TEMPERATURA DAL PUNTO DI VISTA MICROSCOPICO

LEZIONI DI FISICA - F3067

ESISTE UNA RELAZIONE FRA L'ENERGIA DELLE SUE MOLECOLE E LA SUA TEMPERATURA?

SI, ESISTE!

DALLA LEZIONE PRECEDENTE: $pV = \frac{N m \langle v \rangle^2}{3}$ con $N = n \cdot N_A$

moli ↵ ↳ # AVOGADRO

DALL'EQUAZIONE DI STATO DI UN GAS PERFETTO: $pV = nRT$ confronto le 2

$$\cancel{n} R T = \frac{\cancel{n} N_A m \langle v \rangle^2}{3} \rightarrow \langle v \rangle^2 = \frac{3RT}{N_A \cdot m}$$ moltiplico per $\frac{1}{2} m$

$$\frac{1}{2} m \langle v \rangle^2 = \frac{1}{\cancel{2}} \cancel{m} \cdot \frac{3RT}{N_A \cdot \cancel{m}}$$ OTTENGO L'ENRGIA CINETICA MEDIA DEL GAS: $\frac{1}{2} m \langle v \rangle^2$

$$K_m = \frac{3}{2} \frac{RT}{N_A}$$ DOVE IL RAPPORTO FRA LE COSTANTI R E N_A È CHIAMATO COSTANTE DI BOLTZMANN:

$$K_B = \frac{8{,}314 \frac{J}{\cancel{mol}\, K}}{6{,}022 \cdot 10^{23} \frac{1}{\cancel{mol}}} = 1{,}38 \cdot 10^{23} \frac{J}{K}$$

IL LEGAME CERCATO È: $K_m = \frac{3}{2} k_B \cdot T$ OVVERO LA TEMPERATURA È UN MODO DI VALUTARE L'ENERGIA DI UN GAS.

ENERGIA CINETICA E TEMPERATURA SONO DIRETTAMENTE PROPORZIONALI

UN PALLONE AL SOLE SI GONFIA PERCHÉ LE MOLECOLE DELL'ARIA CONTENUTA URTANO "PIÙ VELOCEMENTE" LE PARETI.

la temperatura assoluta T è una misura dell'energia cinetica media K_m delle unità elementari della materia (molecole o atomi).

PROVA METTERE IN FORNO UN ESSERE VIVENTE E VERAI COME SI AGITA!

LO ZERO ASSOLUTO (0 K oppure $-273{,}15\ ^\circ C$)

L'ENERGIA CINETICA MEDIA CON CUI UNA MOLECOLA TRASLA É $K_m = \frac{3}{2} k_B T$

E NON DIMENTICHIAMO CHE $K = \frac{1}{2} m \langle v \rangle^2$ É POSITIVA SEMPRE

$K_B = \frac{R}{N_A}$ É POSITIVO $\xrightarrow{\text{ALLORA}}$ $\underset{\text{POSITIVO}}{K_m} = \frac{3}{2} \underset{\text{POSITIVO}}{k_B} T \longrightarrow$ T È SEMPRE POSITIVA

LA TEMPERATURA ASSOLUTA É SEMPRE POSITIVA

LO ZERO ASSOLUTO É 0 K, OVVERO ENERGIA CINETICA NULLA: ASSENZA DI MOTO

ESPRESSIONE DELLA VELOCITÁ

SE $K_m = \frac{3}{2} k_B \cdot T$ e $K_m = \frac{1}{2} m \langle v \rangle^2$ $\rightarrow$ $\frac{3}{2} k_B T = \frac{1}{2} m \langle v \rangle^2$ da cui $\longrightarrow$

$$\langle v \rangle^2 = \frac{3 k_B T}{m} \rightarrow \langle v \rangle = \sqrt{\frac{3 k_B T}{m}}$$

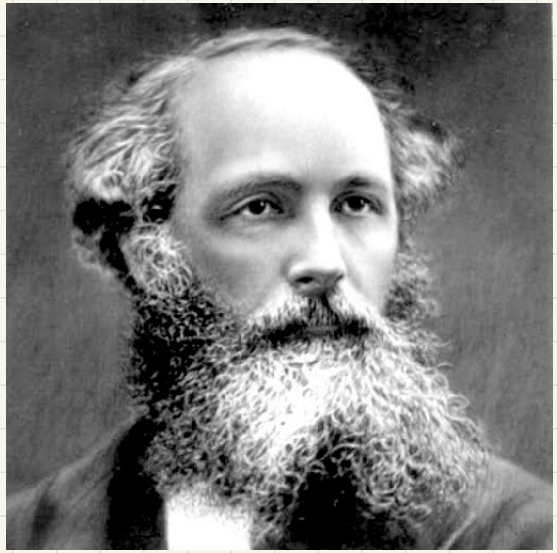
UNA MOLECOLA DI AZOTO A 300 K (TEMPERATURA AMBIENTE) VIAGGIA A CIRCA 2000 $\frac{km}{h}$.

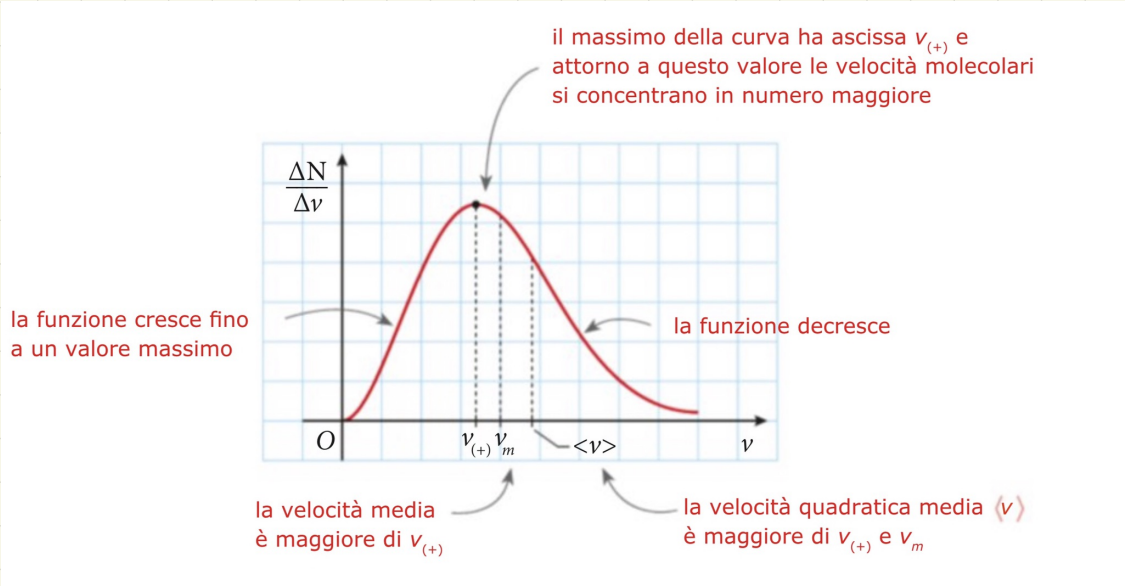
LA DISTRIBUZIONE DI MAXWELL

VOGLIAMO STUDIARE IN UN GAS COME SI DISTRIBUISCONO LE VELOCITÁ DELLE MOLECOLE.

SONO DI PIÚ QUELLE LENTE O QUELLE VELOCI?

CI SONO PIÚ "RICCHI" O PIÚ "POVERI" AL MONDO?





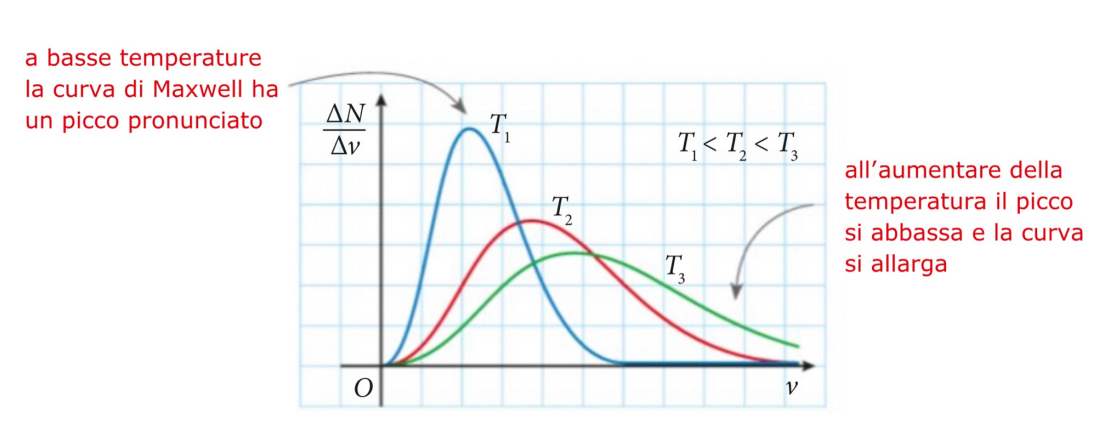
SULL' ASSE X, LA VELOCITA'

SULL'ASSE Y, IL NUMERO DI MOLECOLE CHE POSSIEDONO UNA DERMINATA VELOCITA'.

COSA NOTIAMO ?

- LA VELOCITÀ PIÙ OSSERVATA $V_{(+)}$ NON È QUELLA MEDIA
- POCHE MOLECOLE HANNO BASSA O ALTA VELOCITÀ.
- LA $\langle V \rangle$ È LA MAGGIORE FRA TUTTE MA ACCADE POCHE VOLTE

SE CAMBIO LA TEMPERATURA IL FENOMENO SI ACCENTUA



MOLTE A BASSA VELOCITÀ E A BASSA TEMPERATURA SI NOTA MOLTO.

LA FUNIONE ?

$$\frac{\Delta N}{\Delta v} = \frac{4N}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{m}{2k_B T} \right)^{\frac{3}{2}} v^2 e^{-\frac{mv^2}{2k_B T}}$$

SOND PIÙ I POVERI DEI RICCHI