【No.　24】 圧力 P，温度 T，体積 V の 1 mol の理想気体のエントロピー S として最も妥当なのはどれか。

ただし，定積モル比熱を C_v，定圧モル比熱を C_p，気体定数を R とし，S_0 は P，V，T によらない定数であるとする。

1．$S = R\ln V + S_0$

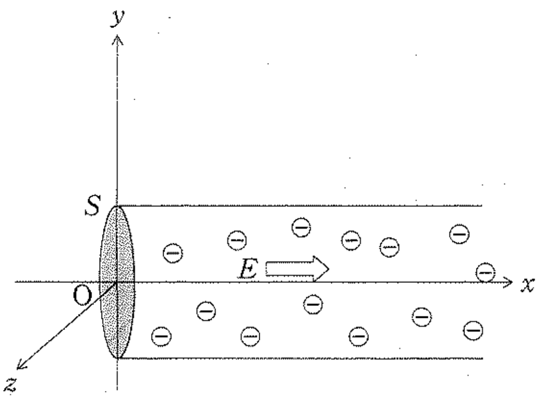
2．$S = C_v \ln V + C_p \ln P + S_0$

3．$S = C_v \ln T + S_0$

4．$S = C_v \ln T + R\ln V + S_0$

5．$S = C_p \ln P + R\ln V + S_0$

【No.　25】 図のように，$x = 0$ に面積 S の底面をもつ，x 軸の正の向きに無限に長い円筒の中に N 個の電子が入っている。いま，円筒内に x 軸の正の向きに一様な電場 E をかけた後，円筒内の電子は温度 T の平衡状態に達した。このとき，電子 N 個に対する分配関数の表現として最も妥当なのはどれか。



ただし，電子は古典統計力学に従う理想気体とみなすことができるものとし，電子の質量を m，電荷を $-e$，プランク定数を h，ボルツマン定数を k_B とする。

なお，重力の影響は無視できるものとし，必要であれば，$\int_{-\infty}^{\infty} \exp(-\alpha x^2)\,\mathrm{d}x = \sqrt{\dfrac{\pi}{\alpha}}$ を用いよ。

1．$\left(S\dfrac{k_B T}{eE}\right)^N \left(\dfrac{\pi m k_B T}{h^2}\right)^{\frac{3N}{2}}$

2．$\left(S\dfrac{k_B T}{eE}\right)^N \left(\dfrac{2\pi m k_B T}{h^2}\right)^{\frac{3N}{2}}$

3．$\dfrac{1}{N}\left(S\dfrac{k_B T}{eE}\right)^N \left(\dfrac{2\pi m k_B T}{h^2}\right)^{\frac{3N}{2}}$

4．$\dfrac{1}{N!}\left(S\dfrac{k_B T}{eE}\right) \left(\dfrac{2\pi m k_B T}{h^2}\right)^{\frac{3N}{2}}$

5．$\dfrac{1}{N!}\left(S\dfrac{k_B T}{eE}\right)^N \left(\dfrac{2\pi m k_B T}{h^2}\right)^{\frac{3N}{2}}$