

EQUILIBRIO - ESERCIZI



Marco Braico

LEZIONI DI FISICA - F1033

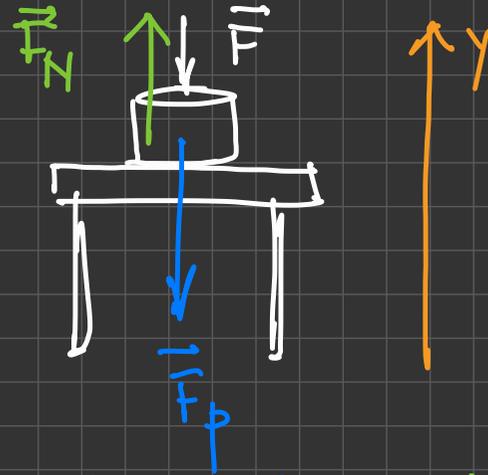
PROBLEMA 1

DATI:

$$m = 0,50 \text{ kg}$$

$$F = 12 \text{ N}$$

$$F_N = ?$$



Un barattolo di marmellata di massa 0,50 kg è appoggiato sul piano della cucina. Lucia per chiudere il barattolo preme sul coperchio con una forza di 12 N perpendicolarmente al piano. Qual è la forza normale esercitata dal piano? [17 N]

All'equilibrio

$$\vec{F} + \vec{F}_p + \vec{F}_N = 0$$

$$-12 \text{ N} - 0,50 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} + F_N = 0$$

$$-16,9 \text{ N} + F_N = 0$$

$$\rightarrow F_N = 16,9 \text{ N} \rightarrow 17 \text{ N} \text{ cifre significative}$$

cp. vettoriale
senza segni

cp. scalare
con i segni

PROBLEMA 2

DATI:

$$\vec{F}_{N_1} = 530 \text{ N}$$

$$m_1 = ?$$

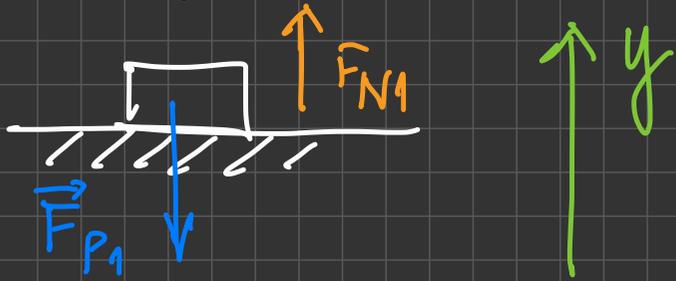
$$m_2 = 32,5 \text{ kg}$$

$$F_{N_2} = ?$$

$$F_{N_2} - F_{N_1} = ?$$

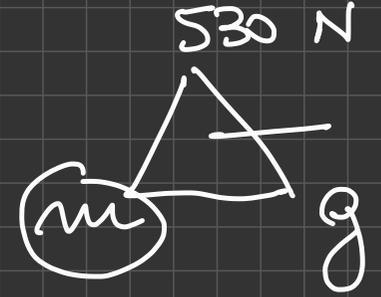
Una cassa è appoggiata su un pavimento. Se l'intensità della forza normale esercitata dal piano sulla cassa è 530 N, qual è la massa della cassa? Se una seconda cassa di massa 32,5 kg viene impilata sulla prima, come varia la forza normale? [54,0 kg; aumenta di 319 N]

CASO 1: una sola cassa $\vec{F}_{P_1} + \vec{F}_N = 0$ all'equilibrio



$$-mg + 530\text{ N} = 0$$

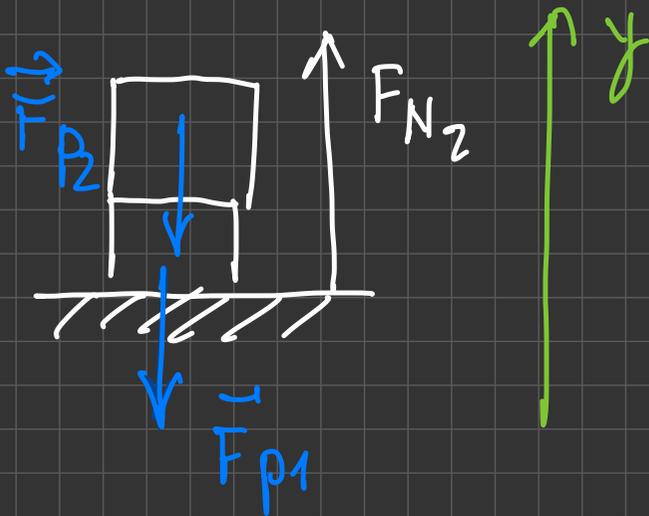
$$\Rightarrow mg = 530\text{ N}$$



$$m = \frac{530\text{ N}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 54\text{ kg}$$

CASO 2: 2 casse

$$\vec{F}_{P_1} + \vec{F}_{P_2} + \vec{F}_{N_2} = 0$$



$$-F_{P_1} - F_{P_2} + F_{N_2} = 0$$

$$-m_1g - m_2g + F_{N_2} = 0$$

$$-54\text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} - 32,5\text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} + F_N = 0$$

$$\Rightarrow -847,7\text{ N} + F_{N_2} = 0$$

da cui $\vec{F}_{N2} = 847 \text{ N}$, se prima era 530 N
 l'aumento è $(847 - 530) \text{ N} = 317 \text{ N}$

PROBLEMA 3

DATI

$$\vec{F}_p = 1200 \text{ N}$$

$$\alpha = 18^\circ$$

$$F_N = ? \quad F_{\text{att}} = ?$$

lungo y :

$$\vec{F}_\perp + \vec{F}_N = 0$$

$$\text{dove } F_\perp = F_p \cdot \cos \alpha =$$

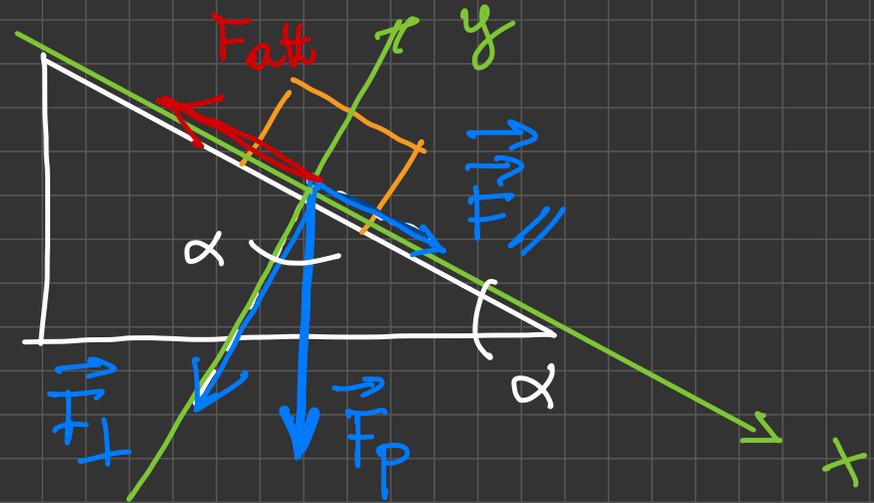
$$= 1200 \text{ N} \cdot \cos 18^\circ = 1141,2678 \text{ N}$$

$$\text{quindi } -1141,2678 + F_N = 0 \rightarrow$$

$$F_N = 1,1 \cdot 10^3 \text{ N} \quad \text{z.c.s.}$$

Un banco carico di bottiglie d'acqua che pesa 1200 N è fermo su una rampa inclinata di 18° rispetto all'orizzontale. Calcola l'intensità della forza normale esercitata dalla rampa e l'intensità della forza di attrito statico sul banco.

$[1,1 \cdot 10^3 \text{ N}; 3,7 \cdot 10^2 \text{ N}]$



$$\text{lungo } x: \quad \vec{F}_{//} + \vec{F}_{\text{att}} = 0$$

$$+ 370,8203 \text{ N} - F_{\text{att}} = 0$$

$$\rightarrow \boxed{F_{\text{att}} = 3,7 \cdot 10^2 \text{ N}}$$

$$\text{con } F_{//} = F_p \cdot \sin \alpha$$

$$F_{//} = 1200 \text{ N} \cdot \sin 18^\circ = 370,8203 \text{ N}$$

PROBLEMA 4

DATI:

$$m = 400 \text{ g} = 0,4 \text{ kg}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$F_{//} = ? \quad k = ?$$

$$\Delta x = 0,40 \text{ cm} = 0,004 \text{ m}$$

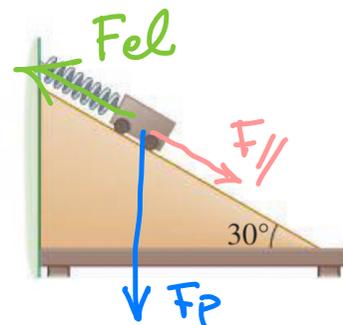
a) se non ci fosse la molla, il carrello scenderebbe a causa della forza $F_{//} = F_p \cdot \sin 30^\circ = 0,4 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0,5 = \boxed{1,96 \text{ N}}$

$$b) -F_{\text{el}} + F_{//} = 0 \quad -k \cdot 0,004 \text{ m} = 1,96 \text{ N}$$

Un carrello di massa 400 g è in equilibrio su un piano inclinato di 30° rispetto all'orizzontale perché trattenuto da una molla, come mostrato in figura.

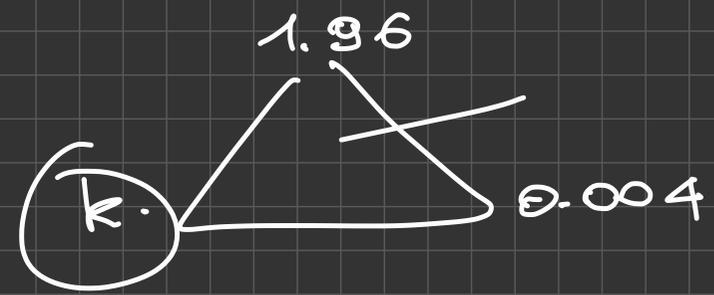
Nell'ipotesi che non vi sia attrito tra il piano e il carrello:

- calcola il modulo della forza che farebbe scendere il carrello se non fosse trattenuto dalla molla;
- determina la costante elastica della molla, sapendo che si allunga di 0,40 cm.



[1,96 N; 490 N/m]

$$k = \frac{1.96 \text{ N}}{0.004 \text{ m}} = \boxed{490 \text{ N}}$$



PROBLEMA 5

DATI:

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$T = ? \quad T_1, T_2, T_3 = 0$$

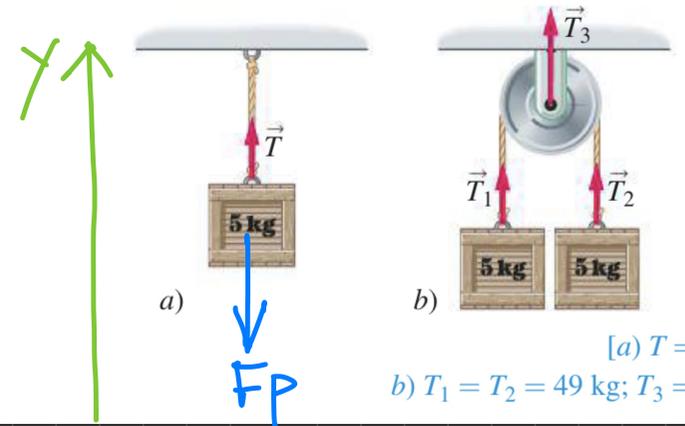
a) la tensione T :

$$-F_p + \vec{T} = 0$$

$$-5 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} + \vec{T} = 0 \rightarrow \boxed{\vec{T} = 49 \text{ N}}$$

b) ogni corda sopporta una massa 5 kg, quindi $\vec{T}_1 = \vec{T}_2 = 49 \text{ kg}$ come il caso a)

Calcola l'intensità delle tensioni nelle due situazioni riportate in figura, in condizioni di equilibrio:



[a) $T = 49 \text{ N}$;

b) $T_1 = T_2 = 49 \text{ kg}$; $T_3 = 98 \text{ N}$]

T_3 sovranta entrambe le masse e la carrucola (trascurabile)

$$T_2 = 10 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \boxed{98 \text{ N}}$$

PROBLEMA 6.

DATI:

$$m = 8,0 \text{ kg}$$
$$\alpha = 30^\circ$$

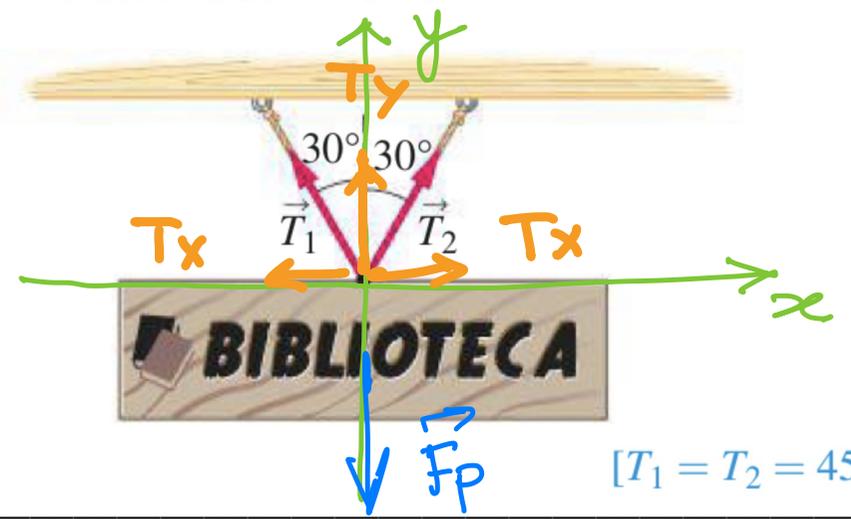
la tensione T di sinistra



la tensione T di destra



Un'insegna la cui massa è di 8,0 kg è appesa al soffitto mediante due funi che formano un angolo di 30° rispetto alla verticale, come mostrato in figura. Determina la tensione in ciascuna delle funi.



$$[T_1 = T_2 = 45 \text{ N}]$$

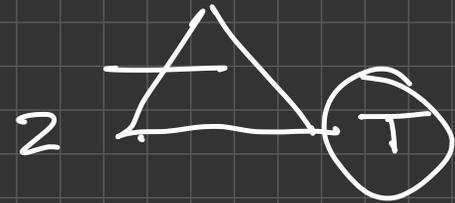
- lungo x : $-T_x + T_x = 0$
le tensioni si annullano
- lungo y :
 $-F_p + T_y + T_y = 0$

$$-8 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} + 2T_y = 0$$

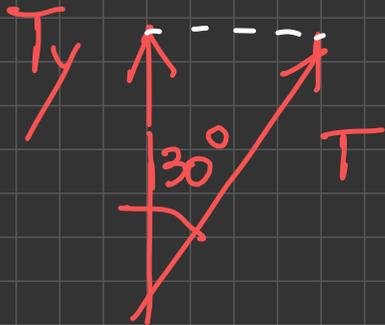
$$-78,48 \text{ N} = 2T_y$$

$$78,48 \text{ N}$$

$$T_y = \frac{78,48 \text{ N}}{2} = 39,24 \text{ N}$$



PER TROVARE T guardo il triangolo rettangolo.



$$T_y = T \cdot \cos 30^\circ$$

$$39,24 \text{ N} = T \cos 30^\circ$$

$$T = \frac{39,24 \text{ N}}{\cos 30^\circ} = 45,31 \text{ N} \rightarrow \boxed{45 \text{ N}}$$

