

## Moto in due dimensioni:

**Problema n. 1:** Un proiettile viene sparato da un cannone a un angolo di  $35^\circ$  rispetto al piano orizzontale. Esso colpisce il suolo a 4 km dal cannone. Calcolare:

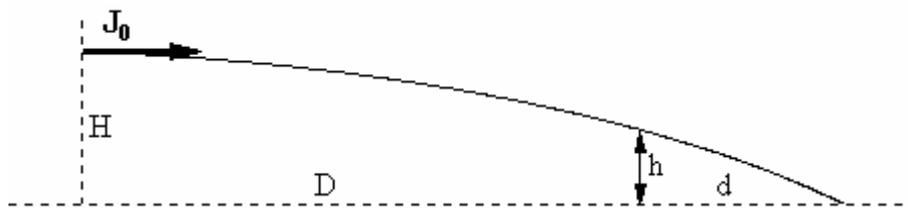
- (a) la velocità di bocca del cannone; [ $v_0 = 204 \text{ ms}^{-1}$ ]
- (b) il tempo di volo; [ $t_v = 23.9 \text{ s}$ ]
- (c) la massima altezza raggiunta dal proiettile durante il suo volo; [ $H_{\text{MAX}} = 698.5 \text{ m}$ ]
- (d) la velocità del proiettile nel punto di massima quota. [ $v_{0x} = 167 \text{ ms}^{-1}$ ]

**Problema n. 2:** Un bombardiere vola a 430 km/h alla quota costante di 1200 m verso un punto posto sulla verticale di una nave ormeggiata in mare aperto. Calcolare sotto quale angolo visuale (rispetto alla direzione orizzontale) il pilota dovrebbe sganciare una bomba per essere certo di colpire la nave. [ $\theta = 32^\circ 42'$ ]

**Problema n. 3:** Un acrobata cinematografico deve attraversare di corsa un terrazzo di un edificio e lanciarsi orizzontalmente nel vuoto per atterrare sul tetto di un edificio vicino, che si trova a una distanza di 5.2 m dal primo. Il dislivello fra le sommità dei due edifici è pari a 4.8 m. Quale dovrebbe essere la velocità orizzontale minima dell'acrobata per evitare che si sfracelli al suolo? [ $v_{0x} = 5.3 \text{ m/s}$ ]

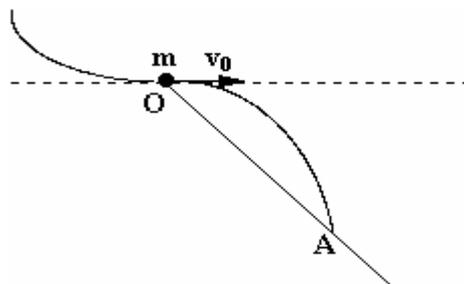
**Problema n. 4:** Durante il servizio, un tennista lancia la palla, assimilabile a un punto materiale, orizzontalmente, sì da imprimere ad essa una velocità iniziale parallela al suolo: Calcolare:

- (a) la minima velocità iniziale che deve essere impressa alla palla perché essa possa superare la rete alta  $h = 0.9 \text{ m}$  e posta a distanza  $D = 15.0 \text{ m}$  dal tennista, se la palla viene lanciata da un'altezza  $H = 2.5 \text{ m}$ ; [ $v_0 = 26.25 \text{ ms}^{-1} \mathbf{i}$ ]
- (b) la distanza  $d$  dalla rete in corrispondenza della quale la palla toccherà il suolo, nell'ipotesi che la palla sfiori la rete; [ $d = 3.75 \text{ m}$ ]
- (c) il tempo di volo della palla, nell'ipotesi di cui al punto precedente. [ $t_v = 0.714 \text{ s}$ ]



**Problema n. 5:** In un salto con gli sci dal trampolino uno sciatore stacca nel punto O con una velocità  $v_0 = 16 \text{ m/s}$  in direzione orizzontale. Assumendo che il pendio di arrivo sia inclinato di  $45^\circ$  rispetto al piano orizzontale, si calcoli:

- (a) la lunghezza OA del salto, misurata lungo il pendio; [ $L = 2\sqrt{(2v_0^2/g)} = 73.885 \text{ m}$ ]
- (b) il tempo di volo; [ $t_v = 2v_0/g = 3.26 \text{ s}$ ]
- (c) la velocità di impatto con cui lo sciatore cade sul pendio; [ $v = \sqrt{(v_0^2 + (2v_0)^2)} = 16\sqrt{5} = 35.78 \text{ m/s}$ ]
- (d) la direzione del moto quando cade sul pendio. [ $\text{tg}\theta = 2v_0/v_0 = 2$ ;  $\theta = 63^\circ 26'$ ]



**Problema n. 6:** Una nave pirata è ormeggiata a 500 metri dalla base di un forte che difende l'entrata del porto di un'isola. Il cannone che la protegge, piazzato a livello del mare, ha una velocità di bocca di 82 m/s. Calcolare:

- (a) a quale alzo (angolo di elevazione) si deve puntare il cannone per colpire la nave pirata; [ $\theta = 23^\circ 23'$ ]
- (b) il tempo di volo per l'alzo maggiore; [ $t_v = 15.4 \text{ s}$ ]
- (c) a quale distanza L dal porto deve portarsi la nave per essere fuori dalla portata di tiro del cannone. [ $L > 686.1 \text{ m}$ ]