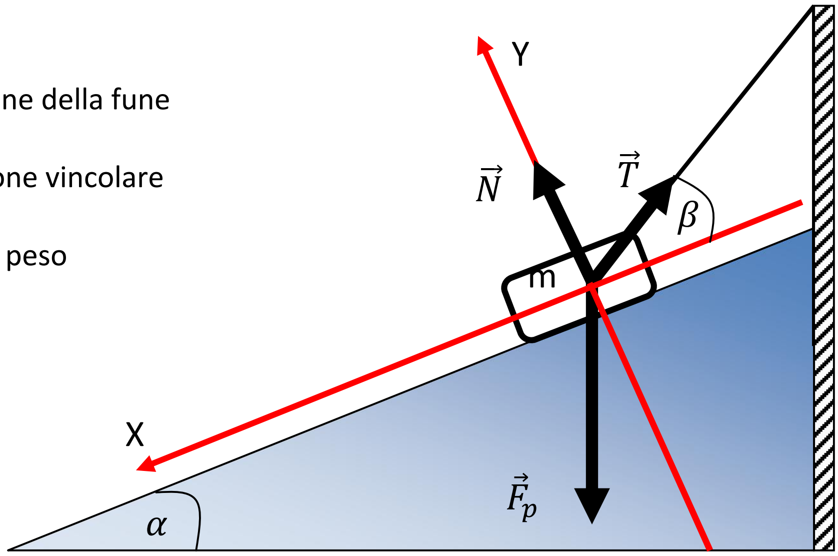
STATICA DEL PUNTO MATERIALE

Supponiamo di avere un corpo di massa m (assimilabile ad un punto materiale) che poggia su un piano inclinato senza attrito. Supponiamo che il corpo, oltre alla forza perso e alla reazione vincolare, sia sottoposto anche ad un'altra forza esterna T mediante una fune. Qual è la condizione di equilibrio per questo punto materiale?

$\vec{T}$ tensione della fune

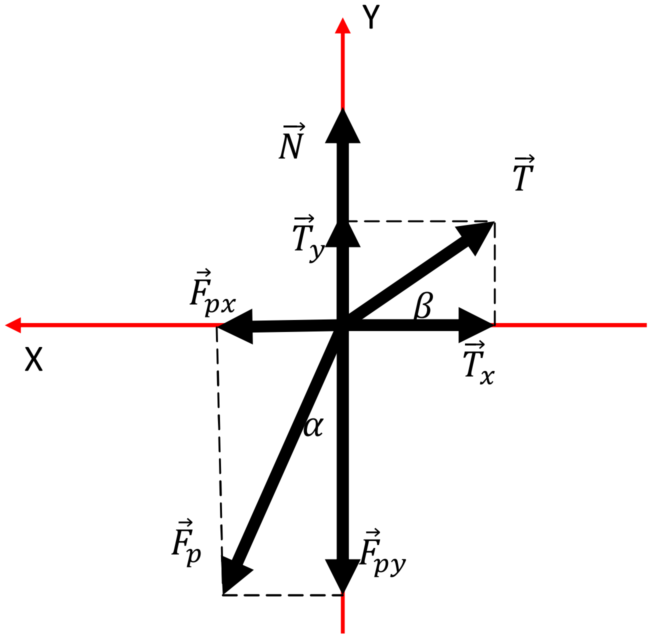
$\vec{N}$ reazione vincolare

$\vec{F}_p$ forza peso



Il procedimento può essere suddiviso in tre punti:

1. DIAGRAMMA DI CORPO LIBERO
   Si introduce un opportuno sistema di riferimento e si riportano tutte le forze che agiscono sul corpo (figura a lato)



2. Si scompongono tutte le forze rispetto agli assi cartesiani facendo attenzione al segno dovuto alla scelta del riferimento.
   $F_p = mg$
   $F_{px} = F_p \sin\alpha$
   $F_{py} = F_p \cos\alpha$ (negativa)
   $T_x = T\cos\beta$ (negativa)
   $T_y = T\sin\beta$

3. Si pone uguale a zero la somma delle componenti rispetto all'asse X e rispetto all'asse Y. Attraverso le equazioni che ne derivano si ricavano le grandezze incognite.

Esempio:

$Dati: \alpha = 30° \quad \beta = 40° \quad m = 5{,}0\ kg. \qquad Determinare\ \vec{T} e\ \vec{N}.$

$F_p = mg = 5{,}0 \cdot 9{,}81 = 49N \quad F_{px} = 49 \cdot 0{,}5 = 24{,}5N \quad F_{py} = 49 \cdot 0{,}866 = 42N$

SISTEMA DI EQUAZIONI
(non utilizzabile nelle classi prime)

$$\begin{cases} F_{px} + T_x = 0 \\ N + T_y + F_{py} = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg\sin\alpha + T\cos\beta \ = 0 \\ N + T\sin\beta + F_p\cos\alpha \ = 0 \end{cases}$$

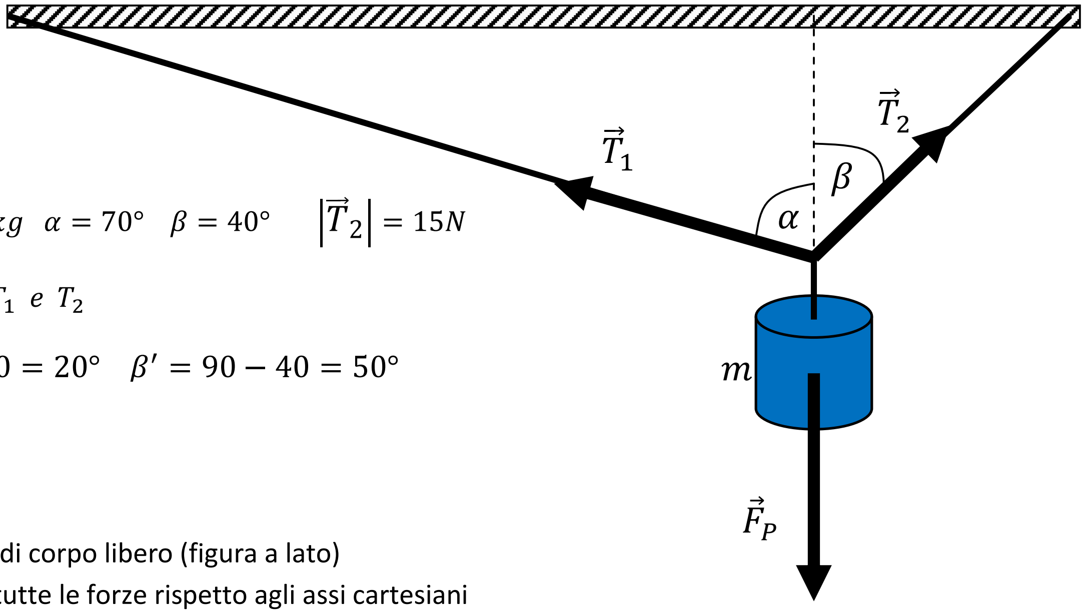
$$\begin{cases} 49 \cdot 0{,}5 - T \cdot 0{,}766 = 0 \quad da\ qui\ ricavo\ T = 32N \\ N + 32 \cdot 0.64 - 49 \cdot 0.86 = 0\ da\ qui\ ricavo\ N = 22N \end{cases}$$

RAPPRESENTAZIONE DEI VETTORI MEDIANTE LE COMPONENTI

$$\vec{V} = (V_x; V_y)$$

$\vec{F}_p = (\ 24{,}5\ ;\ 42\ )$	da qui è immediato ricavare T_x
$\vec{T} = (-24{,}5; 20\ )$	mentre $T = \frac{T_x}{\cos\beta}$ e $T_y = T\sin\beta$
$\vec{N} = (\quad 0 \quad ; 22\ )$	da qui è immediato ricavare
$\vec{R} = (\quad 0 \quad ; \quad 0 \quad)$	$N_y = F_{py} - T_y$=42-20=22N

ALTRO ESEMPIO:

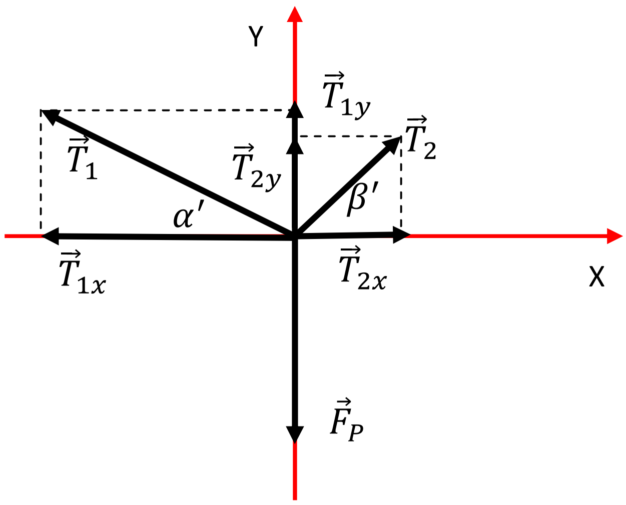


Dati: $m = 10kg \quad \alpha = 70° \quad \beta = 40° \qquad |\vec{T}_2| = 15N$

Determinare T_1 e T_2

$\alpha' = 90 - 70 = 20° \quad \beta' = 90 - 40 = 50°$

1. Diagramma di corpo libero (figura a lato)
2. Scomporre tutte le forze rispetto agli assi cartesiani



$\alpha' = 90 - \alpha \quad \beta' = 90 - \beta$

$F_p = mg = 10 \cdot 9{,}8 = 98N$

$T_{1x} = T_1 \cos\alpha' \quad T_{1y} = T_1 \sin\alpha'$

$T_{2x} = T_2 \cos\beta' = 15 \cdot \cos(50) = 9{,}6N$

$T_{2y} = T_2 \sin\beta' = 15 \cdot \sin(50) = 11{,}5N$

3. Porre uguale a zero la somma delle forze rispetto agli assi cartesiani.

$\vec{F}_p = (\,0\,; -98\,)$

$\vec{T}_2 = (\,9{,}6\,; 11{,}5\,)$

$\vec{T}_1 = (-9{,}6\,; \; 86{,}5\,)$

$\vec{R} = (\quad 0 \quad ; \; 0 \;)$

Le componenti di $\vec{T}_1$si ottengono osservando che la somma delle componenti X e Y deve essere nulla.

$|\vec{T}_1| = \sqrt{{T_{1x}}^2 + {T_{1y}}^2}$