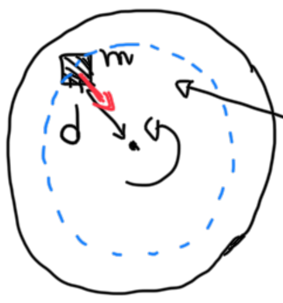
P. 4 I PROVA 7/4/2017

DATI: m, d, μ_s, T



attrito statico μ_s

moto circolare <u>uniforme</u> con periodo T

$\Downarrow$

solo accelerazione centripeta: $\vec{a}_c = -\frac{v^2}{d}\hat{r}$

• Calcolare $|\vec{f}_s|$

$$|\vec{F}_c| = m\frac{v^2}{d} = m\left(\frac{2\pi d}{T}\right)^2 \cdot \frac{1}{d} =$$

$$= \frac{4\pi^2 d^{\cancel{2}} m}{\cancel{d}\,T^2} = \frac{4\pi^2 d\, m}{T^2} = |\vec{f}_s|$$

• qual è ω_{MAX} tale che la scatola non scivoli via?

$$a_c = \frac{v^2}{d} \qquad \left(\omega = \frac{v}{d}\right)$$

$\Downarrow$

se $\omega = \omega_{MAX} \Rightarrow v = v_{MAX} = \omega_{MAX}\, d$

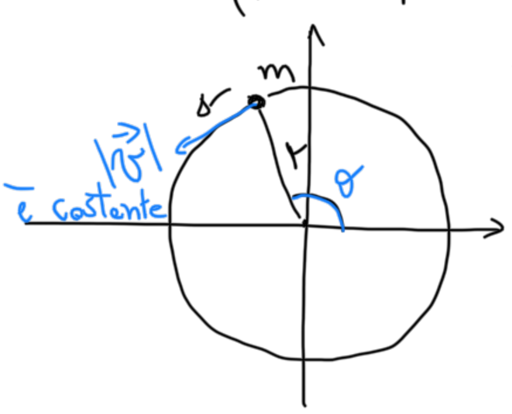
se la piastra gira con velocità angolare ω_{MAX} $\Rightarrow$ sulla scatola deve essere esercitata una forza centripeta che genera una accelerazione $\vec{a}_c = -\frac{v_{MAX}^2}{d}\hat{r} = -\omega_{MAX}^2 d\,\hat{r}$

$$\Rightarrow |\vec{a}_c| = \omega_{MAX}^2 d$$

in generale: $|\vec{f}_s| \leq \mu_s \cdot N$ siccome $N = mg \Rightarrow |\vec{f}_s| \leq \mu_s mg$

al massimo deve essere: $\mu_s \cancel{m} g = \cancel{m}\,\omega_{MAX}^2 d \Rightarrow \omega_{MAX} = \sqrt{\frac{\mu_s g}{d}}$.

(P.5 I prova 6/4/2018)



Supponiamo che il punto si muova di moto circolare uniforme ω

• calcolare la distanza percorsa dopo un tempo t

DATI: m, r, ω, t

→ siccome ho un moto circ. uniforme, conosco la legge oraria:

$$\theta(t) = \theta_0 + \omega t \iff s(t) = s_0 + \omega r t = s_0 + v t$$

(moto rettilineo uniforme)

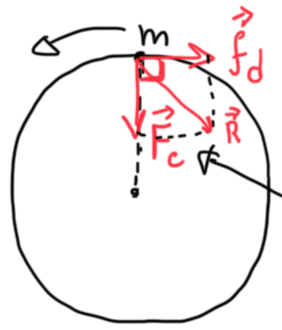
ho moltiplicato l'eq. di prima per r

$$(r \cdot \theta = s)$$

la distanza percorsa sarà $s(t) - s_0 = \omega r t$

- determinare $|\vec{F}(t^*)|$ (t^* è noto)

se c'è attrito dinamico μ_d e al tempo $t=0$ la velocità angolare vale ω_0



è data da una qualche forza che è presente nel sistema

$$\vec{F}(t^*) = \vec{F}_c(t^*) + \vec{f}_d(t^*)$$

$[\equiv \vec{R}(t^*)]$ relazione vettoriale

abbiamo: $\vec{F}_c \perp \vec{f}_d$ $\forall$tempo

$$\Rightarrow |\vec{F}(t^*)| = \sqrt{F_c^2(t^*) + f_d^2(t^*)}$$

equazione scalare

$$\rightarrow f_d(t^*) = \mu_d N = \mu_d mg$$

$$\rightarrow F_c(t^*) = m\frac{v^2(t^*)}{r}$$

$|\vec{v}|$ cambia nel tempo, dunque il moto circolare NON è uniforme

$|\vec{v}|$ cambia come se fosse un moto uniformemente decelerato, perché c'è una forza $\vec{f}_d$ tangente alla traiettoria

$|\vec{f}_d| = \mu_d mg = \text{cost.} \Rightarrow a_t = \text{cost.}$

accelerazione tangenziale

ora ho un moto circolare in cui $|\vec{v}|$ cambia come se fosse un moto uniformemente decelerato:

$$|\vec{v}| = v_0 - a_t t$$

$$\Rightarrow s(t) = s_0 + v_0 t - \frac{1}{2}a_t t^2 = s_0 + (\omega_0 r)t - \frac{1}{2}\overbrace{(\mu_d g)}^{|\vec{a}_t|} t^2$$

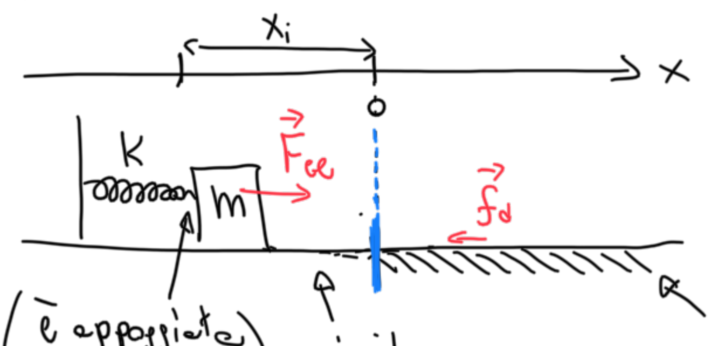
$$v^2(t^*) = (v_0 - a_t t^*)^2 = (\omega_0 r - \mu_d g t^*)^2$$

$$\Rightarrow |\vec{F}(t^*)| = \sqrt{\left[m\frac{v^2(t^*)}{r}\right]^2 + (\mu_d mg)^2} = m\sqrt{\frac{(\omega_0 r - \mu_d g t^*)^4}{r^2} + (\mu_d g)^2}$$

□

P.4 II PROVA. 1/6/2018

DATI: K, m, μ_d



(è appoggiata) qui il corpo

dopo che il corpo si è staccato dalla molla (alla molla) 'accelera' c'è attrito dinamico μ_d

- determinare la distanza percorsa dal corpo (oltre la linea blu) prima di fermarsi se $L_{\vec{f}_d}$ è conosciuto. (Notare che $L_{\vec{f}_d} < 0$)

$$L_{\vec{f}_d} = \vec{f}_d \cdot \vec{s}$$

$|\vec{f}_d| = \mu_d N = \mu_d m g$ è costante
e la traiettoria è rettilinea

$$L_{\vec{f}_d} = (\mu_d m g) \cdot s \cdot \underbrace{\cos\theta}_{= -1} = -\mu_d m g s \Rightarrow s = \frac{-L_{\vec{f}_d}}{\mu_d m g} \quad \square$$

- determinare la compressione iniziale della molla. (il lavoro $L_{\vec{f}_d}$ è noto)

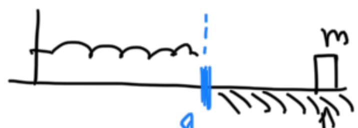
applico il th. delle forze vive tra l'istante iniziale (massa ferma, attaccata alla molla) e l'istante in cui la massa si ferma, a causa dell'attrito

$$(v_i = v_f = 0)$$

$$\Delta K = L_{TOT} \Rightarrow L_{TOT} = 0$$

inizio


($v_i = 0$)

fine


($v_f = 0$)

qui la molla non esercita alcuna forza elastica

fermata

$$L_{TOT} = L_{\vec{F}_{el}} + L_{\vec{f}_d} = 0$$

$$L_{molla} = \frac{1}{2} k (x_i^2 - x_f^2)$$

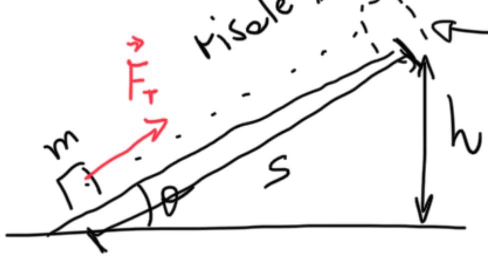
$x_f = 0$: x_f è il punto in cui l'oggetto si stacca

x_i: posizione iniziale rispetto alla posizione a riposo della molla $\Rightarrow$ x_i è la compressione iniziale della molla

$$L_{TOT} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} k x_i^2 + L_{\vec{f}_d} = 0 \Rightarrow x_i = \sqrt{\frac{-2L_{\vec{f}_d}}{k}} \quad \left(\text{ricordo che } L_{\vec{f}_d} < 0\right) \quad \square$$

P.1 II PROVA 4/6/2019

risale a velocità costante



arriva qui dopo un tempo t^* noto

la forza trainante $\vec{F}_T$ eroga una potenza costante W

DATI: m, θ, t^*, W quanto vale h?

Potenza: $W = \frac{L}{\ldots}$ (def. di potenza istantanea: $W(t) = \frac{dL}{\ldots}$)

t^* ... dt)

Costante!

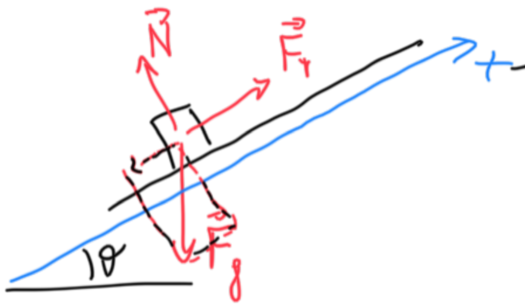
$\Rightarrow L = W t^*$ è il lavoro della forza $\vec{F}_T$

$L_{\vec{F}_T} = \vec{F}_T \cdot \vec{s}$ ($\vec{F}_T$ è costante, spostamento lungo una retta)

$= |\vec{F}_T| \cdot |\vec{s}| \cdot \cos(0) = F_T\, s$

Uguagliandole ho: $F_T\, s = W t^* \Rightarrow s = \dfrac{W t^*}{F_T} = \dfrac{W t^*}{mg \sin\theta}$

Se risale a $\vec{v}$ costante $\Rightarrow \vec{a} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{TOT} = 0$



asse x: $F_T - F_g \sin\theta = 0$

$\Rightarrow F_T = F_g \sin\theta = mg \sin\theta$

$$h = s \cdot \sin\theta = \frac{W t^*}{mg \cancel{\sin\theta}} \cdot \cancel{\sin\theta} = \frac{W t^*}{mg}$$ ☒