

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: مکانیک آماری

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۰)

۱- کدامیک از ویژگیهای زیر برای احتمال صحیح نمی باشد؟

$$0 \leq P_i \leq 1 \quad .1 \quad P_i \neq 2 \quad .2 \quad \sum_{i=1}^w P_i = 1 \quad .3 \quad -\infty \leq P_i \leq \infty \quad .4$$

۲- اگر $\ln(5) = 1.60$ با استفاده از تقریب استرلینگ $\ln(5!) = 1.60$ برابر است با:

$$3 \quad .1 \quad 8 \quad .2 \quad 5 \quad .3 \quad 3.4 \quad .4$$

۳- اگر سکه ای را پنج بار پرتاب کنیم احتمال آوردن سه بار روی سکه تقریباً برابر است با:

$$0.25 \quad .1 \quad 0.6 \quad .2 \quad 0.94 \quad .3 \quad 0.31 \quad .4$$

۴- با تبدیل x به $x+a$ در توزیع گاوسی

۱. نمودار پهن تر می شود
 ۲. نمودار باریک تر می شود
 ۳. شکل نمودار تغییری نمی کند
 ۴. ارتفاع قله نمودار بیشتر می شود

۵- انرژی آزاد F یک دستگاه متناسب است با:

$$Z \quad .1 \quad \ln z \quad .2 \quad \frac{1}{Z} \quad .3 \quad \frac{z!}{N} \quad .4$$

۶- تابع پارش یک دستگاه دو حالتی معین متناسب است با $\cosh\left(\frac{A}{T}\right)$ در این صورت انرژی درونی متناسب است با:

$$\tanh\left(\frac{A}{T}\right) \quad .1 \quad \coth\left(\frac{A}{T}\right) \quad .2 \quad \sinh\left(\frac{A}{T}\right) \quad .3 \quad \sinh\left(\frac{A}{T}\right)/T \quad .4$$

۷- در حد دمای بالا انرژی درونی N نوسانگر هماهنگ ساده برابر است با:

$$\text{بینهایت} \quad .1 \quad \text{صفر} \quad .2 \quad \frac{1}{2}NKT \quad .3 \quad NKT \quad .4$$

۸- انرژی ذره برای یک چرخنده صلب کدام است؟

$$\frac{L^2}{2I} \quad .1 \quad \frac{\hbar^2 L^2}{2I} \quad .2 \quad \frac{\hbar^2}{2I} L(L+1) \quad .3 \quad \text{صفر} \quad .4$$

۹- انرژی دستگاهی از N نوسانگر هماهنگ سه بعدی (دارای انرژی پتانسیل و جنبشی بطور همزمان) چند برابر NKT است؟

$$3 \quad .1 \quad 3.2 \quad .2 \quad 1 \quad .3 \quad 6 \quad .4$$

۱۰- بر اساس توزیع ماکسول-بولتزمن تندی میانگین ذرات متناسب است با:

$$\text{مربع دما} \quad .1 \quad \text{جذر دما} \quad .2 \quad \text{دما} \quad .3 \quad \text{معکوس دما} \quad .4$$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: مکانیک آماری

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۰)

۱۱- مرتبه بزرگی مسافتی که مولکولهای یک گاز رقیق در شرایط معمولی بین دو برخورد متوالی می پیماید با کدام گزینه بهتر توصیف می شود

۰۱. انگستروم ۰۲. متر ۰۳. میلی متر ۰۴. میکرون

۱۲- یک دستگاه تک ذره ای شامل دو حالت با انرژی های صفر و 2ϵ با منبعی به دمای T در تماس گرمایی است. تابع پارش را بدست آورید.

۰۱. $1 + e^{\frac{\epsilon}{KT}}$ ۰۲. $e^{-\frac{2\epsilon}{KT}}$ ۰۳. $1 + e^{-\frac{2\epsilon}{KT}}$ ۰۴. صفر

۱۳- مشتق انرژی آزاد نسبت به تعداد ذرات در دما و حجم ثابت برابر است با:

۰۱. انرژی میانگین ۰۲. آنتروپی ۰۳. انرژی درونی ۰۴. پتانسیل شیمیایی

۱۴- انرژی آزاد هلمهولتز در حالت تعادل:

۰۱. صفر است ۰۲. کمینه است ۰۳. بیشینه است ۰۴. برابر انرژی میانگین است

۱۵- در هنگرد بندادی بزرگ:

۰۱. تعداد ذرات ثابت است ۰۲. انرژی ثابت است ۰۳. دما ثابت است ۰۴. مجموع انرژی دستگاه و منبع ثابت است

۱۶- کدام رابطه برای انرژی آزاد درست است؟

۰۱. $F = U - TS$ ۰۲. $F = U$ ۰۳. $F = TS$ ۰۴. $F = \frac{U}{T}$

۱۷- برای گذار ذوب یخ:

۰۱. انرژی آزاد گیبس پیوسته و مشتق اول آن ناپیوسته است ۰۲. انرژی آزاد گیبس و مشتقات آن ناپیوسته اند ۰۳. انرژی آزاد گیبس و مشتقات آن پیوسته اند ۰۴. انرژی آزاد صفر است

۱۸- در تقریب میدان متوسط در یک دستگاه اسپینی فرض می شود که به یک اسپین معین:

۰۱. هیچ برهمکنشی اعمال نمی شود
۰۲. برهمکنش یکسانی از همه اسپینها وارد می شود
۰۳. از اسپین های دیگر بسته به فاصله برهمکنش های متفاوتی اعمال می شود
۰۴. فقط از نزدیکترین همسایه ها برهمکنش وارد می شود

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: مکانیک آماری

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۰)

۱۹- حالتی از دستگاه که همه پارامترهای ذرات (یا اجزای) آن معین باشد را می نامند و محتملترین ماکروحالت در یک آزمایش، دارای است.

۰۲ میکروحالت-بیشترین ماکروحالت

۰۱ ماکروحالت-بیشترین میکروحالت

۰۴ ماکروحالت-کمترین میکروحالت

۰۳ میکروحالت-بیشترین میکروحالت

۲۰- پارامتر نظم مناسب برای یک دستگاه فرومغناطیس کدام است؟

۰۴ دما

۰۳ خود القایی

۰۲ مغناطش خود به خود

۰۱ میدان مغناطیسی

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- دستگاهی از هفت ذره با انرژی کل $4E$ با ترازهای انرژی 0 و E و $2E$ و را در نظر بگیرید. ماکروحالتهای دستگاه را توصیف کنید

نمره ۱.۷۵

۲- برای ذره ای محبوس در یک جعبه مکعبی شکل به ابعاد L تعداد حالتها بین $k=0$ و $k=q$ را حساب کنید

نمره ۱.۷۵

۳- توزیع بوز-اینشتین را از یک تابع پارش مناسب استخراج کنید.

نمره ۱.۷۵

۴- برای توزیع $p(x) = \sqrt{\frac{a}{\pi}} e^{-ax^2}$ انحراف معیار را بدست آورید.