

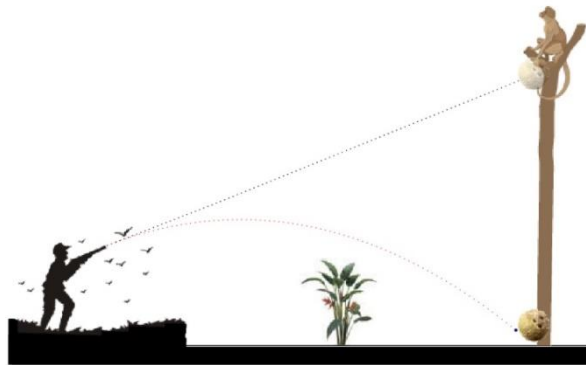
TUTORATO DI FISICA

Cinematica del punto materiale

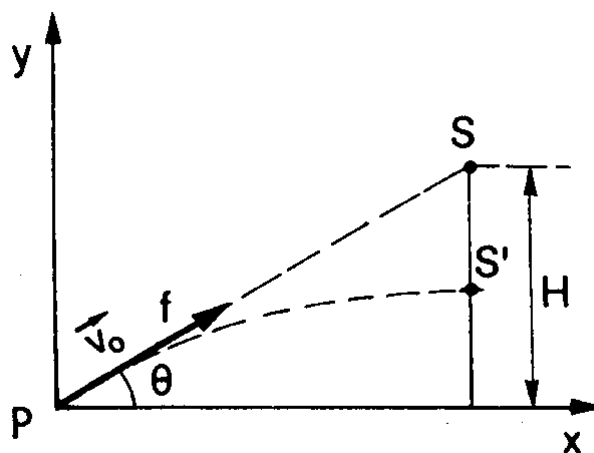
Esercizio n°1

Una scimmia si trova ad altezza  $h$  dal suolo dondolandosi appesa ad un ramo di un albero. IL cacciatore dal suolo la vede, e punta il fucile nella direzione della scimmia. La scimmia furba guarda il cacciatore e si lascia cadere dal ramo nell'istante in cui il cacciatore preme il grilletto del fucile. La scimmia cade a terra morta.

Dimostrare che la scimmia, se pur furba, non aveva seguito con attenzione le lezioni di cinematica del corso di fisica I.



La scimmia viene colpita se, al tempo  $t^*$ , la freccia e la scimmia occupano la stessa posizione, ovvero si trovano alla stessa quota e l'ascissa della freccia coincide con l'ascissa  $d$  della scimmia (costante). In altre parole, la scimmia e la freccia simultaneamente occuperanno la posizione  $S'$ .



La freccia assumerà un moto parabolico individuato dalle equazioni:

$$\begin{cases} x = x_0 + v_{0x}t \\ y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

In particolare, per come abbiamo fissato il sistema di riferimento:

$$y_f = v_0 \sin\theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

La scimmia si lascia cadere dal ramo dell'albero assumendo un moto uniformemente accelerato:

$$y_s = H - \frac{1}{2}gt^2$$

Al tempo  $t^*$  si avrà:

$$y_f = v_0 \sin\theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 = H - \frac{1}{2}gt^2 = y_s$$

da cui

$$t^* = \frac{H}{v_0 \sin\theta}$$

L'ascissa della freccia ha la legge oraria

$$x = v_0 \cos\theta \cdot t$$

Al tempo  $t^*$  trovato

$$x_f = v_0 \cos\theta \cdot \frac{H}{v_0 \sin\theta} = \frac{H}{\operatorname{tg}\theta}$$

Ma  $H = d \cdot \operatorname{tg}\theta$

per cui

$$x_f = \frac{H}{\operatorname{tg}\theta} = d = x_s$$

### Esercizio proposto

Una persona lancia un pallone (si assimila il pallone ad un punto materiale) con una velocità iniziale di  $16,7 \text{ m/s}$  formante un angolo di  $37^\circ$  rispetto all'orizzontale. All'istante in cui il pallone viene lanciato, una seconda persona che si trova a  $40 \text{ m}$  di distanza inizia a correre verso il pallone per cercare di prenderlo. Supponendo che lo prenderà alla stessa altezza a cui è stato lanciato, si determini:

- il tempo che impiega per prendere il pallone
- la distanza percorsa dalla seconda persona
- l'accelerazione della seconda persona
- la velocità del pallone nel momento in cui viene preso

$$[t = 2 \text{ s}; x = 13.28 \text{ m}; a = 6.64 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; v = (13.36\hat{i} - 9.98\hat{j})\text{m/s}]$$

