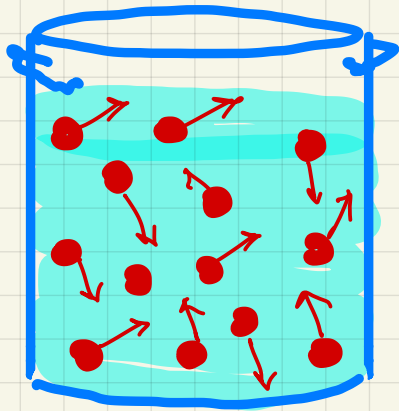


ENERGIA INTERNA

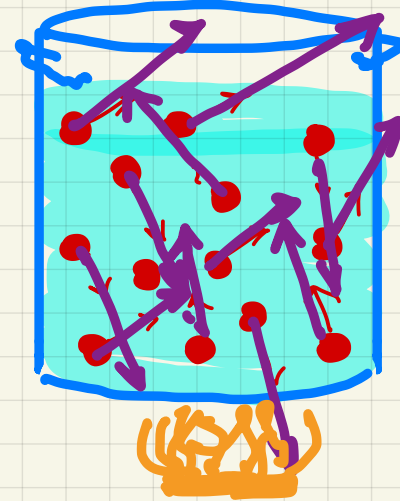


F3073

IMMAGINA DI INSERIRE 100 PALLINE IN UNA PENTOLA D'ACQUA



ACCENDI
→
UNA FIAMMA



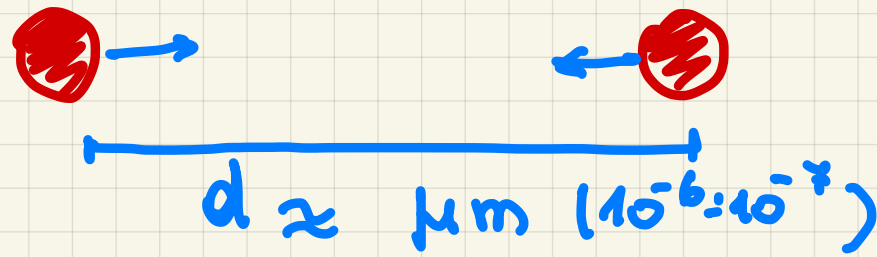
OSSERVIAMO CHE LE PALLINE SI MUOVONO PIÙ VELOCEMENTE, QUINDI AUMENTA L'ENERGIA CINETICA DI CIASCUNA. LE MOLECOLE DI UN FLUIDO SI MUOVONO DI AGITAZIONE TERMICA COME LE PALLINE.

L'ENERGIA CINETICA È L'UNICA FORMA DI ENERGIA? NO

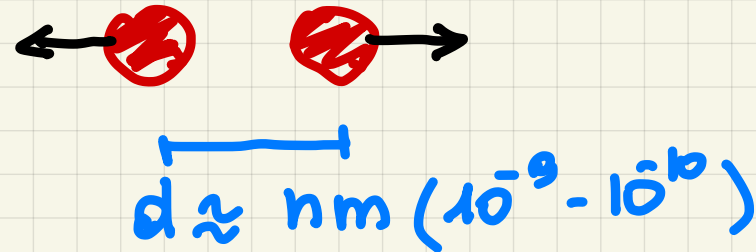
LA VICINANZA FRA LE MOLECOLE COINVOLGE ALTRE FORME DI ENERGIA: ELETTRICA, POTENZIALE

PER VALUTARE L'ENERGIA POTENZIALE SI PUÒ QUANTIFICARE IL LAVORO NECESSARIO A DISGREGARE E ALLONTANARE IL SISTEMA.

MOLECOLE DISTANTI FRA LORO → ENERGIA NULLA.



FORZE
ATTRATTIVE

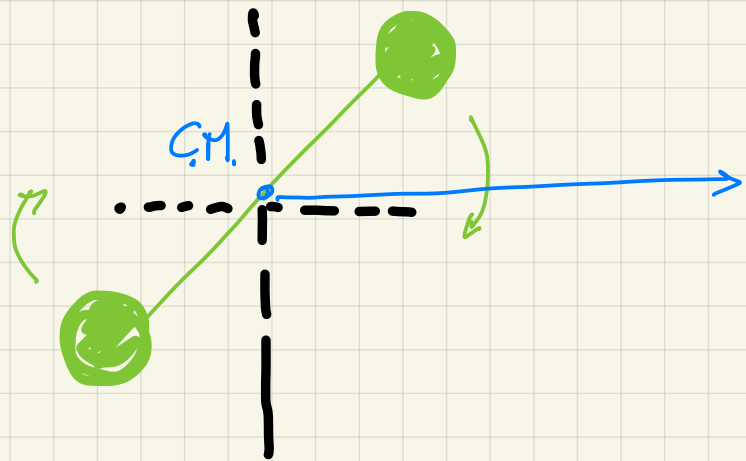


FORZE
REPULSIVE

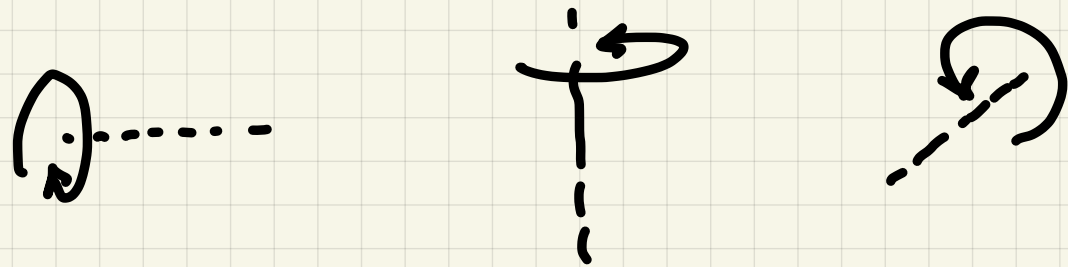
$A + B + C + \dots = \text{ENERGIA INTERNA } U$

UNA MOLECOLA È UN PUNTO MATERIALE OPPURE UN CORPO RIGIDO ?

-) MONO ATOMICHE → PUNTO MATERIALE
-) BI ATOMICHE E " + " → CORPO RIGIDO (ROTAZIONI)



UNA MOLECOLA BIATOMICA PUÓ
RUOTARE E TRASLARE
LA ROTAZIONE PUÓ AVVENIRE
LUNGO I DIVERSI ASSI :



INVECE : UNA MOLECOLA MONOATOMICA PUÓ SOLO TRASLARE

E COME VISTO (F3063) L'ENERGIA CINETICA É LEGATA
ALLA TEMPERATURA ATTRAVERSO LA RELAZIONE

$$k = \frac{3}{2} k_B T$$

dove k_m é la energia
cinetica media di ogni
molecola

k_B = COSTANTE DI BOLTZMANN $1,381 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$

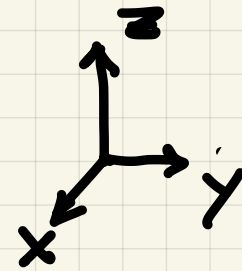
PER MOLECOLE PIU' COMPLESSE (BIATOMICHE) OCCORRE
TENERE CONTO DELLE ROTAZIONI

TEOREMA DI EQUIPARTIZIONE DELL'ENERGIA

$$k_m = \frac{l}{2} k_B T \quad \text{con } l = \text{numero di gradi di liberta', numero di coordinate che ci servono per descrivere il moto.}$$

CASI:

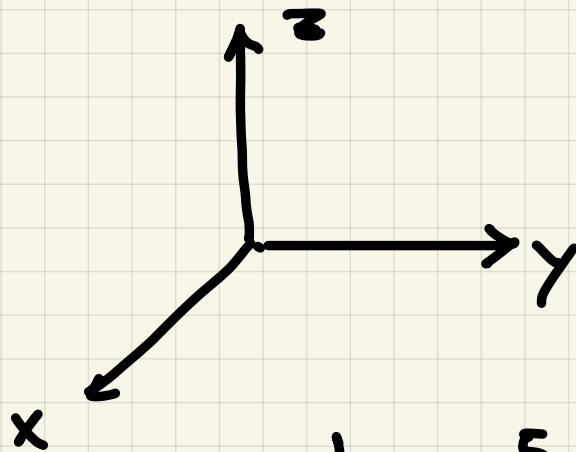
MONOATOMICO → TRASLAZIONI



$$l = 3$$

$$k_m = \frac{3}{2} k_B T$$

BIATOMICO



x, y, z + latitudine
+ longitudine

$$k_m = \frac{5}{2} k_B T$$

$$l = 5$$

IL CASO DEI GAS PERFETTI

E' UNA SEMPLIFICAZIONE IN CUI SI TRASCURA L'ENERGIA DI INTERAZIONE FRA LE MOLECOLE → SOLO ENERGIA CINETICA

energia interna $U = K$

$$U = K_{\text{TOT}} = N \cdot K_{\text{media di una molecola.}}$$

↑ numero di molecole

$$\text{ma } k_m = \frac{1}{2} k_B T \rightarrow U = \frac{1}{2} N \cdot k_B T$$

dove $N_{\text{molecole}} = n \text{ moli} \times n^\circ \text{ di Avogadro } N_A$ (molecole ogni mole)

RICORDIAMO CHE $R = 8,315 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$ costante dei gas e che

$$k_B = \frac{R}{N_A} \quad \text{OTENIAMO}$$

$$U = \frac{1}{2} n R T$$

solo gas
PERFETTI

I GAS REALI HANNO INTERAZIONI → $U = K_{\text{cin}} + U_{\text{pot}}$