

## Esonero FS1 - Matematica.

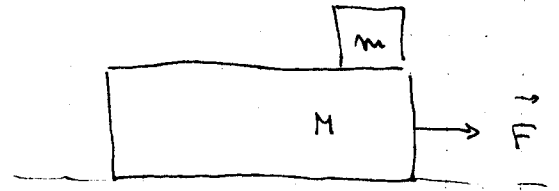
1) Un blocco di massa  $M = 100 \text{ kg}$  è fissato su di un piano scabro ( $\mu = 0,3$ ) da una forza  $\vec{F}$  che gli impedisce un'accelerazione di  $6 \text{ m/s}^2$ . Una massa  $m = 20 \text{ kg}$  striscia con attrito sul blocco  $M$  con una accelerazione relativa di  $-2 \text{ m/s}^2$ . Calcolare:

- 1) a) il coefficiente di attrito tra le due masse
- 2) b) le forze risultanti applicate ad  $M$  e la forza trainante  $\vec{F}$
- 10) c) supposto che  $m$  inizialmente è posto su un estremo di  $M$  la cui lunghezza è  $l = 0,5 \text{ m}$ , dopo quanto tempo  $m$  cade da  $M$  e l'accelerazione di quest'ultimo dopo la caduta di  $m$

2) Un corpo di massa  $m = 0,5 \text{ kg}$  scivola su un piano inclinato scabro ( $\mu = 0,2$ ,  $\theta = 40^\circ$ ) partendo da una quota  $h = 1,5 \text{ m}$  e successivamente urta contro una massa  $M = 2 \text{ kg}$  collegata con una molla di costante orizzontale e fissata all'altro estremo ad una parete. Supponendo che l'urto sia elastico e che la molla ha subito una compressione  $\Delta l = 0,5$ , calcolare il periodo di oscillazione del sistema.

3) Due blocchi di massa  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$  sono collegati tra loro con una molla ( $k = 10 \text{ N/m}$ ) e poggiano su un piano scabro. Supposto che il blocco  $m_1$  viene spinto da una forza orizzontale  $F = 20 \text{ N}$  e che il coefficiente di attrito tra le due masse ed il piano è:  $\mu_1 = 0,3$  -  $\mu_2 = 0,4$ , calcolare la compressione della molla in assenza di oscillazioni.

$$10) \begin{cases} M a_T = F - \mu_1 u_0 g - \mu_2 (m+n) g \\ m a_m = \mu_1 u g \end{cases}$$



$$a' = a_m - a_T \rightarrow a_m = a' + a_T = -2 + 6 = +4 \text{ m/sec}^2$$

$$a) \mu_1 \cdot \frac{a_m}{g} = \frac{h}{p.81} = 0.4$$

$$b) F = M a_T + \mu_1 u g + \mu_2 (m+n) g = 6 \cdot 6 + 70 \cdot 5 + 353.2 = 1051.6 \text{ N}$$

$$F_R = \mu_0 T = 600 \text{ N}$$

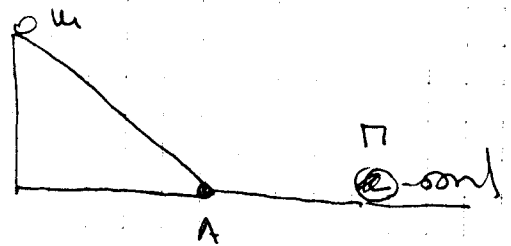
$$c) s = \frac{1}{2} a' t^2 \rightarrow t^2 = \frac{2s}{a'} = \frac{1}{2} \rightarrow t = 0.71 \text{ s}$$

$$a_M = \frac{F - \mu M g}{M} = 7.37 \text{ m/s}^2$$

$$20) \frac{1}{2} u v_A^2 = u g h - u g \cos \theta \cdot h / \sin \theta$$

$$\frac{1}{2} u v_A^2 = T_A \quad v_A^2 = \frac{2 T_A}{u} = 224 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v_A = 14.97 \text{ m/s}$$



$$u v_A = (u + \pi) V$$

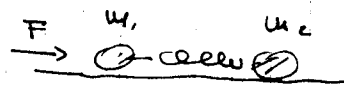
$$V = \frac{m v_A}{u + \pi} = 11.5 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} (u + \pi) V^2 = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

$$k = \frac{(m + \pi) V^2}{\Delta x^2} = 8 \text{ N/m}$$

$$T = 2\pi \left( \frac{\pi + u}{k} \right)^{1/2} = 3.8 \text{ s}$$

30)



$$\begin{cases} F - F_c - \mu_1 m_1 g = m_1 a \\ F_c - \mu_2 m_2 g = m_2 a \end{cases}$$

$$a = (F - F_c - \mu_1 m_1 g) / m_1$$

$$F_c - \mu_2 m_2 g = \frac{m_2}{m_1} (F - F_c - \mu_1 m_1 g)$$

$$m_1 F_c - \mu_2 m_1 m_2 g = m_2 F - m_2 F_c - \mu_1 m_1 m_2 g$$

$$(m_1 + m_2) F_c = m_2 F + m_1 m_2 g (\mu_2 - \mu_1)$$

$$F_c = \frac{m_2 F + m_1 m_2 g (\mu_2 - \mu_1)}{m_1 + m_2} = 21 \text{ N}$$

$$\Delta x = F_c / k = \frac{21}{8} \text{ m}$$