

Verifica di Fisica 3^aB Scientifico

18 ottobre 2010

Esercizio 1. Due treni, distanti 20 km, si stanno venendo incontro (su due binari diversi); le loro velocità sono 108 km/h e 162 km/h. Dopo quanto tempo si incontreranno?

Esercizio 2. Il gatto della zia Pina (54 km/h) sta rincorrendo un topolino (18 km/h); sapendo che la distanza iniziale è di 15 m, determinare quanta strada deve percorrere il gatto per prendere il topolino.

Esercizio 3. Alle 17:09 Luigi, appena finito l'allenamento in palestra, si dirige a piedi verso casa, distante 15 km; suo padre, nello stesso istante in cui Luigi inizia a camminare, parte in auto da casa per andarlo a prendere. Una volta incontrato per la strada, lo fa salire e tornano entrambi a casa alle 17:31 e 30 secondi. Tenendo conto che la velocità dell'auto è sempre stata di 72 km/h (sia all'andata che al ritorno), qual è la velocità a piedi di Luigi quando esce dalla palestra? Si esprima il risultato in km/h.

Esercizio 4. Gigi, detto “lo spaccone”, deve percorrere con la sua auto 50 km per arrivare al lavoro insieme ai suoi colleghi Paolo e Carlo; dopo aver tenuto una velocità media di 36 km/h nei primi 35 km, afferma che riuscirà ad arrivare a destinazione con una media complessiva di 99 km/h. Sai dire perché lo chiamano “lo spaccone”?

Esercizio 5. Una mina sottomarina viene fatta esplodere per mezzo di un segnale radio inviato da un elicottero che si trova fermo a 500 m di quota sul livello dell'acqua, sulla verticale del punto in cui si trova la mina. Il rumore dell'esplosione viene udito dall'operatore posto sull'elicottero 2,3 secondi dopo la partenza del segnale radio. Calcolare la profondità a cui si trovava la mina sapendo che la velocità del suono nell'aria e nell'acqua è rispettivamente di 340 m/s e 1500 m/s. La velocità del segnale radio può essere considerata infinita.

Soluzioni verifica di Fisica 3^aB Scientifico

18 ottobre 2010

Esercizio 1. *Due treni, distanti 20 km, si stanno venendo incontro (su due binari diversi); le loro velocità sono 108 km/h e 162 km/h. Dopo quanto tempo si incontreranno?*

Soluzione. E' sufficiente risolvere il seguente sistema:

$$\begin{cases} x = 30t \\ x = 20000 - 45t \end{cases}$$

si trovano i seguenti risultati:

$$\begin{cases} x = 8000 \text{ m} \\ t \approx 266,7 \text{ s} \end{cases}$$

i due treni si incontrano dopo circa 4 minuti e 27 secondi.

Esercizio 2. *Il gatto della zia Pina (54 km/h) sta rincorrendo un topolino (18 km/h); sapendo che la distanza iniziale è di 15 m, determinare quanta strada deve percorrere il gatto per prendere il topolino.*

Soluzione. E' sufficiente risolvere il seguente sistema:

$$\begin{cases} x = 15t \\ x = 15 + 5t \end{cases}$$

si trovano i seguenti risultati:

$$\begin{cases} x = 22,5 \text{ m} \\ t = 1,5 \text{ s} \end{cases}$$

il gatto ha quindi percorso 22,5 metri.

Esercizio 3. *Alle 17:09 Luigi, appena finito l'allenamento in palestra, si dirige a piedi verso casa, distante 15 km; suo padre, nello stesso istante in cui Luigi inizia a camminare, parte in auto da casa per andarlo a prendere. Una volta incontrato per la strada, lo fa salire e tornano entrambi a casa alle 17:31 e 30 secondi. Tenendo conto che la velocità dell'auto è sempre stata di 72 km/h (sia all'andata che al ritorno), qual è la velocità a piedi di Luigi quando esce dalla palestra? Si esprima il risultato in km/h.*

Soluzione. (Primo metodo) Il padre di Luigi guida complessivamente per 22 minuti e 30 secondi a 72 km/h, quindi percorre in tutto

$$20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 22,5 \cdot 60 \text{ s} = 27000 \text{ m} ;$$

i due si incontrano dopo 11 minuti e 15 secondi dopo che il padre ha percorso

$$\frac{27000 \text{ m}}{2} = 13500 \text{ m} ;$$

Luigi, nello stesso intervallo di tempo, ha percorso a piedi $(15000 - 13500) \text{ m} = 1500 \text{ m}$, perciò la sua velocità è pari a

$$\frac{1500 \text{ m}}{11,25 \cdot 60 \text{ s}} = 2,22\dots \frac{\text{m}}{\text{s}} = 8 \frac{\text{km}}{\text{h}} .$$

(Secondo metodo) Indichiamo con v la velocità incognita di Luigi; scriviamo il sistema con le due leggi orarie:

$$\begin{cases} x = 20 t \\ x = 15000 - v t \end{cases}$$

poiché sappiamo che i due si incontrano dopo 11 minuti e 15 secondi, possiamo porre $t = 11,25 \cdot 60 \text{ s}$ ($= 675 \text{ s}$) nel sistema scritto:

$$\begin{cases} x = 20 \cdot 675 \\ x = 15000 - v \cdot 675 \end{cases}$$

uguagliando i due membri destri otteniamo l'equazione

$$20 \cdot 675 = 15000 - v \cdot 675$$

da cui si ricava

$$v = 2,22\dots \frac{\text{m}}{\text{s}} = 8 \frac{\text{km}}{\text{h}} .$$

(Terzo metodo) Indichiamo con v la velocità incognita di Luigi; per determinare v basta osservare che i due si incontrano dopo 11 minuti e 15 secondi:

$$11,25 \cdot 60 \text{ s} = \frac{15000 \text{ m}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}} + v}$$

(si osservi che i due si vengono incontro, quindi le velocità vanno sommate); risolvendo l'equazione rispetto all'incognita v si ottiene lo stesso risultato visto negli altri metodi precedenti: $v = 8 \text{ km/h}$.

Esercizio 4. *Gigi, detto "lo spaccone", deve percorrere con la sua auto 50 km per arrivare al lavoro insieme ai suoi colleghi Paolo e Carlo; dopo aver tenuto una velocità media di 36 km/h nei primi 35 km, afferma che riuscirà ad arrivare a destinazione con una media complessiva di 99 km/h. Sai dire perché lo chiamano "lo spaccone"?*

Soluzione. (Primo metodo) Calcoliamo il tempo t_1 impiegato per percorrere i primi 35 km di strada:

$$t_1 = \frac{35 \text{ km}}{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \approx 0,972 \text{ h}$$

calcoliamo ora il tempo T che occorre per percorrere tutti i 50 km ad una velocità di 99 km/h:

$$T = \frac{50 \text{ km}}{99 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \approx 0,505 \text{ h}$$

come si vede chiaramente, siamo di fronte ad un assurdo!

(Secondo metodo) Indichiamo con v la velocità, in km/h, nel secondo tratto di strada; per definizione di velocità media abbiamo:

$$\frac{50 \text{ km}}{\frac{35 \text{ km}}{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}} + \frac{15 \text{ km}}{v}} = 99 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

risolvendo l'equazione si ottiene un valore negativo per v ($\approx -32,1 \text{ km/h}$), risultato ovviamente non accettabile.

Esercizio 5. *Una mina sottomarina viene fatta esplodere per mezzo di un segnale radio inviato da un elicottero che si trova fermo a 500 m di quota sul livello dell'acqua, sulla verticale del punto in cui si trova la mina. Il rumore dell'esplosione viene udito dall'operatore posto sull'elicottero 2,3 secondi dopo la partenza del segnale radio. Calcolare la profondità a cui si trovava la mina sapendo che la velocità del suono nell'aria e nell'acqua è rispettivamente di 340 m/s e 1500 m/s. La velocità del segnale radio può essere considerata infinita.*

Soluzione. Indichiamo con y la profondità a cui si trova la mina; i 2,3 secondi totali sono la somma dei due tempi parziali:

$$2,3 \text{ s} = \frac{y}{1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}} + \frac{500 \text{ m}}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

si trova che la profondità y è di circa 1244 metri.