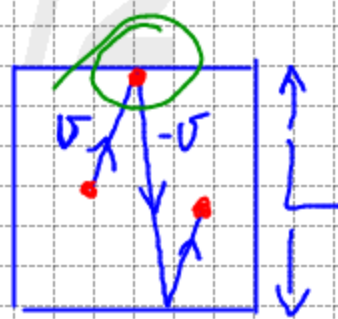
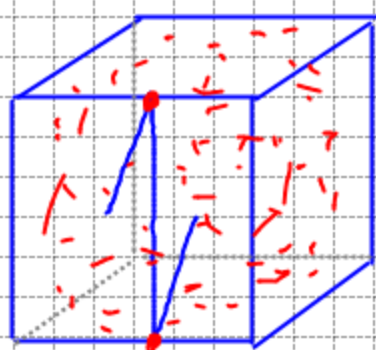


CINEMATICA MICROSCOPICA O MECCANICA STATISTICA

NANO

1 particella:



$$F = ma \quad F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$\Delta v = v_f - v_i = |v - (-v)| = |2v| = 2v$$

$$F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow F = \frac{m \cdot 2v}{\frac{2L}{v}}$$

$$F = \frac{m v^2}{L}$$

$$\Delta t = \frac{2L}{v}$$

Supponiamo che la particella urta le pareti con una pressione p .

$$p = \frac{F}{S} \quad p = \frac{\frac{m v^2}{L}}{L^2} \quad p = \frac{m v^2}{L^3}$$

$$p = \frac{m v^2}{V}$$

$$pV = m v^2$$

relazione su una singola particella

Se consideriamo N particelle:

$$pV = N m v^2 \quad E_{cin}$$

$$pV = 2N \left(\frac{1}{2} m v^2 \right)$$

$$pV = 2N E_{cin}$$

$$pV = nRT$$

VRIO 3D

$$pV = 2N E_{cin} \quad (N = \text{numero particelle})$$

$$pV = nRT \quad \text{eq. di stato dei gas.}$$

N = numero di particelle

n = moli

R = costante dei gas ($\approx 8,314$)

N_A = $\frac{\text{particelle}}{\text{mole}} \approx (6,022 \times 10^{23})$

$$N_A n = N$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

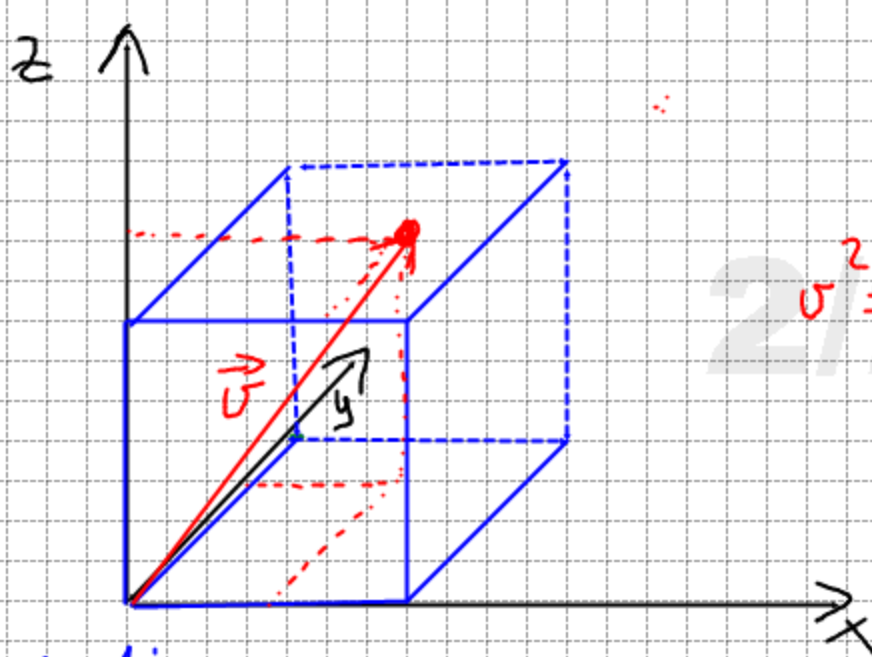
$$pV = nRT$$

$$pV = \frac{N}{N_A} RT$$

$$k = \frac{R}{N_A} \quad (\approx 1,38 \times 10^{-23})$$

costante di Boltzmann

$$pV = kNT$$



$$v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$$

TEOREMA DI PITAGORA IN 3D

$\langle v^2 \rangle =$ velocità quadratica media

$$\langle v^2 \rangle = \langle v_x^2 \rangle + \langle v_y^2 \rangle + \langle v_z^2 \rangle$$

ovviamente mai si parla più di vettori!!

NON ESISTE UNA DIREZIONE PRIVILEGIATA
allora le componenti uguali e quindi.

$$\langle v_x^2 \rangle = \langle v_y^2 \rangle = \langle v_z^2 \rangle$$

allora

$$\langle v^2 \rangle = 3 \langle v_x^2 \rangle$$

$$\langle v_x^2 \rangle = \frac{1}{3} \langle v^2 \rangle$$

Riformando a $pV = Nm v^2$ sostituiamo a v^2
la $\langle v_x^2 \rangle$ si ha

$$pV = Nm \langle v_x^2 \rangle$$

$$pV = \frac{1}{3} Nm \langle v^2 \rangle$$

$$pV = \frac{2}{3} N \left[\frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle \right]$$

$$pV = \frac{2}{3} N \langle E_{cin} \rangle$$

$$pV = NKT$$

$$\frac{2}{3} \langle E_{cin} \rangle = KT$$

$$\langle E_{cin} \rangle = \frac{3}{2} KT$$

E_{cin} media

$$\frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle = \frac{3}{2} KT$$

$$\langle v^2 \rangle = \frac{3KT}{m}$$

$$\langle v \rangle = \sqrt{\frac{3KT}{m}}$$

velocità media