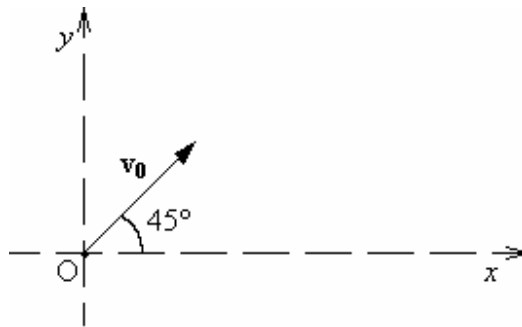


Dinamica del punto materiale.

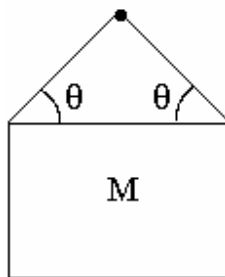
Problema n. 1: Una particella è soggetta ad una forza, diretta lungo l'asse y il cui valore è dato da $F_y = F_0 \sin(\omega t)$, con F_0 e ω costanti nel tempo. Se la particella ha velocità iniziale di modulo v_0 e direzione e verso formante un angolo $\theta = 45^\circ$ con l'asse x , determinare la legge oraria del moto della particella, assumendo che al tempo $t = 0$ essa si trovi nell'origine del sistema di riferimento. Risolvere nel piano Oxy (a) orizzontale (dove si trascura la gravità), (b) verticale (dove va considerata anche la gravità).



A - Vincoli lisci:

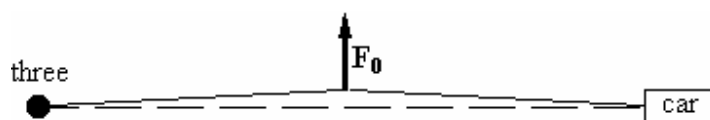
Problema 2: Un quadro di massa $M = 2 \text{ kg}$ è sospeso ad un chiodo con due fili di lunghezza uguale, ciascuno dei quali è fissato ad uno spigolo e forma un angolo θ con l'orizzontale. Calcolare:

- (a) la tensione T per valori generici di θ e del peso F_p del quadro.
- (b) per quale angolo θ T è minima?
- (c) per quale angolo θ T è massima?
- (d) la tensione T dei fili di sospensione, quando $\theta = 30^\circ$.

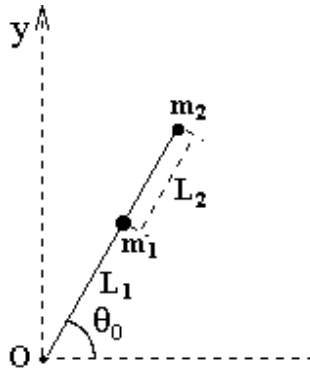


Problema 3: Un'automobile si è impantanata. Il guidatore è solo, ma ha una fune robusta e lunga. Avendo studiato la fisica, lega saldamente la fune ad un albero e la tira lateralmente (perpendicolarmente alla fune) nel punto di mezzo O della fune. Determinare:

- (a) la forza esercitata dalla fune sull'automobile quando l'angolo θ di deviazione dalla condizione iniziale vale 3° e il guidatore tira la fune con una forza $F_0 = 400 \text{ N}$, ma l'automobile non si sposta;
- (b) quanto vale la forza a cui la fune deve essere capace di resistere (= carico di rottura) se è necessaria una forza $F_0 = 600 \text{ N}$ per muovere l'automobile quando $\theta = 3^\circ$?



Problema n. 4: Un punto materiale di massa $m_1 = 1 \text{ kg}$ è attaccato ad un'estremità di una fune ideale di massa trascurabile e di lunghezza $L_1 = 0.4 \text{ m}$ fissata per l'altro estremo ad un punto fisso O. Una seconda particella di massa $m_2 = 2 \text{ kg}$ è attaccata con una seconda fune, pure ideale e di massa trascurabile, di lunghezza $L_2 = 0.3 \text{ m}$ alla prima particella. Il sistema ruota nel piano xy con velocità angolare $\omega_0 = 10 \text{ rad s}^{-1}$ intorno all'asse z passante per il punto O. Supponendo che il moto avvenga su di un piano orizzontale privo di attrito, calcolare la tensione di ciascuna fune.



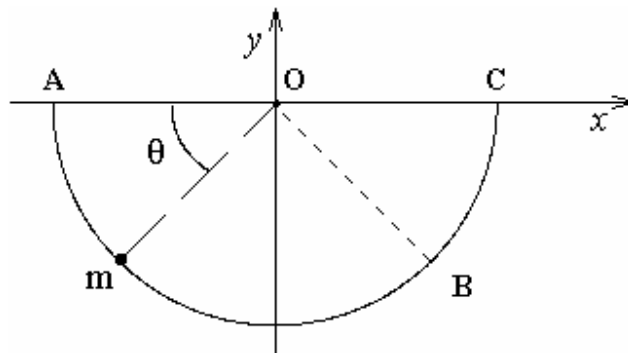
Problema n. 5: Un punto materiale di massa $m = 100 \text{ g}$, inizialmente in quiete, viene lasciato libero di muoversi lungo una guida semicircolare liscia di raggio $R = 60 \text{ cm}$, disposta verticalmente.

Inizialmente il punto materiale si trova in quiete nel punto A. Determinare in funzione dell'angolo θ formato dal raggio che individua la posizione istantanea del punto rispetto alla posizione iniziale:

(a) la velocità angolare $\omega(\theta)$,

(b) la reazione del vincolo $R(\theta)$.

Calcolare, inoltre, la velocità angolare e l'intensità della reazione vincolare quando la pallina si trova in B dopo aver percorso un arco di circonferenza $s = (\frac{3}{4})\pi R$ rispetto alla posizione iniziale.



B - Vincoli scabbi:

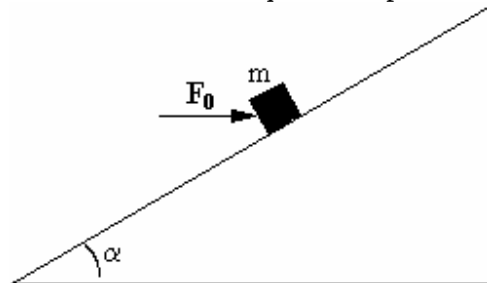
Problema n. 6: Una slitta di massa $m = 50 \text{ kg}$ viene trainata con velocità costante lungo un piano orizzontale da una forza di intensità F_0 la cui direzione forma un angolo θ rispetto all'orizzontale.

Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico fra la slitta e il piano orizzontale è $\mu_d = 0.4$, si calcoli:

a) il valore dell'angolo θ per cui l'intensità della forza risulta minima;

b) l'intensità della reazione normale del piano, nelle condizioni di cui al punto a).

Problema n. 7: Un blocco di massa $m = 5 \text{ kg}$ è tenuta ferma su un piano inclinato, di angolo $\alpha = 30^\circ$, per mezzo di una forza $\mathbf{F}_0$ diretta orizzontalmente. Il coefficiente di attrito statico fra la massa e il piano inclinato vale $\mu_s = 0.5$. Determinare il valore minimo e il valore massimo del modulo di $\mathbf{F}_0$ in corrispondenza dei quali il blocco rimane in quiete sul piano inclinato.



Problema n. 8: Due blocchi di massa $m_1 = 5 \text{ kg}$ e $m_2 = 10 \text{ kg}$, rispettivamente, scivolano, rimanendo a contatto fra loro, lungo un piano inclinato formante un angolo $\alpha = 30^\circ$ con il piano orizzontale. Assumendo che la superficie di contatto fra i due blocchi sia liscia, piana e normale al piano inclinato, in modo che la forza mutua fra i due blocchi risulti parallela al piano inclinato, e che il coefficiente di attrito dinamico con il piano inclinato sia $\mu_{1d} = 0.15$ per il blocco m_1 e $\mu_{2d} = 0.3$ per il blocco di massa m_2 , calcolare:

- l'accelerazione comune dei due blocchi;
- la forze che si esercita fra i due blocchi durante il moto;
- la velocità in funzione della distanza percorsa lungo il piano inclinato.

