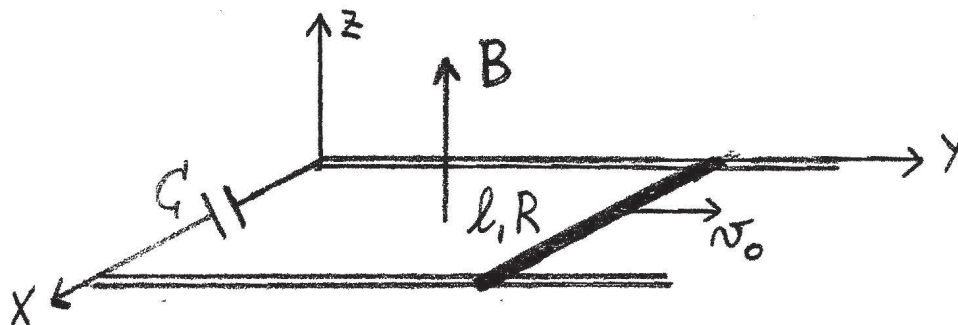


Primo compitino di Fisica II – Modulo B – 22/04/2002
Corso di Laurea in Matematica (A.A. 2001/02)

Problema 1)

Una sbarra conduttrice di lunghezza l , massa m e resistenza R è vincolata a muoversi nel piano (x, y) lungo due guide metalliche di resistenza trascurabile parallele all'asse delle y , mantenendosi parallela all'asse delle x . Le guide metalliche sono collegate tra di loro da un condensatore di capacità C , vedi figura. Il sistema si trova in presenza di un campo magnetico uniforme e costante diretto lungo l'asse delle z positive, di modulo B . Considerando che all'istante $t = 0$ la velocità della sbarra vale v_0 e che il condensatore è scarico si determini:

- a) l'accelerazione della sbarra e la corrente che la percorre all'istante $t = 0$;
- b) la corrente a un istante t generico;
- c) la carica del condensatore e la velocità della sbarra nel limite per t che va $+\infty$.



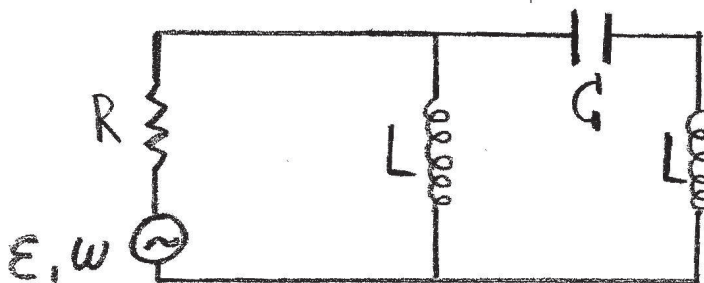
Problema 2)

Il circuito in figura è alimentato da un generatore di d.d.p. alternata data da $v(t) = \varepsilon \cos(\omega t)$. Assumendo note ε, L, R, C si chiede di determinare:

- a) la frequenza di risonanza del circuito.

Supponendo che si abbia $\omega = \sqrt{\frac{2}{LC}}$ si chiede di determinare:

- b) il rapporto tra le energie medie immagazzinate nelle due induttanze;
- c) la carica massima presente sul condensatore.



Secondo compito di Fisica II – Modulo B – 12/06/2002
Corso di Laurea in Matematica (A.A. 2001/02)

Problema 1)

Un reticolo di diffrazione viene illuminato con luce coerente di lunghezza d'onda $\lambda = 450nm$, e la figura di diffrazione viene osservata su uno schermo. Considerando che il passo del reticolo vale $d = 3\mu m$ e la larghezza delle fenditure $a = 0.6\mu m$ si determini:

- 1 a) l'angolo del minimo di diffrazione;
- 2 b) il numero di massimi principali;
- 3 c) il rapporto tra l'intensità del massimo più luminoso e quello meno luminoso.
- 3 d) Se tra il reticolo e lo schermo si inserisce un liquido con indice di rifrazione $n = 1.2$, in che modo cambiano le risposte alle domande a) e b)?

Problema 2)

Su una sottile lamina di acqua saponata ($n = 1.33$) di spessore costante si fa incidere perpendicolarmente ad essa luce monocromatica di lunghezza d'onda variabile con continuità. Facendo variare la lunghezza d'onda si osserva in riflessione un massimo di intensità per $\lambda_1 = 480nm$ e un minimo per $\lambda_2 = 450nm$, senza alcun altro massimo tra i due. Si chiede di determinare:

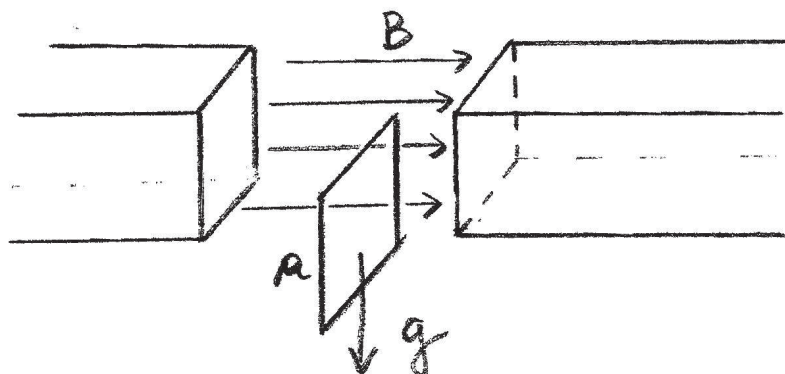
- 1 a) lo spessore della lamina;
- 2 b) la lunghezza d'onda più lunga nel visibile ($400nm \leq \lambda \leq 800nm$) per il quale si ha un massimo. *la*

Compito di Fisica II – Modulo B – 25/06/2002
Corso di Laurea in Matematica (A.A. 2001/02)

Problema 1)

Una spira conduttrice quadrata di lato $a = 0.2m$, massa $M = 0.1kg$ e resistenza $R = 0.1\Omega$ è vincolata a muoversi in un piano verticale in presenza della forza peso e di un campo magnetico uniforme $B = 2.0T$, ortogonale ad essa, creato dalle espansioni polari di un elettromagnete; si assuma che il campo magnetico sia diverso da zero soltanto tra le espansioni dell'elettromagnete e che la velocità della spira all'istante $t = 0$ sia nulla. Supponendo che durante il moto il lato superiore della spira sia sempre immerso nel campo magnetico e che all'istante $t = 0$ il lato inferiore si trovi all'esterno delle espansioni polari si determini:

- la costante di tempo τ caratteristico del fenomeno;
- la velocità $v(t)$ della spira a un istante generico;
- la carica che ha attraversato una sezione della spira tra l'istante $t = 0$ e l'istante $t = \tau$;
- la potenza dissipata per effetto Joule nella spira a un istante t molto grande ($t \rightarrow \infty$).



Problema 2)

In uno spettro di emissione è presente un doppietto di luce rossa le cui lunghezze d'onda sono rispettivamente $\lambda_1 = 655.91nm$ e $\lambda_2 = 656.09nm$. Con un reticolo di diffrazione largo $L = 5cm$ si vuole risolvere al primo ordine (massimi principali del primo ordine) questo doppietto. Si determini:

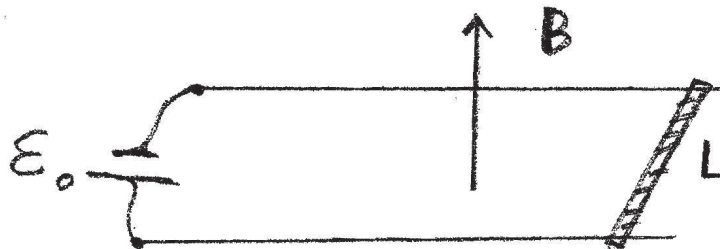
- il passo massimo d_M che può avere il reticolo;
- il numero di massimi principali che si possono osservare per entrambe le lunghezze d'onda con un reticolo con passo d_M .

Compito di Fisica II – Modulo B – 12/07/2002
Corso di Laurea in Matematica (A.A. 2001/02)

Problema 1)

Una sbarra metallica di massa m , lunghezza L e resistenza R è libera di muoversi lungo due rotaie conduttrici di resistenza trascurabile che sono collegate tra di loro da una batteria che genera una f.e.m. costante ε_0 (vedi figura). Il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme e costante, ortogonale a sbarra e rotaie, di modulo B . Supponendo che all'istante $t = 0$ la sbarra abbia velocità nulla si determini:

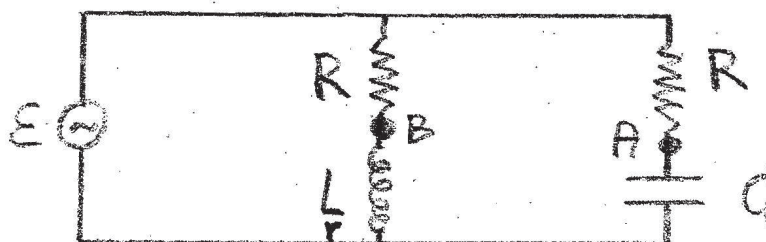
- la corrente che circola nella sbarra all'istante $t = 0$;
- la velocità $v(t)$ della sbarra a un istante generico;
- velocità e corrente nel limite per $t \rightarrow \infty$;
- la carica che ha attraversato la sbarra tra gli istanti $t = 0$ e $t = \infty$.



Problema 2)

Nel circuito in figura il generatore fornisce la f.e.m. $\varepsilon = \varepsilon_0 \cos \omega t$ con $\varepsilon_0 = 300V$; si ha inoltre $R = 100\Omega$, $L = 0.5H$ e $C = 10^{-4}F$. Supponendo che $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ si determini:

- la corrente che passa per il generatore;
- la corrente che passa per la capacità e quella che passa per l'induttanza;
- la d.d.p. $V_A - V_B$.



Compito di Fisica II – Modulo B – 04/09/2002
Corso di Laurea in Matematica (A.A. 2001/02)

Problema 1)

Una lamina di vetro di spessore d viene illuminata con luce coerente di lunghezza d'onda $\lambda = \frac{5}{16} d$, con angoli di incidenza variabili tra 0 e $\frac{\pi}{2}$. Si osserva che l'angolo di trasmissione raggiunge al massimo il valore $\vartheta = \arcsen 4/5$. Si determini:

- 6 a) l'indice di rifrazione della lamina;
- 5 b) l'angolo di incidenza più piccolo per cui si ha un massimo di intensità in riflessione;
- 5 c) il numero degli angoli di incidenza per cui si hanno minimi di intensità in riflessione.

Problema 2)

Una bobina avente induttanza $L = 2.0H$ e resistenza $R = 10\Omega$ viene collegata all'istante iniziale $t = 0$ ad una batteria che fornisce una f.e.m. costante di $\varepsilon = 100V$. Supponendo che all'istante iniziale la corrente sia nulla si determini:

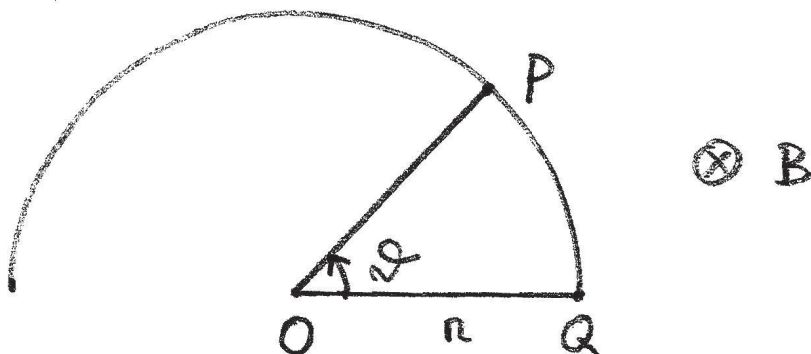
- 4 a) la corrente all'istante t ;
- 4 b) l'energia immagazzinata nel campo magnetico all'istante t ;
- 4 c) l'energia dissipata per effetto Joule tra l'istante iniziale e l'istante t ;
- 4 d) l'energia fornita dalla batteria tra l'istante iniziale e l'istante t .

Compito di Fisica II – Modulo B – 25/09/2002
Corso di Laurea in Matematica (A.A. 2001/02)

Problema 1)

Un filo conduttore di resistività $\rho = 1.7 \cdot 10^{-8} \Omega m$ e sezione $\Sigma = 1.2 \cdot 10^{-6} m^2$ forma un circuito piano come in figura: un semicerchio di raggio $r = 0.24 m$, un raggio OQ fisso e un raggio OP mobile; i due raggi formano tra loro un angolo ϑ . Il circuito si trova in presenza di un campo magnetico uniforme di intensità $B = 0.15 T$, ortogonale ad esso. Al raggio OP viene impressa una legge oraria $\vartheta(t) = \frac{1}{2} \alpha t^2$ con $\alpha = 12 rad/s^2$. Si determini:

- la resistenza $R(t)$ della spira $OPQO$ come funzione del tempo;
- la forza elettromotrice indotta nella spira $\varepsilon(t)$ come funzione del tempo;
- il valore di ϑ per cui la corrente indotta nella spira è massima.



Problema 2)

Il circuito in figura è alimentato da un generatore di tensione alternata di ampiezza $\varepsilon_0 = 220 V$ e pulsazione ω incognita. Sapendo che $R = 3000 \Omega$, $C_1 = 1/\omega R$ e $C_2 = 2/\omega R$ si determini:

- l'ampiezza della corrente erogata dal generatore e il suo sfasamento rispetto alla tensione del generatore;
- l'ampiezza della corrente che attraversa la resistenza;
- l'energia fornita dal generatore in un minuto.

