كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثالثة

المادة : فيزياء احصائية

المحاضرة: الخامسة/نظري/كتابة

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الطاقم:

نعلم أن الوزن الإحصائي W لتوزع ما يعبر عن عدد الحالات الميكروية (المجهرية) للجملة

نفرض أن W_i الوزن الاحصائي لتوزع ما الماكروي الممكنة للجملة حيث i تأخذ الأعداد الصحيحة من الواحد حتى M: $i = 1, 2, 3, \dots, M$

نسب انتروبية حالة التوزع الماكروي للحالة i من قانون بولتزمان

$$S_i = k \ln W_i$$

فيكون الوزن الإحصائي للجملة ككل للطاقم (جميع حالات التوزع الماكروي الممكن للجملة) وسيساوي:

$$\Omega = \sum_{i=1}^{M} W_i$$

Ω: الوزن الإحصائي للطاقم.

ونسب انتروبية الطاقم:

$$S_\Omega = k \ln \sum_{i=1}^{M} W_i = k \ln \Omega$$

مثال:

جملة معزولة مكونة من N جسيم متمايز موزعة على ثلاث سويات للطاقة غير متقللة بحيث تبقى طاقتها الداخلية ثابتة وتساوي

مكتبة A to Z - كلية العلوم (جامعة طرطوس) - TEL:0931497960

$u = 2\varepsilon$

تعطى طاقة السويات بالعلاقة :

$\varepsilon_i = i\varepsilon$; $i = 0, 1, 2$.

0 , ε_0 , $2\varepsilon_0$

ε_1 ε_2 ε_3

المطلوب :

أولاً: من أجل $N=2$ أوجد حالات التوزع الماكروي الممكنة واحسب الوزن الاحصائي والانتروبية لكل من هذه الحالات وانتروبية الطاقم.

ثانياً: كرر الطلب الأول من أجل $N=3$ وذلك شرط أن يقع جسيم واحد على الأقل في السوية ε_0 وماذا استنتج من أجل $N=3$.

الحل: أولاً: $N=2$ أي (A, B)

نحسب العدد الإجمالي للحالات الماكروية الممكنة.

$$N_0 = \frac{(N + N_\varepsilon - 1)!}{N!\,(N_\varepsilon - 1)!} = \frac{(2+3-1)!}{2!(3-1)!} = \frac{4!}{2!2!} = 6$$

حالات التوزع الماكروي الإجمالي:

$\{(2,0,0), (0,2,0), (0,0,2), (1,1,0), (1,0,1), (0,1,1)\}$

$u=0$ $u=2\varepsilon_0$ $u=4\varepsilon_0$ $u=\varepsilon_0$ $u=2\varepsilon_0$ $u=3\varepsilon_0$

شرط الطاقة : $u_i = \sum_{i=1}^{M} N_i \varepsilon_i$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

الحويات الممكنة التي تحقق الشروط هي:

$(1,0,1)$, $(0,2,0)$

نوجد الوزن الاحصائي W والانتروبية S لكل منها باتباع طريقة التوزع السابق

$$W_{(0,2,0)} = \frac{N!}{N_{\varepsilon_0}!\, N_{\varepsilon_1}!\, N_{\varepsilon_2}!} = \frac{2!}{0!\ 2!\ 0!} = 1$$

$$\Rightarrow S_{(0,2,0)} = k \ln W_{(0,2,0)} = k \ln(1) = 0$$

$$W_{(1,0,1)} = \frac{N!}{N_{\varepsilon_0}!\, N_{\varepsilon_1}!\, N_{\varepsilon_2}!} = \frac{2!}{1!\ 0!\ 1!} = 2$$

التمثيل:

$$\Rightarrow S_{(1,0,1)} = k \ln W'_{(1,0,1)} = k \ln(2)$$

انتروبية الطاقم:

$$S_T = \sum_{i=1}^{M} k \ln W_i = k \ln \sum_{i=1}^{M} W_i$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

الوزن الاحصائي للطاقم.

$$\Omega_{N=2} = \sum_{i=1}^{2} W_i = W_{(0,2,0)} + W_{(1,0,1)} = 1 + 2 = 3.$$

$$S_{\Omega^{N=2}} = k \ln \Omega_{N=2} = k \ln 3.$$

2 مثال: $N=3$ أي (A, B, C) وظيفة.

انتهت المحاضرة.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z