

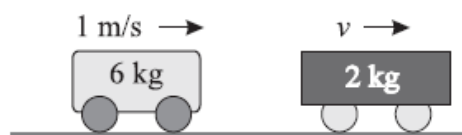
**Ottavio Serra**  
**Dalle Olimpiadi di fisica 10 dicembre 2010**  
**(con alcuni suggerimenti)**

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



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.

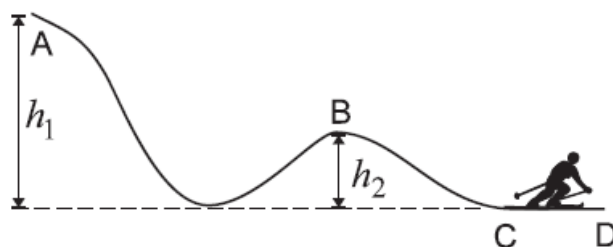
- |                            |      |                            |       |                            |       |                            |       |                            |       |
|----------------------------|------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------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



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?

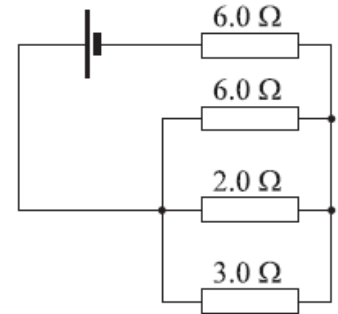
- A 86.1 N     B 208 N     C 282 N     D 328 N     E 490 N

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  $5.8 \times 10^{-7}$  m, incide perpendicolarmente su due fenditure distanti  $2.0 \times 10^{-4}$  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  $5.8 \times 10^{-11}$  m     C  $5.8 \times 10^{-3}$  m     E  $6.9 \times 10^2$  m  
 B  $1.5 \times 10^{-3}$  m     D  $1.16 \times 10^{-1}$  m

La formula dell'interferenza costruttiva è  $p \sin \theta = n \lambda$ , essendo  $p$  la distanza tra le fenditure,  $\theta$  l'angolo tra la direzione dell' $n^{\text{mo}}$  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' $n^{\text{mo}}$  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  $20^\circ\text{C}$ . 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 ...  $62^\circ\text{C}$      B ...  $86^\circ\text{C}$      C ...  $104^\circ\text{C}$      D ...  $125^\circ\text{C}$      E ...  $137^\circ\text{C}$



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?

