

LE FORZE - Concetti Fondamentali

CHE COS'È UNA FORZA?



SPARK STUDIO
LA SCINTILLA CHE ACCENDE IL SAPERE

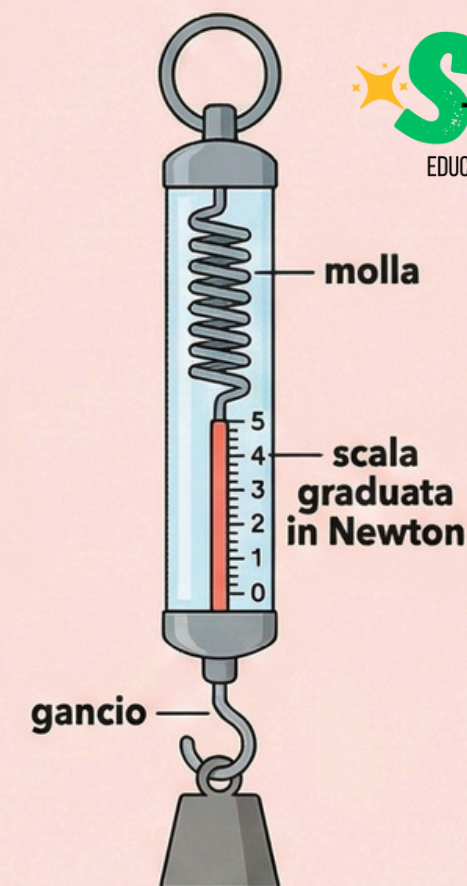
LA FORZA È UN VETTORE



TIPI DI FORZE



MISURARE LE FORZE



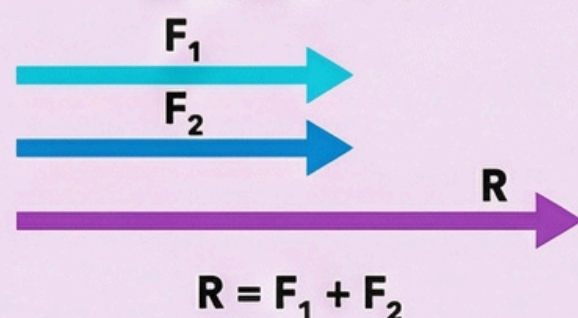
1 N = forza peso su 102 g di massa



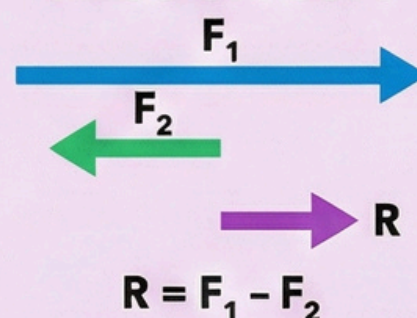
SPARK STUDIO
LA SCINTILLA CHE ACCENDE IL SAPERE

COMPOSIZIONE DELLE FORZE

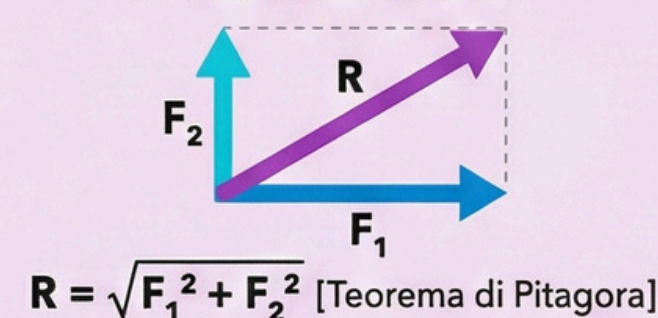
STESSO VERSO



VERSO OPPOSTO



PERPENDICOLARI



SPARK RISORSE

LE 3 LEGGI DELLA DINAMICA

Come e perché i corpi si muovono

1 PRIMA LEGGE - PRINCIPIO D'INERZIA



Un corpo mantiene il suo stato di quiete o moto rettilineo uniforme



...finché NON interviene una forza esterna

L'INERZIA

Tendenza a resistere ai cambiamenti

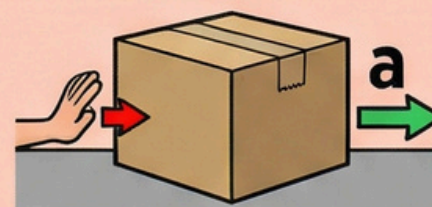


Maggiore la massa = Maggiore l'inerzia

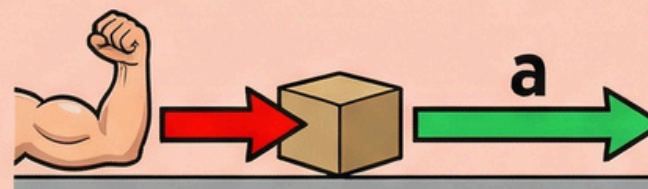
2 SECONDA LEGGE - LEGGE FONDAMENTALE

$$F = m \times a$$

F = Forza (Newton) **m** = massa (kg) **a** = accelerazione (m/s^2)



Forza piccola + Massa grande = accelerazione piccola



Forza grande + Massa piccola = accelerazione grande

FORMULE INVERSE:

$$m = F/a$$

$$a = F/m$$

i
1 Newton =
forza per dare
1 m/s^2 a 1 kg

3 TERZA LEGGE - AZIONE E REAZIONE



$$F_{(AB)} = -F_{(BA)}$$

Forze uguali e OPPOSITE



Piede spinge terra indietro

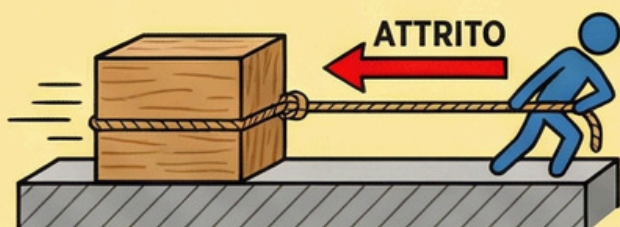


Terra spinge piede avanti



LE FORZE DI ATTRITO

ATTRITO RADENTE



Corpo che striscia

ATTRITO VOLVENTE



Ruota che rotola

ATTRITO VISCOSO



L'attrito SI OPPONE sempre al m

Movimento in fluido

MASSA E PESO: Sono Diversi!

LA MASSA (m)

-  Quantità di MATERIA
-  = **10 kg** **NON** cambia in base al luogo
-  Misura dell'INERZIA

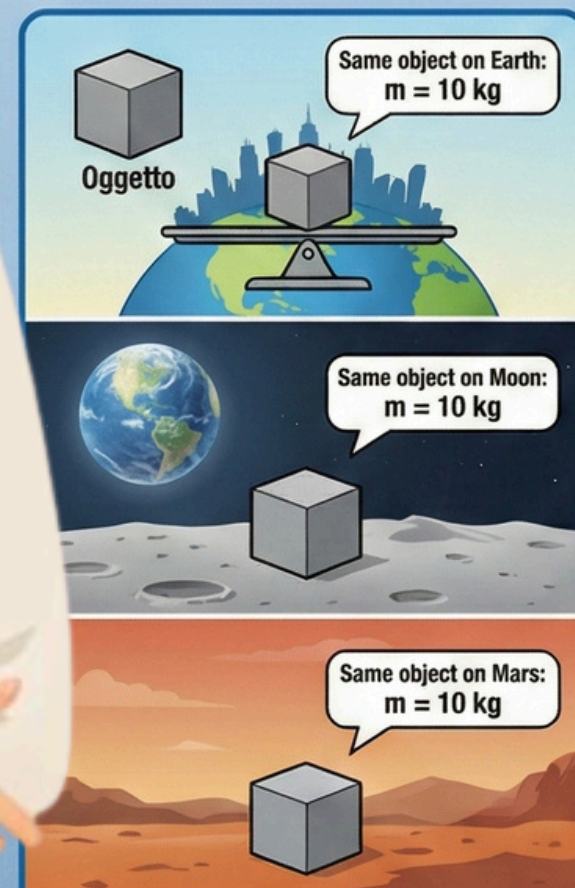


m (massa in kg)

$$P = m \times g$$

P (peso in Newton)

g (accelerazione di gravità in m/s²)



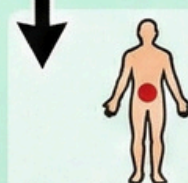
LA MASSA È SEMPRE LA STESSA!

Unità:
kilogrammo (kg)

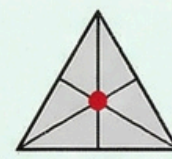


IL BARICENTRO (Centro di Gravità)

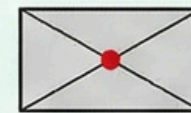
Punto dove si concentra TUTTA la forza peso



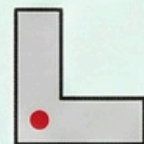
Symmetric human figure -
baricentro at navel level
(marked with red dot)



Triangle - baricentro at
intersection of medians



Rectangle - baricentro at
intersection of diagonals



Irregular shape -
baricentro can be OUTSIDE
the object (L-shape)



Bottle empty -
high baricentro
(marked dot)



Bottle full -
low baricentro
(marked dot)

Il baricentro VARIA con:



• Forma dell'oggetto



Distribuzione
del peso

Equilibrio dipende dal
BARICENTRO!

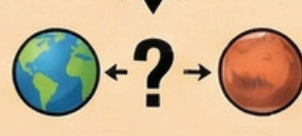


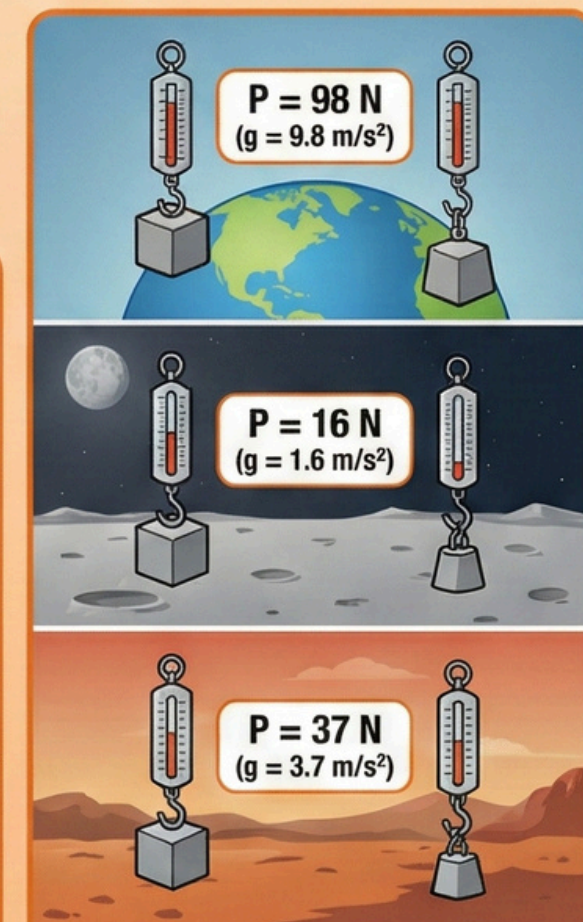
Person standing:
vertical line from baricentro
within feet base = STABLE



Person leaning:
vertical line outside
feet base = FALL

IL PESO (P)

-  FORZA di gravità
-  VARIA in base al luogo
-  Dipende da g



IL PESO CAMBIA!

Unità:
Newton (N)



L'EQUILIBRIO DEI CORPI

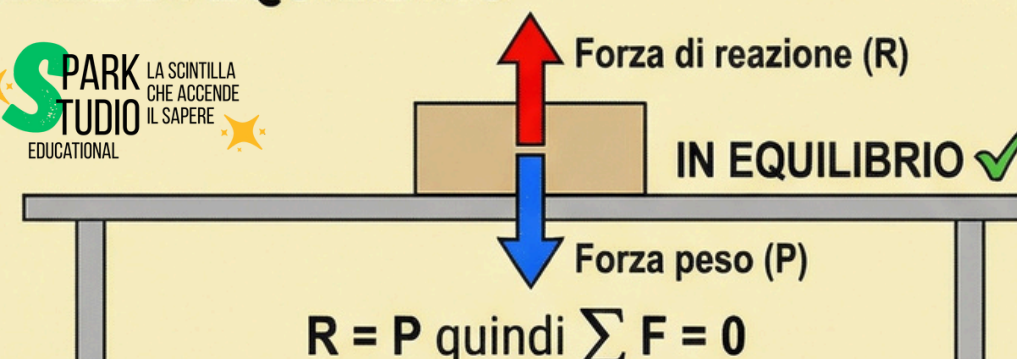
Quando un corpo rimane fermo?

CONDIZIONE GENERALE DI EQUILIBRIO

Un corpo è in **EQUILIBRIO** quando:

$$\sum F = 0$$

La **SOMMA** di tutte le forze è **ZERO**



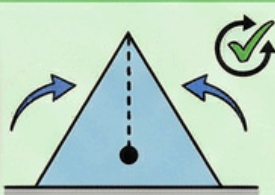
EQUILIBRIO CORPI APPOGGIATI

REGOLA D'ORO:

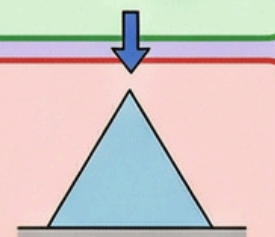
La verticale dal baricentro deve cadere **DENTRO** la base d'appoggio



EQUILIBRIO STABILE

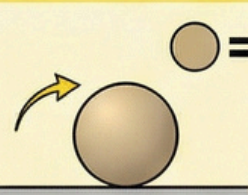


Base **AMPIA** +
baricentro **BASSO**
ex. bottiglia piena,
tavolo largo

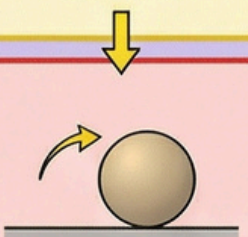


tavolo largo

EQUILIBRIO INDIFFERENTE

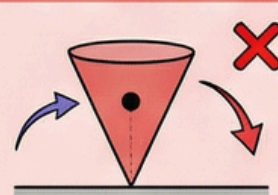


Baricentro =
punto di appoggio
ex. palla, cilindro
rotondo

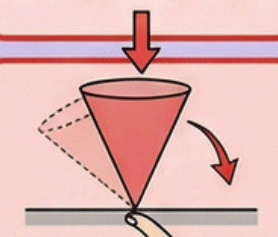


ex. palla

EQUILIBRIO INSTABILE



Base **STRETTA** +
baricentro **ALTO**
ex. bottiglia vuota,
matita in punta



matita in punta

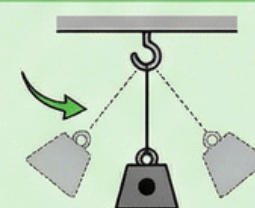
EQUILIBRIO CORPI SOSPESI

REGOLA:

La verticale dal baricentro deve passare **PER** il punto di sospensione

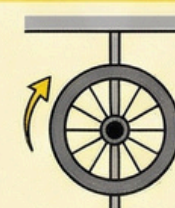


STABILE



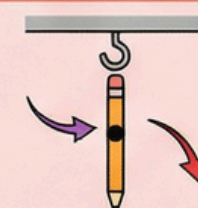
SOTTO punto
sospensione
ex. lampadario,
campana

INDIFFERENTE



COINCIDE con
punto sospensione
ex. ruota su asse,
girandola

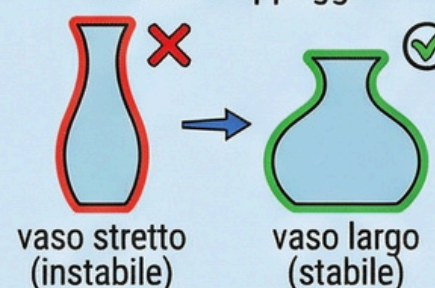
INSTABILE



SOPRA punto
sospensione
matita in equilibrio
su dito

COME AUMENTARE LA STABILITÀ?

ALLARGARE
la base d'appoggio



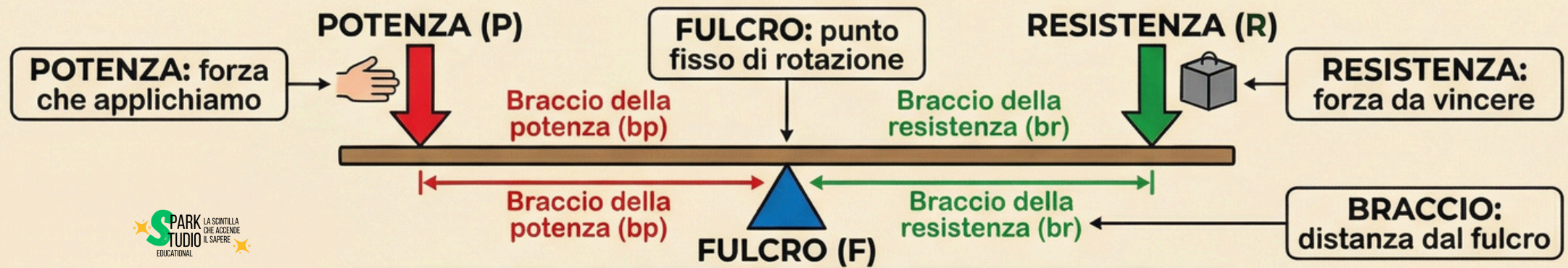
ABBASSARE
il baricentro



LE LEVE - Macchine Semplici

Come sollevare pesi con meno sforzo

ANATOMIA DI UNA LEVA



LEGGE DELL'EQUILIBRIO DELLA LEVA

$$P \times bp = R \times br$$

Potenza per braccio potenza = Resistenza per braccio resistenza

I 3 GENERI DI LEVE

LEVA DI 1° GENERE

P - F - R

FULCRO tra Potenza e Resistenza
Può essere vantaggiosa, svantaggiosa o indifferente



LEVA DI 2° GENERE

F - R - P

RESISTENZA tra Fulcro e Potenza
★ **SEMPRE VANTAGGIOSA**
 $bp > br$ sempre!



LEVA DI 3° GENERE

F - P - R

POTENZA tra Fulcro e Resistenza
⚠ **SEMPRE SVANTAGGIOSA**
 $bp < br$ sempre!



VANTAGGIOSA, INDIFFERENTE O SVANTAGGIOSA?

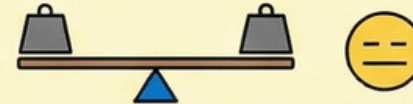
LEVA VANTAGGIOSA

$bp > br$
 $P < R$
POCA forza solleva GRANDE peso



LEVA INDIFFERENTE

$bp = br$
 $P = R$
Forza uguale al peso

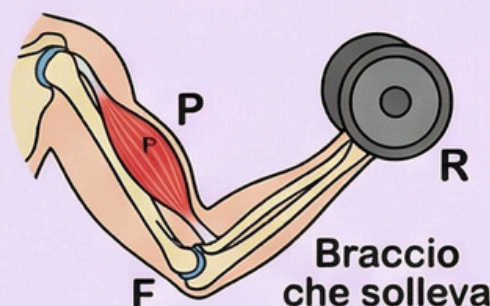


LEVA SVANTAGGIOSA

$bp < br$
 $P > R$
MOLTA forza per piccolo peso
Ma permette movimenti VELOCI e PRECISI!



ESEMPI PRATICI NEL CORPO UMANO



PRESSIONE E EQUILIBRIO NEI FLUIDI

La fisica di liquidi e gas

CHE COS'È LA PRESSIONE?

**ALTA
PRESSIONE**



La pressione è la **FORZA**
su una **SUPERFICIE**

**BASSA
PRESSIONE**



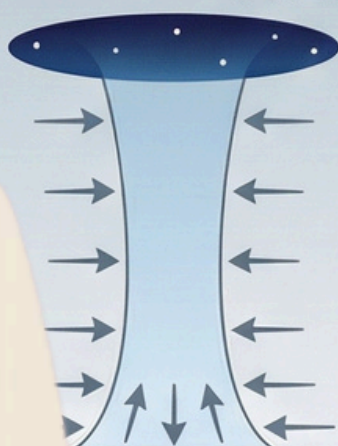
$$p = \frac{F}{S}$$

p = pressione (Pascal)
F = forza (Newton)
S = superficie (m²)

i 1 Pascal (Pa) = 1 Newton / 1 m²

PRESSIONE ATMOSFERICA

L'aria ha **PESO!**



A livello del mare:
1 atm = 101,325 Pa

In montagna (3000m):
pressione inferiore

i **Principio di Pascal:**
La pressione in un fluido si trasmette in
TUTTE le direzioni con stessa intensità

PRESSIONE IDROSTATICA

0 m



10 m depth – 2× pressione atmosferica



20 m depth – 3× pressione atmosferica



30 m depth – 4× pressione atmosferica

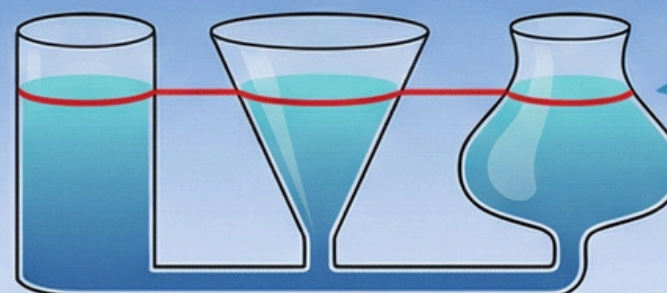
LEGGE DI STEVIN

$$p_h = d \times g \times h$$

p_h = pressione idrostatica
d = densità del liquido
g = gravità (9.81 m/s²)
h = profondità

La pressione **AUMENTA** con:
• Maggiore **PROFONDITÀ** (h↑)
• Maggiore **DENSITÀ** (d↑)

VASI COMUNICANTI



In vasi comunicanti il
liquido raggiunge la
STESSA ALTEZZA

- Fontane
- Impianti idraulici
- Teiere

PRINCIPIO DI ARCHIMEDE

Un corpo immerso in un fluido riceve una **SPINTA** dal basso
verso l'alto uguale al **PESO** del fluido spostato

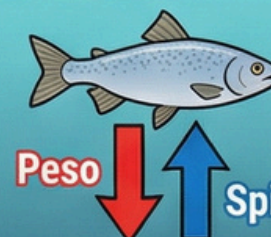
CORPO AFFONDA



$$P > S_A$$

Densità corpo > Densità liquido

CORPO IN EQUILIBRIO



$$P = S_A$$

Densità corpo = Densità liquido

CORPO GALLEGGIA



$$P < S_A$$

Densità corpo < Densità liquido

**GALLEGGIARE
NELL'ARIA**



MONGOLFIERA:
aria calda (meno
densa) sale



DIRIGIBILE:
riempito con elio
(gas leggero)



PALLONE SONDA:
per osservazioni
meteo

Il principio di Archimede
vale anche per l'**ARIA!**