

فیزیک

۱- شعاع متوسط مدار حرکت مریخ به دور خورشید ۲۳۰ میلیون کیلومتر است اگر مریخ هر ۶۸۷ روز یکبار به دور خورشید بچرخد، تخمین مرتبه بزرگی تندی حرکت مریخ به دور خورشید چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 10^4 (۲) 10^8 (۳) 10^3 (۴) 10^{12}

۲- در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 3 cm^3 کاهش می‌یابد. حجم یخ چند cm^3 بوده است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۷ (۳) ۳ (۴) ۲/۷

۳- مطابق شکل جسمی به جرم 3 kg توسط نیروی F که در راستای سطح شیب‌دار است از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر بزرگی نیروی

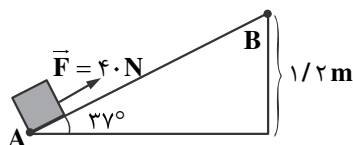
اصطکاک نصف نیروی وزن باشد، کار کل انجام شده در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin 37^\circ = \frac{6}{10})$

(۱) ۱۰

(۲) ۱۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴



۴- بالنی با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالا حرکت می‌کند. هنگامی که بالن در ارتفاع ۸۰ متری از سطح زمین قرار دارد، گلوله‌ای از آن رها می‌شود. اگر

۲۰ درصد انرژی جسم توسط مقاومت هوا تلف شود، سرعت جسم در لحظه رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۷۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۵۰

۵- مولد A نسبت به مولد B دارای توان و بازده بیشتر است. این بدان معنی است که مولد A نسبت به مولد B با مقدار سوخت مساوی کار انجام می‌دهد.

- (۱) بیشتر و در زمان بیشتر (۲) کمتر و در زمان کمتر (۳) بیشتر و در زمان کمتر (۴) کمتر و در زمان بیشتر

۶- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) جامدهای بی‌شکل معمولاً از سرد کردن آهسته مایع حاصل می‌شوند.

(ب) در مایعات پدیده پخش با تندی کمتری نسبت به گازها رخ می‌دهد.

(ج) فاصله میانگین بین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه مولکول‌های گاز، خیلی بیشتر است.

(د) برای تغییر ویژگی‌های فیزیکی در مواد لازم نیست که همه ابعاد آن در مقیاس نانو باشد.

(ه) آلومینیم اکسید در ابعاد نانو رسانای جریان است.

(و) نیروی بین مولکولی در فواصل بسیار کم رانشی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- مخروط ناقصی مطابق شکل روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعده بزرگ ۳ برابر شعاع قاعده کوچک آن است. اگر آن را روی قاعده بزرگ بگذاریم و بخواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییری نکند، وزنه‌ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن قرار دهیم؟

(۱) ۸

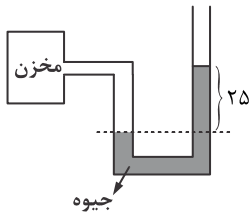
(۲) ۳

(۳) ۱۰

(۴) ۷

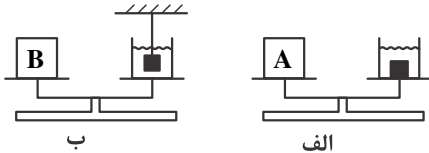


۸- اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، با توجه به شکل مقابل، فشار مخزن گاز چند کیلوپاسکال است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- (۱) ۱۴۰
(۲) ۱۳۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۳۵

۹- در شکل الف ترازو در حال تعادل است. اگر وزنه آهنی درون ظرف آب را بیرون آورده و آن را به یک ریسمان وصل و در همان آب غوطه‌ور کنیم آنگاه برای برقراری تعادل مجدد ترازو، وزنه B را در کفه دیگر قرار می‌دهیم. کدام گزینه در مورد مقایسه جرم A و B درست است؟



- (۱) $m_A = m_B$
(۲) $m_A \geq m_B$
(۳) $m_A > m_B$
(۴) $m_B \geq m_A$

۱۰- دماسنجی ساخته‌ایم که دمای آب ۱۵°C را ۲۷ و دمای آب ۴۰°C را ۱۱۷ نشان می‌دهد. این دماسنج اختلاف دمای ۵۰°C را چند واحد نشان می‌دهد؟

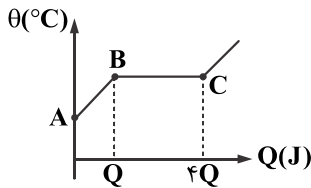
- (۱) ۹۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۱۵۴ (۴) ۶۳

۱۱- دمای یک قرص فلزی را ۵۰۰ درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن ۲ درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط سطحی فلز در SI کدام است؟

- (۱) 2×10^{-5} (۲) 2×10^{-4} (۳) 5×10^{-4} (۴) 4×10^{-5}

۱۲- اگر نمودار دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی که در ابتدا جامد است به صورت روبه‌رو باشد، تغییر دمای جسم از نقطه A تا B، چند درجه

سلسیوس است؟ $(L_F = 6 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{جسم}} = 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kgK}})$

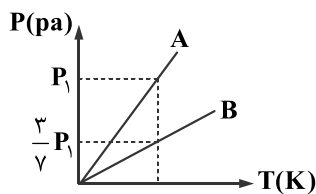


- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۴۰۰

۱۳- یکای رسانندگی گرمایی در SI کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ (۲) $\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ (۳) $\frac{\text{W} \cdot \text{s}}{\text{K}}$ (۴) $\frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{K}}$

۱۴- اگر نمودار (P-T) به ۱۴ مول گاز کامل A به حجم ۹ لیتر و n مول گاز کامل B به حجم ۱۵ لیتر به صورت شکل زیر باشد، n کدام است؟



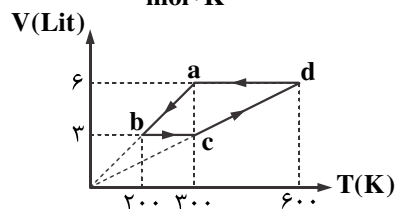
- (۱) ۱۴
(۲) ۱۰
(۳) ۲۰
(۴) ۷

۱۵- اگر R ثابت گازها بر حسب $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ باشد، مقدار گرمایی که در فشار ثابت باید به یک مول گاز کامل تک‌اتمی بدهیم تا دمای آن را یک کلونین

بالا ببرد، بر حسب ژول برابر است با:

- (۱) $\frac{5}{2} R$ (۲) $\frac{3}{2} R$ (۳) $\frac{7}{2} R$ (۴) $\frac{9}{2} R$

۱۶- یک مول گاز کامل تک‌اتمی، چرخه‌ای مطابق شکل را طی می‌کند. گاز در کل چرخه چند ژول گرما از محیط می‌گیرد؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$



- (۱) ۸۰۰
(۲) ۲۴۰۰
(۳) ۱۶۰۰
(۴) ۲۰۰۰

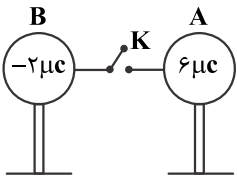
۱۷- بازده یک ماشین گرمایی کارنو که میان دو منبع دما پایین و دما بالا کار می‌کند $0/6$ است. اگر از دمای مطلق منبع گرم 20 درصد بکاهیم، بازده آن دهم می‌یابد.

- (۱) افزایش ۱ - (۲) کاهش ۱ - (۳) افزایش ۲ - (۴) کاهش ۲

۱۸- ضریب عملکرد یک کولر گازی ۴ و توان مصرفی آن ۶۰۰ وات است. در چند دقیقه 7200 KJ گرما از هوای اتاق توسط این کولر گازی گرفته می‌شود؟

- (۱) ۶۰ - (۲) ۲۵ - (۳) ۳۰ - (۴) ۵۰

۱۹- مطابق شکل زیر کره‌های فلزی مشابه A و B بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند، اگر کلید K را وصل کنیم تعداد الکترون از کره منتقل می‌شود. (فرض کنید هیچ باری روی سیم رابط باقی‌نمی‌ماند و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



(۱) $B - A - 4$

(۲) $A - B - 4$

(۳) $B - A - 2/5 \times 10^{13}$

(۴) $A - B - 2/5 \times 10^{13}$

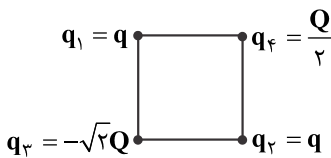
۲۰- چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره باردار q_4 صفر است. q/Q کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$



۲۱- بار الکتریکی $q = -3 \mu\text{C}$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -50 \text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = -20 \text{ V}$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار چگونه تغییر می‌کند؟

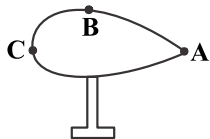
- (۱) $9 \times 10^{-5} \text{ J}$ ، کاهش (۲) $9 \times 10^{-5} \text{ J}$ ، افزایش (۳) 21×10^{-5} ، کاهش (۴) 21×10^{-5} ، افزایش

۲۲- فاصله بین صفحات خازنی که دی‌الکتریک آن هواست را هنگامی که به مولد وصل است دو برابر می‌کنیم و بین آن‌ها دی‌الکتریک با ثابت $k = 5$ قرار می‌دهیم. جدول زیر تغییرات پارامترهای مختلف خازن را نشان می‌دهد. کدام گزینه تغییرات را به ترتیب از راست به چپ درست بیان می‌کند؟

ظرفیت خازن	پتانسیل الکتریکی	بار الکتریکی	میدان الکتریکی
A	B	C	D

- (۱) $2/5, 1, 2/5, 1/5$ (۲) $2, 2/5, 1, 2/5$ (۳) $1, 2/5, 2, 2/5$ (۴) $1, 2/5, 2/5, 1/5$

۲۳- در شکل مقابل، رسانا دارای بار الکتریکی مثبت و در تعادل الکترواستاتیکی است. کدام گزینه درباره مقایسه چگالی سطحی و پتانسیل سه نقطه A و B و C درست است؟



(۱) $\sigma_A = \sigma_B = \sigma_C, V_B > V_C > V_A$

(۲) $\sigma_A > \sigma_C > \sigma_B, V_A = V_B = V_C$

(۳) $\sigma_A > \sigma_B > \sigma_C, V_A = V_B = V_C$

(۴) $\sigma_A > \sigma_C > \sigma_B, V_A > V_C > V_B$

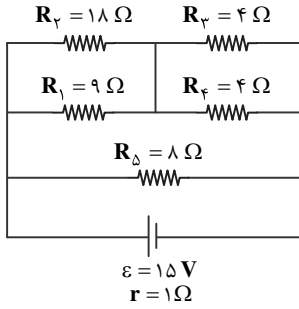
۲۴- برای تنظیم و کنترل جریان در مدار الکتریکی از کدام وسیله استفاده می‌شود؟

- (۱) پتانسیومتر (۲) ولت‌سنج (۳) آمپرسنج (۴) اهم‌متر

۲۵- نیرو محرکه یک باتری 4 V است. این باتری روی بار الکتریکی مثبت $8 \mu\text{C}$ میکروژول کار انجام می‌دهد تا آن را از پایانه به ببرد.

- (۱) منفی، مثبت (۲) مثبت، منفی (۳) منفی، مثبت (۴) مثبت، منفی

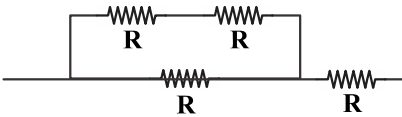
۲۶- در مدار مقابل، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



- ۹ (۱)
- ۴/۵ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۳ (۴)

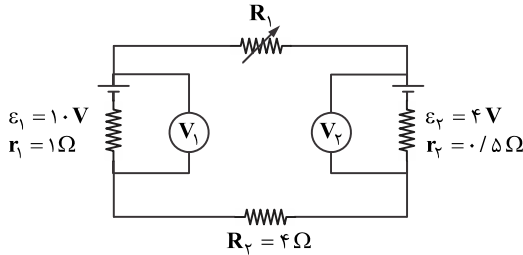
۲۷- بیشترین توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های یکسان در مدار شکل زیر برابر 18 W است. بیشترین توانی را که می‌توان از این مدار گرفت تا

هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبیند چند وات است؟



- ۴۵ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۳۰ (۴)

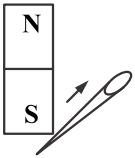
۲۸- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت R_1 اعدادی که ولت‌سنج‌های V_1 و V_2 نشان می‌دهند به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش، افزایش
- (۲) افزایش، کاهش
- (۳) کاهش، افزایش
- (۴) کاهش، کاهش

۲۹- مطابق شکل اگر قطب S آهن‌ربا را چندین بار و در جهت نشان داده شده بر روی یک سوزن بکشیم، سوزن خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند.

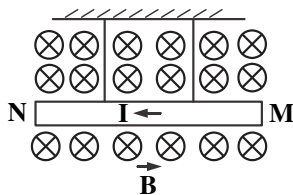
قطب‌های N و S بر روی سوزن چگونه خواهد بود؟



۳۰- پروتونی تحت زاویه 90° نسبت به یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 40 G حرکت می‌کند و نیروی مغناطیسی $6/4 \times 10^{-21}\text{ N}$ به آن وارد می‌شود. انرژی جنبشی پروتون چند ژول است؟ ($m_p = 1/7 \times 10^{-27}\text{ kg}$, $e = 1/6 \times 10^{-19}$)

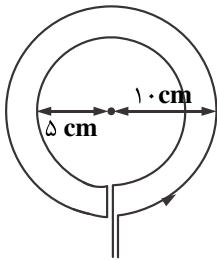
- (۱) $8/5 \times 10^{-24}$
- (۲) $8/5 \times 10^{-25}$
- (۳) 17×10^{-24}
- (۴) 17×10^{-25}

۳۱- در شکل زیر سیم MN به طول ۲ متر و جرم ۱۰۰ g در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سوی \vec{B} به بزرگی $0/5\text{ T}$ آویخته شده است. اگر جریان ۳A از M به N عبور کند، نیروی کشش هر یک از نخ‌ها چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۳۲- در شکل زیر دو حلقه هم‌مرکز حامل جریان الکتریکی نشان داده شده است. اگر جریان درون سیم $\frac{100}{\pi}$ آمپر باشد، برآیند میدان‌های مغناطیسی



در مرکز حلقه‌ها چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$)

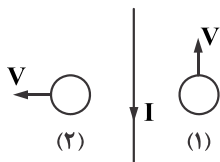
- (۱) 10^{-3}
- (۲) 2×10^{-3}
- (۳) 10^{-4}
- (۴) 2×10^{-4}

۳۳- سیم‌لوله‌ای به طول ۴۰ cm دارای ۲۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک میله عایق به شعاع مقطع ۲ cm به صورت منظم پیچیده شده‌اند. وقتی

جریان ۲A از سیم‌لوله می‌گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از هر مقطع عمود بر میله، چند میکرو وبر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$, $\pi^2 = 10$)

- (۱) $1/8$
- (۲) $1/6$
- (۳) $0/8$
- (۴) $3/2$

۳۴- دو حلقه رسانا در مجاورت یک سیم دراز حامل جریان ثابت I قرار دارند. این دو حلقه با سرعت ثابت، ولی در جهت‌های متفاوت، مطابق شکل



زیر حرکت می‌کنند، در این صورت در نیروی محرکه‌ای القا نمی‌شود. اما سوی جریان القایی ایجاد شده در خواهد بود.

- (۱) حلقه ۲، حلقه ۱ ساعتگرد
- (۲) حلقه ۲، حلقه ۱ پادساعتگرد
- (۳) حلقه ۱، حلقه ۲ پادساعتگرد
- (۴) حلقه ۱، حلقه ۲ ساعتگرد

۳۵- معادله جریان الکتریکی عبوری از یک سیم‌لوله در SI به صورت $I = 3\sqrt{2} \sin 300t$ است. اگر بیشینه انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله $0/9$ ژول باشد،

ضریب القاوری سیم‌لوله چند هانری است؟

- (۱) $0/1$
- (۲) $0/2$
- (۳) $0/3$
- (۴) $3\sqrt{2}$

فیزیک ۳

۱- در چه تعداد از حالت‌های زیر، قطعاً اندازه سرعت لحظه‌ای برابر با تندی متوسط است؟

- (الف) حرکت جسم روی خط راست و بدون تغییر جهت
(ب) جسمی که با تندی ثابت در حرکت است
(پ) جسمی که در طی حرکت شتاب نداشته باشد
(ت) تندی متوسط با تندی لحظه‌ای متحرک برابر باشد
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۲- متحرکی با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ از حال سکون و از نقطه $x = 2m$ شروع به حرکت می‌کند. این متحرک در لحظه $t = \sqrt{2}s$ در چه مکانی قرار دارد؟

- (۱) $4m$ (۲) $3m$ (۳) $1m$ (۴) $2m$

۳- متحرکی با سرعت اولیه $3 \frac{m}{s}$ و با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیه دوم متحرک ۶ برابر جابه‌جایی متحرک در ثانیه چهارم باشد، شتاب حرکت متحرک چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۴- دوچرخه‌سواری یک مسیر مستقیم به طول 0.9 کیلومتر را در مدت زمان ۲ دقیقه می‌پیماید. اگر او یک سوم اول مسیر را با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ و باقی‌مانده مسیر را با سرعت ثابت $15 \frac{m}{s}$ پیماید، او در این مسیر چند ثانیه توقف کرده است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۵

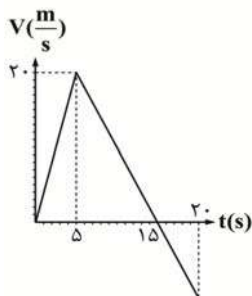
۵- خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده که ناگهان یک موتورسوار با سرعت ثابت $4 \frac{m}{s}$ از آن عبور می‌کند. خودرو پس از یک ثانیه با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. خودرو چند ثانیه پس از شروع حرکتش یک متر از موتورسوار جلو می‌افتد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۶

۶- گلوله‌ای را از بالای ساختمانی رها می‌کنیم. اگر سرعت گلوله به ترتیب در نقاط A و B برابر با $10 \frac{m}{s}$ و $50 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله بین این دو نقطه چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۴۰

۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است. تندی متوسط متحرک در ۲۰ ثانیه اول حرکت چند $\frac{m}{s}$ است؟



- (۱) ۸/۷۵ (۲) ۶/۲۵ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۸- در شرایط خلاء، سنگی را از بالای ساختمانی به ارتفاع h و بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. تندی این گلوله در نیمه مسیر حرکت چند برابر تندی آن در لحظه‌ی برخورد با زمین است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۹- بر دو جسم A و B به ترتیب با جرم‌های m و $4m$ نیروی یکسانی وارد می‌شود. اگر دو جسم از حال سکون شروع به حرکت کنند، پس از گذشت زمان یکسان، تندی جسم A چند برابر جسم B می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{2}$

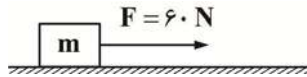
۱۰- جسمی به جرم 20 kg را به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. شتاب جسم هنگام بالا رفتن برابر با $13 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است. در این حالت نیروی مقاومت هوای وارد

بر جسم چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۸۰ (۱) ۶۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۶۰ (۴)

۱۱- مطابق شکل جسمی به جرم 8 kg روی سطح افقی قرار دارد. وقتی نیروی 60 N نیوتونی به آن وارد می‌شود، نیرویی که از طرف سطح بر

جعبه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \mu_k = \frac{1}{4}, \mu_s = \frac{1}{2}$)



- ۸۰ (۱)
۱۰۰ (۲)
۲۰ (۳)
 $20\sqrt{17}$ (۴)

۱۲- تکانه جسم A نصف تکانه جسم B و جرم آن دو برابر جسم B است. انرژی جنبشی جسم B چند برابر جسم A است؟

- $\frac{1}{2}$ (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴)

۱۳- فاصله ماهواره A تا سطح زمین به اندازه شعاع زمین است، در صورتی که فاصله ماهواره B تا سطح زمین به اندازه ۲ برابر شعاع زمین است.

اندازه سرعت خطی ماهواره A چند برابر اندازه سرعت خطی ماهواره B است؟

- ۲ (۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴)

۱۴- طول عقربه دقیقه شماره یک ساعت دیواری دو برابر طول عقربه ساعت شمار آن است. تندی نوک عقربه دقیقه شمار چند برابر تندی نوک عقربه ساعت شمار است؟

- ۶۰ (۱) ۲۴ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲ (۴)

۱۵- شخصی به وزن 600 N درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد 480 نیوتن را نشان می‌دهد. شتاب آسانسور چند

متر بر مجذور ثانیه و به کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۲، پایین (۱) ۲، بالا (۲) $\frac{1}{3}$ ، پایین (۳) $\frac{1}{3}$ ، بالا (۴)

۱۶- جسمی به جرم 6 kg روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر به جسم نیروی افقی 24 N وارد کنیم، شتاب حرکت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌شود. ضریب اصطکاک

جنبشی بین سطح و جسم کدام است؟

- 0.25 (۱) 0.12 (۲) 0.1 (۳) 0.5 (۴)

۱۷- نوسانگری در لحظه t_1 در مکان $X = \frac{\sqrt{3}}{4} A$ قرار دارد و جهت حرکت آن به سمت مرکز نوسان است. اگر یک ثانیه بعد نوسانگر دوباره به همان

مکان برسد، دوره تناوب این نوسانگر حداکثر چند ثانیه است؟

- $1/2$ (۱) $1/6$ (۲) $2/4$ (۳) $3/6$ (۴)

۱۸- معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI، به صورت $x = 0.04 \cos(20\pi t)$ است. در بازه زمانی بین $t = 0$ تا $t = \frac{1}{24} \text{ s}$ ، چند ثانیه

سرعت و شتاب متحرک هم جهت نیستند؟

- $\frac{1}{20}$ (۱) $\frac{1}{40}$ (۲) $\frac{1}{120}$ (۳) $\frac{1}{60}$ (۴)

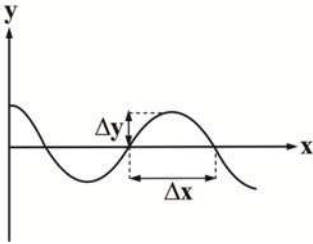
۱۹- معادله انرژی جنبشی - مکان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به صورت $K = 0.16 - 400x^2$ است. دامنه حرکت نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

- ۱۶ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴)

۲۰- وجه مشترک بین همه امواج الکترومغناطیسی، کدام است؟

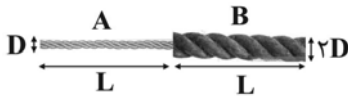
- (۱) نحوه تولید و قانون‌های حاکم بر آنها
(۲) ماهیت و سرعت انتشار در محیط‌های شفاف
(۳) سرعت انتشار در خلأ و قانون‌های حاکم بر آنها
(۴) ماهیت و نحوه آشکارسازی

۲۰- در نمودار جابه‌جایی - مکان موج عرضی شکل زیر، $\Delta x = 20 \text{ cm}$ و $\Delta y = 5 \text{ cm}$ است. اگر بسامد نوسان‌های چشمه ۴ هر تیز باشد، تندی انتشار موج چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۶۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۱۰
- (۴) ۴۰

۲۲- مطابق شکل زیر، یک موج مکانیکی از طناب A به طناب B که متصل به آن است وارد می‌شود. با ورود موج مکانیکی به طناب B، بسامد و طول موج آن به ترتیب از چه به راست چند برابر می‌شود؟ (طناب‌های A و B هم‌جنس هستند.)



- (۱) $\frac{1}{2}$ و ۲
- (۲) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$
- (۳) ۲ و ۱
- (۴) ۱ و $\frac{1}{2}$

۲۳- یک ناظر در فاصله ۱۰ متری از یک منبع صوت ایستاده است و صوتی را در تراز مشخص دریافت می‌کند. اگر دامنه امواج صوتی ۲ برابر شود، این شخص چند متر از منبع دور شود تا تراز شدت صوت دریافتی ۶ دسی‌بل کمتر شود؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۱۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۴۰

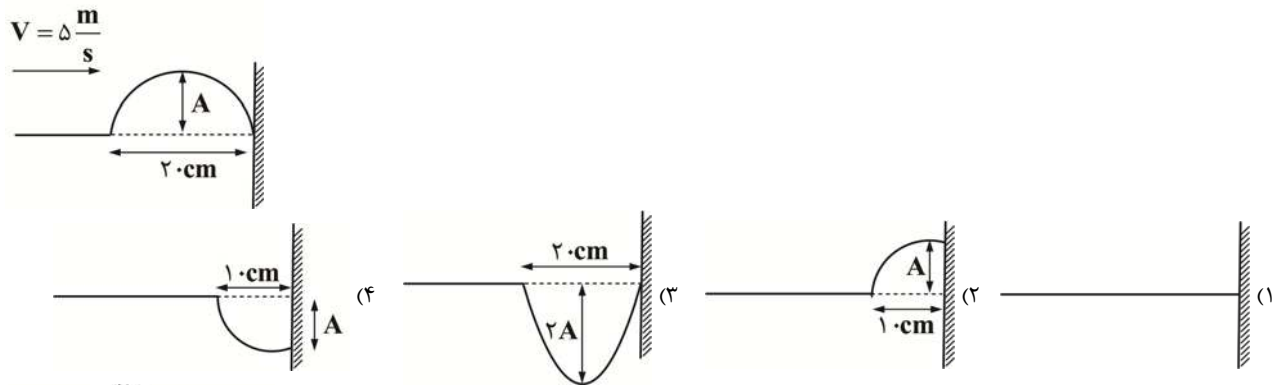
۲۴- شدت صدای یک منبع صوتی در فاصله ۱۰ متری از آن برابر با $10^{-2} \frac{W}{m^2}$ است. تراز شدت صوتی آن چند دسی‌بل است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۰/۱
- (۴) ۱۰۰۰

۲۵- دو ویژگی ارتفاع و بلندی یک صوت به ترتیب بیانی از و است که گوش انسان درک می‌کند.

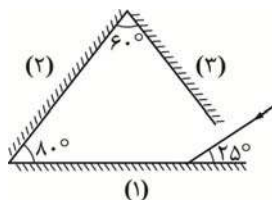
- (۱) دامنه، شدتی
- (۲) دامنه، توان متوسطی
- (۳) بسامد، شدتی
- (۴) بسامد، توان متوسطی

۲۶- مطابق شکل مقابل، در لحظه $t = 0 \text{ s}$ یک تپ در طناب کشیده با سرعت $5 \frac{m}{s}$ در حال پیشروی است. انتهای طناب در نقطه‌ای از تکیه‌گاه ثابت شده است. شکل تپ موج در لحظه $t = 0.2 \text{ s}$ به چه صورت است؟



۲۷- در شکل زیر زاویه اولین بازتابش از آینه (۳) چند درجه است؟

- (۱) ۳۵
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۴۵



۲۸- تار مرتعشی به طول ۵۰ cm و جرم واحد طول $5 \frac{g}{m}$ بین دو نقطه محکم بسته شده است. اگر بسامد صوت اصلی آن ۲۰۰ Hz باشد، کشش تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۰۰

۲۹- کدام گزینه شامل موارد مطرح شده در فیزیک جدید است؟

- (۱) کیهان‌شناسی - نسبت عام - مکانیک نیوتونی
- (۲) نظریه کوانتومی - ترمودینامیک - فیزیک ذرات بنیادی
- (۳) فیزیک هسته‌ای - نظریه کوانتومی - نظریه الکترومغناطیس ماکسول
- (۴) فیزیک ذرات بنیادی - نسبیت خاص - کیهان‌شناسی

۳۰- در پدیده فوتوالکتریک وقتی از پرتویی با بسامد f_1 استفاده می‌کنیم، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها K_1 می‌شود. اگر بسامد پرتو را ۷۵ درصد افزایش دهیم، انرژی جنبشی بیشینه فوتوالکترون‌ها دو برابر می‌شود. تابع کار فلز برابر با کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{hf_1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}hf_1$ (۳) $\frac{7}{4}hf_1$ (۴) $\frac{hf_1}{2}$

۳۱- طیف اتمی، طیفی از است.

- (۱) خطی - بخارهای اتمی یک عنصر
 (۲) پیوسته - بخارهای اتمی یک عنصر
 (۳) گسسته - همه فازهای یک عنصر در حالت گداخته
 (۴) پیوسته - همه فازهای یک عنصر در حالت گداخته

۳۲- اگر الکترونی در تراز پنجم اتم هیدروژن قرار باشد، کوتاه‌ترین طول موجی که می‌تواند گسیل کند، چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

(۱) $\frac{9000}{11}$ (۲) $\frac{4000}{9}$ (۳) ۲۵۰۰ (۴) $\frac{625}{6}$

۳۳- بازده یک لیزر با توان ورودی ۵ W برابر ۰/۱ درصد است. اگر طول موج باریکه نور خروجی ۱۹۸ nm باشد، در هر ثانیه چند فوتون از این لیزر

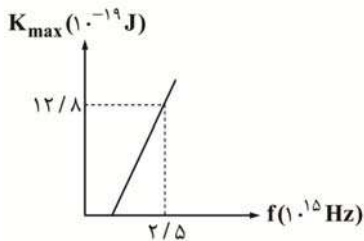
گسیل می‌شود؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) 5×10^{19} (۲) 5×10^{15} (۳) $1/8 \times 10^{17}$ (۴) 5×10^{13}

۳۴- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار تغییرات بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بر حسب بسامد نور فرودی مطابق شکل زیر است. اگر نوری

با بسامد $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$ بر سطح فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون گسیل شده چند الکترون ولت است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$)



(۱) ۰/۴

(۲) ۶

(۳) ۲

(۴) ۱/۲

۳۵- در طیف اتم هیدروژن، نسبت کوتاه‌ترین به بلندترین طول موج رشته بالمر برابر با کدام گزینه است؟

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{4}{9}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) $\frac{5}{9}$