

*Pressione nei gas  
e  
modello dell'atmosfera*

La pressione dei gas



Modello di atmosfera



**L'aria preme !!**

## Definizione di importanti grandezze fisiche

---

**Peso = massa x accelerazione di gravità**

$$P = m g$$

$$[m] = \text{kg}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$[P] = \text{N} = \text{kg m/s}^2$$

Esempio:

$$m = 1.03 \times 10^4 \text{ kg}$$

$$P = 1.013 \times 10^5 \text{ N}$$

**Densità = massa / Volume**

$$\rho = m / V$$

$$[m] = \text{kg}$$

$$[V] = \text{m}^3$$

Esempio:

$$m = 1.2 \text{ kg}$$

$$V = 1.0 \text{ m}^3$$

$$\rho = 1.2 \text{ kg /m}^3$$

$$\rho \text{ aria (15}^\circ\text{C s.l.m)} = 1,2250 \text{ kg /m}^3$$

## Esempio:

i) Qual è la massa d'aria contenuta in una stanza di dimensioni (8m x 5m x 2,5m)?

ii) Quanto pesa (qual è la forza di attrazione terrestre) la massa precedente?

-----

$m = \text{Volume} \times (\text{densità aria})$

$$= (8\text{m} \times 5\text{m} \times 2,5\text{m}) \times 1,225 \text{ kg/m}^3 = 122,5 \text{ kg}$$

$$P = m g = 1201,75 \text{ N}$$

Pressione

$$p = \frac{F}{A} \quad (1)$$

$$[F] = \text{N}$$

$$[p] = \text{N/m}^2 = \text{Pa}$$

$$[A] = \text{m}^2$$

Esempio: Calcolare la pressione sapendo che  $F = 1.013 \times 10^5 \text{ N}$

e  $A = 1.0 \text{ m}^2 \Rightarrow p = 101300 \text{ Pa} = 101,300 \text{ kPa}$

Esempio: La pressione che il nostro peso esercita sulla superficie dei piedi è circa 15 kPa.

Esempio: Quanto vale la forza esercitata dalla pressione atmosferica al l.d.m. sullo schermo di un televisore di 24 pollici (61 cm di diagonale)?

-----  
All'interno del tubo catodico c'è il vuoto.

$$\Delta F = F(\text{esterna}) - F(\text{interna}) =$$

$$= p A = 101300 \text{ Pa} \times 0.186 \text{ m}^2 =$$

$$= 18850 \text{ N} = 18,85 \text{ kN}$$

Equivalente al peso di una massa di 28 persone da 68 kg ciascuno!!!

Se le forze sono **impulsive**, cioè esistono in brevissimi intervalli di tempo, allora la forza  $F$  deve essere dedotta dalla seconda legge di Newton: la forza è pari alla variazione della quantità di moto per unità di tempo:

$$F = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$q$  = quantità di moto (q.m.) = massa x velocità

E quindi possiamo scrivere per la pressione ( $p = F / A$ ):

$$p = \frac{\Delta q}{\Delta t A} = \frac{m}{A} \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (2)$$

Esempio:

Una palla di marmo di massa  $m = 2 \text{ kg}$  tocca il suolo con velocità iniziale pari a  $5 \text{ m/s}$ . Un istante dopo l'urto la sua velocità è diretta verso l'alto ma non è cambiata in modulo. Calcolare la forza subita dal pavimento nell'ipotesi che l'urto sia durato  $1/50$  di secondo.

-----  
 $\Delta V = 5 - (-5) = 10 \text{ m/s},$

$\Delta t = 1/50 \text{ s},$

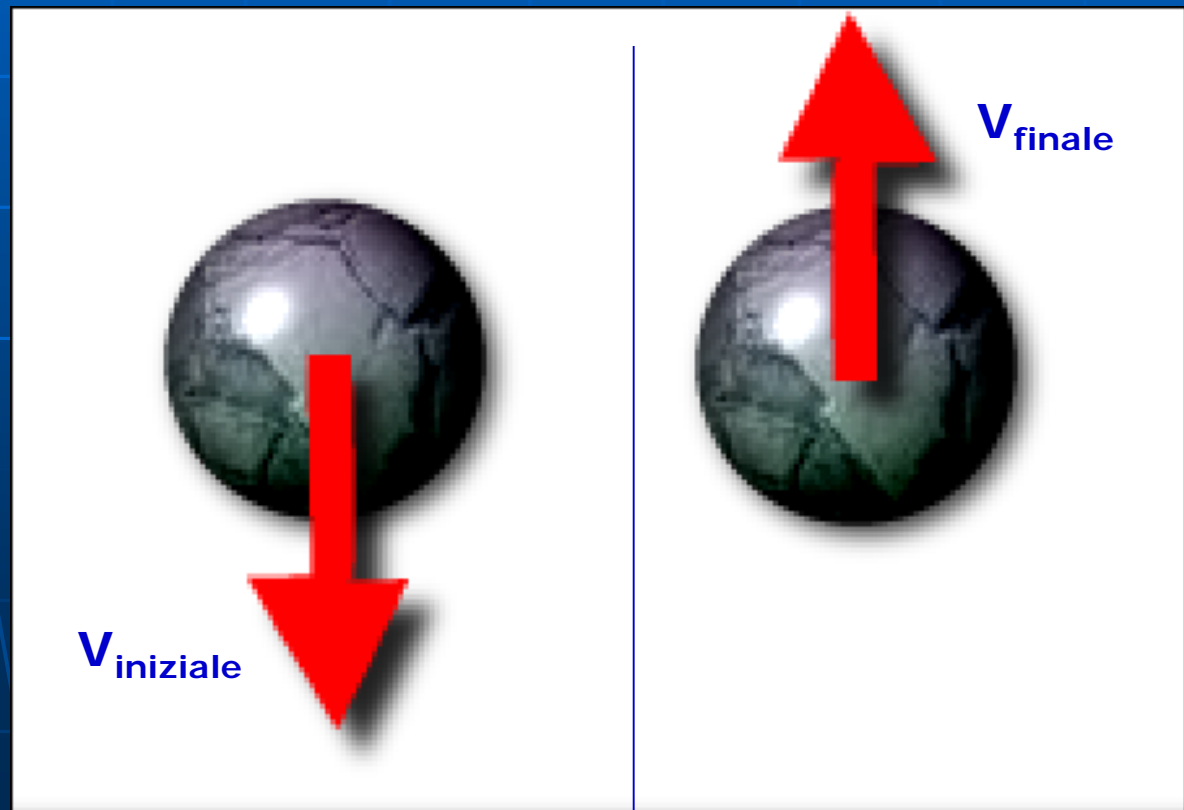
$m = 2 \text{ kg}$

$F = 1000 \text{ N}$

(pari al peso di un corpo di  $100 \text{ kg}$ )

Se la palla fosse stata ferma sul pavimento avremmo avuto

$F = mg = 20 \text{ N}$



Esempio:

Nell'esempio precedente calcolare la pressione esercitata sul pavimento da un chiodo cilindrico di sezione  $A = 0.1 \text{ cm}^2$  se la palla cade proprio sulla testa del chiodo e rimbalza con la medesima modalità.

-----

$$p = F / A = 1000 / 0.1 \times 10^{-4} =$$
$$= 1000 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Pari alla pressione esercitata da 1000 atmosfere!



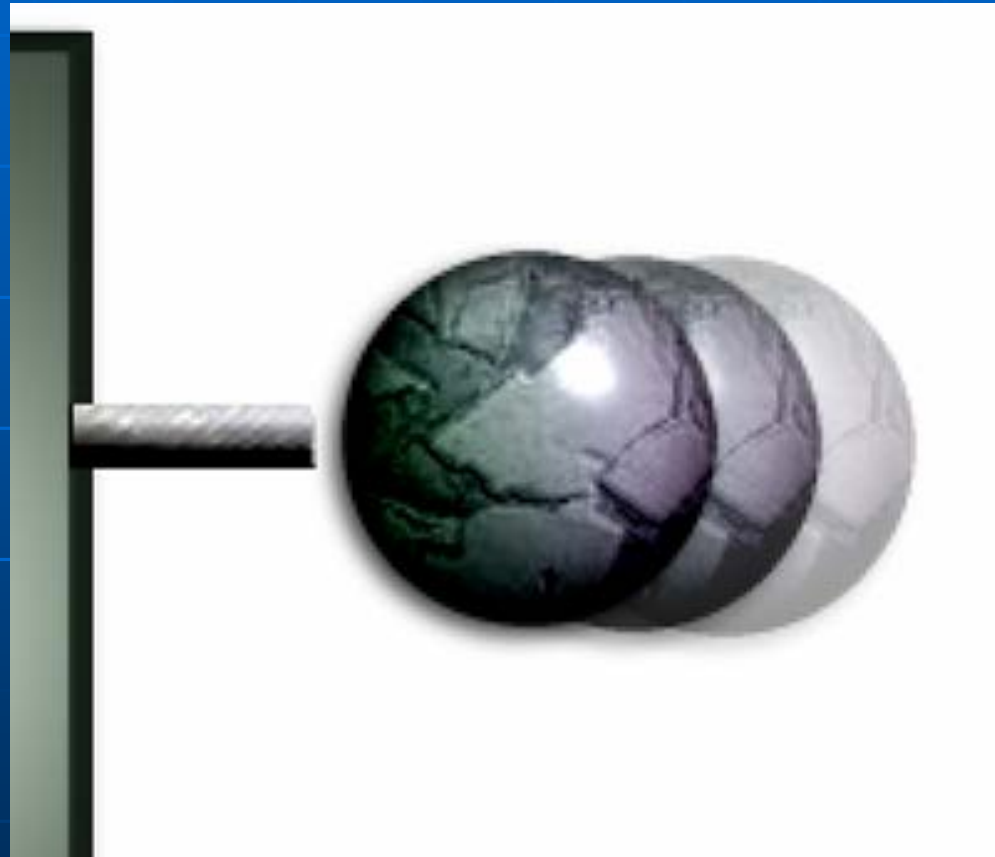
Esempio:

Che cosa accade se la palla dell' esempio precedente colpisce elasticamente il chiodo ma lateralmente?

-----

$$p = F / A = 1000 / 0.1 \times 10^{-4} =$$
$$= 1000 \times 10^5 \text{ Pa}$$

lo stesso risultato.



pressione e peso sono concetti diversi!

# Sperimentiamo la pressione atmosferica

## Ingredienti:

- 1) lattina qualsiasi
- 2) vapore
- 3) acqua fredda

## Preparazione:

riempire la lattina di vapore e quindi riporla nell'acqua fredda.

