

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

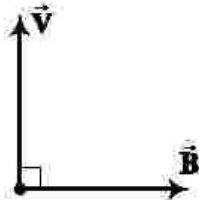
اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۸۱- سرب ${}_{82}^{207}\text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که می‌تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟

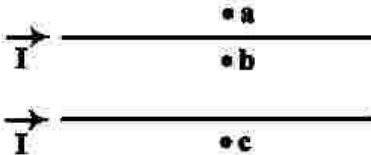
- (۱) ۲۰۳ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۰۹ (۴) ۲۱۱

۱۸۲- شکل زیر، سرعت الکترون را در یک میدان مغناطیسی نشان می‌دهد. جهت نیروی وارد بر الکترون در این لحظه، کدام است؟



- (۱) \odot
(۲) \otimes
(۳) \leftarrow
(۴) \rightarrow

۱۸۳- جهت میدان مغناطیسی برابند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هر یک از نقطه‌های a، b و c به ترتیب کدام است؟

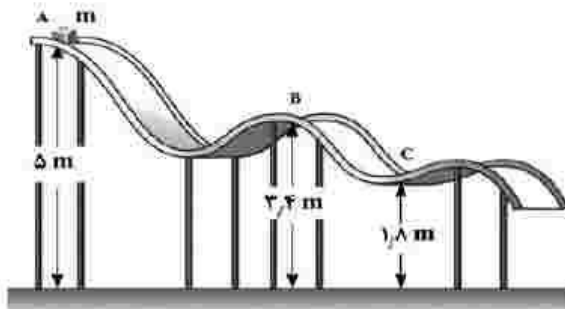


- (۱) درون سو - درون سو - برون سو
(۲) برون سو - درون سو - درون سو
(۳) درون سو - برون سو - برون سو
(۴) برون سو - برون سو - درون سو

۱۸۴- حجم قطعه آلیاژی در دمای صفر درجه سلسیوس، 1000 cm^3 است. دمای آن را 120 کلوین افزایش می‌دهیم، حجم آن $8/1 \text{ cm}^3$ افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI چقدر است؟

- (۱) $1/83 \times 10^{-5}$ (۲) $2/25 \times 10^{-5}$ (۳) $6/1 \times 10^{-6}$ (۴) $7/5 \times 10^{-6}$

۱۸۵- جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاک مطابق شکل زیر، از نقطه A رها می‌شود. تندی جسم در نقطه C، چند برابر تندی آن در نقطه B است؟



- (۱) ۲
(۲) $\sqrt{17}$
(۳) ۳
(۴) $\sqrt{2}$
(۵) $17/9$

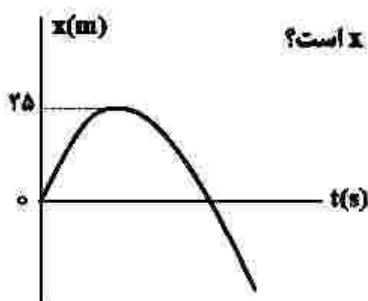
۱۸۶- متحرکی با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی آن در بازه زمانی $t_1 = 9 \text{ s}$ تا $t_2 = 16 \text{ s}$ برابر صفر باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۷ (۳) ۱۰/۵ (۴) ۱۴

۱۸۷- اتومبیلی در لحظه $t = 0$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 17s$ چقدر متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{2}{15}$ (۴) صفر

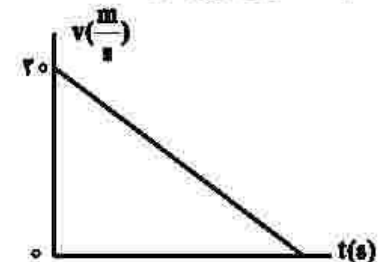
۱۸۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک در مکان



$x = -375m$ برابر $20 \frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۱۸۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



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

۱۹۰- دو شخص به جرم‌های m_1 و $m_2 > m_1$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی \vec{F} ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی \vec{F}' ، شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص \vec{a}_1 و \vec{a}_2 باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $\vec{F} = \vec{F}'$ و $a_1 < a_2$ (۲) $\vec{F} = \vec{F}'$ و $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$ (۳) $\vec{F} = -\vec{F}'$ و $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$ (۴) $\vec{F} = -\vec{F}'$ و $a_1 > a_2$

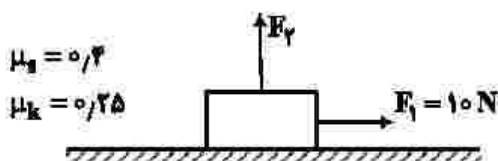
۱۹۱- وزنه‌ای را به انتهای فنر سبکی به طول ۲۶cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. ثابت فنر در SI برابر ۲۰۰ است. آسانسور از حالت سکون با شتاب $۱\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند و در این شرایط طول فنر به

۳۵cm می‌رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲ (۲) ۱٫۵ (۳) ۱ (۴) ۰٫۵

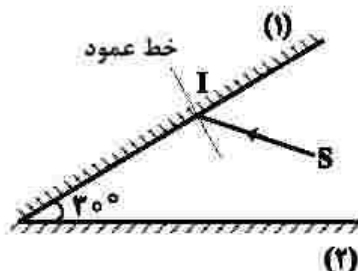
۱۹۲- جسمی به جرم ۴kg در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی \vec{F}_1 و نیروی قائم \vec{F}_2 به جسم وارد می‌شوند. اگر بزرگی نیروی \vec{F}_2 به تدریج از صفر تا ۲۰N افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه

تغییری می‌کند؟ ($g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



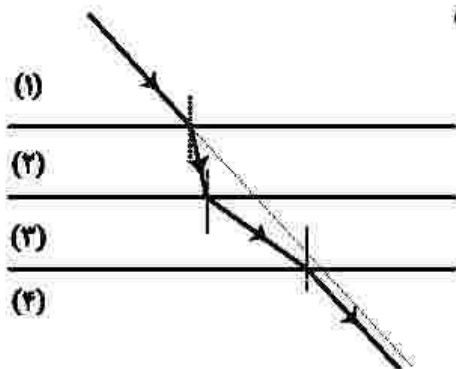
- (۱) به تدریج افزایش می‌یابد.
 (۲) به تدریج کاهش می‌یابد.
 (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 (۴) ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد.

۱۹۳- مطابق شکل زیر، پرتو SI با زاویه تابش ۴۰° بر آینه (۱) می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود.)



- (۱) ۵۰
 (۲) ۶۰
 (۳) ۷۰
 (۴) ۸۰

۱۹۴- در شکل زیر، پرتو نور از محیط (۱) وارد محیط‌های شفاف (۲)، (۳) و (۴) شده است. کدام رابطه برای سرعت نور در این محیط‌ها درست است؟ (پرتو خروجی موازی با پرتو ورودی است.)



- (۱) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4}$
 (۲) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4}$
 (۳) $v_2 < v_1 = v_3 < v_4$
 (۴) $v_2 < v_1 = v_3 < v_4$

۱۹۵- در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. در بازه زمانی

$t_1 = 0.5$ s تا $t_2 = 5.5$ s، چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت همزمان در جهت محور x هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۱۹۶- نوسانگری به جرم ۱۰۰ g روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنه حرکت ۲cm، انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به ترتیب ۵mJ و ۱۵mJ باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۹۷- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به n' می‌رود و فوتونی با انرژی $J \times 10^{-19}$ تابش می‌کند. شعاع مدار n، چند برابر شعاع پور است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۶ (۳) ۹ (۴) ۴

۱۹۸- اختلاف بیشترین و کمترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند هرتز است؟

$$\left(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

- (۱) 7.5×10^{15} (۲) 1.875×10^{15} (۳) 7.5×10^{13} (۴) 1.875×10^{13}

۱۹۹- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن ۸ میکرو فارادی، یک ولت تغییر کند، تعداد الکترون‌های هر صفحه، چقدر تغییر می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) 5×10^{11} (۲) 2×10^{11} (۳) 5×10^{13} (۴) 2×10^{13}

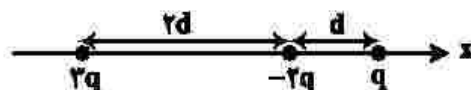
۲۰۰- ذره‌ای به جرم ۴μg و بار ۵nC در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

- (۱) -۱۲۰ (۲) -۶۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۲۰۱- بارهای نقطه‌ای ۵μC و -۸μC روی محور x به ترتیب در نقطه‌های $x_1 = 12 \text{ cm}$ و $x_2 = 24 \text{ cm}$ قرار دارند. اگر بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 به ترتیب در نقطه‌های $x_1 = 0$ و $x_2 = 36 \text{ cm}$ قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 برابر صفر می‌شود. q_2 چند میکروکولن است؟

- (۱) +۲۷ (۲) -۲۷ (۳) +۱۷ (۴) -۱۷

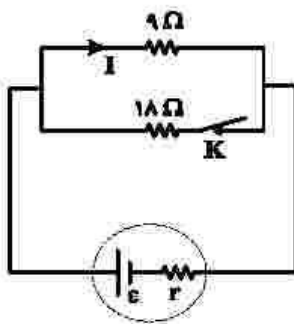
۲۰۲- در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار ۲q برابر \vec{F} باشد، نیروی خالص وارد بر بار -۲q کدام است؟



- (۱) $2\vec{F}$ (۲) $-2\vec{F}$

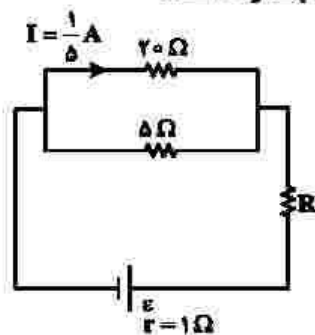
- (۳) $\frac{2}{7}\vec{F}$ (۴) $-\frac{2}{7}\vec{F}$

۲۰۳- در شکل زیر، I برابر $2A$ است. اگر کلید را قطع کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت 9 اهمی، $0.25A$ افزایش می‌یابد. مقاومت درونی مولد، چند اهم است؟



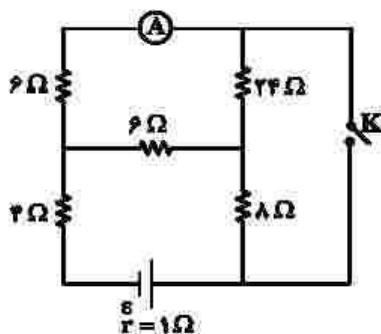
- (۱) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) 2
- (۴) 3

۲۰۴- اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R در مدار زیر، برابر $2V$ است. نیروی محرکه باتری، چند ولت است؟



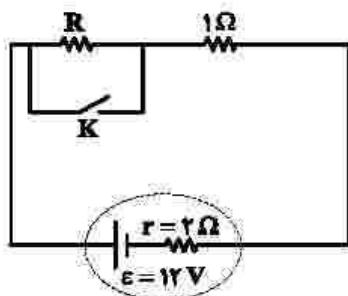
- (۱) 4
- (۲) 5
- (۳) 7
- (۴) 8

۲۰۵- در مدار زیر، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



- (۱) 8
- (۲) 6
- (۳) 4
- (۴) 2

۲۰۶- در شکل زیر، با قطع یا وصل کلید، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. مقاومت R ، چند اهم است؟



- (۱) 4
- (۲) 3
- (۳) 2
- (۴) 1

۲۰۷- درون یک لیتر آب، چند سانتی متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی الکل شود؟

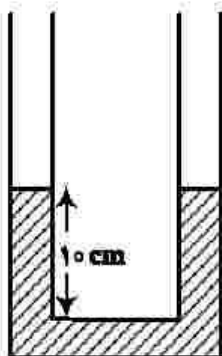
(چگالی آب و الکل به ترتیب $1 \frac{g}{cm^3}$ و $0.8 \frac{g}{cm^3}$ است.)

- ۸۰۰ (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴)

۲۰۸- در شکل زیر، سطح مقطع لوله $2cm^2$ است و در آن آب با چگالی $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. روی آب، در یک

طرف $20cm^3$ مایع مخلوطنشده با چگالی $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی متر مکعب مایع

مخلوطنشده دیگری با چگالی $\rho_3 = 0.75 \frac{g}{cm^3}$ بریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟



- ۸ (۱)
۱۲ (۲)
۱۲/۸ (۳)
۱۶ (۴)

۲۰۹- در شکل زیر، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلووات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ را وارد



مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۶۰ (۱)
۶۵ (۲)
۷۵ (۳)
۸۰ (۴)

۲۱۰- یک قطعه آلومینیومی به جرم m و دمای $94^\circ C$ را درون $4/5 kg$ آب $50^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $52^\circ C$ برسد، m چند کیلوگرم است؟

$$\left(c_{Al} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \right)$$

- ۱ (۴) ۱/۵ (۳) ۲ (۲) ۲/۵ (۱)