

۲۰۶- مکان متحرکی که در یک صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت  $\vec{r} = \left(\frac{1}{2}t^2 + \frac{2}{3}\right)\vec{i} + t^2\vec{j}$  است.  $(t \geq 0)$  در لحظه‌ای که اندازه‌ی شتاب

متحرک  $2\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$  است، اندازه‌ی بردار مکان چند متر است؟

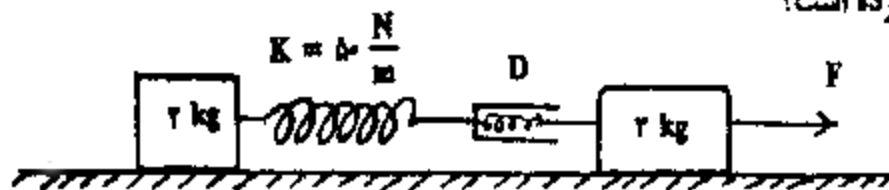
- ۲ (۱)  $\sqrt{2}$  (۲) ۸ (۳)  $4\sqrt{2}$  (۴)

۲۰۷- گلوله‌ای در شرایط خلا بدون سرعت اولیه از ارتفاعی رها می‌شود و در ثانیه‌ی اول مسافتی به اندازه‌ی  $\Delta x_1$  و در ثانیه‌ی دوم مسافت  $\Delta x_2$  را

طی می‌کند. نسبت  $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$  کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳)  $\sqrt{2}$  (۴)

۲۰۸- در شکل مقابل سطح افقی بدون اصطکاک است و نیروی  $D$  نیروی ۴ نیوتون را نشان می‌دهد. در این حالت فنر متصل به وزنه‌ی ۲ کیلوگرمی نسبت به حالت عادی چند سانتی‌متر افزایش طول پیدا کرده است؟



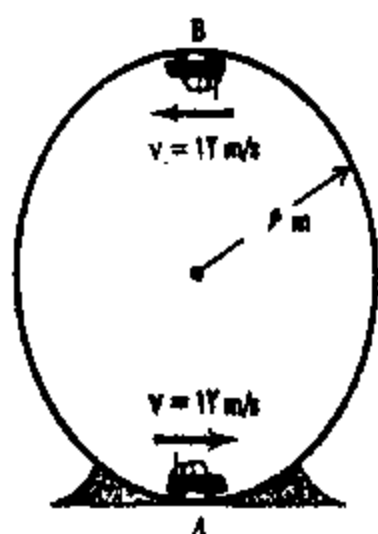
- ۲ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴)

۲۰۹- شکل مقابل یک ماشین کوچک کنترل از راه دور را نشان می‌دهد

که با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  مسیر دایره‌ای قائم را درون یک استوانه‌ی

فلزی توخالی به شعاع ۶ m دور می‌زند. اگر جرم ماشین ۱٫۵ kg باشد، نیرویی که در بالاترین نقطه‌ی مسیر از طرف دیواره‌ی استوانه

به طور عمودی بر ماشین وارد می‌شود چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- ۲۱ (۱) ۲۶ (۲) ۳۶ (۳) ۵۱ (۴)

۲۱۰- انرژی جنبشی گلوله‌ای ۴ J و سرعت آن  $4 \frac{m}{s}$  است. سرعت آن را به چند متر بر ثانیه برسانیم تا انرژی جنبشی آن ۵ J شود؟

- ۵ (۱) ۸ (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳)  $5\sqrt{2}$  (۴)

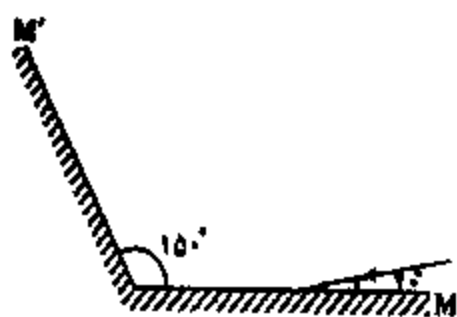
۲۱۱- فشار مخزن گازی با حجم ثابت در دمای ۲۷ درجه سلسیوس برابر ۳ جو است. فشار این گاز در دمای ۱۲۷ درجه سلسیوس چند جو است؟

- ۴ (۱) ۳٫۵ (۲) ۴٫۵ (۳) ۵ (۴)

۲۱۲- دمای یک ورقه‌ی فلزی را ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط حجمی آن فلز در SI کدام است؟

- ۱ (۱)  $2 \times 10^{-4}$  (۲)  $2 \times 10^{-5}$  (۳)  $6 \times 10^{-4}$  (۴)  $6 \times 10^{-5}$  (۴)

۲۱۳- در شکل مقابل، پرتو نور در ادامه‌ی مسیر، با زاویه‌ی تابش چند درجه به آینه‌ی  $M'$  می‌تابد؟



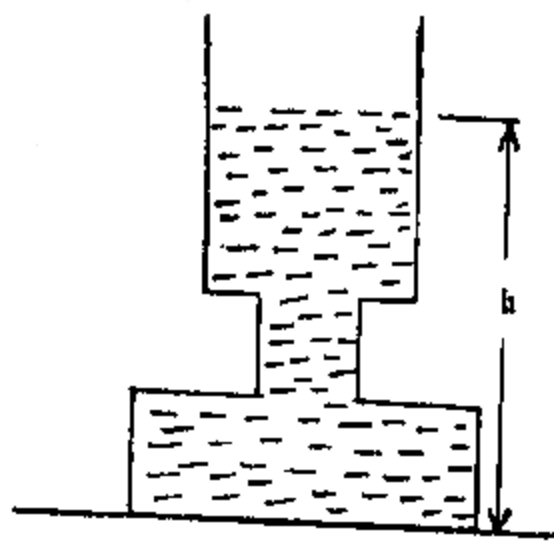
- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴)

۲۱۴- آینه‌ی مقعری از یک جسم کوچک، تصویری حقیقی با بزرگنمایی ۳ تشکیل داده است. جسم را ۵ سانتی‌متر از آینه دور می‌کنیم بزرگنمایی نسبت به حالت اول، نصف می‌شود. فاصله کانونی این آینه چند سانتی‌متر است؟

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۲۱۵- یک ذره‌بین تصویر حقیقی خورشید را در ۲۰ سانتی‌متر خود تشکیل می‌دهد. توان آن چند دیوپتر است؟

- ۲ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴)



۲۱۶- در شکل مقابل ظرف تا ارتفاع  $h$  از آب پر شده و سطح مقطع قسمت‌های مختلف استوانه‌ای شکل آن از بالا به پایین به ترتیب  $۰٫۰۴ \text{ m}^2$ ،  $۰٫۰۱ \text{ m}^2$  و  $۰٫۰۸ \text{ m}^2$  است. اگر ۲ لیتر آب بر آب ظرف اضافه کنیم، فشار در کف ظرف چند پاسکال افزایش می‌یابد؟

$$\left( g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۳۰۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۵۰۰

۲۱۷- چگالی مایع A،  $\frac{4}{5}$  چگالی مایع B است. اگر حجم A کیلوگرم از A برابر ۱۰ لیتر باشد، حجم ۵ کیلوگرم از مایع B برابر چند لیتر است؟

- (۱) ۲٫۵
- (۲) ۳٫۶
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۲۱۸- روی دایره‌ای به شعاع ۱ متر سه نقطه به فاصله‌های مساوی از یکدیگر قرار دارند، دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $+1$  میکروکولنی هر کدام در یکی از

$$\left( K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$

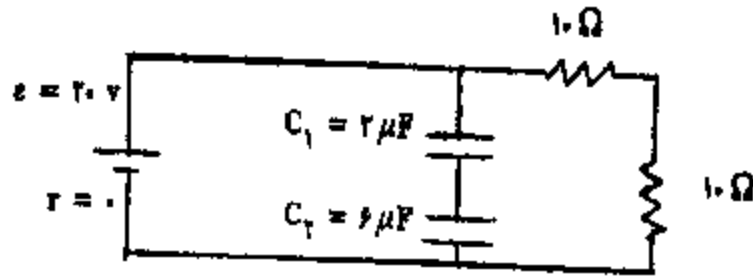
- (۱) ۱۵۰۰
- (۲) ۲۰۰۰
- (۳)  $1500\sqrt{3}$
- (۴)  $3000\sqrt{3}$

۲۱۹- خازنی با ظرفیت  $C_1$  با اختلاف پتانسیل الکتریکی  $V_1$  پر شده است. آن را از منبع جدا کرده و به دو سر خازن خالی با ظرفیت  $C_2$  می‌بندیم.

تا رسیدن به تعادل، خازن  $C_1$  نصف انرژی خود را از دست می‌دهد. نسبت  $\frac{C_2}{C_1}$  کدام است؟

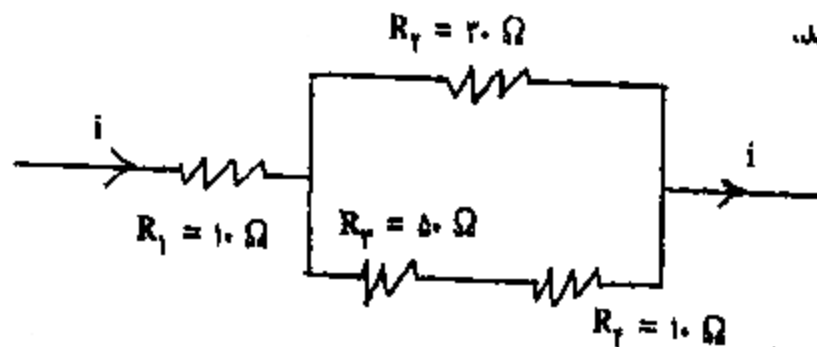
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳)  $\sqrt{2} - 1$
- (۴)  $\sqrt{2} + 1$

۲۲۰- در شکل مقابل باری که در خازن  $C_1$  ذخیره می‌شود چند میکروکولن است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۶۰

۲۲۱- در شکل مقابل که قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد،



توان مصرفی کدام مقاومت بیشتر است؟

- (۱)  $R_1$
- (۲)  $R_2$
- (۳)  $R_3$
- (۴)  $R_4$

۲۲۲- اگر در شکل مقابل جریانی که از مقاومت  $2 \Omega$  می‌گذرد  $1,6$  آمپر باشد،



مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟

- (۱) ۰٫۳
- (۲) ۰٫۵
- (۳) ۱
- (۴) ۱٫۲

۲۲۳- یک ذره‌ی کیهانی با بار مثبت از بالای خط استوا به طور عمود به سمت کره‌ی زمین در حرکت است. در آن لحظه، نیرویی که از طرف میدان

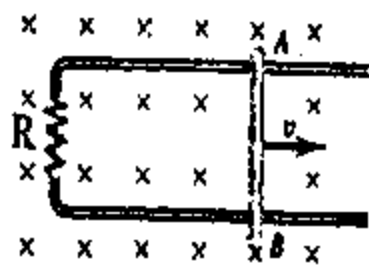
مغناطیسی زمین بر آن وارد می‌شود به کدام جهت است؟

- (۱) شرق
- (۲) غرب
- (۳) شمال
- (۴) جنوب

۲۲۴- پیچهای دارای  $50$  حلقه است و شار مغناطیسی  $0,04$  و بر از آن می‌گذرد. این شار مغناطیسی به طور منظم کاهش پیدا کرده و در مدت  $\Delta t$  به

صفر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی این مدار  $5 \Omega$  باشد چند کولن الکتریسته‌ی القایی در این مدت در مدار شارش پیدا می‌کند؟

- (۱) ۰٫۰۲
- (۲) ۰٫۴
- (۳) ۲
- (۴) ۴



۲۲۵- در شکل مقابل میله فلزی AB روی رسانای LA شکل با سرعت ثابت کشیده می شود و سطح قباب عمود بر یک میدان مغناطیسی ثابت و یکنواخت درون سو است. در این حالت جریان القا شده در درون میله AB چگونه است؟

- (۱) ثابت و از B به A  
(۲) ثابت و از A به B  
(۳) نوسانی سینوسی است.

(۴) به دلیل ثابت بودن سرعت میله، جریان صفر است.

۲۲۶- طول عقربه‌ی دقیقه شمار یک ساعت دیواری ۲ برابر طول عقربه‌ی ساعت شمار آن است. اندازه‌ی سرعت خطی نوک عقربه‌ی دقیقه شمار چند برابر سرعت خطی نوک عقربه‌ی ساعت شمار است؟ (حرکت عقربه‌ها یکنواخت فرض شده است.)

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

۲۲۷- دامنه‌ی حرکت نوسانگر ساده‌ای که روی محور x حرکت می کند ۶ cm و بسامد حرکتش ۱۰ Hz است. اگر نوسانگر در لحظه‌ی t=0 در مکان x = -۳ cm بوده و سرعتش در آن لحظه منفی باشد، معادله‌ی مکان - زمان نوسانگر در SI کدام است؟

- (۱)  $x = 6 \times 10^{-2} \sin\left(20\pi t + \frac{5\pi}{4}\right)$   
(۲)  $x = 6 \times 10^{-2} \sin\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$   
(۳)  $x = 6 \times 10^{-2} \sin\left(10\pi t + \frac{4\pi}{3}\right)$   
(۴)  $x = 6 \times 10^{-2} \sin\left(20\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$

۲۲۸- منبع موجی در هر ثانیه ۲۰ نوسان کامل انجام می دهد و امواج حاصل با سرعت ثابت در یک محیط منتشر می شوند اگر عدد موج برابر  $40\pi$  رادیان بر متر باشد، سرعت انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۲۲۹- اگر تفاضل بسامد هماهنگ‌های هفتم و پنجم لوله صوتی بسته‌ای ۱۰۰ هرتز باشد، بسامد هماهنگ سوم آن چند هرتز است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۲۳۰- اگر شدت صوتی  $\sqrt{10}$  برابر شود، تراز شدت آن چگونه تغییر می کند؟

- (۱) ۵ برابر می شود. (۲) ۱۰ برابر می شود. (۳) ۵ دسی‌بل افزایش می یابد. (۴) ۱۰ دسی‌بل افزایش می یابد.

۲۳۱- در آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله‌ی دو شکاف ۰.۴ mm و فاصله‌ی پرده‌ی نوارها از صفحه‌ی دو شکاف ۸۰ cm است. اگر طول موج نور مورد آزمایش ۰.۶ μm باشد، فاصله‌ی اولین نوار روشن از نوار روشن مرکزی چند میلی متر است؟

- (۱) ۰.۶ (۲) ۰.۸ (۳) ۱.۲ (۴) ۱.۶

۲۳۲- کدام طیف اتمی در شناسایی عناصر از یکدیگر به کار می رود؟

- (۱) فقط گسیلی خطی  
(۲) فقط گسیلی پیوسته  
(۳) جنبی پیوسته یا گسیلی پیوسته  
(۴) جنبی خطی یا گسیلی خطی

۲۳۳- اگر در پدیده‌ی فوتوالکتریک، بسامد نور فرودی دو برابر شود، ولتاژ قطع K برابر می شود. کدام رابطه K را درست معرفی می کند؟

- (۱)  $K > 2$  (۲)  $K = 2$  (۳)  $2 > K > 1$  (۴)  $2 > K > 2$

۲۳۴- کدام عبارت درست است؟

- (۱) با گذشت زمان، نیم عمر یک عنصر پرتوزا کاهش می یابد.  
(۲) در اثر پرتوزایی ممکن است عدد اتمی هسته افزایش یابد.  
(۳) هر چه انرژی بستگی هسته بیشتر باشد آن هسته ناپایدارتر است.  
(۴) اگر از هسته‌ی فقط ذره‌ی الفا گسیل شود عدد جرمی آن یک واحد کاهش می یابد.

۲۳۵- در جابه‌جایی از مکان  $\vec{r}_1 = \vec{i} + 2\vec{j}$  به مکان  $\vec{r}_2 = -3\vec{i} + 6\vec{j}$  (در SI) سرعت متوسط متحرک  $\vec{v} = -\vec{i} + \vec{j}$  است. زمان این جابه‌جایی چند ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶