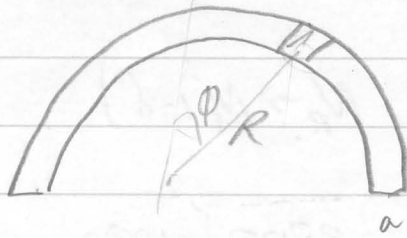


(HW 2008 7.3)

COS



$$V_R = aR\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right)$$

$$V_L = aR\left(\frac{\pi}{2} + \phi\right)$$

$$a) \quad F = \underbrace{MgR \cos \phi}_{\text{כוח הכובד}} - NkT \left[\underbrace{\ln \frac{aR\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right)}{N\lambda^3}}_{\text{אינטנסיביות}} + \underbrace{\ln \frac{aR\left(\frac{\pi}{2} + \phi\right)}{N\lambda^3}}_{\text{אינטנסיביות}} \right]$$

$$\frac{\partial F}{\partial \phi} = 0$$

$$\rightarrow -MgR \sin \phi - NkT \left[\frac{-1}{V_R} + \frac{1}{V_L} \right] = 0$$

$$\frac{NkT}{V} = \rho$$

$$P_R - P_L = \frac{MgR \sin \phi}{a}$$

הכוחות שפועלים על הארכ הם כוח הכובד והכוחות שפועלים על הקצוות.

$$b) \quad \cos \phi \approx 1 - \frac{\phi^2}{2} + \frac{\phi^4}{24}$$

$$\ln aR\left(\frac{\pi}{2} + \phi\right) = \ln(aR\frac{\pi}{2}) + \ln\left(1 + \frac{2\phi}{\pi}\right)$$

$$\approx \ln(aR\frac{\pi}{2}) + \left(\frac{2\phi}{\pi}\right) - \frac{1}{2}\left(\frac{2\phi}{\pi}\right)^2 + \frac{1}{3}\left(\frac{2\phi}{\pi}\right)^3 - \frac{1}{4}\left(\frac{2\phi}{\pi}\right)^4$$

$$F = MgR \left(1 - \frac{\phi^2}{2} + \frac{\phi^4}{24}\right) - NkT \left[2 \ln \frac{aR\frac{\pi}{2}}{N\lambda^3} + 2 - \left(\frac{2\phi}{\pi}\right)^2 - \frac{1}{2}\left(\frac{2\phi}{\pi}\right)^4 \right]$$

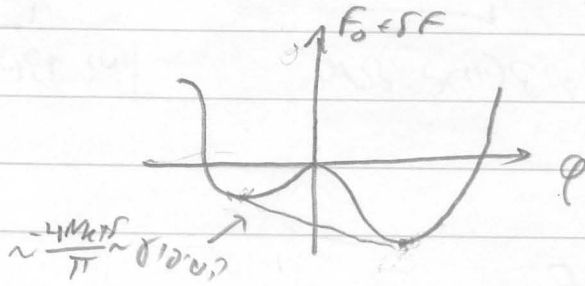
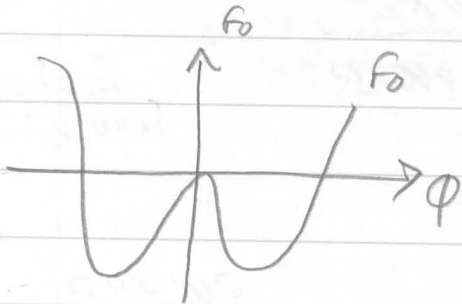
$$F_0 = MgR - NkT \left(2 \ln \frac{aR\frac{\pi}{2}}{N\lambda^3} + 2 \right) + \phi^2 \left(\frac{MgR}{2} + \frac{4NkT}{\pi^2} \right) + \phi^4 \left[\frac{MgR}{24} + \frac{8NkT}{\pi^4} \right]$$

נניח שהארכ הוא חלקיק קטן, כלומר $\phi \ll \pi$, אז נשמור רק את האיברים הריבועיים והרביעיים.

$$-\frac{MgR}{2} = \frac{4NkT_c}{\pi^2} \rightarrow \boxed{kT_c = \frac{\pi^2 MgR}{8N}}$$

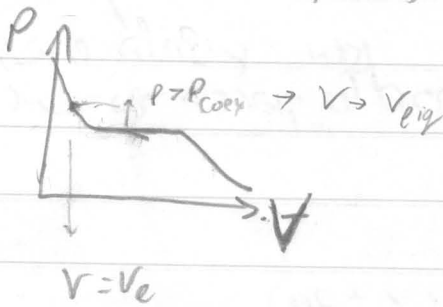
c) $N_L \rightarrow N(1+\delta)$ $N_R \rightarrow N(1-\delta)$

כעת נשאל מה הפוטנציאל הקווי F_0 (נקודה)
 $F \approx F_0 - NkT \left[+\delta \frac{\partial F}{\partial N} + \delta \frac{\partial F}{\partial N} \right] = F_0 - \frac{4\phi NkT\delta}{\pi}$



(*) המסלול ...

d) כעת התיארוס נמצא בצד ימין $\phi > 0$ ו- $\delta > 0$
 $P_R > P_L$ כי $\phi > 0$ מכאן מסתבר
 כי P_L יש בו קיום של $(N-\delta)$ ו- P_R
 כי P_R יש בו קיום של $(N+\delta)$ ומכאן הסבר



בצד ימין של השריף

(*)

היט"ל N נמצא בקצה הימני של השריף

התיארוס של צורה כלשהי

כמו שצ"ח הוכח שאזור האנרגיה הנמוכה

