

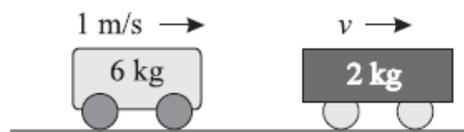
Ottavio Serra
Dalle Olimpiadi di fisica 10 dicembre 2010
(con alcuni suggerimenti)

Q 2 Due carrelli si muovono lungo una retta e si urtano. I dati relativi sono rappresentati nella figura (in alto).

Dopo la collisione i due carrelli si muovono come si vede nella parte in basso della figura.

- Qual è il modulo della velocità v del carrello da 2 kg dopo l'urto?

- | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| <input type="checkbox"/> A | 1.25 m s^{-1} | <input type="checkbox"/> C | 2.0 m s^{-1} | <input type="checkbox"/> E | 5.0 m s^{-1} |
| <input type="checkbox"/> B | 1.75 m s^{-1} | <input type="checkbox"/> D | 4.0 m s^{-1} | | |



Calcolare l'energia cinetica iniziale e finale e dire se l'urto è stato elastico, parzialmente anelastico, totalmente anelastico. Calcolare le velocità finali nel caso di urto elastico.

Le velocità finali u_1 e u_2 nell'urto elastico sono

$$u_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2v_2}{m_1 + m_2}, u_2 = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1v_1}{m_2 + m_1},$$

essendo v_1 e v_2 le velocità iniziali.

Q 3 Un oggetto si trova ad una distanza $p = 10 \text{ cm}$ da una lente convergente di focale $f = 30 \text{ cm}$.

- Trovare a che distanza dall'oggetto si forma l'immagine.

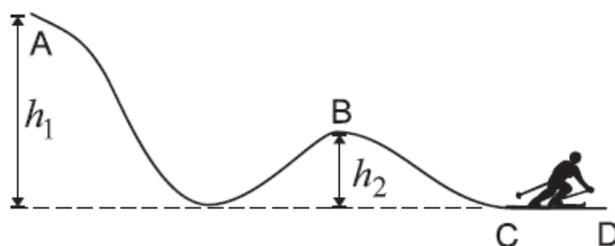
- | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> A | 5 cm | <input type="checkbox"/> B | 10 cm | <input type="checkbox"/> C | 15 cm | <input type="checkbox"/> D | 20 cm | <input type="checkbox"/> E | 25 cm |
|----------------------------|------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|

Ricordo la formula dei punti coniugati: $1/p + 1/q = 1/f$, essendo p la distanza lente-oggetto, q la distanza lente-immagine ed f la distanza focale. Se q è positiva, l'immagine è reale e al di là della lente, se q è negativa l'immagine è virtuale e dalla stessa parte dell'oggetto.

Q 7 Una sciatrice di 50 kg si lascia andare, dal fianco di una collinetta (punto A in figura), ad un'altezza $h_1 = 20.4 \text{ m}$, superando un secondo rilievo alto $h_2 = 8 \text{ m}$ ed arrivando in piano nel punto C. In tutto questo percorso l'attrito si può considerare trascurabile.

- Qual è la velocità della sciatrice nel punto più alto (B) del secondo rilievo?

- | | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> A | 9.64 m s^{-1} | <input type="checkbox"/> D | 15.6 m s^{-1} |
| <input type="checkbox"/> B | 11.2 m s^{-1} | <input type="checkbox"/> E | 23.6 m s^{-1} |
| <input type="checkbox"/> C | 12.5 m s^{-1} | | |



Q 8

Con riferimento al quesito precedente, arrivata nel punto C, la sciatrice frena e si ferma dopo 48 m, nel punto D.

- Quanto vale il valor medio della forza frenante nel tratto CD?

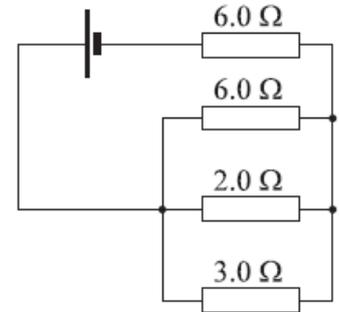
- A 86.1 N B 208 N C 282 N D 328 N E 490 N

Q 9

Nel circuito elettrico mostrato in figura, alimentato da una batteria che può essere trattata come un generatore ideale, la corrente attraverso il resistore da $2\ \Omega$ è di 3 A.

- Quanto vale la f.e.m. \mathcal{E} della batteria?

- A 51 V B 42 V C 36 V D 24 V E 21 V



Q 10

Un raggio di luce monocromatico, di lunghezza d'onda 5.8×10^{-7} m, incide perpendicolarmente su due fenditure distanti 2.0×10^{-4} m. Su uno schermo distante 2.0 m dalle fenditure, disposto parallelamente al piano delle fenditure, si forma una figura d'interferenza.

- Qual è, sullo schermo, la distanza tra il massimo centrale e quello del primo ordine?

- A 5.8×10^{-11} m C 5.8×10^{-3} m E 6.9×10^2 m
 B 1.5×10^{-3} m D 1.16×10^{-1} m

La formula dell'interferenza costruttiva è $p \sin \theta = n \lambda$, essendo p la distanza tra le fenditure, θ l'angolo tra la direzione dell' n^{mo} massimo e la direzione del massimo centrale (raggio non deviato). Se p è piccola rispetto alla distanza D dello schermo, $\sin \theta \approx \frac{x_n}{D}$, essendo x_n la distanza dell' n^{mo} massimo dal massimo centrale.

Q 12

Una bombola d'aria utilizzata da un sommozzatore è riempita ad una pressione di 20 MPa, alla temperatura di 20°C . La valvola di sicurezza della bombola è tarata in modo da aprirsi quando la pressione raggiunge i 24.5 MPa.

La bombola, piena, viene lasciata al sole.

- La valvola entrerebbe in funzione se la bombola raggiungesse una temperatura di ...

- A ... 62°C B ... 86°C C ... 104°C D ... 125°C E ... 137°C



13

Un oggetto, rappresentato schematicamente da una freccia, è collocato davanti ad uno specchio concavo. Sia C il centro di curvatura dello specchio, ed F il fuoco.

- Quale diagramma mostra correttamente il punto (Im) in cui si forma l'immagine della punta della freccia?

