

La pressione

Pressione: intensità della forza \vec{F} che agisce perpendicolarmente alla superficie S.

La **formula diretta** è:

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

Nota bene che:

1. la **pressione** è una **grandezza scalare**,
2. la **forza** è espressa in **N** e la **superficie** in **m²**

Nel Sistema internazionale l'**unità di misura** della **pressione** sono i **Pascal (Pa)**.

$$1Pa = \frac{1N}{1m^2}$$

Esercizio:

Alessio passeggia sulla neve. La sua **massa** è **72,1 kg**.

La **superficie** delle sue **suole** è di **420 cm²**

*Qual è la **pressione** che Alessio esercita sulla neve?*

Risolvo.

1. **calcolo la forza peso** di Alessio.

$$F_p = 72,1 \times 9,8 = 707 \text{ N}$$

2. **calcolo la superficie** delle sue suole in **m²**

$$420 \text{ cm}^2 = 0,042 \text{ m}^2$$

3. **calcolo la pressione**

$$p = \frac{F}{S} = \frac{707 \text{ N}}{0,042 \text{ m}^2} = 16833 \text{ Pa}$$

Prova tu:

1. Calcola la pressione che **Alessio** esercita sulla neve quando è **su uno snowboard**. Le **dimensioni** dello **snowboard** sono **30cm x 130 cm**.
2. Calcola la pressione che **Alessio** esercita sulla neve quando è **sugli sci**. La dimensione di **ogni sci** è **8 cm x 160 cm**.

Puoi trovarti anche a risolvere **esercizi** che si **risolvono** usando una **formula inversa**.

Esercizio:

Un'asse ha **area 5600 cm²**. Sull'asse agisce una **pressione di 143 Pa**.

Quale **forza** agisce sull'asse?

Risolvo:

1. calcolo l'**area** dell'asse **in m²**

$$56 \text{ cm}^2 = 0,56 \text{ m}^2$$

2. calcolo la **forza**.

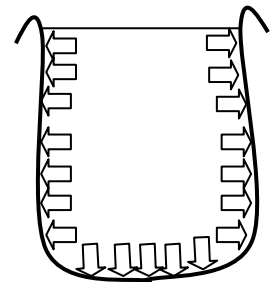
$$F = p S = 143 \times 0,56 = 80 \text{ N}$$

Il concetto di **pressione** può essere **applicato** anche **con i fluidi**.

Sono **fluidi** i **liquidi** e i **gas**.

I **fluidi** esercitano una **pressione** sulle **pareti dei recipienti che li contengono**, in **direzione perpendicolare** alle pareti stesse.

La pressione che un fluido esercita sulle superfici con le quali è in contatto si chiama *pressione idrostatica*.



Principio di Pascal

Osserviamo un *esperimento*: foriamo una bottiglia di plastica, piena d'acqua, in modo che i fori siano tutti alla stessa altezza. Osserviamo che gli spruzzi d'acqua che escono dalla bottiglia arrivano tutti alla stessa distanza dalla bottiglia.

Possiamo intuire cosa significhi l'**enunciato del principio di Pascal**:

la **pressione** esercitata **su una qualsiasi superficie del fluido si trasmette** con la stessa intensità **su ogni superficie a contatto** con il fluido.

Possiamo “vedere in azione” questo principio nell'impianto frenante delle automobili, o nei ponti idraulici delle officine.

Esercizio:

Nella figura qui accanto vedi lo schema di un “torchio idraulico”.

La forza che tu applichi **sulla superficie S_1** “diventa” una **pressione**.
La pressione si trasmette uguale sotto la superficie S_2 e “diventa” una **forza (F_2)**.

Per ottenere una F_2 grande basta una piccola F_1 . Questa è la cosa interessante del meccanismo.

Facciamo dei **calcoli** per verificare quello che abbiamo appena letto.

Hai un torchio idraulico con:

$$S_1 = 10 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = 1,2 \text{ m}^2$$

$$F_1 = 140 \text{ N}$$

$$F_2 = ?$$

Risolve:

1. Calcolo S_1 in m^2

$$10 \text{ cm}^2 = 0,001 \text{ m}^2$$

2. calcolo la pressione sotto S_1 :

$$p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{140 \text{ N}}{0,001 \text{ m}^2} = 140000 \text{ Pa}$$

3. so che la pressione si trasmette inalterata sotto S_2 (me lo dice il *principio di Pascal*), quindi sotto S_2 c'è una pressione di 140000 Pa;

4. calcolo la forza totale che agisce su S_2 :

$$F_2 = 140000 \times 1,2 = 168000 \text{ N}$$

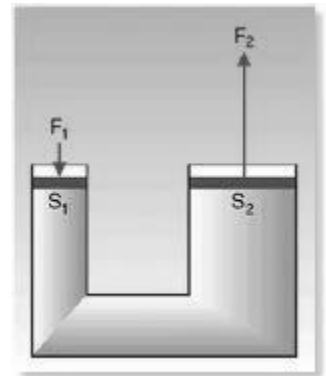
Prova da solo:

Hai lo stesso torchio idraulico dell'esercizio appena svolto.

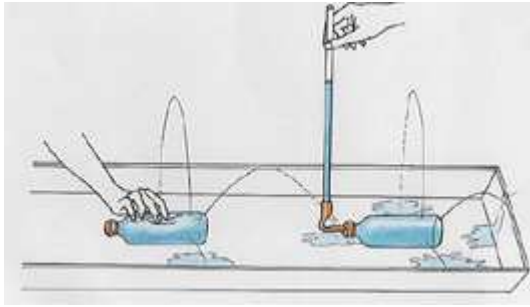
Su S_1 sale Daniel. La **massa di Daniel è 67 kg**.

Quanto vale adesso F_2 ?

(Suggerimento: adesso F_1 = forza peso di Daniel)



Legge di Stevino



La legge afferma che la **pressione esercitata da una colonna di fluido di profondità h** (distanza dal pelo libero del fluido) e densità costante d è **direttamente proporzionale a h** .

La **formula** è:

$$p = d \cdot g \cdot h$$

Ricorda che $g = 9,8 \text{ N/kg}$

Esercizio:

Calcola a quale **pressione** è sottoposto un sub immerso alla **profondità di 5 metri**.

$$d_{\text{acqua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

nel nostro caso $h = 5 \text{ m}$

Usiamo la legge di Stevino: $p = 1000 \times 9,8 \times 5 = 49000 \text{ Pa}$

Prova da solo:

Calcola la **pressione** alla quale sei sottoposto quando ti immergi alla **profondità di 10m, 15m, 25 m**.

Principio dei vasi comunicanti

Il principio dei vasi comunicanti è quel principio fisico secondo il quale un liquido contenuto in contenitori comunicanti tra loro raggiunge lo stesso livello.

Puoi dare **un'occhiata** al funzionamento di questo principio all'indirizzo internet:

<http://www.youtube.com/watch?v=oLt8N-FALLs> (29 febbraio 2011)



La pressione atmosferica

Anche l'aria che ci circonda è un **fluido** e segue la legge di Stevino e il principio di Pascal.

Si può **calcolare la pressione** che l'aria esercita su qualsiasi superficie con la quale si trova a contatto. Questa pressione è detta **pressione atmosferica**.

La pressione atmosferica normale (a livello del mare, 45° latitudine, 0°C) è di circa 101000 Pa.

Strumenti di misura della pressione

Barometro: misura la *pressione atmosferica*.

Trovi un video che spiega il principio di funzionamento del barometro all'indirizzo internet:

<http://www.youtube.com/watch?v=bl0MLnlqKWw> (29 febbraio 2011)

Manometro: misura la pressione di un gas in un recipiente.

Nota bene:

la pressione viene usualmente misurata anche usando **unità di misura diverse dal Pa**.

Ne riportiamo due: bar e atmosfere.

$$1 \text{ bar} = 100000 \text{ Pa} \quad \Rightarrow \quad 1 \text{ mbar (millibar)} = 100 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

Possiamo notare che l'unità di misura Pa è molto più piccola di queste altre due.

Esercizio:

Calcola:

1. $35 \text{ bar} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$

Come si fa? $35 \text{ bar} = 35 \times 100000 \text{ Pa} = 3500000 \text{ Pa}$

2. $104000 \text{ Pa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ bar}$

Come si fa? $104000 / 100000 = 1,04 \text{ bar}$

Prova da solo:

$$1020 \text{ mbar} = \underline{\hspace{10em}} \text{ Pa}$$

$$34 \text{ bar} = \underline{\hspace{10em}} \text{ Pa}$$

$$12 \text{ atm} = \underline{\hspace{10em}} \text{ Pa}$$

$$109700 \text{ Pa} = \underline{\hspace{10em}} \text{ atm}$$

$$309800 \text{ Pa} = \underline{\hspace{10em}} \text{ bar}$$

Principio di **Archimede**

Il principio di Archimede afferma che ogni **corpo immerso in un fluido** riceve una **spinta verticale dal basso verso l'alto**, uguale al peso del volume del fluido spostato.

Questo principio ci fa capire come mai le navi pesanti non affondano, come fanno i sommergibili a salire e scendere in acqua e come mai riusciamo a stare a galla quando andiamo a nuotare.

Puoi vedere le spiegazioni su questo principio all'indirizzo internet:

<http://www.youtube.com/user/eniscuolachannel#p/u/8/7gj6NUexiCY> (29 febbraio 2012)

Ricorda: in alcuni processi di stampa si sfrutta la pressione (procedimento incavografico, rilievografico, planografico e permeografico).