

Laurea Triennale in Ingegneria Industriale/Navale
Esame di Fisica Generale II – Appello 11/02/2026

Istruzioni per gli esercizi: Per ciascuna domanda si riporti solo il risultato finale: l'espressione algebrica della grandezza richiesta in funzione delle grandezze note e il corrispondente valore numerico.

Esercizio 1 ($2 + 2 + 2 + 2 = 8$ punti)

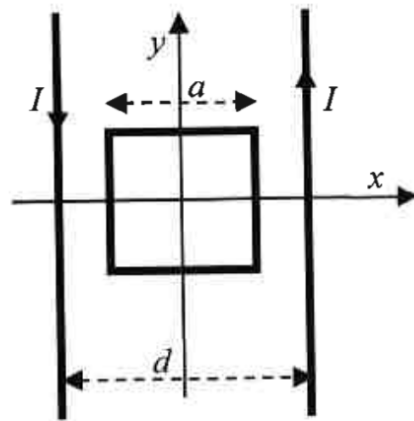
Un condensatore piano, ideale, con armature di area S e distanti d_0 è collegato ad una batteria che fornisce una differenza di potenziale V_0 . Scollegata la batteria, le armature vengono avvicinate sino a $d_1 = d_0/2$. Determinare:

1. La nuova differenza di potenziale a cui si portano le armature del condensatore.
2. Il rapporto tra l'energia immagazzinata nel condensatore inizialmente e quella finale
3. Il lavoro che un agente esterno deve compiere per portare le armature dalla distanza d_1 alla distanza $d_2 = 2d_0$.
4. Calcolare gli stessi valori, a partire dalla stessa condizione iniziale, ma questa volta mantenendo costante la differenza di potenziale V_0

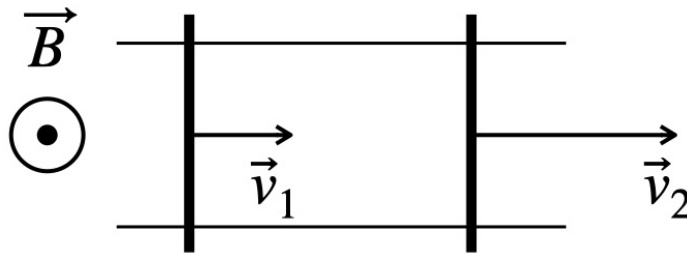
Esercizio 2 ($3 + 3 + 2 = 8$ punti)

La spira quadrata, rappresentata in figura, di lato $a = 5$ cm e induttanza trascurabile, è posta tra due fili conduttori rettilinei, distanti tra loro $d = 3/2a$, equidistante dagli stessi e in modo che i fili giacciono nello stesso piano xy . I fili sono percorsi da una corrente di uguale intensità $I = 5A$ ma di verso opposto. Determinare

1. La forza per unità di lunghezza (indicandone direzione e verso) che si esercita su ognuno dei due fili rettilinei.
2. Il flusso del campo magnetico generato dai due fili sulla superficie della spira.
3. Il coefficiente di mutua induzione tra i fili e la spira.



Esercizio 3 (3 + 2 + 3 = 8 punti)



Due barre conduttrici di massa $m = 12\text{ g}$, ciascuna di resistenza R , appoggiano senza attrito su due binari orizzontali di resistenza trascurabile. La distanza tra i binari è $L = 35\text{ cm}$ e il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme $B = 1.2\text{ T}$, perpendicolare ai binari ed alla barra, uscente dal foglio. Al tempo $t = 0$ le sbarrette si muovono con velocità $v_1 = 10\text{ m/s}$ e $v_2 = 1/2 v_1$, e hanno inizialmente una distanza $\Delta x_0 = 40\text{ cm}$. Calcolare

1. La resistenza di ciascuna sbarretta, se la corrente indotta nel circuito è di 0.24 A . In che verso circola la corrente?
2. Le forze $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ che agiscono sulle sbarrette 1 e 2 (modulo, direzione e verso)
3. Le velocità v_1 e v_2 variano nel tempo a causa delle forze $F_{1,2}$. Definendo $\Delta v = v_1 - v_2$, si determini l'equazione differenziale per $\Delta v(t)$ e la sua soluzione. Da questa, si ottenga l'andamento temporale della distanza $\Delta x(t)$ tra le due sbarrette, e il valore di tale distanza dopo un tempo molto lungo.

Esercizio 4 (2 + 2 + 2 + 2 = 8 punti)

Un condensatore nel vuoto ha armature circolari di raggio $a = 1.5\text{ cm}$ e area $S = \pi a^2$, poste a distanza $d = 1.0\text{ mm}$. Il condensatore è collegato in serie ad una batteria di tensione $V_0 = 5.0\text{ V}$ e ad una resistenza $R = 100\ \Omega$. Il circuito viene chiuso al tempo $t = 0$, con il condensatore inizialmente scarico.

1. Calcolare il campo elettrico nel condensatore in funzione del tempo, ed il suo valore a $t = \tau$, dove τ è il tempo proprio del circuito.
2. Si determini il campo magnetico $\vec{B}$ (direzione, modulo e verso) nel condensatore e al di fuori di esso, sul piano di simmetria del sistema. Si calcoli il suo valore a una distanza $r = a$ dall'asse a $t = 0$.
3. Calcolare il vettore di Poynting sulla superficie laterale del cilindro individuato dal condensatore. Il verso di $\vec{S}$ è coerente col teorema di Poynting? Spiegare.
4. Si calcoli l'energia nel condensatore in funzione del tempo (trascurando la componente magnetica), e si verifichi la validità del teorema di Poynting.