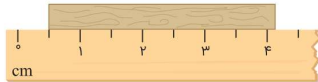


مطابق شکل زیر، طول تکه چوبی با یک خطکش اندازه‌گیری شده است. در کدام گزینه طول این تکه چوب به همراه خطای آن به درستی گزارش شده است؟



- (۱)  $4/2 \text{ cm} \pm 0/3 \text{ cm}$       (۲)  $3/7 \text{ cm} \pm 0/3 \text{ cm}$   
 (۳)  $4/20 \text{ cm} \pm 0/25 \text{ cm}$       (۴)  $3/70 \text{ cm} \pm 0/25 \text{ cm}$

### آزمون جامع ۳

۱

مساحت شهری در حدود  $9 \text{ km}^2$  است. اگر در یک روز بارانی به طور متوسط  $3 \text{ mm}$  باران در این شهر باریده باشد، مرتبه بزرگی تعداد قطره‌های باران به کدام گزینه نزدیکتر است؟ (قطر هر قطره کروی باران را  $4 \text{ mm}$  فرض کنید).

- (۱)  $10^{12}$       (۲)  $10^8$   
 (۳)  $10^{20}$       (۴)  $10^{16}$

۲

۱۲۰. حجم داخلی لیوان پر از آبی،  $500 \text{ cm}^3$  است. اگر  $\frac{3}{5}$  آب داخل لیوان را خالی کنیم، جرم لیوان و آب باقی‌مانده در آن  $\frac{3}{4}$  برابر می‌شود. در صورتی که نصف این لیوان را با مایعی به چگالی  $1/6 \text{ g/cm}^3$  پر کنیم، جرم لیوان و مایع درون آن چند گرم خواهد شد؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ )

- (۱) ۷۰۰      (۲) ۱۱۰۰      (۳) ۴۰۰      (۴) ۵۰۰

۳

۱۶۰۹. اگر در مکانی فشار هوا برابر  $76 \text{ cmHg}$  باشد، فشار در عمق  $136$  سانتی‌متری آب رودخانه چند سانتی‌متر جیوه است؟ (ریاضی خارج ۹۳)

- ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$  ,  $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \text{ kg/m}^3$ )  
 (۱) ۸۲      (۲) ۸۶      (۳) ۹۲      (۴) ۹۶

۴

۶۲۶. دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_2 = 0.8 \text{ g/cm}^3$  به شکل مقابل در حال تعادل‌اند. (برگرفته از مثال کتاب درسی)

چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۸  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۲/۵  
(۴) ۷/۵

۵

۶۳۵. مطابق شکل، دو مایع مخلوط‌نشدنی آب و نفت در یک لوله‌آشکل در حال تعادل‌اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و A' را  $\Delta P_1$  و اختلاف فشار بین دو نقطه B و B' را  $\Delta P_2$  نمایش دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (ریاضی خارج ۹۰)

(۱)  $\Delta P_1 < \Delta P_2$   
(۲)  $\Delta P_1 = \Delta P_2 \neq 0$   
(۳)  $\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$   
(۴)  $\Delta P_1 > \Delta P_2$

۶

۹۱۰. درون یک کره فلزی به شعاع R، حفره‌ای کروی به شعاع  $\frac{R}{2}$  وجود دارد. هنگامی که دمای این کره را به اندازه  $\Delta T$  کاهش دهیم، حجم آن  $8 \text{ cm}^3$  کاهش می‌یابد. در این حالت، حجم حفره چگونه تغییر می‌کند؟

(۱)  $1 \text{ cm}^3$  افزایش می‌یابد. (۲)  $1 \text{ cm}^3$  کاهش می‌یابد.  
(۳)  $2 \text{ cm}^3$  افزایش می‌یابد. (۴)  $2 \text{ cm}^3$  کاهش می‌یابد.

۷

۹۳۴. اگر دمای آب از  $283 \text{ K}$  تا  $275 \text{ K}$  به تدریج کاهش یابد، چگالی آن نسبت به دما چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.  
(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.  
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
(۴) کاهش می‌یابد.

۸

در اثر ازدیاد دما، طول یک میله توپر  $n$  درصد افزایش می‌یابد. چگالی میله چندبرابر می‌شود؟

$$1 - \frac{n}{100} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{1 - \frac{3n}{100}} \quad (۴)$$

$$1 + \frac{3n}{100} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{1 + \frac{3n}{100}} \quad (۳)$$

۹

۱kg یخ  $10^{\circ}C$  - را در فشار یک جو در  $5kg$  آب  $20^{\circ}C$  می‌اندازیم، پس از برقراری تعادل حرارتی، چه خواهیم داشت؟  
 ( $L_F = 336J/g$  ,  $c_{آب} = 4200J/kg^{\circ}C$  ,  $c_{یخ} = 2100J/kg^{\circ}C$ )

ریاضی ۸۹

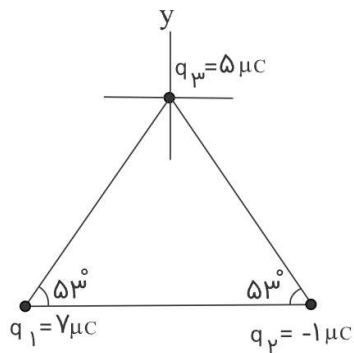
(۲)  $6kg$  آب  $0^{\circ}C$

(۱)  $kg$  یخ  $0^{\circ}C$

(۴)  $6kg$  آب  $3/75^{\circ}C$

(۳)  $6kg$  آب  $2/5^{\circ}C$

سه ذره باردار مطابق شکل زیر، در سه رأس یک مثلث ثابت شده‌اند. اگر خط واصل  $q_1$  و  $q_2$  موازی محور  $x$  باشد، بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  زاویه چند درجه با محور  $x$  می‌سازد؟  
 ( $k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2$  و  $\sin 53^{\circ} = 4/5$ )

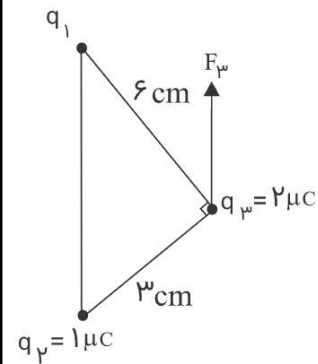


(۱) صفر (۲) ۳۷

(۳) ۴۵ (۴) ۵۳

۱۱

در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر  $F_3$  برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  موازی خط واصل  $q_1$  و  $q_2$  باشد،  $F_3$  چند نیوتن است؟  
 ( $k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2$ )



(۱)  $8\sqrt{5}$

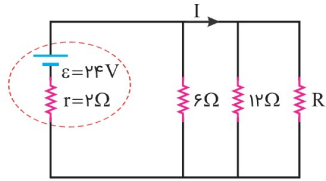
(۲)  $12\sqrt{5}$

(۳)  $16\sqrt{5}$

(۴)  $20\sqrt{5}$

۱۲

در مدار زیر، مقاومت  $R$  چند اهم باشد تا توان خروجی از مولد بیشینه شود و در این حالت  $I$  برابر با چند آمپر است؟

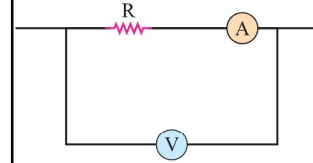


- (۱) صفر و ۱۲ (۲) ۳ و ۴/۸  
(۳) ۴ و ۴/۲ (۴) ۴ و ۴/۲

تجربی ۹۷

۱۳

در شکل زیر، مقاومت ولتسنج  $10\text{ k}\Omega$  و مقاومت آمپرسنج  $5\ \Omega$  است. اگر ولتسنج و آمپرسنج به ترتیب  $12\text{ V}$  و  $1\text{ A}$  را نشان دهند، توان مصرفی مقاومت  $R$  چند وات است؟

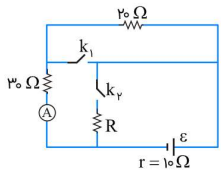


- (۲)  $1/5$   
(۴)  $15$

- (۱)  $1/15$   
(۳)  $11/5$

۱۴

در شکل زیر، وقتی هر دو کلید باز هستند یا هر دو کلید بسته هستند، آمپرسنج ایده آل  $0.2\text{ A}$  را نشان می‌دهد. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



- (۱) ۶۰  
(۳) ۱۵  
(۲) ۴۰  
(۴) ۱۰

۱۵

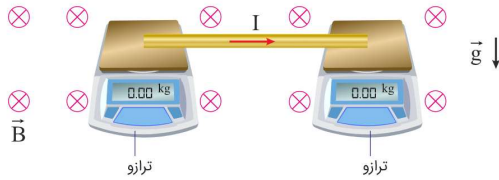
ذره‌ای با بار  $q = -10\ \mu\text{C}$  با سرعت  $\vec{v} = 450\vec{i} + 600\vec{j}\text{ (برحسب } m/s)$  وارد میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = 0.2\vec{i}$  (برحسب تسلا) می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟

- (۲)  $0.9 \times 10^{-3}$   
(۴)  $10.5 \times 10^{-3}$

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

۱۶

سیمی به طول  $1\text{ m}$  و جرم  $50\text{ g}$  در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سویی مطابق شکل در حالت تعادل قرار گرفته است. اگر اندازه میدان مغناطیسی  $G$   $10^3$  و جریان عبوری از سیم  $A$   $3$  باشد، عددی که هر ترازو نشان می‌دهد برحسب نیوتون کدام است؟ (ترازوها مشابه و جهت جریان در سیم به سمت راست است و  $g = 10\text{ N/kg}$ )

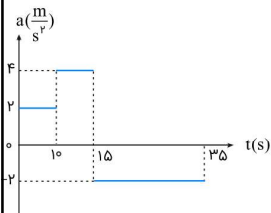


- (۱) ۰/۱  
(۲) ۰/۲  
(۳) ۰/۳۱۷  
(۴) ۰/۵

سطح پیچۀ مسطحی با  $500$  حلقه که مساحت هریک از حلقه‌های آن  $200\text{ cm}^2$  است، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $0/4\text{ T}$  قرار دارد. اندازه میدان با آهنگ ثابتی تغییر کرده و به  $0/15\text{ T}$  در همان جهت می‌رسد. اگر مقاومت پیچه  $10\ \Omega$  باشد، طی این مدت چند کولن بار در پیچه شارش شده است؟

- (۱) ۰/۵۵  
(۲) ۵/۵  
(۳) ۰/۲۵  
(۴) ۲/۵

نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور  $x$  در لحظه  $t = 0$  از مبدأ می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. اگر  $v_0 = -10\text{ m/s}$  باشد، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 35\text{ s}$  چند متر است؟

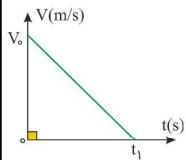


- (۱) ۲۱۰  
(۲) ۲۲۵  
(۳) ۳۲۵  
(۴) ۳۵۰

اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت  $108\text{ km/h}$  در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله  $165\text{ m}$  با شتاب ثابت  $3\text{ m/s}^2$  ترمز می‌کند و درست جلوی مانع می‌ایستد. اگر زمان واکنش راننده  $t_1$  و زمانی که حرکت اتومبیل کندشونده بوده،  $t_2$  باشد، کدام است  $\frac{t_2}{t_1}$ ؟

- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰

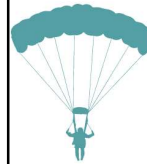
نمودار سرعت-زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در ۲ ثانیه اول ۳۶ متر و در ۲ ثانیه آخر ۴ متر جابه‌جا شده باشد،  $t_1$  چند ثانیه است؟



- (۱) ۸  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۵

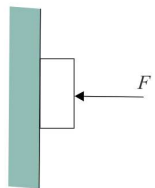
۲۱

یک چتر باز در حال پایین آمدن در آسمان است. واکنش نیروهای وارد بر چتر باز بر چه اجسامی وارد می‌شود؟



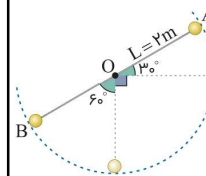
- (۱) هوا، طناب‌های چتر نجات  
(۲) کره زمین، هوا، طناب‌های چتر نجات  
۲۲

در شکل زیر، جسم با نیروی افقی  $F_1$  در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و با نیروی افقی  $F_2$  با سرعت ثابت به طرف پایین می‌لغزد. اگر نیروی اصطکاک در این دو حالت به ترتیب  $f_1$  و  $f_2$  باشد، کدام مورد درست است؟ ( $\mu_s > \mu_k$ )



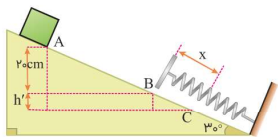
- (۱)  $f_1 > f_2, F_1 > F_2$   
(۲)  $f_1 > f_2, F_1 = F_2$   
(۳)  $f_1 = f_2, F_1 < F_2$   
(۴)  $f_1 = f_2, F_1 = F_2$   
۲۳

مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم  $0.2 \text{ kg}$  به انتهای میله سبکی وصل شده است که می‌تواند حول نقطه  $O$  بچرخد. هرگاه وزنه مطابق شکل از وضعیت  $A$  رها شود، کار نیروی وزن وارد بر وزنه در جابه‌جایی آن از نقطه  $A$  تا  $B$  چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



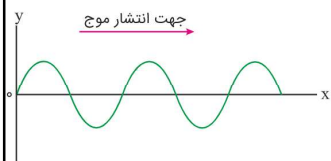
- (۱) ۲۰  
(۲) ۴۰  
(۳) ۱۲۴  
(۴) ۴

جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیب‌دار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت  $2 \text{ m/s}$  از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر  $x$  و بیشینه انرژی ذخیره‌شده در فنر ۱۰ ژول باشد، چند سانتی‌متر است  $x$ ؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۳۰  
(۴) ۴۰  
۲۵

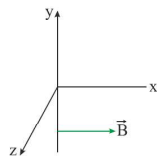
سیمی با چگالی  $5 \text{ g/cm}^3$  و سطح مقطع  $6 \text{ cm}^2$  را با نیروی  $0.75 \text{ N}$  می‌کشیم و سر آزاد آن را با بسامد  $4 \text{ Hz}$  به نوسان درمی‌آوریم. اگر نمودار جابه‌جایی- مکان نقش موج سینوسی منتشرشده در این سیم در یک لحظه مطابق شکل زیر باشد، به ترتیب از راست به چپ جهت حرکت و نوع حرکت ذره‌های روی طناب که در مکان  $x = +20 \text{ cm}$  قرار دارد، در این لحظه مطابق کدام گزینه است؟



(۲) بالا، کندشونده

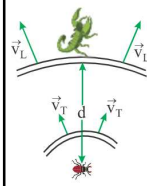
(۱) بالا، تندشونده  
۲۶

شکل زیر بردار میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی را در نقطه‌ای معین و دور از چشمه در یک لحظه نشان می‌دهد. اگر موج در خلاف جهت محور  $y$ ها انتشار یابد، در این لحظه مشخص جهت میدان الکتریکی در این نقطه در چه جهتی است؟



- (۱)  $+z$   
(۲)  $-z$   
(۳)  $+y$   
(۴)  $-x$   
۲۷

عقرب ماسه‌ای وجود طعمه را با امواجی که بر اساس حرکت طعمه در ساحل شنی ایجاد می‌شود، احساس می‌کند. امواج عرضی با تندی  $v_T = 2/5 \text{ m/s}$  و امواج طولی با تندی  $v_L$  در سطح ماسه منتشر می‌شود. اگر اختلاف زمانی رسیدن این امواج از طعمه به نزدیک‌ترین پای او  $0.4 \times 10^{-3} \text{ s}$  و فاصله طعمه از عقرب  $d = 2 \text{ mm}$  باشد،  $v_L$  چند متر بر ثانیه است؟ ( $v_L > v_T$ )



(۲) ۱۰

(۱) ۴۸

۱۴۰۳- در شکل مقابل پرتوی موج فرودی I از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. پرتوی R، مسیر این موج در محیط (۲) می‌باشد. اگر طول موج در محیط دوم،  $\frac{4\sqrt{2}}{\Delta}$  برابر طول موج در محیط اول باشد، زاویه  $\theta$  چند درجه است؟

(۱) ۳۰  
 (۲) ۳۷  
 (۳) ۵۳  
 (۴) ۶۰

۲۹

۱۳۹۰P در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به  $n'$  می‌رود و نوری با بسامد  $5.62/5 \text{ THz}$  تابش می‌کند. n و  $n'$  به ترتیب کدام‌اند؟ (ریاضی ۹۶)

(۱) ۱ و ۲  
 (۲) ۳ و ۱  
 (۳) ۴ و ۲  
 (۴) ۵ و ۳

$(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, R \approx 0.1 \text{ (nm)}^{-1})$

۳۰