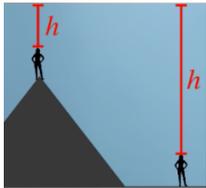
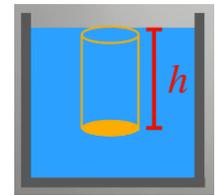


La legge di Stevino

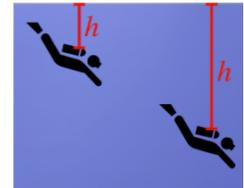
Elia Rampi - fisicafast.it

In questo video parliamo della legge di Stevino che è un'equazione che descrive come la pressione di un fluido varia in funzione della profondità.

In un fluido la pressione dipende dalla densità d del fluido e dalla profondità h , poiché se consideriamo una superficie alla profondità h , su di essa agisce il peso della colonna di fluido che le sta sopra.



Ad esempio, se siamo in montagna la pressione atmosferica è minore rispetto alla pianura perché lo strato di aria sopra di noi è più sottile. Lo stesso principio vale per i liquidi: se ci immergiamo in acqua, la pressione aumenta con la profondità poiché aumenta la quantità di acqua sopra di noi.



Consideriamo ora un liquido di densità d in un contenitore aperto.

La legge di Stevino (che dimostriamo alla fine di questo video) descrive la pressione p nel liquido in funzione della profondità h :

$$p = p_0 + dgh$$

Dove

- p_0 è la pressione esterna al fluido, in questo caso è la pressione atmosferica, ovvero la pressione che l'aria esercita sulla superficie del liquido, che al livello del mare vale $p_0 = 1,01 \cdot 10^5$ Pa
- Il termine dgh è la pressione idrostatica, ovvero la pressione dovuta solamente al liquido, dove:
 - d è la densità del liquido.
 - g è l'accelerazione gravitazionale $g = 9,81$ N/kg.
 - h è la profondità

La relazione tra la pressione p e la profondità h è quindi lineare.

Notiamo dall'equazione che la pressione in un punto di un liquido in equilibrio statico dipende solo dalla densità del liquido e dalla profondità di quel punto; non dipende invece dal volume del liquido e non dipende dalla forma del contenitore.

Stevino ci dice che recipienti di forme diverse riempiti con lo stesso liquido, alla stessa profondità h hanno la stessa pressione p .

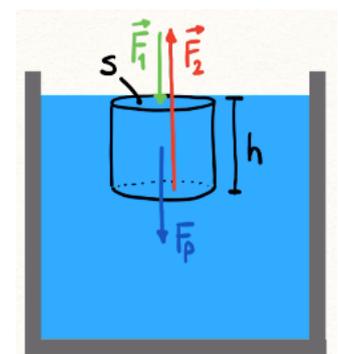
Dimostrazione della legge di Stevino

Dimostriamo ora la legge di Stevino.

Consideriamo la superficie cilindrica in figura con le superfici circolari di area S e di altezza h . La superficie superiore del cilindro è al livello del fluido, quindi quella inferiore è a una profondità h .

Sul cilindro agiscono tre forze:

- la forza sulla superficie superiore dovuta alla pressione esterna p_0 , ovvero $F_1 = p_0 \cdot S$, diretta verso il basso.
- La forza sulla superficie inferiore dovuta alla pressione p esercitata



dal fluido alla profondità h , che indichiamo con $F_2 = p \cdot S$, diretta verso l'alto.

- La forza peso del fluido contenuto nel cilindro $F_p = mg$, diretta verso il basso.

Il fluido è in equilibrio, quindi la somma delle tre forze deve essere nulla $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_p = 0$;
quindi il modulo della forza F_2 (diretta verso l'alto) deve essere uguale alla somma dei moduli delle
altre due forze che hanno verso opposto:

$$F_2 = F_1 + F_p$$

Ovvero

$$p \cdot S = p_0 \cdot S + mg$$

Ora, la massa del cilindro di fluido è

$$m = V \cdot d$$

Dove V è il volume del cilindro, quindi $V = S \cdot h$

$$m = V \cdot d = S \cdot h \cdot d$$

Sostituendo l'espressione della massa nell'equazione otteniamo:

$$pS = p_0S + Shdg$$

Dividiamo per la superficie e otteniamo la legge di Stevino:

$$p = p_0 + dgh.$$