

## Soluzioni dei quesiti di scienze (5)

1) Qui vi serve la formula per la formazione di immagini mediante una lente sottile. Dette  $p$  e  $q$ , rispettivamente, le distanze della sorgente e dell'immagine dalla lente, la prima contata positivamente verso sinistra e la seconda verso destra, tale formula si scrive

$$1/p + 1/q = 1/f.$$

Perciò, se  $p = 2f$  ricaverete che anche  $q$  vale  $2f$  (risposta A). Dunque l'immagine si forma alla stessa distanza dalla lente che ha la sorgente (ma dalla parte opposta).

2) A prima vista, la risposta A sembra convincente. In effetti, se la traiettoria è una parabola non degenere, al vertice della parabola la velocità è diretta orizzontalmente ed è diversa da zero. Però esiste il caso particolare del lancio lungo la verticale. In questo caso, nel punto di quota massima entrambe le componenti della velocità sono nulle. Evidentemente il problema si riferisce a questa situazione e l'ascissa del punto è sempre  $x_1$ . La risposta corretta è la C. Incidentalmente, al culmine della traiettoria, è nulla anche l'accelerazione del grave?<sup>1</sup>

3) Probabilmente vi ricordate che la distanza Terra-Luna è 384 000 chilometri (una decina di volte la lunghezza dell'equatore terrestre). Comunque, potete ricavarla dai dati del quesito, ragionando come segue. Il tempo di transito  $\tau$  (andata e ritorno) dell'impulso è pari a  $2D/c$ , dove  $D$  è la distanza Terra-Luna e  $c$  la velocità della radiazione elettromagnetica. Quest'ultima può essere presa numericamente uguale al valore che ha nel vuoto ( $c = 3 \times 10^8$  m/s). Perciò si ha  $D = c\tau/2$ . Numericamente si trova il valore A.

4) Potete subito scartare la risposta B, che è dimensionalmente assurda. Ora ricordatevi che il parallelo di due resistori di resistenze  $R_1$  e  $R_2$  ha una resistenza equivalente  $R_{eq}$  che si calcola con la legge degli inversi:  $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2$ , da cui segue  $R_{eq} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$ . Questa espressione elimina le risposte C ed E. Per capire qual è la risposta corretta fra A e D, prendete il secondo membro dell'espressione di  $R_{eq}$  e dividete numeratore e denominatore per  $R_2$ . Con ciò avrete  $R_{eq} = R_1 / [(R_1/R_2) + 1]$ , quantità che è minore di  $R_1$  (dato che è  $R_1$  diviso un numero maggiore dell'unità). Similmente potete mostrare che  $R_{eq}$  è minore di  $R_2$ . Perciò la risposta giusta è la D.

5) Quando muovete il magnete, la spira viene a trovarsi immersa in un campo magnetico variabile e in essa si genererà una forza elettromotrice per induzione elettromagnetica (risposta B).

6) Se i resistori sono in parallelo, la tensione ai loro estremi è la stessa. Segue allora dalla legge di Ohm che l'intensità di corrente che percorre ciascun resistore è inversamente

---

<sup>1</sup>Ovviamente no, altrimenti il grave, avendo velocità nulla e accelerazione nulla, resterebbe sospeso in aria. L'accelerazione del grave è quella di gravità.

proporzionale alla sua resistenza. Quindi della corrente totale  $I$ , una frazione  $2I/3$  passa nel resistore di resistenza  $R$  e il resto nell'altro (risposta B).

7) Per anidride si intende nella nomenclatura tradizionale un composto formato solo da ossigeno e un altro elemento non metallico; l'unico composto che risponde a questa condizione è  $\text{SO}_2$  detta appunto anidride solforosa (risposta B).

8) La carica avvicinata al conduttore produce, per induzione elettrostatica, una densità superficiale di carica variabile da punto a punto in valore e segno, ma la carica totale del conduttore rimane zero, perché le cariche non possono abbandonare il conduttore (risposta A).

9) Nel punto più basso della traiettoria entrambe le forze agenti sul pendolo (peso e reazione del filo) sono dirette verticalmente e quindi l'accelerazione tangenziale è zero, contrariamente a quanto affermato in A. Per quanto riguarda la risposta B, anche senza fare alcuna composizione di forze, si capisce che è assurda in base alla seguente osservazione. Quando il pendolo si trova in uno degli estremi della traiettoria, la sua velocità è zero, per cui, se la risultante delle forze fosse zero, il pendolo rimarrebbe lì, sospeso per aria. Resta da capire quale fra le affermazioni C-E è corretta. Non vi fate tentare frettolosamente dalla C. Sarebbe giusta se il pendolo fosse fermo, ma il pendolo passa per la posizione di quota minima con una certa velocità e quindi con un'accelerazione centripeta non nulla. Ciò significa che sul pendolo agisce una forza centripeta. Quindi la reazione del filo deve essere superiore al peso in modo da dare una risultante non nulla (diretta verso il centro di sospensione). Dunque la risposta corretta è la D.

10) Benché il protone e l'elettrone abbiano notevole differenza in massa, essi sono caratterizzati dalla medesima carica elettrica (risposta A) anche se per il protone questa è di segno positivo ( $+1,602 \times 10^{-19}$  Coulomb) mentre per l'elettrone è di segno negativo ( $-1,602 \times 10^{-19}$  Coulomb).