



NB: SCRIVERE SUI FOGLI PROTOCOLLO NOME, COGNOME, NUMERO DI MATRICOLA, EVENTUALI PARZIALI, E INDIRIZZO EMAIL

Esercizio 1: Un condensatore cilindrico di raggio interno $r_1 = 1$ cm, raggio esterno $r_2 = 3$ cm e lunghezza $l = 50$ cm è riempito per metà di acqua distillata ($\epsilon_r = 78$). Esso viene connesso ad un generatore di tensione $V_0 = 100$ V. Nei calcoli si trascurino gli effetti di bordo.

- i. Calcolare la capacità del condensatore.
- ii. Calcolare la carica accumulata su ciascuna delle armature del condensatore.
- iii. Calcolare il modulo del campo \vec{D} , \vec{E} , \vec{P} alla distanza $r = 2$ cm dall'asse del cilindro, sia nella parte immersa in acqua, sia nella parte in aria.
- iv. Ad un certo punto il condensatore viene sconnesso dal generatore. Calcolare il lavoro che bisogna compiere per estrarre l'acqua dal condensatore

Esercizio 2: Una spira rettangolare rigida di lati $a = 5$ cm e $b = 7$ cm e resistenza $R = 0.25 \Omega$ si trova nel campo magnetico generato da un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente $i_0 = 1.5$ A. Il filo giace nel piano della spira, parallelamente al lato di lunghezza b , a distanza $d = 2$ cm da quest'ultimo. La spira viene allontanata dal filo, traslandola con velocità costante $v = 6$ m/s perpendicolare al filo; la distanza d aumenta fino al valore $d' = 10$ cm.

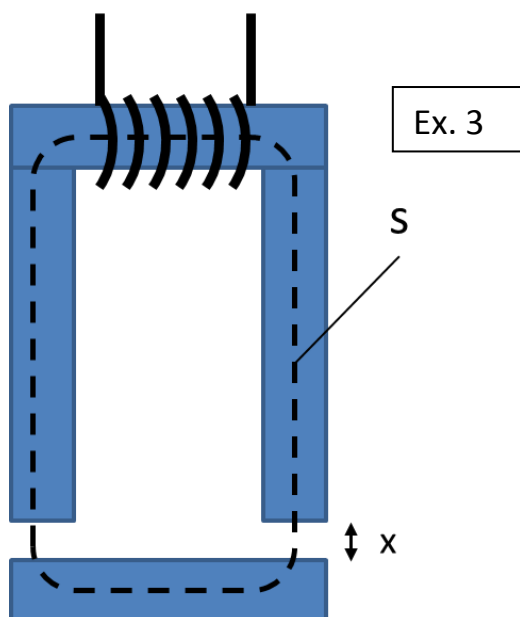
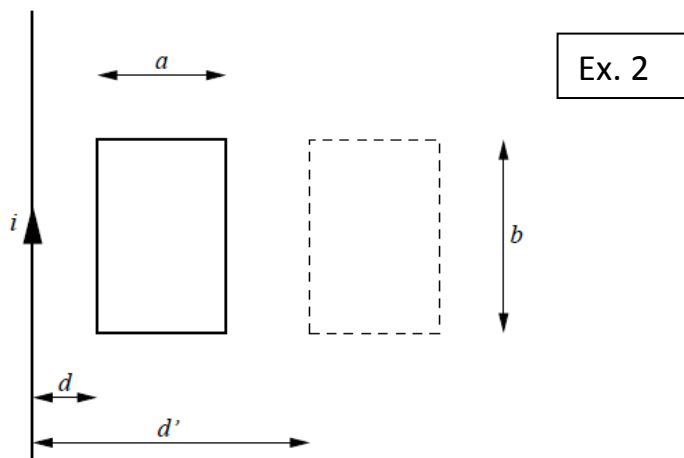
- v. Calcolare l'espressione del campo magnetico \vec{B} in un punto generico di ciascuno dei 4 lati della spira.
- vi. Calcolare il flusso del campo \vec{B} concatenato dalla spira in funzione del tempo.
- vii. Calcolare la forza elettromotrice indotta in funzione del tempo, ed esprimerne il valore per $t = 10$ ms.
- viii. Calcolare la quantità di carica totale che nel tempo $\tau = (d' - d)/v$ attraversa la spira.
- ix. Determinare il lavoro che è necessario compiere dall'esterno per spostare la spira dalla distanza d alla distanza d' .

Esercizio 3: Un circuito magnetico è costituito da un tratto a forma di U, su cui sono avvolte 300 spire percorse da una corrente $i = 0.33$ A, e da un'ancora dello stesso materiale ferromagnetico del tratto a U, separata da questo da una piccola distanza $x = 1$ cm. Il materiale ferromagnetico di cui è costituito il tratto a forma di U e l'ancora è caratterizzato da permeabilità magnetica $\mu_r = 1000$. La sezione del nucleo ferromagnetico è $\Sigma = 4$ cm², e la sua lunghezza è $s = 50$ cm.

- i. Calcolare il modulo del campo \vec{B} , \vec{H} , e \vec{M} all'interno del nucleo ferromagnetico e all'interno del traferro.
- ii. Calcolare l'energia magnetica presente nel volume del traferro e del nucleo ferromagnetico.
- iii. Calcolare la corrente superficiale di magnetizzazione del nucleo ferromagnetico.
- iv. Calcolare la forza con cui l'ancora è attirata verso il magnete a U.

Esercizio 4: Un fascio collimato di luce monocromatica, con grado di polarizzazione 0.5 (eccesso di polarizzazione \perp), incide su una lamina di PMMA avente indice di rifrazione 1.49. Una porzione del fascio viene riflessa dalla prima interfaccia ad un angolo $\theta_r = 40^\circ$ ed ha una potenza media di 0.5 W.

- Calcolare la potenza media della radiazione incidente.
- Calcolare il grado di polarizzazione della radiazione trasmessa all'interno del materiale dalla prima interfaccia.
- Nel caso l'angolo di incidenza venga aumentato a 56.1328° , come si modifica il calcolo del punto i. ?
- La seconda superficie della lamina è rivestita da un film riflettente con coefficiente di riflessione 90% (il resto della radiazione viene assorbita). Calcolare la forza che il fascio esercita normalmente alla prima e alla seconda interfaccia per effetto della pressione di radiazione.



Parziale Eletticità e Magnetismo: esercizi 1 e 2.

Parziale Onde e Ottica: esercizi 3 e 4.

Fisica II: esercizi 1, 3 e 4.