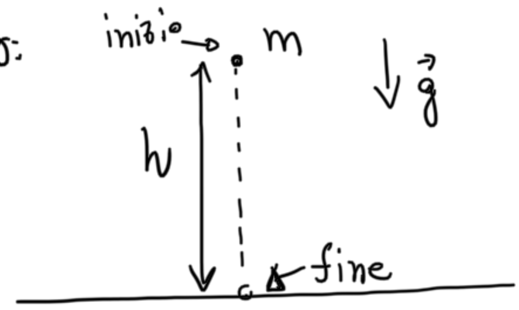
ESEMPI su conservazione dell'energia (e simili)

• es:



all'inizio la pallina parte da ferma

↳ $K_i = 0$

$U_i = mgh$ (energia potenziale della forza peso)

alla fine (la pallina tocca il pavimento)

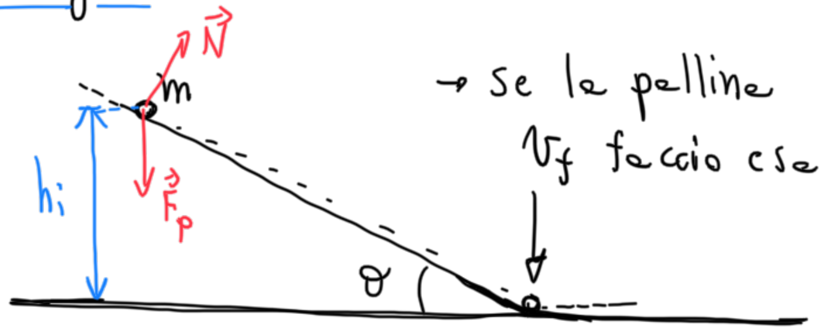
$K_f = \frac{1}{2} m v_f^2$

$U_f = 0$

$K_i + U_i = K_f + U_f$

$\cancel{m} g h = \frac{1}{2} \cancel{m} v^2$

$v = \sqrt{2gh}$



→ se la pallina parte da ferma, per calcolare v_f faccio esattamente come prima

la forza normale $\vec{N}$ non compie MAI lavoro!
perché è SEMPRE ⊥ allo spostamento

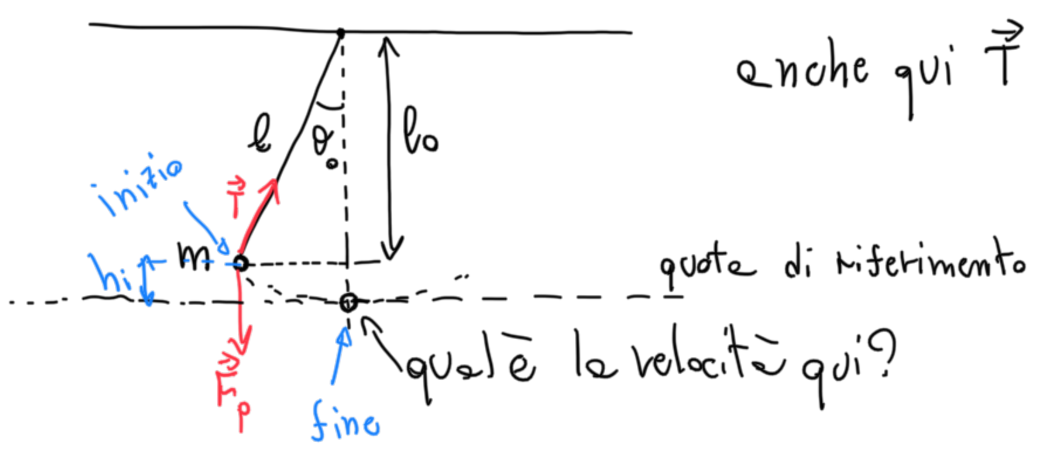
(ad $\vec{N}$ non è associata nessuna energia potenziale)

$\cancel{K_i} + U_i = K_f + U_f$

$\cancel{m} g h_i = \frac{1}{2} \cancel{m} v_f^2 + \cancel{m g h_f}$ $(h_f = 0)$

↳ $v_f = \sqrt{2 g h_i}$

• es: pendolo semplice



$K_i = 0$ (perché suppongo che all'inizio sia ferma)

anche qui $\vec{T}$ NON compie mai lavoro

$U_i + \cancel{K_i} = U_f + K_f$

$\Rightarrow U_f = 0$ $(h_f = 0)$

$U_i = m g h_i$

$\cancel{m} g h_i = \frac{1}{2} \cancel{m} v_f^2 \Rightarrow v_f = \sqrt{2 g h_i}$

$h_i = \ell - \ell_0 = \ell - \ell \cos\theta_0 = \ell(1 - \cos\theta_0)$

$\Rightarrow v_f = \sqrt{2 g \ell (1 - \cos\theta_0)}$

→ domanda: quanto vale $\vec{T}$ quando la massa passa dalla verticale?

~~$T = mg$~~ Solo se la pallina fosse FERMA in quel punt quel punto

qui NON è vero, perché $v_f \neq 0$!

Se fosse $\underbrace{T = mg}$ $\Rightarrow$ vorrebbe dire che $a = 0$

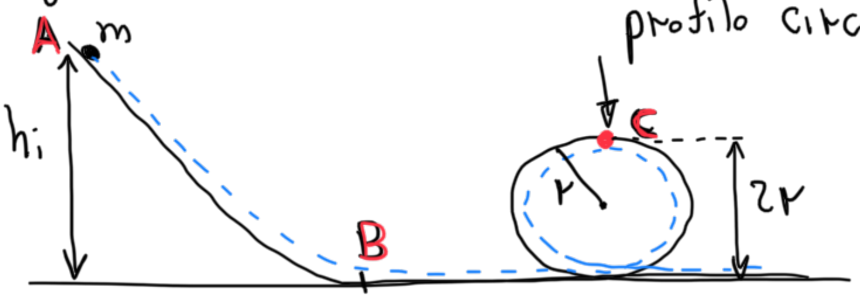
$\vec{R} = \vec{T} + \vec{F}_g = 0$

NON è vero, perché ci deve essere una accelerazione CENTRIPETA

$$\underbrace{m a_c = T - mg}_{\text{(II legge di Newton)}} \Rightarrow T = mg + ma_c = mg + m\frac{v_f^2}{\ell} = mg + m\frac{2g\cancel{\ell}(1-\cos\theta_0)}{\cancel{\ell}}$$

$$T = m\left(g + 2g(1-\cos\theta_0)\right) > mg \quad !$$

∘ "giro della morte"



Vogliamo sapere h_i tale per cui la pallina faccia tutto il giro (la pallina parte da ferma)

$h_i > 2r$ perché altrimenti la pallina non fa tutto il giro

$\vec{N}$ mi permette di rimanere attaccato alla guida (forza normale)

v_{MINIMA} nel punto C

$$m\frac{v_{MIN}^2}{r} = F_p + \underbrace{\cancel{N}}_{=0} = mg$$

(voglio v_{MIN})

$$v_{MIN} = \sqrt{gr}$$

sistema conservativo

$$E_{TOT}(A) = E_{TOT}(B) = E_{TOT}(C)$$

$$U_A + K_A = U_C + K_C$$

$$\cancel{m}g\, h_{i,MIN} = \cancel{m}g(2r) + \frac{1}{2}\cancel{m}\, v_{MIN}^2$$

$$g\, h_{i,MIN} = 2gr + \frac{1}{2}gr = \frac{5}{2}gr \Rightarrow h_i = \frac{5}{2}r$$