

מחוק החלקיק השווה.  $\frac{1}{2} m \langle V_T^2 \rangle = \frac{3}{2} kT$  (k)

$\sqrt{\langle V^2 \rangle - \langle v \rangle^2} = (V_T)_{RMS} = \frac{3kT}{m}$

"sudden"  $V_{piston} \gg V_T$  : התנאי

נסבנו: המערכת - ע"י התנעיות או הזיכנה.

$T = \text{const} \leftarrow$  ע"י התנעיות או הזיכנה (b)  
הכל שכל החלקיקים ישרבו יחד.

$E = \text{const} = \frac{3}{2} NkT$  אחרת

$\rightarrow T = \text{const}$   
 $P_0 V_0 = NkT_0 = NkT_1 = P_1 V_1$

$\rightarrow \boxed{\frac{P_1}{P_0} = \frac{V_0}{V_1}}$

/EON

$E = \text{const} \rightarrow S = Nk \ln V + \text{const}$

$\rightarrow \boxed{S_1 - S_0 = Nk \ln \frac{V_1}{V_0}}$  (Pathria, 1.4, (29))

$\int \frac{dU}{T} = 0 = \int ds - \int \frac{1}{T} P dV = S_1 - S_0 - Nk \int_{V_0}^{V_1} \frac{dV}{V} \rightarrow S_1 - S_0 = Nk \ln \frac{V_1}{V_0}$   $T = \text{const}$  וכל המערכת  
 $E \sim T$   $S \sim \ln V E^{3/2}$  (d)

$S \sim \ln V T^{3/2} = \text{const}$

$\rightarrow \frac{T_1}{T_0} = \left( \frac{V_0}{V_1} \right)^{2/3}$

$\frac{P_1 V_1}{P_0 V_0} = \frac{T_1}{T_0} \rightarrow \frac{P_1}{P_0} = \left( \frac{V_0}{V_1} \right)^{3/2}$   $\sim V^{3/2} T^{3/2} = \text{const}$

(הערה: נדמה לנסות את החישוב הזה עם  $dU = T ds - P dV = T(S_1 - S_0) - NkT \int_{V_0}^{V_1} \frac{dV}{V} = 0$ )

(2008 1.3)

[A14] N atoms of mass m

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

2188 (4)

$$\langle v \rangle_{\text{particles}} \approx \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$

$V_{\text{piston}} \gg V_{\text{particles}}$  - כל פאדלעס פאר אים  
 פאר אים  $P$  וועט  $dW = -P dV$  וועט פאר אים

$$E = \text{const} = \frac{3}{2} N kT \rightarrow T = \text{const} \quad \text{פאר אים (2)}$$

$$P_1 V_1 = N k_B T_1 = N k_B T_2 = P_2 V_2 \quad \boxed{\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}}$$

$$(P_1 - P_2) = N k_B \left( \frac{T_1}{V_1} - \frac{T_2}{V_2} \right) = N k_B T \left( \frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$$

$$S = N k_B \ln \left[ \frac{V}{N h^3} \left( \frac{4\pi m E}{3N} \right)^{3/2} \right] + \frac{5}{2} N k_B$$

$$= N k_B \ln V + \text{const}$$

$$S_1 - S_2 = N k_B \ln \left( \frac{V_1}{V_2} \right)$$

$$P_1 V_1^{\gamma} = P_2 V_2^{\gamma}$$

$$P_2 = P_1 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma}$$

$$P_1 - P_2 = P_1 \left[ 1 - \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma} \right]$$

$$P_1 V_1 = N k_B T_1 \quad P_2 V_2 = N k_B T_2 \rightarrow T_1 - T_2 = \frac{1}{N k_B} [P_1 V_1 - P_2 V_2]$$

$$\rightarrow T_1 - T_2 = \frac{P_1}{N k_B} \left[ V_1 - \frac{V_1^{\gamma}}{V_2^{\gamma-1}} \right] = \frac{P_1 V_1}{N k_B} \left[ 1 - \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1} \right]$$

$$\left( \begin{array}{l} S = \text{const} \text{ פאר אים (2)} \\ S \sim \ln (V T^{3/2}) = \text{const} \\ V T^{3/2} = \text{const} \rightarrow V^{2/3} T = \text{const} \\ \rightarrow T \propto P V \rightarrow P V^{5/3} = \text{const} \end{array} \right)$$