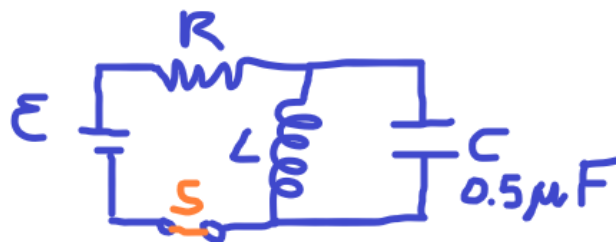
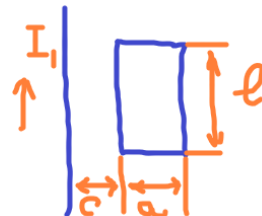


Problemi con campi dipendenti dal tempo

1. Nel circuito in figura l'interruttore S è chiuso da un tempo molto lungo. Dopo aver aperto S si misura ai capi di C una tensione massima di 150 V. Calcolare l'induttanza L e la frequenza naturale delle oscillazioni del circuito.



2. Un lungo filo percorso da corrente I_1 si trova nello stesso piano di una spira rettangolare (figura). Siano: $l=100$ cm, $a=10$ cm e $c=1$ cm. Determinare il coefficiente di mutua induzione. Se $I_1 = a + bt$ (con $b=10$ A/s) determinare la forza elettromotrice indotta nella spira.



3. Dati due solenoidi ideali coassiali. Il solenoide interno ha n_1 spire per unità di lunghezza e sezione A_1 , mentre quello esterno ha n_2 spire per unità di lunghezza e sezione $A_2 > A_1$. Calcolare il coefficiente di mutua induzione fra i due solenoidi.

4. Per un cavo coassiale, calcolare l'induttanza L e l'energia magnetica immagazzinata quando è percorso da corrente I. Dapprima si supponga il conduttore interno cavo, poi pieno.

5. Il flusso concatenato con ciascuna delle 300 spire dell'avvolgimento di un alternatore è dato approssimativamente da $\Phi_B \approx C \cos \omega_1 t$ dove $C = 3 \times 10^{-4}$ Wb e $\omega_1 = 2\pi \nu_1$ è la frequenza angolare di rotazione dell'asse dell'alternatore. Tale asse è collegato tramite una cinghia di trasmissione al motore di un'automobile e compie 3 giri per ogni giro del motore. (a) Determinare l'espressione della f.e.m. indotta nell'alternatore. Determinare la f.e.m. massima se la frequenza di rotazione del motore è (b) $\nu_0 = 600$ giri/min e (c) $\nu_0 = 4000$ giri/min.

6. L'avvolgimento di 25 spire di un generatore ruota con frequenza angolare $\omega = 377$ rad/s in un campo magnetico non uniforme ma costante. Il flusso magnetico concatenato con ciascuna spira dell'avvolgimento è dato da $\Phi_B(t) = C_1 \cos \omega t + C_3 \cos 3\omega t$, dove $C_1 = 2.4 \times 10^{-4}$ Wb e $C_3 = 7.1 \times 10^{-6}$ Wb sono costanti. (a) Determinare l'espressione della f.e.m. indotta in ciascuna spira dell'avvolgimento. (b) Qual è il valore massimo della tensione di uscita di questo generatore? (c) Calcolare la tensione di uscita del generatore per $t=2.1$ ms.

7. Sia data una bobina rettangolare con resistenza R ed N spire, ciascuna delle quali ha lunghezza l e larghezza w. La bobina entra ed esce con velocità costante da una regione con un campo B diretto

perpendicolarmente al piano della bobina con verso dal basso verso l'alto. Si determini la forza magnetica che agisce sulla bobina quando: (a) la bobina sta entrando nel campo magnetico; (b) quando la bobina si muove interamente nel campo magnetico; (c) quando la bobina sta uscendo dal campo magnetico.

8. Una spira quadrata di lato 10 cm e resistenza R ruota in un campo B uniforme con modulo pari a 0.8 T e direzione perpendicolare all'asse di rotazione della spira. La spira ruota con una frequenza di 60 Hz. Calcolare: (a) il flusso del campo B concatenato con la spira; (b) la forza elettromotrice e la corrente indotte nella spira; (c) la potenza dissipata ed il momento meccanico che si deve applicare per mantenere la spira in rotazione.

9. Un anello di Alluminio si trova nel centro di un solenoide ed è coassiale ad esso. L'anello ha raggio 5 cm, resistenza $3 \times 10^{-4} \Omega$. Il solenoide ha raggio 10 cm. Se la corrente nel solenoide aumenta come $\Delta i / \Delta t = 270 \text{ A/s}$ determinare (a) la corrente indotta nell'anello; (b) il campo magnetico prodotto da questa corrente nel centro dell'anello.

10. Una spira circolare di raggio $a = 5 \text{ cm}$ e resistenza $R = 1.5 \Omega$ è immersa in un campo B uniforme perpendicolare al piano della spira. Assumendo che il modulo di B vari nel tempo come $B(t) = \alpha + \beta t$, si calcolino: (a) il flusso di B nella spira per $t=0$; (b) la forza elettromotrice indotta nella spira per $t>0$; (c) la potenza dissipata nella spira.