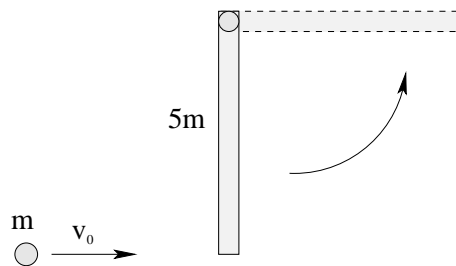


PROBLEMA 2

Una moto di massa incognita m impatta contro l'estremità di un cancello di lunghezza $l = 3$ m inizialmente fermo. Sia $v_0 = 30$ Km/h la velocità della moto poco prima dell'impatto. Il cancello ha massa pari a $5m$ ed è approssimabile a una sbarra omogenea vincolata a un'estremità. Dopo l'impatto con il cancello, la moto resta ferma a terra, mentre dopo un tempo t_s il cancello va a sbattere contro la fine-corsa, a un angolo $\pi/2$ rispetto alla posizione iniziale (vedi figura).

1. Determinare t_s .
2. Trovare $f = K_m/K_c$, ovvero il rapporto tra l'energia cinetica della moto prima dell'impatto e quella del cancello subito dopo l'impatto. Dire se l'urto è elastico.

Si approssimi la moto a un punto materiale.



Soluzione.

1. Il sistema cancello+moto è un sistema isolato a cavallo dell'urto. L'unica forza esterna impulsiva è data dal vincolo che tiene il cancello incernierato all'estremo. Prendendo come polo tale punto, il momento angolare totale si conserva.

$$l m v_0 = I \omega \quad (1)$$

dove $I = (1/3) (5m) l^2$ è il momento d'inerzia di una sbarra omogenea di massa $5m$ e lunghezza l rispetto all'asse passante per un estremo. Segue pertanto:

$$\omega = \frac{3}{5} \frac{v_0}{l} . \quad (2)$$

Per spazzare un angolo di $\pi/2$ occorre un tempo t_s pari a

$$t_s = \frac{\pi}{2\omega} = \frac{5\pi}{6} \frac{l}{v_0} = 0.94 \text{ s} . \quad (3)$$

2. Il rapporto tra le energie cinetiche vale

$$f = \frac{K_m}{K_c} = \frac{1/2 m v_0^2}{1/2 I \omega^2} = \frac{5}{3} . \quad (4)$$

Essendo $f > 1$, l'urto è chiaramente anelastico.

C.V.D.