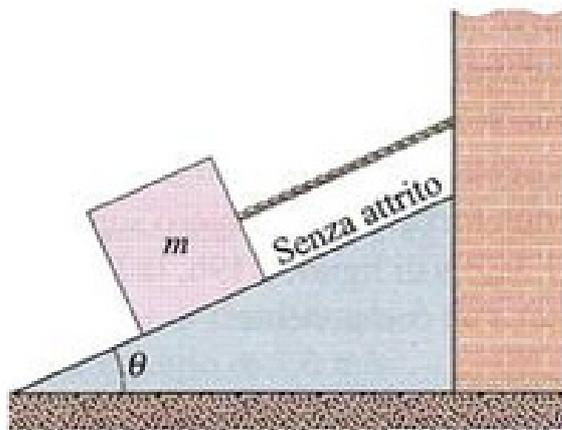


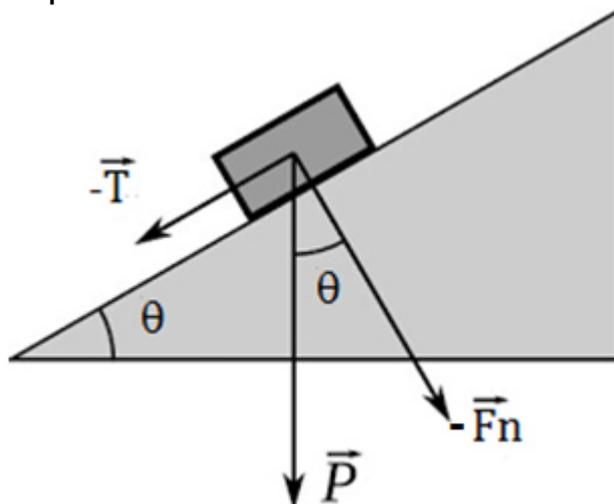
Esercizi Legge di Newton

1. (**Esame Luglio 2014**) Un blocco di massa $m=15$ kg trattenuto da una fune su un piano liscio, inclinato di un angolo $\theta=27^\circ$.
- Quali sono i moduli della forza T applicata al blocco della corda e della forza F_n applicata al blocco dal piano?
 - Se si taglia la corda, il blocco scivolando accelera. Quanto è la sua accelerazione?



Soluzione:

- Prendendo come origine del sistema di coordinate il centro di massa del blocco, l'asse X parallelo al piano e l'asse Y perpendicolare al piano abbiamo:



$$P = m \cdot a = 15 \cdot (-9,81) = -147,15 \text{ N}$$

$$-T = -147,15 \cdot \sin(27) = -66,80 \text{ N}$$

$$-F_n = -147,15 \cdot \cos(27) = -131,11 \text{ N}$$

Quindi

$$T = 66,80 \text{ N}$$

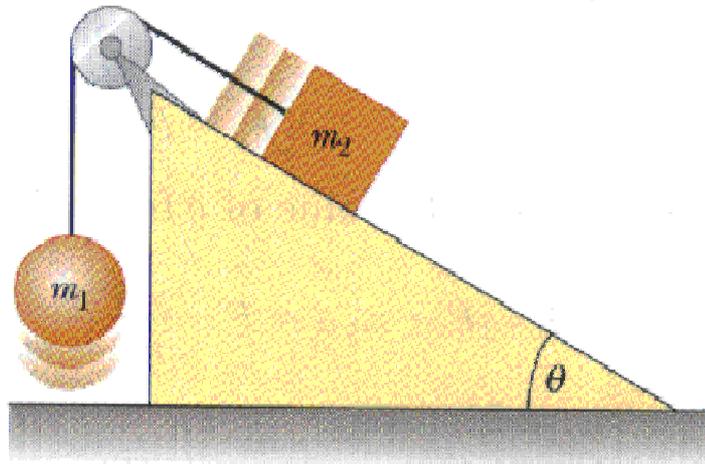
$$F_n = 131,11 \text{ N}$$

- b) Come il piano è liscio (non c'è attrito) l'unica forza che agisce è quella parallela al piano inclinato cioè $-T$, da la seconda legge di Newton $F = m \cdot a$:

$$-66,80 = 15 \cdot a$$

$$a = -4,45 \text{ m/s}^2 \text{ (negativo quindi senso contrario al nostro riferimento)}$$

2. (**Esame Settembre 2014**) Se $M_2=5\text{kg}$ e $M_1= 1 \text{ kg}$, anche considerando l'attrito tra M_2 ed il piano inclinato (di 30°) la massa M_2 scenderà giù per il piano, calcolare l'accelerazione tenendo conto che la puleggia ha massa ed inerzia trascurabile e sapendo che il coefficiente di attrito è $0,25$.



Soluzione:

Prendendo come origine del sistema di coordinate il centro di massa del blocco, l'asse X parallelo al piano e l'asse Y perpendicolare al piano.

Se la forza totale sull'asse X è F_x , Dalla seconda legge di Newton ($F = m \cdot a$) abbiamo:

$$F_x = 5 \cdot a \rightarrow a = F_x / 5$$

Calcoliamo F_x :

$$F_x = P_2 \cdot \sin(360 - 30) + P_1 + F_A$$

Dove:

$$P_1 = \text{Peso del blocco } m_1$$

$$P_2 = \text{Peso del blocco } m_2$$

$$F_A = \text{Forza di attrito}$$

Quindi:

$$P_1 = m_1 \cdot a = 1 \cdot (-9,8) = -9,8 \text{ N}$$

$$P_2 = m_2 \cdot a = 5 \cdot (-9,8) = -49 \text{ N}$$

$$F_A = \mu \cdot F_n = 0,25 \cdot P_2 \cdot \cos(360 - 30) = -10,60 \text{ N}$$

Quindi:

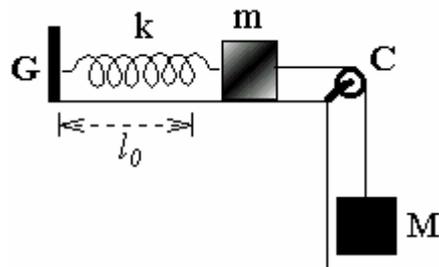
$$F_x = (-49) \cdot (-0,5) - 9,8 - 10,60$$

$$F_x = 4,1$$

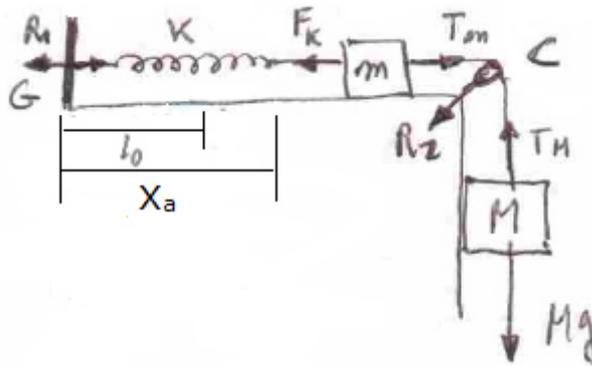
$a = 4,1 / 5 = 0,82 \text{ m/s}^2$ (positivo quindi stesso senso del nostro riferimento)

3. (**Esame Giugno 2007**) La figura rappresenta un sistema dove un corpo di massa $m=2 \text{ kg}$, posto su un piano orizzontale liscio, è collegato con un filo inestensibile avente massa trascurabile ad un altro corpo di massa $M=3 \text{ kg}$, che pende verticalmente da una carrucola C, ed è fissato all'estremità di una molla, avente lunghezza di riposo $l_0=0,5 \text{ m}$ e costante elastica $k=147 \text{ N/m}$. L'altra estremità della molla è fissata ad un gancio G solidale al piano orizzontale. Le masse del filo, della molla e della carrucola C sono trascurabili rispetto alle masse dei due corpi. Il sistema è in condizioni di equilibrio. Calcolare, usando un sistema di riferimento Oxy con l'origine O ancorata al gancio G:
- la posizione di equilibrio del corpo di massa m sul piano orizzontale
 - la tensione del filo

- c) le componenti, parallela e perpendicolare al piano orizzontale, delle reazioni vincolari \mathbf{R}_1 e \mathbf{R}_2 sviluppate dal gancio G e dalla carrucola C, rispettivamente



Soluzione:



- a) All'equilibrio per la massa "m":
 $T_m - F_k = 0$
 All'equilibrio per la massa "M":
 $T_M - M \cdot g = 0$
 Per la carrucola:
 $T_m + T_M = 0$
 Quindi:
 $F_k + M \cdot g = 0$
 $K \cdot (X_a - l_0) + M \cdot g = 0$
 $X_a = l_0 - M \cdot g / K$
 Rimpiazzando i valori:
 $X_a = 0,5 - 3 \cdot (-9,8) / 147 = 0,7 \text{ m}$
- b) $T_m = - M \cdot g$
 $T_m = - 3 \cdot (-9,8) = 29,4 \text{ N}$
- c) $R_{1x} = -F_k = -147 \cdot (0,7 - 0,5) = -29,4 \text{ N}$
 $R_{1y} = 0$

$$R_{2x} = -T_m = -29,4 \text{ N}$$

$$R_{2y} = -T_M = -29,4 \text{ N}$$