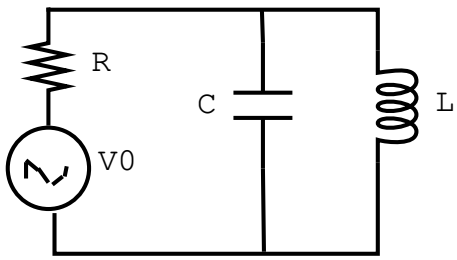
Esonero 6 Giugno 2003

1. Uno specchietto retrovisore è schematizzabile come uno specchio sferico convesso di raggio $R = 30\,\mathrm{m}$ Si calcoli dove si forma l'immagine di un'auto che dista 20 m dallo specchietto. Sapendo che l'auto è larga 1.70 m trovare anche le dimensioni dell'immagine.

2. Sul problema precedente: Sapendo che la distanza fra gli occhi dell'autista e lo specchietto è di 60 cm, calcolare il rapporto fra la larghezza della macchina e la distanza macchina-occhi. Calcolare lo stesso rapporto riferendosi all'immagine. Quanto vale la distanza apparente della macchina (ovvero quella che il cervello stimerebbe basandosi sulla larghezza presunta della macchina reale e non sapendo che lo specchio rimpicciolisce)? [**Nota**: Il valore di $R = 30\,\mathrm{m}$ non è stata una buona scelta. Un valore più realistico sarebbe stato $R = 2\,\mathrm{m}$ (vedi soluzioni).]

3. Il faro di una moto ha una potenza di 60 W e una efficienza luminosa di $40\,\mathrm{lm/W}$. Esso irradia pressoché uniformemente in un cono di semiapertura $18°$. Calcolare l'intensità luminosa del faro. Calcolare inoltre l'illuminazione prodotta dal faro, in assenza di riflessioni, su un oggetto che si trova a 20 m.

4. Si consideri il circuito in figura, costituito da un generatore di tensione sinusoidale, una resistenza R



   da $200\,\Omega$, una capacità C da 500 nF e un'induttanza L da 10 mH. Si calcoli l'espressione dell'impedenza totale del circuito in funzione della pulsazione ω. Per quale valore di ω è massimo il modulo dell'impedenza? Quanto vale la fase dell'impedenza per questo valore di ω?

5. Si consideri di nuovo lo stesso circuito alimentato con una tensione efficace di 100 V di frequenza 2000 Hz. Si calcoli la potenza media erogata dal generatore.

6. Due fili paralleli di 'lunghezza infinita' sono percorsi da corrente di intensità, rispettivamente, $i_1 = 1\,\mathrm{A}$ e $i_2 = 3\,\mathrm{A}$, distanti $d = 3\,\mathrm{cm}$. Le correnti hanno versi opposti. Calcolare la forza per unità di lunghezza che si esercita fra i fili. Supponiamo che i fili siano tenuti fermi, calcolare la forza che si esercita su una particella di carica elettrica $1.6\,10^{-19}\mathrm{C}$ che si trova a passare, parallela ai fili, con velocità 200000 km/s, in un punto distante d da entrambi i fili.

7. Una spira di $10\,\mathrm{cm}^2$ è immersa in un campo magnetico di 1 T, ortogonale al piano della spira. La spira ha una resistenza di $1\,\Omega$. Il campo magnetico viene spento facendolo variare linearmente dal suo valore iniziale a zero in un tempo Δt. Quanto deve essere il minimo di Δt affinché la corrente nella spira non superi 1 A?