

آزمونهای جامع فیزیک سنجش

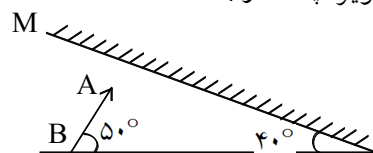
جامع ۸۹:

۱- جسمی در فاصله‌ی ۶۰ سانتی‌متری آینه‌ای قرار دارد و طول تصویر مجازی آن $\frac{1}{4}$ طول جسم است. نوع آینه کدام است

و فاصله‌ی کانونی آن چند سانتی‌متر است؟

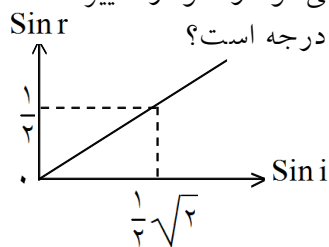
- (۱) محدب - ۱۲ (۲) مقعر - ۱۲ (۳) محدب - ۲۰ (۴) مقعر - ۲۰

۲- در شکل مقابل، جسم AB مقابل آینه‌ی تخت قرار دارد. زاویه‌ی بین جسم و تصویر چند درجه است؟



- (۱) ۸۰
(۲) ۹۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۸۰

۳- نور با زاویه‌ی i از هوا به سطح یک محیط شفاف می‌تابد و با زاویه‌ی r وارد آن محیط می‌شود و نمودار تغییرات $\text{Sin } r$ نسبت به $\text{Sin } i$ در شکل مقابل رسم شده است. زاویه‌ی حد برای آن محیط شفاف چند درجه است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۳۷
(۳) ۴۵
(۴) ۶۰

۴- توان یک عدسی +۱ دیوپتر است. جسم را در چند سانتی‌متری آن روی محور اصلی قرار دهیم تا طول تصویر برابر با طول جسم شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۵- برآیند کدام دسته از بردارها با اندازه‌های نشان داده شده، می‌تواند صفر باشد؟

- (۱) ۶, ۴, ۱ (۲) ۱۰, ۸, ۷ (۳) ۱, ۶, ۸ (۴) ۹, ۸, ۲۰

۶- در یک ظرف عایق‌بندی شده m گرم آب 20° درجه‌ی سلسیوس قرار دارد. حداکثر چند m یخ صفر درجه را در این

آب بیندازیم تا بعد از رسیدن به دمای تعادل، تمام یخ ذوب شود؟ $(L_f = 336 \frac{J}{gr}$ و $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{Kg.K}$)

- (۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{2}{5}$

۷- یک مخزن به سطح مقطع $3m \times 2m$ پر از آب است و فشار حاصل از آب در کف مخزن برابر 20 سانتی‌متر جیوه

است. عمق آب مخزن تقریباً چند متر است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{cm^3})$

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{3}{6}$ (۴) $\frac{4}{2}$

۸- با افزایش دمای مقدار معینی از یک مایع در فشار ثابت:

- (۱) ممکن است حجم آن کاهش یابد.
 (۲) چگالی آن الزاماً کاهش می‌یابد.
 (۳) ممکن است انرژی درونی آن کاهش یابد.
 (۴) حجم آن متناسب با دما افزایش می‌یابد.

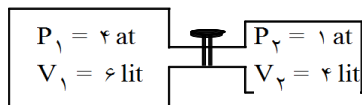
۹- اتومبیلی که با سرعت $25 \frac{m}{s}$ در حرکت است، در اثر ترمز، سرعتش به $15 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر جرم اتومبیل ۲ تن باشد و در ضمن ترمز ۲۰ متر جلو رفته باشد، کار نیروی ترمز چند کیلوژول است؟

(۱) -۶۰۰ (۲) -۵۰۰۰ (۳) -۴۰۰ (۴) -۳۰۰۰

۱۰- با قالب‌گیری M گرم از یک ماده، استوانه‌ای ساخته‌ایم که ارتفاع آن H و شعاع داخلی و خارجی آن به ترتیب R_1 و R_2 است. حال اگر استوانه‌ی دیگری بسازیم که ارتفاع آن $3H$ و شعاع داخلی و خارجی آن به ترتیب $2R_1$ و $2R_2$ باشد، چند گرم از آن ماده لازم است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۱- در شکل مقابل، اگر شیر رابط را باز کنیم و گازها در دمای ثابت اولیه به تعادل برسند، فشار در هر مخزن چند اتمسفر می‌شود؟

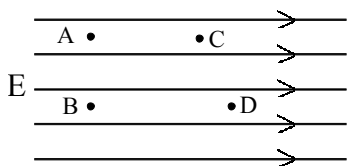


- (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۸ (۳) ۳/۲ (۴) ۳/۴

۱۲- در شکل مقابل نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ چه قدر باشد تا برآیند نیروهای وارد بر هریک از بارهای q_1 برابر صفر شود؟

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

۱۳- در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل، کدام رابطه بین پتانسیل الکتریکی نقاط برقرار است؟

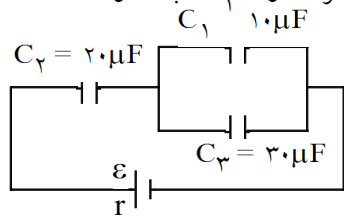


- (۱) $V_A = V_B > V_C$
 (۲) $V_A = V_B < V_D$
 (۳) $V_A = V_C, V_B = V_D$
 (۴) $V_A = V_B, V_C = V_D$

۱۴- چند خازن ۶ میکروفارادی را به‌طور متوالی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۳۰ ولت وصل کنیم تا انرژی ذخیره شده در

- مجموعه‌ی خازن‌ها $10^{-4} \times 2/7$ شود؟
- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۵- در شکل مقابل بار الکتریکی C_1 برابر با 40 میکروکولن است. اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_2 چند ولت است؟

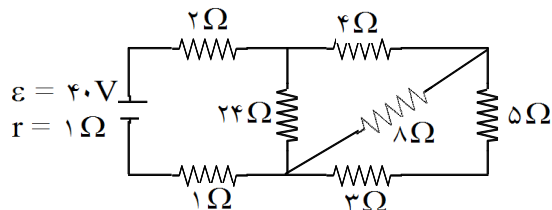


- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۱۶- مقاومت R را یک بار به طور سری با مقاومت 2Ω و بار دیگر به صورت موازی با آن به اختلاف پتانسیل ثابت وصل می‌کنیم. شدت جریان کل مدار در حالت دوم ۴ برابر شدت جریان در حالت اول می‌شود. R چند اهم است؟

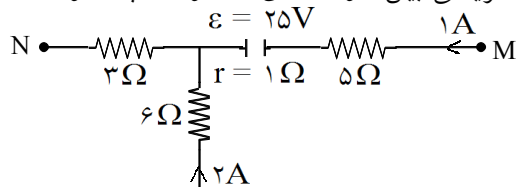
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۷- در مدار مقابل شدت جریانی که از مقاومت 8Ω می‌گذرد، چند آمپر است؟



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

۱۸- شکل مقابل، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N چند ولت است؟



- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۲۰

۱۹- اگر مقاومت 4Ω را به دو سر یک باتری ببندیم که مقاومت درونی آن 1Ω است، توان مفید باتری چند درصد توان کل باتری می‌شود؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

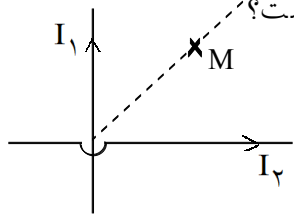
۲۰- اگر میدان مغناطیسی زمین را افقی و به سمت شمال فرض کنیم، جهت جریان الکتریکی در یک سیم راست در چه جهتی باشد، تا نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی زمین بیشینه و در راستای قائم رو به بالا باشد؟

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

۲۱- یک حلقه‌ی فلزی در یک میدان مغناطیسی قرار دارد و خطوط میدان عمود بر سطح حلقه است. حلقه را در مدت Δt به اندازه‌ی 90° درجه حول یکی از قطرهایش می‌چرخانیم، کدام کمیت به کوچک یا بزرگ بودن Δt بستگی ندارد؟

- (۱) تغییر شار مغناطیسی و بار الکتریکی شارش شده
(۲) نیروی محرکه‌ی القایی و تغییر شار مغناطیسی
(۳) نیروی محرکه‌ی القایی و بار الکتریکی شارش شده
(۴) تغییر شار مغناطیسی و نیروی محرکه‌ی القایی و شارش بار

۲۲- در شکل مقابل سیم‌های حامل جریان الکتریکی بر صفحه منطبق‌اند و نقطه‌ی M روی نیمساز زاویه‌ی بین دو سیم قرار دارد و $I_1 > I_2$ است. میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌ها در نقطه‌ی M در کدام جهت است؟



- (۱) \otimes
 (۲) \odot
 (۳) \uparrow
 (۴) \downarrow

۲۳- گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و مسافتی را که در ثانیه‌ی آخر طی می‌کند تا به زمین برسد ۳ برابر مسافتی است که قبل از آن پیموده است. ارتفاع h چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۵
 (۲) ۲۰
 (۳) ۲۵
 (۴) ۳۰

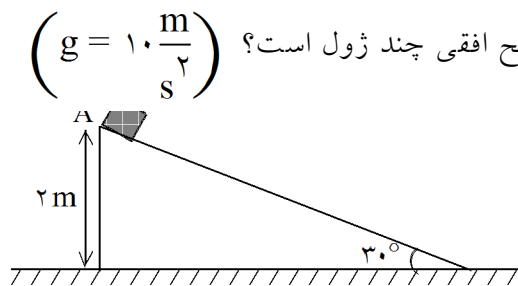
۲۴- دو متحرک A و B در مسیر مستقیم از فاصله‌ی ۳۰۰ متری هم بدون سرعت اولیه در یک لحظه به سمت یک‌دیگر شروع به حرکت می‌کنند. اندازه‌ی سرعت متحرک A به‌طور منظم ثانیه‌ای $4 \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد و سرعت B ثانیه‌ای $2 \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد. در لحظه‌ای که دو متحرک از کنار یک‌دیگر می‌گذرند، سرعت A چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰
 (۲) ۳۰
 (۳) ۴۰
 (۴) ۶۰

۲۵- معادله‌ی حرکت متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند در SI به‌صورت $x = t^2 - 8t + 11$ است. شتاب متوسط این متحرک در ۳ ثانیه‌ی دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) -۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲۶- در شکل مقابل، جسمی به جرم $M = 3 \text{ kg}$ بدون سرعت اولیه از نقطه‌ی A رها می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی در مسیر، $0/2$ باشد، کار نیروی جاذبه تا رسیدن جسم به سطح افقی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) ۵۴
 (۲) $54\sqrt{3}$
 (۳) ۶۰
 (۴) $60\sqrt{3}$

۲۷- گلوله‌ای به جرم M با سرعت یکنواخت V روی دایره‌ای به شعاع R می‌چرخد. اندازه‌ی تغییر تکانه‌ی آن در مدت $\frac{5}{6}$ دوره، چند MV است؟

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

۲۸- جسمی به جرم 10 kg درون آسانسوری که با شتاب $\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تندشونده بالا می‌رود، قرار دارد و از طرف آسانسور بر آن

نیرو وارد می‌شود. حال اگر آسانسور با همان شتاب کندشونده پایین برود، این نیرو چند برابر می‌شود؟

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

۲۹- در حرکت وضعی زمین، سرعت خطی ساختمانی که در مدار 60° درجه‌ی شمالی قرار دارد، چند برابر سرعت ساختمانی است که روی خط استوا قرار دارد؟

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

۳۰- دامنه‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای 10 cm و دوره‌ی آن 2 s است. اندازه‌ی سرعت این نوسانگر در لحظه‌ای که از 8 سانتی‌متری نقطه‌ی تعادل می‌گذرد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) 3π (۳) ۶ (۴) 6π

۳۱- معادله‌ی سرعت-زمان نوسانگری در SI به صورت $V = 0.3 \cos\left(6.0\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ است. بزرگی شتاب متوسط آن در

فاصله‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = \frac{1}{6.0} \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۳۲- نیروی بیشینه‌ی نوسانگر ساده‌ای $40.0\pi^2$ نیوتون و سرعت آن در لحظه‌ی عبور از نقطه‌ی تعادل $8\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. در

لحظه‌ای که سرعت $4\sqrt{3}\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، اندازه‌ی نیرو چند نیوتون است؟

- (۱) $100\pi^2$ (۲) $100\sqrt{3}\pi^2$ (۳) $200\pi^2$ (۴) $200\sqrt{3}\pi^2$

۳۳- اگر دامنه‌ی ارتعاش و نیروی کشش یک تار هرکدام دو برابر شود، سرعت انتشار موج عرضی در آن تار چند برابر می‌شود؟

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

۳۴- موج ایجاد شده در درون یک لوله‌ی صوتی از نوع است و موج صوتی حاصل از آن که در هوا منتشر می‌شود از نوع است.

- (۱) طولی - عرضی (۲) طولی - طولی (۳) عرضی - عرضی (۴) عرضی - طولی

۳۵- تابع موجی در SI به صورت $U_y = 0.02 \sin\pi(2.0t - x)$ است. اگر این موجی که در یک بُعد منتشر می‌شود با

بازتاب خود تداخل پیدا کرده و تشکیل موج ایستاده دهد، فاصله‌ی بین دو گره متوالی چند سانتی‌متر خواهد شد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۳۶- اگر شدت صوتی ۰/۵ برابر شود، تراز شدت آن چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ ($\text{Log } 5 = 0.7$)

(۴) ۴۹

(۳) ۱۴

(۲) ۷

(۱) ۳/۵

۳۷- برای عکس‌برداری جهت تشخیص ترک در استخوان و ترک در لوله‌های فولادی به ترتیب از راست به چپ از کدام موج‌های الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

(۱) ایکس و گاما (۲) ایکس و مایکروویو (۳) فرسرخ و فرابنفش (۴) گاما و مایکروویو

۳۸- مطابق شکل، گلوله‌ای را از نقطه‌ی A تحت زاویه‌ی ۵۳ درجه نسبت به افق پرتاب می‌کنیم. گلوله پس از چند ثانیه به

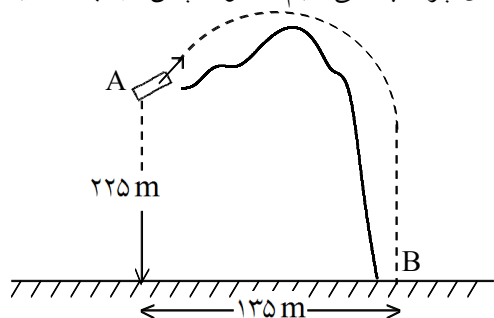
نقطه‌ی B می‌رسد؟ ($\text{Sin } 53^\circ = 0.8, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۸

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲



۳۹- اگر اختلاف انرژی در اتم هیدروژن در ترازهای ۱ و ۳ برابر ΔE و همین اختلاف در ترازهای ۳ و ۵ برابر $\Delta E'$ باشد،

نسبت $\frac{\Delta E}{\Delta E'}$ چه قدر است؟

(۴) ۱۲/۵

(۳) ۴/۲

(۲) ۱/۱۲/۵

(۱) ۴/۲

۴۰- در پدیده‌ی فوتوالکتریک، اگر بسامد نور فرودی نصف شود،

(۱) تابع کار نیز نصف می‌شود.

(۲) ولتاژ قطع نیز نصف می‌شود.

(۳) ممکن است ولتاژ قطع بیش از دو برابر شود.

(۴) ممکن است فوتوالکترون آزاد نشود.

۴۱- هسته‌ی ${}_{92}^{238}\text{U}$ کدام ذره را گسیل کند تا به ${}_{90}^{234}\text{Th}$ تبدیل می‌شود؟

(۱) نوترون (۲) بتا (۳) آلفا (۴) پروتون

۴۲- در نظریه‌ی نواری، گاف انرژی در نیم‌رساناها در حدود چند الکترون‌ولت است؟

(۴) ۵

(۳) ۱

(۲) ۰/۰۵

(۱) ۰/۰۱

۴۳- $244/8$ ژول گرما در حجم ثابت، دمای $0/3$ مول گاز هیدروژن را چند درجه‌ی سلسیوس بالا می‌برد؟

$$\left(C_{MV} = 20/4 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$$

(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۴۴- کپسولی به حجم 3m^3 حاوی گاز نیتروژن است. اگر فشار گاز 4×10^5 پاسکال و دمای آن 27 درجه‌ی سلسیوس باشد، جرم گاز چند کیلوگرم است؟ $\left(M = 28 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$

۱۴ (۴)

۵ (۳)

۱/۴ (۲)

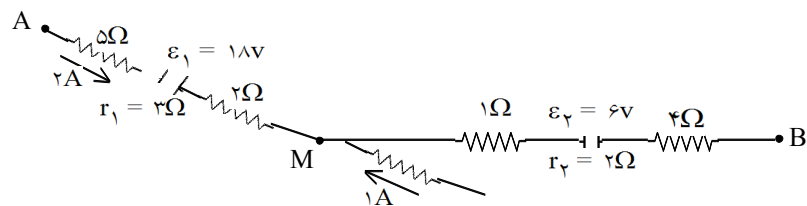
۰/۵ (۱)

۴۵- دمای مقدار معینی گاز کامل تک‌اتمی را یک بار هم‌فشار و بار دیگر هم‌حجم از T_1 به T_2 می‌رسانیم. تغییر انرژی درونی گاز در این دو فرآیند چگونه است؟

- (۱) در هر دو فرآیند یکسان است.
 (۲) در حالت اول بیش‌تر است.
 (۳) در حالت دوم بیش‌تر است.
 (۴) در فرآیند هم‌حجم صفر است.

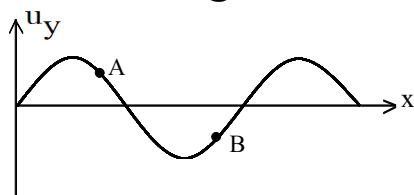
جامع ۸۸:

۴۶- شکل مقابل قسمتی از یک مدار الکتریکی است. با توجه به شکل، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت

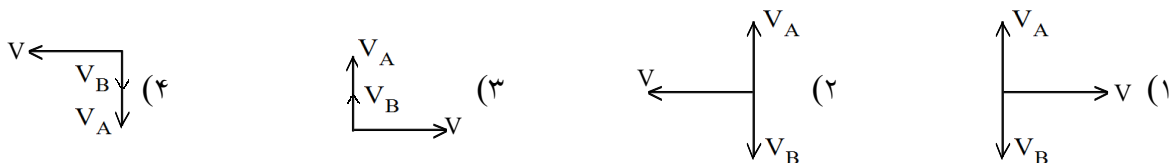


- است؟
 (۱) ۲۰
 (۲) ۲۹
 (۳) ۳۰
 (۴) ۳۹

۴۷- شکل روبه‌رو نقش یک موج عرضی را نشان می‌دهد. اگر راستای سرعت نقاط A و B را عمودی و راستای انتشار موج را افقی نمایش دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر بردارهای سرعت نقاط و سرعت انتشار موج را درست نشان

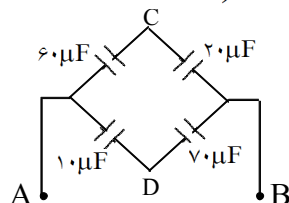


می‌دهد؟



۴۸- در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ی C و D چند ولت است؟

$(V_A = 100V, V_B = 20V)$



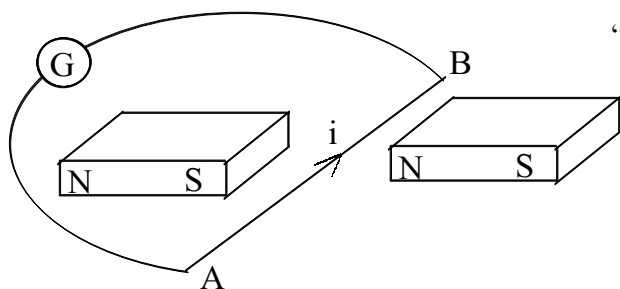
- (۱) ۱۰
 (۲) ۲۰
 (۳) ۳۰
 (۴) ۵۰

۴۹- بازده یک ماشین گرمایی ۴۵ درصد و میزان گرمایی که در هر چرخه به چشمه‌ی سرد می‌دهد، ۱۱۰۰ ژول است. این ماشین در ده چرخه، چند کیلوژول کار انجام می‌دهد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۲۰

۵۰- متحرکی که از حالت سکون با شتاب شروع به حرکت نماید و در ثانیه‌ی اول مسافت ۳ متر را طی کند، در ثانیه‌ی سوم چند متر را طی می‌کند؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵



۵۱- در شکل روبه‌رو، سیم AB به کدام سمت حرکت داده شود، تا جریان القایی در جهت نشان داده شده باشد؟

- (۱) پایین
(۲) بالا
(۳) به سمت N
(۴) به سمت S

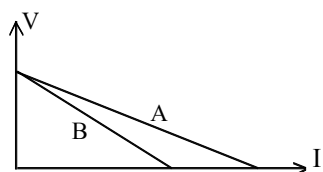
۵۲- معادله‌های حرکت برای متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند به صورت $x = -5t^2$ و $y = 5$ است. نمودار مسیر آن در صفحه‌ی XOY چگونه است؟

- (۱) خط راست موازی محور x
(۲) سهمی با تقعر رو به بالا
(۳) سهمی با تقعر رو به پایین
(۴) خط راست موازی محور y

۵۳- در یک میکروسکوپ فاصله‌ی کانونی عدسی چشمی ۱۰ برابر فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی است و تصویر حاصل از عدسی شیئی در فاصله‌ی ۵cm از عدسی چشمی ایجاد شده است. توان عدسی شیئی است.

- (۱) بزرگ‌تر از ۲۰۰ دیوپتر (۲) کوچک‌تر از ۲۰ دیوپتر (۳) بزرگ‌تر از ۲۰ دیوپتر (۴) کوچک‌تر از ۲۰۰ دیوپتر

۵۴- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر مولدهای A و B نسبت به شدت جریان، مطابق شکل مقابل است. اگر نیروی محرکه‌ی مولدها ϵ_A و ϵ_B و مقاومت درونی آنها r_A و r_B باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $r_B > r_A$, $\epsilon_A = \epsilon_B$
(۲) $r_A > r_B$, $\epsilon_A = \epsilon_B$
(۳) $r_B = r_A$, $\epsilon_A < \epsilon_B$
(۴) $r_A = r_B$, $\epsilon_A > \epsilon_B$

۵۵- یک شیء از فاصله‌ی دور در جلوی آینه‌ی کاوی با فاصله‌ی کانونی f با سرعت $8 \frac{m}{s}$ به سمت آینه نزدیک می‌شود.

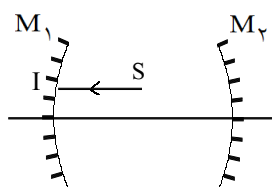
سرعت دور شدن تصویر در لحظه‌ای که شیء به فاصله‌ی ۳f از آینه رسیده، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۵۶- از یک نقطه‌ی کوچک نورانی دسته پرتو واگرا به یک آینه‌ی کاو می‌تابد. پرتوهای بازتابش از آینه چگونه‌اند؟

- (۱) هم‌گرا (۲) موازی
(۳) واگرا (۴) بسته به شرایط هر کدام ممکن است.

۵۷- پرتو باریک SI به موازات محور اصلی به آینه‌ی M_1 می‌تابد و پس از انعکاس از روی آینه‌ی دوم روی خودش منعکس می‌شود. اگر فاصله‌ی کانونی آینه‌های M_1 و M_2 به ترتیب ۲۰cm و ۳۰cm باشد، فاصله‌ی دو آینه از



یک‌دیگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۷۰
(۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۵۸- در یک یخچال، گرمای داده شده به محیط در هر چرخه ۵ برابر کار انجام شده بر روی آن است. ضریب عملکرد یخچال کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۹- جسمی در فاصله ۵۰ cm از یک آینهی محدب به شعاع یک متر قرار گرفته است. بزرگ‌نمایی در این حالت چه قدر است؟

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

۶۰- فوتونی با انرژی ۴/۵ eV بر سطح فلزی می‌تابد و فوتوالکترونی با انرژی جنبشی ۱ eV خارج می‌شود. در این صورت تابع کار فلز حداکثر چند الکترون ولت است؟

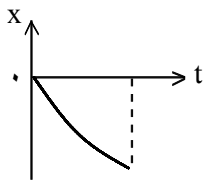
- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۶۱- اگر جسمی روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی با زاویه ۳۰° از پایین به بالا و با سرعت اولیه $12 \frac{m}{s}$ پرتاب شود،

پس از پیمودن چند متر، سرعت آن صفر می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s})$

- (۱) ۱۲ (۲) $14/4$ (۳) ۲۴ (۴) $28/8$

۶۲- منحنی شکل مقابل، بخشی از یک سهمی است که نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می‌دهد. نوع حرکت در این محدوده‌ی نشان داده شده، چگونه است؟



- (۱) تندشونده با شتاب ثابت
(۲) تندشونده با شتاب متغیر
(۳) کندشونده با شتاب متغیر
(۴) کندشونده با شتاب ثابت

۶۳- دهانه‌ی ظرفی محتوی مایع تراکم‌ناپذیر، به وسیله‌ی پیستونی به سطح مقطع A (برحسب cm^2) مسدود شده است.

اختلاف فشار مایع در کف ظرف و در نقطه‌ای در وسط مایع برابر P (برحسب $\frac{N}{m^2}$) است. اگر یک وزنه‌ی ۱۰ kg

روی پیستون قرار دهیم، اختلاف فشار بین همین دو نقطه برحسب نیوتن بر مترمربع، کدام است؟

- (۱) P (۲) $P + \frac{10g}{A}$ (۳) $P - \frac{10g}{A}$ (۴) $P - \frac{5g}{A}$

۶۴- برای جسمی که دارای حرکت دایره‌ای یکنواخت است، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) بزرگی شتاب، ثابت است.
(۲) بردار شتاب در امتداد شعاع و به طرف مرکز دایره است.
(۳) در هر لحظه، بردار شتاب عمود بر بردار سرعت است.
(۴) در هر بازه‌ی زمانی، بردار شتاب متوسط عمود بر شعاع مسیر است.

۶۵- مقاومت الکتریکی یک لامپ معمولی ۱۰۰ واتی چند برابر مقاومت یک لامپ ۲۵ واتی است؟

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

۶۶- یک میله فلزی خنثی را به یک الکتروسکوپ باردار نزدیک می‌کنیم (بدون تماس). ورقه‌های الکتروسکوپ

- (۱) به هم نزدیک و سپس دور می‌شوند.
 (۲) از هم دور می‌شوند.
 (۳) به هم نزدیک می‌شوند.
 (۴) از هم دور و سپس نزدیک می‌شوند.

۶۷- ظرفی با حجم مسدود و ثابت، محتوی گاز کامل با دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای گاز را به ۲۲۷ درجه‌ی

سلسیوس برسانیم، چگالی گاز چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{227}{27}$

۶۸- موج الکترومغناطیسی:

- (۱) طولی است و در خلأ منتشر نمی‌شود.
 (۲) طولی است و در خلأ بیش‌ترین سرعت را دارد.
 (۳) عرضی است و در خلأ بیش‌ترین سرعت را دارد.
 (۴) عرضی است و در خلأ منتشر نمی‌شود.

۶۹- اتومبیلی با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است. تقریباً چه سرعتی برحسب متر بر ثانیه باید داشته باشد تا انرژی جنبشی

آن دو برابر شود؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۴۰

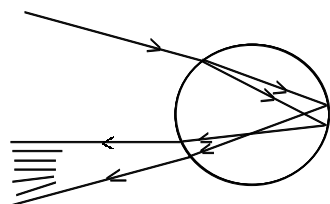
۷۰- دو شهر A و B به ترتیب در مدار ۳۰ درجه و ۶۰ درجه‌ی شمالی روی زمین قرار دارند. در حرکت وضعی زمین، سرعت خطی و سرعت زاویه‌ای شهر A به ترتیب چند برابر سرعت خطی و سرعت زاویه‌ای شهر B است؟ (از راست به چپ)

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

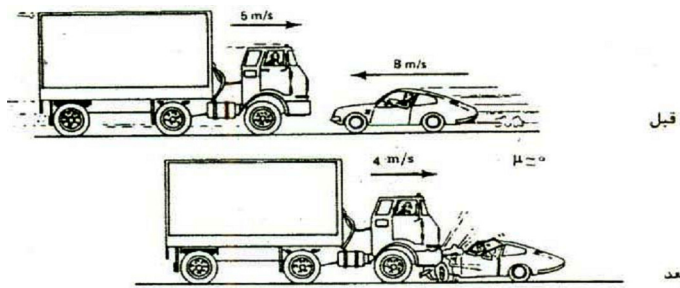
۷۱- ۲۰ گرم بخار آب 100°C را با ۱۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس در تماس حرارتی قرار می‌دهیم (در فشار ۱ atm).

- دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟ $(C_{\text{آب}} = \frac{4}{2} \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}, L_V = 2000 \frac{\text{J}}{\text{g}}, L_f = 300 \frac{\text{J}}{\text{g}})$
- (۱) ۲۵ (۲) $37/2$ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۷۲- شکل مقابل، مربوطه به کدام مورد است؟



- (۱) تلسکوپ
 (۲) آندوسکوپ
 (۳) رنگین‌کمان
 (۴) سراب

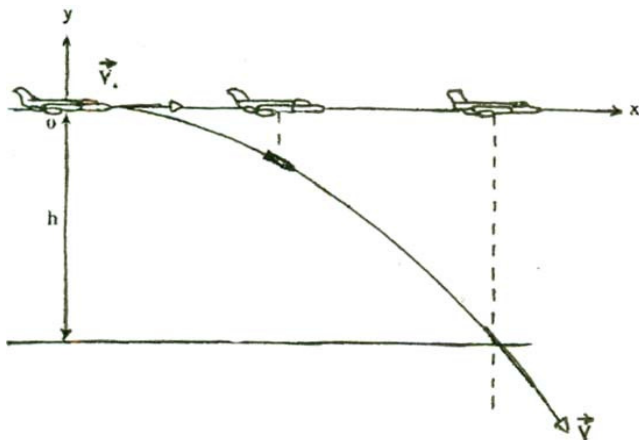


۷۳- در شکل مقابل، جرم کامیون با راننده برابر 1500 kg و جرم اتومبیل با راننده، 1800 kg است. اگر زمان برخورد 0.2 ثانیه باشد و بعد از آن مدت، ماشین‌های به هم چسبیده با سرعت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت راست حرکت داشته باشند، متوسط نیرویی که در این تصادف بر راننده‌ی اتومبیل وارد می‌شود، تقریباً چند برابر نیرویی است که بر راننده‌ی کامیون وارد می‌شود؟ (هر دو راننده کمربند ایمنی بسته‌اند و جرم هر کدام 100 kg است.)

- (۱) ۱
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۲

۷۴- عدد موج برابر با کدام است؟

- (۱) تعداد نوسان موج در هر ثانیه
- (۲) تعداد طول موج در هر متر راستای انتشار
- (۳) اختلاف فاز بین دو نقطه در راستای انتشار که موج فاصله‌ی آنها را در یک ثانیه می‌پیماید.
- (۴) اختلاف فاز بین دو نقطه در راستای انتشار که یک متر با هم فاصله دارند.



۷۵- شکل مقابل هواپیمایی را نشان می‌دهد که بمبی را از ارتفاع h رها می‌کند. اگر $h = 420 \text{ m}$ و $V_0 = 720 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، بمب با سرعت چند متر بر ثانیه

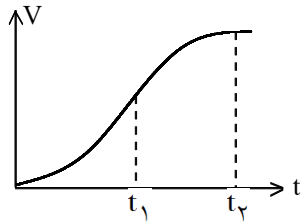
به زمین برخورد می‌کند؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۲۲۰
- (۲) ۲۴۰
- (۳) ۳۴۰
- (۴) ۳۶۰

۷۶- در یک فرآیند هم‌حجم، دمای گاز کاملی از θ_1 به θ_2 کاهش می‌یابد. در این فرآیند، انرژی درونی گاز یافته است، گاز گرما و کار انجام شده روی گاز

- (۱) افزایش - گرفته است - صفر است
- (۲) کاهش - گرفته است - منفی است
- (۳) افزایش - از دست داده است - مثبت است
- (۴) کاهش - از دست داده است - صفر است

۷۷- شکل مقابل نمودار سرعت-زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر سرعت و شتاب در لحظه‌ی t_1 و t_2 به ترتیب v_1, a_1 و v_2, a_2 باشد. کدام رابطه درست است؟



(۱) $a_1 < a_2, v_1 > v_2$

(۲) $a_1 < a_2, v_1 < v_2$

(۳) $a_1 > a_2, v_1 < v_2$

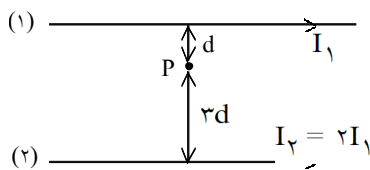
(۴) $a_1 > a_2, v_1 > v_2$

۷۸- اگر نور به محیطی وارد شود که طول موجش نصف شود، انرژی وابسته به هر فوتون آن
 (۱) نصف می‌شود. (۲) دو برابر می‌شود. (۳) ربع می‌شود. (۴) تغییر نمی‌کند.

۷۹- دامنه‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای، 10 cm است. در لحظه‌ای که انرژی مکانیکی ۲ برابر انرژی جنبشی نوسان‌گر است، فاصله‌ی نوسان‌گر از مبدأ چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۵ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $5\sqrt{3}$ (۴) ۱۰

۸۰- از دو سیم موازی بلند که به فاصله‌ی $4d$ از یک‌دیگر در صفحه قرار دارند، جریان‌های I_1 و I_2 مطابق شکل می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی سیم (۱) در نقطه‌ی P برابر B_1 باشد، بزرگی و جهت میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم



در نقطه‌ی P کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}B_1$ ، درون‌سو (۲) $\frac{2}{3}B_1$ ، درون‌سو

(۳) $\frac{5}{3}B_1$ ، برون‌سو (۴) $\frac{2}{3}B_1$ ، برون‌سو

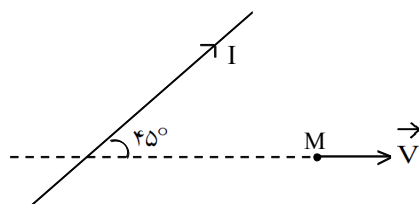
۸۱- یک دستگاه ترمودینامیکی، 400 ژول گرما از محیط می‌گیرد و 450 ژول کار روی محیط انجام می‌دهد. در این فرآیند انرژی درونی دستگاه ژول می‌یابد.

(۱) ۵۰، افزایش (۲) ۵۰، کاهش (۳) ۸۵۰، افزایش (۴) ۸۵۰، کاهش

۸۲- در آزمایش یانگ، اختلاف راه نقاط واقع بر چهارمین نوار تاریک تا دو چشمه‌ی نور چند برابر اختلاف راه نقاط واقع بر سومین نوار روشن تا دو چشمه‌ی نور است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{6}{7}$ (۳) $\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۸۳- در شکل روبه‌رو، از سیم راست و بلند، جریان I می‌گذرد. ذره‌ی باردار +q از نقطه‌ی M با سرعت v در جهتی که نشان داده شده است، عبور می‌کند. نیروی وارد بر ذره با راستای جریان الکتریکی، زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟



(بردار v و سیم جریان در یک صفحه‌اند.)

(۱) صفر

(۲) ۴۵

(۳) ۹۰

(۴) ۱۸۰

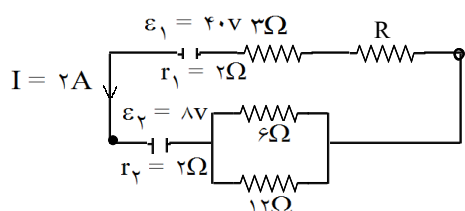
۸۴- بسامد آژیر یک ماشین پلیس 1200 Hz می‌باشد. اگر بسامد صوتی که به گوش ناظر ساکن قبل از رسیدن ماشین به ناظر می‌رسد، 1320 Hz باشد، سرعت ماشین چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوا برابر 330 متر بر ثانیه است.)

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۸۵- پرتابه‌ای را تحت زاویه‌ی 60° با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در چند متری سطح زمین،

سرعت پرتابه با سطح افق زاویه‌ی 30° می‌سازد؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) $\frac{15}{8}$ (۲) $\frac{25}{12}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{15}{4}$



۸۶- در مدار شکل مقابل، مقاومت R چند اهم است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۷- در یک حرکت نوسانی ساده با دامنه‌ی A و دوره‌ی T ، حداقل چه مدت طول می‌کشد تا نوسان‌گر از مکان $x = \frac{A}{2}$

به $x = 0$ برسد؟

- (۱) $\frac{T}{4}$ (۲) $\frac{T}{2}$ (۳) $\frac{T}{8}$ (۴) $\frac{T}{12}$

۸۸- موجی در یک محیط در حال انتشار است و معادله‌ی نوسان دو نقطه‌ی M و N به صورت

$$U_M = A \sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ و } U_N = A \sin(200\pi t + \theta) \text{ است. اگر فاصله‌ی } M \text{ تا } N \text{ در راستای انتشار}$$

موج برابر 2 سانتی‌متر و سرعت انتشار موج در محیط $32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، θ چند رادیان است؟

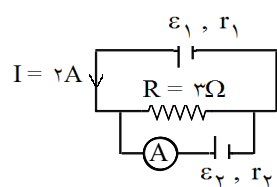
- (۱) $\frac{\pi}{6}$ (۲) $\frac{\pi}{8}$ (۳) $\frac{\pi}{12}$ (۴) $\frac{\pi}{14}$

۸۹- عمق چاهی 320 متر است. سنگی را با چه سرعت اولیه (برحسب متر بر ثانیه) به چاه بیاندازیم تا صدای برخورد سنگ

را به ته چاه پس از 5 ثانیه بشنویم؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ و سرعت صوت در محل $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۹۰- در مدار مقابل، آمپرسنج صفر نشان می‌دهد. نیروی محرکه‌ی \mathcal{E}_p چند ولت است؟



- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۶

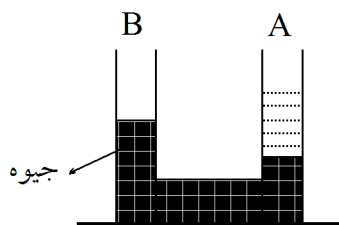
جامع ۸۷:

۹۱- اگر شیء کوچکی عمود بر محور اصلی ۶۰ سانتی متر از عدسی هم‌گرایی به فاصله‌ی کانونی ۳۰ cm باشد، تصویر آن و در فاصله‌ی سانتی متر از عدسی تشکیل می‌شود؟
 (۱) حقیقی - ۴۵ (۲) حقیقی - ۶۰ (۳) مجازی - ۶۰ (۴) مجازی - ۹۰

۹۲- در یک عدسی فاصله‌ی جسم از تصویرش ۵ cm است. اگر شیء و تصویر در یک طرف عدسی باشند و طول تصویر نصف طول جسم باشد، قدر مطلق توان عدسی بر حسب دیوپتر چه قدر است؟
 (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۹۳- جسمی مقابل یک آینه‌ی تخت قرار دارد. هر گاه در راستای عمود بر آینه، جسم و آینه هر یک ۲۰ سانتی متر در یک سو جابه‌جا شوند، جابه‌جایی تصویر نسبت به حالت اول چند سانتی متر خواهد بود؟
 (۱) صفر (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

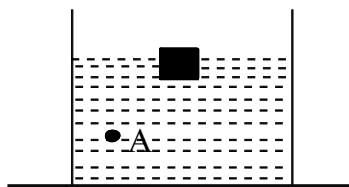
۹۴- در شکل مقابل آب در شاخه‌ی A برابر ۲۷/۲ سانتی متر است. در شاخه‌ی B الکل به جرم حجمی $\frac{gr}{cm^3}$ ۰/۸ می‌ریزیم تا جیوه در دو شاخه هم‌سطح شود. اگر جرم حجمی جیوه و آب به ترتیب $\frac{gr}{cm^3}$ ۱۳/۶ و $\frac{gr}{cm^3}$ ۱ باشد، ارتفاع الکل



چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۷
 (۲) ۲۸
 (۳) ۳۴
 (۴) ۴۲

۹۵- در شکل مقابل یک ظرف استوانه‌ای شکل حاوی یک نوع مایع است. اگر جسمی به وزن ۱۰ N در سطح آن شناور گردد، فشار در نقطه‌ی A چگونه تغییر می‌کند؟ مساحت کف ظرف 100 cm^2 است.



- (۱) کمتر از ۱۰۰۰ پاسکال افزایش می‌یابد.
 (۲) بیشتر از ۱۰۰۰ پاسکال افزایش می‌یابد.
 (۳) ۱۰۰۰ پاسکال افزایش می‌یابد.
 (۴) بسته به چگالی مایع هر سه حالت ممکن است.

۹۶- ضریب انبساط سطحی فلزی $10^{-5} / ^\circ C$ است. اگر قطر صفحه‌ی دایره‌ای شکل از آن فلز در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس یک متر باشد، افزایش قطر آن در دمای $100^\circ C$ چند میلی‌متر می‌شود؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۲

۹۷- جسمی به جرم 1 kg و با گرمای ویژه $\frac{J}{\text{kg.K}}$ 600 و دمای 50 درجه‌ی سلسیوس را در یک ظرف آب با دمای 26

درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر دمای تعادل 36°C شود، جرم آب چند گرم است؟

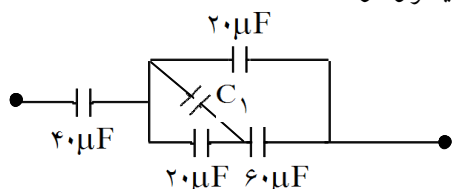
(تبادل گرما با محیط و ظرف قابل صرف نظر است و $C_{\text{آب}} = \frac{4}{2} \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۳ (۳) ۲۰۰ (۴) ۳۳۰

۹۸- دمای گاز کاملی را از 27°C به 227°C می‌رسانیم. اگر فشار این گاز ۲ برابر شده باشد چگالی آن چند برابر شده است؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) ۲ (۴) ۴

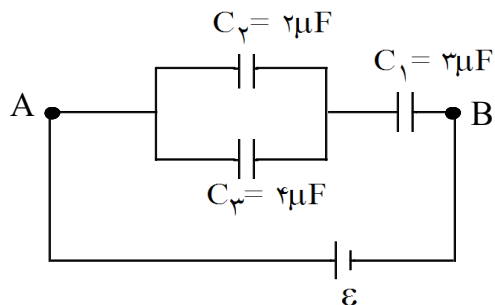
۹۹- اگر ظرفیت معادل شکل مقابل 20 میکروفاراد باشد، ظرفیت خازن C_1 چند میکروفاراد است؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۰۰- در مدار شکل مقابل، ولتاژ دو سر خازن C_1 برابر 20 ولت است. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر چند

ولت است؟



- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۱۰۱- جریانی که از درون رشته‌ی تنگستن یک لامپ می‌گذرد برابر یک آمپر است. چند الکترون در یک میلی ثانیه از این

رشته می‌گذرد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

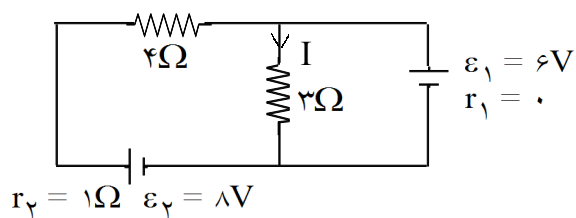
- (۱) $1/6 \times 10^{14}$ (۲) $6/25 \times 10^{14}$ (۳) $1/6 \times 10^{15}$ (۴) $6/25 \times 10^{15}$

۱۰۲- یک اجاق برقی هنگامی که به ولتاژ 220 V وصل می‌شود، توان P را مصرف می‌کند. اگر این اجاق را به ولتاژ 110 V وصل کنیم، توان مصرفی اجاق چه قدر می‌شود؟ (مقاومت الکتریکی ثابت فرض می‌شود.)

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

۱۰۳- جریان I نشان داده شده در شکل مقابل چند آمپر است؟

- (۱) ۳
(۲) ۲/۴
(۳) ۲
(۴) ۱/۶



۱۰۴- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم راست و بلند ۲ برابر شود، میدان مغناطیسی حاصل از آن در یک فاصله‌ی معین از آن سیم چند برابر می‌شود؟

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

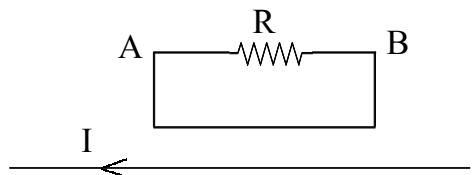
۱۰۵- سیم راستی به طول ۰/۵ متر که از آن جریان ۱۰ آمپر می‌گذرد، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت ۰/۰۱ تسلا قرار دارد. اگر جهت میدان رو به شمال و جهت جریان رو به شرق باشد، نیروی وارد بر سیم چند نیوتن و در چه جهتی است؟

- (۱) ۰/۰۵، بالا
(۲) ۰/۰۵، پایین
(۳) ۰/۲۵، بالا
(۴) ۰/۲۵، بالا

۱۰۶- اگر با ثابت ماندن مشخصه‌های دیگر، فقط تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ای دو برابر شود، ضریب خودالقایی آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱
(۲) $\sqrt{2}$
(۳) ۲
(۴) ۴

۱۰۷- در شکل روبه‌رو برای آن که در مقاومت R جریانی از A به B (در جهت نشان داده شده) القا شود باید جریان I



- (۱) در حال کاهش باشد.
(۲) در حال افزایش باشد.
(۳) متناوباً تغییر جهت دهد.
(۴) ثابت بماند.

۱۰۸- توان یک ماشین ساده ۲۰۰ وات و بازده آن ۸۰٪ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا باری به وزن ۴۰۰ نیوتن را با این ماشین ۱۰ متر بالا ببریم؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۲۰
(۳) ۲۴
(۴) ۲۵

۱۰۹- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم با سرعت اولیه‌ی $\vec{V} = 5\vec{i} + 5\vec{j}$ در SI از ارتفاع ۵ متری پرتاب می‌شود. اندازه‌ی تغییر انرژی جنبشی گلوله در یک ثانیه‌ی اول حرکت چند ژول است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

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

۱۱۰- گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم از ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و

هم‌زمان از سطح زمین گلوله‌ی دیگری را با سرعت $30 \frac{m}{s}$ به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. دو گلوله پس از چند ثانیه از

کنار یکدیگر می‌گذرند؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

۱۱۱- متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. مسافتی که متحرک در ثانیه‌ی سوم

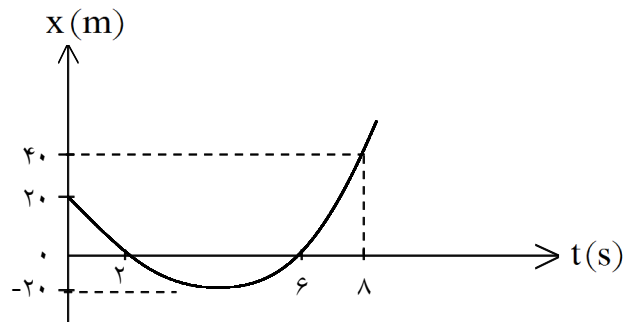
حرکت می‌پیماید چند متر است؟

- ۵ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۸ (۴)

۱۱۲- در یک حرکت در صفحه، معادلات مکان در SI به صورت $x = 5t + 7$ و $y = 10t - 5t^2$ می‌باشد. در کدام لحظه (برحسب ثانیه) سرعت متحرک کمترین مقدار است؟

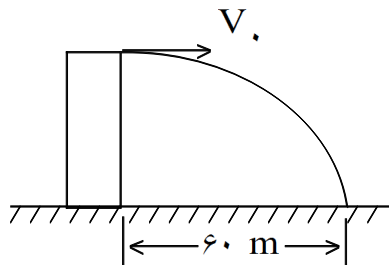
- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) سرعت ثابت است.

۱۱۳- شکل مقابل نمودار مکان- زمان متحرکی در مسیر مستقیم است. سرعت متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



- ۱۰ (۱) ۷/۵ (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴)

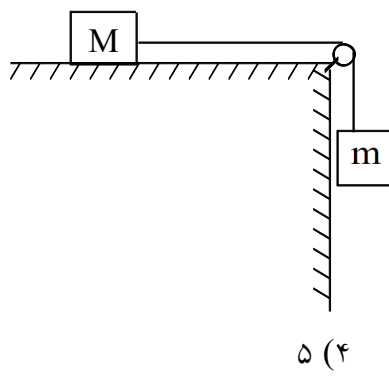
۱۱۴- مطابق شکل گلوله‌ای را از بالای یک برج به ارتفاع ۸۰ متر با سرعت افقی V_0 پرتاب می‌کنیم. این گلوله ۶۰ متر دورتر از پای برج به زمین برخورد می‌کند. اندازه‌ی سرعت متوسط این گلوله در مسیر حرکت خود چند متر بر ثانیه است؟



(مقاومت هوا ناچیز $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- ۲۵ (۲) ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰ (۳) ۳

۱۱۵- در حرکت وضعی زمین، سرعت خطی نقطه‌ای که در عرض جغرافیایی φ درجه قرار دارد، چه قدر است؟
 $R_e \omega \sin \varphi$ (۱) $R_e \omega \cos \varphi$ (۲) $R_e \omega \cot \varphi$ (۳) $R_e \omega \tan \varphi$ (۴)



۱۱۶- در شکل روبه‌رو ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم M و سطح افقی $0/2$ و شتاب حرکت دستگاه $\frac{m}{2}$ است. $\frac{M}{m}$ کدام است؟ (جرم نخ و قرقره ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s}$ است و از اصطکاک بین نخ و قرقره صرف‌نظر می‌شود).

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۵

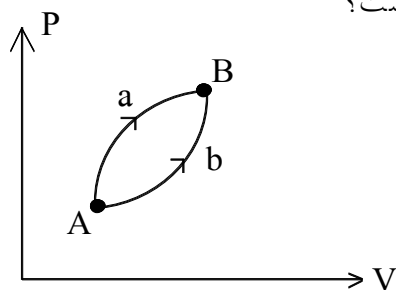
۱۱۷- ماهواره‌ای که وزن آن روی زمین W است در ارتفاع h به دور زمین می‌چرخد. اگر h برابر با شعاع زمین باشد، نیروی مرکزگرای ماهواره چند برابر W است؟

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

۱۱۸- در یک سیستم گاز کامل، در کدام فرآیند، بدون مبادله‌ی گرما، دمای گاز کاهش می‌یابد؟
 (۱) انبساط بی‌دررو (۲) تراکم بی‌دررو
 (۳) انبساط هم‌فشار (۴) چنین فرآیندی ممکن نیست.

۱۱۹- در یک یخچال $\frac{Q_C}{|Q_H|}$ کدام است؟ (k ضریب عملکرد یخچال است.)

- (۱) k (۲) $\frac{1+k}{k}$ (۳) $\frac{k}{k+1}$ (۴) $\frac{k}{k-1}$



۱۲۰- در شکل مقابل کدام گزینه برای مقایسه‌ی گرمای مبادله شده در مسیر، درست است؟

- (۱) $Q_a > Q_b$ (۲) $Q_a < Q_b$
 (۳) $Q_a = Q_b$ (۴) بسته به دمای اولیه‌ی گاز، هر کدام ممکن است درست باشد.

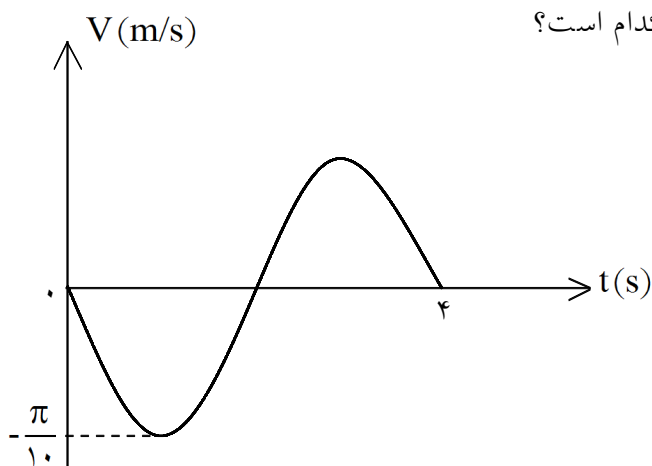
۱۲۱- معادله‌ی حرکت یک نوسانگر ساده به صورت $x = 0.02 \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ در SI است. اگر جرم جسم ۱۰۰ گرم باشد، در لحظه‌ی $t = 0$ انرژی پتانسیل نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

(۱) 0.2 (۲) $\frac{4}{30}$ (۳) $\frac{3}{40}$ (۴) $\frac{3}{20}$

۱۲۲- معادله‌ی ارتعاشی چشمه‌ی موجی در SI به صورت $y = 0.3 \sin 350\pi t$ است. اگر در راستای انتشار موج، فاصله‌ی چهارمین نقطه‌ای که در فاز مخالف با چشمه‌ی موج است، ۷۰ cm باشد، سرعت انتشار این موج، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۰ (۲) $\frac{35}{4}$ (۳) ۳۵ (۴) $\frac{35}{8}$

۱۲۳- با توجه به نمودار سرعت- زمان مقابل، معادله‌ی مکان- زمان کدام است؟



(۱) $y = 0.1 \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{3\pi}{2}\right)$

(۲) $y = 0.2 \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{3\pi}{2}\right)$

(۳) $y = 0.1 \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$

(۴) $y = 0.2 \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$

۱۲۴- دو نقطه از یک موج رونده در فاصله‌ی معینی از یک‌دیگر قرار دارند و اختلاف فاز آن‌ها π رادیان است. برای هم‌فاز کردن این دو نقطه باید بسامد موج را چند برابر کنیم؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۲۵- یک چشمه‌ی صوت با سرعت نصف سرعت انتشار صوت در حال حرکت است. طول موج در جلوی چشمه‌ی صوت چند برابر طول موج در عقب چشمه است؟

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

۱۲۶- بسامد صوت اصلی و جرم دو تار مرتعش با هم برابرند. اگر طول و نیروی کشش دو تار را به ترتیب با (F_1, L_1) و (F_2, L_2) نشان دهیم، کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

(۱) $\frac{F_2}{F_1} = \frac{L_1}{L_2}$ (۲) $\frac{F_2}{F_1} = \frac{L_2}{L_1}$ (۳) $\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{L_1}{L_2}\right)^2$ (۴) $\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2 = \frac{L_1}{L_2}$

۱۲۷- اگر لوله‌ی صوتی بازی را از وسط بریده و انتهای یکی از آن‌ها را بسته، به یک لوله‌ی صوتی بسته تبدیل کنیم، بسامد صوت اصلی این لوله‌ی بسته چند برابر بسامد صوت اصلی لوله‌ی باز اولیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۸- تراز شدت صوتی ۱۲ دسی‌بل است. شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟

$$\left(\text{Log} 2 = 0.3 = \frac{W}{m^2} \right)$$

- (۱) 3×10^{-12} (۲) 4×10^{-12} (۳) 12×10^{-12} (۴) 16×10^{-12}

۱۲۹- اختلاف بسامد دو پرتو نور 2×10^{15} هرتز می‌باشد. اگر کوانتوم انرژی یکی ۳ برابر دیگری باشد، طول موج بزرگ‌تر چند نانومتر است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۲۵ (۴) ۳۰۰

۱۳۰- ضریب جذب یک سطح برای نور قرمز به طول موج 6600 \AA برابر 0.8 است. اگر نور قرمز با توان 100 W به این سطح بتابد در هر دقیقه چند فوتون توسط این سطح جذب می‌شود؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s} \right)$$

- (۱) $3/2 \times 10^{21}$ (۲) $1/6 \times 10^{22}$ (۳) 32×10^{21} (۴) 16×10^{22}

۱۳۱- ϵ_0 ضریب گذرگاهی الکتریکی و μ_0 تراوایی مغناطیسی خلاء است. اگر سرعت نور در خلاء برابر با $(\mu_0, \epsilon_0)^k$ باشد، k کدام است؟

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

۱۳۲- $^{239}_{92} \text{U}$ با گسیل یک ذره‌ی بتا به کدام عنصر تبدیل می‌شود؟

- (۱) باریوم (۲) پلوتونیم (۳) رادیم (۴) نپتونیم

۱۳۳- تقریر منحنی نمایش تابع به معادله $y = x^2 + \sqrt{x}$ در بازه $(0, 1)$ کدام وضع را دارد؟

- (۱) ابتدا رو به پائین و بعد رو به بالا (۲) ابتدا رو به بالا بعد رو به پائین (۳) همواره رو به بالا (۴) همواره رو به پائین

۱۳۴- اگر $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ 4 & ; x < 0 \end{cases}$ مقدار $f(f(-f(x)))$ کدام است؟

- (۱) x (۲) ۴ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) ۲

۱۳۵- در مثلثی اندازه‌ی یک ضلع $4\sqrt{3}$ و اندازه‌ی زاویه‌ی مقابل آن 60° درجه است. مساحت دایره محیطی آن چند برابر π

است؟

۹ (۱)

۱۲ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

جامع ۸۶:

۱۳۶- بردار مکان متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند، در مدت ۱۰ ثانیه از $\vec{r}_1 = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ به $\vec{r}_2 = \vec{i} + 5\vec{j}$ تغییر می‌کند (در SI). اندازه‌ی سرعت متوسط متحرک در این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $0.5\sqrt{2}$ (۲) 0.5 (۳) 5 (۴) $5\sqrt{2}$

۱۳۷- طول فنر سبکی در حالت عادی 20 cm و ثابت آن $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است. وزنه‌ی 800 gr را به انتهای آن بسته و روی میز افقی

بدون اصطکاک با سرعت زاویه‌ای $5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ می‌چرخانیم و انتهای دیگر فنر در مرکز این مسیر دایره‌ای ثابت بسته شده‌است. افزایش طول فنر در این آزمایش چند سانتی‌متر است؟

(۱) 5 (۲) 10 (۳) 20 (۴) 25

۱۳۸- از ارتفاع 40 متری سطح زمین گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهتی که با سطح افق زاویه‌ی 30 درجه

می‌سازد، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. مدت زمانی که گلوله پس از پرتاب به سطح زمین می‌رسد، چند ثانیه است؟

(۱) 3 (۲) 4 (۳) 5 (۴) 6

۱۳۹- نوسان‌گری روی محور X نوسان می‌کند و معادله‌ی آن در SI به صورت $x = 25\pi^2 \frac{d^2 x}{dt^2} + 0$ است. دوره‌ی این

نوسان‌گر چند ثانیه است؟

(۱) 0.25 (۲) 0.40 (۳) 0.80 (۴) 1.2

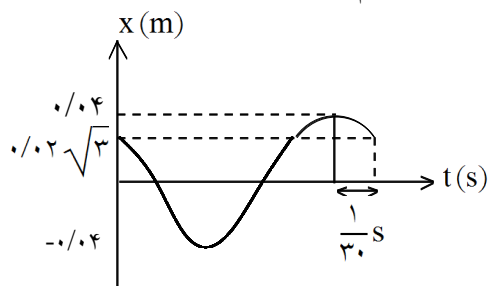
۱۴۰- در یک طناب موج ایستاده تشکیل شده‌است. اگر طول موج 80 سانتی‌متر باشد، اختلاف فاز بین موج فرودی و موج بازتابش در فاصله‌ی 20 سانتی‌متری انتهای بسته‌ی طناب چند رادیان است؟

(۱) صفر (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi}{2}$ (۴) π

۱۴۱- اگر $U_A = 0.1 \sin(\pi t - 0.1\pi)$ و $U_B = 0.1 \sin(\pi t - 1/3\pi)$ باشد، حداقل زمانی که موج از A تا B را می‌پیماید، چند ثانیه است؟ (سرعت انتشار موج $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

(۱) 0.2 (۲) $2/4$ (۳) 0.8 (۴) $1/2$

۱۴۲- نمودار مکان - زمان نوسان گر ساده‌ای مطابق شکل است. معادله‌ی آن در SI کدام است؟



$$x = 0.04 \sin\left(5\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \quad (1)$$

$$x = 0.04 \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \quad (2)$$

$$x = 0.04 \sin\left(10\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \quad (3)$$

$$x = 0.04 \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \quad (4)$$

۱۴۳- اگر فاصله‌ی خود را تا چشمه‌ی صوت نصف کنیم، تراز شدت صوت تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟ ($\text{Log } 2 \approx 0.3$)

(۱) ۲ برابر می‌شود.

(۲) ۶ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

(۳) ۰/۶ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

(۴) ۴ برابر می‌شود.

۱۴۴- سرعت صوت در گاز هیدروژن چند برابر سرعت صوت در اکسیژن هم‌دمای با آن است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) ۱۶

(۳) $\frac{1}{16}$

(۴) ۴

۱۴۵- اتومبیلی در مسیر مستقیم با سرعتی برابر $\frac{1}{3}$ سرعت صوت به یک صخره نزدیک می‌شود و در این حالت بوق می‌زند.

اگر بسامد صدای بوق ۱۹۰ هرتز باشد، بسامد صدای بازتاب آن که به گوش سرنشین همان اتومبیل می‌رسد، چند هرتز است؟

(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۲۱۰

(۴) ۲۲۰

۱۴۶- سرعت کدام پرتو در منشور شیشه‌ای کم‌تر است؟

(۱) آبی

(۲) بنفش

(۳) سبز

(۴) قرمز

۱۴۷- مقدار انرژی که یک الکترون تابش می‌کند تا در اتم از یک تراز انرژی به تراز پایین‌تر برود، متناسب با کدام کمیت وابسته به موج الکترومغناطیسی گسیل شده‌است؟

(۱) بسامد

(۲) سرعت

(۳) طول موج

(۴) همه‌ی موارد

۱۴۸- اگر در آزمایش یانگ فاصله‌ی بین دو شکاف نور نصف شود، طول موج نور چند برابر می‌شود؟

(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) نصف می‌شود.

(۳) دو برابر می‌شود.

(۴) بستگی به فاصله‌ی پرده‌ی نواریها از صفحه‌ی شکاف‌ها دارد.

۱۴۹- تمام عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها بزرگ‌تر از $Z = 83$ است:

- (۱) پیوسته در سطح زمین از هم‌جوشی هسته‌های سبک‌تر ساخته می‌شوند و افزایش می‌یابند.
- (۲) در سطح زمین به یک‌دیگر تبدیل می‌شوند و تقریباً مقدار هر کدام از آن‌ها پیوسته ثابت می‌ماند.
- (۳) ناپایداراند و این عنصرها به تدریج از کره‌ی زمین ناپدید می‌شود.
- (۴) همگی مواد رادیواکتیو هستند و با گذشت زمان نیم عمر آن‌ها کاهش می‌یابد.

۱۵۰- لیتیم رادیواکتیو ${}^6_3\text{Li}$ پس از گسیل یک ذره‌ی آلفا و یک ذره‌ی بتا به کدام عنصر تبدیل می‌شود؟



۱۵۱- اگر نصف یک آینه‌ی کروی شکسته و جدا شود، فاصله‌ی کانونی قطعه‌ی باقی‌مانده در مقایسه با آینه‌ی اولیه چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) ثابت می‌ماند.
- (۴) بستگی به این دارد که آینه محدب باشد یا مقعر.

۱۵۲- جسم کوچکی روی محور اصلی مقابل آینه‌ی کروی قرار دارد و طول تصویر ۲ برابر طول جسم است. اگر جسم را ۴ cm به آینه نزدیک کنیم، تصویر جدیدی تشکیل می‌شود که طول این تصویر نیز ۲ برابر طول جسم است. فاصله‌ی کانونی این آینه چند سانتی‌متر است؟

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)

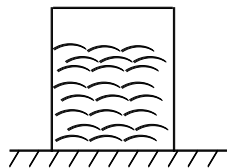
۱۵۳- جسم کروی کدروی بین یک پرده و چشمه‌ی نور کروی قرار دارد و سایه و نیم‌سایه روی پرده تشکیل شده‌است و ابعاد چشمه بزرگ‌تر از ابعاد مانع کدر است. اگر چشمه‌ی نور را به تدریج از جسم و پرده دور کنیم، قطر سایه و پهنای نیم‌سایه به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

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

۱۵۴- تصویری که عدسی شیئی دوربین نجومی تشکیل می‌دهد، چگونه است؟

- (۱) حقیقی، بزرگ‌تر از جسم
- (۲) مجازی، کوچک‌تر از جسم
- (۳) حقیقی، کوچک‌تر از جسم
- (۴) مجازی، بزرگ‌تر از جسم

۱۵۵- در شکل مقابل درون ظرف استوانه‌ای مسدود، آب قرار دارد. اگر با افزایش دما، حجم آب را افزایش دهیم و انبساط ظرف ناچیز باشد، چگالی آب و فشار در ته آب به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



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

۱۵۶- تغییر انرژی درونی مقدار معینی از گاز، به دلیل تغییر کدام انرژی مربوط به مولکول‌های آن گاز است؟

- (۱) انرژی پتانسیل الکتریکی
- (۲) انرژی پتانسیل گرانشی
- (۳) انرژی شیمیایی
- (۴) انرژی جنبشی

۱۵۷- درون لوله‌ی شیشه‌ای U شکل جیوه قرار دارد. سطح آزاد جیوه را که در دو طرف مقابل هم قرار دارند، علامت‌گذاری می‌کنیم. اگر به آرامی در یک طرف لوله آن قدر آب بریزیم که ارتفاع ستون آب به $27/2$ سانتی‌متر برسد، سطح جیوه در شاخه‌ی مقابل، از محل علامت‌گذاری شده چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟ (چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3}$ $13/6$ است.)

- (۱) صفر (۲) $0/5$ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۵۸- اگر در فشار ثابت دمای مقدار معینی گاز کامل را یک درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن به اندازه‌ی $\frac{1}{273}$

- حجم اولیه‌اش افزایش می‌یابد. دمای گاز چند درجه‌ی سلسیوس است؟
(۱) صفر (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۷۳ (۴) ۵۴۶

۱۵۹- یک قطعه یخ با دمای -20 درجه‌ی سلسیوس را در یک روز سرد زمستانی درون یک استخر پر از آب صفر درجه می‌اندازیم. بعد از رسیدن به دمای تعادل ۱۰۰ گرم بر جرم یخ افزوده می‌شود. جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

$$(L_f = 336 \frac{J}{g} \text{ و } C = 2/1 \frac{J}{g.K})$$

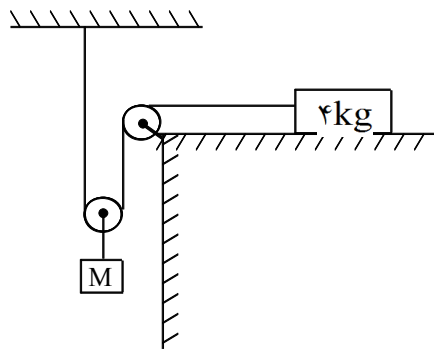
- (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

۱۶۰- راننده‌ای در یک بزرگراه با حداکثر سرعت مجاز در حرکت است. اگر این راننده ۲۰ درصد سرعت اتومبیل خود را کاهش دهد، انرژی جنبشی اتومبیل چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۶ (۴) ۵۰

۱۶۱- اگر دمای یک لوله‌ی مسی افزایش یابد، چگالی و قطر داخلی آن به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟
(۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - ثابت (۳) افزایش - ثابت (۴) کاهش - افزایش

۱۶۲- در شکل مقابل وزن و اصطکاک نخ و قرقره ناچیز است و ضریب اصطکاک ایستایی بین وزنه و میز $0/3$ است. حداکثر جرم وزنه‌ی M چند کیلوگرم می‌تواند باشد تا سیستم به حال سکون بماند؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱) $1/8$ (۲) $2/4$ (۳) $3/2$ (۴) $4/6$

۱۶۳- توپی به جرم ۴۰۰ گرم با سرعت $5 \frac{m}{s}$ به دیواری برخورد کرده و با سرعت $3 \frac{m}{s}$ در همان راستا و در خلاف جهت برمی‌گردد. اگر زمان تماس توپ با دیوار $0/1$ ثانیه باشد، نیروی متوسطی که در این برخورد بر توپ وارد می‌شود، چند نیوتن است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۱۶۴- اگر کار برآیند نیروهای وارد بر یک جسم جامد در مدت معین منفی باشد، الزاماً انرژی جسم کاهش یافته است.

- (۱) جنبشی (۲) درونی (۳) پتانسیل گرانشی (۴) مکانیکی

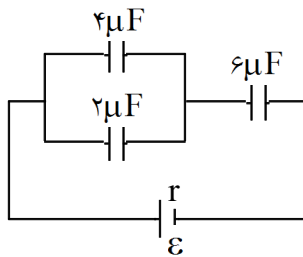
۱۶۵- کامیونی با سرعت ثابت ۱۶ متر بر ثانیه در مسیر مستقیم در حرکت است. ۲۸ متر جلوتر از آن اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ به حرکت درآمده و در جهت حرکت کامیون به راه می‌افتد. اختلاف زمانی که اتومبیل و کامیون ۲ بار از کنار هم می‌گذرد، چند ثانیه است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۶۶- گلوله‌ای را در شرایط خلأ با سرعت اولیه V_0 از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر زمان رفت و برگشت گلوله t باشد، تغییر شتاب گلوله در این مسیر رفت و برگشت تا قبل از رسیدن به زمین چند g است؟

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

۱۶۷- در مدار شکل مقابل بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ۴ میکروفارادی برابر ۲۰ میکروکولن است. نیروی محرکه‌ی مولد چند ولت است؟

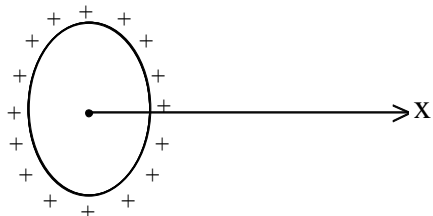


- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) بستگی به r دارد.

۱۶۸- فرض کنید جهت جریان الکتریکی عمود بر این صفحه و میدان مغناطیسی موازی با صفحه است. کدام شکل جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان را درست نشان می‌دهد؟

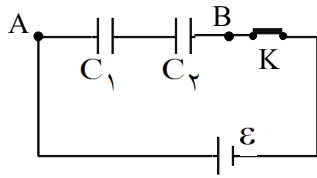


۱۶۹- در شکل مقابل، محور حلقه منطبق بر محور X است. اگر روی محور X از مرکز حلقه تا فاصله‌ی دور جابه‌جا شویم، میدان الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) پیوسته صفر (۲) پیوسته کاهش (۳) کاهش و سپس افزایش (۴) افزایش و سپس کاهش

۱۷۰- در شکل مقابل کلید بسته است و بین صفحات خازن‌ها هوا است. اگر کلید را باز کنیم و سپس بدون اتصال، تیغه‌ی شیشه‌ای بین صفحات خازن C_2 قرار دهیم، اختلاف پتانسیل بین A و B چگونه تغییر می‌کند؟

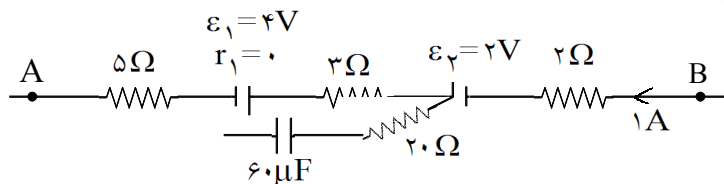


- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) ثابت می‌ماند.
- (۳) کاهش می‌یابد.
- (۴) بستگی به این دارد که C_1 بزرگ‌تر است یا C_2 .

۱۷۱- پیچ‌های دارای ۲۰۰ حلقه است و شار مغناطیسی آن در مدت ۰/۱s به‌طور منظم از ۰/۰۲ وِبِر به ۰/۰۴- وِبِر تغییر می‌کند. نیروی محرکه‌ی القایی در آن چند ولت است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۲۰

۱۷۲- در مدار مقابل اختلاف پتانسیل بین A و B چند ولت است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۶

۱۷۳- از یک باتری جریان ۲ آمپر می‌گیریم، ولتاژ دو سر آن ۸ ولت می‌شود. اگر توان تلف شده در باتری در این حالت ۶ وات باشد، نیروی محرکه‌ی باتری چند ولت است؟

- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۳
- (۴) ۱۴

۱۷۴- میدان مغناطیسی در ۱۰ سانتی‌متری سیم راست و طولی که از آن جریان ۲۰ آمپر می‌گذرد، چند تسلا است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

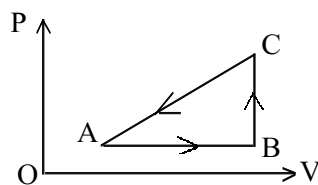
- (۱) $8\pi \times 10^{-5}$
- (۲) 4×10^{-5}
- (۳) 4×10^{-7}
- (۴) $8\pi \times 10^{-7}$

۱۷۵- تابع کار فلزی ۲/۳ الکترون‌ولت است. اگر در آزمایش فوتوالکتریک بر آن فلز نوری با طول موج ۶۰۰nm بتابانیم،

$$h = 4 \times 10^{-15} \text{ ev} \cdot \text{s} \dots\dots\dots$$

- (۱) الکترون جدا می‌شود ولی ولتاژ قطع لازم، صفر است.
- (۲) الکترون از آن کنده نمی‌شود.
- (۳) ولتاژ قطع برای الکترون کنده شده ۱/۲ ولت است.
- (۳) تا شدت نور فرودی معلوم نباشد، راجع به فوتوالکتریک‌ها نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۱۷۶- گاز کاملی مطابق شکل مقابل چرخه‌ای را طی کرده است. اگر انرژی درونی گاز در نقاط نشان داده شده، U_B ، U_A و U_C باشد، کدام رابطه بین آن‌ها درست است؟



$$U_A > U_B > U_C \quad (1)$$

$$U_A < U_B < U_C \quad (2)$$

$$U_A < U_B = U_C \quad (3)$$

$$U_A = U_B < U_C \quad (4)$$

۱۷۷- اگر در ماشین کارنو دمای چشمه‌ی گرم و چشمه‌ی سرد، هر کدام ۱۰ درجه‌ی سلسیوس کاهش یابد، بازده‌ی ماشین چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) ثابت می‌ماند.

(۳) بستگی به دمای چشمه‌ی گرم دارد.

(۴) افزایش می‌یابد.

۱۷۸- جرم ۱۶/۶ لیتر هلیوم در فشار 3×10^5 پاسکال و دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس چند گرم است؟ $R = 8/3 \frac{J}{mol \cdot K}$

و جرم مولکولی هلیوم $\frac{g}{mol}$ ۴ است.

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۷۹- در یک فرآیند هم فشار حجم مقدار معینی گاز کامل ۲ برابر شده است. در این فرآیند کاری که گاز روی محیط انجام

داده است چند برابر گرمایی است که محیط به گاز داده است؟ $(C_{MP} = \frac{5}{2}R)$

$\frac{5}{4}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{2}{5}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۱۸۰- معادله سرعت متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{v} = 6t\vec{i} + 4t\vec{j}$ است. اندازه‌ی جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه‌ی اول چند متر است؟

$4\sqrt{13}$ (۴)

$3\sqrt{14}$ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

جامع ۸۵:

۱۸۱- توپی از نخعی آویزان شده و بین پرده و چشمه‌ی نور قرار دارد و سایه‌ی آن روی پرده تشکیل شده است. در کدام حالت با نزدیک کردن چشمه به توپ، سایه کوچکتر می‌شود؟

- (۱) چشمه نقطه‌ای باشد.
 (۲) چشمه گسترده و هم‌اندازه با توپ باشد.
 (۳) چشمه گسترده و توپ بزرگتر از چشمه باشد.
 (۴) چشمه گسترده و توپ کوچکتر از چشمه باشد.

۱۸۲- یک عدسی از شیئی که در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری آن قرار دارد تصویری حقیقی در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری عدسی تشکیل می‌دهد. اگر شیء در فاصله‌ی ۵ سانتی‌متری این عدسی قرار گیرد چگونه تصویری از آن تشکیل خواهد شد؟

- (۱) مجازی- کوچکتر از جسم
 (۲) حقیقی- بزرگتر از جسم
 (۳) حقیقی- کوچکتر از جسم
 (۴) مجازی- بزرگتر از جسم

۱۸۳- دمای آب در درون ظرفی ۴ درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای آب تا ۲ درجه کاهش یابد. حجم و چگالی این آب به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

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

۱۸۴- ۱۰۰ گرم یخ با دمای ۵- درجه‌ی سلسیوس را درون ۲۰۰ گرم آب ۱۰ درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهیم. اگر فشار هوا

یک جو و گرمای ویژه‌ی آب و یخ به ترتیب $4 \frac{J}{gr \cdot K}$ ، $2 \frac{J}{gr \cdot K}$ و گرمای ویژه‌ی ذوب یخ برابر $320 \frac{J}{gr}$ باشد، تا

رسیدن به دمای تعادل تقریباً چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

- (۱) ۱۶
 (۲) ۲۲
 (۳) ۳۰
 (۴) ۵۰

۱۸۵- گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها شده و در ثانیه‌ی آخر حرکت ۳۵ متر می‌پیماید، ارتفاع h چند متر است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

- (۱) ۴۵
 (۲) ۷۰
 (۳) ۸۰
 (۴) ۹۰

۱۸۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در حرکت سقوط آزاد، سرعت و شتاب هم امتدادند.
 (۲) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، در هر لحظه شتاب بر سرعت عمود است.
 (۳) اگر بردار شتاب، ثابت باشد، مسیر حرکت الزاماً خط راست است.
 (۴) ممکن است انرژی جنبشی جسم ثابت بماند ولی تکانه‌ی آن تغییر کند.

۱۸۷- دو اتومبیل با سرعت‌های $8 \frac{m}{s}$ و $12 \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند. اگر اتومبیل‌ها در

مبدأ زمان در ۱۰۰ متری هم باشند، در چه فاصله‌ی زمانی (بر حسب ثانیه) فاصله‌ی آنها از یکدیگر کمتر از ۵۰ متر می‌شود؟

- (۱) $2/5 < t < 5$
 (۲) $4 < t < 6$
 (۳) $5 < t < 7/5$
 (۴) $2/5 < t < 7/5$

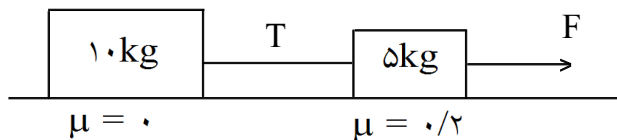
۱۸۸- سرعت متحرکی در SI بصورت $\vec{V} = 4t\vec{i} + (5-t)\vec{j}$ است. اندازه‌ی شتاب این متحرک در مبدأ زمان چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) $\sqrt{17}$ (۲) $\sqrt{15}$ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۸۹- برآیند دو بردار \vec{A} و \vec{B} بر بردار \vec{A} عمود است و اندازه‌ی آن، دو برابر اندازه‌ی بردار \vec{A} است. نسبت $\frac{|\vec{B}|}{|\vec{A}|}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۹۰- در شکل مقابل سطح افقی و اصطکاک وزنه‌ی ۱۰ کیلوگرمی ناچیز است. اگر $T = 20\text{ N}$ باشد، F برابر با چند نیوتون است؟



- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

۱۹۱- روی سطح افقی صندوقی به جرم 20 kg توسط فنری با ثابت $400\frac{\text{N}}{\text{m}}$ و با سرعت ثابت بصورت افقی کشیده می‌شود،

اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین صندوق و سطح 0.25 باشد، افزایش طول فنر تقریباً چند سانتی‌متر می‌شود؟

- (۱) $1/25$ (۲) $2/5$ (۳) $12/5$ (۴) ۲۵

۱۹۲- گلوله‌ای به جرم m به نخ سبکی بسته شده و انتهای نخ به نقطه‌ای محکم شده است. گلوله را از راستای قائم (نقطه‌ی تعادل) آن قدر منحرف می‌کنیم تا نخ با راستای قائم زاویه‌ای 60° درجه بسازد و از این نقطه گلوله را بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. بیشینه‌ی نیروی کشش نخ بعد از رها شدن گلوله چند برابر خواهد شد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۳- اگر شدت صوتی ۳ برابر شود، تراز شدت آن نیز سه برابر می‌شود. شدت اولیه‌ی این صوت چند برابر صوت مبنا است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۳ (۳) $\sqrt{1000}$ (۴) ۱۰۰۰

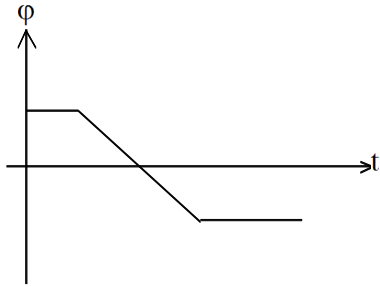
۱۹۴- دو بسامد متوالی لوله‌ی صوتی بسته‌ای 200 و 280 هرتز است. بسامد صوت اصلی این لوله چند هرتز است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰

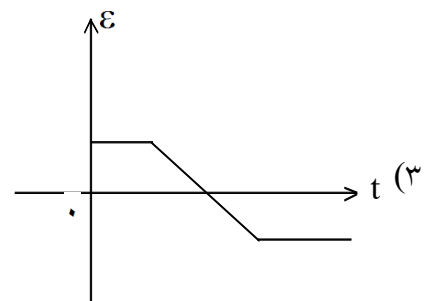
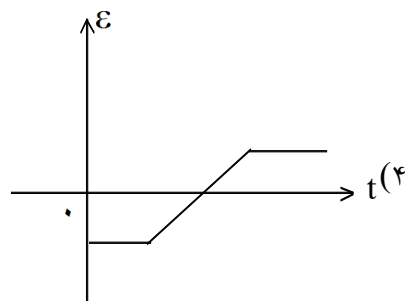
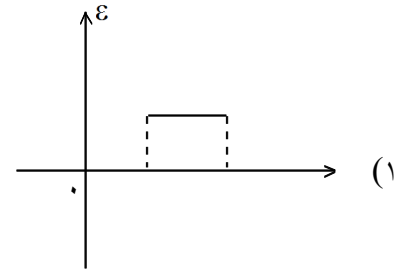
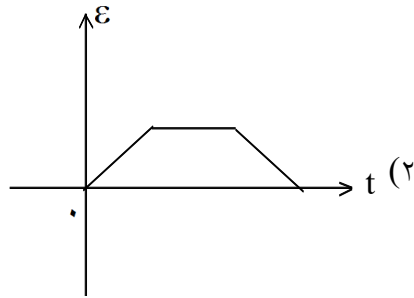
۱۹۵- اگر دمای هوا از 12°C درجه‌ی سلسیوس به 42°C درجه افزایش یابد، سرعت صوت در آن هوا چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\sqrt{\frac{21}{19}}$ (۲) $\sqrt{\frac{7}{2}}$ (۳) $\sqrt{\frac{19}{21}}$ (۴) $\frac{7}{2}$

۱۹۶- شار مغناطیسی عبوری از یک سیم لوله بصورت نمودار مقابل است.



نیروی محرکه‌ی القایی ایجاد شده در آن به کدام صورت است؟

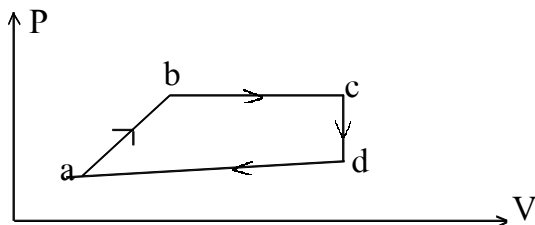


۱۹۷- موجی با بسامد ۲۰ هرتز تولید شده و با سرعت $40 \frac{m}{s}$ در محیط منتشر می‌شود. اختلاف فاز بین منبع تولید موج با

نقطه‌ای که در فاصله‌ی 0.5 متری از مبدا قرار دارد چند رادیان است؟

- (۱) π (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{3\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۹۸- شکل مقابل یک چرخه از ماشین گرمایی را نشان می‌دهد. اگر اندازه‌ی گرمای مبادله شده در مسیرهای ab , bc , cd , da به ترتیب $300J$, $200J$, $100J$, $200J$ باشد، بازده این ماشین حرارتی چند درصد است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۴۰
(۳) ۶۰
(۴) ۸۰

۱۹۹- توان موتور یک یخچال ۲۰۰ وات و ضریب عملکرد آن ۴ است. این یخچال در هر ثانیه چند ژول گرما به محیط خارج می‌دهد؟

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۲۰۰- دقت اندازه‌گیری در کدام بیشتر است؟

۱۲/۶ cm (۴)

۱۳ cm (۳)

۱۲۶/۲ mm (۲)

۱۲۷ mm (۱)

۲۰۱- یک استخر تا ارتفاع چند سانتی‌متر باید پر شود تا فشار آب حاصل در کف استخر برابر با فشار ۱۰ سانتی‌متر جیوه

شود؟ (چگالی جیوه برابر $\frac{13600}{3} \frac{kg}{m^3}$ است.)

۱۳۶ (۴)

۱۳/۶ (۳)

$\frac{100}{136}$ (۲)

$\frac{10}{136}$ (۱)

۲۰۲- حجم مقداری گاز کامل در θ درجه‌ی سلسیوس برابر ۴ لیتر و 2θ درجه‌ی سلسیوس برابر ۶ لیتر است. θ چند

درجه‌ی سلسیوس است؟ (فشار گاز ثابت است.)

۵۴۶ (۴)

۲۷۳ (۳)

۱۸۲ (۲)

۹۱ (۱)

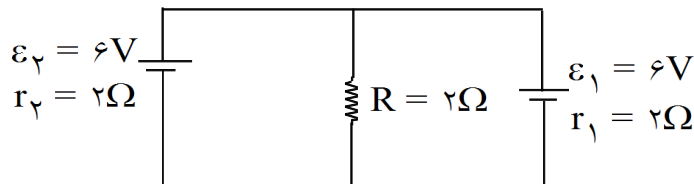
۲۰۳- در شکل مقابل توان الکتریکی مصرف شده در مقاومت R چند وات است؟

۴ (۱)

۹ (۲)

۸ (۳)

۱۸ (۴)



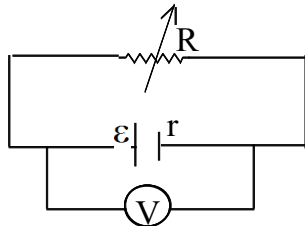
۲۰۴- در شکل مقابل با افزایش مقاومت R، ولتاژی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) بسته به اندازه‌ی R ممکن است افزایش و یا کاهش یابد.



۲۰۵- در شکل مقابل دو سیم راست و بلند در یک صفحه قرار دارند و میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در

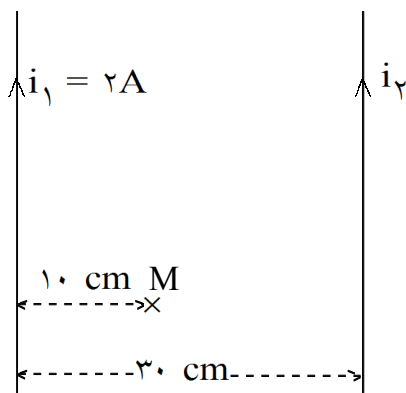
نقطه‌ی M برابر $10^{-6} \times 6$ تسلا است. I_2 چند آمپر است؟

۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

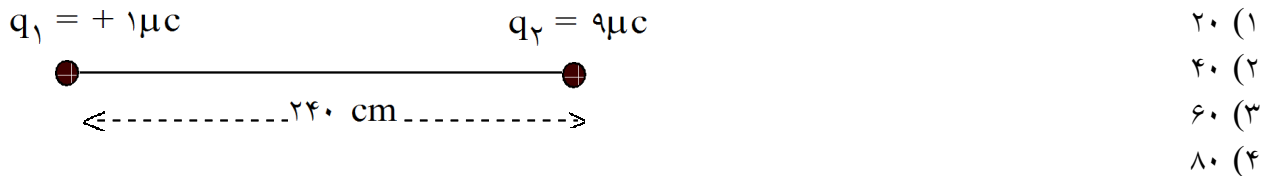


۲۰۶- ذره‌ای با بار الکتریکی ۲ میکرو کولن با سرعت $100 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت

است. اگر این میدان $0/5$ تسلا باشد، نیروی وارد بر این بار الکتریکی چند نیوتون است؟

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

۲۰۷- در شکل مقابل در چند سانتی‌متری از بار q_1 میدان الکتریکی حاصل از بارها صفر است؟

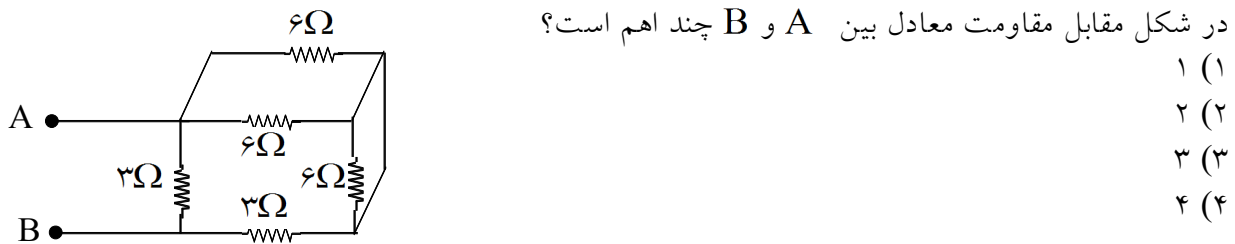


۲۰۸- یک توپ بازی نیم کیلوگرمی از ارتفاع ۸ متری زمین بدون سرعت اولیه رها می‌شود و پس از برخورد با زمین تا

ارتفاع ۳ متری بر می‌گردد. کار نیروی جاذبه‌ی زمین در این جابه‌جایی تقریباً چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۵ (۴) بستگی به نیروی مقاومت هوا دارد.

۲۰۹- در شکل مقابل مقاومت معادل بین A و B چند اهم است؟



۲۱۰- ۳ مقاومت الکتریکی مشابه 6Ω داریم. از به هم بستن آنها، کدام مقاومت معادل را نمی‌توان ایجاد کرد؟ (برحسب اهم)

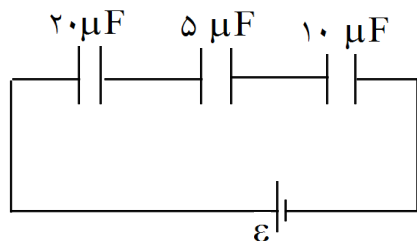
- (۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۱۸ (۴) ۱۵

۲۱۱- ذره‌ای به جرم یک گرم دارای بار الکتریکی q است وقتی این ذره در میدان الکتریکی یکنواخت $500 \frac{V}{m}$ قرار می‌گیرد،

اندازه‌ی نیروی وارد بر آن از طرف میدان الکتریکی برابر وزن ذره می‌شود. بار q چند کولن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

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

۲۱۲- در شکل مقابل بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ۵ میکرو فارادی چند برابر بار خازن ۲۰ میکرو فارادی است؟



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

۲۱۳- خازن مسطحی را از باتری جدا کرده و سپس بدون اتصال فاصله‌ی بین صفحات آن را دو برابر می‌کنیم، ولتاژ و انرژی و ظرفیت آن به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

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

۲۱۴- آونگی روی محور X تحت تأثیر نیروی $F = -0.32x$ (در SI) نوسان می‌کند و جرم گلوله‌ی آن ۲۰ گرم است. اگر دامنه‌ی نوسان ۲ cm باشد، بیشینه‌ی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۰/۱۶ (۴) ۰/۳۲

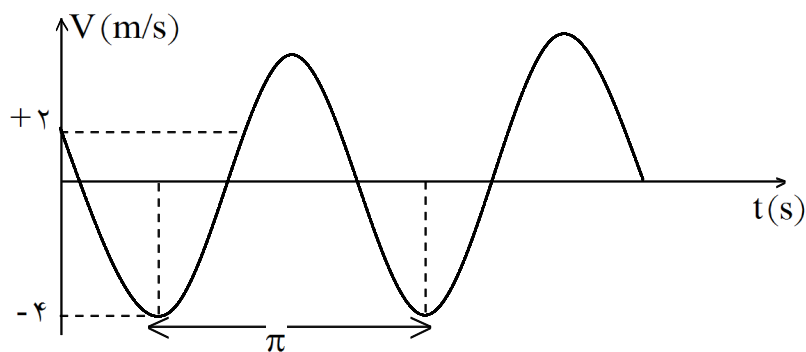
۲۱۵- در یک تار دو انتها ثابت موج ایستاده درست شده است. اگر طول تار ۳ برابر طول موج باشد، در تار چند گره تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۱۶- در فاصله‌ی زمانی که فاز نوسان ساده از $\frac{\pi}{6}$ به $\frac{4\pi}{3}$ برسد، چند مرتبه انرژی جنبشی و پتانسیل نوسان‌گر با هم برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۷- نمودار سرعت- زمان نوسان‌گر ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. معادله‌ی حرکت آن در SI کدام است؟



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

۲۱۸- نیم عمر یک ماده رادیواکتیو ۶ ساعت است. اگر ۲۴ گرم از آن داشته باشیم، بعد از یک شبانه روز چند گرم از آن، واپاشی پیدا می‌کند؟

- (۱) ۱۷/۵ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۲۳

۲۱۹- در اتم هیدروژن، شعاع مدار الکترون نسبت به حالت پایه، ۹ برابر شده است. در این حالت سرعت خطی الکترون چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۹ (۲) ۳ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۲۰- در یک نیم رسانای ذاتی

- (۱) حامل‌های بار، بیشتر الکترون‌ها هستند. (۲) حامل‌های بار، بیشتر حفره‌ها هستند.
(۳) با افزایش دما، رسانایی کم می‌شود. (۴) با افزایش دما، رسانایی زیاد می‌شود.

۲۲۱- تابع کار یک فلز برابر $1/5 \text{ eV}$ است. اگر بسامد نور تابشی به این فلز ۳ برابر بسامد قطع باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های خروجی از این فلز چند الکترون ولت است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $4/5$

۲۲۲- در موج‌های الکترومغناطیسی از فرابنفش تا فرسرخ، بسامد و انرژی مربوط به فوتون‌ها می‌یابد.

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

۲۲۳- در آزمایش یازگ بدون تغییر دیگر عوامل، فاصله‌ی بین دو شکاف و همچنین فاصله‌ی صفحه‌ی شکاف‌ها تا پرده‌ی نوارها را کاهش می‌دهیم، در نتیجه فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) ممکن است ثابت بماند.
(۳) کاهش می‌یابد. (۴) ثابت می‌ماند.

۲۲۴- در لحظه‌ای که انرژی جنبشی گلوله‌ای 10 ژول و تکانه‌ی آن $5 \text{ کیلوگرم متر بر ثانیه}$ است. سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۴

۲۲۵- متحرکی 5 ثانیه با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در ادامه Δt ثانیه با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت کرده

است. اگر سرعت متوسط در کل مسیر $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، Δt چند ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

جامع ۸۴:

۲۲۶- شعاع آینهی مقعری ۴ متر است و جسمی در فاصله‌ی ۳ متری آن روی محور اصلی قرار دارد. بزرگ‌نمایی آینه در این حالت چقدر است؟

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

۲۲۷- پرتو نوری به یک آینه‌ی تخت می‌تابد و با سطح آینه زاویه‌ی ۳۵ درجه می‌سازد. در این حالت زاویه‌ی بین پرتو تابش و پرتو بازتابش چند درجه است؟

- (۱) ۵۵ (۲) ۸۰ (۳) ۱۱۰ (۴) ۱۲۵

۲۲۸- شخصی عینکی بر چشم دارد. وقتی از روبه‌رو به او نگاه می‌کنیم چشمانش درشت‌تر دیده می‌شود. عدسی عینک او است و فاصله‌ی چشم او تا عدسی از فاصله‌ی کانونی است.

- (۱) واگرا- کم‌تر (۲) واگرا- بیش‌تر (۳) همگرا- بیش‌تر (۴) همگرا- کم‌تر

۲۲۹- اگر بردار سرعت یک متحرک در راستای بردار شتاب آن باشد، الزاماً حرکت است.

- (۱) در مسیر مستقیم (۲) کند شونده (۳) در مسیر دایره‌ای (۴) تند شونده

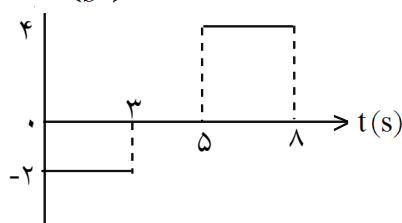
۲۳۰- دو گلوله را در شرایط خلاء به فاصله‌ی زمانی ۴ ثانیه در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر سرعت اولیه‌ی هر

کدام $\frac{m}{s}$ ۳۰ باشد، این دو گلوله در چند متری نقطه پرتاب به یکدیگر می‌رسند؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۰ (۲) $12/5$ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۳۱- نمودار شتاب- زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل مقابل است. اگر سرعت اولیه‌ی متحرک $\frac{m}{s}$ ۴ باشد، سرعت

$$a \left(\frac{m}{s^2} \right)$$



متوسط در این مدت ۸s چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $\frac{17}{8}$

(۲) $\frac{11}{8}$

(۳) $2/5$

(۴) $3/5$

۲۳۲- جسمی به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین بدون سرعت اولیه می‌شود و با سرعت ۱۱ متر بر ثانیه به

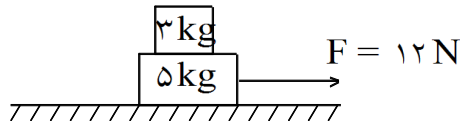
زمین می‌رسد. کار نیروی جاذبه‌ی زمین در این جابه‌جایی جسم چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) $7/9$ (۲) ۱۰ (۳) $12/1$ (۴) ۲۰

۲۳۳- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (t^2 - 6t)\vec{i} + (t + 5)\vec{j}$ است. بردار سرعت متوسط آن در ثانیه‌ی اول $(0 \leq t \leq 1)$ کدام است؟

(۱) $-\vec{i} + \vec{j}$ (۲) $-\vec{i} + 6\vec{j}$ (۳) $-\vec{i} + \vec{j}$ (۴) $-\vec{i} + 6\vec{j}$

۲۳۴- در شکل مقابل ضریب اصطکاک بین جسم بزرگ‌تر با سطح افقی صفر و ضریب اصطکاک جنبشی بین دو جسم برابر $\frac{1}{3}$ است. نیروی افقی F وارد شده و آنها را به حرکت درمی‌آورد. در این حالت نیروی اصطکاک بین دو جسم چند نیوتن است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) ۴/۵
(۲) ۶
(۳) ۷/۵
(۴) ۹

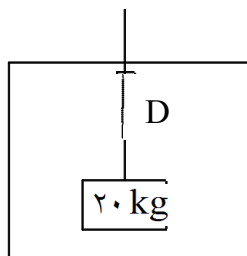
۲۳۵- جسمی را روی سطح شیب دار و بدون اصطکاک که با سطح افق زاویه 30° درجه می‌سازد مماس با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم مقداری روی سطح بالا رفته و سپس به پایین برمی‌گردد. اگر بردار شتاب آن موقع بالا رفتن و پایین آمدن به ترتیب \vec{a}_1 و \vec{a}_2 باشد نسبت $\frac{\vec{a}_2}{\vec{a}_1}$ کدام است؟

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

۲۳۶- شتاب گرانشی زمین در ارتفاع h برابر $g' = \frac{1}{4}g$ است. g شتاب گرانش در سطح زمین است. اگر ماهواره‌ای به جرم 200 kg در این ارتفاع به دور زمین در چرخش باشد، اندازه‌ی شتاب حرکت آن چند g است؟

- (۱) $\frac{1}{80}$ (۲) $\frac{1}{40}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۲۳۷- شکل مقابل اتاقک آسانسوری را نشان می‌دهد که در یک فاصله‌ی زمانی کوتاه، کند شونده با شتاب $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ رو به بالا



در حال حرکت است. نیروسنج D در این حالت چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۵۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۲۵۰

۲۳۸- معادله‌ی موجی که در یک بعد منتشر می‌شود در SI به صورت $u_y = 0.04 \sin(500t - 20x)$ می‌باشد. این موج است و با سرعت متر بر ثانیه منتشر می‌شود.

- (۱) طولی - ۲۰ (۲) عرضی - ۲۰ (۳) عرضی - ۲۵ (۴) طولی - ۲۵

۲۳۹- انرژی مکانیکی نوسانگر ساده‌ای به جرم ۲۰ گرم که با بسامد ۲۵ هرتز روی پاره‌خطی به طول ۴ سانتی‌متر نوسان می‌کند چند ژول است؟

- (۱) ۰/۰۱ (۲) $0.01\pi^2$ (۳) π^2 (۴) ۱

۲۴۰- وزنه‌ای از فنر سبکی آویخته شده و با بسامد ۷۱ در راستای قائم نوسان می‌کند. اگر فنر را از وسط بریده و این دو قسمت را با هم موازی بسته و همان وزنه را از انتهای این مجموعه آویخته و به نوسان درآوریم، بسامد نوسان چند ۷۱ خواهد شد؟

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

۲۴۱- آونگ ساده‌ای که جرم وزنه‌ی آن ۰/۵ کیلوگرم است در هر دقیقه ۳۰ نوسان کامل انجام می‌دهد اگر $g = \pi^2 \frac{m}{s}$

باشد، طول آونگ چند متر است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۴۲- دو انتهای یک تار فولادی بسته است و در اثر ارتعاش با بسامد معینی در طول آن سه شکم تشکیل شده است. نیروی کشش این تار را چند برابر کنیم، تا با همین بسامد تعداد شکم‌ها به عدد ۲ کاهش یابد؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۲۴۳- ضریب انبساط حجمی فلزی $k^{-1} = 10^{-5} \times 3$ است. طول میله‌ای از آن فلز ۲۰۰۰ cm است. اگر دمای آن را ۲۰۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم چند میلی‌متر بر طول آن اضافه می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۴- دمای مقدار معینی گاز کامل ۹۱ درجه‌ی سلسیوس و حجم آن ۴ لیتر است اگر در فشار ثابت دمای گاز را ۲ برابر کنیم، (به ۱۸۲ درجه برسانیم) حجم آن چند لیتر افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۲۴۵- بسامد نور تابیده را در یک آزمایش فتوالکتریک چند برابر کنیم تا بیشینه‌ی انرژی جنبشی فتوالکترون‌ها دو برابر شود؟

- (۱) کم‌تر از دو برابر (۲) دو برابر (۳) $\sqrt{2}$ برابر (۴) بیش از دو برابر

۲۴۶- به دو مقدار مجزای گاز کامل، در حجم ثابت گرمای مساوی می‌دهیم. در این فرایند، کدام کمیت مربوط به این دو گاز با هم برابرند؟

- (۱) تغییر انرژی درونی (۲) تغییر دما (۳) انرژی درونی (۴) دما

۲۴۷- ظرفیت گرمایی مولی یک گاز کامل تک اتمی در حجم ثابت، چند برابر ظرفیت گرمایی مولی همان گاز در فشار ثابت است؟

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

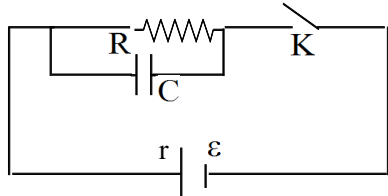
۲۴۸- معادله ارتعاشی چشمه موجی در SI به صورت $y = 0.1 \sin 100\pi t$ است. اگر در راستای انتشار موج، فاصله ی سومین نقطه‌ای که با چشمه موج هم فاز است تا چشمه برابر 60 cm باشد سرعت انتشار این موج چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

۲۴۹- درون محفظه‌ی تقریباً خلاء میدان الکتریکی یکنواخت $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ در راستای قائم و در جهت رو به بالا برقرار است. ذره‌ی بارداری به جرم 0.1 گرم درون آن به طور معلق و به حال سکون قرار دارد. بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

- (۱) -50 (۲) -0.01 (۳) $+0.01$ (۴) $+50$

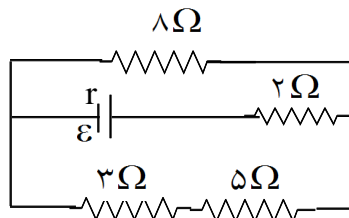
۲۵۰- اگر در شکل مقابل کلید را وصل کنیم، بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟ (خازن در ابتدا بدون بار است.)



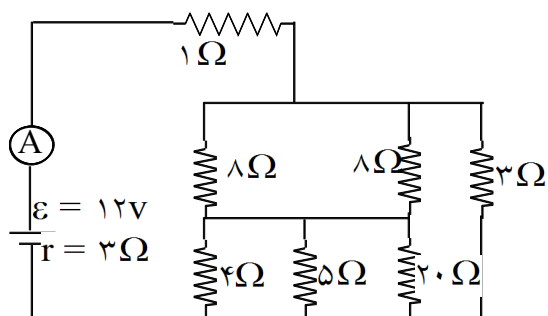
(۱) پیوسته صفر می‌ماند.

- (۲) افزایش یافته به یک مقدار ثابتی می‌رسد.
 (۳) افزایش یافته دوباره کاهش می‌یابد و به صفر می‌رسد.
 (۴) در صورت ناچیز بودن r خازن باردار می‌شود.

۲۵۱- در مدار شکل مقابل توان مصرفی مقاومت 8 اهمی چند برابر توان مقاومت 2 اهمی است؟



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



۲۵۲- در شکل مقابل آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟

(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

۲۵۳- دو سر یک مقاومت متغیر R به دو سر یک باتری با نیروی محرکه‌ی \mathcal{E} و مقاومت درونی r بسته شده است، اگر R را به تدریج تا بی‌نهایت افزایش دهیم، افت پتانسیل در داخل باتری چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) به سمت صفر می‌رود. (۲) به سمت \mathcal{E} میل می‌کند.
 (۳) پیوسته ثابت می‌ماند. (۴) به سمت بی‌نهایت میل می‌کند.

۲۵۴- در محلی که فشار هوا ۷۶ سانتیمتر جیوه است فشار در عمق $1/7$ متری آب یک رودخانه چند سانتی‌متر جیوه است؟

(چگالی آب و جیوه به ترتیب $1 \frac{g}{cm^3}$ و $13/6 \frac{g}{cm^3}$ است)

(۴) ۱۰۵

(۳) ۹۵

(۲) ۸۸/۵

(۱) ۸۶/۵

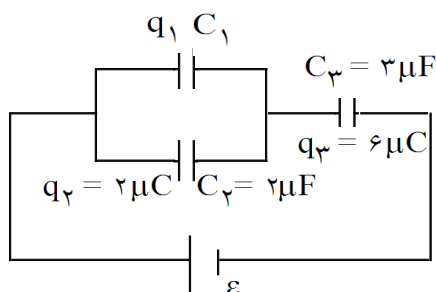
۲۵۵- جسم A ، اجسام B و C را با نیروی الکتریکی جذب می‌کند و جسم D را با نیروی الکتریکی دفع می‌کند، در این صورت:

(۱) B و C ممکن است با نیروی جاذبه الکتریکی یکدیگر را جذب کنند.

(۲) B و C الزاما یکدیگر را دفع می‌کنند.

(۳) جسم D ممکن است بدون بار الکتریکی باشد.

(۴) بار الکتریکی D الزاما مخالف بار الکتریکی B است.



۲۵۶- در مدار مقابل q_1 برابر با چند میکروکولن است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۵۷- میدان مغناطیسی یکنواخت در داخل سیم لوله‌ای تو خالی 0.05 تسلا است و ذره‌ای با بار الکتریکی 10^{-5} کولن در درون سیم لوله و به موازات میدان مغناطیسی با سرعت $10^2 \frac{m}{s}$ در حرکت است. نیرویی که از طرف میدان بر بار الکتریکی وارد می‌شود چند نیوتن است؟

- (۱) صفر (۲) $2/5 \times 10^{-5}$ (۳) 5×10^{-3} (۴) 5×10^{-5}

۲۵۸- اگر از حلقه‌ای به شعاع $3/14$ cm جریان $10A$ بگذرد، میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند تسلا می‌شود؟

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

۲۵۹- پیچهای دارای 50 حلقه است و شار مغناطیسی عبوری از آن در مدت 0.18 به طور منظم از 0.02 وبر به 0.02 - وبر تغییر می‌یابد. نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۲۶۰- «نیوتن / متر . آمپر» معادل با کدام است؟

- (۱) تسلا (۲) فاراد (۳) کولن (۴) هانری

۲۶۱- اگر شدت صوتی را ۴ برابر کنیم تراز شدت آن ۳ برابر می‌شود. شدت اولیه صوت چند وات بر متر مربع است؟

$$(I = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

- (۱) 10^{-8} (۲) 10^{-10} (۳) 2×10^{-12} (۴) 4×10^{-12}

۲۶۲- دو لوله صوتی هم طول یکی باز و دیگری بسته در یک محیط ارتعاش می‌کنند. بسامد صوت اصلی لوله‌ی باز چند برابر بسامد هماهنگ پنجم لوله‌ی بسته است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۵

۲۶۳- اگر چشمه‌ی صوت با بسامد v_s ساکن باشد و شنونده با سرعتی برابر نصف سرعت صوت به چشمه نزدیک شود، بسامد صوتی که می‌شنود چند v_s است؟

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

۲۶۴- برای ضد عفونی کردن تجهیزات و وسایل پزشکی کدام پرتو مناسب‌تر است؟

- (۱) α (۲) γ (۳) UV (۴) IR

۲۶۵- در رشته‌های طیف اتم هیدروژن طول موج مربوط به کدام رشته بلندترند؟

- (۱) پفوند (۲) پاشن (۳) براکت (۴) بالمر

۲۶۶- در آزمایش یانگ فقط فاصله‌ی بین پرده‌ی نوارها با صفحه شکاف‌ها را دو برابر می‌کنیم، فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

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

۲۶۷- اگر در اتم هیدروژن الکترون از مدار $n = 1$ به مدار $n = 2$ برود، شعاع مدار، انرژی الکترون و سرعت آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

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

۲۶۸- از یک ماده رادیواکتیو که نیم عمر آن یک سال است، بعد از ۳ سال چند درصد تجزیه نشده باقی می‌ماند؟

- (۱) $12/5$ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) $87/5$

۲۶۹- حامل‌های بارالکتریک مثبت و منفی در نیم رسانای با هم برابرند ولی در نیم رسانای حامل‌های مثبت بیشتر است

- (۱) ذاتی - نوع n (۲) ذاتی - نوع p (۳) نوع n - ذاتی (۴) نوع p - ذاتی

۲۷۰- اگر از هسته یک اتم، همزمان یک ذره α و یک ذره β و γ با هم تابش کنند عدد اتمی آن چند واحد کاهش پیدا می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

جامع ۸۳:

۲۷۱- چند کیلو ژول گرما لازم است تا دمای یک لیتر آب را ۲۰ درجه سلسیوس افزایش دهد؟ (چگالی آب $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

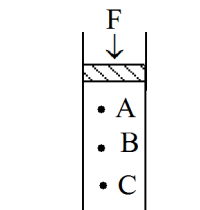
و گرمای ویژه آب $(C = 4/2 \frac{\text{KJ}}{\text{kg.k}})$

- (۱) ۴۲ (۲) ۸۴ (۳) ۱۰۵ (۴) ۲۱۰

۲۷۲- فاصله بین دو شهر ۱۳۷ کیلومتر اندازه گیری شده است. دقت اندازه گیری در این سنجش چند متر است؟

- (۱) ۱ (۲) 10^2 (۳) 10^3 (۴) 10^4

۲۷۳- اگر در شکل مقابل به تدریج نیروی F را افزایش دهیم، افزایش فشار خواهد شد.



(۱) در نقطه A بیشتر

(۲) در نقطه B بیشتر

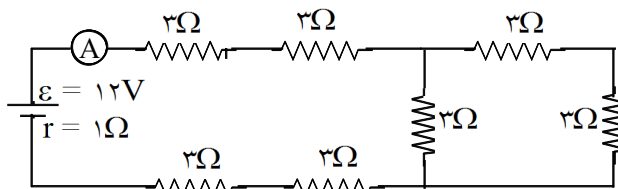
(۳) در نقطه C بیشتر

(۴) در هر سه نقطه A و B و C برابر

۲۷۴- اگر با افزایش ولتاژ، بار الکتریکی یک خازن را دو برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می شود؟

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

۲۷۵- در مدار شکل مقابل، چند آمپر را نشان می دهد؟



- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{5}$

- (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۲۷۶- اگر دو جسم رساناس باردار را با هم تماس دهیم، کدام کمیت فیزیکی آنها با یکدیگر برابر می شوند؟

(۱) بار الکتریکی

(۲) چگالی سطحی بار

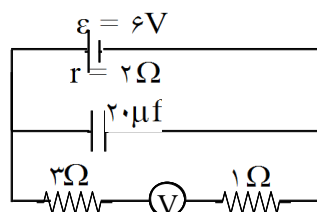
(۳) پتانسیل الکتریکی

(۴) پتانسیل الکتریکی و چگالی سطحی بار

۲۷۷- اگر شدت جریان الکتریکی عبوری از یک مقاومت معین دو برابر شود، توان الکتریکی مصرف شده در آن چند برابر می شود؟

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

۲۷۸- در مدار مطابق شکل مقابل ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟

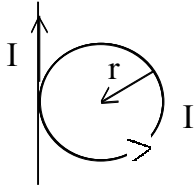


- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۷۹- جریان الکتریکی عبوری از یک سیم لوله در مدت $0/2$ ثانیه بطور منظم 6 آمپر کاهش یافته است. اگر در اثر این عامل نیروی محرکه القایی 15 ولت در سیم پیچ ایجاد شود، ضریب خود القایی آن چند هانری است؟
 (۱) $0/05$ (۲) $0/2$ (۳) $0/5$ (۴) 2

۲۸۰- معادله شار مغناطیسی یک مدار در SI بصورت $\phi = 8t + 9 + 0/01 \sin 500t$ است. اندازه نیروی محرکه القایی دار در مبدا زمان چند ولت می باشد؟
 (۱) 8 (۲) 9 (۳) 13 (۴) 17

۲۸۱- در شکل مقابل، سیم طویل و در طرف حلقه در یک راستا فرض شده است. میدان مغناطیسی حاصل از جریان در مرکز حلقه تقریباً چند تسلا است؟ ($r = 0/2 \text{ m}$, $I = 5 \text{ A}$)
 (۱) 10^{-5} (۲) 10^{-7} (۳) 3×10^{-5} (۴) 3×10^{-7}



۲۸۲- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم لوله دو برابر شود، ضریب خود القایی سیم لوله چند برابر می شود؟
 (۱) 1 (۲) $\sqrt{2}$ (۳) 2 (۴) 4

۲۸۳- در فشار ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را 30 درجه سلسیوس افزایش می دهیم در نتیجه حجم آن 10 درصد افزایش می یابد. دمای اولیه گاز چند درجه سلسیوس بوده است؟
 (۱) 300 (۲) 273 (۳) 170 (۴) 27

۲۸۴- اگر فشار در عمق یک متری آب رودخانه ای $10^5 \times 1/1$ پاسکال باشد، فشار هوا در محل چند پاسکال است؟
 ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$), ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)
 (۱) $0/9 \times 10^5$ (۲) $1/1 \times 10^4$ (۳) 10^5 (۴) $2/2 \times 10^4$

۲۸۵- اگر معادله موجی در SI بصورت $u_y = 0/02 \sin (0/1t - 0/02x)$ باشد، سرعت انتشار این موج چند متر بر ثانیه است؟
 (۱) 1 (۲) 2 (۳) 5 (۴) 10

۲۸۶- در آونگ ساده، اگر جرم وزنه را نصف کنیم، با ثابت ماندن طول نخ دوره نوسان چند برابر می شود؟
 (۱) $1/2$ (۲) 1 (۳) 2 (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۸۷- معادله مکان ذره ای در SI به صورت $\vec{r} = 8t^2 \vec{i} - t^3 \vec{j}$ است. اندازه ی شتاب آن در لحظه $t = 2 \text{ S}$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟
 (۱) 28 (۲) 20 (۳) 10 (۴) 4

۲۸۸- گلوله‌ای تحت زاویه‌ی α از سطح زمین پرتاب شده و بعد از ۲ ثانیه با سرعت 20 m/S به نقطه اوج خود می‌رسد. سرعت اولیه گلوله چند متر بر ثانیه بوده است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

- (۱) $20\sqrt{2}$ (۲) $40\sqrt{2}$ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۸۹- در یک عدسی همگرا طول تصویر حقیقی جسم برابر $\frac{1}{4}$ طول جسم است. در این حالت فاصله بین جسم و تصویر چند برابر کانونی عدسی است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) $\frac{16}{5}$ (۴) $\frac{25}{4}$

۲۹۰- در میکروسکوپ تصویری که عدسی شیئی از شی تشکیل می‌دهد، چگونه است؟

- (۱) حقیقی - بزرگتر (۲) مجازی - بزرگتر (۳) حقیقی - کوچکتر (۴) مجازی - کوچکتر

۲۹۱- جسم کوچکی در فاصله ۱۰ سانتی متری جلوی آینه‌ی مقعری قرار دارد و از آن تصویری حقیقی با بزرگنمایی ۴ تشکیل شده است. فاصله کانونی این آینه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۲۹۲- اگر توان یک عدسی $2/5$ - دیوپتر باشد، نوع عدسی و اندازه فاصله کانونی آن بر حسب سانتی‌متر کدام است؟

- (۱) همگرا - ۲۵ (۲) واگرا - ۲۵ (۳) همگرا - ۴۰ (۴) واگرا - ۴۰

۲۹۳- مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = 6\vec{i} + 5t^2\vec{j}$ است. اندازه‌ی سرعت متوسط این متحرک در ۲ ثانیه اول (از مبدأ زمان تا $t = 2\text{S}$) چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) $6/5$ (۳) ۱۰ (۴) ۱۳

۲۹۴- اگر حجم ۳۰۰ گرم از مایعی ۲۴۰ سانتی متر مکعب باشد، چگالی مایع چند کیلو گرم بر متر مکعب است؟

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۸۰۰۰

۲۹۵- گلوله‌ای از ارتفاع ۴۵ متری سطح زمین با سرعت 40 m/s در راستای افق پرتاب می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد،

گلوله بعد از چند ثانیه به سطح زمین می‌رسد؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{S}^2}\right)$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۹۶- شخصی به جرم 60 kg درون آسانسور روی باسکول ایستاده است. در لحظه‌ای که آسانسور با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تند شونده

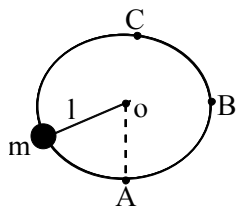
به پائین می‌آید. باسکول وزن شخص را چند نیوتن نشان می‌دهد؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۷۲۰

۲۹۷- جسمی به جرم 5kg را به طنابی بسته و با نیروی ثابت 60 نیوتن در راستای قائم بالا می کشیم و جسم از حال سکون به حرکت در می آید. در این حالت در ازای هر یک متر جابه جایی این جسم، کار نیروی 60 نیوتونی که به

جسم وارد می شود و کار وزن جسم به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) 60 و 50 - (۲) 60 و 50 - (۳) 10 و 50 - (۴) 10 و 60



۲۹۸- مطابق شکل گلوله ای به جرم m را به نخیی به طول l می بندیم و سر نخ را در نقطه O محکم می کنیم و با سرعت اولیه ای که می دهیم گلوله آزادانه در یک صفحه قائم در مسیر دایره ای می چرخد.

اگر نیروی کشش نخ را در گذر گلوله از نقاط A و B و C با T_A و T_B و T_C

نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

(۱) $T_A > T_B > T_C$ (۲) $T_A < T_B < T_C$
 (۳) $T_A = T_B = T_C$ (۴) $T_A = T_B > T_C$

۲۹۹- در یک موج عرضی فاصله بین دو قله ی متوالی 0.5 متر است و موج این فاصله را در $1/10$ ثانیه طی می کند. بسامد این موج چند هرتز است؟

(۱) 1 (۲) 5 (۳) 10 (۴) 20

۳۰۰- در یک آزمایش یانگ که با نوری با طول موج 0.6 میکرومتر انجام می شود. فاصله بین دو شکاف 1mm و فاصله دومین نوار روشن از نوار روشن مرکزی $1/2$ میلی متر است. در این آزمایش فاصله پرده تا صفحه ی شکافها چند متر است؟

(۱) $1/2$ (۲) 1 (۳) 0.8 (۴) 0.6

۳۰۱- یک خازن 25 میکرو فارادی خالی را به دو سر یک باتری 6 ولتی وصل کرده و شارژ می کنیم. مقدار انرژی مصرف شده از ذخیره باتری چند برابر انرژی ذخیره شده در خازن است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) 1 (۳) $1/5$ (۴) 2

۳۰۲- منبع صوتی با سرعت $1/40$ سرعت صوت در مسیر مستقیم در حرکت است. نسبت طول موج در پشت سر منبع صوت به طول موج در جلوی منبع صوت کدام است؟

(۱) $9/11$ (۲) $11/9$ (۳) $19/21$ (۴) $21/19$

۳۰۳- ذره ای روی پاره خطی به طول 10cm نوسان می کند. نسبت اندازه سرعت آن در مکان $x = 3\text{cm}$ به اندازه سرعت آن در مکان $x = 4\text{cm}$ کدام است؟

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

۳۰۴- دوره نوسانگر ساده‌ای $0/12$ ثانیه و مکان نوسانگر مثبت و برابر با نصف دامنه بوده و حرکتش در آن لحظه کند شونده است. حداقل چندثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر به بیشینه مکان خود برسد؟

- (۱) $0/01$ (۲) $0/02$ (۳) $0/03$ (۴) $0/04$

۳۰۵- در یک فضای باز تراز شدت صوت در ۳ متری منبع صوت ۸۰ دسی بل است. تراز شدت این صوت در ۳۰ متری منبع چند دسی بل می‌شود؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) صفر

۳۰۶- بنا به تعریف: ، انرژی است که در واحد زمان به واحد سطح عمود بر مسیر انتشار صوت برسد. (۱) شدت صوت (۲) تراز شدت صوت (۳) توان چشمه‌ی صوت (۴) آستانه شنوایی

۳۰۷- از فتری با جرم ناچیز وزنه‌ای را آویزان کرده‌ایم و وزنه حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. اگر جرم وزنه را نصف کنیم، بسامد زاویه‌ای چند برابر می‌شود؟

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

۳۰۸- از فرابنفش تا امواج رادیویی طول موج و انرژی وابسته به فوتونها به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟ (۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - کاهش (۴) کاهش - افزایش

۳۰۹- مدت زمانی که در آن $\frac{3}{4}$ هسته‌های یک ماده رادیو اکتیو دچار واپاشی شوند، چند برابر نیم عمر آن ماده رادیو اکتیو است؟

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

۳۱۰- اگر از هسته یک اتم فقط یک ذره پروتون به همراه اشعه گاما تابش شود، عدد اتمی و عدد جرمی هر کدام چند واحد کاهش می‌یابد؟ (از راست به چپ)

- (۱) صفر و ۱ (۲) ۱ و صفر (۳) ۱ و ۲ (۴) ۱ و ۱

۳۱۱- نور گسیل شده از رشته تنگستن گداخته را از بخار سدیم عبور می‌دهیم. نور عبور کرده چگونه طیفی تشکیل می‌دهد؟ (۱) جذبی خطی (۲) جذبی پیوسته (۳) گسیلی خطی (۴) گسیلی پیوسته

۳۱۲- در طیف اتم هیدروژن در کدام رشته هم پرتوهای فرابنفش وجود دارد و هم پرتوهای مرئی؟ (۱) بالمر (۲) براکت (۳) پاشن (۴) لیمان

۳۱۳- اگر در یک فرآیند هم فشار ۴۰۰ ژول گرما به مقداری گاز کامل تک اتمی داده شود، انرژی درونی آن چند ژول تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۴۰۰

۳۱۴- می‌خواهیم ماشین گرمایی بسازیم که دمای منبع سرد آن ۷ درجه سلسیوس و دمای منبع گرم آن ۲۸۷ درجه سلسیوس باشد. حداکثر بازدهی چنین ماشینی چند درصد می‌شود؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

۳۱۵- اگر ظرفیت گرمایی مولی گاز کامل دو اتمی را در فشار ثابت به C_{MP} و ظرفیت گرمایی مولی گاز کامل تک‌اتمی را

در فشار ثابت به C'_{MP} نشان دهیم، نسبت $\frac{C_{MP}}{C'_{MP}}$ چقدر است؟

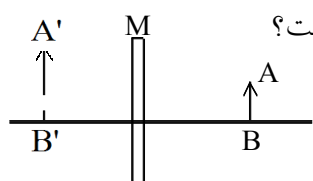
- (۱) $\frac{۵}{۳}$ (۲) $\frac{۹}{۷}$ (۳) $\frac{۹}{۵}$ (۴) $\frac{۷}{۵}$

جامع ۸۲:

۳۱۶- اگر دامنه ارتعاشات یک منبع ارتعاشی دوبرابر شود، سرعت انتشار امواج در محیط چه تغییری می کند؟
 (۱) تغییر نمی کند. (۲) نصف می شود. (۳) دوبرابر می شود. (۴) چهار برابر می شود.

۳۱۷- اگر شخصی به جرم 60 Kg روی باسکولی درون آسانسور ایستاده و آسانسور با شتاب ثابت 2 m/s^2 تندشونده بالا رود باسکول وزن شخص را چند نیوتن نشان می دهد؟ (شتاب جاذبه $= 10 \text{ m/s}^2$)
 (۱) ۴۸۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۷۲۰

۳۱۸- بردار مکان ذره‌ای در دستگاه xoy به صورت $\vec{r} = 2\vec{i} - 8\vec{j}$ است. اگر مختصات نقطه‌ای O' در این دستگاه $x_{O'} = 2$ و $y_{O'} = 3$ باشد، بردار مکان آن ذره در دستگاه مختصات $x'o'y'$ کدام است؟
 (۱) $-11\vec{j}$ (۲) $4\vec{i} - 11\vec{j}$ (۳) $-5\vec{j}$ (۴) $4\vec{i} - 5\vec{j}$



۳۱۹- اگر در شکل مقابل $A'B'$ تصویری مجازی از شیء AB باشد، وسیله‌ی نوری M کدام است؟
 (۱) آینه‌ی محدب (۲) آینه‌ی مقعر (۳) عدسی واگرا (۴) عدسی همگرا

۳۲۰- کدام پرتو نور در یک منشور شیشه‌ای کمتر منحرف می شود؟
 (۱) آبی (۲) بنفش (۳) زرد (۴) قرمز

۳۲۱- اگر اندازه‌ی فاصله‌ی کانونی یک عدسی واگرا 4 cm باشد، توان آن چند دیوپتر است؟
 (۱) -۲۵ (۲) $-2/5$ (۳) $+2/5$ (۴) +۲۵

۳۲۲- به 50 گرم از قطعه فلزی 1000 ژول گرما می دهیم. اگر با این گرما دمای فلزی 50 درجه‌ی سلسیوس افزایش یابد، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی این فلز چند J/g.K است؟
 (۱) $0/25$ (۲) $0/4$ (۳) $3/6$ (۴) $4/2$

۳۲۳- مقدار معینی گاز کامل در زیر پیستون قرار دارد. اگر دمای مطلق گاز را 3 برابر و حجم آن را 2 برابر کنیم، فشار گاز چند برابر می شود؟

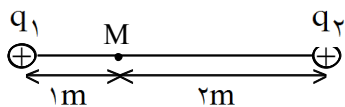
(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۶

۳۲۴- فشار حاصل از مایعی به چگالی 5 g/cm^3 در عمق 2 متری آن چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)
 (۱) 10^2 (۲) 10^3 (۳) 10^4 (۴) 10^5

۳۲۵- بنا به قانون کولن، نیرویی که دو بار الکتروویکی نقطه‌ای بر یکدیگر وارد می‌کنند، با متناسب و با نسبت عکس دارد؟

- (۱) بار هریک از آنها - مجذور فاصله‌ی بین آنها
 (۲) بار هریک از آنها - فاصله‌ی بین آنها
 (۳) مجذور بار هریک از آنها - فاصله‌ی بین آنها
 (۴) مجذور بار هریک از آنها - مجذور فاصله‌ی آنها

۳۲۶- در شکل مقابل، $q_1 = q_2 = 4\mu C$ می‌باشد. میدان الکتریکی حاصل از آنها در نقطه‌ی M چند نیوتن بر کولن است؟



(۲) $2/7 \times 10^{-2}$

(۴) $9/6 \times 10^4$

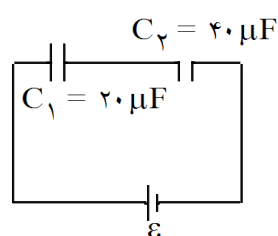
$(k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2)$

(۱) $2/7 \times 10^4$

(۳) $9/6 \times 10^{-2}$

۳۲۷- اگر ولتاژ دوسر یک مقاومت الکتریکی را دو برابر کنیم، برای یک فاصله‌ی زمانی معین، بارالکتریکی عبوری از آن و انرژی الکتریکی مصرف شده در آن به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ و ۲
 (۲) ۲ و ۴
 (۳) ۴ و ۳
 (۴) ۴ و ۴



۳۲۸- اگر در شکل مقابل، ولتاژ دوسر خازن C_1 برابر با ۴ ولت باشد، بار الکتریکی خازن C_2 چند میکروکولن است؟

- (۱) ۲۰
 (۲) ۴۰
 (۳) ۸۰
 (۴) ۱۶۰

۳۲۹- ضریب دی‌الکتریک بین صفحات خازن مسطحی برابر ۲ است. اگر دی‌الکتریک را برداشته و فاصله‌ی بین صفحات را هم نصف کنیم، ظرفیت خازن نسبت به حالت اولیه چند برابر می‌شود؟

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

۳۳۰- از سیم راست و بلندی جریان الکتریکی ۲۵ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی حاصل در فاصله‌ی ۲۵ سانتی‌متری سیم چند تسلا است؟

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$

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

۳۳۱- اگر معادله‌ی نوسانگر ساده‌ای در SI بصورت $\frac{d^2x}{dt^2} + 16\pi^2 x = 0$ باشد، دوره‌ی آن چند ثانیه است؟

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

۳۳۲- اختلاف فاز بین موج تابش و بازتابش در انتهای بسته‌ی تار چند رادیان است؟

- (۱) π
 (۲) $\frac{\pi}{4}$
 (۳) $\frac{\pi}{2}$
 (۴) صفر

۳۳۳- بسامد صوت اصلی لوله‌ی صوتی بسته‌ای v است. اگر آن را از وسط بریده به دو لوله‌ی هم طول یکی باز و دیگری بسته تبدیل کنیم و صوت اصلی آنها به ترتیب v_1 و v'_1 باشد، کدام رابطه صحیح است؟

(۱) $v_1 = 2v'_1 = 4v$ (۲) $v'_1 = 2v_1 = 4v$ (۳) $v_1 = 2v'_1 = 2v$ (۴) $v'_1 = 2v_1 = 2v$

۳۳۴- اگر تراز شدت صوت A ، 40 دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوت B باشد، شدت صوت A شدت صوت B است.

(۱) برابر 40 (۲) 10^4 برابر

(۳) 40 وات بر متر مربع بیشتر از (۴) 10^4 وات بر متر مربع بیشتر از

۳۳۵- اگر تابع یک موج عرضی در SI بصورت $U_y = 0.1 \sin \pi(20t - x)$ باشد، سرعت انتشار آن چند متر بر ثانیه است؟

(۱) 10 (۲) 20 (۳) 10π (۴) 20π

۳۳۶- کدام مطلب در مورد موج الکترومغناطیس صحیح است؟

- (۱) طولی است و در خلاء نیز منتشر می‌شود. (۲) طولی است و در خلاء منشر نمی‌شود.
(۳) عرضی است و در خلاء منتشر نمی‌شود. (۴) عرضی است و در خلاء نیز منتشر می‌شود.

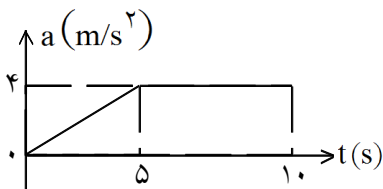
۳۳۷- آزمایش یانگ را با نور تک‌رنگی به طول موج 0.5 میکرون انجام می‌دهیم. اگر فاصله دو شکاف 0.5 میلی‌متر و فاصله‌ی پرده از صفحه شکافها یک متر باشد، فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی از هم چند میلی‌متر است؟

(۱) 0.25 (۲) 0.5 (۳) 1 (۴) 2

۳۳۸- اگر نور وارد محیطی شود که سرعت انتشارش دو برابر شود، انرژی وابسته به هر فوتون آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) نصف می‌شود (۲) 2 برابر می‌شود. (۳) $\sqrt{2}$ برابر می‌شود. (۴) ثابت می‌ماند.

۳۳۹- در یک مسیر مستقیم نمودار شتاب - زمان متحرکی به صورت شکل مقابل است. اگر سرعت اولیه‌ی متحرک $+5 \text{ m/s}$ باشد، سرعت آن در لحظه‌ی $t = 10 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



(۱) 30 (۲) 35

(۳) 40 (۴) 45

۳۴۰- گلوله‌ای به جرم 200 گرم را با سرعت 40 m/s در شرایط خلاء در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. کار نیروی وزن گلوله از لحظه‌ی پرتاب تا رسیدن آن به نقطه‌ی اوج، در SI کدام است؟

(۱) -320 (۲) -160 (۳) 160 (۴) $+320$

۳۴۱- زاویه‌ای که برآیند دو بردار $\vec{A} = 4\vec{i} + 6\vec{j}$ و $\vec{B} = -4\vec{i} - 3\vec{j}$ با جهت مثبت محور x ها می‌سازد، چند درجه است؟

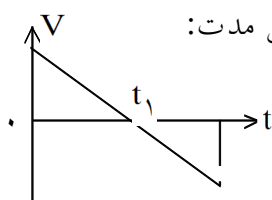
(۱) صفر (۲) 30 (۳) 45 (۴) 90

۳۴۲- گلوله‌ای در شرایط خلأ با سرعت اولیه V_0 در جهتی که با سطح افق زاویه θ می‌سازد، رو به بالا پرتاب می‌شود. اندازه‌ی تغییر سرعت گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه‌ی رسیدن به سطح همتراز با نقطه‌ی پرتاب کدام است؟
 (۱) $2V_0 \sin \theta$ (۲) $2V_0 \tan \theta$ (۳) $V_0 \sin \theta$ (۴) $V_0 \tan \theta$

۳۴۳- در ساختار نواری جسمی، یک نوار کاملاً پر وجود دارد و تمام نوارهای بالاتر از آن کاملاً خالی و نوارهای پایین کاملاً پر است. این جسم:
 (۱) نارسانا یا نیم‌رسانا است. (۲) رسانا یا نارسانا است. (۳) رسانا یا نیم‌رسانا است. (۴) الزاماً رسانا است.

۳۴۴- اروانیم (${}_{92}^{238}\text{U}$) یک ذره X تابش کرده و از این واپاشی تورיום (${}_{90}^{234}\text{Th}$) تولید شده است. ذره X کدام است؟
 (۱) هسته‌ی اتم لیتیم (۲) هسته‌ی اتم هیدروژن (۳) بتا (۴) آلفا

۳۴۵- اگر دمای یک لوله‌ی مسی به تدریج افزایش یابد، کدام کمیت وابسته به آن کاهش می‌یابد؟
 (۱) چگالی (۲) قطر خارجی (۳) قطر داخلی (۴) چگالی و قطر داخلی



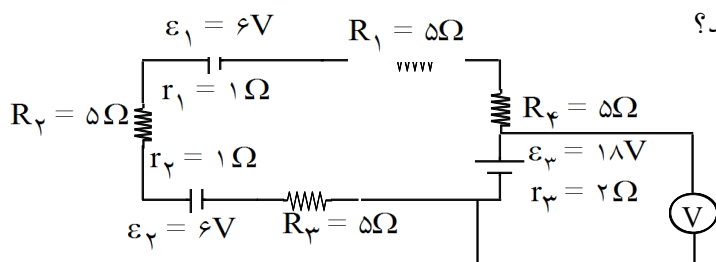
۳۴۶- اگر نمودار سرعت زمان جسمی در مدت t_1 بصورت مقابل باشد، نیروی وارد بر آن در همین مدت:

- (۱) ابتدا کاهش سپس افزایش یافته است.
 (۲) پیوسته افزایش یافته است.
 (۳) پیوسته مقداری ثابت داشته است.
 (۴) به صفر رسیده دوباره افزایش یافته است.

۳۴۷- اگر شار مغناطیسی عبوری از یک مدار بسته در SI بصورت $\phi = 25 + 0.02 \sin 50t$ باشد، بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی آن مدار چند ولت است؟
 (۱) 0.02 (۲) ۱ (۳) ۲۶ (۴) ۵۰

۳۴۸- یک ماهی در عمق $1/5$ متری آب به نظر می‌رسد. اگر ضریب شکست آب $4/3$ باشد، فاصله‌ی ماهی تا سطح آزاد آب چند سانتی‌متر است؟
 (۱) $112/5$ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۳۴۹- جسمی از ارتفاع ۱۲ متری سقوط می‌کند. اگر کاهش انرژی پتانسیل جسم در این مسیر برابر ۴۰ ژول و افزایش انرژی جنبشی آن ۲۴ ژول باشد، متوسط نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت جسم چند نیوتون است؟
 (۱) $4/3$ (۲) $1/2$ (۳) $3/4$ (۴) ۲



۳۵۰- در مدار شکل مقابل ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟

- (۱) صفر
(۲) ۱۸
(۳) ۱۶/۵
(۴) ۱۹/۵

۳۵۱- در یک فرآیند هم دما، حجم گاز کم شده است. در این فرآیند کار انجام شده روی گاز و گرمای داده شده به گاز به ترتیب چگونه اند؟

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

۳۵۲- در یک ماشین بخار، دمای چشمه ی گرم ۲۲۷ درجه ی سلسیوس و دمای آب چگالنده ۳۰۰ کلوین است. بیشترین بازدهی ممکن برای این ماشین کدام است؟

- (۱) ۴۰ درصد
(۲) ۵۰ درصد
(۳) ۶۰ درصد
(۴) ۸۰ درصد

۳۵۳- اگر یک موتور احتراقی در هر چرخه ۴۰۰۰J کار انجام دهد و ۱۷۰۰۰J گرما را تلف کند، گرمای ایجاد شده در آن در هر چرخه چند کیلوژول است؟

- (۱) ۲۱
(۲) ۱۷
(۳) ۱۵
(۴) ۱۳

۳۵۴- اگر سرعت نور در خلاء $3 \times 10^5 \text{ km/s}$ باشد، سرعت آن در جسم شفافی به ضریب شکست ۱/۲، چند کیلومتر بر ثانیه است؟

- (۱) $2/5 \times 10^5$
(۲) $3/6 \times 10^5$
(۳) $1/2 \times 10^5$
(۴) $1/8 \times 10^5$

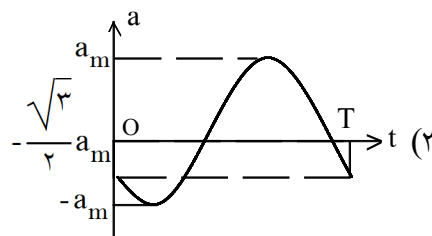
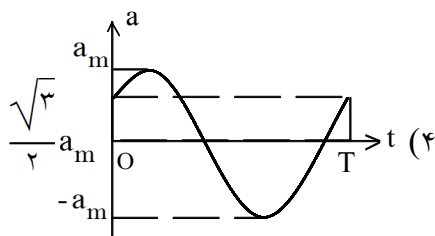
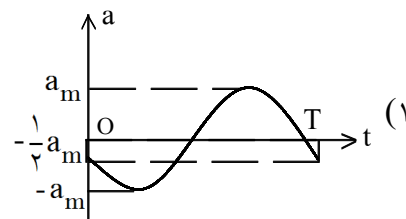
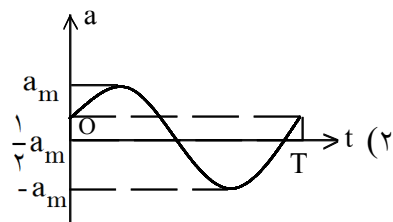
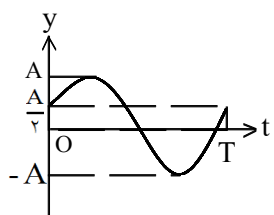
۳۵۵- اگر دمای یک قطعه فلز را ۵۰۰ درجه ی سلسیوس افزایش دهیم، چند درصد بر سطح آن افزوده می شود؟

- (۱) ۱/۵
(۲) ۳
(۳) ۴/۵
(۴) ۶

۳۵۶- فرض کنید شتاب گرانش زمین فقط 3 m/s^2 باشد. در مقایسه با وضع کنونی کدام گزاره ی زیر **نادرست** است؟

- (۱) وقتی جسمی بطور آزاد سقوط می کند دیرتر به زمین می رسد.
(۲) وقتی سنگی را به طرف بالا پرتاب می کنیم، بیشتر بالا می رود.
(۳) سرعت جسمی که از ارتفاع معینی رها شده است موقع رسیدن به زمین کمتر می شود.
(۴) وقتی جسمی را در یک کفه ی ترازو می گذاریم در کفه ی دیگر باید وزنه های بیشتری قرار دهیم.

۳۵۷- اگر نمودار مکان - زمان نوسانگری به صورت مقابل باشد، نمودار شتاب - زمان آن به کدام شکل است؟



۳۵۸- کولن ولت واحد مناسب، برای کدام کمیت است؟
 (۱) انرژی الکتریکی (۲) توان الکتریکی

(۳) شار مغناطیسی (۴) نیروی محرکه‌ی القایی

۳۵۹- در یک نوسانگر وزنه - فنر، اگر جرم وزنه ۰/۵ کیلوگرم و ضریب سختی فنر ۵۰ N/m باشد، دوره‌ی نوسانگر چند ثانیه است؟

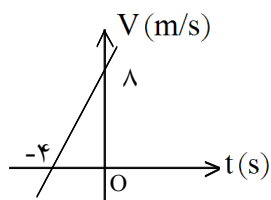
(۴) $\frac{\pi}{5}$

(۳) $\frac{\pi}{10}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۱) $\frac{1}{10}$

۳۶۰- شکل مقابل نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم در مبدأ زمان از مبدأ مکان گذشته است. معادله‌ی مکان - زمان آن کدام است؟



(۲) $x = t^2 + \lambda t$

(۱) $x = 2t^2 - \lambda t$

(۴) $x = 2t^2 + \lambda t$

(۳) $x = t^2 - \lambda t$

جامع ۸۱:

۳۶۱- فاز ارتعاشی نقطه‌ای در هر ثانیه $\frac{\pi}{4}$ رادیان تغییر می‌کند. بسامد این حرکت ارتعاشی چند هرتز است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۴

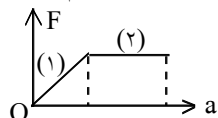
۳۶۲- یک موج صوتی از یک محیط وارد محیط دیگری می‌شود که سرعتش در آنجا کاهش می‌یابد. در این صورت:

- (۱) طول موج ثابت می‌ماند. (۲) بسامد صوت ثابت می‌ماند.
(۳) طول موج آن زیاد می‌شود. (۴) بسامد صوت کاهش می‌یابد.

۳۶۳- در طیف امواج الکترومغناطیس انرژی فوتون کدام اشعه بیشتر است؟

- (۱) موج کوتاه رادیویی (۲) فرابنفش (۳) ایکس (۴) گاما

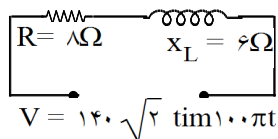
۳۶۴- اگر نمودار برآیند نیروهای وارد بر جسمی با جرم قابل تغییر، بر حسب شتاب آن مطابق شکل روبرو باشد، جرم جسم



در مراحل (۱) و (۲) به ترتیب چگونه تغییر کرده است؟

- (۱) کم می‌شود - ثابت است. (۲) زیاد می‌شود - ثابت است.
(۳) ثابت است - زیاد می‌شود. (۴) ثابت است - کم می‌شود.

۳۶۵- در مدار شکل مقابل اختلاف پتانسیل ماکزیمم دو سر القاگر چند ولت است؟



- (۱) $84\sqrt{2}$ (۲) ۸۴ (۳) ۱۱۲ (۴) $112\sqrt{2}$

۳۶۶- در یک مدار RLC متوالی که دوسر آن به منبع پتانسیل متناوب وصل است، به تدریج R را افزایش می‌دهیم، توان

متوسط مدار چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ثابت می‌ماند. (۲) کاهش می‌یابد.
(۳) افزایش می‌یابد. (۴) بسته به شرایط ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۳۶۷- از سیم‌پیچی به ضریب خودالقایی $0.6H$ جریانی با آهنگ تغییر ۵ آمپر برثانیه می‌گذرد. اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی

تولید شده در سیم‌پیچ چند ولت است؟

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۱۵ (۴) ۳

۳۶۸- اگر در یک مدار RLC در SI، $V = 20 \sin 500t$ و $I = 2 \sin 500t$ باشد. بیشینه‌ی اختلاف پتانسیل دوسر

مقاومت R چند ولت است؟

- (۱) ۱۰ (۲) $10\sqrt{2}$ (۳) ۲۰ (۴) $20\sqrt{2}$

۳۶۹- دو گلوله با سرعت اولیه‌ی مساوی تحت زاویه‌های α و β از یک نقطه رو به بالا پرتاب می‌شوند. اگر طول بُرد دو

گلوله برابر باشد، چه رابطه‌ای بین α و β برقرار است؟

- (۱) $\alpha + \beta = \frac{\pi}{4}$ (۲) $\alpha + \beta = \frac{\pi}{4}$ (۳) $|\alpha - \beta| = \frac{\pi}{4}$ (۴) $|\alpha - \beta| = \frac{\pi}{4}$

۳۷۰- در دمای مساوی، V_{rms} مولکولهای هیدروژن چند برابر V_{rms} مولکولهای اکسیژن است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۳۷۱- دقت در کدام اندازه‌گیری بیشتر است؟

- (۱) $1/2 \text{ kg}$ (۲) $1/25 \text{ kg}$ (۳) $1/2 \times 10^{-3} \text{ kg}$ (۴) $1/250 \times 10^3 \text{ kg}$

۳۷۲- رابطه ابعادی طول موج کدام است؟

- (۱) L (۲) L^{-1} (۳) $L^{-1} T$ (۴) LT^{-1}

۳۷۳- اگر $A + B = 5i + 5j$ بوده و $A = \frac{28}{5}i + \frac{21}{5}j$ باشد، اندازه‌ی B کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

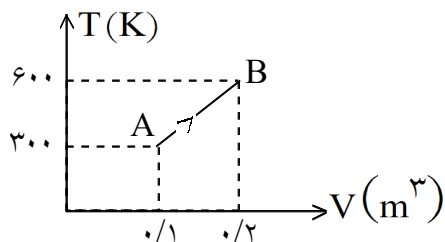
۳۷۴- اگر معادله‌ی موج در یک مسیر مستقیم در SI به صورت $u_x = 0.02 \sin(\omega t - x)$ باشد، سرعت انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) 50π (۴) 100π

۳۷۵- موج ایجاد شده در تار و صدای حاصل از آن در هوا، به ترتیب از چه نوع موجی می‌باشند؟

- (۱) عرضی - عرضی (۲) طولی - طولی (۳) عرضی - طولی (۴) طولی - عرضی

۳۷۶- شکل مقابل نشان دهنده‌ی فرآیند مربوط به مقداری گاز کامل است. نسبت فشار گاز در نقطه‌ی A به فشار در نقطه‌ی B کدام است؟



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

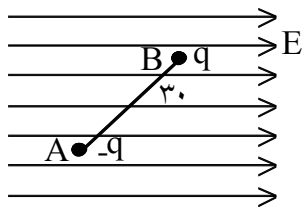
۳۷۷- شار الکتریکی که از یک سطح بسته می‌گذرد برابر با کدام است؟

- (۱) الزاماً برابر صفر است (۲) ϵ_0 برابر بار درون آن سطح (۳) بار الکتریکی درون سطح، تقسیم بر ϵ_0 (۴) حاصل ضرب چگالی سطحی بار در مساحت آن سطح

۳۷۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای ۲۰ میکرو کولنی در فاصله 0.5 متری هم قرار دارند. انرژی الکتریکی این مجموعه چند ژول

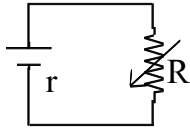
است؟ $\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \right)$

- (۱) 0.72 (۲) $1/44$ (۳) $14/4$ (۴) $7/2$



۳۷۹- در شکل مقابل گشتاور نیروی وارد بر دو قطبی چند نیوتون متر است؟
 $(AB = 20 \text{ cm}, q = 20 \mu\text{C}, E = 500 \text{ N/m})$

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



۳۸۰- اگر در مدار شکل مقابل، R به تدریج افزایش یابد، شدت جریان مدار و توان مصرف شده در R به ترتیب چگونه تغییر می کند؟

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

۳۸۱- جسمی به طول ۵ cm در فاصله‌ی ۵۰ سانتی متری از یک چشمه‌ی نقطه‌ای نور قرار دارد. طول سایه‌ی این جسم بر روی پرده‌ی که به فاصله‌ی یک متری و به موازات جسم قرار دارد، چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۴۵

۳۸۲- اگر فاصله‌ی جسمی تا آینه‌ی مقعر به اندازه‌ی $\frac{3}{4}$ شعاع آینه باشد، بزرگنمایی آینه و نوع تصویر کدام است؟

- (۱) $0/4$ ، حقیقی (۲) $0/4$ ، مجازی (۳) ۲، حقیقی (۴) ۲، مجازی

۳۸۳- یک عدسی از یک شیء حقیقی، تصویر مستقیم با بزرگنمایی ۲ داده است. نوع عدسی و محل شیء کدام است؟

- (۱) همگرا - در فاصله‌ی کانونی (۲) واگرا - در فاصله‌ی کانونی
 (۳) همگرا - خارج از فاصله‌ی کانونی (۴) واگرا - خارج از فاصله‌ی کانونی

۳۸۴- توان یک عدسی مرکب، ۲D- است. اگر یکی از عدسی‌ها با فاصله‌ی کانونی ۵۰ cm باشد، اندازه‌ی فاصله‌ی کانونی عدسی دوم چند سانتیمتر است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۳۸۵- فشار ۶۴ سانتی متر از مایعی به چگالی $1/7 \text{ g/cm}^3$ برابر با فشار چند سانتی متر جیوه است؟ (چگالی جیوه برابر با

$13/6 \text{ g/cm}^3$ است.)

- (۱) ۸ (۲) ۱۳ (۳) ۱۶ (۴) ۲۶

۳۸۶- جریان همرفتی در کدام مواد ایجاد می شود؟

- (۱) جامدات (۲) فقط گازها (۳) فقط مایعات (۴) مایعات و گازها

۳۸۷- ظرفیت یک ظرف، ۱۰۰ گرم آب است. اگر آن ظرف فقط از الکل پر شود، جرم الکل چند گرم خواهد بود؟

($\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$ آب و $\rho = 0/8 \text{ gr/cm}^3$ الکل)

- (۱) ۵۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۵

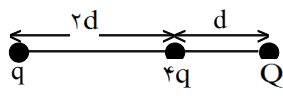
۳۸۸- فشار هوا در پای کوه 10^5 pa و در نقطه‌ای به ارتفاع 1500 متری از سطح زمین تقریباً 10^4 pa است. متوسط چگالی هوا در این ارتفاع (در فاصله‌ی بین این دو نقطه) تقریباً چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($g \approx 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) 0.13 (۲) $1/3$ (۳) 130 (۴) 1300

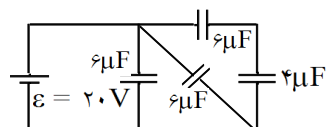
۳۸۹- حجم گازی در دمای 350 کلوین و فشار 70 cmHg برابر $1/2$ لیتر است. اگر حجم همین مقدار گاز در دمای θ و فشار 72 cmHg برابر یک لیتر باشد، θ چند درجه‌ی سلسیوس است؟

- (۱) 27 (۲) 37 (۳) 57 (۴) 127

۳۹۰- اگر در شکل مقابل، برآیند نیروهای وارد بر بار $4q$ برابر با صفر باشد، بار Q برابر کدام است؟



- (۱) $4q$ (۲) $2q$ (۳) $q/4$ (۴) $q/2$



۳۹۱- در شکل مقابل، بار ذخیره شده در خازن 4 میکرو فارادی چند میکروکولن است؟

- (۱) 24 (۲) 36 (۳) 48 (۴) 60

۳۹۲- اگر افت پتانسیل در یک پیل $\frac{1}{3}$ نیروی محرکه‌ی آن باشد، مقاومت مدار (مقاومت خارج از پیل) چند برابر مقاومت داخلی پیل است؟

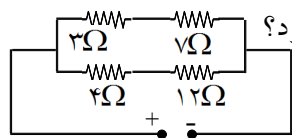
- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 6

۳۹۳- یک خازن 4 میکروفارادی با اختلاف پتانسیل 10 ولت شارژ شده است. اگر این خازن با اختلاف پتانسیل 20 ولت شارژ شود، انرژی آن نسبت به حالت اول چند ژول افزایش می‌یابد؟

- (۱) 3×10^{-4} (۲) 3×10^{-3} (۳) 6×10^{-3} (۴) 6×10^{-4}

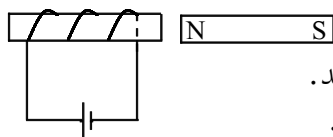
۳۹۴- توان حرارتی یک مقاومت، با برق 110 ولت برابر با 100 وات است. اگر این مقاومت به برق 220 ولت وصل شود، در هر ثانیه چند ژول انرژی حرارتی ایجاد می‌کند؟

- (۱) 100 (۲) 200 (۳) 400 (۴) 800



۳۹۵- در شکل مقابل در یک مدت زمان معین t در مقاومت چند اهمی گرمای بیشتری تولید می‌شود؟

- (۱) 12 (۲) 7 (۳) 3 (۴) 4



۳۹۶- اگر در شکل مقابل آهنربای NS بتواند آزادانه حرکت کند:

- (۱) از سیم پیچ دور می‌شود. (۲) حول محورش دوران می‌کند. (۳) عمود بر محور سیم پیچ قرار می‌گیرد. (۴) به سیم پیچ نزدیک می‌شود.

۳۹۷- برآیند دو نیروی F_1 و $F_2 = 20\text{ N}$ ، نیروی F_3 است که برابر F_2 و بر آن عمود است. اندازه F_1 چند نیوتون است؟

- (۱) $20\sqrt{2}$ (۲) $10\sqrt{2}$ (۳) $40\sqrt{2}$ (۴) ۲۰

۳۹۸- گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی V_0 از ۹۰ متری سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب شده است. اگر گلوله در برگشت، فاصله‌ی نقطه‌ی پرتاب تا زمین را در ۳ ثانیه طی کند، V_0 چند متر بر ثانیه است؟ (حرکت در شرایط خلا و

$g = 10\text{ m/s}^2$ است.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۵

۳۹۹- اگر معادله‌ی مکان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند، به صورت $x = t^2 - 2t + 4$ باشد، شتاب متوسط آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۰۰- اتومبیلی با شتاب ثابت 0.8 m/s^2 در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. ۳۰ ثانیه بعد موتور سواری با شتاب a از همان محل شروع به حرکت کرده و بعد از طی ۱۰۰۰ متر به اتومبیل می‌رسد. a چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۴۰۱- انرژی جنبشی اتومبیلی 10^5 J است، اگر سرعت اتومبیل ۲۰٪ افزایش یابد، انرژی جنبشی اتومبیل چند ژول خواهد شد؟

- (۱) $2/4 \times 10^5$ (۲) $1/44 \times 10^5$ (۳) $3/4 \times 10^5$ (۴) 4×10^5

۴۰۲- در یک فرآیند هم‌دمای انبساطی، کار انجام شده روی گاز و گرمای داده شده به گاز به ترتیب چگونه است؟

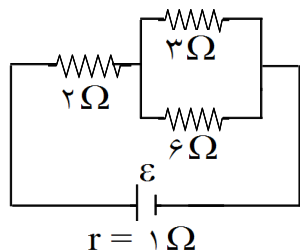
- (۱) مثبت - منفی (۲) مثبت - صفر (۳) منفی - صفر (۴) منفی - مثبت

۴۰۳- در یک فرآیند، انرژی درونی گاز پیوسته ثابت مانده و کار انجام شده روی گاز مثبت است. حجم، فشار و دمای گاز به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

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

۴۰۴- ۱۱۴ ژول گرما، در حجم ثابت به 0.2 مول گاز کربنیک داده شده است. دمای آن چند درجه سلسیوس بالا می‌رود؟ ($C_{MV} = 28/5\text{ J/mol.K}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰



۴۰۵- اگر در شکل مقابل، جریانی که از مقاومت ۳ اهمی می‌گذرد ۲ آمپر باشد، نیروی محرکه‌ی پیل چند ولت است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸