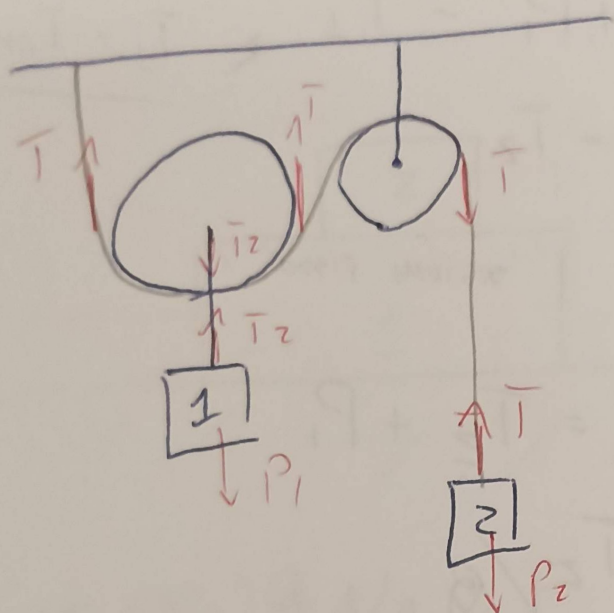


ESERCIZI TUTORATO 1 21/11/2025

1] Si consideri il sistema come in figura. Caricelli e funi sono ideali.
Sapendo che la massa del corpo 1 è $m_1 = 10 \text{ kg}$, trovare la massa del corpo 2 affinché l'accelerazione tot. del sistema sia nulla.



SOL.

$$\begin{cases} 1) & m_1 a_1 = P_1 - T_2 \\ 2) & T_2 = 2T \\ & m_2 a_2 = P_2 - T \end{cases}$$

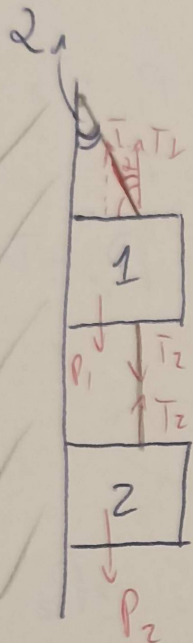
verso $a > 0$

$$a_1 = a_2 = 0$$

$$\begin{cases} P_1 = 2T = 2P_2 \\ P_2 = T \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_1 g = 2m_2 g$$
$$m_2 = m_1 / 2 = 5 \text{ kg}$$

2] Si consideri il sistema come in figura. Il corpo uno è legato al muro e al corpo 2 da due funi ideali. Sapendo che $\alpha = \pi/6$, $m_1 = 0,5 \text{ kg}$, e che la tensione tra 1 e 2 è $T_2 = 1 \text{ N}$, trovare la massa del corpo 2 e la tensione sulla corda che vincola 1 al muro.



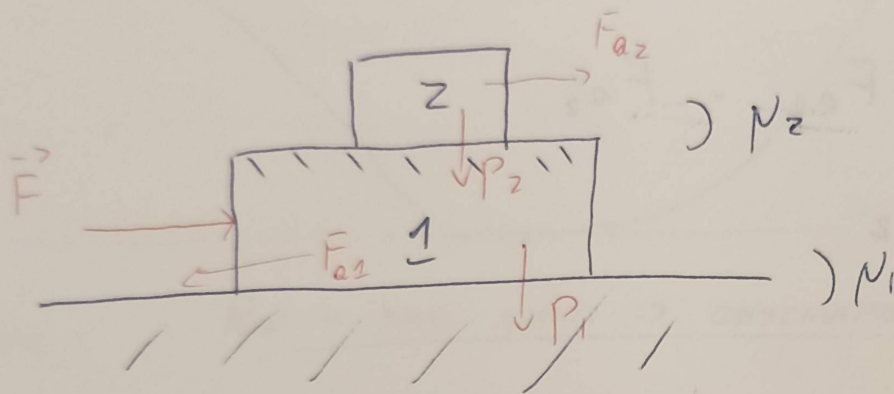
$$\begin{cases} a_1 m_1 = T_2 + P_1 - T_{\perp} \\ a_2 m_2 = P_2 - T_2 \end{cases} \quad \leftarrow \underline{T_{\perp} = T \cos(\alpha)}$$

$$a_1 = a_2 = 0 \quad | \quad \text{SISTEMA FISSO}$$

$$\begin{cases} T \cos(\alpha) = T_2 + P_1 \\ m_2 = T_2 / g \end{cases}$$

$$\begin{cases} T = (m_1 g + T_2) / \cos(\alpha) = \underline{6,8 \text{ N}} \\ m_2 = T_2 / g = \underline{0,1 \text{ kg}} \end{cases}$$

3] Si consideri il sistema come in figura. Tra il corpo 1 e il piano c'è attrito con coefficiente μ_1 , mentre tra 1 e 2 c'è attrito con coefficiente μ_2 . Le masse di 1 e 2 sono rispettivamente m_1 e m_2 . Sul corpo 1 viene applicata una forza orizzontale $\vec{F}$. Studiare come varia la dinamica al variare di $|\vec{F}|$.



Sol.:

1) Partiamo dal caso in cui $|\vec{F}| = F$ e' così piccola da non spostare i blocchi.

Assumiamo che i coeff. d'attrito statici e dinamici siano uguali.

$$(m_1 + m_2) g \mu_1 \geq F$$

$$= F_{a1}$$

→ Definisco il 1° limite: $F > F_0 = (m_1 + m_2) g \mu_1$ per avere dinamica

2) Se F supera di poco F_0 , mi aspetto che i 2 corpi si muovano uniti:

$$(m_1 + m_2) a = F - F_{a1} > 0 \quad \text{OK}$$

$$m_2 a \leq F_{a2} = m_2 g \mu_2 \quad \rightarrow \text{Altrimenti il corpo 2 avrebbe moto relativo e non si muoverebbe unito ad 1}$$

$$a = \frac{F - F_0}{m_1 + m_2} \Rightarrow m_2 g \mu_2 \geq m_2 a$$

$$\Rightarrow g \mu_2 \geq \frac{F - F_0}{m_1 + m_2} \quad L_2$$

$$L \Rightarrow F \leq g \mu_z (m_1 + m_2) + F_0 = \underbrace{g (m_1 + m_2) (\mu_1 + \mu_2)}_{=: F_1}$$

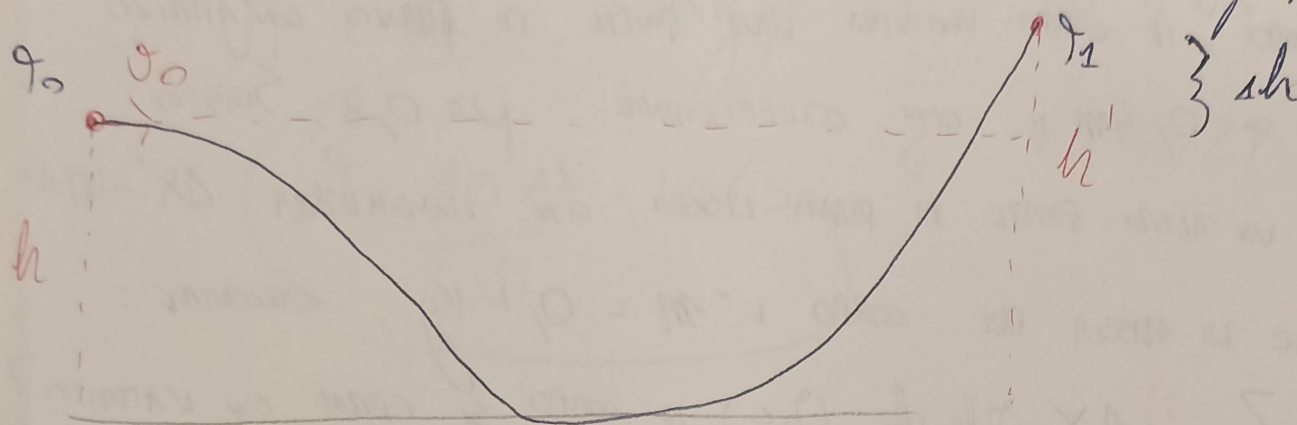
Portanto, per $F_0 < F \leq F_1$,

c'è DINAMICA E I DUE CORPI SI MUOVONO INSIEME.

3) Cosa succede per $F > F_1$? Si ha moto relativo tra i 2, e il sistema può essere descritto come:

$$\begin{cases} m_1 a_1 = F - F_{a1} - F_{a2} \\ m_2 a_2 = F_{a2} \end{cases}$$

Es 4 | Si consideri un corpo come in figura che inizia a scivolare con velocità ~~10~~ lungo una pista senza attriti. Dopo una discesa c'è una salita. A che altezza arriva sapendo che $v_0 = 10 \text{ m/s}$, l'altezza iniziale è $h = 3 \text{ m}$ e che il corpo ha massa $M = 60 \text{ kg}$?



Sol: Non ci sono attriti $\Rightarrow$ conservazione dell'energia meccanica.

$$E_{\text{cinetica}}(P_0) = \frac{1}{2} M v_0^2$$

$$U(P_0) = mgh \quad \left(\begin{smallmatrix} \text{oppo} \\ h=0 \end{smallmatrix} \right)$$

ENERGIA CINETICA (E_c)

ENERGIA POTENZIALE

$$U(P_1) = mg(h + \Delta h)$$

$$E_c(P_1) = 0$$

$$= U(P_0) + \Delta h mg$$

$$\Rightarrow E_c + U = \text{cost}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} M v_0^2 + mgh = mgh + mg\Delta h$$

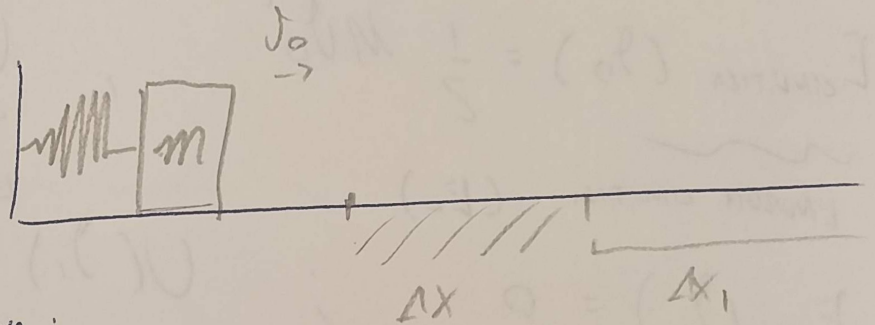
$$\Rightarrow \Delta h = \frac{v_0^2}{2g} = 5,1 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h' = 8,1 \text{ m}$$

Es 5) Un corpo è inizialmente appoggiato ad una molla compressa con compressione $\delta = 0,5 \text{ m}$ e costante elastica $K = 3 \text{ N/m}$. Ad un certo punto, la molla viene lasciata libera e il corpo si dirige con velocità v_0 (subito dopo il distacco) su un piano liscio. Dopo un certo lasso di tempo, il corpo incontra una parte di piano con attrito lunga $\Delta x = 0,4 \text{ m}$ e con coefficiente $\mu = 0,3$. Subito dopo c'è un'altra parte di piano liscio con lunghezza $\Delta x' = 10 \Delta x$. Sapendo che la massa del corpo è $m = 0,1 \text{ kg}$, calcolare:

- 1) v_0 ?
- 2) Δx tale che (p.c.) il corpo si fermi con l'attrito?
 MINIMO
- 3) tempo per percorrere $\Delta x'$?

Sol



1) Usando conservazione dell'energia:

$$U_{\text{elastica}} = \frac{1}{2} K \delta^2$$

$$E_{c0} = \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$\Rightarrow U_{\text{elastica}} = E_{c0} \Rightarrow$$

$$v_0 = \delta \sqrt{\frac{K}{m}} = 2,74 \text{ m/s}$$

2) Energia dissipata dall'attrito

$$\Delta E = \Delta x \cdot m g \mu$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{min}} m g \mu = \frac{1}{2} K \delta^2$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{min}} : \Delta E = E_{c0}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{min}} = \frac{\frac{1}{2} K \delta^2}{(m g \mu)} = 1,28 \text{ m}$$

↳ ENERGIA DOPO IL TRATTO CON ATTRITO:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 - \Delta x m g \mu = E_{\text{TOT}} = \frac{1}{2} m \underbrace{v_1^2}_{\text{velocità dopo } \Delta x}$$

$$\Rightarrow v_1^2 = v_0^2 - 2 \Delta x g \mu \Rightarrow v_1 = \sqrt{v_0^2 - 2 \Delta x g \mu}$$

$$\Delta t = \frac{10 \Delta x}{v_1} = 1,76 \text{ s} \quad \leq \quad 2,27 \text{ m/s}$$