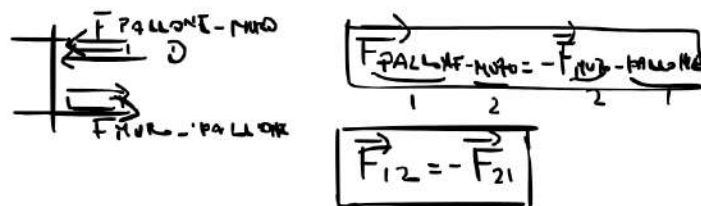


LEZIONE 8

Terzo principio della dinamica

Ad ogni azione corrisponde una reazione, ovvero se fra due corpi si instaura una forza tale che è il primo corpo che la applica sul secondo, questo succederà al contrario ovvero anche il secondo applicherà una forza sul primo, ma uguale in modulo e in direzione e opposta in verso



Le forze non esercitate dall'uomo

- Sono:
- la forza peso
 - la forza elastica
 - la forza d'attrito

direttamente proporzionale alle masse coinvolte

$$F_G \propto M_T M_L$$

$$F_G \propto \frac{1}{R_{TL}^2}$$

Inversamente proporzionale al quadrato della distanza

LA FORZA PESO

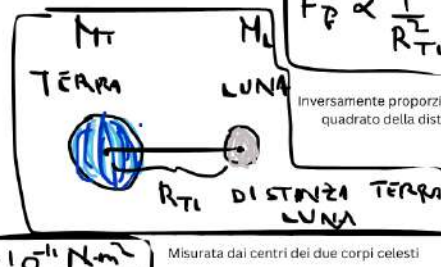
La legge associata a questa forza è una diretta conseguenza della modifica della legge di gravitazione universale di Newton.

$$F_G = G \frac{M_T \cdot M_L}{R_{TL}^2}$$

Costante di gravitazione universale.
Ritrovata sperimentalmente da Cavendish col metodo della bilancia di torsione

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

Misurata dai centri dei due corpi celesti





R_{T-m} (Distanza Terra Mela)

m
massa
mela

Stavolta al posto della luna prendiamo una mela che cade da una certa altezza h

$$R_{T-m} = R_T + h$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 raggio altezza
 Terra della mela

$$F_G = \frac{G \cdot M_T \cdot m}{R_{T-m}^2} = \frac{G \cdot M_T \cdot m}{(R_T + h)^2}$$

$$R_T = 6373 \text{ Km} = 6373000 \text{ m}$$

$$h = 3 \text{ m}$$

h trascurabile
 $R_T \ll h$

$$F_G = \frac{G M_T \cdot m}{R_T^2} = m g_T$$

$$g = \frac{G M_T}{R_T^2} = \frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 5.97 \cdot 10^{24}}{(6.37 \cdot 10^6)^2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} =$$

$$= \frac{6.67 \cdot 5.97 \cdot 10^{-11+24}}{(6.37)^2 \cdot 10^{12}} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$= \frac{39.819}{40.576} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx \boxed{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$\frac{\text{N} \cdot \cancel{\text{m}^2}}{\cancel{\text{kg}^2} \cdot \cancel{\text{s}^2}} = \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$= \frac{\cancel{\text{kg}} \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)}{\cancel{\text{kg}}}$$

$$R_T = 6.371.000 \text{ m} = 6.37 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$M_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 F &= m g_L \\
 g_L &= \frac{G \cdot M_L}{R_L^2} = \\
 &= \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 7,344 \cdot 10^{22}}{(1,737 \cdot 10^8)^2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{48,984 \cdot 10^{11} \text{m}}{3,017 \cdot 10^{16} \text{s}^2} = \frac{48,984}{30,17} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\
 &= \boxed{1,62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \quad \frac{g_T}{g_L} = \frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{1,62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{6,05} \quad \boxed{\text{La luna ha } 1/6 \text{ della gravità terrestre}}
 \end{aligned}$$

Densità e Peso Specifico

Densità

La densità di un corpo è un grandezza derivata che è legata esclusivamente solo al materiale di cui è composto il corpo.



Sia il cubetto che il tronco avranno la stessa densità

$$d = \frac{m}{V} = \frac{\text{MASSA}}{\text{VOLUME}} \quad \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$



Peso specifico

$$p_s = \frac{P}{V}$$

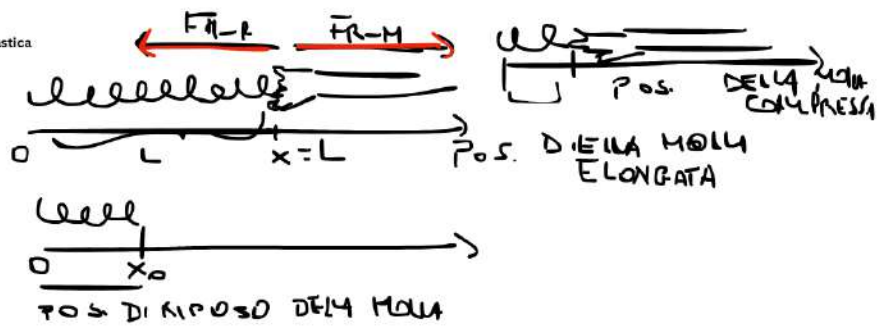
$$F_p = m \cdot g$$

$$p_s = \frac{m \cdot g}{V} = d \cdot g$$

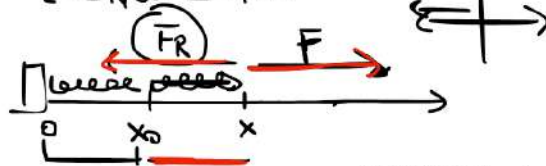
$$p_s = d \cdot g$$

Il peso specifico non è altro che la densità moltiplicata per l'accelerazione di gravità

Forza Elastica



ELONGAZIONE



x_0 LUNGHEZZA
MOLLA A RIPOSO

x LUNGHEZZA
MOLLA ELONGATA

$$F_R \propto \Delta x$$

FORZA
DI RITORNO

Your paragraph text

Più allungo la molla più
la sua forza nel tornare alla posizione
di riposo sarà maggiore.

$$\Delta x = x - x_0 \text{ ALLUNGAMENTO}$$

$x > x_0$ VARIAZ.
LUNGHEZZA

La forza della molla non è solo legata all'allungamento
della molla, ma anche al materiale di cui essa è composta

$$F_R \propto k$$

CONSTANTE ELASTICA
(DIPENDE DAL MATERIALE)

$$F_R = -K \Delta x$$

$$\vec{F}_R = -k \vec{\Delta x}$$

COMPRESSIONE

$$F_R = k(x - x_0) = -\cancel{k} \Delta x$$

$$-k(x_0 - x)$$

$x - x_0$ COMPRESSIONE

$x < x_0$

$x - x_0 < 0$

$$\vec{F}_R = -k \vec{\Delta x}$$

$$\boxed{\vec{F}_R = -K \cdot \Delta \vec{x}}$$

LEGGE DI HOOKE
FORZA ELASTICA

Forza d'attrito

E' una forza che si instaura fra due superfici a contatto, quando una delle due si muove sull'altro... Per esempio un pneumatico sull'asfalto, un pattinatore su una superficie ghiacciata, etc, etc...

Teniamo conto dei seguenti aspetti:

- è una forza di contatto;
- è direttamente proporzionale alla componente della forza peso perpendicolare alla superficie di contatto;
- non dipende dalla dimensione della superficie di contatto;
- dipende dal grado di levigatezza dei materiali che sono a contatto;
- è più difficile mettere in moto un corpo che mantenerlo in movimento;

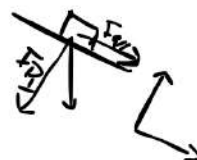


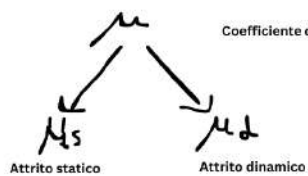
$$F_A \propto F_{p\perp}$$

Più forza peso c'è maggiore è la forza di attrito

$$F_A \propto \mu$$

COEFF. DI ATTRITO





Coefficiente di attrito legato ai materiali che stanno sfregando fra di loro.

L'attrito statico è legato al corpo ancora fermo ed è quello che deve essere superato per mettere il corpo in movimento
Mentre l'attrito dinamico è legato al corpo già in movimento.

$$\mu_s > \mu_d$$

$$F_s = \mu_s F_{pL}$$

$$F_d = \mu_d F_{pL}$$



Cassa in quiete, posta su un ripiano orizzontale.,

Studiamo il sistema a livello dinamico

- N si chiama forza Normale, che rappresenta quella esercitata dalla superficie del tavolo sul blocco di massa m , mentre F_p è la forza peso con cui la terra lo attrae verso il suo centro.

La Normale e la forza peso non sono legate dal terzo principio ma sono due forze distinte!!!

$$N = mg$$

2° PRINCIPIO

$$\sum F_y = N - F_p = ma_y \Rightarrow a_y = 0$$

Sum of forces

$$N - F_p = 0 \Rightarrow N = F_p$$