

① נגזרי פונקציה  
 $\vec{r}_0 \in \mathbb{R}^n, \varphi(t) = \frac{f(\vec{r}_0)}{t^m}$

$$\frac{d\varphi}{dt} = \frac{\vec{\nabla} f|_{\vec{r}_0} \cdot \vec{r}_0 \cdot t^m - m t^{m-1} f(\vec{r}_0)}{t^{2m}} = \frac{t^{m-1} (\vec{r}_0 \vec{\nabla} f|_{\vec{r}_0} - m f(\vec{r}_0))}{t^{2m}}$$

מכיוון שכל הנחה  $\vec{r} \in \mathbb{R}^n$  נכון  $\vec{r} \vec{\nabla} f = m f$

$$\frac{f(\vec{r}_0)}{t^m} = \varphi = \text{const} = \varphi(1) = f(\vec{r}_0) \Rightarrow f(\vec{r}_0) = t^m f(\vec{r}_0)$$

השוויון מתחיל נכון לכל  $\vec{r}_0$  ולכן נכונה.

③ אם נניח למצוא את מס' המצבים עם אנרגיה קטנה או

שווה ל- $E$  של מצבא את מס' החיבור  $(n_1, n_2, n_3)$  עבורן

$$h\omega_1 n_1 + h\omega_2 n_2 + h\omega_3 n_3 \leq E$$

המרחב  $(n_1, n_2, n_3)$  של מצבי עוקבים נפתח יחידה ולכן

יש לחסבה את הנפח הכולל בין מישורים "1,2", "1,3",

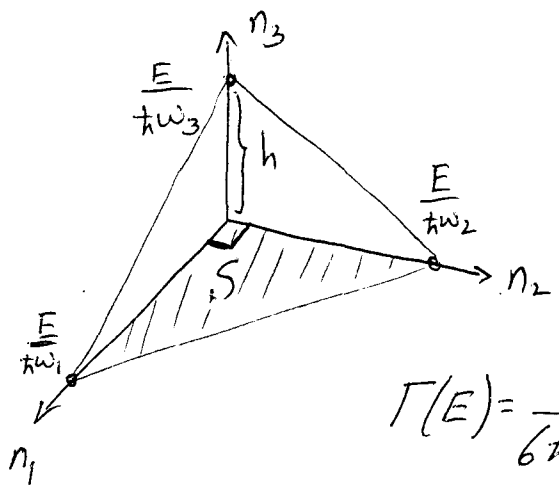
"2,3" ו- $E = h\omega_1 n_1 + h\omega_2 n_2 + h\omega_3 n_3$  נפתח הוא נפתח

סריאקור המופיע בתרשים.

כיבול נפתח זה ניתן ע"י:

$$V = \frac{1}{3} h \cdot S$$

↑  
 שטח  
 קוביה



$$\Gamma(E) = \frac{E^3}{6 h^3 \omega_1 \omega_2 \omega_3}$$

כך מסופר

$$g(E) = \frac{d\Gamma}{dE} = \frac{E^2}{2 \omega_1 \omega_2 \omega_3 h^3}$$

לכאן כן

② א סך ממוצע ויחסי שיהיה

$$\bar{T} = -\frac{1}{2} \sum_i \overline{\dot{p}_i \cdot \vec{r}_i} = -\frac{1}{2} \left( - \oint_S p d\vec{S} \cdot \vec{r} - \sum_i \overline{\vec{\nabla}_i \cdot \vec{U} \cdot \vec{r}_i} \right) =$$

$$= \frac{3PV}{2} + \frac{m}{2} \bar{U} \Leftrightarrow 2\bar{T} - m\bar{U} = 3PV \Leftrightarrow 2\bar{E} - (m+2)\bar{U} = 3PV$$

$$\bar{E} = \bar{T} + \bar{U}$$

ההומוג'ני - m-170

④ נמשך בטרם היקניאנס:

$$C_V = T \left( \frac{\partial S}{\partial T} \right)_V = T \frac{\partial(S, V)}{\partial(T, V)} = T \frac{\frac{\partial(S, V)}{\partial(T, P)}}{\frac{\partial(T, V)}{\partial(T, P)}} = T \frac{\left( \frac{\partial S}{\partial T} \right)_P \left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T - \left( \frac{\partial S}{\partial P} \right)_T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P}{\left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T}$$

$$= C_P - T \frac{\left( \frac{\partial S}{\partial P} \right)_T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P}{\left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T} \Rightarrow C_P = C_V - T \frac{\left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2}{\left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T}$$

יחסי מקסוול  $\rightarrow \left( \frac{\partial S}{\partial P} \right)_T = \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$

מכיון שלחץ גדל בטמפ' נוח קטן במאן שהטמפרטורה קבועה וסיק  $\left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T < 0$  לכן  $C_P > C_V$  בטמפ' גבוהה: ניתן לראות גם בצורה

(L.D. Landau "Stat Mech" Vol V) מקו"ק מממ"ל בצורה