Fisica 1 per chimica industriale, compito esoneo 15/04/2014

Canale Giagu

Compito C

- Nome Cognome: Numero matricola:

Tempo a disposizione 2h, è permessa la consultazione dei libri di testo/esercizi/appunti

---

Esercizio

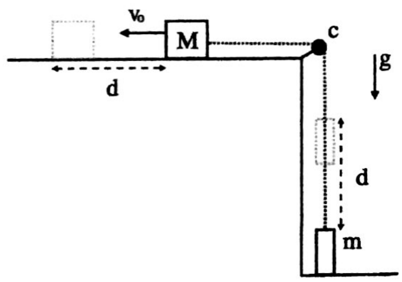
Due blocchi schematizzabili come punti materiali di massa M e m si muovono inizialmente con velocità v_0, come in figura. La fune che connette i due blocchi e la carrucola C sono enrambe ideali.

a Supponendo che non vi sia attrito tra M e il piano determinare la distanza d percorsa da M e m prima di fermarsi;

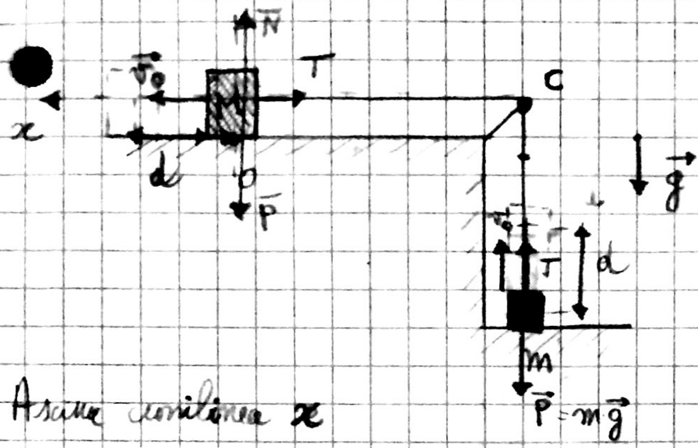
b determinare il lavoro compiuto dalla tensione della corda sul blocco di massa m.

c Se invece tra piano e blocco M agisse una forza di attrito di coefficente di attrito dinamico μ_d, determinare la velocità v_0 iniziale dei due blocchi perchè si fermino dopo la stessa distanza d del caso precedente.

[*Dati:* $v_0 = 2.0\,\mathrm{m/s}$, $M = 2.5\,\mathrm{Kg}$, $1.0\,\mathrm{Kg}$, $\mu_d = 0.5$, $g = 9.8\,\mathrm{m/s^2}$]



COMPITO ESONERO C 15/04/2014



$M = 2.5\ kg$, $m = 1\ kg$

$v_0 = 2.0\ m/s$

a) d ? (prima di fermarsi)

b) L_T ? (su m)

c) Se $\mu_d = 0.5$ det. v_0 ; si fermano sempre dopo distanza d

Asse rettilineo x

Moto di m ed M:

$$m \cdot a_x = T - m \cdot g$$

$$M \cdot a_x = -T \Rightarrow T = -M \cdot a_x$$

$$\Rightarrow m\, a_x = -M\, a_x - m \cdot g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a_x = -\frac{m \cdot g}{(m+M)}$$

METODO 1:

Moto di M:

$$a_x = -\frac{m\,g}{(m+M)}$$

$$\begin{cases} v_x = v_0 - \dfrac{m\,g}{(m+M)} \cdot t \Rightarrow 0 = v_0 - \dfrac{m\,g}{(m+M)} \cdot t^* \Rightarrow t^* = \dfrac{(m+M) \cdot v_0}{m \cdot g} \\ x = v_0\, t - \dfrac{1}{2} \dfrac{m\,g}{(m+M)} \cdot t^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow d = v_0 \cdot \frac{(m+M) \cdot v_0}{m\,g} - \frac{1}{2} \frac{\cancel{m\,g}}{\cancel{(m+M)}} \cdot \frac{(m+M)^{\cancel{2}}\, v_0^2}{(m \cdot g)^{\cancel{2}}} =$$

$$\Rightarrow \boxed{d = \frac{1}{2} \frac{(m+M)}{m \cdot g} v_0^2} = \frac{1}{2} \frac{(1+2.5)}{1 \cdot 9.8} (2.0)^2 = \underline{\underline{0.714\ m}}$$

Su m

$$b)\ \underline{L_T} = T \cdot d = \frac{M \cdot m \cdot g}{(m+M)}\, d = \frac{M\, m\, g}{\cancel{(m+M)}} \cdot \frac{1}{2} \frac{\cancel{(m+M)}}{\cancel{m\,g}} v_0^2 = \underline{\frac{1}{2} M\, v_0^2}$$

Oppure teorema en. cinetica su m:

$$L_{TOT} = L_P + L_T = \Delta K \Rightarrow -m\,g\,d + L_T = 0 - \frac{1}{2} m\, v_0^2 \longrightarrow$$

$$\rightarrow \underline{\underline{L_T}} = mgd - \frac{1}{2} m v_0^2 = \cancel{mg}\,\frac{1}{2}\left(\frac{m+M}{\cancel{mg}}\right)\cdot v_0^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 =$$

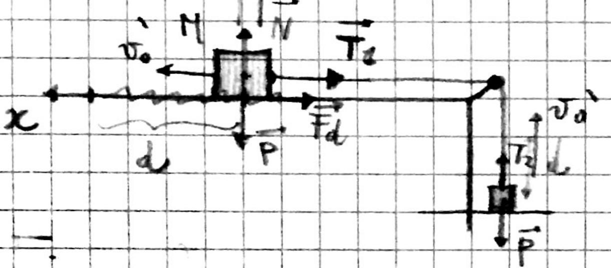
$$= \cancel{\frac{1}{2} m v_0^2} + \frac{1}{2} M v_0^2 - \cancel{\frac{1}{2} m v_0^2} = \underline{\underline{\frac{1}{2} M \cdot v_0^2}} = \frac{1}{2}\cdot 2.5\cdot(2.0)^2 = \underline{5\,J}$$

c.v.d.

c) <u>MOTO di M:</u>

$$L_1 = L_{T1} + L_{Fd} = \Delta K_1 \cdot = \cancel{\frac{1}{2} m v}$$

$$L_2 = L_P + L_{T_2} = \Delta K_2$$



$$\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_0'^2 + \frac{1}{2} M v_f^2 - \frac{1}{2} M v_0'^2$$

$$L_{TOT} = L_{T_1} + L_{T_2} + L_P + L_{Fd} = \Delta K_{TOT} \Rightarrow$$ del sistema dei due punti materiali

$$(L_{T_1} = -L_{T_2})$$

$$K_f - K_i = -\frac{1}{2} m v_0'^2 - \frac{1}{2} M v_0'^2 = -m\cdot g\cdot d - \mu_d\cdot M\cdot g\cdot d$$

$$\underline{\underline{v_0' = \sqrt{\frac{2\cdot g\cdot d\,(m + \mu_d\cdot M)}{m+M}}}} = \sqrt{\frac{2\cdot 9.8\cdot 0.71\,(1 + 0.5\cdot 2.5)}{1+2.5}} =$$

$$= \underline{\underline{3.0\ \frac{m}{s}}}$$

$$v_0' = \sqrt{\frac{2\cancel{g}}{\cancel{(m+M)}}\cdot\frac{1}{\cancel{2}}\frac{\cancel{(m+M)}}{m\cdot\cancel{g}}\cdot(m+\mu_d M)\cdot v_0^2}$$

$$\underline{\underline{v_0' = v_0\cdot\sqrt{1 + \mu_d\cdot\frac{M}{m}}}} = 2\cdot\sqrt{1 + 0.5\cdot\frac{2.5}{1.0}} = \underline{\underline{3.0\ \frac{m}{s}}} \ \underline{\underline{> v_0}}$$