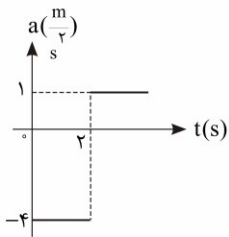


«فیزیک»

(مدت پاسخ‌گویی: ۳۷ دقیقه)

۲۰۶- دو بردار \vec{a} و \vec{b} در یک صفحه قرار دارند. اگر $\vec{a} + \vec{b}$ عمود بر $\vec{a} - \vec{b}$ باشد، این دو بردار باید نسبت به هم چگونه باشند؟

- (۱) هم‌اندازه (۲) عمودبرهم (۳) هم‌اندازه و عمودبرهم (۴) هم‌اندازه یا عمودبرهم



۲۰۷- متحرکی از حال سکون در مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید و نمودار شتاب-زمان آن مطابق شکل است. در کدام لحظه (برحسب ثانیه)، جهت سرعت عوض می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۰۸- معادله‌ی بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (6t)\vec{i} + (2t^2 + 2t)\vec{j}$ است. در لحظه‌ی $t = 1$ s بردارهای شتاب و سرعت، با هم زاویه‌ی چند درجه می‌سازند؟

- (۱) صفر (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

۲۰۹- گلوله‌ای از ارتفاع h با سرعت اولیه‌ی $\frac{m}{s}$ ۲۴ به‌طور قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از $\frac{7}{4}$ ثانیه به زمین می‌رسد. $\frac{5}{8}$ ثانیه پس از پرتاب، گلوله در چند متری زمین قرار دارد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

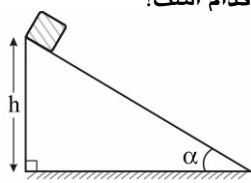
(۱) ۲۹ (۲) ۵۸ (۳) $67/2$ (۴) $96/2$

۲۱۰- اگر در شکل مقابل اندازه‌ی نیروی کشش نخ $\frac{1}{3}$ وزن جسم باشد، شتاب حرکت جسم چند برابر شتاب گرانش است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۲۱۱- جسمی به جرم m از بالای سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی α می‌سازد، از حال سکون رو به پایین می‌لغزد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر μ_k باشد، سرعت جسم در پایین سطح شیب‌دار کدام است؟



- (۱) $\sqrt{2gh}$ (۲) $\sqrt{2gh(1 - \mu_k \tan \alpha)}$ (۳) $\sqrt{2gh(1 - \mu_k \cos \alpha)}$ (۴) $\sqrt{2gh \left(1 - \frac{\mu_k}{\tan \alpha}\right)}$

۲۱۲- اگر با ثابت ماندن جرم یک گلوله، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش‌یابد، اندازه‌ی آن گلوله چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۲۱۳- «ترموکوپل» چیست؟

- (۱) وسیله‌ای برای سنجش رسانایی حرارتی اجسام است.
- (۲) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر شدت جریان الکتریکی می‌شود.
- (۳) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر حجم گاز یا مایع می‌شود.
- (۴) وسیله‌ای برای ثابت نگه داشتن دمای داخلی ساختمان است.

۲۱۴- یک شمش آلومینیوم به حجم 200 cm^3 و چگالی $\frac{2}{7} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را که دمایش 100°C است، درون 540 cm^3 آب 20°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل حرارتی، دمای آب تقریباً به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟ (از مبادله‌ی گرمای بین آب و ظرف صرف‌نظر می‌شود.) (چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و گرمای ویژه آب و آلومینیوم به ترتیب $\frac{4}{2} \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ و $\frac{9}{9} \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ است.)

- | | |
|--------|--------|
| ۲۸ (۱) | ۳۴ (۲) |
| ۴۶ (۳) | ۵۳ (۴) |

۲۱۵- در صبح یک روز زمستانی که دمای هوا 3°C - است، فشار هوای درون لاستیک اتومبیلی $2/7$ اتمسفر است. اگر این اتومبیل به منطقه‌ای برده شود که بعد از تعادل حرارتی، فشار گاز درون لاستیک به ۳ اتمسفر برسد، دمای این منطقه چند درجه سلسیوس است؟ (حجم تایر ثابت فرض شده است.)

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| ۳ (۱) | ۱۳ (۲) | ۲۷ (۳) | ۳۷ (۴) |
|-------|--------|--------|--------|

۲۱۶- در یک آینه‌ی مقعر، جسم و تصویر در طرفین آینه قرار دارند و فاصله‌شان از یکدیگر 80 سانتی‌متر است. اگر فاصله‌ی کانونی آینه 30 سانتی‌متر باشد، طول تصویر چند برابر طول جسم است و نوع تصویر چگونه است؟

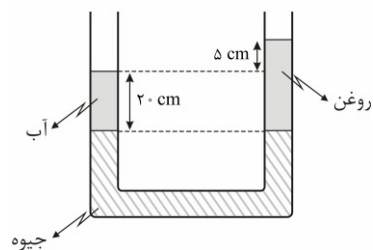
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ۳ (۱) مجازی | ۳ (۲) حقیقی |
| $\frac{1}{3}$ (۳) مجازی | $\frac{1}{3}$ (۴) حقیقی |

۲۱۷- سرعت نور در یک محیط شفاف نصف سرعت آن در هوا است. پرتو نوری با زاویه‌ی تابش 30° درجه از این محیط به هوا می‌تابد. این پرتو، موقع ورود به هوا چند درجه از راستای اولیه منحرف می‌شود؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۳۰ (۱) | ۴۵ (۲) | ۶۰ (۳) | ۹۰ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۲۱۸- فاصله‌ی کانونی یک عدسی همگرا 40 سانتی‌متر است و جسم در فاصله‌ی 80 سانتی‌متری عدسی قرار دارد. اگر جسم را 20 سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم، تصویر چگونه جابه‌جا می‌شود؟

- | | |
|--|--|
| (۱) 40 سانتی‌متر از عدسی دور می‌شود. | (۲) 40 سانتی‌متر به عدسی نزدیک می‌شود. |
| (۳) 80 سانتی‌متر از عدسی دور می‌شود. | (۴) 80 سانتی‌متر به عدسی نزدیک می‌شود. |



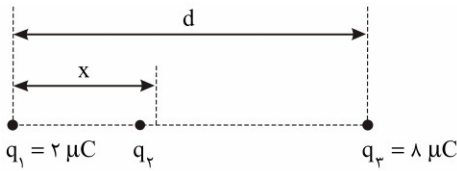
۲۱۹- در شکل مقابل دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارد و سیستم به حالت تعادل است. تقریباً چند سانتی‌متر به ارتفاع ستون آب اضافه کنیم، تا سطح آزاد آب و

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- | | |
|---------|---------|
| ۴/۵ (۱) | ۴/۹ (۲) |
| ۵/۴ (۳) | ۹/۴ (۴) |



۲۲۰ - سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برآیند الکترواستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_p چند میکروکولن است؟

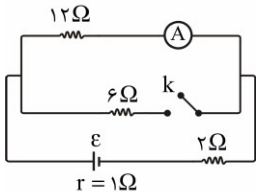


- (۱) $-\frac{2}{9}$
 (۲) $+\frac{2}{9}$
 (۳) $-\frac{8}{9}$
 (۴) $+\frac{8}{9}$

۲۲۱ - انرژی ذخیره شده در خازنی که به اختلاف پتانسیل ۱ KV وصل است، برابر 10^{-6} KW.h است. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

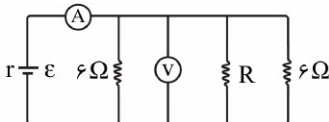
- (۱) $3/6$ (۲) $7/2$ (۳) 36 (۴) 72

۲۲۲ - در مدار شکل مقابل، در حالتی که کلید باز است، آمپرسنج یک آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را ببندیم، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



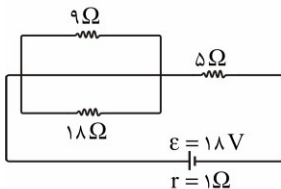
- (۱) $\frac{5}{7}$
 (۲) $\frac{7}{12}$
 (۳) $\frac{10}{7}$
 (۴) $\frac{7}{15}$

۲۲۳ - در مدار مقابل آمپرسنج ۱۵ A و ولت‌سنج ۳۰ V را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل فرض شوند.)



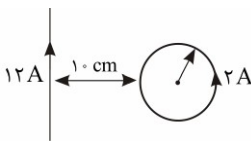
- (۱) 2
 (۲) 4
 (۳) 6
 (۴) 8

۲۲۴ - در شکل مقابل، آهنگ مصرف انرژی در مقاومت ۹ اهمی چند وات است؟



- (۱) صفر
 (۲) 6
 (۳) 9
 (۴) 12

۲۲۵ - در شکل مقابل برآیند میدان مغناطیسی سیم بلند حامل جریان ۱۲ A و حلقه‌ی حامل جریان ۲ A در مرکز حلقه برابر صفر است. شعاع حلقه چند سانتی‌متر است؟ ($\pi=3$)

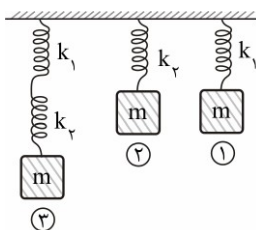


- (۱) 5
 (۲) 10
 (۳) 15
 (۴) 20

۲۲۶ - حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی یکنواخت $2/0$ تسلا قرار دارد و حول یکی از قطرهایش که عمود بر خطوط میدان است، می‌چرخد و بیش‌ترین شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد 4×10^{-3} وِبِر است. مساحت این حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

- (۱) 20 (۲) 50 (۳) 100 (۴) 200

۲۲۷ - در شکل مقابل جرم فنرها ناچیز و جرم وزنه‌ها با هم برابر است. اگر دوره برای نوسانگر



(۱) برابر T_1 و برای نوسانگر (۲) برابر T_2 باشد، دوره‌ی نوسانگر (۳) کدام است؟

- (۱) $T_1 \cdot T_2$
 (۲) $\sqrt{T_1^2 + T_2^2}$
 (۳) $2\pi(T_1 \cdot T_2)$
 (۴) $2\pi\sqrt{T_1^2 + T_2^2}$

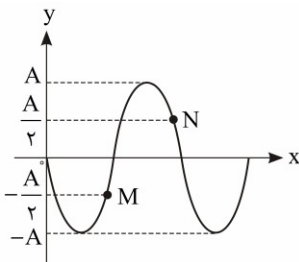
۲۲۸- معادله‌ی سرعت-زمان نوسانگری در SI به صورت $V = 0.02\pi \sin\left(\pi t + \frac{11\pi}{6}\right)$ است. معادله‌ی مکان آن در SI کدام است؟

(۱) $y = 0.02 \sin\left(\pi t + \frac{4\pi}{3}\right)$ (۲) $y = 0.02 \sin\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (۳) $y = 0.02 \cos\left(\pi t + \frac{11\pi}{6}\right)$ (۴) $y = 0.02 \sin\left(\pi t + \frac{11\pi}{6}\right)$

۲۲۹- اگر کشش تار N ۱۲۸ باشد، سرعت انتشار موج عرضی در آن $\frac{m}{s}$ ۱۶۰ است. نیروی کشش تار را چند نیوتون

افزایش دهیم تا سرعت انتشار موج در آن $\frac{m}{s}$ ۲۰۰ شود؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۷۲ (۳) ۱۶۰ (۴) ۲۰۰



۲۳۰- شکل روبه‌رو نقش موجی را در یک لحظه نشان می‌دهد که در جهت محور x منتشر

می‌شود. اختلاف فاز بین دو نقطه‌ی M و N چند رادیان است؟

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

۲۳۱- انرژی صوتی که در واحد زمان به واحد سطح عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد، نام دارد.

- (۱) شدت صوت (۲) بلندی صوت (۳) توان صوت (۴) تراز شدت صوت

۲۳۲- کدام عبارت در مورد موج‌های الکترومغناطیسی درست نیست؟

- (۱) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی موج برهم عمودند.
 (۲) سرعت انتشار موج‌های الکترومغناطیسی در خلاء یکسان است.
 (۳) تعداد نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در واحد زمان با هم برابرند.
 (۴) طول موج، فاصله‌ی بین دو نقطه از موج است که در آن دو نقطه میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی هم‌فاز است.

۲۳۳- کدام عبارت درباره‌ی پدیده‌ی فوتوالکتریک درست نیست؟

- (۱) ولتاژ متوقف‌کننده به شدت نور فرودی بستگی ندارد.
 (۲) بسامد قطع به جنس الکترودی که به آن نور می‌تابد بستگی دارد.
 (۳) با افزایش بسامد نور فرودی، ولتاژ متوقف‌کننده به همان نسبت افزایش می‌یابد.
 (۴) اگر بسامد نور فرودی کمتر از بسامد قطع باشد، پدیده‌ی فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

۲۳۴- در اتم هیدروژن، الکترون از تراز n به تراز $n' = 2$ آمده و طول موج فوتون گسیل‌شده 720 نانومتر است. این گسیل در

رشته‌ی است و n برابر با می‌باشد. $(R_H = 0.01 \text{ (n.m)}^{-1})$

- (۱) بالمر، ۳ (۲) لیمان، ۳ (۳) بالمر، ۹ (۴) لیمان، ۹

۲۳۵- در هسته‌ی یک اتم، نیروی هسته‌ای قوی:

- (۱) نیروی جاذبه‌ای است که هر پروتون به تمام پروتون‌ها وارد می‌کند.
 (۲) نیروی دافعه‌ای است که هر پروتون به تمام پروتون‌ها وارد می‌کند.
 (۳) نیروی دافعه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.
 (۴) نیروی جاذبه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.