充分大きい体積 V の容器に、状態密度 $D(\epsilon)$ が

$$D(\epsilon) = \begin{cases} VD_0(\epsilon - \epsilon_0)^{1/2} & \epsilon > \epsilon_0 \\ 0 & \epsilon \leq \epsilon_0 \end{cases} \tag{1}$$

で与えられている理想ボース気体が入っている。ここで $D_0(> 0)$ と ϵ_0 は ϵ によらない定数を表す。粒子数を $N(N >> 1)$、ボース-アインシュタイン凝縮 (BEC) が起こる温度を T_B とし、グランドカノニカル分布を使って

$$(k_{\mathrm{B}} T_B)^n D_0 \frac{V}{N} \eta = 1 \tag{2}$$

を導き、n を求めなさい。ただし、内部自由度は無視し、k_{B} はボルツマン定数で、

$$\eta \equiv \int_0^\infty \frac{x^{1/2}}{e^x - 1} dx \tag{3}$$

状態は密に詰まっているとする。

ヒント: $x = \beta(\epsilon - \epsilon_0)$ と変数変換をする。また、この場合のボース-アインシュタイン凝縮は、$\underline{\mu = 0}$ **でなく、**$\underline{\mu = \epsilon_0}$ で起こる。