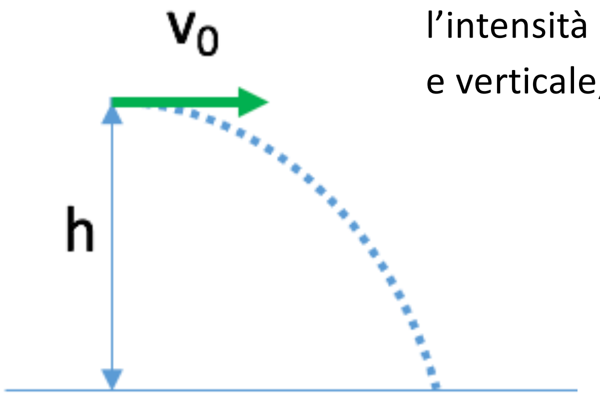
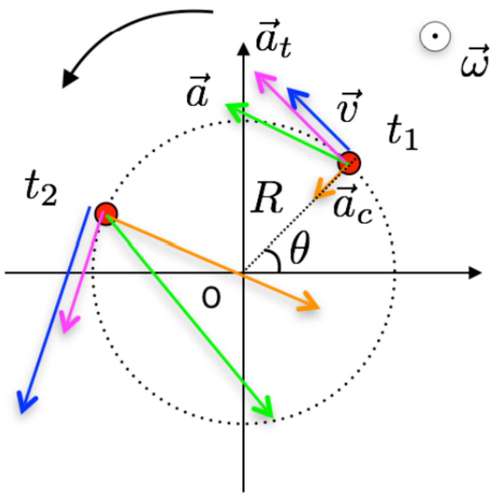


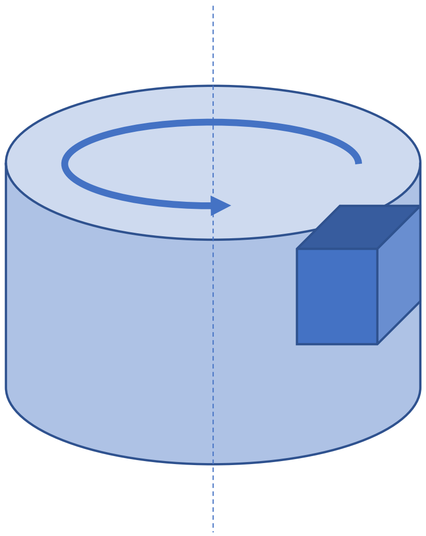
1) Un oggetto puntiforme viene lanciato con velocità orizzontale v_0 dall'altezza h. Determinare l'intensità dell'accelerazione tangenziale quando i moduli delle componenti della velocità, orizzontale e verticale, sono uguali. $[g/\sqrt{2}]$



2 (ex 4) Un punto si muove di moto circolare lungo una circonferenza di raggio R = 4 cm. All'istante $t_0 = 0$ ha una velocità angolare 2 rad/s e rallenta con accelerazione angolare costante ($|\alpha| = 0,5$ rad/s^2).

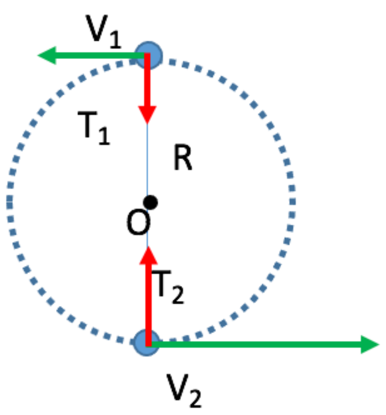
Quanto vale l'accelerazione totale (normale "più" tangenziale) all'istante $t_1 = 2$ s? e a $t_2 = 4$ s?

$[2\sqrt{2}$ cm/s^2 ; 2 cm/s$^2]$

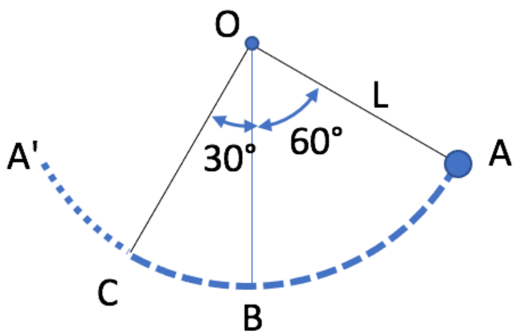


3 (ex 6) Il cestello cilindrico (raggio R = 5 cm) di una centrifuga da laboratorio ruota intorno all'asse verticale con velocità angolare $\omega_0 = 100$ rad/s. Un oggetto è posto al suo interno in modo tale che l'attrito gli impedisca di scivolare lungo la parete ruotante. Il moto rotatorio viene decelerato uniformemente e dopo un tempo pari a $t_2 = 4$ s il cestello si arresta.

Calcolare il coefficiente di attrito statico sapendo che l'oggetto inizia a scivolare dopo $t_1 = 2$ s dall'inizio del rallentamento. [g/2,5]



4) Un corpo di massa m ruota lungo una traiettoria circolare verticale trattenuto da un filo ideale di lunghezza R.
Determinare la differenza tra i moduli della tensione del filo nel punto più basso e quello più in alto della traiettoria (trascurare l'attrito con l'aria). [$\Delta T = 6$ m g]

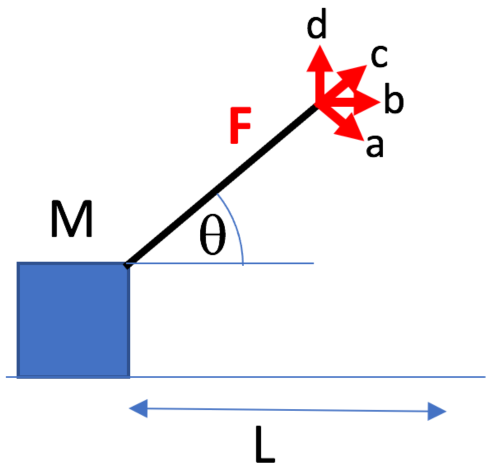


5) Un pendolo è costituito da un oggetto puntiforme di massa 0,1 kg appeso a un sostegno tramite un filo ideale lungo L = 1 m.

L'oggetto viene lasciato andare quando forma un angolo di 60° rispetto alla verticale.

Determinare l'accelerazione centripeta alla quale è sottoposto l'oggetto quando, passato per la posizione di equilibrio, risale fino a formare un angolo di 45° con la verticale.

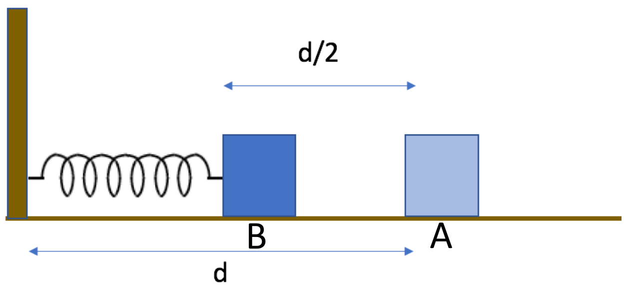
[$a = 4,06\ m/s^2$]



6) Un blocco di massa M = 30 kg viene trascinato mediante una fune su un piano orizzontale scabro per un tratto L = 10 m. Alla fune, che forma un angolo θ = 40° con l'orizzontale, è applicata una forza costante di modulo F = 5 N.

Sapendo che il blocco si muove con velocità costante si determinino il lavoro compiuto dalla forza d'attrito e il coefficiente d'attrito fra blocco e piano.

[L = -38,3J; μ_d = 0,013]

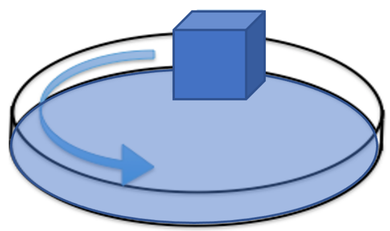


7) Una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo d è collegata ad una parete verticale e a un corpo di massa m appoggiato su un piano orizzontale scabro.

Il corpo viene avvicinato alla parete di una quantità d/2 comprimendo la molla, dopodiché viene lasciato libero di muoversi.

Il corpo percorre una distanza d/2 e si ferma.

Quanto valgono i coefficienti di attrito statico e dinamico? [$\mu_s > kd/2mg$; $\mu_d = kd/4mg$]



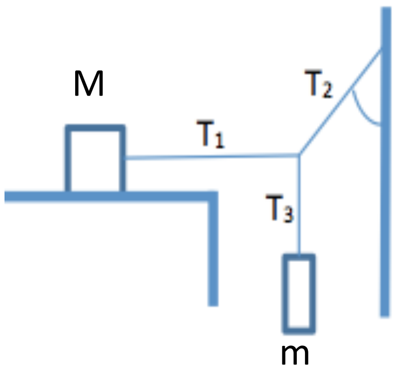
8) Un blocco di massa m = 1 kg, appoggiato su una superficie ruvida, ruota all'interno di una guida circolare liscia di raggio R = 0,1 m.

Se inizialmente l'energia cinetica vale T = 3 J e dopo un giro la velocità è pari a 2 m/s, quanti giri deve compiere complessivamente perché si fermi?

Quanto vale il coefficiente di attrito dinamico? [n = 3 giri; $\mu_d = 0,16$]

9) Determinare il periodo delle piccole oscillazioni di un punto materiale libero di muoversi lungo una guida circolare di raggio R giacente su un piano inclinato di un angolo α rispetto alla verticale.

$T= 2\pi[R/(g \cos\alpha)]^{1/2}$



10) Un corpo puntiforme di massa M, appoggiato su un piano orizzontale con coefficiente di attrito μ_s, è connesso ad una fune ideale orizzontale.

All'altra estremità della fune è appesa una massa m.

Tra le due estremità della fune ne è annodata un'altra (come descritto in figura) che è fissata a una parete e forma con questa un angolo θ.

Calcolare la forza di attrito quando il sistema è in equilibrio.

$[F_{As} = mg\ tg\theta]$

Sol 1) Quando le componenti della velocità sono uguali la traiettoria forma un angolo di 45° rispetto all'asse orizzontale: $tg\theta = v_y/v_x = 1$ e quindi l'accelerazione totale g forma angoli di 45° rispetto alle componenti tangenziale e centripeta

Sol 2) $a_{tang} = \alpha R$; $a_{centr} = a(t) = v^2(t / R = \omega^2(t) R = (\omega_0 - \alpha t)^2 R$; $a_{tot} = (a_{tang}{}^2+a_{centr}{}^2)^{1/2}$

Sol 3) $\omega(t) = \omega_0 - \alpha t \rightarrow 0 = \omega(t_2) = \omega_0 - \alpha t_2 \dashrightarrow \alpha = \omega_0/t_2$; $m g = \mu_s N(t) = \mu_s m \omega^2(t_1) R \rightarrow \mu_s = g/[\omega^2(t_1) R]$

Sol 4) Considerare separatamente le accelerazioni centripete nei due punti. L'energia si conserva.
Detta v_1 la velocità nel punto più alto della traiettoria e v_2 quella nel punto più basso si ha: $mg (2R) + ½ m v_1{}^2 = ½ m v_2{}^2$.
Nel punto più alto $T_1 = mv_1{}^2/R – mg$; nel più basso $T_2 = mv_2{}^2/R + mg \rightarrow T_2 - T_1 = (mv_2{}^2/R + mg) – (mv_1{}^2/R – mg) = (m v_2{}^2- m v_1{}^2)/R + 2 mg$

Sol 5) Applicare la conservazione dell'energia per ricavare la velocità angolare $\rightarrow$ a = 2g (cos45-cos60)

Sol 6) Scomporre la forza parallelamente e perpendicolarmente al piano. La forza d'attrito compensa esattamente la componente orizzontale della forza F: $\mu (mg - F \sin\theta) = F \cos\theta$. E quindi il lavoro delle forze non conservative è $F \cos\theta\, d$.

Sol 7) Una relazione è data dalla risultante della forza di attrito e quella elastica nel momento del distacco; un'altra dall'uguaglianza fra l'energia potenziale della molla in quel momento e il lavoro della forza d'attrito (non conservazione dell'energia meccanica)

Sol 8) la forza di attrito è costante e quindi ad ogni giro viene dissipata la stessa quantità di energia:
$T_0 = 3$ J; $T' = ½m v^2 = 2$ J; $\Delta T/\text{giro} = 1$ J $\rightarrow n = T_0/(\Delta T/\text{giro})$; $F_A\, 2\pi R = \Delta T \rightarrow \mu_d = \Delta T/2\pi R\, mg$

Sol 9) il moto è quello di un pendolo $T= 2\pi[L/a]^{½}$ sul quale agisce una forza peso ridotta dalla reazione vincolare del piano inclinato ($a = g \cos\alpha$)

Sol 10) in modulo: $F_A=T_1$; $T_2\sin\theta=T_1$; $T_2 \cos\theta=T_3=mg$