

Moto relativo traslatorio rettilineo

Problema n. 1: Un uomo vuole attraversare a nuoto un fiume largo 100 m. Egli può nuotare con velocità di modulo $v' = 1 \text{ ms}^{-1}$ e vuole raggiungere la sponda opposta nel punto corrispondente (= di fronte) al punto da cui inizia a nuotare. La velocità della corrente del fiume vale $v_0 = 0.5 \text{ ms}^{-1}$.

Determinare:

- (a) la direzione verso la quale l'uomo deve nuotare se vuole raggiungere nel minor tempo possibile la sponda opposta;
- (b) il tempo impiegato per attraversare il fiume e a raggiungere tale punto;
- (c) la distanza effettiva percorsa dal nuotatore durante l'attraversata.

Problema n. 2: Un'auto da corsa A viaggia su un piano orizzontale con velocità costante $\mathbf{v} = 69 \text{ km/h } \mathbf{i} - 121 \text{ km/h } \mathbf{j}$ rispetto ad un osservatore solidale al suolo Oxy. Qual è la velocità $\mathbf{v}'$ dell'auto A misurata da un osservatore solidale ad un treno O'x'y' che viaggia con velocità costante $\mathbf{V}_{O'} = 108 \text{ km/h } \mathbf{i} + 70 \text{ km/h } \mathbf{j}$ rispetto a Oxy? Calcolare i moduli della velocità di A nei due sistemi di riferimento Oxy e O'x'y' e commentare il risultato.

Problema n. 3: Un oggetto di massa $m = 1 \text{ kg}$ viene lanciato da un'auto che si muove di moto rettilineo uniforme con velocità di modulo $v_0 = 24 \text{ ms}^{-1}$ su un piano orizzontale. L'oggetto è lanciato da un'altezza $h = 1.2 \text{ m}$, rispetto al suolo e con un'inclinazione di 45° , misurato nel piano verticale rispetto alla direzione del moto dell'auto. Se la velocità iniziale dell'oggetto, rispetto a un osservatore solidale con l'auto, ha modulo $v' = 9 \text{ ms}^{-1}$, calcolare:

- (a) il tempo che la massa impiega a toccare il suolo;
- (b) a quale distanza dall'auto tocca il suolo;
- (c) la distanza percorsa dall'oggetto, durante il tempo di volo, misurata rispetto alla direzione orizzontale.

Problema n. 4: Un motoscafo con il motore a regime costante percorre un tratto rettilineo di lunghezza $L = 1800 \text{ m}$ di fiume, prima con il favore della corrente e poi controcorrente. Si determini:

- a) il modulo della velocità V della corrente del fiume e della velocità del motoscafo se gli intervalli di tempo impiegati per percorrere il tratto nei due casi sono $T_1 = 400 \text{ s}$ e $T_2 = 1200 \text{ s}$;
- b) il valore della velocità della corrente del fiume per cui l'intervallo di tempo di andata e ritorno risulta minimo.

Problema n. 5: All'interno di un vagone ferroviario molto lungo in moto rettilineo sul piano orizzontale con accelerazione $a_T = 2.45 \text{ ms}^{-2}$, una pallina di dimensioni trascurabili viene lanciata dal livello del pavimento con velocità $v' = 4.9 \text{ ms}^{-1}$ relativa al vagone. Assumendo che $\mathbf{v}'$ sia verticale e trascurando qualsiasi attrito con l'aria, si calcoli:

- (a) l'accelerazione $\mathbf{a}'$ della pallina rispetto al sistema di riferimento solidale con il vagone in moto;
- (b) la velocità (relativa al vagone) con cui la pallina cade sul pavimento del vagone;
- (c) a quale distanza dal punto di lancio la pallina toccherà il pavimento del vagone.

Problema n. 6: Due carrelli uguali si muovono su rotaie rettilinee parallele nello stesso verso ma con velocità diverse (rispettivamente $v_1 = 1 \text{ ms}^{-1}$ e $v_2 = 2 \text{ ms}^{-1}$). Nel momento in cui i due carrelli sono affiancati un sasso viene lanciato dal carrello 1 al carrello 2 con un angolo di lancio (alzo) $\theta = 60^\circ$. Se la distanza fra i due carrelli è in quel istante, pari a $L = 2 \text{ m}$, calcolare le componenti della velocità di lancio del sasso affinché esso cada sul secondo carrello.

N.B: Si richiede il calcolo delle componenti della velocità misurate nel sistema di riferimento solidale con il carrello 1. Si assuma inoltre che l'angolo di lancio sia misurato in questo sistema di riferimento