

129

B

129B

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه  
۱۳۹۴/۱۲/۱۴جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکز) – سال ۱۳۹۵

**فیزیک (کد ۲۲۰۹)**

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان دروس اختصاصی، تعداد و شماره سوال‌ها

ردیف	دروس اختصاصی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیک پایه (۱و۳)، فیزیک جدید (۱و۲)	۴۰	۱	۴۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکلیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تعابی اشخاص حلبانی و حلقوی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برای مقررات رفتار می‌شود.

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

129B

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز)

فیزیک پایه (۳، ۲، ۱):

-۱ توبی به جرم  $0.5\text{ kg}$  ابتدا در حال سکون است. به این توب نیرویی به شکل  $F(t) = 6 \times 10^9 t - 2 \times 10^9 t^2$  در مدت زمان  $3\text{ ms}$  وارد می‌شود (بر حسب نیوتون و  $t$  بر حسب ثانیه است) در لحظه‌ای که بیشترین نیرو به توب وارد

می‌شود، تندی توب چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟

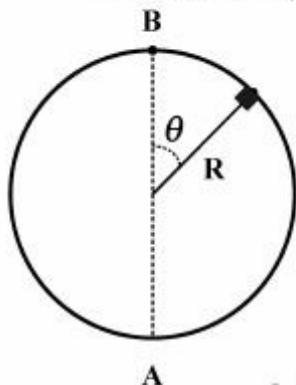
(۱) ۹

(۲)  $11.5$

(۳) ۱۸

(۴) ۲۲

-۲ بخشی از مسیر یک قطار تاریخی، دایره‌ای کاملاً عمودی به شعاع  $R$  است. ارابه کوچکی که بر روی این مسیر بدون اصطکاک سُر می‌خورد، با تندی  $2\sqrt{gR}$  وارد انتهای پایینی دایره (نقطه A) می‌شود. کدام عبارت درست است؟



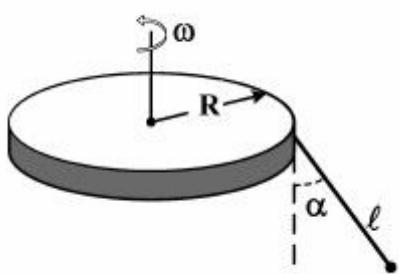
(۱) ارابه در زاویه  $\theta = \cos^{-1} \frac{2}{3}$  از مسیر جدا می‌شود.

(۲) ارابه در زاویه  $\theta = \cos^{-1} \frac{1}{3}$  از مسیر جدا می‌شود.

(۳) ارابه به بالاترین نقطه دایره (نقطه B) می‌رسد و سرعتش در آن نقطه صفر است.

(۴) ارابه به بالاترین نقطه دایره (نقطه B) می‌رسد و سرعتش در آن نقطه برابر  $\sqrt{gR}$  است.

-۳ در شکل زیر آونگی به طول  $\ell$  از لبه یک قرص افقی به شعاع  $R$  آویزان است. قرص با سرعت زاویه‌ای ثابت  $\omega$  حول محورش در حال چرخش است. کدام گزینه صحیح است؟



$$\omega = \left( \frac{g \cos \alpha}{R + \ell \tan \alpha} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$\omega = \left( \frac{g \sin \alpha}{R} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

$$\omega = \left( \frac{g \tan \alpha}{R + \ell \sin \alpha} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

$$\omega = \left( \frac{g \tan \alpha}{R} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۳

129B

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز)

- ۴ جسمی به جرم  $m$  ابتدا در مداری دایره‌ای به شعاع  $r_1 = 2R_E$  حول زمین می‌چرخد. نیرویی به این جسم وارد می‌شود و آن را در مداری دایره‌ای به شعاع  $r_2 = 4R_E$  قرار می‌دهد. مقدار کاری که این نیرو در این انتقال انجام داده، کدام است؟  $M_E, R_E$  به ترتیب شعاع و جرم کره زمین هستند.

$$\frac{\gamma GmM_E}{72R_E^2} \quad (1)$$

$$\frac{\gamma GmM_E}{144R_E^2} \quad (2)$$

$$\frac{GmM_E}{12R_E} \quad (3)$$

$$\frac{GmM_E}{24R_E} \quad (4)$$

- ۵ جسمی  $30$  کیلوگرمی تحت تأثیر نیروی  $F = -3x - 5x^3$  روی محور  $x$  در حرکت است ( $F$  بر حسب نیوتون و  $x$  بر حسب متر است). اگر انرژی پتانسیل این نیرو در مبدأ مختصات برابر  $-8J$  باشد، در نقطه  $x = 2m$  انرژی پتانسیل ذره چند ژول است؟

-۲۶ (۱)

-۱۸ (۲)

۱۸ (۳)

۲۶ (۴)

- ۶ یک چتر باز به جرم  $70\text{ kg}$  با سرعت حدی ثابت  $\frac{m}{s}$  در امتداد قائم در حال پایین آمدن است. آهنگ تغییر انرژی مکانیکی چتر باز چند وات است؟ ( $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ )

-۵۳۲۰۰ (۱)

-۳۴۳۰۰ (۲)

۳۴۳۰۰ (۳)

۵۳۲۰۰ (۴)

- ۷ دو ذره به جرم‌ها و تندی‌های یکسان باهم ب Roxرد غیرکشسان کامل نموده، چسبیده به یکدیگر و با تندی برابر  $\frac{1}{3}$  تندی اولیه‌شان به حرکت ادامه می‌دهند. زاویه میان بردارهای سرعت اولیه دو ذره چند درجه است؟

$$\cos^{-1}\left(\frac{7}{9}\right) \quad (1)$$

$$2\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) \quad (2)$$

۶۰ (۳)

۱۲۰ (۴)

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۸ لختی دورانی یک ستاره چرخان در حال انقباض (رمبشن) به  $\frac{1}{4}$  مقدار اولیه خود کاهش می‌یابد. نسبت انرژی جنبشی دورانی جدید ستاره به انرژی جنبشی دورانی اولیه آن کدام است؟

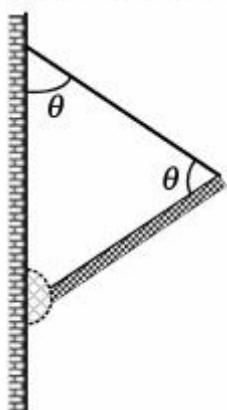
- (۱)  $\frac{1}{16}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $\frac{4}{3}$   
(۴)  $\frac{8}{3}$

- ۹ یک صخره‌نورد به جرم  $80\text{ kg}$  پس از یک سقوط، خود را آویزان از انتهای یک ریسمان به طول  $20\text{ m}$  و شعاع قاعده  $1\text{ cm}$  می‌یابد، اما در این سقوط طناب به اندازه  $3\text{ cm}$  کشیده شده است. ضریب مدول یانگ ریسمان چند

$$g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ است؟}$$

(۱)  $8/3 \times 10^8$   
(۲)  $8/3 \times 10^9$   
(۳)  $1/7 \times 10^5$   
(۴)  $1/7 \times 10^9$

- ۱۰ در شکل زیر، یک سرمهله یکنواخت به وزن  $240\text{ N}$  به دیواری قائم لولا شده و سر دیگر آن توسط یک سیم نازک به همان دیوار بسته شده است. زاویه سیم با دیوار و با سرمهله یکسان و برابر  $\theta = 60^\circ$  است. کشش در سیم چند نیوتون است؟



- (۱)  $60$   
(۲)  $103$   
(۳)  $120$   
(۴)  $207$

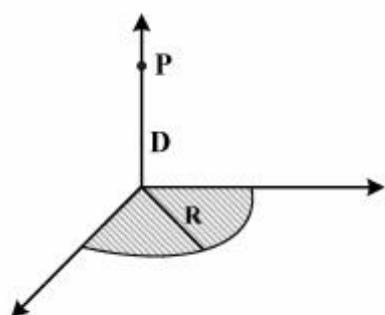
- ۱۱ پتانسیل الکتریکی در نقاط واقع در صفحه  $xy$  با رابطه  $V(x,y) = 2x^3y - y^3$  داده می‌شود، که  $V$  بر حسب ولت و  $x$  و  $y$  بر حسب متر هستند. بردار میدان الکتریکی در نقطه A با مختصات  $(x = 3\text{ m}, y = -2\text{ m})$  بر حسب  $\frac{V}{\text{m}}$

- کدام است؟  
(۱)  $24\hat{i} - 6\hat{j}$   
(۲)  $24\hat{i} + 12\hat{j}$   
(۳)  $-24\hat{i} + 6\hat{j}$   
(۴)  $-12\hat{i} + 6\hat{j}$

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۱۲- یک ربع قرص به شعاع  $R = 6\text{ cm}$  و با چگالی بار سطحی یکنواخت  $\sigma = 8 \frac{\text{fC}}{\text{m}^2}$  مطابق شکل زیر باردار شده است. پتانسیل الکتریکی در نقطه P واقع بر محور مرکزی ربع قرص و به فاصله  $D = 8\text{ cm}$  از مرکز قرص کدام است؟ پتانسیل در نقاط بینهایت دور صفر است.

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$



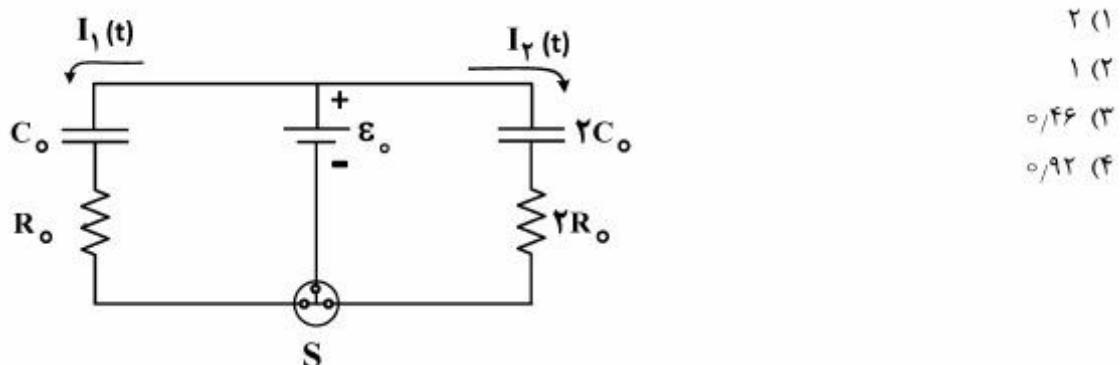
- (۱)  $22.6\mu\text{V}$   
 (۲)  $22.6\text{mV}$   
 (۳)  $2.26\text{mV}$   
 (۴)  $2.26\mu\text{V}$

- ۱۳- بزرگی چگالی جریان در یک سیم استوانه‌ای به شعاع ۵mm برابر با  $J = 4 \times 10^9 \text{ A/m}^2$  است که در آن r برحسب متر و J برحسب  $\frac{A}{m^2}$  و r فاصله از محور استوانه است. اگر پتانسیل اعمال شده به دو سرسیم ۵۰ V باشد در مدت

۲h چند ژول انرژی گرمایی در سیم تولید می‌شود؟

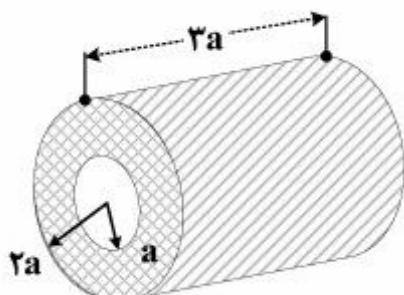
- (۱)  $56.5$   
 (۲)  $5655$   
 (۳)  $1.5 \times 10^{13}$   
 (۴)  $5.6 \times 10^{16}$

- ۱۴- در مدار شکل زیر در ابتدا خازن‌ها کاملاً خالی بوده و کلید سه‌گانه S باز است. در لحظه  $t = 0$  کلید سه‌گانه S یکجا باهم بسته می‌شود و به طور همزمان خازن‌ها شروع به بُر شدن می‌کنند. در لحظه  $t = \alpha R_0 C_0$  شدت جریان‌های عبوری  $I_1(t)$  و  $I_2(t)$  از دو مقاومت مذکور با یکدیگر مساوی هستند. مقدار  $\alpha$  کدام است؟



# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۱۵ طبق شکل یک قطعه فلز به صورت یک لوله فلزی به شعاع‌های درونی  $a$  و بیرونی  $2a$  و طول  $3a$  را در نظر بگیرید که به خاطر همگن و همسانگرد بودن ساختمان درونی‌اش، ضریب مقاومت الکتریکی آن در همه جهات یکسان می‌باشد. اگر دو قطب یک باطری را در امتداد طول آن و بین دو سطح قاعده بیندیم جریان  $I_1$  و اگر بین دو سطح جانبی درونی و بیرونی آن بیندیم جریان  $I_2$  است. مقدار  $\frac{I_1}{I_2}$  تقریباً کدام است؟



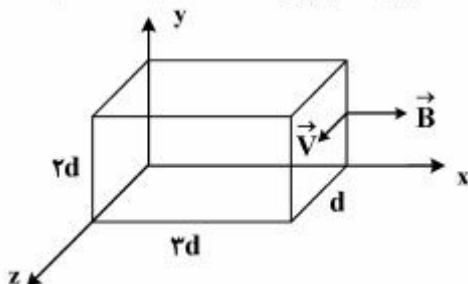
۰/۱۱۶ (۱)

۱/۰۰ (۲)

۴/۳۳ (۳)

۸/۶۶ (۴)

- ۱۶ یک مکعب فلزی با ابعاد نشان داده شده در شکل زیر با سرعت ثابت  $\hat{V} = (10 \frac{m}{s})\hat{k}$  در میدان مغناطیسی ثابت و یکنواخت  $\hat{i} \times \vec{B} = (40 mT)\hat{i}$  حرکت می‌کند. اختلاف پتانسیل دو سر مکعب چند میلی ولت است؟ ( $d = 1 cm$ )



۱۲ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)

- ۱۷ دو سیم‌لوله بخشی از یک پیچه جرقه استارت یک اتومبیل‌اند. وقتی جریان یک سیم‌لوله در مدت  $2ms$  از  $8A$  به صفر افت کند، نیروی محرکه‌ای برابر  $40 kV$  در سیم‌لوله دیگر القا می‌شود. القایدگی متقابل سیم‌لوله‌ها چند هانری است؟

$2.5 \times 10^{-3}$  (۱)

$0.1$  (۲)

$4 \times 10^{-4}$  (۳)

$10$  (۴)

- ۱۸ خازنی تخت با صفحه‌های دایره‌ای به شعاع  $40 cm$  در حال پرشدن است. اگر چگالی جریان جابه‌جایی در ناحیه میان دو صفحه خازن یکنواخت و دارای بزرگی  $30 \frac{A}{m^2}$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای به فاصله  $2cm$  از محور تقارن این ناحیه چند تسلا است؟

$1.5 \times 10^{-4}$  (۱)

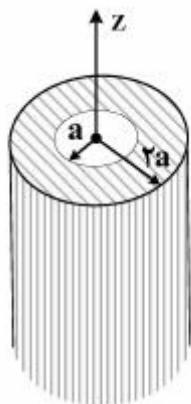
$3 \times 10^{-4}$  (۲)

$3.8 \times 10^{-7}$  (۳)

$7.5 \times 10^{-7}$  (۴)

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۱۹- یک لوله عایق استوانه‌ای بسیار طویل به شعاع‌های درونی  $a$  و بیرونی  $2a$ ، دارای بار الکتریکی یکنواخت به چگالی جرمی  $\rho_0$  می‌باشد. ناظر A در امتداد طول (یا محور تقارن Z) استوانه با تندی ثابت  $v = \beta c$  نسبت به استوانه در حال حرکت است، انرژی الکترومغناطیسی ذخیره شده درون استوانه در واحد طول آن از نظر ناظر A، کدام است؟



$$\frac{\pi}{2} \left( \frac{3}{4} + \ln 2 \right) \frac{\rho_0^2 a^4}{\epsilon_0} (1 + \beta^2) \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{4} \left( \frac{3}{4} + \ln 2 \right) \frac{\rho_0^2 a^4}{\epsilon_0} (1 + \beta^2) \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{2} \left( \frac{3}{4} + \ln 2 \right) \frac{\rho_0^2 a^4}{\epsilon_0} \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{8} \left( \frac{3}{4} + \ln 2 \right) \frac{\rho_0^2 a^4}{\epsilon_0} \quad (4)$$

- ۲۰- در یک میدان مغناطیسی نایکنواخت، به ترتیب، مواد دیامغناطیسی، پارامغناطیسی و فرومغناطیسی به سمت چه ناحیه‌ای از میدان مغناطیسی کشیده می‌شوند؟

- (۱) ناحیه ضعیفتر، ناحیه قوی‌تر، ناحیه قوی‌تر
- (۲) ناحیه ضعیفتر، ناحیه ضعیفتر، ناحیه قوی‌تر
- (۳) ناحیه قوی‌تر، ناحیه ضعیفتر، ناحیه قوی‌تر
- (۴) ناحیه قوی‌تر، ناحیه ضعیفتر، ناحیه ضعیفتر

- ۲۱- برای آن که چگالی هوا تا ارتفاع H جو به طور خطی تا مقدار صفر کاهش یابد، ارتفاع H جو باید چند کیلومتر باشد؟

در تراز سطح دریا فشار ۱ اتمسفر و چگالی هوا  $\frac{kg}{m^3}$   $1/3$  است. شتاب گرانش را ثابت و  $\frac{m}{s^2}$   $9/8 = g$  فرض کنید.

$$5/3 \quad (1)$$

$$7/9 \quad (2)$$

$$11/9 \quad (3)$$

$$15/8 \quad (4)$$

- ۲۲- کمترین مساحت (بر حسب مترمربع) سطح بالایی یک تیغه یخی به ضخامت  $5\text{ mm}$  که روی آب شیرین شناور است،

چقدر باشد تا بتواند اتومبیلی به جرم  $1560\text{ kg}$  را نگه دارد؟ چگالی یخ و آب شیرین به ترتیب  $\frac{kg}{m^3}$   $920$  و

$$\frac{kg}{m^3} 998 \text{ است.}$$

$$3/4 \quad (1)$$

$$6/8 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$40 \quad (4)$$

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۸

129B

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمامکز)

- ۲۳- آب در یک لوله قائم که سطح مقطع آن از بالا به پایین به آرامی افزایش می‌یابد، جریان دارد. تنید آب در مقطعی از لوله به مساحت  $10\text{ cm}^2$  برابر  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. در ارتفاع  $6\text{ m}$  پایین‌تر، مساحت مقطع لوله  $25\text{ cm}^2$  است. اگر آب در هر مقطعی توزیع یکنواخت داشته باشد، اختلاف فشار آب در تراز پایینی و بالایی چند پاسکال است؟

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$11 \times 10^4 \quad (1)$$

$$2/2 \times 10^4 \quad (2)$$

$$7/9 \times 10^4 \quad (3)$$

$$8/6 \times 10^4 \quad (4)$$

- ۲۴- یک سطح افقی با بسامد  $4\text{ Hz}$  در امتداد افق، در حال حرکت نوسانی ساده هماهنگ است. قطعه مکعبی روی این سطح قرار می‌گیرد. اگر قطعه روی سطح نلغزد و ضریب اصطکاک ایستایی آن با سطح  $8/5$  باشد، دامنه حرکت نوسانی سطح چند سانتی‌متر است؟

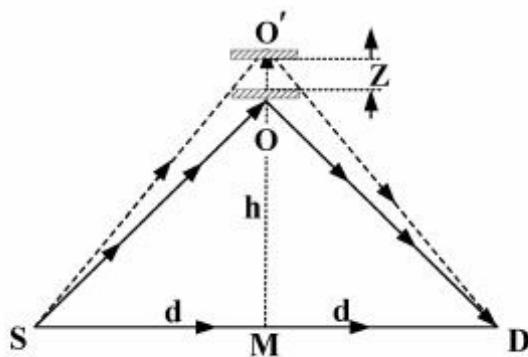
$$1/25 \quad (1)$$

$$2/5 \quad (2)$$

$$15/7 \quad (3)$$

$$31/5 \quad (4)$$

- ۲۵- در شکل زیر، در آشکارساز  $D$ ، دو پرتو نور باهم تداخل سازنده دارند. یکی از پرتوها مستقیماً از چشم  $S$  و دیگری پس از بازتاب از آینه  $O$  به آشکارساز می‌رسد. آینه در امتداد  $OM$  به مقدار بسیار کوچک  $z$  جایجا می‌شود، بهطوری‌که برای اولین‌بار شدت موج تداخلی در آشکارساز  $D$  صفر شود. اگر  $h$  و  $d$  طول موج نورتابشی از منبع کدام است؟



$$\frac{2Zd}{\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (1)$$

$$\frac{2Zh}{\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (2)$$

$$\frac{4Zh}{\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (3)$$

$$\frac{Zd}{\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (4)$$

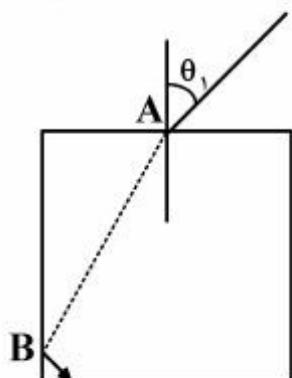
# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۹

129B

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمامکز)

- ۲۶ در شکل زیر، یک پرتوی نور با زاویه تابش  $\theta_1 = 30^\circ$  از نقطه A وارد یک تیغه شیشه‌ای با مقطع مستطیل شکل شده و سپس در نقطه B بازتاب داخلی کلی پیداکرده است. ضریب شکست شیشه در چه رابطه‌ای صدق می‌کند؟



$$n > \sqrt{\frac{3}{2}} \quad (1)$$

$$n > \sqrt{\frac{5}{2}} \quad (2)$$

$$1 < n < \sqrt{\frac{5}{2}} \quad (3)$$

$$1 < n < \sqrt{\frac{3}{2}} \quad (4)$$

- ۲۷ در دمای  $27^\circ\text{C}$  در یک دستگاه خلا به حجم  $100\text{ cm}^3$ ، فشار گاز به  $10^{-9}\text{ Pa}$  رسیده است. تعداد مولکول‌ها در این ظرف کدام است؟

$$2/4 \times 10^{17} \quad (1)$$

$$4/1 \times 10^{18} \quad (2)$$

$$2/4 \times 10^{13} \quad (3)$$

$$4/1 \times 10^{12} \quad (4)$$

- ۲۸ در ظرفی که از لحاظ گرمایی عایق‌بندی شده است، چند گرم از بخار  $100^\circ\text{C}$   $100\text{ g}$  باید با  $200\text{ g}$  یخ در دمای  $-20^\circ\text{C}$  مخلوط گردد تا آب  $50^\circ\text{C}$  به دست آید؟ گرمای ویژه یخ  $80\text{ kcal/kg.K}$ ، گرمای نهان ذوب یخ  $530\text{ kcal/kg.K}$  و گرمای نهان تبخیر آب  $540\text{ kcal/kg}$  است.

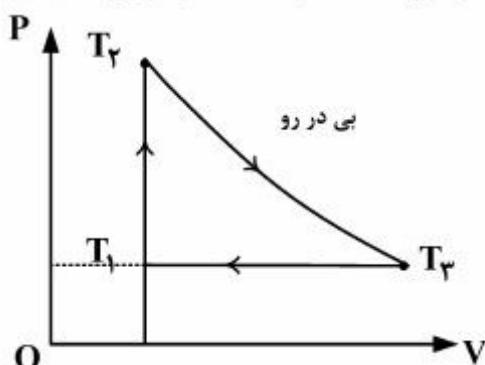
(۱) ۳۶

(۲) ۴۰

(۳) ۴۴

(۴) ۴۸

- ۲۹ بازده چرخه شکل زیر که با یک گاز ایدنال تک اتمی کار می‌کند، کدام است؟ درصورتی که بدانیم



$$T_1 = \frac{5}{3}T_2 - \frac{2}{3}T_3 \quad \text{است.}$$

(۱) ۳۰ درصد

(۲)  $33\frac{1}{3}$  درصد

(۳) ۴۰ درصد

(۴)  $42\frac{1}{4}$  درصد

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۰

129B

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز)

- ۳۰ - در شکل زیر، وقتی یک میله فولادی استوانه‌ای با طول محدود که سطح جانبی آن با یک عایق حرارتی پوشانیده شده بین دو منبع حرارتی گرم‌تر به دمای  $T_2$  و سرد‌تر به دمای  $T_1$  قرار می‌گیرد، تولید آنتروپی آن در جهان در هر ثانیه  $\sigma$  است. اگر این میله فولادی در همین حال به صورت یک ماشین «کارنو» دربیاید در هر ثانیه چقدر کار



مکانیکی تولید می‌کند؟

(۱)  $\sigma \cdot (T_2 - T_1)$

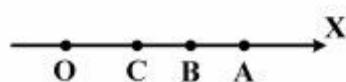
(۲)  $\frac{\sigma \cdot T_2 T_1}{(T_2 - T_1)}$

(۳)  $\sigma \cdot T_1$

(۴)  $\sigma \cdot T_2$

## فیزیک جدید (۱و۲):

- ۳۱ - سه ذره نسبیتی A و B و C روی محور X حرکت می‌کنند. سرعت ذره C نسبت به ناظر ساکن O برابر  $v_{CO} = ۰/۲c$  است، سرعت ذره B نسبت به C برابر  $v_{BC} = ۰/۲c$  و سرعت ذره A نسبت به B برابر  $v_{AB} = ۰/۶c$  است. سرعت ذره A نسبت به ناظر O چقدر است؟



(۱)  $۰/۴c$

(۲)  $۰/۶c$

(۳)  $۰/۸c$

(۴) c

- ۳۲ - گشتاور دوقطبی (ممان) مغناطیسی یک اتم که در حالت  $P_2^3$  است، چند مگنتون بوهر است؟

(۱)  $۴/۹$

(۲)  $۳/۷$

(۳)  $۲/۵$

(۴)  $۱/۵$

- ۳۳ - طول موج متناظر با بیشینه شدت در طیف تابش زمینه کیهانی، چقدر است؟

(۱) ۱mm

(۲) ۱cm

(۳)  $۰/۱m$

(۴) ۱m

# پی اچ دی تست: نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمام‌کرزا)

صفحه ۱۱

129B

- ۳۴ - نوری با طول موج  $200\text{ nm}$  به سطح فلز آلومینیوم می‌تابد. تابع کار آلومینیوم  $4/2\text{ eV}$  است. انرژی جنبشی فوتون‌ها،  $T$ ، چقدر است؟
- (۱)  $T = 2\text{ eV}$   
(۲)  $T = 2/4\text{ eV}$   
(۳)  $0 \leq T \leq 2\text{ eV}$   
(۴)  $2/4\text{ eV} \leq T \leq 4/2\text{ eV}$
- ۳۵ - اگر طول موج نور گسیل شده از یک کهکشان، در روی زمین برابر  $1/5\lambda_0$  را دیابی شود، با استفاده از قانون هابل فاصله کهکشان از زمین چند سال نوری برآورده می‌شود؟
- (۱)  $2/8 \times 10^3$   
(۲)  $2/8 \times 10^{11}$   
(۳)  $7 \times 10^5$   
(۴)  $7 \times 10^8$
- ۳۶ - عدم قطعیت در مکان یک الکترون آزاد در یک لحظه از زمان  $1\text{ nm}$  است. عدم قطعیت در مکان همین الکترون بعد از ۱ ثانیه چقدر است؟
- (۱)  $0/1\text{ m}$   
(۲)  $1\text{ m}$   
(۳)  $1\text{ km}$   
(۴)  $100\text{ km}$
- ۳۷ - احتمال تونل‌زنی بهوسیله الکترون‌های دارای انرژی  $5\text{ eV}$  از یک سد پتانسیل به ارتفاع  $10\text{ eV}$  و پهنای  $2\text{ nm}$ ، تقریباً چند برابر احتمال تونل‌زنی همان الکترون‌ها از سدی به همان ارتفاع ولی با پهنای  $2\text{ nm}$  است؟
- (۱)  $e^9$   
(۲)  $e^8$   
(۳)  $e^{30}$   
(۴)  $e^{40}$
- ۳۸ - انرژی حالت پایه یک الکترون در جعبه‌ای به ابعاد  $16\text{ A}^0 \times 8\text{ A}^0 \times 4\text{ A}^0$  چند الکترون‌ولت است؟
- (۱)  $28$   
(۲)  $2/8$   
(۳)  $0/28$   
(۴)  $0/028$

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) همه لپتون‌ها با راکتیریکی دارند.

(۲) همه لپتون‌ها اسپین‌شان  $\frac{1}{2}$  است.

(۳) همه لپتون‌ها پادذردی دارند.

(۴) لپتون‌هایی وجود دارند که انرژی سکون‌شان از انرژی سکون پروتون بیشتر است.

- چند روز طول می‌کشد تا  $60\%$  درصد یک نمونه از عنصر رادون واپاشی کند؟ نیمه‌عمر رادون  $3/8$  روز است.

$$\ln 2 = 0.69, \ln 3 = 1.1, \ln 10 = 2.3$$

(۱)  $5/4$

(۲)  $5/1$

(۳)  $4/6$

(۴)  $4/2$