قائمة الاسئلة 08:58 2025-04-13

الفيزياء الإحصائية - (204203) - المستوى الرابع -تخصص الفيزياء - كلية العلوم - الفترة الثانية- درجة الامتحان (60)

محمود احمد الدعيس

1) اعتبر نظام مكون من جسيمين. إذا تواجد النظام في مستويين للطاقة هما $\varepsilon_1 = 0$ و $\varepsilon_2 = \varepsilon$ مع الشرط $g_1 = g_2 = 1$. احسب دالة التجزئة في حالة أن الجسيمين مميزين (جسيمات بولتزمان)

1) + $\left(1 + e^{\beta\varepsilon}\right)^2$

2) - $1 + e^{\beta\varepsilon}$

3) - $1 + e^{-\beta\varepsilon} + e^{-2\beta\varepsilon}$

4) - $1 + e^{-\beta\varepsilon}$

2) معادلة بولتزمان التي تربط بين الانتروبي وعدد الحالات المجهرية هي:

1) - $S = k_B \ln \Omega^2$

2) + $S = k_B \ln \Omega$

3) - $n = e^{-\beta\varepsilon}$

4) - $n = e^{\beta\varepsilon}$

3) عندما يكون النظام في درجة حرارة منخفضة جدا فإن جميع الجسيمات تتجمع في المستوى الأرضي. كم يكون الانتروبي لهذا النظام؟

1) + صفر
2) - اكبر من الصف
3) - اقل من الصفر
4) - اكبر من الواحد

4) اختر العبارة الخاطئة مما يلي:

1) - الحالة العيانية هي حالة النظام التي يحدد فيها توزيع الجسيمات على مستويات الطاقة
2) - جميع الحالات المجهرية في النظام المعزول والمتزن لها احتمالات متساوية
3) + أول من ادخل فكرة الإحصاء في الديناميكا الحرارية هو ماكسويل.
4) - جميع النتائج الممكنة لتجربة عشوائية تسمى فضاء العينة

(5 عدد الحالات المجهرية في حالة توزيع الجسيمات المميزة على مستويات الطاقة ذات انحلال تحسب من العلاقة

(1 + $$\Omega = N! \prod_{j=1}^{n} \left(\frac{g_j^{n_j}}{n_j} \right)$$

(2 - $$\Omega = N! \prod_{j=1}^{n} \left(\frac{g_j^{n_j}}{n_j - 1} \right)$$

(3 - $$\Omega = N! \prod_{j=1}^{n} \left(\frac{g_j}{n_j} \right)^{n_j}$$

(4 - $$\Omega = N! \prod_{j=1}^{n} \left(\frac{g_j!}{n_j!} \right)$$

(6 دالة التجزئة الكلية لنظام مكون من ثلاثة مستويات للطاقة $(\varepsilon_1 = -\varepsilon,\ \varepsilon_2 = 0,\ \varepsilon_3 = \varepsilon)$ هي :

(1 - $$Z = \tanh(\beta\varepsilon)$$

(2 - $$Z = e^{-2\beta\varepsilon} + 1$$

(3 - $$Z = e^{-\beta\varepsilon}\left(1 + e^{2\beta\varepsilon}\right)$$

(4 + $$Z = e^{-\beta\varepsilon} + 1 + e^{\beta\varepsilon}$$

(7 نظام مكون من ثلاثة مستويات للطاقة $(\varepsilon_1 = -\varepsilon,\ \varepsilon_2 = 0,\ \varepsilon_3 = \varepsilon)$ اوجد طاقة النظام (U)

(1 + $$U = \frac{N\varepsilon}{Z}\left(e^{-\beta\varepsilon} - e^{\beta\varepsilon}\right)$$

(2 - $$U = \frac{\varepsilon}{Z}\left(e^{-\beta\varepsilon} - e^{\beta\varepsilon}\right)$$

(3 - $$U = \frac{\varepsilon}{Z}\left(e^{-\beta\varepsilon} + e^{\beta\varepsilon}\right)$$

(4 - $$U = \frac{\varepsilon N}{Z}\left(e^{2\beta\varepsilon} + 1\right)$$

(8 الدالة التالية تسمى : (حيث μ الجهد الكيميائي)

$$f(\varepsilon) = \frac{1}{e^{(\beta\varepsilon - \beta\mu)} - 1}$$

(1 - توزيع ماكسويل-بولتزمان الاكثر احتمالا
(2 + توزيع بوز-اينشتاين الاكثر احتمالا
(3 - توزيع فيرمي ديراك الاكثر احتمالا
(4 - توزيع بواسن

(9 أذا كانت الطاقة الحرة (دالة هلمهولتز) لغاز البوزون هي $F = -1.3\frac{V}{\beta}\left(\frac{8\pi^3 m k_B T}{\hbar^2}\right)^{3/2}$ فان الضغط يساوي (حيث V هو حجم الغاز)

(1 +

$$P = \frac{1.3}{\beta}\left(\frac{8\pi^3 m k_B T}{\hbar^2}\right)^{3/2}$$

- (2

$$P = -\frac{1.3}{\beta}\left(\frac{8\pi^3 m k_B T}{\hbar^2}\right)^{3/2}$$

- (3

$$P = -\frac{1.3V}{\beta^2}\left(\frac{8\pi^3 m k_B T}{\hbar^2}\right)^{3/2}$$

- (4

$$P = +\frac{1.3V}{\beta^2}\left(\frac{8\pi^3 m k_B T}{\hbar^2}\right)^{3/2}$$

(10 اذا كانت $Z_N = \left(\frac{1}{\beta\hbar\omega}\right)^N$ هي دالة التجزئة (او الجميع) لنظام مكون من N من الجسيمات. اوجد الانتروبي S للنظام؟

- (1

$$S = Nk_B[\ln(\beta\hbar\omega) + 1]$$

- (2

$$S = Nk_B[\ln(\beta\hbar\omega) - 1]$$

+ (3

$$S = Nk_B[1 - \ln(\beta\hbar\omega)]$$

- (4

$$S = N[1 - \ln(\beta\hbar\omega)]$$

(11 اوجد عدد الحالات المجهرية للحالة العيانية $(6, 0)$ الناتجة عن توزيع ستة جسيمات مميزة على 2 من مستويات الطاقة إذا كان $g_1 = 2,\ g_2 = 5$؟

1) - 58
2) + 64
3) - 46
4) - 34

(12 حدد خيار واحد مما يلي؟

1) - تقل القابلية المغناطيسية للمواد البارامغناطيسية بزيادة درجة الحرارة.
2) - كلما زادة كثافة المادة القابلة للتمغنط زادت القابلية المغناطيسية لهذه المادة.
3) - تزيد مغناطيسية المواد البارامغناطيسية بزيادة شدة المجال المغناطيسي الخارجي المسلط على المادة
4) + جميع الخيارات صحيحة

(13 يتم وصف التمغنط للمواد البارامغناطيسية الواقعة في مجال مغناطيسي خارجي بالعلاقة التالية:

1) +
$$M = n\mu \tanh\left(\frac{\mu H}{k_B T}\right)$$

2) -
$$M = n\mu \tanh^2(\eta)$$

3) -
$$M = n\mu\left(\tanh\eta + \frac{1}{\eta}\right)$$

4) -
$$M = n\mu\left(\tanh\eta - \frac{1}{\eta}\right)$$

(14 يطلق على الدالة التالية اسم

$$L(\eta) = \coth\eta - \frac{1}{\eta}$$

1) - دالة لابلاس
2) + دالة لانجفين
3) - قانون كوري في التمغنط
4) - دالة التمغنط

15) عندما تؤول درجة حرارة المادة الى الصفر المطلق, فان متوسط التمغنط للمادة عند وقوعها في مجال مغناطيسي خارجي:
1) - يعتمد على شدة المجال المغناطيسي الخاري ويزيد بزيادته
2) - يكون عند اقل قيمة له
3) + يصل الى قيمة ثابتة ولا يعتمد على شدة المجال المغناطيسي الخارجي.
4) - يكون منعدما تماما

16) الصيغة العامة لتوزيع ماكسويل-بولتزمات بدلالة دالة التجزئة Z تكون على الصورة
1) + $$n_j = N g_j \frac{e^{-\beta \varepsilon_j}}{Z}$$
2) - $$n_j = N \frac{e^{-\beta \varepsilon_j}}{Z g_j}$$
3) - $$n_j = N \frac{e^{-\beta \varepsilon_j}}{Z}$$
4) - $$n_j = \frac{e^{-\beta \varepsilon_j}}{Z}$$

17) اذا كانت دالة التجزئة (او ما يسمى التجميع) لنظام مكون من عدد N من الالكترونات تقع في مجال مغناطيسي خارجي H هي (حيث μ هو العزم المغناطيسي)

$$Z_N = \left[2\cosh\left(\frac{\mu H}{k_B T}\right)\right]^N$$

احسب الطاقة الداخلية للنظام؟

1) + $$U = -N\mu H \tanh\left(\frac{\mu H}{k_B T}\right)$$
2) -

$$U = \frac{1}{2}\mu H \tanh\left(\frac{\mu H}{k_B T}\right)$$

- (3

$$U = \frac{1}{2}\mu H \cosh\left(\frac{\mu H}{k_B T}\right)$$

- (4

$$U = \frac{N}{2}\mu H \cosh\left(\frac{\mu H}{k_B T}\right)$$

(18 يطبق احصاء فيومي-ديراك على:
1) - الالكترونات
2) - البوزيترونات
3) - البروتونات
4) + جميع الاجوبة صحيحة

(19 في احصاء بوز-اينشتاين يتم حساب العدد الكلي للحالات المجهرية من العلاقة
1) +

$$\Omega = \prod_{j=1}^{n} \frac{(n_j + g_j - 1)!}{n_j!\,(g_j - 1)!}$$

- (2

$$\Omega = \frac{(n_j + g_j - 1)!}{n_j!\,(g_j - 1)!}$$

- (3

$$\Omega = \prod_{j=1}^{n} \frac{g_j!}{n_j!\,(g_j - 1)!}$$

- (4

$$\Omega = \frac{g_j!}{n_j!\,(g_j - 1)!}$$

(20 واحدة من العبارات التالية غير صحيحة
1) - يتم تطبيق الاحصاء الكمي على غاز ذو كثافة عالية جدا ودرجة حرارة منخفضة جدا
2) - إذا كانت درجة الحرارة المطلقة للغاز مرتفعة فإن احصاء ماكسويل -بولتزمات كافي لوصفه

3) + لوصف الجسيمات المميزة يتم تطبيق احصاء بوز-اينشتاين
4) - يتناسب التمفنط (M) مع المجال المطبق عندما تكون درجات حرارة المادة المطلقة مرتفعة