

Cinematica del punto materiale: esercizi sul moto relativo traslatorio

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:

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

Problema n. 2: 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:

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

Problema n. 3: 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:

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

Problema n. 4: 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 dell'auto A misurata da un osservatore solidale ad un treno O'x'y' che viaggia con velocità costante $\mathbf{V} = 108 \text{ km/h} \mathbf{i} + 70 \text{ km/h} \mathbf{j}$ rispetto a Oxy? Calcolare i moduli della velocità di A nei due sistemi di riferimento Oxy e O'x'y' e commentare il risultato.