

Esercizio tratto dal 1° compito in classe anno scolastico 2005/06

Docente: Prof. Quintino d'Annibale

Classe: IV L.S.T.- A

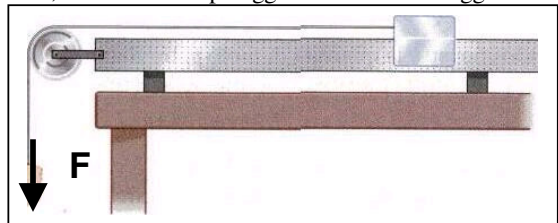
Testo

Del sistema di figura, rappresenta una rotaia a cuscino d'aria con un aliante di massa m sospinto da una forza F costante che si trasmette tramite un filo di massa trascurabile, attraverso una puleggia di massa M e raggio r .

Nell'ipotesi che il filo non scivoli sulla puleggia e che trascurabili gli attriti sulla rotaia, determinare:

- a) L'accelerazione del sistema;
- b) Le tensioni del filo.
- c)

Dati: ($M=0,2\text{kg}$; $R=4\text{ cm}$; $m=0,4\text{kg}$; $F=2\text{N}$)



siano

Soluzione

Applicando la II legge di Newton nella forma lineare (vedi schema 2) all'aliante

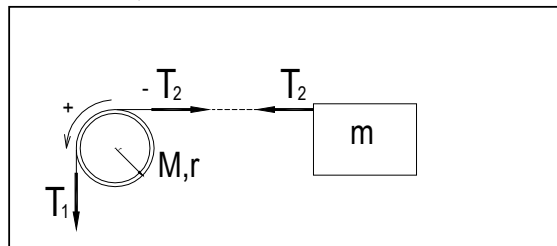
$$\sum F = m \cdot a \quad (1)$$

si ha: $T_2 = m \cdot a \quad (2)$

Per la puleggia:

$$\sum \tau = I \cdot \alpha \quad (3)$$

$$T_1 \cdot r - T_2 \cdot r = I \cdot \alpha \quad (4)$$



Inoltre il filo non scivola sulla puleggia pertanto vale : $a = \alpha \cdot r \quad (5)$

La 4) sarà: $T_1 \cdot r - T_2 \cdot r = I \cdot \frac{a}{r} \quad (6)$

sostituendo T_2 nella 4) e risolvendo rispetto a T_1 si ha:

$$T_1 = I \cdot \frac{a}{r^2} + m \cdot a = a \left(\frac{I}{r^2} + m \right) \quad (7)$$

e risolvendo rispetto ad a otteniamo:

$$a = \frac{T_1}{m + \frac{I}{r^2}} \quad (8)$$

La puleggia la si può equiparare ad un disco per cui il momento d'inertia è data dalla relazione ($I=1/2Mr^2$) che sostituita alla precedente dà la relazione:

$$a = \frac{T_1}{m + \frac{M \cdot r^2}{2r^2}} = \frac{T_1}{m + \frac{M}{2}} = \frac{2N}{0,4\text{kg} + \frac{0,2\text{kg}}{2}} = 4\text{m/s}^2 \quad (9)$$

Applicando la (2) determiniamo la tensione T_2 del filo.

$$T_2 = m \cdot a = 0,4\text{kg} \cdot 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,6\text{N}$$

Q. d'Annibale