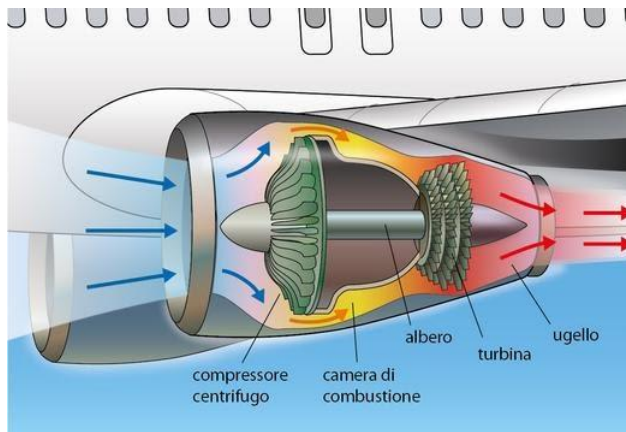


La terza legge di Newton: il principio di azione e reazione

Se un corpo esercita una forza (azione) su di un secondo corpo. il secondo corpo esercita sul primo una forza (reazione) che è uguale e contraria e lungo la stessa retta di applicazione.

«Qualunque cosa pressi o tiri un' altra cosa, è pressata o tirata da essa nella stessa misura. Se qualcuno preme una pietra col dito, anche il suo dito viene premuto dalla pietra. Se un cavallo tira una pietra legata ad una fune, anche il cavallo è tirato ugualmente (se così posso dire) verso la pietra: infatti la fune tesa tra le due parti, per lo stesso tentativo di allentarsi, spingerà il cavallo verso la pietra e la pietra verso il cavallo.»



Non esistono azioni isolate ma solo interazioni
Azione e reazione sono sempre applicate in punti diversi

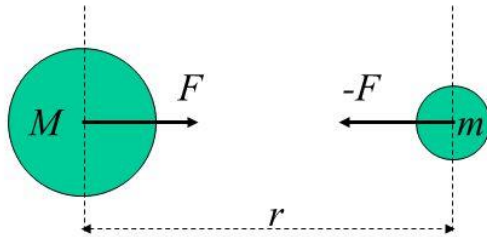
Un motore a reazione

La forza peso: \vec{F}_P

L'enunciazione della Legge di Gravitazione Universale

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

È dovuta a Sir Isaac Newton (1687) essa afferma che due corpi posti a una distanza r esercitano l'uno sull'altro una forza a distanza attrattiva, direttamente proporzionale a ciascuna delle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza reciproca.



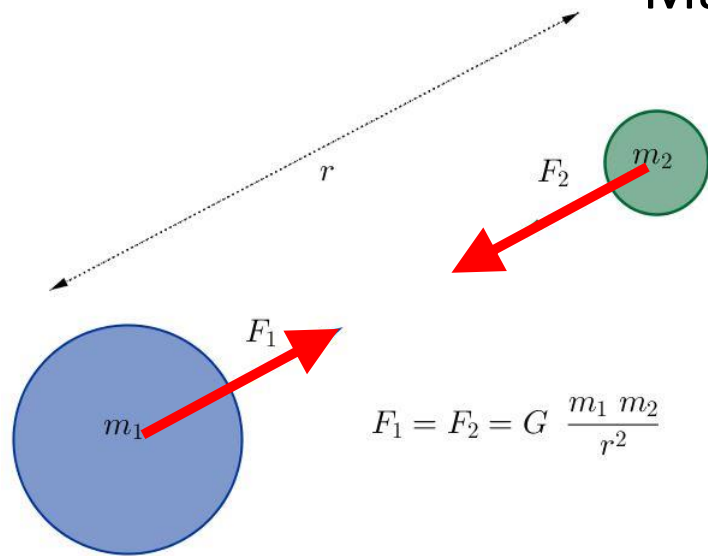
L'enunciato della legge gravitazionale dedotta da Newton studiando il moto dei pianeti.

Questa legge vale per tutti i corpi dotati di massa gravitazionale, siano essi due corpi interplanetari o un pianeta e un oggetto posto su di esso. La Forza peso quindi altro non è che la forza gravitazionale che la Terra esercita su un corpo posto sulla sua superficie.

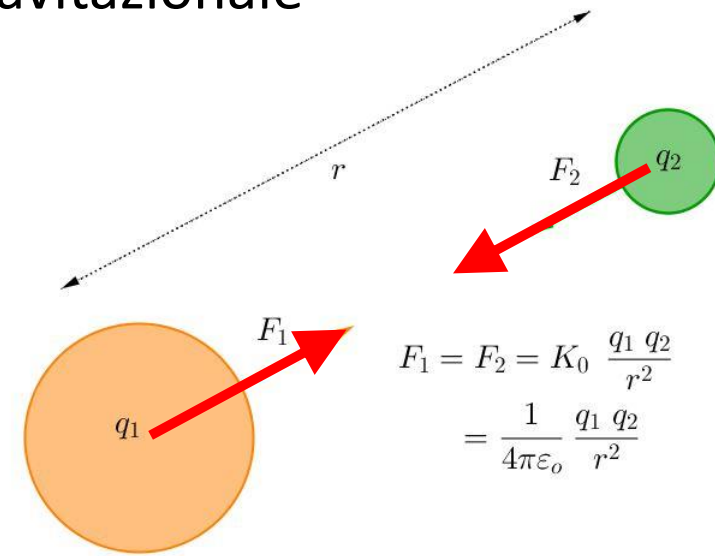
$$\vec{F}_P = -\frac{G \cdot M \cdot m}{R_T^2} \cdot \hat{k} = -m \cdot g \cdot \hat{k}$$



Massa inerziale e massa gravitazionale



La legge della gravitazione universale



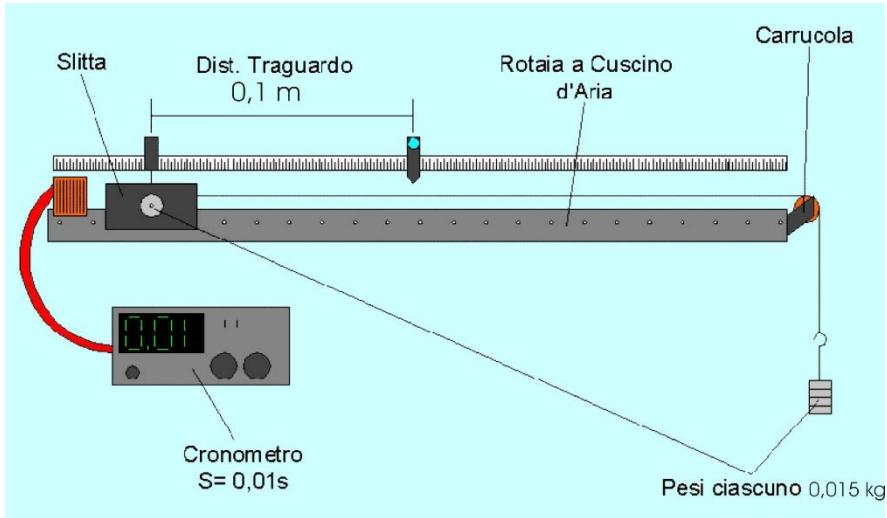
La legge di Coulomb

Quando Coulomb scopre la legge sulla forza elettrostatica che agisce fra due cariche elettriche, risulta sorprendente la sua analogia con la legge gravitazionale. Anche due cariche elettriche soggette a forza elettrostatica hanno un'accelerazione proporzionale alla loro massa. Ci si può chiedere allora se la massa che appare nella legge di gravitazione universale (massa gravitazionale) sia proprio la stessa della massa (massa inerziale) che appare nella seconda legge di Newton. Nessun esperimento è mai stato in grado di vedere una differenza! Se ci fosse una differenza non sarebbe più vera l'affermazione che tutti i corpi sulla Terra cadono con la stessa accelerazione.

$$\vec{F}_P = m_i \cdot \vec{a} \rightarrow m_G \cdot \vec{g} = m_i \cdot \vec{a} \rightarrow \vec{a} = \frac{m_G}{m_i} \vec{g}$$

Applicazione delle leggi di Newton

BLOCCO SU DI UNA SUPERFICIE ORIZZONTALE LISCIA TIRATO ORIZZONTALMENTE



Rotaia a cuscino d'aria per l'osservazione del moto lineare uniformemente accelerato

Si osserva che il corpo accelera orizzontalmente. Tale accelerazione è proporzionale alla forza orizzontale che agisce sul corpo (seconda legge di Newton). Si osserva che non c'è accelerazione verticale e questo vuol dire che l'insieme delle forze dirette verticalmente che agiscono sul corpo si annullano. Sul corpo si esercita la forza peso. Il piano di appoggio esercita sul corpo una forza tale da bilanciare la forza peso del corpo.

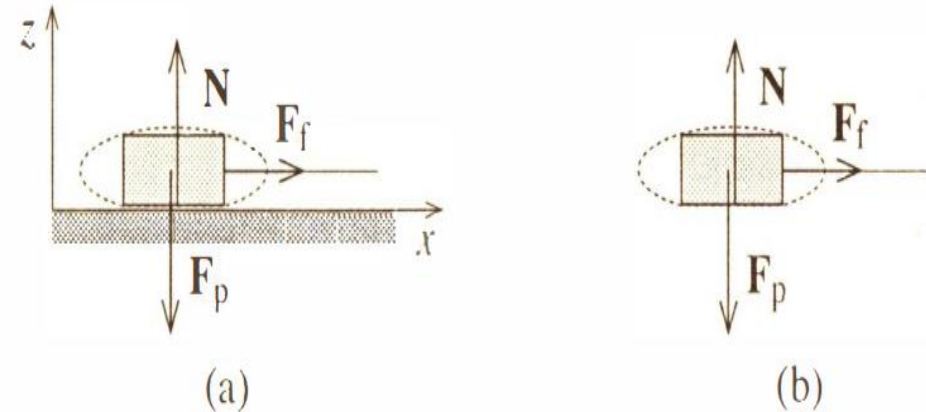


FIGURA 2.6.1. N reazione normale del vincolo; F_f forza dovuta alla fune; F_p peso dovuto alla Terra.

Applicazione delle leggi di Newton

BLOCCO SU DI UNA SUPERFICIE ORIZZONTALE LISCIA TIRATO IN DIREZIONE ARBITRARIA

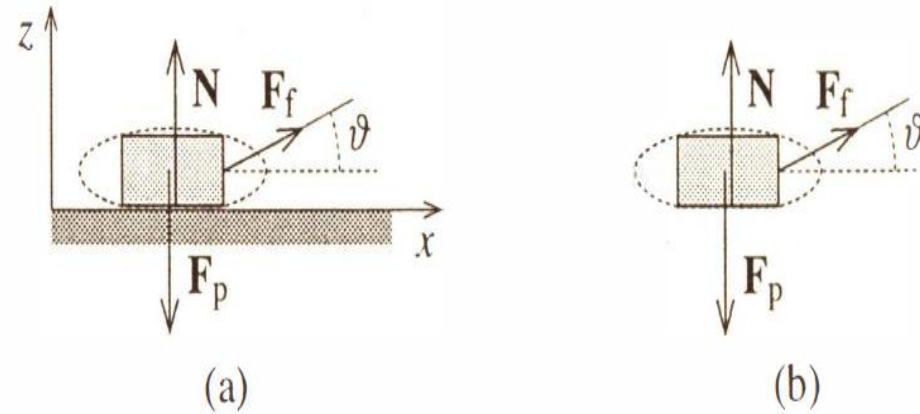


FIGURA 2.6.2. \mathbf{N} reazione normale del vincolo; \mathbf{F}_f forza dovuta alla fune; \mathbf{F}_p peso dovuto alla Terra.

Si osserva che il corpo accelera orizzontalmente.

$$-mg + N + F_f \sin \vartheta = 0 \quad \text{Componenti delle forze lungo asse z}$$

$$\vec{F}_p + \vec{N} + \vec{F}_f = ma \hat{i} \rightarrow$$

$$F_f \cos \vartheta = ma \quad \text{Componenti delle forze lungo asse x}$$