



**Concorso di ammissione Scuola Superiore  
Università degli studi di Udine**

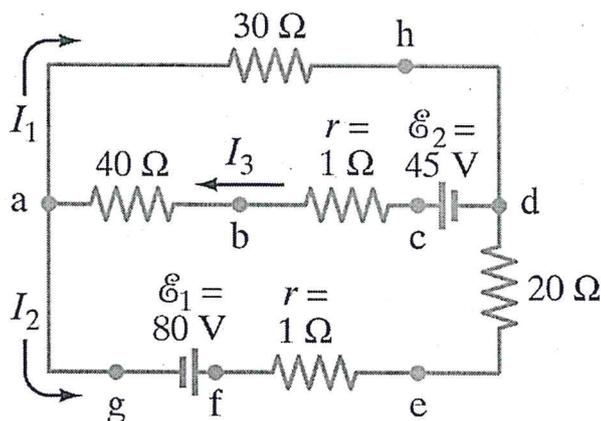
**Classe Scientifica-economica  
Posti riservati a Medicina e Chirurgia**

**Prova scritta di Fisica  
(11 Ottobre 2019)**

1. Un tennista colpisce la palla ad un'altezza di 2m dal suolo. La palla lascia la racchetta con una velocità di 20 m/s e con un angolo di 30° sopra l'orizzontale. La distanza orizzontale per arrivare alla rete è di 7.0 m e la rete è alta 1 m. La palla supera la rete? Se sì, di quanto? Se no, di quanto fallisce?
2. Esperimenti che usano "pinzette ottiche" misurano l'elasticità di singole molecole di DNA. Per piccole variazioni di lunghezza, l'elasticità ha la stessa forma di quella di una molla. Una molecola di DNA è ancorata ad una estremità, poi una forza di 1.5 nN tira l'altra estremità, provocando un allungamento della molecola di 5.0 nm. Qual è la costante elastica della molecola di DNA?
3. L'isotopo del carbonio  $^{14}\text{C}$  è utilizzato per la datazione al carbonio di reperti archeologici. Il  $^{14}\text{C}$  (massa uguale a  $2.34 \times 10^{-26}$  kg) decade tramite un processo noto come decadimento beta in cui il nucleo emette un elettrone (la particella beta) e una particella subatomica chiamata neutrino. In tale decadimento, l'elettrone e il neutrino sono emessi ad angolo retto tra loro. L'elettrone (massa uguale a  $9.11 \times 10^{-31}$  kg) ha una velocità di  $5.0 \times 10^7$  m/s e il neutrino ha una quantità di moto di  $8.0 \times 10^{-24}$  kg m/s. Qual è la velocità di rinculo del nucleo?
4. Supponi di fare un respiro profondo e di trattenere l'aria in un giorno freddo, inspirando 3L di aria a 0°C. Assumi che la pressione nei tuoi polmoni sia costante ad 1 atm.
  - a. Quante calorie deve fornire il tuo corpo per riscaldare l'aria alla temperatura corporea interna di 37°C?
  - b. Di quanto aumenterà il volume dell'aria riscaldata?
5. Durante una gita una ragazza di massa 68 kg scala un faro alto 59 m.
  - a. Di quanto aumenta la sua energia potenziale?

- b. Con un'efficienza tipica del 25% di quanta energia metabolica la ragazza ha bisogno per completare la salita?
- c. Quando facciamo esercizio il corpo ha bisogno di traspirare e di usare altri meccanismi per raffreddarsi ed evitare aumenti pericolosi della temperatura corporea. Se assumiamo che la ragazza non traspiri e non si raffreddi in altro modo e che tutta l'energia persa vada in nell'aumento della sua temperatura corporea, di quanto aumenterebbe la temperatura della ragazza durante la scalata?
6. Una roccia di 5 kg, la cui densità è di  $4800 \text{ kg/m}^3$  è sospesa ad una corda in modo tale che metà del volume della roccia si trovi sott'acqua. Qual è la tensione della corda?
7. I vecchi congelatori sviluppavano uno strato di ghiaccio al loro interno che doveva essere fatto sciogliere periodicamente; una serpentina elettrica poteva accelerare questo processo di scongelamento. Supponiamo che tu stia sciogliendo il ghiaccio nel tuo congelatore usando un filo riscaldato che trasporta una corrente di 5.0 A quando viene collegato a 120V.
- Qual è la resistenza del filo?
  - Quanto tempo impiegherà il filo riscaldato a sciogliere 720 g di ghiaccio (calore specifico  $2090 \text{ J/kg K}$ ) accumulato a  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Assumi che tutto il calore sia impiegato per scaldare e sciogliere il ghiaccio, e che l'acqua prodotta venga rimossa così da non venire ulteriormente riscaldata.
8. A un paziente sta per essere effettuata una trasfusione di sangue. Il sangue deve fluire, attraverso un tubo, da una bottiglia rovesciata a un ago infilato nella vena. Il diametro interno dell'ago, lungo 4.0 cm, è di 0.40 mm e la portata richiesta è di  $4.0 \text{ cm}^3$  di sangue al minuto. Quanto in alto deve essere posta la bottiglia rispetto all'ago? Assumete che la pressione del sangue del paziente sia di 18 mmHg maggiore della pressione atmosferica e che la densità e la viscosità del sangue siano  $1.05 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $4 \times 10^{-3} \text{ Pa s}$ , rispettivamente.

9. Calcolate le correnti  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  che scorrono nei tre rami del circuito della figura.



10. Supponete di avere a disposizione tre sbarrette di ferro, due delle quali sono magnetizzate. Come potete pensare di individuare quali sono senza usare altri oggetti?