

찌지炙耳는諛 찌지煮已되怨찌지與셋由FII煮羅 1 (찌지炙彝찌지炙李 찌지怨찌지炙吏FS)

찌지異찌지炙里찌지援찌지炙彝찌지紐:

찌지炙李찌지煮而찌지炙貽셋炙貳:

2001. 11. 24. 찌지煮已찌지炙萸찌지炙貽송상삭생선패3mm 10:00 - 11:00

찌지炙貳찌지炙耳개怨셋煮羅

찌지滋梨찌지煮羅

찌지煮羅찌지怨

송상삭생선패10mm 찌지煮羅찌지滋履 찌지煮羅찌지踰:

찌지炙姨긔紐:

1. [10찌지炙里] 찌지煮利FII媛값길Extensive) 찌지蹂찌지炙彝찌지炙苳 찌지炙姨맛媛값길Intensive) 찌지蹂찌지炙彝찌지炙貽 찌지炙里찌지炙貽찌지踰셋留찌지煮羅 찌지怨 찌지滋李 卍炙貽찌지炙貽 찌지嫫개炙李 찌지與셋由FII滋邇찌지炙貽 찌지煮利FII媛값길Extensive) 찌지蹂찌지炙彝찌지炙苳 찌지炙姨맛媛값길Intensive) 찌지蹂찌지炙彝찌지濡 찌지遺찌지踰찌지煮羅찌지滋貽송뻬

찌지炙耳찌지滋姨찌지吏, 찌지炙羅찌지滋里 IJM 찌지炙肄⊕滋珥, 찌지遺찌지煮移 송뻬 찌지炙耳찌지煮易맛濡찌지煮移 송상셋상셋verse

2. [15찌지炙里] 0°C (273K)찌지炙貽 찌지與송뻬10g100 °C찌지炙貽 찌지炙耳는炙里찌지炙貳B怨 (heat reservoir; 찌지炙耳는炙裏)찌지怨셋炙里찌지珥찌지炙李 찌지珥찌지炙姨 찌지以찌지炙里찌지炙里찌지怨셋炙里찌지炙裡셋濡 찌지與셋炙貽 찌지炙肄⊕滋珥찌지踰송뻬100 °C 찌지濡 찌지炙肄FII滋里맛滋李(-)기 찌지煮羅찌지炙萸찌지煮羅 찌지寬승炙萸값길 ln(273) ≈ 5.61, ln(373) ≈ 5.92 $\frac{100}{373} \approx 0.268, \frac{50}{323} \approx 0.155$ 찌지踰셋炙吏FII炙萸⊕煮羅찌지滋貽송뻬

(a) 찌지以찌지炙里찌지炙里찌지怨셋炙里 찌지炙耳찌지炙姨찌지滋易

$$dS = \frac{dQ}{T} \quad (1)$$

찌지踰셋留찌지議긔煮羅찌지滋李(-)기 0°C찌지炙耳찌지炙姨 100°C찌지源 찌지吏찌지炙耳찌지炙姨 찌지炙里찌지炙里 찌지踰찌지炙耳단나C_V찌지媛 찌지炙貽셋炙里찌지煮羅찌지滋李 卍怨 찌지媛 찌지炙里찌지煮羅찌지怨 dQ = C_VdT찌지炙貳찌지炙貽 찌지炙貽는炙萸⊕煮羅찌지炙耳FII與셋炙貽 찌지炙耳찌지煮易맛濡찌지煮移셋蹂찌지煮羅찌지滋邇찌지炙貽 찌지援FII煮羅찌지滋貽송뻬 찌지滋李OM 찌지炙李 (1)찌지炙耳찌지炙姨 T찌지滋易 찌지炙里찌지滋梨찌지炙肄⊕滋珥찌지炙貳찌지炙耳 찌지炙裡 찌지炙貽찌지煮羅찌지怨, 찌지與셋炙貽 찌지滋李⊕炙裡 찌지吏찌지滋邇 찌지滋李뉘踰찌지炙耳단나c_v찌지滋易 c_v = 1.0 $\frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot\text{K}}$ = 4.18 $\frac{\text{Joule}}{\text{g}\cdot\text{K}}$ = 2.6 × 10¹⁹ $\frac{\text{eV}}{\text{K}\cdot\text{g}}$ = 3.0 × 10²³ /g 찌지炙貳찌지炙貽 찌지炙貽는炙萸⊕煮羅 찌지滋貽송뻬

(c) 찌지媛찌지炙貽 찌지炙而 (10g)찌지炙貽 0°C찌지與셋炙貽 찌지癒셋炙里 50°C 찌지炙耳는炙里찌지炙貳B怨찌지炙苳 찌지炙里찌지珥찌지炙李찌지珥찌지炙姨 찌지與셋炙貽 찌지炙肄⊕滋珥찌지踰송뻬50 °C찌지濡 찌지炙肄FII由개滋李 卍炙貽 100°C찌지炙貽 찌지炙耳는炙里 찌지炙貳B怨찌지炙苳 찌지炙里찌지珥 찌지炙李찌지珥찌지炙姨 찌지與셋炙貽 찌지炙肄⊕滋珥찌지踰송뻬100 °C찌지濡 찌지炙肄FII由개寬승炙萸개炙貽 찌지炙里찌지泥는炙耳찌지煮易맛濡찌지煮移 셋蹂찌지煮苳찌지滋邇찌지炙貽 찌지援FII煮羅찌지滋貽송뻬

3. [25찌지炙里] 찌지炙易 卍煮羅 $\frac{1}{2}$, 찌지炙貳찌지媛개紐⊕硫찌지煮易릿디μ찌지炙貽맛炙貳찌지炙貳 N찌지媛찌지媛 찌지炙苳맛遺 찌지炙貳찌지媛개炙貳JE $\vec{B} = B\hat{z}$ 찌지炙羅찌지炙耳 찌지滋已찌지炙耳FII炙貳찌지滋李(-)기 찌지炙貳찌지炙貳찌지滋利셋由FII炙貽 찌지炙夷찌지煮肄맛炙貳찌지炙萸⊕炙貽는議는炙貳FII煮羅찌지吏 찌지炙羅찌지炙羅 찌지炙姨 찌지怨찌지炙貽 찌지煮羅는諛 찌지煮已찌지滋李찌지炙羅찌지炙貽

$$H = -B\mu \sum_{\alpha=1}^N s_{\alpha}^z$$

찌지濡 찌지二셋炙而是吏찌지滋李(-)기 찌지炙耳FII媛개炙姨 s_α^z찌지滋易 ±1찌지炙貽는滋李(-)기 찌지利, 찌지炙貳찌지媛개炙貳B諛⊕煮而B炙貽 찌지炙貳찌지媛개紐⊕硫찌지煮易맛踰셋媛찌지滋易 찌지炙貳찌지炙彝찌지媛 n₁ 찌지炙貽는怨 찌지諛찌지滋梨 찌지諛⊕煮而B炙貽 찌지炙貳찌지媛개紐⊕硫찌지煮易맛踰셋媛찌지滋易 찌지炙貳찌지炙彝찌지媛 n₂찌지炙貽는滋貽셋硫 단날with n₁ + n₂ = N) 찌지怨찌지炙貽 찌지炙耳찌지滋姨찌지吏찌지滋易

$$E = -(n_1 - n_2)\mu B = N\mu B - 2n_1\mu B$$

찌지濡 찌지二셋炙而是吏찌지滋李(-)기

(b) 찌지炙耳는炙里찌지炙貳B怨찌지滋易

- (a) $\Omega(E)$ 의 미분 계산을 위한 식을 유도하라.

$$\Omega(E) = \frac{N!}{\left(\frac{N}{2} - \frac{E}{2\mu B}\right)! \left(\frac{N}{2} + \frac{E}{2\mu B}\right)!} \left(\frac{dE}{2\mu B}\right) \quad (2)$$

이 식을 사용하여 $\Omega(E)$ 의 로그를 구하라.

- (b) Stirling 근사를 사용하여 $\ln N! \approx N \ln N - N$ 를 적용하고, $\ln \Omega(E)$ 를 구하라.

$$\ln \Omega(E) \approx N \ln N - N - \frac{N}{2} \ln \left(\frac{N^2 - (E/\mu B)^2}{4} \right) + \frac{E}{2\mu B} \ln \left(\frac{N - (E/\mu B)}{N + (E/\mu B)} \right)$$

이 결과를 사용하여 $\ln \Omega(E)$ 의 미분을 구하라.

- (d) $\ln \Omega(E)$ 의 미분을 구하여 T 를 구하라.

- (e) M 의 미분을 구하여 T 를 구하라.

$$M := \mu \sum_{\alpha=1}^N s_{\alpha}^z \quad (2)$$

$$M(T, B) = N \mu \tanh \left(\frac{\mu B}{T} \right) \quad (4)$$