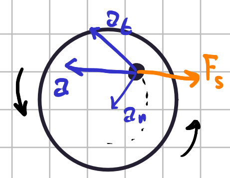
[1] Un disco posizionato orizzontalmente viene messo in rotazione attorno al proprio asse con un'accelerazione angolare $\frac{d\omega}{dt} = 0.3\,\mathrm{rad/s^2}$ partendo da fermo all'istante $t = 0$. Si chiede qual è il coefficiente di attrito della superficie del disco, sapendo che un oggetto, da considerarsi come un punto materiale, appoggiato a una distanza $R = 5\,\mathrm{cm}$ dal centro si distacca dalla sua posizione di riposo al tempo $\bar{t} = 7\,\mathrm{s}$.

Se l'accelerazione e' $\dot{\omega} = 0.3$, allora la velocita' angolare e' $\omega(t) = 0.3 \cdot t \ \frac{rad}{sec}$

un oggetto a distanza $R = 5\ cm = 0.05\ m$ ha un'accelerazione tangenziale

$a_t = \omega \cdot R = 0.3 \cdot 0.05 = 0.015\ \frac{m}{s^2}$ ed una normale $a_n = \omega^2 R = (0.3)^2 \cdot t^2 \cdot 0.05 =$

$a_n = 0.0045 \cdot t^2\ \frac{m}{s^2}$. In $\bar{t} = 7$, l'accelerazione totale e'



$a = ((0.0045 \cdot (7)^2)^2 + 0.015^2)^{1/2} = (0.048 + 0.0002)^{1/2} \approx 0,2\ \frac{m}{s^2}$

L'attrito F_s soddisfa $F_s \le \mu_s R_n$, la Forza alla quale e' soggetto il punto e' $F = m \cdot 0.2 \Rightarrow m0.2 \le \mu_s R_n \Rightarrow m0.2 \le \mu_s mg \Rightarrow \mu_s = \frac{0.2}{g} \approx 0.02$

---

[2] Una massa puntiforme è posta su una piattaforma ruotante con velocità angolare iniziale $\omega_0 = 1\,\mathrm{rad/s}$, alla distanza $r = 20\,\mathrm{cm}$ dall'asse di rotazione, dove rimane ferma. Se all'istante $t = 0$ si imprime alla piattaforma un'accelerazione angolare $\gamma = \dot{\omega} = 2\,\mathrm{rad/s^2}$ costante, la massa inizia a muoversi dopo un'intervallo di tempo $t_1 = 1\,\mathrm{s}$. Calcolare il coefficiente di attrito tra massa e piattaforma.

$\dot{\omega}(t) = 2$ trovo la velocita' $d\omega = 2 \Rightarrow \int_{\omega_0}^{\omega(t)} d\omega = \int_0^t 2 \Rightarrow \omega(t) = 1 + 2t$

$t_1 = 1 \Rightarrow \omega(1) = 3 \Rightarrow a_n(1) = 3^2 \cdot 0.2 = 1.8\ \frac{m}{s^2}$

$a_t = \frac{dv}{dt} = \frac{d\omega R}{dt} = R \cdot \dot{\omega} = 2 \cdot 0.2 = 0.4 \Rightarrow a = (1.8^2 + 0.4^2)^{1/2} = 1.84\ \frac{m}{s^2}$

$\Rightarrow F_s \le \mu_s R_n \Rightarrow m \cdot 1.84 \le \mu_s mg \Rightarrow \mu_s = \frac{1.84}{g} = 0.187$

---

[3] Una palla, rimbalzando sul pavimento, perde il 20% della sua energia cinetica. Determinare con che velocità dovrà essere lanciata verticalmente verso il basso da una altezza di $h = 10\,\mathrm{m}$ dal pavimento per vederla rimbalzare alla stessa altezza h. (Si trascuri la resistenza dell'aria).

Idea 1)

L'energia meccanica iniziale (che diremo nel punto A) e' $E_m(A) = U(A) + T(A) = U(A)$ $= mgh + \frac{1}{2} m v_0^2$. Lasciata cadere, la palla avra' una velocita' $v(t) = -v_0 - gt$, tocca terra in $t = \sqrt{2\frac{h}{g}} \Rightarrow$ la vel. con il quale arriva a terra e' $v_t = -v_0 - g\sqrt{2\frac{h}{g}} = -v_0 - 14$

Un istante prima dell'impatto: $T = \frac{1}{2} m (-v_0 - 14)^2$. Dopo l'impatto si avra $T = \frac{1}{2}m(-v_0-14)^2\cdot 0.8$, essendo che la massa rimane cost. la velocita' post impatto e' v_1 t.c.

CAMBIO SEGNO

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(-v_0-14)^2\cdot 0.8 \Rightarrow v_1^2 = (-v_0-14)^2\cdot 0.8 \Rightarrow v_1 = \sqrt{0.8}\,(-v_0-14) = v_0\cdot 0.9 + 12.6$$

$v_1 = 0.9v_0 + 12.6$ deve riportare la massa a quota h.

$$y(t) = (0.9v_0+12.6)t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v(t^*) = 0 \Rightarrow t^* = (0.9v_0+12.6)\cdot\frac{1}{g}$$

CORPO SI FERMA

$$y(t^*) = \text{quota massima} = h \Rightarrow \frac{1}{g}(0.9v_0+12.6)^2 - \frac{1}{2}g\frac{1}{g^2}(0.9v_0+12.6)^2 = h$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2g}(0.9v_0+12.6)^2 = h \Rightarrow \frac{1}{19.6}(0.9\cdot v_0+12.6)^2 - 10 = 0 \Rightarrow v_0 \approx 1.55\ \frac{m}{s^2}$$

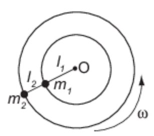
Idea 2)

L'energia meccanica iniziale e' $E_m = mgh + \frac{1}{2}mv_0^2$, l'istante prima del rimbalzo e' $E_m' = \frac{1}{2}mv_1^2$, subito dopo $\frac{1}{2}mv_1^2\cdot 0.8$, torna poi ad altezza h con vel. nulla : $E_m'' = mgh$

$$\begin{cases} mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ E_m' = E_m'' \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2\cdot 0.8 = mgh \end{cases} \Rightarrow v_1 = \sqrt{gh\,2\cdot\frac{1}{0.8}}$$

$$\Rightarrow v_0^2 = 2\left(\frac{1}{2}v_1^2 - gh\right) = gh\frac{2}{0.8} - 2gh = 245 - 196 = 49 \Rightarrow v_0 = \sqrt{49} = 7\ \frac{m}{s}$$

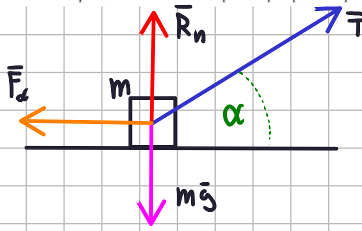
[4] Una massa puntiforme m_1 è attaccata a un estremo di una corda avente lunghezza l_1 il cui altro estremo è fissato in un punto O su di un piano orizzontale privo di attrito: la massa si muove di moto circolare uniforme su tale piano. Una seconda massa puntiforme m_2 è attaccata radialmente alla prima tramite una corda di lunghezza l_2 e si muove anch'essa di moto circolare uniforme con la stessa velocità angolare di m_1. Determinare la tensione τ_1 e τ_2 in ciascuna delle due corde. Entrambe le corde sono inestensibili e prive di massa.



Sia ω la velocita' angolare

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} m_1a_1 = \tau_1 - \tau_2 \\ m_2a_2 = \tau_2 \end{cases} \quad \text{essendo} \begin{cases} a_1 = \omega(l_1) \\ a_2 = \omega^2(l_1+l_2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \tau_1 = \omega^2(m_2(l_1+l_2) + m_1 l) \\ \tau_2 = m_2\omega^2(l_1+l_2) \end{cases}$$

[5] Un punto materiale di massa $m = 18\,\mathrm{kg}$ è trascinato a velocità costante su di una superficie orizzontale scabra per mezzo di una fune inclinata di un angolo $\alpha = 20°$ rispetto alla superficie stessa. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra punto e superficie è $\mu_d = 0.5$, determinare la tensione $\mathbf{T}$ della fune e quanto lavoro è necessario spendere per spostare il punto di $l = 20\,\mathrm{m}$.



essendo a velocita' costante, la forza risultante e' nulla

$$\bar{F}_d + \bar{R}_n + m\bar{g} + \bar{T} = 0 \Rightarrow \text{Si ricordi che } |\bar{F}_d| = \mu_d \cdot |R_n|$$

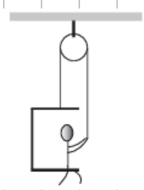
Si proietta sui due assi

$$\begin{cases} T \cdot \cos\alpha - F_d = 0 \\ R_n - mg + T \cdot \sin\alpha = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} T \cdot \cos\alpha - \mu_d R_n = 0 \\ R_n = mg - T \cdot \sin\alpha \end{cases} \Rightarrow T \cdot \cos\alpha - \mu_d (mg - T \cdot \sin\alpha) = 0$$

$$\Rightarrow T \cdot \cos\left(\frac{\pi}{9}\right) - \frac{1}{2}\left(18 \cdot 9.8 - T \cdot \sin\left(\frac{\pi}{9}\right)\right) = 0 \Rightarrow T \approx 79\ \mathrm{N}$$

$$L = \int_l \bar{T} \cdot d\bar{l} = \int_0^{20} T\cos(\alpha) \cdot dx = T \cdot \cos\left(\frac{\pi}{9}\right) \cdot 20 \approx 1484.7\ \text{Joule}$$

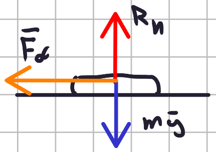
[6] Un muratore di massa $M = 100\,\mathrm{kg}$ si trova seduto su una piattaforma di massa $m = 20\,\mathrm{kg}$ in prossimità di un'impalcatura. Egli regge un estremo di una fune (inestensibile e priva di massa); l'altro estremo della fune, tramite una carrucola priva di massa fissata alla sommità dell'impalcatura, è agganciato alla piattaforma. Il muratore, per muoversi verso l'alto, tira la fune con una forza tale che la forza da lui esercitata sulla piattaforma vale $F = 500\,\mathrm{N}$. Determinare l'accelerazione del muratore, della piattaforma e la tensione della fune.



[7] Un disco metallico percorre strisciando, dopo essere stato lanciato su una superficie orizzontale scabra, una distanza $d = 5\,\mathrm{m}$ impiegando un tempo $t^* = 3\,\mathrm{s}$ prima di fermarsi. Determinare il coefficiente di attrito dinamico, μ_d, tra disco e superficie.

Le Forze che agiscono sul disco sono

$$m\cdot\bar{a} = -m\bar{g} + \bar{F}_a + \bar{R}_n$$



$$\begin{cases} x: & m a_x = -\mu_d R_n \Rightarrow m a_x = -\mu_d m g \Rightarrow a_x = -\mu_d \cdot g \\ y: & R_n = mg \end{cases}$$

$$\Rightarrow x(t) = v_0\cdot t - \frac{1}{2}\mu_d g t^2 \qquad v(3) = v_0 - \mu_d g\cdot 3 = 0 \Rightarrow v_0 = 3\mu_d g$$

$$x(3) = 5 \Rightarrow 5 = 3\mu_d g\cdot 3 - \frac{1}{2}\mu_d g\, 9 \Rightarrow \frac{9}{2}\mu_d g = 5 \Rightarrow \mu_d = \frac{10}{9}\cdot\frac{1}{g} \approx 0.11$$

[8] Una massa $m = 0.1\,\mathrm{kg}$ è lanciata verticalmente verso l'alto con velocità iniziale $v_0 = 2\,\mathrm{m/s}$. Determinare a che altezza arriverà sapendo che, durante il percorso di salita della massa, la forza viscosa esercitata dall'aria compie un lavoro $L_A = -0.1\,\mathrm{J}$.

Il lavoro e' la variazione dell'energia meccanica

E_m iniziale: $\frac{1}{2}m v_0^2 = 0.05\cdot 4 = 0.2$

E_m Finale : $mgh = 0.98h$

$$mgh - \frac{1}{2}m v_0^2 = -0.1 \Rightarrow 0.1\cdot 9.8\cdot h - \frac{1}{2}\cdot 0.1\cdot 4 = -0.1$$

$$\Rightarrow h \approx 0.1\ \mathrm{m}$$

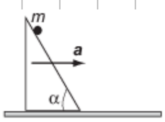
[10] Un punto materiale viene lanciato verso l'alto dal suolo lunare con una velocità $v = 30\,\mathrm{m\cdot s^{-1}}$. Determinare a quale altezza arriverà sapendo che la massa e il diametro della Luna valgono $M_L = 7.36\times 10^{22}\,\mathrm{kg}$ e $d_L = 3476\,\mathrm{km}$, rispettivamente.

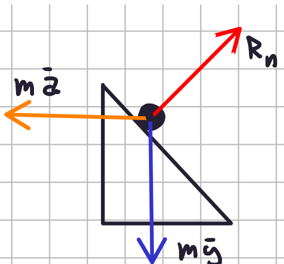
$$F_G = G\cdot\frac{M\cdot m}{r^2} = m\cdot G\cdot\frac{7.36\cdot 10^{22}}{(1738\cdot 10^3)^2} \approx m G\cdot 2.4\cdot 10^{10} \approx m\cdot 1.62624 \Rightarrow a = -1.62624$$

$$r = \frac{d_L}{2}$$

$$z(t) = 30t - \frac{1}{2}(1.626)t^2 \Rightarrow \text{quota max} = \frac{1}{2}\frac{(30)^2}{(1.626)} \approx 276\ \mathrm{m}$$

[11] Una massa puntiforme $m = 2\,\mathrm{kg}$ posta con velocità nulla su un piano liscio inclinato di un angolo $\alpha = 60°$ rispetto all'orizzontale e avente un'accelerazione orizzontale a costante, rimane in equilibrio. Trovare il valore di a.





$$\bar{R}_n - m\bar{a} - m\bar{g} = 0$$

$$\begin{cases} -ma + R_n\sin\alpha = 0 \\ -mg + R_n\cos\alpha = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ma = mg\tan\alpha \\ R_n = mg\frac{1}{\cos\alpha} \end{cases} \Rightarrow a = g\tan\alpha \approx 17\ \frac{m}{s^2}$$

[14] Sopra una piattaforma circolare disposta in un piano orizzontale e girevole attorno a un asse di rotazione verticale e passante per il suo centro, è posta una moneta a una distanza $d = 30\,\mathrm{cm}$ dall'asse di rotazione. Inizialmente il sistema è fermo; aumentando la velocità di rotazione si osserva che la moneta scivola sulla piattaforma quando la sua velocità è $v = 50\,\mathrm{cm/s}$. Determinare il coefficiente di attrito statico tra moneta e piattaforma.

Forza al momento del distacco

Altrito statico: $F_s \le \mu_s R_n \Rightarrow \mu_s \le \frac{F_s}{R_n} = \frac{F'}{mg}$

nel momento del distacco: $v = 50\,\frac{cm}{s} \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} = \frac{50}{30} = 5/3\,\frac{rad}{sec}$

$\Rightarrow a_n = \omega^2 R = \frac{25}{9}\cdot 30 = \frac{250}{3}\,\frac{cm}{sec^2} = \frac{5}{6}\,\frac{m}{sec^2}$

Forza centripeta $T = m\frac{5}{6} \Rightarrow \mu_s = \frac{T}{mg} = \frac{5}{6\cdot 9.8} \approx 0.08$

---

[15] Un punto materiale inizialmente fermo è sottoposto a una forza costante $F = 98\,\mathrm{N}$ in un sistema di riferimento inerziale e, conseguentemente, acquista una velocità di $98\,\mathrm{m/s}$ in $10\,\mathrm{s}$. Calcolare la massa del punto materiale e il lavoro compiuto dalla forza.

Considero un sistema in cui la Forza e' diretta sull'asse x.

$F = ma \Rightarrow a = \frac{98}{m}$

$v = \frac{98}{m}t \qquad v(10) = 98 \Rightarrow \frac{98}{m}\cdot 10 = 98 \Rightarrow m = 10$

$x(t) = \frac{1}{2}9.8\,t^2 \qquad x(10) = \frac{1}{2}9.8\cdot 100 = 490\,m \Rightarrow L = 98\cdot 490 = 48\,KJ$

---

[16] Una forza orizzontale costante $F = 10\,\mathrm{N}$ è necessaria per muovere un oggetto a velocità costante $v = 5\,\mathrm{m/s}$ lungo una superficie orizzontale scabra. Qual è la potenza sviluppata dalla forza? Quanto lavoro fa la forza in un intervallo di tempo $\Delta t = 30$ minuti?

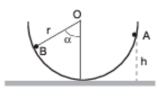
$x(t) = 5t \Rightarrow x(30\text{ minuti}) = x(1800) = 9000\,m$

$L = 9000\cdot 10 = 90\,kJ$

$L(t) = 5t\cdot 10 = 50t \Rightarrow P = \frac{dL}{dt} = 50\,W$

---

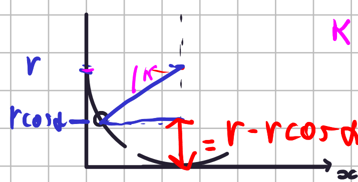
[17] Una massa puntiforme m cade, partendo da ferma dal punto A a un'altezza h, lungo una guida semicircolare liscia di raggio r disposta in un piano verticale e rigidamente fissata a un piano orizzontale. Determinare la reazione vincolare $\mathbf{R}$ nel punto B. ($m = 100\,\mathrm{g}$, $r = 20\,\mathrm{cm}$, $h = 15\,\mathrm{cm}$, $\alpha = 60\,°$)



$r\sin(K)$

$20\sin(30)$

$K = 180 - 90 - 60 = 3$



$= r - r\cos\alpha = r(1-\cos\alpha)$

voglio determinare $h' = y(B)$

$\Rightarrow h' = r(1-\cos\alpha) = 20(1-\frac{1}{2}) = 10\,cm$

$E_m(A) = mgh$

$E_m(B) = mgh' + \frac{1}{2}mv^2$ $\Rightarrow mgh = mgh' + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 0{,}1\cdot 9{,}8\cdot 0{,}15 = 0{,}1\cdot 9{,}8\cdot 0{,}1 + \frac{1}{2}\cdot 0{,}1\cdot v^2 \Rightarrow v \approx \frac{9.8}{10}\,\frac{m}{s}$

$\Rightarrow T = a_n\cdot m = \omega^2 R\cdot m = \frac{v^2}{R}\cdot m = \frac{(0.98)^2}{0.2}\cdot 0.1 \approx 0.48\,N$

$\frac{v}{R} = \omega$

$a_n = \omega^2 R$

$\frac{v^2}{R}$

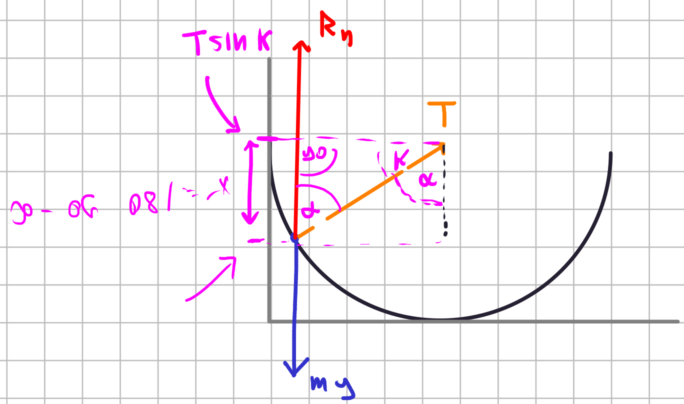
$$mg = 9.8 \cdot 0.1 = 0.98\ N$$

$$R_n = mg - T \cdot \sin(K)$$

$$K = 180 - 90 - \alpha = 30°$$

$$R_n = 0.1 \cdot 9.8 - 0.48 \cdot \sin(30°) =$$

$$= 0.98 - 0.48 \cdot \frac{1}{2} \approx 0{,}7\ N$$



[18] Un punto materiale è soggetto ad un campo di forze centrali, la cui energia potenziale varia secondo la legge: $U(r) = -a/r + b/r^3$, con a e b costanti. Calcolare:

a) come varia la forza in funzione di r, indicando dove è repulsiva e dove è attrattiva;

b) la posizione di equilibrio stabile del corpo;

c) l'energia cinetica del corpo quando giunge nella posizione di equilibrio dopo essere partito dall'infinito con velocità trascurabile.

$$U(r) = \int_{\infty}^{r} F\, dr \qquad F = \frac{dU}{dr}$$

$$\Rightarrow F(r) = a\frac{1}{r^2} - 3b\frac{1}{r^4}$$

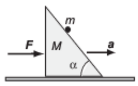
$$F = 0 \iff a\frac{1}{r^2} = 3b\frac{1}{r^4} \Rightarrow a = 3b\frac{1}{r^2} \Rightarrow a \cdot r^2 = 3b \Rightarrow r = \sqrt{3\frac{b}{a}} = eq$$

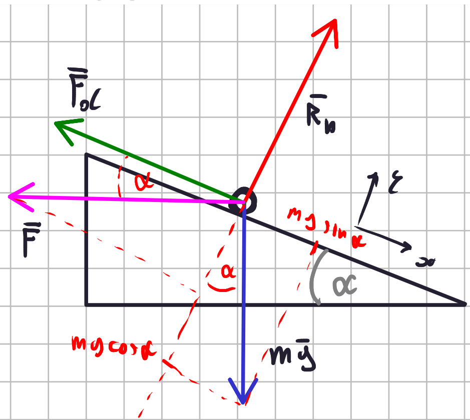
$$E_m(\infty) = U(\infty) + \underbrace{\frac{1}{2}mv^2}_{\text{trascurabile } = 0} = 0$$

$$E_m(eq) = U(eq) + \frac{1}{2}mv^2 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = U(eq) = a\frac{1}{\sqrt{3\frac{b}{a}}} - \frac{b}{\left(3\frac{b}{a}\right)^{3/2}}$$

[19] Una massa puntiforme $m = 50\,$g si trova su di un piano scabro ($\mu_d = 0.4$), inclinato di una angolo $\alpha = 45°$ e avente massa $M = 500\,$g, spinto lungo un piano orizzontale liscio da una forza costante **F**. Determinare il modulo della forza affinché la massa m scivoli lungo il piano con velocità costante.





essendo la velocita' costante, la Forza e' nulla: $\bar{F}_d + m\bar{g} + \bar{F} + \bar{R}_n = 0$

proietto sugli assi

$$\begin{cases} x: & -F_d - F\cos\alpha + mg\cos(180 - 90 - \alpha) = \overset{\mu_d R_n}{\overset{\parallel}{F_d}} + F\cos\alpha - mg\sin\alpha = 0 \\ z: & R_n - mg\cos\alpha - F\sin\alpha = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mu_d R_n + \overset{ma}{\overset{\parallel}{F}}\cos\alpha - mg\sin\alpha = 0 \\ R_n = mg\cos\alpha + F\sin\alpha = mg\cos\alpha + ma\sin\alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow \mu_d\cdot(mg\cos\alpha + ma\sin\alpha) + ma\cos\alpha - mg\sin\alpha = 0$$

Sostituisco con i valori numerici e risolvo per a

$$\Rightarrow 0,4\cdot\left(0.05\cdot 9,8\cdot\cos\frac{\pi}{4} + 0.05\cdot a\cdot\sin\frac{\pi}{4}\right) + 0.05\cdot a\cdot\cos\frac{\pi}{4} - 0,05\cdot 9,8\sin\frac{\pi}{4} = 0$$

$$\Rightarrow a = 4,2\,\frac{m}{s^2} \Rightarrow F = (M+m)a = 0.55\cdot 4.2 = 2.31\ N$$

[20] Su di un punto materiale di massa $m = 1$ kg agisce una forza avente direzione costante e modulo variabile nel tempo secondo la legge $F(t) = 3t^2$ N. Se la massa parte da ferma, quale sarà la sua velocità dopo 2 s?

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{1}{m}3t^2 = 3t^2 \Rightarrow v(t) = \int_0^t a\,d\tau = t^3 \Rightarrow v(2) = 8\ \frac{m}{s}$$

[21] Un punto materiale di massa m si muove su un piano orizzontale scabro lungo una traiettoria circolare di raggio r; esso inizia il moto con velocità v_0 e dopo il primo giro la sua velocità è $1/2v_0$. Determinare il valore del coefficiente di attrito dinamico del piano, μ_d, e il numero totale di giri che il punto riuscirà a descrivere.

$$T_{in} = \frac{1}{2}mv_0^2 \qquad T_{Fin} = \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{2}v_0\right)^2$$

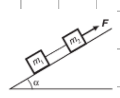
$$\Delta E_m = \text{lavoro forze non cons} = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{2}v_0\right)^2 = \frac{1}{2}m\left(v_0^2 - \frac{1}{4}v_0^2\right) = \frac{1}{2}m\frac{3}{4}v_0^2 = \frac{3}{8}mv_0^2$$

$$\int_0^{2\pi r}\mu_d mg = \frac{3}{8}mv_0^2 \Rightarrow 2\pi r\mu_d mg = \frac{3}{8}v_0^2 \Rightarrow \mu_d = \frac{3\cdot v_0^2}{16\pi rg}$$

n = numero giri

$$\Rightarrow \underset{\Delta T = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2}{\underset{\parallel}{-\frac{1}{2}mv_0^2}} = \int_0^{2\pi rn}\mu_d mg \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = 2\pi rn\mu_d mg \Rightarrow n = \frac{1}{2}\frac{mv_0^2}{2\pi r\mu_d mg} = \frac{16\pi rg\,mv_0^2}{3v_0^2\cdot 4\pi rmg} = \frac{4}{3}$$

[22] Due punti materiali di massa m_1 ed m_2 collegati da un filo inestensibile e privo di massa, sono tirati con velocità costante da una forza **F** lungo un piano inclinato scabro: il piano e la forza sono inclinati di un angolo α rispetto all'orizzontale. Determinare la tensione τ del filo. ($m_1 = m_2 = 1$ kg; $\mu_d = 0.5$; $\alpha = \pi/6$).



$$\bar{F} + \bar{R}_n + m\bar{g} = 0 \Rightarrow \begin{cases} F - mg\sin\alpha - \mu_d R_n = 0 \\ R_n = mg\cos\alpha \end{cases} \quad \text{essendo } F = ma_0$$

$$\Rightarrow ma_0 - mg\sin\alpha - \mu_d mg\cos\alpha = 0 \Rightarrow a_0 = g\sin\alpha + \mu_d g\cos\alpha = 9.8\sin\frac{\pi}{6} + \frac{1}{2}9.8\cos\frac{\pi}{6} = 9.14\ \frac{m}{s^2}$$

il corpo m_1 e' soggetto a $\tau = m_1\cdot a_0 = 9.14\ N$

[23] Un punto materiale di massa $m = 1\,\mathrm{kg}$ è legato all'estremità libera di una fune inestensibile e priva di massa il cui secondo estremo è vincolato a un punto fisso O; la fune può sostenere una tensione massima $T_m = 15\,\mathrm{N}$. Determinare in quale posizione il filo si spezza se il punto viene lasciato cadere da fermo, dalla quota del punto O, con il filo teso.