio 3

Si consideri il circuito mostrato in figura. Siano  $\varepsilon=24$  V,  $C=150 \mu\text{F}$ ,  $R_1=4$  k $\Omega$ ,  $R_2=2$  k $\Omega$ , e  $L=100$  mH. Dopo essere rimasto a lungo chiuso, l'interruttore  $T$  viene aperto.

Calcolare:

- la carica presente sulle armature del condensatore subito prima dell'apertura dell'interruttore;
- la carica presente sulle armature del condensatore molto tempo dopo che l'interruttore è stato aperto. Che relazione esiste tra questo valore e quello ottenuto in precedenza? Perché?
- l'energia immagazzinata dall'induttore subito dopo l'apertura dell'interruttore;
- la d.d.p. presente ai capi dell'induttore subito dopo l'apertura dell'interruttore.

