

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره سندلی 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 تأیید می‌نمایم.

امضا:

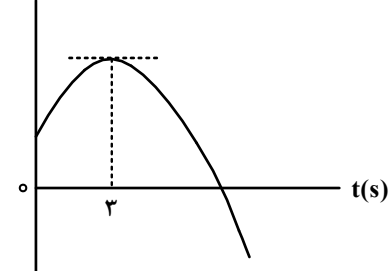
۴۶- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه  $t_1 = 4s$  در مکان  $x_1 = 8m$  و در

لحظه  $t_2 = 10s$  در مکان  $x_2 = 26m$  باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

(۱)  $x = 3t + 4$       (۲)  $x = 3t - 4$       (۳)  $x = 2t + 4$       (۴)  $x = 2t - 4$

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب

برابر  $\frac{2m}{s^2}$  باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{4}$
- (۳)  $\frac{3}{4}$
- (۴)  $\frac{5}{12}$

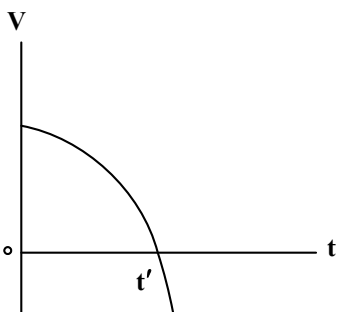
۴۸- راننده خودرویی که با سرعت اولیه  $V_0$  در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از  $20s$  متوقف

می‌شود. ابتدا در مدت  $t_1$  ثانیه اول با شتابی به بزرگی  $\frac{2m}{s^2}$  و سپس با شتابی به بزرگی  $\frac{1m}{s^2}$  حرکت می‌کند تا

بایستد. اگر در  $t_1$  ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱)  $12/5$
- (۲)  $25$
- (۳)  $50$
- (۴)  $100$

۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک  $V$  و شتاب



آن  $a$  باشد، در بازه  $0$  تا  $t'$  کدام مورد درست است؟

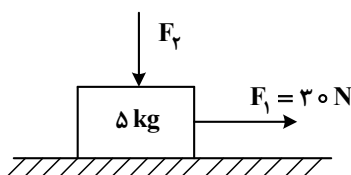
- (۱)  $a > 0$  و  $V > 0$
- (۲)  $a > 0$  و  $V < 0$
- (۳)  $a < 0$  و  $V > 0$
- (۴)  $a < 0$  و  $V < 0$

۵۰- فنری به جرم ناچیز به طول ۳۰ cm و ثابت  $400 \frac{N}{m}$  از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه  $2 \text{ kg}$  را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین  $2 \frac{m}{s^2}$  حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۳۴

۵۱- مطابق شکل نیروی افقی  $F_1 = 30 \text{ N}$  و نیروی قائم  $F_2 = 10 \text{ N}$  به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به سمت راست تندشونده است. نیروی  $F_2$  را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب

ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  کندشونده حرکت کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

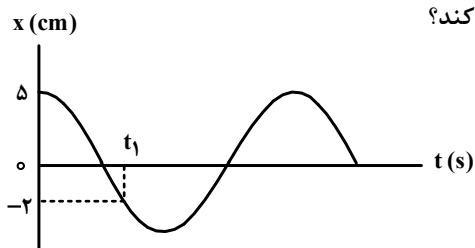


- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۵۲- کامیونی به جرم ۵ تن با یک خودرو به جرم ۲ تن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت  $0.5 \text{ s}$  سرعت سرنشین خودرو از  $\vec{V}_1 = (144 \frac{km}{h})\vec{i}$  به  $\vec{V}_2 = -(36 \frac{km}{h})\vec{i}$  می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم  $60 \text{ kg}$  در مدت برخورد چند نیوتون است؟

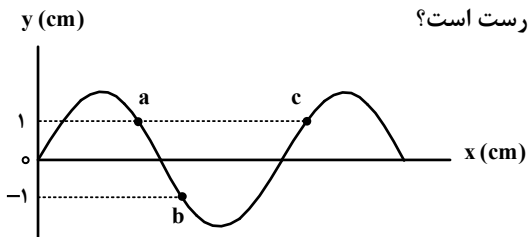
- (۱)  $2 \times 10^5$  (۲)  $1.2 \times 10^5$  (۳)  $6 \times 10^3$  (۴)  $3.6 \times 10^3$

۵۳- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن  $T$  است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه  $t_1$  نوسانگر برای اولین بار از مکان  $x = +2 \text{ cm}$  عبور می‌کند؟



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

۵۴- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور  $x$  در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات  $a$ ،  $b$  و  $c$  درست است؟



- (۱) تندی ذرات  $a$  و  $b$  با هم برابر است.  
 (۲) حرکت ذرات  $a$  و  $c$  تندشونده است.  
 (۳) فاصله  $a$  و  $c$  برابر طول موج است.  
 (۴) فاصله  $a$  و  $b$  برابر نصف طول موج است.

۵۵- تندی صوت در یک فلز خاص برابر  $V_1$  است. به یک سر لوله توخالی بلندی به طول  $L$  از جنس این فلز ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی  $V_2$  عبور می‌کند. بازه زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

$$(1) \frac{(V_2 + V_1)L}{2V_1V_2} \quad (2) \frac{(V_2 + V_1)L}{V_1V_2} \quad (3) \frac{(V_1 - V_2)L}{V_1V_2} \quad (4) \frac{(V_1 - V_2)L}{2V_1V_2}$$

۵۶- کدام مورد درست است؟

(۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.

(۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

(۳) از امواج فرسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.

(۴) خفاش فورانی از امواج فرسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

۵۷- بسامد نوری در خلأ  $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  است و طول موج آن در مایعی  $90 \mu\text{m}$  است. ضریب شکست آن مایع چقدر

است؟  $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

$$(1) \frac{5}{4} \quad (2) \frac{5}{3} \quad (3) \frac{3}{2} \quad (4) \frac{4}{3}$$

۵۸- طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

(۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به  $n = \infty$  است.

(۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به  $n = 1$  است.

(۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.

(۴) با افزایش  $n$  انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

۵۹- در اتم هیدروژن الکترون در تراز  $n = 5$  قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای  $\Delta n = 1$  مجاز باشند. در این صورت اختلاف

انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$  و

$$(E_R = 13.6 \text{ eV})$$

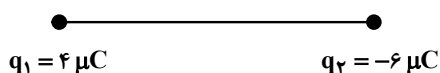
$$(1) 1.58 \times 10^{-18} \quad (2) 1.63 \times 10^{-18} \quad (3) 1.74 \times 10^{-18} \quad (4) 2.08 \times 10^{-18}$$

۶۰- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر  $110.2/5 \text{ nm}$  است؟  $R = 0.01 (\text{nm})^{-1}$

$$(1) \text{ پفوند } (n' = 5) \quad (2) \text{ براکت } (n' = 4) \quad (3) \text{ پاشن } (n' = 3) \quad (4) \text{ بالمر } (n' = 2)$$

۶۱- مطابق شکل دو ذره باردار در فاصله  $6 \text{ cm}$  از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند

برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله  $2 \text{ cm}$  از بار  $q_1$  و  $9 \text{ cm}$  از بار  $q_2$  است؟

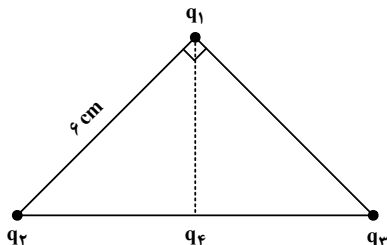


$$q_1 = 4 \mu\text{C}$$

$$q_2 = -6 \mu\text{C}$$

$$(1) \frac{15}{7} \quad (2) \frac{5}{3} \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

۶۲- مطابق شکل، ذره‌های باردار  $q_1 = -q_2 = q_3 = 3 \mu C$  در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار  $q_4 = -3 \mu C$  وسط خط واصل بار  $q_2$  و  $q_3$  قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر  $q_1$  چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_4$  است؟



- (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{10}$   
 (۳) ۲  
 (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

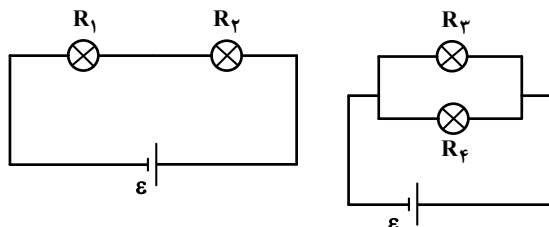
۶۳- ظرفیت خازنی  $5 \mu F$  و بار الکتریکی آن  $200 \mu C$  است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۶۴- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل  $220 V$  وصل کنیم، جریان  $10 A$  از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

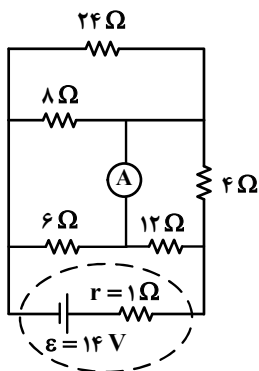
- (۱) ۱۶۵۰۰ (۲) ۱۶۵۰۰۰۰ (۳) ۳۳۰ (۴) ۳۳۰۰۰۰

۶۵- در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکه باتری آرمانی یکسان است. کدام مورد درست است؟



- (۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.  
 (۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  است.  
 (۳) توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  از توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر است.  
 (۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  است.

۶۶- در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرستج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟

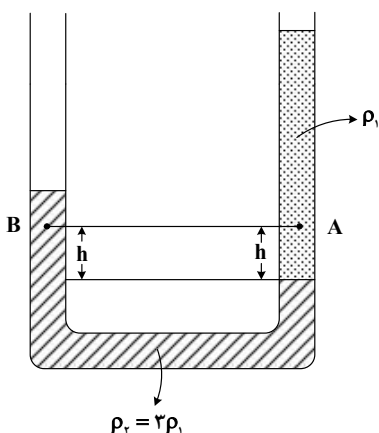


- (۱)  $\frac{3}{4}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳) ۱  
 (۴) صفر

۶۷- سطح حلقه رسانایی به شکل مربع به ضلع  $30\text{ cm}$  عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $400\text{ G}$  قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

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

۶۸- در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لوله U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B کدام است؟



- (۱)  $2\rho_1gh$   
 (۲)  $\frac{2}{3}\rho_1gh$   
 (۳)  $\frac{10}{3}\rho_1gh$   
 (۴) صفر

۶۹- تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۶۴ (۳) ۳۶ (۴) ۲۵

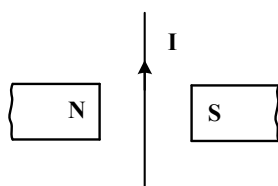
۷۰- نیروی ثابت  $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$  به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه  $\vec{d} = 10\vec{i}$  جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکها در SI است.)

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۰۰

۷۱- یکای فرعی یک کمیت فیزیکی  $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{A}\cdot\text{s}^2}$  است. یکای آن در SI کدام است؟

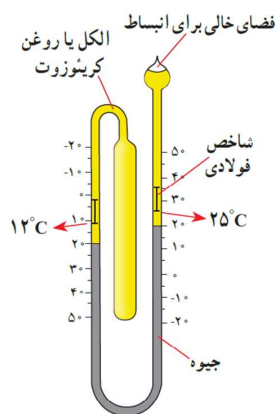
- (۱) وپر (wb) (۲) ولت (V) (۳) تسلا (T) (۴) پاسکال (Pa)

۷۲- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟



- (۱) ←  
 (۲) →  
 (۳) ⊙ (برونسو)  
 (۴) ⊗ (درونسو)

۷۳- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



- (۱) کمینه - بیشینه  
 (۲) ترموکوپل  
 (۳) دماپا  
 (۴) تابشی

۷۴- سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقهٔ نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیملوله بگذرد،

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۱) ۱۲ (۲) ۱/۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲/۴

۷۵- گرمایی که مقداری یخ  $10^\circ C$  را تبدیل به آب  $15^\circ C$  می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب  $10^\circ C$  را به آب

$60^\circ C$  تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟  $(L_F = 336 \frac{J}{g}$  و  $c = 2c = 4200 \frac{J}{kg.^{\circ}C}$ )

(۱)  $\frac{3}{10}$  (۲)  $\frac{10}{3}$  (۳) ۴ (۴) ۲