

B10

(2008 S.3)

(2008 G.2)

optical fiber

$$\sum_k \rightarrow \frac{L}{2\pi} \int dk$$

3N'N PD2

$$\omega_k = c|k|$$

position

(1)

$$E = \sum_k \hbar \omega_k \cdot n(\omega_k) = \frac{L}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \hbar \omega_k \cdot n(\omega_k) dk$$

$$= \frac{L}{2\pi} \int_0^{\infty} \omega \cdot \frac{\hbar \omega}{e^{\beta \hbar \omega} - 1} \cdot 2 \cdot 2 \cdot \frac{d\omega}{c}$$

$$= 2 \frac{L}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{x}{e^x - 1} \cdot \frac{\hbar/c}{(\beta \hbar)^2} dx$$

$$E = L \cdot \frac{\pi}{3} \cdot \frac{(kT)^2}{\hbar c}$$

$$\epsilon_k = \hbar c \cdot \frac{2\pi}{L} |n|$$

2N2 (2)

$$\frac{\partial \epsilon}{\partial k} = -\frac{\epsilon}{L}$$

$$P = \frac{1}{\beta} \frac{\partial \ln Z}{\partial \mu} = -\frac{2}{\beta} \frac{\partial}{\partial L} \sum_k \ln(1 - e^{-\beta \epsilon_k})$$

105

$$= \frac{2}{\beta} \sum_k \frac{\beta \epsilon_k}{e^{\beta \hbar \omega_k} - 1} = \frac{E}{L} = \frac{\pi}{3} \frac{(kT)^2}{\hbar c}$$

$$3N'N PD2 \text{ and } \frac{1}{2} \frac{E}{L} \text{ and } \frac{1}{2} \text{ (c)}$$

$$A \cdot \frac{E}{2L} \cdot C = \frac{\pi}{6} \frac{(kT)^2}{\hbar}$$

and the other

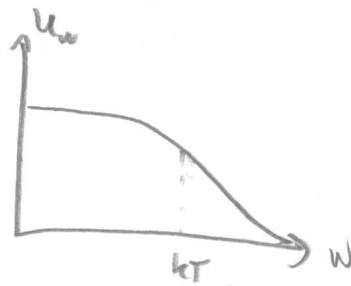
③ נחלק את המכסה חס מוחצית -

המוצרים של פוטונים מאובייט לכוון היהתקצמות

לכן כדי שיהיה חס מוחצית $\lambda > \sqrt{A}$

צפיפות האנרגיה $U(\omega) \sim \frac{\hbar\omega}{e^{\beta\hbar\omega} - 1}$

כנראה משמעותית עבור $\hbar\omega \lesssim kT$



$$\hbar\omega = \hbar c \frac{2\pi}{\lambda} < kT$$

עבור

$$\downarrow$$

$$\lambda > \frac{\hbar c}{kT}$$

$$\lambda_{min} = \frac{\hbar c}{kT}$$

זמן E מיינש

(אין מופים כוחמים)

$$\frac{\hbar c}{kT} > \sqrt{A}$$

שתי נכנסים

$$\downarrow$$

$$\boxed{kT < \frac{\hbar c}{\sqrt{A}}}$$