

# Kapplerův experiment a ekvipartiční zákon

Vojtěch Homola

# Ekvipartiční zákon

Na každý stupeň volnosti připadá stejná energie:

$$E = \frac{1}{2}kT$$

# Ekvipartiční zákon

Na každý stupeň volnosti připadá stejná energie:

$$E = \frac{1}{2} kT$$

Předpoklady platnosti:

- **System je klasický**
- **Uvažovaný stupeň volnosti (p nebo q) je v celkovém hamiltoniánu aditivní kvadratická funkce**

# Ekvipartiční zákon

Typicky  $\frac{1}{2}Ax^2$

$$\left\langle \frac{1}{2}Ax^2 \right\rangle = \frac{\int dx \cdot \frac{1}{2}Ax^2 \cdot e^{-\beta \cdot \frac{1}{2}Ax^2}}{\int dx \cdot e^{-\beta \cdot \frac{1}{2}Ax^2}} = \frac{1}{2}k_B T$$

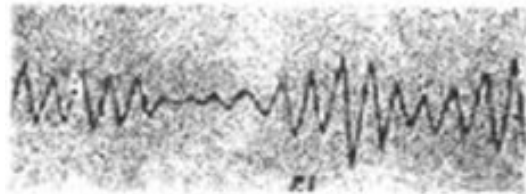
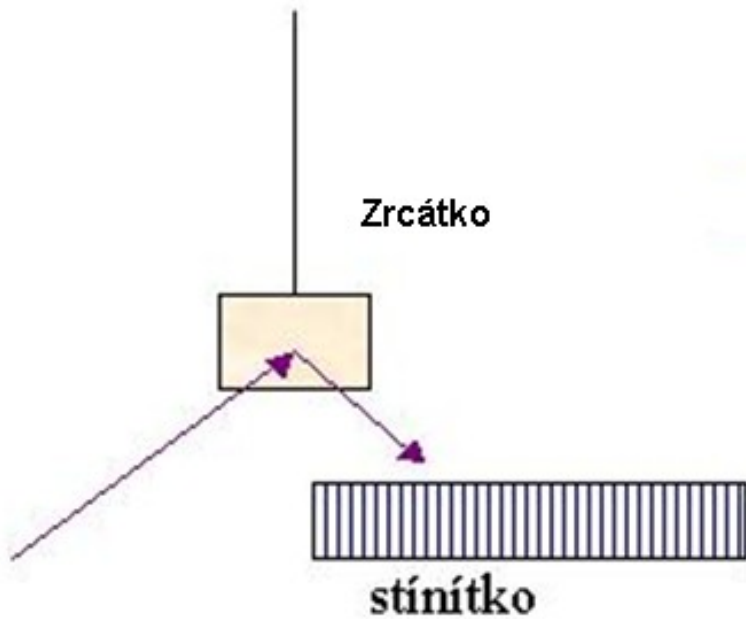
# Kapplerův pokus

Rok 1931

Jedná se o klasický pokus demonstrující tepelné fluktuace

Poskytl Avogadrovu konstantu

# Kapplerův pokus



atmosférický tlak

tlak klesá



# Kapplerův pokus

Potenciální energie torzního zrcátka:  $V = \frac{1}{2}A\varphi^2$

Z ekvipartičního zákona:

$$\langle V \rangle = \frac{1}{2}A \langle \varphi^2 \rangle = \frac{1}{2}k_B T$$

Avogadrova konstanta:

$$N_A = \frac{R}{k_B}$$

# Kapplerův pokus

Avogadrova konstanta stanovena na:

$$N_A = 6.057 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$$

Ergodičnost



Děkuji za pozornost