www.danosh.com

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون دانش‌پذیری
دوره‌های فراگیر «کارشناسی ارشد» دانشگاه پیام نور
در سال ۱۳۸۹

www.danosh.com

رشته‌ی
فیـزیـک

نام و نام خانوادگی داوطلب: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۶۰ مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

www.danosh.com
www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	الکترودینامیک (۱)	۲۰	۱	۲۰
۲	مکانیک کوانتومی پیشرفته (۱)	۲۰	۲۱	۴۰
۳	مکانیک آماری پیشرفته (۱)	۲۰	۴۱	۶۰

اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۹

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

www.danosh.com

www.danosh.com

۱ ـ پتانسیل الکتریکی در فاصله‌ی $\vec{x}$ از هسته‌ی اتم هیدروژنی که در حالت زمینه‌ی انرژی خود می‌باشد

$$\phi(\vec{x}) = \frac{e}{4\pi\epsilon_0}(\frac{1}{r} + \frac{1}{a_0})e^{-2r/a_0}$$

است، که $e = 1.6 \times 10^{-19}C$ و $a_0 = 0.53A$. چگالی بار حجمی که این پتانسیل الکتریکی را تولید می‌کند کدام است؟

www.danosh.com

$$\nabla^2 f(r) = \frac{1}{r^2}\frac{d}{dr}(r^2\frac{df}{dr})$$

۱) $-\frac{2e}{\pi a_0^3}e^{-2r/a_0}$ www.danosh.com

۲) $(\frac{e}{\pi a_0^3} + \frac{2e}{\pi r^2 a_0})e^{-2r/a_0}$

۳) $e\delta(\vec{x}) - \frac{e}{\pi a_0^3}e^{-2r/a_0}$

۴) $e\delta(\vec{x})e^{-2r/a_0} - \frac{2e}{\pi a_0^3}e^{-2r/a_0}$

تست‌های ۳ـ۲ دو پوسته‌ی کروی رسانای هم‌مرکز به شعاع a و b در نظر بگیرید. بار نقطه‌ای q به فاصله‌ی c از مرکز مشترک دو پوسته قرار دارد و $a < c < b$.

www.danosh.com

۲ ـ اگر قرار باشد پتانسیل الکتریکی هر دو پوسته صفر باشد بار روی هر پوسته چقدر باید باشد؟

۱) $q_a = \frac{a(b-c)}{b(c-a)}q, \quad q_b = \frac{c(a-b)}{b(c-a)}q$

۲) $q_a = \frac{a(c-b)}{c(b-a)}q, \quad q_b = \frac{b(a-c)}{c(b-a)}q$

۳) $q_a = \frac{c(a-b)}{a(b-c)}q, \quad q_b = \frac{b(c-a)}{a(b-c)}q$

۴) $q_a = \frac{b(c-a)}{c(a-b)}q, \quad q_b = \frac{a(b-c)}{c(a-b)}q$

www.danosh.com

۳ ـ کدام گزینه در مورد میدان الکتریکی در نواحی $0 \le r < a$ و $r > b$ هنگامی که پتانسیل الکتریکی هر دو پوسته صفر است، درست است؟

www.danosh.com

۱) $\vec{E}(r > b) \neq \vec{0}, \quad \vec{E}(r < a) = \vec{0}$

۲) $\vec{E}(r > b) = \vec{0}, \quad \vec{E}(r < a) = \vec{0}$

۳) $\vec{E}(r > b) = \vec{0}, \quad \vec{E}(r < a) \neq \vec{0}$

۴) $\vec{E}(r > b) \neq \vec{0}, \quad \vec{E}(r < a) \neq \vec{0}$

تست‌های ۶ـ۴ بار نقطه‌ای q را در فاصله‌ی r از مرکز یک پوسته‌ی کروی رسانا به شعاع a $(r > a)$ و بار q در نظر بگیرید.

www.danosh.com

www.danosh.com

۴ ـ به ازای $r = 2a$ اندازه‌ی نیروی وارد بر بار نقطه‌ای q چقدر است؟

۱) $\frac{11}{72}\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

۲) $\frac{7}{72}\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

۳) $\frac{13}{72}\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

۴) $\frac{43}{72}\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

www.danosh.com

۵ ـ نیروی وارد بر بار نقطه‌ای q در نزدیک پوسته ... و در فواصل دور از پوسته ... است.

۱) جاذبه ـ جاذبه

۲) دافعه ـ دافعه

۳) دافعه ـ جاذبه

۴) جاذبه ـ دافعه

www.danosh.com

۶ ـ چقدر کار باید انجام دهیم تا بار نقطه‌ای q را از فاصله‌ی $r = 2a$ به بینهایت ببریم؟

۱) $\frac{7}{24}\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$

۲) $\frac{43}{24}\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$

۳) $-\frac{11}{24}\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$

۴) $-\frac{13}{24}\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$

www.Ham-pa.ir همپا

www.danosh.com

۷ ـ بار q به طور یکنواخت بر روی حلقه‌ی نازکی به شعاع a که در صفحه‌ی x-y قرار دارد و مبدأ مختصات منطبق بر مرکز آن است توزیع شده است. چهار جمله‌ی اول بسط پتانسیل الکتریکی در فضای اطراف حلقه، $\phi(r,\theta)$، بر حسب $P_l(\cos\theta)$ و برای $r > a$ کدام است؟

۱) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{r}P_0(\cos\theta) - \frac{1}{2}\frac{a^2}{r^3}P_2(\cos\theta) + \frac{3}{8}\frac{a^4}{r^5}P_4(\cos\theta) - \frac{5}{8}\frac{a^6}{r^7}P_6(\cos\theta) + \cdots\right)$

۲) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{r}P_0(\cos\theta) - \frac{1}{2}\frac{a}{r^2}P_1(\cos\theta) + \frac{3}{8}\frac{a^2}{r^3}P_2(\cos\theta) - \frac{5}{16}\frac{a^3}{r^4}P_3(\cos\theta) + \cdots\right)$

۳) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{r}P_0(\cos\theta) - \frac{1}{2}\frac{a}{r^2}P_1(\cos\theta) + \frac{3}{8}\frac{a^2}{r^3}P_2(\cos\theta) - \frac{5}{8}\frac{a^3}{r^4}P_3(\cos\theta) + \cdots\right)$

۴) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{r}P_0(\cos\theta) - \frac{1}{2}\frac{a^2}{r^3}P_2(\cos\theta) + \frac{3}{8}\frac{a^4}{r^5}P_4(\cos\theta) - \frac{5}{16}\frac{a^6}{r^7}P_6(\cos\theta) + \cdots\right)$

www.danosh.com

تست‌های ۹ ـ ۸ پتانسیل روی سطح یک پوسته‌ی کروی به شعاع a که مرکز آن منطبق بر مبدأ مختصات است به صورت زیر است.

$$\phi(a,\theta) = \begin{cases} 0 & 0 \le \theta < \frac{\pi}{4} \\ V_0 & \frac{\pi}{4} < \theta < \frac{3\pi}{4} \\ 0 & \frac{3\pi}{4} < \theta \le \pi \end{cases}$$

در صورت نیاز:

$$P_0(x) = 1, \quad P_1(x) = x, \quad P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1), \quad \int_{-1}^{1} P_l(x)P_{l'}(x)dx = \frac{2\delta_{ll'}}{2l+1}.$$

www.danosh.com

۸ ـ پتانسیل الکتریکی، $\phi(r,\theta)$، خارج از پوسته برابر است با

۱) $V_0\left(\frac{1}{\sqrt{2}}(\frac{a}{r})P_0(\cos\theta) - \frac{5}{4\sqrt{2}}(\frac{a}{r})^3P_2(\cos\theta) + \cdots\right)$

۲) $V_0\left(\frac{1}{\sqrt{2}}(\frac{a}{r})P_0(\cos\theta) + \frac{5}{4\sqrt{2}}(\frac{a}{r})^3P_2(\cos\theta) + \cdots\right)$

۳) $V_0\left(\frac{1}{\sqrt{2}}(\frac{a}{r})P_0(\cos\theta) - \frac{1}{2\sqrt{2}}(\frac{a}{r})^2P_1(\cos\theta) + \frac{5}{4\sqrt{2}}(\frac{a}{r})^3P_2(\cos\theta) + \cdots\right)$

۴) $V_0\left(\frac{1}{\sqrt{2}}(\frac{a}{r})P_0(\cos\theta) + \frac{1}{2\sqrt{2}}(\frac{a}{r})^2P_1(\cos\theta) - \frac{5}{4\sqrt{2}}(\frac{a}{r})^3P_2(\cos\theta) + \cdots\right)$

www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا

www.danosh.com

۹ ـ گشتاورهای چند قطبی الکتریکی q_{00}، q_{10} و q_{20} وابسته به این پتانسیل عبارتند از $\left(Y_{l0}(\theta,\phi)=\sqrt{\frac{2l+1}{4\pi}}P_l(\cos\theta)\right)$

۱) $q_{00}=\sqrt{2\pi}V_0a\epsilon_0,\quad q_{10}=0,\quad q_{20}=\sqrt{\frac{125\pi}{8}}V_0a^3\epsilon_0$

۲) $q_{00}=\sqrt{2\pi}V_0a\epsilon_0,\quad q_{10}=0,\quad q_{20}=-\sqrt{\frac{125\pi}{8}}V_0a^3\epsilon_0$

۳) $q_{00}=\sqrt{2\pi}V_0a\epsilon_0,\quad q_{10}=-\sqrt{\frac{3\pi}{2}}V_0a^2\epsilon_0,\quad q_{20}=\sqrt{\frac{125\pi}{8}}V_0a^3\epsilon_0$

۴) $q_{00}=\sqrt{2\pi}V_0a\epsilon_0,\quad q_{10}=\sqrt{\frac{3\pi}{2}}V_0a^2\epsilon_0,\quad q_{20}=-\sqrt{\frac{125\pi}{8}}V_0a^3\epsilon_0$

www.danosh.com

۱۰ـ تابع گرین با شرط مرزی دیریشله برای نقاط داخل یک پوسته‌ی کروی به شعاع a کدام است؟ $\left(\frac{1}{|\vec{x}-\vec{x}'|}=\sum_{l=0}\frac{r_<^l}{r_>^{l+1}}P_l(\cos\theta)\right)$

۱) $G(\vec{x},z'\hat{z})=\sum_{l=0}\left(\frac{r_<^l}{r_>^{l+1}}-\frac{r^lz'^l}{a^{2l+1}}\right)P_l(\cos\theta)$

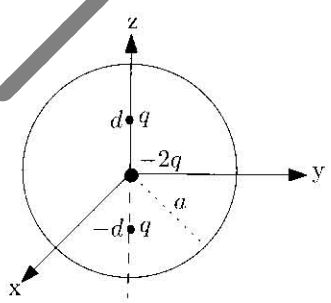
۲) $G(\vec{x},z'\hat{z})=\sum_{l=0}\left(\frac{z'^l}{r^{l+1}}-\frac{r^lz'^l}{a^{2l+1}}\right)P_l(\cos\theta)$

۳) $G(\vec{x},z'\hat{z})=\sum_{l=0}\left(\frac{r_<^l}{r_>^{l+1}}-\frac{r^lz'^{l+1}}{a^{2l+2}}\right)P_l(\cos\theta)$

۴) $G(\vec{x},z'\hat{z})=\sum_{l=0}\left(\frac{z'^l}{r^{l+1}}-\frac{r^lz'^{l+1}}{a^{2l+2}}\right)P_l(\cos\theta)$

www.danosh.com

تست‌های ۱۲ـ۱۱ سه بار نقطه‌ای q، $-2q$ و q مطابق شکل داخل یک پوسته‌ی کروی رسانا به شعاع a و پتانسیل صفر قرار دارند.



www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا

www.danosh.com

۱۱ـ پتانسیل الکتریکی نقاط داخل کره، $\phi(r,\theta)$، برای $d < r \leq a$ برابر است با

۱) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0}\frac{d}{a}\left[\sum_{l=0} d^l\left(\frac{1}{a^{l+1}}-\frac{1}{r^{l+1}}\right)P_l(\cos\theta)+\sum_{l=0} d^l\left(\frac{1}{r^{l+1}}-\frac{r^l}{a^{2l+1}}\right)P_l(\cos\theta)\right]$

۲) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0}\left[\frac{1}{a}-\frac{1}{r}+\frac{d}{a}\sum_{l=0} d^l\left(\frac{1}{r^{l+1}}-\frac{r^l}{a^{2l+1}}\right)P_l(\cos\theta)\right]$

۳) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0}\left[\frac{d}{a}\sum_{l=0} d^l\left(\frac{1}{a^{l+1}}-\frac{1}{r^{l+1}}\right)P_l(\cos\theta)+\sum_{l=0} d^{2l}\left(\frac{1}{r^{2l+1}}-\frac{r^{2l}}{a^{4l+1}}\right)P_{2l}(\cos\theta)\right]$

۴) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0}\left[\frac{1}{a}-\frac{1}{r}+\sum_{l=0} d^{2l}\left(\frac{1}{r^{2l+1}}-\frac{r^{2l}}{a^{4l+1}}\right)P_{2l}(\cos\theta)\right]$

www.danosh.com

۱۲ ـ در حد $d \to 0$ و $Q = qd^2$ متناهی (غیر صفر) $\phi(r,\theta)$ برابر است با

۱) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0}\frac{1}{a}\left(\frac{1}{r^2}-\frac{r}{a^3}\right)P_1(\cos\theta)+\frac{Q}{2\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{r^3}-\frac{r^2}{a^5}\right)P_2(\cos\theta)$

۲) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0}\frac{1}{a}\left(\frac{1}{r^2}-\frac{r}{a^3}\right)P_1(\cos\theta)$

۳) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{r^3}-\frac{r^2}{a^5}\right)P_2(\cos\theta)$

۴) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{a^3}-\frac{r}{a^4}\right)P_1(\cos\theta)$

۱۳ ـ تانسور ممان چهارقطبی $Q_{ij}=\int(3x'_ix'_j-r'^2\delta_{ij})\rho(\vec{x}')d^3x'$ تانسوری ... است.

۱) متقارن و بدون رد ۲) پادمتقارن و بدون رد ۳) متعامد و با رد یک ۴) متقارن و دارای رد یک

www.danosh.com

۱۴ ـ توزیع بار موضعی در فضا تولید میدان الکتریکی $\vec{E}(\vec{x})$ کرده است. کره‌ای به شعاع R در نظر بگیرید که این توزیع بار در داخل آن باشد. مقدار انتگرال $\int_{r<R}\vec{E}(\vec{x})d^3x$ کدام است؟

www.danosh.com

۱) صفر

۲) $\frac{4\pi}{3}R^3\vec{E}(0)$ که $\vec{E}(0)$ میدان الکتریکی در مرکز کره است

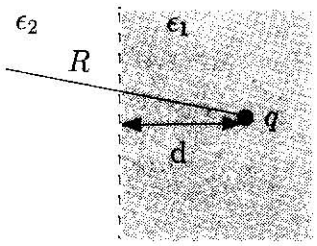
۳) $\frac{\vec{p}}{3\epsilon_0}-$ که $\vec{p}$ ممان دوقطبی الکتریکی توزیع بار است که نسبت به مرکز کره به شعاع R محاسبه شده است

۴) $\frac{\vec{p}}{3\epsilon_0}-$ که $\vec{p}$ ممان دوقطبی الکتریکی توزیع بار است که می‌تواند نسبت به هر نقطه‌ای داخل کره به شعاع R محاسبه شود

www.danosh.com

www.danosh.com

۱۵ ـ بار نقطه‌ای q داخل یک محیط دی‌الکتریک نیمه‌نامتناهی با گذردهی الکتریکی ϵ_1 و به فاصله‌ی d از فصل مشترک محیط دی‌الکتریک نیمه‌نامتناهی دیگری با گذردهی الکتریکی ϵ_2 قرار دارد. پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای از محیط دوم و به فاصله R از بار نقطه‌ای کدام است؟



۱) $\frac{1}{2\pi(\epsilon_1+\epsilon_2)}\frac{q}{R}$

۲) $\frac{1}{4\pi\epsilon_2}\frac{q}{R}$

۳) $\frac{1}{4\pi\epsilon_2}\frac{q}{\sqrt{R^2+d^2}}$

۴) $\frac{1}{4\pi\epsilon_2}\left(\frac{q}{R}+\frac{\epsilon_1-\epsilon_2}{\epsilon_1+\epsilon_2}\frac{q}{\sqrt{R^2+d^2}}\right)$

www.danosh.com

۱۶ ـ حلقه‌ی جریانی به شعاع a حامل جریان I در صفحه‌ی x-y در نظر بگیرید. مرکز حلقه در مبدأ مختصات است. بردار چگالی جریان در مختصات کروی کدام است؟

۱) $I\sin\theta\delta(\cos\theta)\delta(r-a)\hat{\theta}$

۲) $\frac{I}{a}\sin\theta\delta(\cos\theta)\delta(r-a)\hat{\varphi}$

۳) $\frac{I}{a}\cos\theta\delta(\theta)\delta(r-a)\hat{\theta}$

۴) $aI\sin\theta\delta(\cos\theta)\delta(r-a)\hat{\varphi}$

۱۷ ـ در شرایط مگنتواستاتیک کدام رابطه نادرست است؟

۱) $\vec{\nabla}\cdot\vec{J}=0$

۲) در پیمانه‌ی کولن $\nabla^2\vec{A}=-\mu_0\vec{J}$

۳) $\int J_i(\vec{x}\,')dx'^3\neq 0$

۴) $\int x'_i J_i(\vec{x}\,')dx'^3=0$

www.danosh.com

۱۸ ـ پوسته‌ی کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی b از ماده‌ای مغناطیسی با نفوذپذیری μ ساخته شده است. این پوسته در میدان مغناطیسی یکنواخت $\hat{B}_0$ قرار می‌گیرد. در حد $\mu\gg\mu_0$ میدان مغناطیسی داخل پوسته $(r<a)$ چگونه رفتاری دارد؟

۱) متناسب با $\frac{1}{\mu}$ است.

۲) متناسب با μ است.

۳) در تمام نقاط این ناحیه مقدار ثابتی دارد.

۴) صفر است.

www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا
09384443526 تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد

www.danosh.com

۱۹ ـ ناحیه‌ی نیمه نامتناهی $z > 0$ که نفوذپذیری نسبی آن یک است در مجاورت ناحیه‌ی نیمه نامتناهی $z < 0$ با نفوذپذیری نسبی μ_r قرار دارد. جریانی با چگالی $\vec{J}(\vec{x})$ در ناحیه‌ی $z > 0$ وجود دارد. میدان مغناطیسی در نقطه‌ای در ناحیه‌ی $z > 0$ را می‌توان با جایگزین‌کردن محیط با نفوذپذیری μ_r با یک توزیع جریان تصویری $\vec{J}^*$ محاسبه کرد. $\vec{J}^*$ برابر است با:

www.danosh.com

۱) $\vec{J}^* = (\frac{\mu_r + 1}{\mu_r})[J_x(x,y,-z) + J_y(x,y,-z) - J_z(x,y,-z)]$

۲) $\vec{J}^* = (\frac{\mu_r}{\mu_r + 1})[J_x(x,y,-z) + J_y(x,y,-z) - J_z(x,y,-z)]$

۳) $\vec{J}^* = (\frac{1}{\mu_r})[J_x(x,y,-z) + J_y(x,y,-z) - J_z(x,y,-z)]$

۴) $\vec{J}^* = (\frac{\mu_r - 1}{\mu_r + 1})[J_x(x,y,-z) + J_y(x,y,-z) - J_z(x,y,-z)]$

---

۲۰ ـ استوانه‌ای به شعاع a و طول $2L$ از ماده‌ی مغناطیسی سخت با مغناطش دائمی $\vec{M}_0$ که موازی محور استوانه و در سراسر آن یکنواخت است تشکیل شده است. شدت مغناطیسی $\vec{H}$ در نقطه‌ای داخل استوانه و روی محور آن کدام است؟ مبدأ مختصات روی محور استوانه و در وسط آن قرار دارد. محور z بر محور استوانه منطبق و فاصله‌ی نقطه‌ی مورد نظر از مبدأ مختصات z است.

www.danosh.com
www.danosh.com

۱) $-2\pi M_0 \left[\frac{L-z}{\sqrt{(L-z)^2+a^2}} + \frac{L+z}{\sqrt{(L+z)^2+a^2}}\right] \hat{z}$

۲) $2\pi M_0 \left[\frac{L-z}{\sqrt{(L-z)^2+a^2}} + \frac{L+z}{\sqrt{(L+z)^2+a^2}} - 2\right] \hat{z}$

۳) $-2\pi M_0 \left[\frac{z}{\sqrt{(L-z)^2+a^2}} - \frac{z}{\sqrt{(L+z)^2+a^2}}\right] \hat{\rho}$

۴) $4\pi M_0 \left[\frac{L}{\sqrt{(L-z)^2+a^2}} - \frac{L}{\sqrt{(L+z)^2+a^2}}\right] \hat{\rho}$

---

www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا
www.danosh.com

www.danosh.com

۲۱- پرتوی از ذرات اسپین $\frac{۱}{۲}$ از یک مجموعه دستگاه اشترن گرلاخ به ترتیب زیر عبور می‌کنند:

الف) در اولین دستگاه فقط ذرات با اسپین $+\frac{\hbar}{۲}$ در راستای محور $\hat{z}$ مورد پذیرش قرار گرفته و عبور می‌کنند.

ب) در دومین دستگاه فقط ذرات با اسپین $+\frac{\hbar}{۲}$ در راستای محور $\hat{n}$ مورد پذیرش قرار گرفته و عبور می‌کنند که $\hat{n}$ بردار یکه‌ای در صفحه x-z است که زاویه آن با محور $\hat{z}$ مقدار β می‌باشد.

ج) در سومین دستگاه فقط ذرات با اسپین $-\frac{\hbar}{۲}$ در راستای محور $\hat{z}$ مورد پذیرش قرار گرفته و عبور می‌کنند. نسبت تعداد ذرات خروجی از دستگاه سوم به تعداد ذرات خروجی از دستگاه اول کدام است؟

www.danosh.com

۱) $\sin^۲\beta$
۲) $\sin^۲\frac{\beta}{۲}$
۳) $\frac{۱}{۲}\sin\frac{\beta}{۲}$
۴) $\frac{۱}{۴}\sin\beta$

۲۲- نمایش مشاهده‌پذیر A در پایه $\{|e_i>\}$ به شکل $A=\begin{pmatrix} ۲ & ۱-i \\ ۱+i & ۱ \end{pmatrix}$ است. ارتباط پایه $\{|e_i>\}$ با پایه $\{|e'_i>\}$ به شکل $|e'_i>=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\begin{pmatrix} i & i \\ +۱ & -۱ \end{pmatrix}|e_i>$ است. نمایش مشاهده‌پذیر A در پایه‌ی $\{|e'_i>\}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}\begin{pmatrix} ۱ & ۱+۲i \\ ۱-۲i & ۵ \end{pmatrix}$
۲) $\frac{۱}{۲}\begin{pmatrix} ۵ & -۲+i \\ -۲-i & ۱ \end{pmatrix}$
۳) $\frac{۱}{۲}\begin{pmatrix} ۱-i & -i \\ -۱-۳i & -i-۲ \end{pmatrix}$
۴) $\frac{۱}{۲}\begin{pmatrix} -۱+۳i & ۱+۲i \\ ۱-i & -i \end{pmatrix}$

۲۳- عملگر $e^{-\frac{i}{\hbar}\vec{b}.\vec{x}}$ که در آن $\vec{b}$ برداری ثابت و $\vec{x}$ عملگر مکان در سه بعد است، در نظر بگیرید. حاصل $e^{\frac{i}{\hbar}\vec{b}.\vec{x}}|\vec{p}'>$ که $|\vec{p}'>$ ویژه بردار مشترک مؤلفه‌های عملگر تکانه خطی در سه بعد است، کدام است؟

۱) $|\vec{p}'+\vec{b}>$
۲) $|\vec{p}'-\vec{b}>$
۳) $e^{\frac{i}{\hbar}\vec{b}.\vec{p}'}|\vec{p}'>$
۴) $e^{-\frac{i}{\hbar}\vec{b}.\vec{p}'}|\vec{p}'>$

۲۴- ذره‌ای به جرم m در یک بعد حرکت می‌کند. توابع موج بهنجار $<x|\psi_۰>$, $<x|\psi_۱>$ را با خواص زیر در نظر بگیرید:

$$<x|\psi_۰>=<-x|\psi_۰>=<x|\psi>^* \quad , \quad <x|\psi_۱>=N\frac{d}{dx}<x|\psi_۰>$$

www.danosh.com

که N مقدار ثابتی است. متوسط انرژی جنبشی ذره در حالت $|\psi_۱>$ کدام است؟

۱) $\frac{\hbar^۲}{۲m}|N|$
۲) $\frac{\hbar^۲}{۲m|N|}$
۳) $\frac{\hbar^۲}{۲m|N|^۲}$
۴) $\frac{\hbar^۲}{۲m}|N|^۲$

www.danosh.com

www.danosh.com

۲۵- تابع موج ذره‌ی آزادی به جرم **m** که در یک بعد حرکت می‌کند در لحظه $t = ۰$ به شکل زیر است:

$$\psi(x,۰) = N(e^{-\frac{\alpha}{۲}(x+x_۰)^۲} + e^{-\frac{\alpha}{۲}(x-x_۰)^۲})$$

که در آن $x_۰$ و α مقادیر حقیقی ثابتی است. $\psi(k,۰)$ تابع موج ذره در فضای ممنتوم در لحظه $t = ۰$ کدام است؟

۱) $\frac{۲N}{\sqrt{\alpha}} e^{ikx_۰} e^{-\frac{k^۲}{۲\alpha}}$

۲) $\frac{۲N}{\sqrt{\alpha}} e^{-ikx_۰} e^{-\frac{k^۲}{۲\alpha}}$

۳) $\frac{۲N}{\sqrt{\alpha}} \sin(kx_۰) e^{-\frac{k^۲}{۲\alpha}}$

۴) $\frac{۲N}{\sqrt{\alpha}} \cos(kx_۰) e^{-\frac{k^۲}{۲\alpha}}$

۲۶- در مسأله ۲۵ $\psi(k,t)$ تابع موج ذره در فضای ممنتوم در لحظه $t > ۰$ کدام است؟

$$z' = ۱ - \frac{i\hbar\alpha t}{m} \quad , \quad z = ۱ + \frac{i\hbar\alpha t}{m}$$

۱) $\frac{۲N}{\sqrt{\alpha}} e^{-ikx_۰} e^{-\frac{z'}{۲\alpha}k^۲}$

۲) $\frac{۲N}{\sqrt{\alpha}} \cos(kx_۰) e^{-\frac{z}{۲\alpha}k^۲}$

۳) $\frac{۲N}{\sqrt{\alpha}} \cos(kx_۰) e^{-\frac{z'}{۲\alpha}k^۲}$

۴) $\frac{۲N}{\sqrt{\alpha}} e^{ikx_۰} e^{-\frac{z}{۲\alpha}k^۲}$

۲۷- ذره‌ای به جرم **m** در حالت مقیدی در یک پتانسیل کروی **V(r)** قرار دارد. عملگر $G = \vec{r}.\vec{p} + \vec{p}.\vec{r}$ (که $\vec{r}$ عملگر مکان و $\vec{p}$ عملگر ممنتوم خطی است) را در نظر بگیرید. مقدار $\frac{d<G>}{dt}$ کدام است؟

۱) $<\frac{p^۲}{۲m}> - <r\frac{dV(r)}{dr}>$

۲) $<\frac{p^۲}{۲m}> + <r\frac{dV(r)}{dr}>$

۳) $۴<\frac{p^۲}{۲m}> - ۲<r\frac{dV(r)}{dr}>$

۴) $۲<\frac{p^۲}{۲m}> - ۲<r\frac{dV(r)}{dr}>$

۲۸- در مسأله نوسانگر هماهنگ یک بعدی به جرم **m** و بسامد زاویه‌ای ω عنصر ماتریسی $<n|e^{ikx}|۰>$ که در آن **k** مقداری ثابت و **x** عملگر مکان است کدام است؟ ($x = \sqrt{\frac{\hbar}{۲m\omega}}(a + a^\dagger)$ و $|n>$ ویژه حالت **n** ام هامیلتونی است.)

۱) $\frac{k^n}{n!}\left(\frac{\hbar}{۲m\omega}\right)^{\frac{n}{۲}}$

۲) $\frac{(ik)^n}{\sqrt{n!}}\left(\frac{\hbar}{۲m\omega}\right)^{\frac{n}{۲}}$

۳) $\frac{(ik)^n}{\sqrt{n!}}\left(\frac{\hbar}{۲m\omega}\right)^{\frac{n}{۲}} e^{-\frac{\hbar k^۲}{۴m\omega}}$

۴) $\frac{(ik)^n}{\sqrt{n!}}\left(\frac{\hbar}{۲m\omega}\right)^{\frac{n}{۲}} e^{-\frac{\hbar k^۲}{۲m\omega}}$

۲۹- برای نوسانگر هماهنگ یک بعدی در حالت همدوس بهنجار $|\lambda>$ مقدار کمیت $(\Delta N)^۲ = <N^۲> - <N>^۲$ که در آن $N = a^\dagger a$ است، کدام است؟

۱) $|\lambda|^۲$

۲) $|\lambda|^۴$

۳) $|\lambda|$

۴) صفر

www.danosh.com
www.danosh.com
www.danosh.com
www.danosh.com
www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا

www.danosh.com

۳۰- هامیلتونی ذره‌ای به جرم m و بار الکتریکی q به صورت $H=\frac{1}{2m}(\vec{p}-\frac{q}{c}\vec{A}(\vec{x},t))^2+q\Phi(\vec{x},t)$ است. با فرض $O=e^{\frac{iqA(\vec{x})}{\hbar c}}$ کدام رابطه درست است؟ $\vec{\pi}=\vec{p}-\frac{q}{c}\vec{A}$

۱) $\frac{dx_i}{dt}=\frac{p_i}{m}$

۲) $[\pi_i,\pi_j]=0$

۳) $O^\dagger(\vec{p}-\frac{q}{c}\vec{A})O=\vec{p}-\frac{q}{c}\vec{A}$

۴) $\frac{d\vec{\pi}}{dt}=q[\vec{E}+\frac{1}{2c}(\frac{d\vec{x}}{dt}\times\vec{B}-\vec{B}\times\frac{d\vec{x}}{dt})]$

۳۱- در لحظه $t=0$ بردار حالت یک نوسانگر هماهنگ یک بعدی به شکل $|\psi,0>=\frac{1}{\sqrt{1+\lambda^2}}(|1>+\lambda e^{i\varphi}|2>)$ است در لحظه دلخواه $t>0$ متوسط عملگر x کدام است؟ (λ و φ مقادیر ثابت حقیقی و حالت‌های $|n>$ ویژه بردارهای انرژی با ویژه مقادیر $E_n=\left(n+\frac{1}{2}\right)\hbar\omega$ است.)

۱) $\frac{2\lambda}{1+\lambda^2}\sqrt{\frac{\hbar}{m\omega}}\sin(\varphi-\omega t)$

۲) $\frac{2\lambda}{1+\lambda^2}\sqrt{\frac{\hbar}{m\omega}}\cos(\varphi-\omega t)$

۳) $\frac{2\lambda}{1+\lambda^2}\sqrt{\frac{\hbar}{m\omega}}\sin(\varphi+\omega t)$

۴) $\frac{2\lambda}{1+\lambda^2}\sqrt{\frac{\hbar}{m\omega}}\cos(\varphi+\omega t)$

۳۲- اگر $K(\vec{x},t;\vec{x}',t')$ انتشارگر یک سیستم کوانتومی باشد (که $t>t'$)، تابع موج سیستم در لحظه t، $\psi(\vec{x},t)$، تابع موج سیستم در لحظه t' در کدام رابطه صدق می‌کنند؟

۱) $\psi(\vec{x},t)=K(\vec{x},t;\vec{x},t')\psi(\vec{x},t')$

۲) $\psi(\vec{x},t)=\int dt' K(\vec{x},t;\vec{x},t')\psi(\vec{x},t')$

۳) $\psi(\vec{x},t)=\int d^3x'dt' K(\vec{x},t;\vec{x}',t')\psi(\vec{x}',t')$

۴) $\psi(\vec{x},t)=\int d^3x' K(\vec{x},t;\vec{x}',t')\psi(\vec{x}',t')$

www.danosh.com
www.danosh.com
www.danosh.com
www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا

www.danosh.com

۳۳- بردار حالت یک ذره اسپین $\frac{۱}{۲}$ به شکل $|\alpha>=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\begin{pmatrix}۱\\-i\end{pmatrix}$ است. اگر ذره حول محور y به اندازه‌ی $\frac{\pi}{۲}$ در جهت مثلثاتی دوران داده شود بردار حالت آن کدام است؟

۱) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}\begin{pmatrix}i\\۱\end{pmatrix}$

۲) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}\begin{pmatrix}-i\\-۱\end{pmatrix}$

۳) $\frac{e^{\frac{i\pi}{۴}}}{\sqrt{۲}}\begin{pmatrix}۱\\-i\end{pmatrix}$

۴) $\frac{e^{-\frac{i\pi}{۴}}}{\sqrt{۲}}\begin{pmatrix}۱\\-i\end{pmatrix}$

۳۴- سیستمی متشکل از دو ذره یکی با اسپین $s_۱=\frac{۳}{۲}$ و دیگری با اسپین $s_۲=\frac{۱}{۲}$ با هامیلتونی $H=\alpha\vec{s}_۱.\vec{s}_۲$ توصیف می‌شوند که $\vec{s}_۱$ عملگر اسپین ذره اول و $\vec{s}_۲$ عملگر اسپین ذره دوم است. ویژه مقادیر این هامیلتونی کدامند؟

۱) $-۲\alpha\hbar^۲,\frac{۳\alpha\hbar^۲}{۴}$

۲) $-۴\alpha\hbar^۲,\frac{۳\alpha\hbar^۲}{۲}$

۳) $۳\alpha\hbar^۲,\frac{۵\alpha\hbar^۲}{۴}$

۴) $۲\alpha\hbar^۲,\frac{۳\alpha\hbar^۲}{۴}$

۳۵- الکترونی به جرم m و بار $-|e|$ تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت و ثابت $\vec{B}=B_۰\hat{j}$ قرار دارد. اگر در لحظه $t=۰$ اسپین در راستای مثبت محور x باشد احتمال آن که در لحظه $t>۰$ اسپین ذره در راستای مثبت محور z باشد کدام است؟ $(\omega=\frac{|e|B_۰}{mc})$

۱) $\cos^۲\left(\frac{\pi}{۴}+\frac{\omega t}{۲}\right)$

۲) $\cos^۲\left(\frac{\pi}{۴}+\omega t\right)$

۳) $\sin^۲\left(\frac{\pi}{۴}+\frac{\omega t}{۲}\right)$

۴) $\sin^۲\left(\frac{\pi}{۴}+\omega t\right)$

www.danosh.com
www.Ham-pa.ir

www.danosh.com

۳۶- عملگر دوران در فضای هیلبرت $D(R)$ در کدام یک از خواص زیر صدق نمی‌کند؟(R دورانی حول محور $\hat{n}$ به اندازه‌ی زاویه θ و $\vec{J}$ عملگر ممنتوم زاویه‌ای است.)

۱) $D^{-1}(R) = D(R^{-1})$

۲) $D^{\dagger}(R) = D(R)$

۳) $D(R) = e^{-\frac{i}{\hbar}\theta \hat{n}.\vec{J}}$

۴) $D(R_1)D(R_2) = D(R_1R_2)$

www.danosh.com

۳۷- اگر L_i مؤلفه‌های عملگر ممنتوم زاویه‌ای مداری باشد، حاصل عبارت $e^{\frac{i\pi}{2\hbar}L_y} L_z e^{\frac{-i\pi}{2\hbar}L_y}$ کدام است؟

۱) $-L_x$

۲) L_x

۳) $\frac{1}{\sqrt{2}}(-L_x + L_z)$

۴) $\frac{1}{\sqrt{2}}(-L_x + iL_z)$

۳۸- دو آنسامبل (هنگرد) از ذرات اسپین $\frac{1}{2}$، اولی با ماتریس چگالی $\rho_1 = \frac{1}{30}\begin{pmatrix} 19 & 1 \\ 1 & 11 \end{pmatrix}$ و دومی با ماتریس چگالی $\rho_2 = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ را در نظر بگیرید. کدام عبارت در مورد این دو آنسامبل درست است؟

www.danosh.com

۱) هر دو مخلوط هستند.

۲) هر دو خالص هستند.

۳) اولی خالص و دومی مخلوط است.

۴) اولی مخلوط و دومی خالص است.

۳۹- کدام عبارت درباره نامساوی بل نادرست است؟

۱) پیش‌بینی‌های مکانیک کوانتومی با نامساوی‌های بل سازگاری ندارد.

۲) نامساوی بل از اصل موضعیت (locality) انیشتین نتیجه می‌شود.

۳) برخی آزمایش‌ها مؤید درستی نامساوی‌های بل و برخی دیگر مؤید نقض آنها هستند.

۴) دقیق‌ترین آزمایش‌ها مؤید آن هستند که همواره نامساوی‌های بل نقض می‌شود.

۴۰- اگر $\vec{V}$ عملگر تانسوری کروی مرتبه یک با مؤلفه‌های (V_+, V_0, V_-) و $\vec{J}$ عملگر ممنتوم زاویه‌ای باشد کدام عبارت نادرست است؟

www.danosh.com

۱) $[J_-, V_+] = \sqrt{2}\hbar V_0$

۲) $[J_+, (\vec{J}.\vec{V})] = \hbar(\vec{J}.\vec{V})$

۳) $[J_z, (\vec{J}.\vec{V})] = 0$

۴) $[J_z, V_0] = 0$

www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا

www.danosh.com

۴۱ ـ یک تاس را 5 بار پرتاب می‌کنیم. اگر احتمال آمدن هر یک از خال‌ها 1/6 باشد، احتمال این که دقیقاً 3 بار 6 بیاید چقدر است؟

۱) 0.003

۲) 0.03

۳) 0.05

۴) 0.5

www.danosh.com

۴۲ ـ یک دستگاه دوحالته شامل 10^{23} ذره در نظر بگیرید. هر یک از ذرات این دستگاه می‌توانند در حالتی با انرژی E_+ یا E_- باشند. در حالتی که نصف ذرات در حالت انرژی E_+ و نصف دیگر در حالت انرژی E_- باشند، تعداد میکروحالت‌های این دستگاه به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

۱) $2(10^{23})$

۲) $2(10^{23})^2$

۳) $(2)^{10^{23}}$

۴) $(10^{23})^2$

۴۳ کدام گزینه آنتروپی یک گاز ایده‌آل متشکل از N ذره هر یک به جرم m را در حالت تعادل در حجم V و دمای T بیان می‌کند؟

www.danosh.com

۱) $\frac{5}{2}Nk + Nk\ln\left(\frac{mkT}{2\pi\hbar^2}\right)^{3/2} - Nk\ln\left(\frac{N}{V}\right)$

۲) $\frac{5}{2}Nk + Nk\ln\left(\frac{2\pi\hbar^2}{mkT}\right)^{3/2} - Nk\ln\left(\frac{N}{V}\right)$

۳) $\frac{5}{2}Nk + Nk\ln\left(\frac{mkT}{2\pi\hbar^2}\right)^{3/2} + Nk\ln\left(\frac{N}{V}\right)$

۴) $\frac{5}{2}Nk + Nk\ln\left(\frac{2\pi\hbar^2}{mkT}\right)^{3/2} + Nk\ln\left(\frac{N}{V}\right)$

www.danosh.com

۴۴ ـ یک مول آرگون و یک مول هلیوم که آن‌ها را گاز ایده‌آل فرض می‌کنیم جداگانه در ظرف‌هایی با حجم یکسان وجود دارند. دمای گاز آرگون 273 °K است. اگر دو گاز آنتروپی برابر داشته باشند، دمای گاز هلیوم چقدر باید باشد؟ یک اتم آرگون 18 پروتون و 22 نوترون و یک اتم هلیوم 2 پروتون و 2 نوترون دارد.

۱) 273 °K

۲) 334 °K

۳) 2730 °K

۴) 3340 °K

تست‌های ۴۶—۴۵ دستگاه بسته‌ای متشکل از N موجود میکروسکوپی که هر یک می‌توانند دارای ویژه‌مقادیر انرژی $\epsilon(n) = nh\nu, \quad n = 0, 1, 2, 3, \cdots$ باشند در نظر بگیرید.

www.danosh.com
تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد
09384443526

www.danosh.com

۴۵ ـ اگر انرژی کل دستگاه E ($E \gg h\nu$) باشد، در حد ترمودینامیکی لگاریتم تابع چندگانه‌گی دستگاه، $\ln \Omega$، کدام است؟

۱) $(\frac{E}{h\nu}+N)\ln(\frac{E}{h\nu}+N)-\frac{E}{h\nu}\ln N - N\ln\frac{E}{h\nu}$

۲) $(\frac{E}{h\nu}+N)\ln(\frac{E}{h\nu}+N)-(\frac{E}{h\nu}-N)\ln N - N\ln(\frac{E}{h\nu}-N)$

۳) $(\frac{E}{h\nu}+N)\ln(\frac{E}{h\nu}+N)-(\frac{E}{h\nu}-N)\ln(\frac{E}{h\nu}-N) - N\ln N$

۴) $(\frac{E}{h\nu}+N)\ln(\frac{E}{h\nu}+N)-\frac{E}{h\nu}\ln\frac{E}{h\nu} - N\ln N$

www.danosh.com

۴۶. دمای دستگاه چقدر است؟

۱) $\frac{h\nu}{k}\frac{1}{\ln(1+\frac{Nh\nu}{E})}$

۲) $\frac{h\nu}{k}\frac{1}{\ln(\frac{E+Nh\nu}{E-Nh\nu})}$

۳) $\frac{h\nu}{k}\frac{1}{\ln(\frac{E}{Nh\nu}+1)+(1-\frac{Nh\nu}{E})}$

۴) $\frac{h\nu}{k}\frac{1}{\ln(\frac{E}{Nh\nu}+1)+(1-\frac{Nh\nu}{E-Nh\nu})}$

www.danosh.com

تست‌های ۴۹—۴۷ داریم

$$\int_\Omega \prod_{i=1}^{n}(4\pi r_i^2 dr_i) = \frac{(8\pi R^3)^n}{(3n)!}.$$

که $r_i = \sqrt{x_i^2+y_i^2+z_i^2}$ و Ω حجم داخل ناحیه‌ای است که در آن $0 \le \sum_{i=1}^{n} r_i \le R$.

www.danosh.com

اکنون یک گاز فرانسبیتی، $\varepsilon = pc$، متشکل از N ذره‌ی بدون برهم‌کنش در ظرفی به حجم V در نظر بگیرید به طوری که انرژی کل ذرات گاز داخل ظرف E است.

www.danosh.com

www.Ham-pa.ir

تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد 09384443526

02188956957 تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد

www.danosh.com

۴۷ ـ آنتروپی این دستگاه بسته در حد ترمودینامیکی $(N \gg 1)$ چقدر است؟

۱) $Nk \ln \frac{e^3 E^3 V}{27\pi^2 \hbar^3 c^3 N^3}$

۲) $3Nk \ln \frac{8\pi e^3 E^3 V}{27 h^3 c^3 N^3}$

۳) $3Nk \ln \frac{8\pi e^3 E^3 N^3 V}{27 h^3 c^3}$

۴) $Nk \ln \frac{e^3 E^3 N^3 V}{27\pi^2 \hbar^3 c^3}$

www.danosh.com

۴۸ ـ انرژی آزاد هلمهولتز این دستگاه کدام است؟

۱) $NkT \ln \frac{k^3 V T^3}{\pi^2 \hbar^3 c^3}$

۲) $-\frac{1}{2} NkT \ln \frac{k^3 V T^3}{\pi^2 \hbar^3 c^3}$

۳) $-NkT \ln \frac{k^3 V T^3}{\pi^2 \hbar^3 c^3}$

۴) $\frac{1}{2} NkT \ln \frac{k^3 V T^3}{\pi^2 \hbar^3 c^3}$

www.danosh.com

۴۹ کدام گزینه معادله حالت، پتانسیل شیمیایی و ظرفیت گرمایی در حجم ثابت این دستگاه را بیان می‌کند؟

۱) $2PV = NkT, \quad \mu = -\frac{kT}{2} \ln \frac{k^3 V T^3}{\pi^2 \hbar^3 c^3}, \quad C_V = 3Nk$

۲) $PV = NkT, \quad \mu = -kT \ln \frac{k^3 V T^3}{\pi^2 \hbar^3 c^3}, \quad C_V = 3Nk$

۳) $PV = NkT, \quad \mu = kT \ln \frac{k^3 V T^3}{\pi^2 \hbar^3 c^3}, \quad C_V = \frac{3}{2} Nk$

۴) $2PV = NkT, \quad \mu = \frac{kT}{2} \ln \frac{k^3 V T^3}{\pi^2 \hbar^3 c^3}, \quad C_V = \frac{3}{2} Nk$

تست‌های ۵۲ـ۵۰ یک جامد پارامغناطیس متشکل از N گشتاور دوقطبی مغناطیسی هر یک به اندازه‌ی $\vec{\mu}$ در مجاورت با منبعی به دمای T در نظر بگیرید. در حضور میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = B\hat{k}$ دوقطبی‌های مغناطیسی می‌توانند در راستاهای مختلف نسبت به $\vec{B}$ قرار گیرند به طوری که θ زاویه‌ی بین راستای دوقطبی و $\vec{B}$ می‌تواند مقادیر پیوسته‌ای را اختیار کند.

www.danosh.com
تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد 09384443526

02188956957 تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد

www.danosh.com

۵۰ ـ تابع پارش این دستگاه ترمودینامیکی کدام است؟

۱) $\left(\frac{4\pi kT}{\mu B}\tanh\frac{\mu B}{kT}\right)^N$

۲) $\left(2\pi\sinh\frac{\mu B}{kT}\right)^N$

۳) $\left(2\pi\tanh\frac{\mu B}{kT}\right)^N$

۴) $\left(\frac{4\pi kT}{\mu B}\sinh\frac{\mu B}{kT}\right)^N$

www.danosh.com

۵۱ ـ در دماهای بالا، $kT \gg \mu B$، مغناطش متوسط این جامد چقدر است؟

۱) $\frac{2N\mu^2 B}{3kT}$

۲) $\frac{N\mu^2 B}{3kT}$

۳) $N\mu\tanh\frac{\mu B}{kT}$

۴) $2N\mu\tanh\frac{\mu B}{kT}$

۵۲ ـ احتمال این که یک دوقطبی مغناطیسی در دمای T عمود بر راستای میدان مغناطیسی قرار گیرد چقدر است؟

۱) 0

۲) $\frac{1}{2\pi}\frac{\mu B/kT}{e^{\mu B/kT}+e^{-\mu B/kT}}$

۳) $\frac{1}{2\pi}\frac{1}{e^{\mu B/kT}+e^{-\mu B/kT}}$

۴) $\frac{1}{2\pi}\frac{\mu B/kT}{e^{\mu B/kT}-e^{-\mu B/kT}}$

www.danosh.com

تست‌های ۵۴–۵۳ تابع پارش درشت‌بندادی (Grand Canonical) یک دستگاه ترمودینامیکی به حجم V در دمای T، $D(z,V,T)=e^{zVf(T)}$ است که $z=e^{\mu/kT}$.

www.Ham-pa.ir همیار کنکور

www.danosh.com
تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد 09384443526

02188956957 تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد

www.danosh.com

۵۳ ـ آنتروپی این دستگاه کدام است؟

۱) $-\frac{\mu N}{T}+\mathrm{e}^{\mu/kT}Vk(f(T)+Tf'(T))$

۲) $\frac{\mu N}{T}+\mathrm{e}^{\mu/kT}Vkf(T)$

۳) $-\frac{\mu N}{T}+\mathrm{e}^{\mu/kT}Vkf(T)$

۴) $\frac{\mu N}{T}+\mathrm{e}^{\mu/kT}Vk(f(T)-Tf'(T))$

www.danosh.com

۵۴ ـ اگر $f(T)\propto T^3$، نسبت $\frac{C_P}{C_V}$ چقدر است؟

۱) $\frac{7}{5}$

۲) $\frac{4}{3}$

۳) $\frac{5}{3}$

۴) $\frac{3}{2}$

تست‌های ۵۶ـ۵۵ الکترونی با گشتاور دوقطبی مغناطیسی $\mu_B=\frac{|e|\hbar}{2mc}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=B\,\hat{i}$ و در مجاورت با منبعی به دمای T در نظر بگیرید.

www.danosh.com

۵۵ ـ ماتریس چگالی در پایه‌ای که $\hat{S}_z$ قطری است کدام است؟

۱) $\frac{1}{\mathrm{e}^{\frac{\mu_B B}{kT}}+\mathrm{e}^{-\frac{\mu_B B}{kT}}}\begin{pmatrix}\mathrm{e}^{-\frac{\mu_B B}{kT}} & 0\\ 0 & \mathrm{e}^{\frac{\mu_B B}{kT}}\end{pmatrix}$

۲) $\frac{1}{2}\begin{pmatrix}1 & -2\tanh\frac{\mu_B B}{kT}\\ -2\tanh\frac{\mu_B B}{kT} & 1\end{pmatrix}$

۳) $\frac{1}{2}\begin{pmatrix}1 & -\tanh\frac{\mu_B B}{kT}\\ -\tanh\frac{\mu_B B}{kT} & 1\end{pmatrix}$

۴) $\frac{1}{\mathrm{e}^{\frac{\mu_B B}{kT}}+\mathrm{e}^{-\frac{\mu_B B}{kT}}}\begin{pmatrix}\mathrm{e}^{-\frac{\mu_B B}{kT}} & 0\\ 0 & -\mathrm{e}^{\frac{\mu_B B}{kT}}\end{pmatrix}$

www.danosh.com
www.Ham-pa.ir همپا
09384443526 تنها برگزارکننده کلاسهای آماگی کنکور دکتری و ارشد

www.danosh.com

۵۶ ـ میانگین آنسامبل $\langle \hat{S}_y \hat{S}_z \rangle$ برابر است با:

۱) $-i\frac{\hbar^2}{4}\tanh\frac{\mu_B B}{kT}$

۲) $-\frac{\hbar^2}{2}\tanh\frac{\mu_B B}{kT}$

۳) $-i\frac{\hbar^2}{2}\tanh\frac{\mu_B B}{kT}$

۴) 0

www.danosh.com

۵۷ ـ کدام گزینه نشان دهنده‌ی عناصر ماتریس چگالی یک ذره‌ی آزاد در بازه‌ی $0 \le x \le L$ در مجاورت با منبعی به دمای T در نمایش پایه‌های فضای مکان، $\langle x'|\rho|x''\rangle$، است؟

۱) $\frac{1}{L}\exp\left[\frac{2mkT}{\hbar^2}\frac{d^2}{dx'^2}\right]\delta\left(\frac{1}{L}(x'-x'')\right)$

۲) $\frac{1}{L}\exp\left[\frac{\hbar^2}{2mkT}\frac{d^2}{dx'^2}\right]\delta\left(\frac{1}{L}(x'-x'')\right)$

۳) $\frac{1}{L}\exp\left[-\frac{\hbar^2}{2mkT}(x'-x'')^2\right]$

۴) $\frac{1}{L}\exp\left[-\frac{mkT}{2\hbar^2}(x'-x'')^2\right]$

www.danosh.com

تست‌های ۵۸—۶۰ برای یک گاز ایده‌آل احتمال این که در دمای T تندی ذره‌ای به جرم m بین v و $v+dv$ باشد $P(v)dv$ است که

$$P(v) = \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} v^2 e^{-\frac{mv^2}{2kT}}.$$

۵۸ ـ اگر در دیواره‌ی ظرفی به حجم V که حاوی N ذره گاز هر یک به جرم m در دمای T است روزنه‌ی کوچکی به مساحت a ایجاد کنیم ذرات گاز به بیرون نشت می‌کنند. آهنگ نشت ذرات از این روزنه چقدر است؟

www.danosh.com

۱) $\frac{Na}{V}\sqrt{\frac{2\pi kT}{m}}$

۲) $\frac{Na}{V}\sqrt{\frac{kT}{2\pi m}}$

۳) $\frac{Na}{V}\sqrt{\frac{kT}{8m}}$

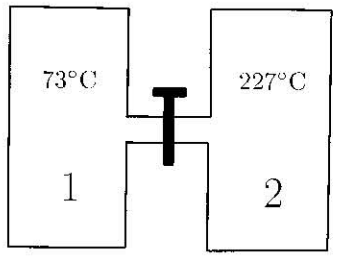
۴) $\frac{Na}{V}\sqrt{\frac{3kT}{16m}}$

www.Ham-pa.ir همپا

www.danosh.com

www.danosh.com

۵۹ـ دو ظرف با حجم‌های یکسان مطابق شکل از گازهای ایده‌آل یکسانی پر شده‌اند و به وسیله‌ی لوله‌ی باریکی که شیری در آن تعبیه شده به هم متصل اند. ظرف‌ها در دمای ثابت $T_1 = 73\,^\circ\mathrm{C}$ و $T_2 = 227\,^\circ\mathrm{C}$ نگه داشته شده‌اند. نسبت فشار ظرف 2 به ظرف 1 چقدر باشد تا پس از بازشدن شیر آهنگ نشت گاز از یک ظرف به ظرف دیگر برای دو ظرف یکسان باشد. از برخورد بین ذرات گاز در داخل لوله صرفنظر کنید.



۱) 0.83
۲) 1
۳) 1.2
۴) 1.4

www.danosh.com

۶۰ ـ یک بالون کروی‌شکل به قطر $10\,\mathrm{m}$ در ارتفاع $30000\,\mathrm{m}$ از سطح زمین در نظر بگیرید. این بالون از گاز هلیوم که آن را گاز ایده‌آل فرض می‌کنیم پر شده و فشار داخل آن $10^{-2}\,\mathrm{atm}$ است. دما در ارتفاع فوق $-50\,^\circ\mathrm{C}$ است. پلاستیکی که بالون از آن ساخته شده روزنه‌های ریزی دارد که گاز می‌تواند از آن نشت کند. قطر هر روزنه $0.01\,\mathrm{mm}$ است. اگر یک درصد از ذرات گاز در مدت یک ساعت به بیرون نشت کند مرتبه‌ی بزرگی تعداد روزنه‌ها در واحد سطح چقدر است؟

۱) 1
۲) 10
۳) 10^2
۴) 10^3

www.Ham-pa.ir همپا

کلید آزمون دوره هاي فراگير کارشناسي ارشد دانشگاه پیام نور

کد رشته امتحاني	نام رشته امتحاني
52	فيزيك

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	26	2	51	2	76	
2	2	27	3	52	4	77	
3	2	28	3	53	1	78	
4	1	29	1	54	2	79	
5	4	30	4	55	3	80	
6	3	31	2	56	1	81	
7	4	32	4	57	4	82	
8	1	33	3	58	2	83	
9	2	34	1	59	3	84	
10	1	35	1	60	3	85	
11	4	36	2	61		86	
12	3	37	1	62		87	
13	1	38	4	63		88	
14	3	39	3	64		89	
15	1	40	2	65		90	
16	2	41	2	66		91	
17	3	42	3	67		92	
18	1	43	1	68		93	
19	4	44	3	69		94	
20	2	45	4	70		95	
21	4	46	1	71		96	
22	1	47	1	72		97	
23	2	48	3	73		98	
24	3	49	2	74		99	
25	4	50	4	75		100	

شماره سوال	گزینه صحیح
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	
116	
117	
118	
119	
120	

www.Ham-pa.ir همیاب

بازگشت

© 2010 Sanjesh Organization, All Right Reserved

www.danosh.com

1- مقتضی است فایل (دفترچه) هائی را که از وبلاگ http://www.dedi.blogfa.com و در آینده پس از راه اندازی وب سایت اصلی www.danosh.com دانلود می نمائید ، در جائی دیگر برای دانلود سایرین آپلود نکنید و دیگران را به این وبلاگ یا وب سایت هدایت نمائید .

این کار شما قانوناً، شرعاً، عرفاً، وجداناً، اخلاقاً، یا بنا بر هر اصول انسانی که شما اعتقاد دارید ، جایز نمی باشد و نکوهیده است .

2- هیچ وب سایت یا وبلاگ ، همچنین شخصیت حقیقی یا حقوقی ؛ ضمن رعایت شرط بالا ، حق فروش این سوالات را چه به صورت فروش اینترنتی ، ارسال به پست الکترونیک افراد ، ارسال پستی این آثار در قالب محتوای الکترونیکی و یا چاپ و پرینت شده ، یا هر شکل دیگری را ندارد . تمام حقوق مادی و معنوی این آثار متعلق به این وب سایت می باشد .

3- دانلود کننده اثر تنها مجاز به پرینت یا چاپ آن جهت استفاده شخصی خود می باشد ، و حق تکثیر آن به هر صورتی (فتوکپی ، زیراکس ، ...)جهت استفاده دیگران را ندارد .

4- بدست آورنده این اثر (آثار) حق یا اجازه هیچگونه دخل و تصرف یا تغییر محتوی چه به صورت برداشتن علامت و نشان وب سایت (Watermark , Signature, Digital ID, Header & Footer, ...) ، کاستن از صفحات اثر یا افزودن به آن ، تغییر حجم و الحاق فایل ضمیمه به آن ،تغییر فرمت یا شکل فایل ، تغییر در وضوح و کیفیت ، افزودن آدرس وبلاگ یا وب سایت ،... یا به هر نحوی از انحاء را ندارد .

5- نقض هر کدام از موارد یاد شده طبق ماده 62 قانون تجارت الکترونیکي (مصوب سال 1382) قابل پی گیری می باشد .

6- چنانچه با مورد یا مواردی برخلاف یا متناقض با موارد بالا برخورد نمودید ، خواهشمند است مراتب را به وبلاگ یا وب سایت فوق الذکر اطلاع دهید .

http://www.dedi.blogfa.com

www.Ham-pa.ir همپا