



(مدت پاسخ‌گویی: ۳۷ دقیقه)

۲۰۶- معادله‌ی مکان جسمی در SI به صورت $x = -t^2 + \epsilon t - \epsilon$ است. در فاصله‌ی زمانی بین $t_1 = 0$ و $t_2 = \epsilon s$ ، مسافت طی شده توسط جسم چند متر است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۲۰۷- گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی چند متربرثانیه از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین در راستای قائم روبه‌بالا پرتاب کنیم تا گلوله بعد از ۳ ثانیه به زمین برسد؟

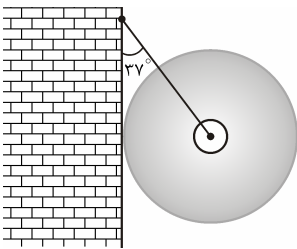
- ۵ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۲۰۸- معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند (در SI) به صورت: $\vec{v} = (\epsilon t - \epsilon t^2)\vec{i} + 8\vec{j}$ است. لحظه‌ای که شتاب صفر می‌شود، بزرگی سرعت متحرک چند متربرثانیه است؟

- ۳ (۱) ۹ (۲) $\sqrt{65}$ (۳) $\sqrt{68}$ (۴)

۲۰۹- برآیند دو بردار با اندازه‌های مساوی که با یکدیگر زاویه‌ی α می‌سازند، ϵ واحد و تفاضل آن‌ها ۳ واحد است. بزرگی هر بردار چند واحد است؟

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



۲۱۰- در شکل مقابل نیرویی که دیوار قائم در نقطه تکیه‌گاه بر کره وارد می‌کند 3° نیوتن است. جرم کره چند کیلوگرم است؟ (اصطکاک ناچیز، $\sin 37^\circ = 0.6$ و $g = 10 \frac{m}{s}$ است.)

- ۲ (۱) ۴ (۳) ۳ (۲) ۵ (۴)

۲۱۱- ذره‌ای در هر دقیقه ۶ بار مسیر دایره‌ای به محیط ۱۲ متر را به‌طور یکنواخت طی می‌کند. اندازه‌ی شتاب مرکزگرای ذره چند متربرمربع ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

- $\frac{7}{5}$ (۱) $\frac{18}{5}$ (۲) $\frac{18}{25}$ (۳) $\frac{25}{6}$ (۴)

۲۱۲- جسمی به جرم m از بالای سطح شیب‌داری رها شده و به طرف پایین شروع به حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح 0.2 است. وقتی جسم مسافت $\sqrt{2}$ متر را روی سطح شیب‌دار طی می‌کند سرعتش به $8 \frac{m}{s}$ می‌رسد.

زاویه‌ی سطح شیب‌دار با سطح افق چند درجه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s}$)

- ۳۰ (۱) ۴۵ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴)

۲۱۳- حداقل گرمایی که یک کیلوگرم یخ $1^\circ C$ را به آب تبدیل می‌کند چند کیلوژول است؟

($L_f = 334 \times 10^3$ و $C_{یخ} = 2100 \frac{J}{kg.K}$)

- ۳۵۵ (۱) ۴۳۶ (۲) ۵۴۲ (۳) ۶۴۳ (۴)

۲۱۴- مساحت جانبی یک مکعب فلزی ۲۵٪ مترمربع و ضریب انبساط خطی آن $2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ است. اگر دمای این مکعب ۱۰۰ درجه‌ی سیلسیوس افزایش یابد، سطح جانبی آن تقریباً چند سانتی‌مترمربع افزایش می‌یابد؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۲۱۵- در یک مخزن ۶ لیتر هوا با فشار ۴ اتمسفر موجود است. مقداری از هوای مخزن را خارج می‌کنیم و فشار آن به ۲ اتمسفر می‌رسد. حجم هوای خارج شده از مخزن در فشار یک اتمسفر چند لیتر است؟ (دما ثابت و گاز کامل فرض شود).

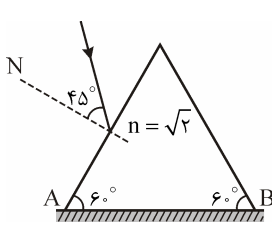
(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۲۱۶- یک آینه‌ی مقعر، از جسمی که مقابل آن قرار دارد، تصویری تشکیل داده است که طول تصویر دو برابر طول جسم است. اگر f فاصله‌ی کانونی آینه باشد، فاصله‌ی جسم از آینه است.

(۱) $\frac{f}{۳}$ یا $\frac{f}{۲}$ (۲) $\frac{۲f}{۳}$ یا $\frac{f}{۳}$ (۳) $\frac{۲f}{۳}$ یا $\frac{۳f}{۲}$ (۴) $\frac{۳f}{۲}$ یا $\frac{f}{۲}$

۲۱۷- شیئی به فاصله‌ی ۳۶ سانتی‌متری از یک پرده قرار دارد. بی‌شیء و پرده یک عدسی به فاصله‌ی کانونی ۸ سانتی‌متر طوری قرار می‌گیرد که تصویر بزرگتری از شیء روی پرده می‌افتد. فاصله‌ی عدسی تا پرده چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸



۲۱۸- در شکل مقابل پرتو نوری تحت زاویه 45° به یک وجه منشور می‌تابد و وجه AB آینه‌ی تخت است. پرتو خروجی از منشور در مقایسه با پرتو تابیده به منشور چند درجه منحرف می‌شود؟

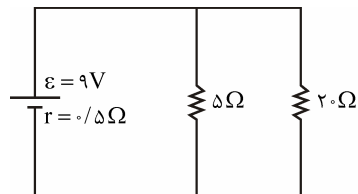
(۱) 180° (۲) 45° (۳) 90° (۴) 150°

۲۱۹- با ترازویی که دقت آن $1/10$ گرم است جرم جسمی را اندازه گرفته‌ایم. کدام مقدار نمی‌تواند گزارش نتیجه‌ی این اندازه‌گیری (بر حسب گرم) باشد؟

(۱) $32/0$ (۲) $32/09$ (۳) $32/5$ (۴) $32/9$

۲۲۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $+2 \mu\text{C}$ و $+8 \mu\text{C}$ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری هم قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم و هر سه بار الکتریکی به حالت تعادل درآمده‌اند. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

(۱) $-\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $-\frac{17}{9}$ (۴) $\frac{17}{9}$

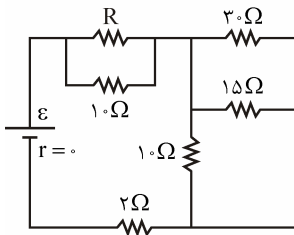


۲۲۱- در مدار مقابل، توان مصرفی در خارج از باتری چند وات است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

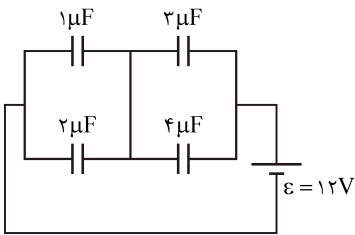
۲۲۲- قطر مقطع دو سیم مسی A و B به ترتیب 2 mm و 3 mm است و طول این دو سیم با هم برابر است. این دو سیم به‌طور موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی بسته شده‌اند و از مجموعه جریان $2/60$ آمپر می‌گذرد. شدت جریان عبوری از سیم A چند آمپر است؟

(۱) $1/80$ (۲) $1/56$ (۳) $1/80$ (۴) $1/80$



۲۲۳- در مدار مقابل اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از مقاومت‌های ۱۰ اهمی برابر ۳۰ ولت است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟

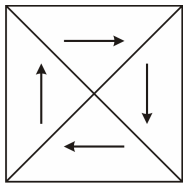
- (۱) ۱۱
(۲) ۱۲
(۳) ۱۳
(۴) ۱۴



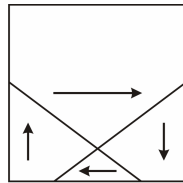
۲۲۴- در شکل مقابل بار الکتریکی خازن یک میکروفارادی چند میکروکولن است؟

- (۱) $۵/۴$
(۲) $۸/۴$
(۳) $۱۲/۸$
(۴) $۱۶/۸$

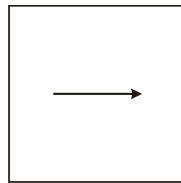
۲۲۵- شکل‌ها (الف)، (ب) و (پ) ماده‌ی فرومغناطیسی را نشان می‌دهند که به ترتیب در میدان مغناطیسی خارجی، قرار دارد.



(الف)

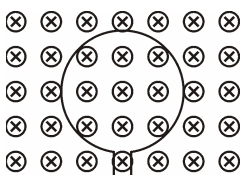


(ب)



(پ)

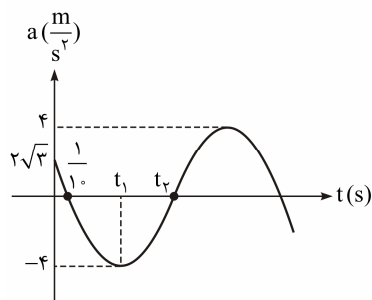
- (۱) صفر، ضعیف و قوی
(۲) قوی، ضعیف و صفر
(۳) قوی، صفر و ضعیف
(۴) ضعیف، قوی و صفر



۲۲۶- در شکل مقابل، شار مغناطیسی که از حلقه عبور می‌کند، در SI به صورت $\phi = (0t^2 + 7t) \times 10^{-3}$ است. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در فاصله‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 2$ s چند میلی‌ولت و جهت جریان القایی در مقاومت R به کدام سمت است؟



- (۱) ۱۶، از A به B
(۲) ۱۶، از B به A
(۳) ۱۸، از A به B
(۴) ۱۸، از B به A



۲۲۷- نمودار شتاب- زمان نوسانگری مطابق تصویر مقابل است. بازه‌ی t_1 تا t_3 چند ثانیه است؟

- (۱) $۰/۱۰$
(۲) $۰/۱۵$
(۳) $۰/۳۰$
(۴) $۰/۶۰$

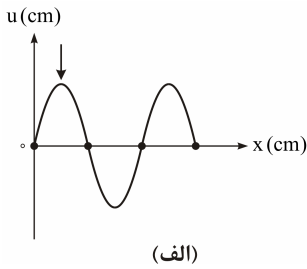
۲۲۸- رابطه‌ی انرژی جنبشی نوسانگر ساده‌ای برحسب زمان در SI به صورت: $\left(10\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \cos^2$ است. در

لحظه‌ی $t = 0$ انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

- (۱) $۰/۰۱$
(۲) $۰/۰۳$
(۳) $۰/۰۴$
(۴) $۰/۰۲\sqrt{3}$

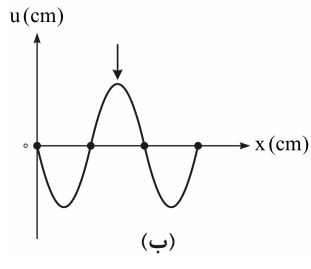
۲۲۹- یک تار مرتعش به طول ۸۰ cm صوت اصلی خود را تولید و در هر ثانیه ۲۰۰ نوسان می‌کند. سرعت انتشار موج عرضی در تار چند متربرثانیه است؟ (دو انتهای تار ثابت است.)

- (۱) ۱۶۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۳۲۰
(۴) ۳۴۰



(الف)

2×10^{-2} (۴)



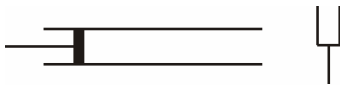
(ب)

10^{-2} (۳)

۲۳۰- شکل‌های «الف» و «ب» نقش یک موج را در دو لحظه‌ی t_1 و t_2 نشان می‌دهند که در جهت محور x منتشر می‌شود. اگر بسامد نوسان‌ها 50 Hz باشد، $\Delta t = t_2 - t_1$ چند ثانیه است؟ (علامت پیکان، یک قله‌ی موج را در این دو لحظه نشان می‌دهند.)

۲ (۲)

۱ (۱)



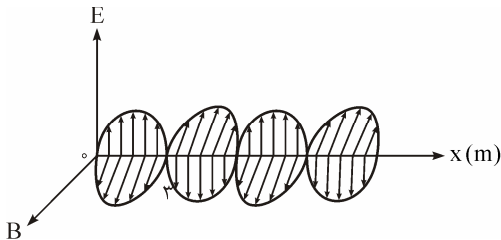
۲۳۱- در شکل مقابل، طول لوله یک متر است. اگر پیستون را به تدریج به اندازه‌ی ۱۰ سانتی‌متر از انتهای لوله جلو بیاوریم، هوای داخل لوله، با هماهنگ پنجم این لوله به تشدید، درمی‌آید. اگر سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ باشد، بسامد دیپازن چند هرتز است؟

۵۰۰ (۴)

۴۵۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۲۵۰ (۱)



۲۳۲- شکل مقابل نمودار مکان - زمان یک موج الکترومغناطیسی است.

بسامد آن چند مگاهرتز است؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۳۳- طول موج قطع فوتوالکتریک یک سطح فلزی 320 nm است. به ازای کدام طول موج، (برحسب میکرون) ولتاژ متوقف کننده برابر 0.25 V است؟ $(h = 4 \times 10^{-10} \text{ eV.s}, C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

0.6 (۲)

0.3 (۱)

۲۳۴- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 3$ قرار دارد. اگر این اتم طول موجی از سری بالمر را تابش کند، مقدار آن چند متر است؟ $(R_H = 0.01 \text{ (nm)}^{-1})$

$(R_H = 0.01 \text{ (nm)}^{-1})$

$7/2 \times 10^{-7}$ (۴)

$7/2 \times 10^{-6}$ (۳)

$1/125 \times 10^{-7}$ (۲)

$1/25 \times 10^{-6}$ (۱)

۲۳۵- نیم عمر ماده‌ی رادیواکتیوی، 5 روز است. بعد از چند روز تعداد هسته‌های واپاشیده شده، $\frac{7}{8}$ تعداد هسته‌های اولیه خواهد شد؟

$\frac{5}{3}$ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)