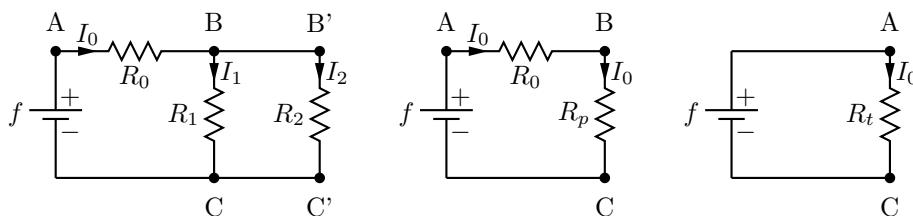


Fisica per SMIA - Prova scritta 16 gennaio 2024

- Un bicchiere d'acqua è posto su una bilancia e il display indica 400.0 g. Successivamente viene immersa in essa, tenuta da un filo di nylon di sezione trascurabile, una sfera di piombo di diametro pari a 2 cm, in modo tale che *essa sia completamente immersa in acqua, ma senza che tocchi il fondo* (e senza che ci sia fuoriuscita d'acqua dal bicchiere!). Dire se, ed eventualmente di quanto, cambia il valore indicato sul display della bilancia (in entrambi i casi si giustifichi la risposta.)
- Un oggetto di massa 1 kg, che viaggia a velocità 2 m/s nel verso positivo dell'asse x , ne urta un altro, di massa doppia e inizialmente fermo.
Dopo l'urto i due corpi rimangono attaccati.
Calcolare, nell'ipotesi che i due oggetti formino un sistema isolato,
 - la quantità di moto prima e dopo l'urto;
 - la velocità a cui si muovono i due corpi dopo l'urto.
- Una lampada da 10 W emette luce in modo isotropo e con una efficienza luminosa di 120 lm/W. Si calcolino:
 - il flusso luminoso della lampada;
 - la sua intensità luminosa;
 - l'illuminamento prodotto a tre metri di distanza (assumendo trascurabili diffusioni, riflessioni ed effetti di altre sorgenti di luce);
 - dire, giustificando la risposta, se si tratta di una lampada a incandescenza o a led.
- Dato il circuito indicato a sinistra in figura,



con $f = 12 \text{ V}$; $R_0 = 10 \Omega$, $R_1 = 50 \Omega$ e $R_2 = 15 \Omega$, il quale può essere ridotto all'equivalente riportato a destra. Si calcolino quindi

- la resistenza totale R_t ;
 - la potenza erogata dal generatore.
- Dati una lente convergente di distanza focale 5 cm e un oggetto da essa distante 2.5 cm, alto 2.5 cm e disposto ortogonalmente rispetto all'asse ottico,
 - si calcoli a quale distanza dalla lente si forma l'immagine, dicendo anche di che tipo di immagine si tratta;
 - si calcoli l'ingrandimento e, di conseguenza, la dimensione dell'immagine dicendo anche se essa è dritta o rovesciata;
 - si costruisca graficamente l'immagine.

6. Si immagini che in un futuro (*possibilmente mooolto*) remoto la lunghezza d'onda di massima emissione del Sole (considerato con buona approssimazione un 'corpo nero') si dimezzi.

- Quanto sarà la variazione percentuale della temperatura sulla sua superficie?
- Quanto sarà la variazione percentuale dell'energia per unità di tempo che arriva sulla Terra?

(Si assuma che non cambino né il volume del Sole né la distanza Terra-Sole e che non cambino le caratteristiche dello spazio fra Terra e Sole.)

7. In un tubo, adagiato orizzontalmente e avente un diametro interno 2 cm, scorre dell'acqua alla velocità di 1.57 m/s (ai fini del problema approssimeremo l'acqua come 'fluido ideale')

- (a) Si calcoli quanti litri di acqua attraversano ogni minuto una sezione del tubo.
- (b) In un certo punto il tubo è collegato, mediante apposito raccordo, ad un altro tubo avente un diametro interno pari al doppio del primo e ugualmente posto orizzontalmente.
 - i. Quanto vale la velocità dell'acqua nel secondo tubo?
 - ii. Come varia la pressione all'interno dei due tubi?

8. In una confezione di pellet da 10 kg è indicato un *potere calorifico* di 4.6 kWh/kg. Si calcoli, trascurando le inevitabili dispersioni energetiche, quanta acqua si riesce a scaldare da 10 °C a 60 °C se si brucia in una apposita stufa l'intera confezione.

9. Un protone entra con una velocità pari a un centesimo della velocità della luce in una regione di spazio in cui è presente soltanto un campo magnetico (si trascuri, come al solito, l'inevitabile campo gravitazionale). Esso compie in tale regione un'orbita semicircolare e ne riesce lungo la direzione da cui proveniva.

- (a) Quanto vale $\Delta E_c = E_c^{(fin)} - E_c^{(in)}$, ove E_c indica l'energia cinetica?
- (b) Quanto vale $|\Delta \vec{p}| = |\vec{p}^{(fin)} - \vec{p}^{(in)}|$, ove $\vec{p}$ indica la quantità di moto?

10. Riprendiamo il 'famoso' (in questo corso) problema della valutazione della distanza della statua della Minerva, riscrivendo i dati nel seguente modo, nel quale vengono riportate anche le *incertezze standard* sulle grandezze fisiche di interesse:

$$\begin{aligned}l &= 2.2 \pm 0.1 \text{ cm} \quad (\text{larghezza del pollice}) \\d &= 59 \pm 1 \text{ cm} \quad (\text{distanza occhio-pollice}) \\L &= 155 \pm 1 \text{ cm} \quad (\text{larghezza della base}).\end{aligned}$$

- (a) Si valutino le *incertezze (standard) relative* su l , d e L .
- (b) Si valuti la distanza occhio-Minerva (D), riportando anche la sua incertezza (standard) relativa, ottenuta 'propagando' le incertezze relative sui dati di partenza.