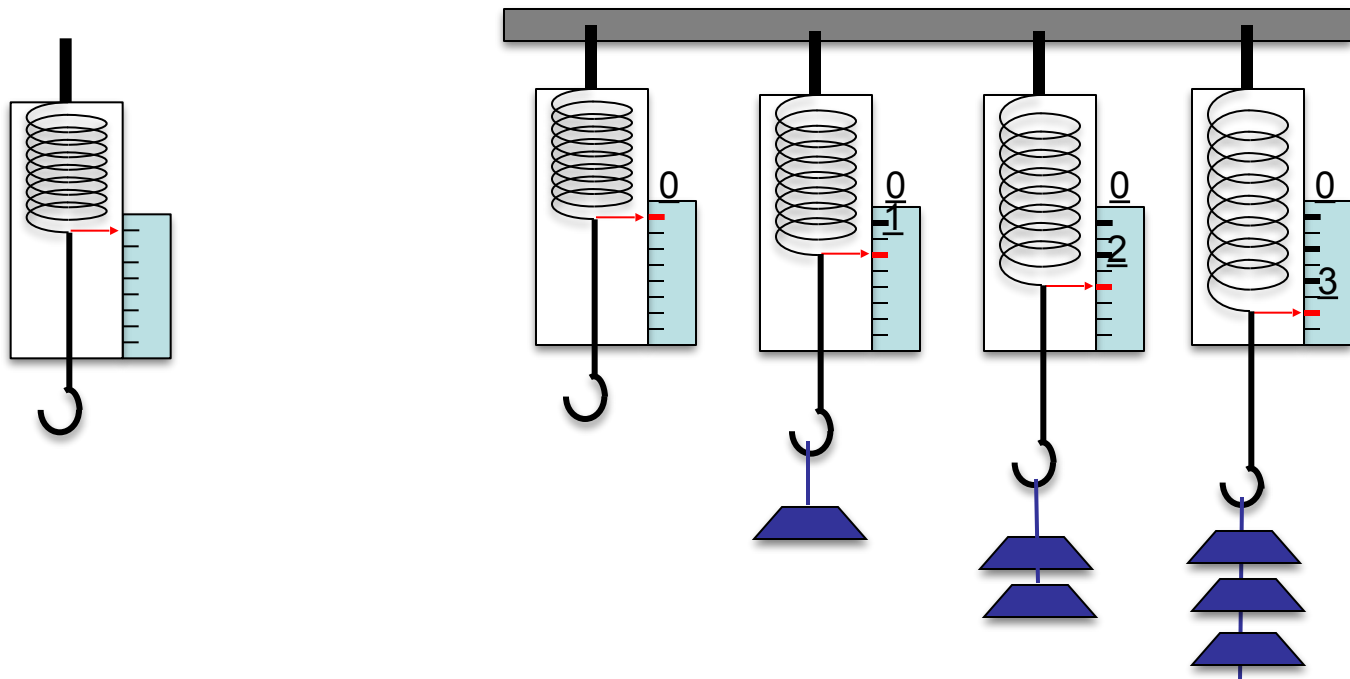


Forza: dinamometro

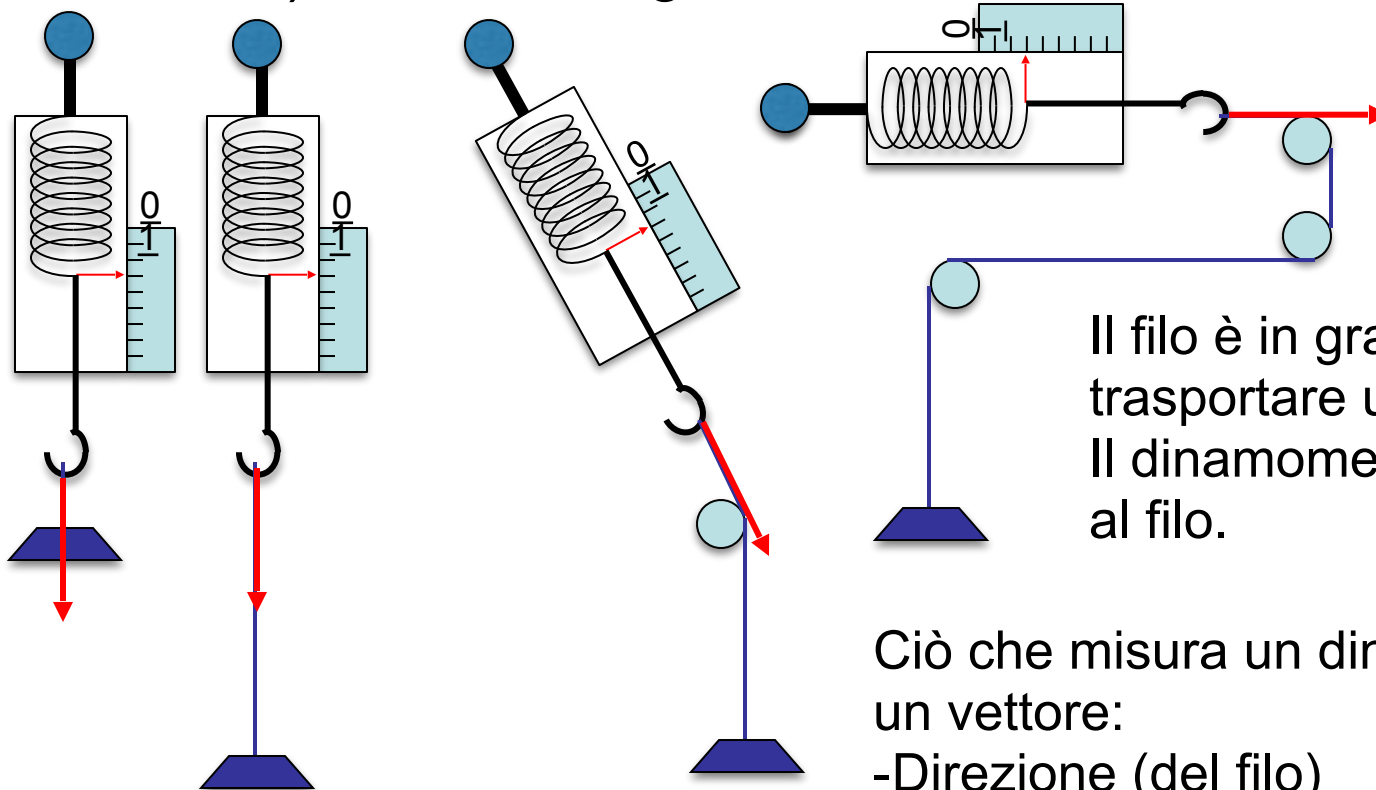
- Definizione operativa della forza.
- Dinamometro: strumento graduato contenente una molla ideale, elastica, deformabile.



Calibrazione del dinamometro tramite peso campione: unità kg-forza

Modello del filo inestensibile

- Filo ideale senza massa, in grado di trasportare una forza (TENSIONE) senza allungarsi.



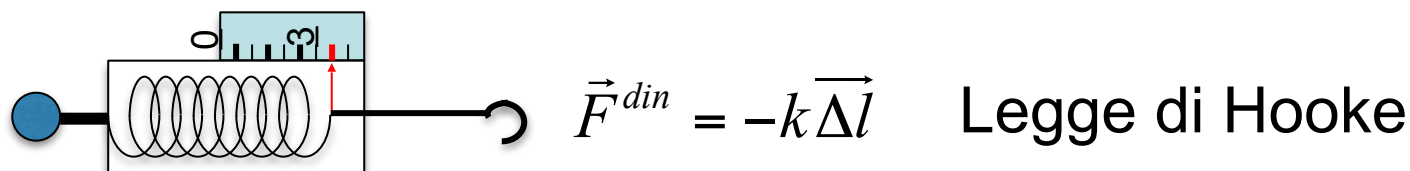
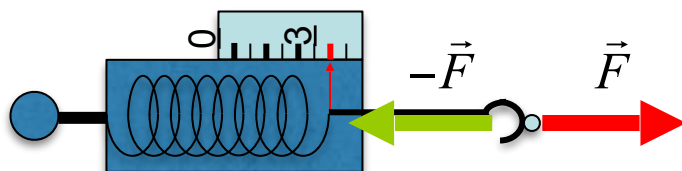
Il filo è in grado di trasportare una tensione. Il dinamometro si allinea al filo.

Ciò che misura un dinamometro è un vettore:

- Direzione (del filo)
- Verso (il filo tira)
- Intensità (scala graduata)

La forza è un vettore

Come funziona un dinamometro?

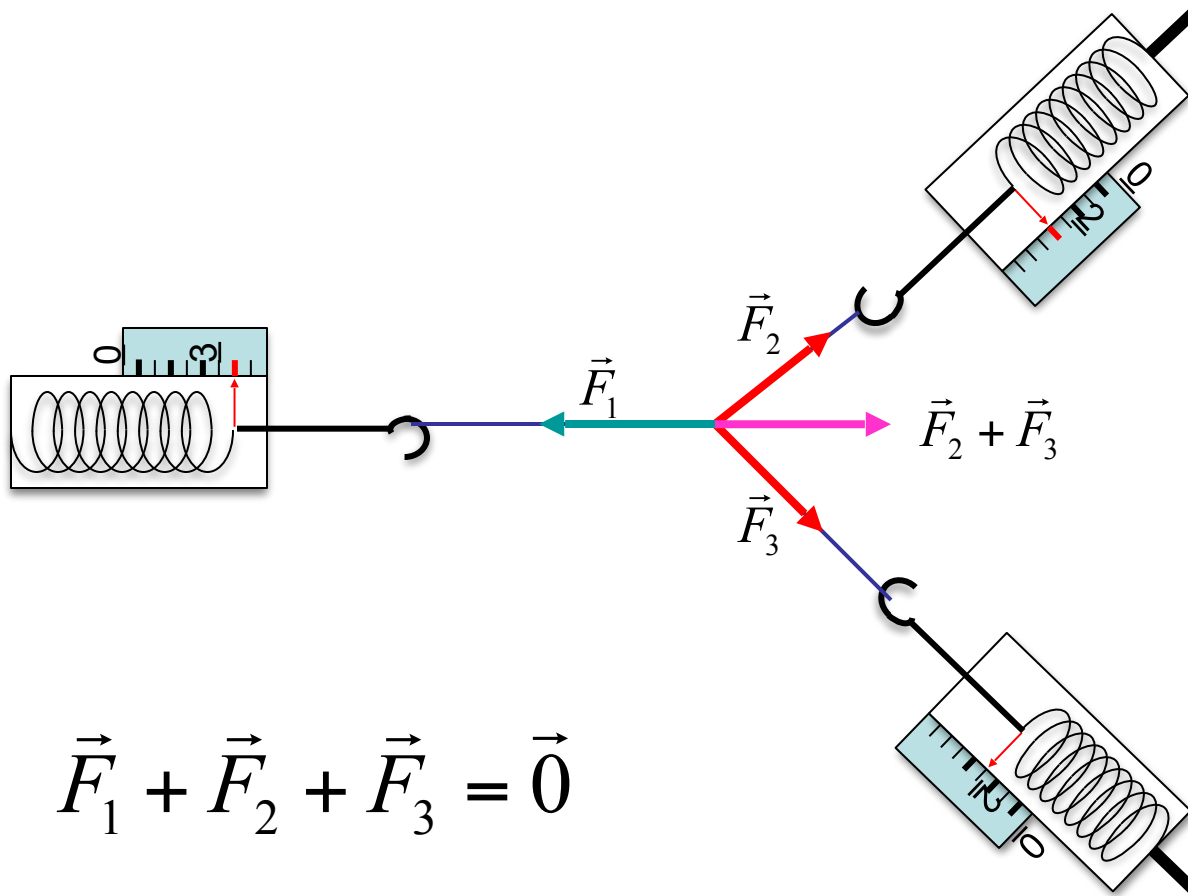


- Il dinamometro misura una forza \vec{F}^{est} esterna generando una forza \vec{F}^{din} tale che

$$\vec{F}^{est} + \vec{F}^{din} = \vec{0}$$



Natura vettoriale delle forze



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

In condizioni statiche! (Macchina di Atwood)



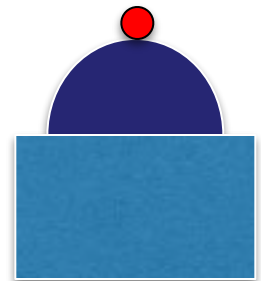
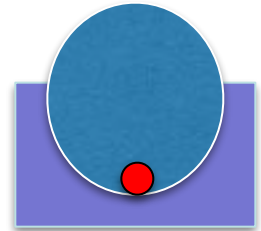
Quiete, equilibrio e statica

Quiete: un punto (o un corpo) è in quiete in un dato SdR, se il punto (o ogni punto del corpo) ha una velocità nulla in ogni istante di tempo (è e rimane fermo). **Assenza di velocità!**

Equilibrio: se un sistema (insieme di punti o di corpi) inizialmente quiete in un dato SdR, pur soggetto a forze rimane in quiete, allora esso si trova in uno stato di equilibrio.

Equilibrio stabile: piccole variazioni nel sistema portano a piccoli spostamenti dalla posizione di equilibrio

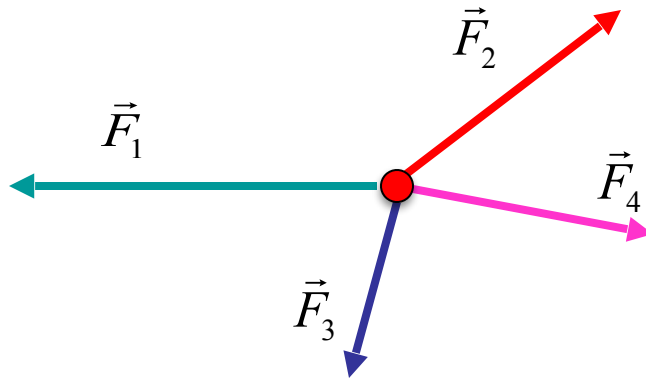
Equilibrio instabile: piccole variazioni nel sistema portano a grandi spostamenti



Statica:

studio delle forze nei sistemi in stato di equilibrio

Statica del punto materiale



$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$$

Risultante delle forze applicate al punto

- Risultato sperimentale: il punto è in quiete se:

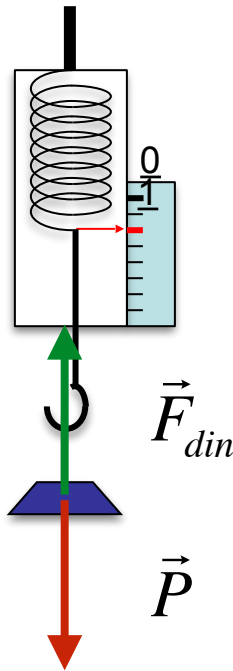
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{0}$$

Condizione necessaria per l'equilibrio di un punto materiale è che si annulli la risultante \vec{R} di tutte le forze ad esso applicate.

Studio statico delle forze

Idea: applicare ad un corpo una forza tramite il dinamometro, adattando verso, direzione e modulo fino a raggiungere l'equilibrio

FORZA PESO

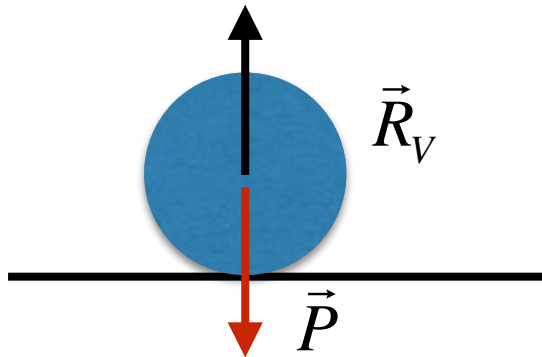


$$\vec{F}_{din} + EQ \Rightarrow \vec{R} = 0$$

$$\vec{R} = \vec{F}_{din} + \textcircled{?} \rightarrow \boxed{\vec{P} = -\vec{F}_{din}}$$

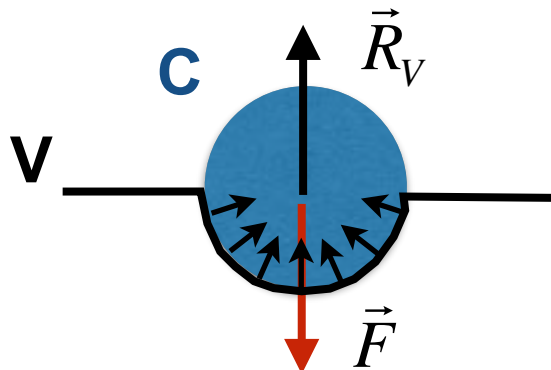
Ad ogni punto materiale posto in prossimità della superficie terrestre risulta applicata una forza diretta lungo la verticale, verso il basso, con intensità dipendente dal corpo materiale.

REAZIONE VINCOLARE



$$\vec{P} + EQ \Rightarrow \vec{R} = \vec{P} + \vec{R}_v$$

$$\vec{R}_v = -\vec{P}$$



Quando la superficie di un corpo materiale C, giungendo a contatto con la superficie di un corpo materiale V (vincolo) esercita su tale superficie una forza perpendicolare \mathbf{F} , determina una deformazione di V che esercita a sua volta su C una forza \mathbf{R}_v uguale e contraria ad $\mathbf{F} \Rightarrow$

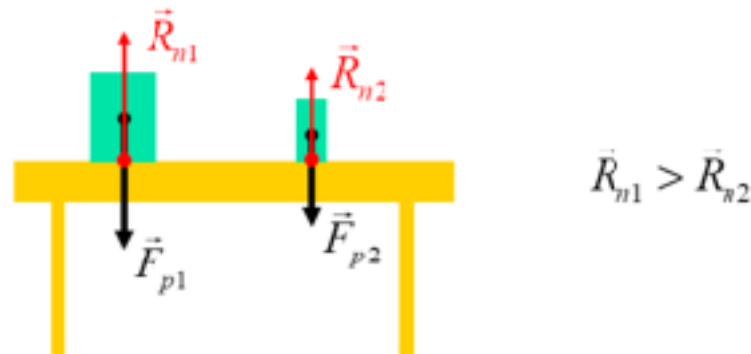
R_v : normale alla superficie, uscente e di modulo dipendente dalla forza applicata \mathbf{F}

Vincolo

Un vincolo impedisce alcuni movimenti del corpo considerato e ne consente altri (es.: rotaia treno, cardine porta, piano su cui è appoggiato un oggetto, ecc.).

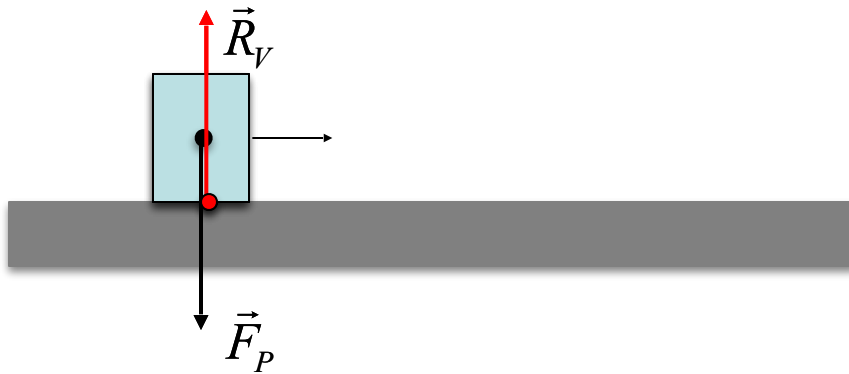
Per impedire i movimenti vietati dei corpi, i vincoli debbono esercitare sui corpi delle forze, dette forze vincolari o reazioni vincolari.

Le forze vincolari sono a priori sconosciute, in quanto debbono adeguarsi alle circostanze per neutralizzare le forze attive che potrebbero causare movimenti vietati.



Vincoli ideali o lisci

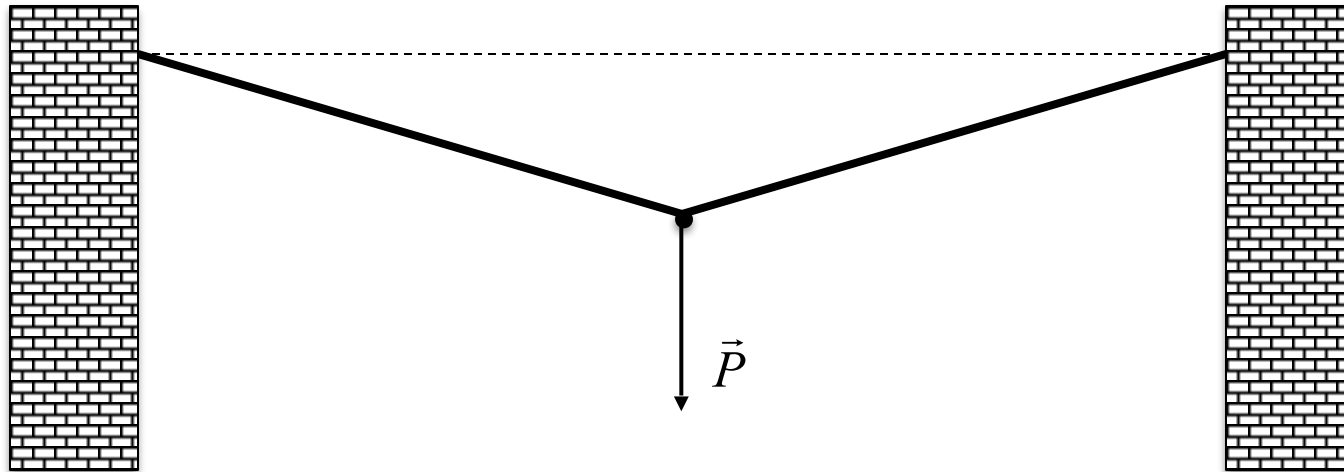
- Vincolo ideale o liscio: vincoli che non offrono resistenza apprezzabile quando le forze tendono a produrre degli spostamenti tangenziali rispetto alla loro superficie



- In caso contrario, se c'è resistenza ai movimenti tangenziali, parleremo di vincolo scabro (forze d'attrito)

Esercizio 2

- Un acrobata, stando nel punto di mezzo di una fune lunga 18 m, esercita una forza di 700 N e fa abbassare la fune di 1.5 m rispetto alle estremità. Determinare la tensione T della fune.



Esercizio 3

- Una sfera di peso 4 kg-f si ferma tra due piani inclinati di 30° e 60° . Determinare le reazioni vincolari delle superfici.

