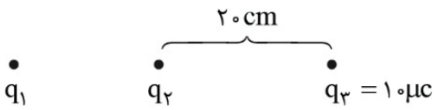
سوال های احتمالی فیزیک
کنکور تیر ۱۴۰۳
از نگاه مهندس امیر مسعودی

به سبک: مهندس امیر مسعودی
MOHANDES_MASOUDI
AMIR.MASOUDI.OFFICIAL
Gamclass.com
۰۹۱۲۱۸۶۰۸۶۰

در شکل زیر سه بار نقطه‌ای q_1 و q_2 و q_3 در حال تعادل الکتریکی هستند و نیروی الکتریکی که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند برابر با ۲/۵ نیوتون است، اگر بار q_1 را ۵ سانتی‌متر از بار q_2 در راستای خط واصل آنها دور کنیم، اندازه و جهت نیروی برایند وارد بر بار q_2 مطابق کدام گزینه می‌شود؟ $\left(k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}\right)$

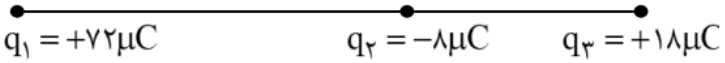


۱) $۷/۵N$ ، راست
۲) $\frac{۲۵}{۱۸}N$ ، راست
۳) $۷/۵N$ ، چپ
۴) $\frac{۲۵}{۱۸}N$ ، راست

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +۳\mu C$ و $q_2 = +۱۲\mu C$ در فاصلهٔ ۲۷ سانتی‌متری از یک‌دیگر قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم که برایند میدان‌های الکتریکی در محل هر سه بار صفر شود. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

۱) $-\frac{۲}{۳}$
۲) $-\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار q_3 و q_1 عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_1 می‌شود؟

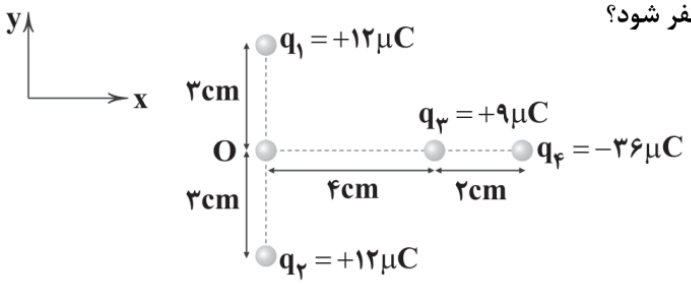


۱) ۵
۲) $\frac{۱}{۵}$
۳) $\frac{۵}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۵}$

در صفحهٔ xy، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -۳\mu C$ در نقطهٔ A به مختصات $(۲cm, ۰)$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = ۲۷\mu C$ نیز در نقطهٔ B به مختصات $(-۶cm, ۰)$ ثابت نگه داشته شده است و بار الکتریکی $q_3 = ۴\mu C$ نیز در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر شود. اگر در این حالت، بار $q_4 = ۲\mu C$ را در مختصات $(۳cm, ۰)$ قرار دهیم، چه نیرویی (برحسب نیوتن) از طرف بار q_3 بر آن وارد می‌شود؟ $\left(k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{c^۲}\right)$

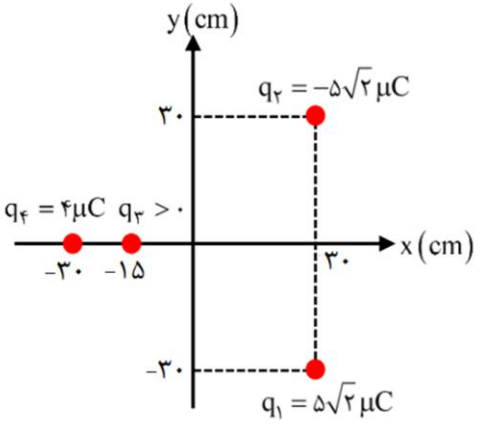
۱) ۸۰
۲) ۶۰
۳) ۴۰
۴) ۲۰

بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1، q_2، q_3 و q_4 مطابق شکل زیر قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی q_4 را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در نقطهٔ O برابر صفر شود؟



۱) ۲ ـ چپ
۲) ۵ ـ چپ
۳) ۲ ـ راست
۴) ۸ ـ راست

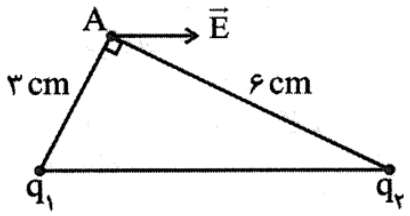
در شکل مقابل میدان الکتریکی برآیند در مبدأ مختصات برابر $۱/۳\times۱۰^{۶}\ \frac{N}{C}$ است. اندازهٔ نیروی الکتریکی که $q_۳$ به $q_۴$ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N\cdot m^{۲}}{C^{۲}}\right)$



۱) ۱/۲
۲) ۲
۳) ۰/۸
۴) ۳/۲

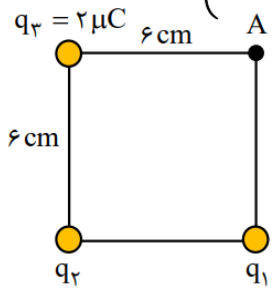
مطابق شکل دو بار $q_۱$ و $q_۲$ در دو رأس مثلث ثابت شده‌اند و میدان خالص الکتریکی در رأس A موازی با وتر است.

نسبت $\frac{q_۲}{q_۱}$ کدام است؟



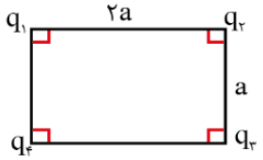
۱) ۲
۲) -۲
۳) ۸
۴) -۸

مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی رأس‌های یک مربع قرار دارند و میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم (A) برابر صفر است. بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع چند واحد SI است؟ $\left(k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N\cdot m^{۲}}{C^{۲}}\right)$



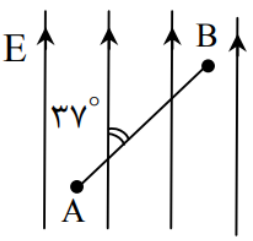
۱) ۲×۱۰^{۷}
۲) $۲\sqrt{۲}\times۱۰^{۷}$
۳) ۲×۱۰^{۶}
۴) $۲\sqrt{۲}\times۱۰^{۶}$

در شکل زیر اگر برآیند نیروهای وارد بر بار $q_۲$ از طرف بارهای دیگر برابر صفر باشد چه رابطه‌ای بین $q_۱$ و $q_۴$ برقرار است؟



۱) $q_۴=-۵\sqrt{۵}q_۱$
۲) $q_۴=۵\sqrt{۵}q_۱$
۳) $q_۴=\frac{-۵\sqrt{۵}}{۸}q_۱$
۴) $q_۴=\frac{۵\sqrt{۵}}{۸}q_۱$

بار الکتریکی $q=-۱۰۰\mu c$ در میدان الکتریکی $۴\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ مطابق شکل از نقطه A تا B جابه‌جا شده است، در اثر این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی بار q بر حسب J چگونه تغییر می‌کند؟ $(AB=۶۰\,cm)$



۱) ۲۹/۱ و افزایش
۲) ۲۹/۱ و کاهش
۳) ۱۹/۲ و افزایش
۴) ۱۹/۲ و کاهش

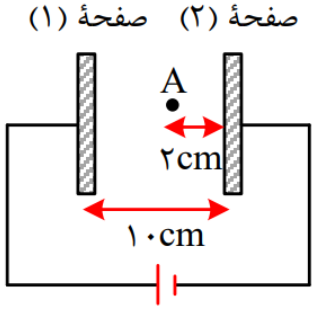
فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت را با دی‌الکتریکی با ثابت ۸ پر کرده‌ایم. اگر مساحت صفحه‌ها برابر $۲۰۰cm^۲$ و فاصلهٔ آن‌ها از هم $۷/۲mm$ باشد و این خازن را با ولتاژ ۲۴ ولت شارژ کنیم، تفاوت تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها در هر صفحهٔ خازن چقدر می‌شود؟ ($\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m}$ و $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$)

۱) $۱/۵\times۱۰^{۱۰}$ ۲) $۱/۵\times۱۰^{۹}$ ۳) ۳×۱۰^{۱۰} ۴) ۳×۱۰^{۹}

ظرفیت خازنی $C = ۶\mu F$ است. اگر بار $۳\mu C$ را از صفحهٔ مثبت آن جدا کرده و به صفحهٔ منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن $۱۴/۲۵\mu J$ کاهش می‌یابد. ولتاژ اولیهٔ خازن چند ولت بوده است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

مطابق شکل دو صفحهٔ فلزی بسیار بزرگ به اختلاف پتانسیل ۲۰۰۰ ولت وصل شده‌اند و ذره‌ای به جرم ۱۰ میلی‌گرم که دارای بار الکتریکی ۲۰ میکروکولن است را از نقطهٔ A در راستای افقی و با تندی $۱۰۰\frac{m}{s}$ به سمت صفحهٔ (۱) پرتاب می‌کنیم. کدام عبارت صحیح است؟ (از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنید.)



۱) ذره با تندی $۸۰\frac{m}{s}$ به صفحهٔ (۱) می‌رسد.

۲) ذره با تندی $۶۰\frac{m}{s}$ به صفحهٔ (۱) می‌رسد.

۳) ذره قبل از رسیدن به صفحهٔ (۱) متوقف می‌شود.

۴) ذره با تندی $۱۲۰\frac{m}{s}$ به صفحهٔ (۱) می‌رسد.

یک خازن تخت را توسط مولدی شارژ می‌کنیم و بدون این‌که آن را از مولد جدا کنیم، فاصلهٔ صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم. چه تعداد از کمیت‌های زیر کاهش می‌یابند؟

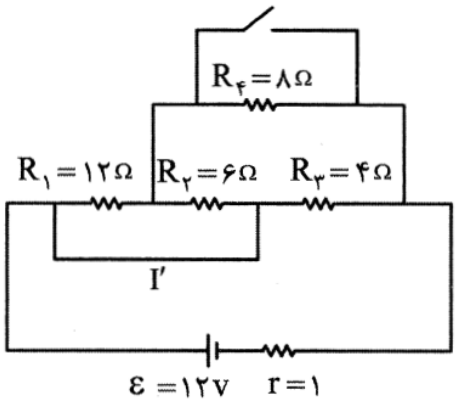
الف) ظرفیت خازن
ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن
ج) بار الکتریکی خازن
د) میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

برای دو سیم هم‌جنس a و b، جرم سیم a، ۲/۵ برابر جرم سیم b و طول سیم b، ۳ برابر طول سیم a است. اگر مقاومت الکتریکی این دو سیم R_a و R_b باشد، $\frac{R_b}{R_a}$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۱۵}$ ۲) $\frac{۱۵}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۴۵}$ ۴) $\frac{۴۵}{۲}$

در مدار مقابل با بستن کلید، جریان I' چند آمپر تغییر می‌کند؟



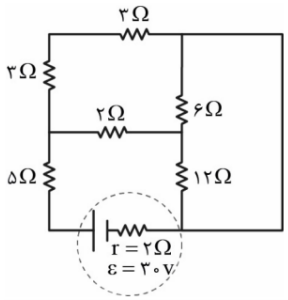
۱) $\frac{۷}{۶}$

۲) $\frac{۷}{۱۲}$

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۲}{۳}$

در مدار شکل زیر توان خروجی از باتری چند وات بیشتر از توان مصرفی مقاومت ۶Ω است؟



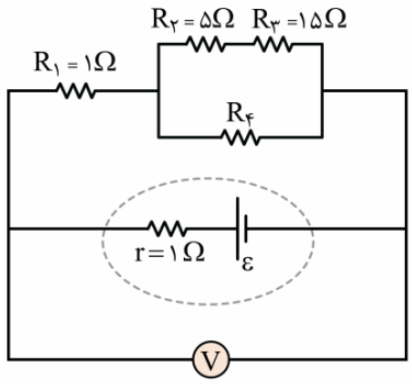
۱) ۵۸/۵

۲) ۶۲

۳) ۶۶

۴) ۶۹/۵

در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت $R_۳$، $\frac{۳}{۵}$ برابر توان مصرفی مقاومت $R_۱$ است. اگر ولت‌سنج آرمانی ۲۰ ولت را نشان دهد، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟



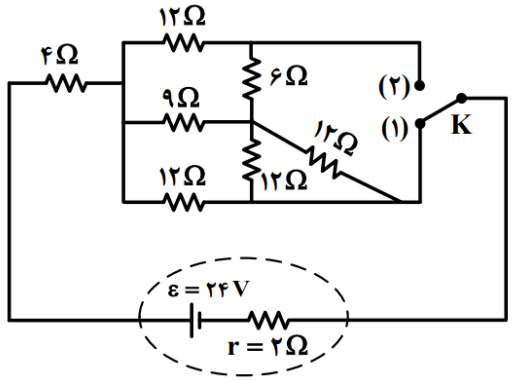
۱) ۲۰

۲) ۲۲

۳) ۲۴

۴) ۳۰

در شکل زیر، اگر کلید را از اتصال (۱) قطع کرده و به (۲) وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت ۶ اُهمی چند برابر می‌شود؟



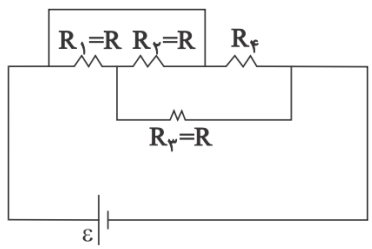
۱) ۳

۲) ۹

۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۹}{۴}$

در شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت $R_۴$، $\frac{۳}{۴}$ برابر توان مصرفی مقاومت $R_۳$ باشد، مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟



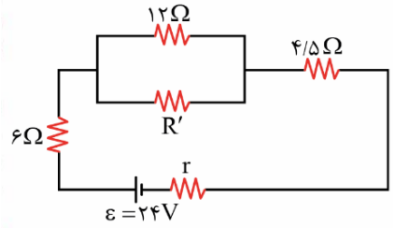
۱) ۱

۲) ۲

۳) $\frac{۲}{۳}$

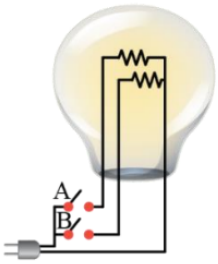
۴) ۳

در مدار زیر توان مصرفی مقاومت $۴/۵\Omega$، ۲ برابر توان مصرفی مقاومت R' است. اختلاف بیشترین و کمترین مقدار R' چند اُهم است؟



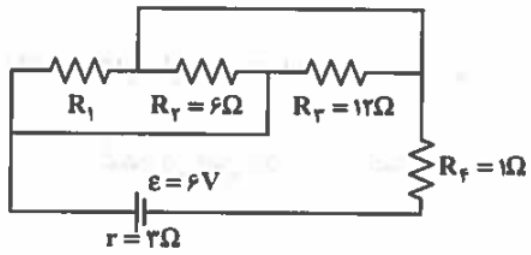
۱) ۳۲
۲) ۱۶
۳) ۳۶
۴) ۲۴

یک لامپ سه راهه‌ی $۲۲۰V$ که دو رشته دارد، مطابق شکل زیر برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر مقاومت رشته‌ها به ترتیب ۱۰۰Ω و ۴۰۰Ω باشد، نسبت بیشترین توان مصرفی این لامپ به کمترین توان مصرفی آن کدام است؟



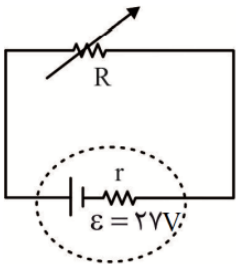
۱) ۱
۲) ۱/۲۵
۳) ۴
۴) ۵

در مدار روبه‌رو، $R_۱$ را چنان انتخاب می‌کنیم که توان مصرفی خارج از مولد، بیشینه شود. در این صورت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت $R_۴$ چند ولت می‌شود؟



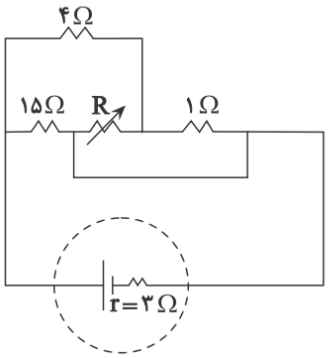
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

در مدار شکل مقابل هنگامی که مقاومت متغیر R دارای مقادیر $R_۱ = ۳\Omega$ و $R_۲ = ۱۲\Omega$ است، توان خروجی مولد مقداری یکسان است. در این دو حالت، جریان عبوری از مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ به ترتیب چند آمپر است؟



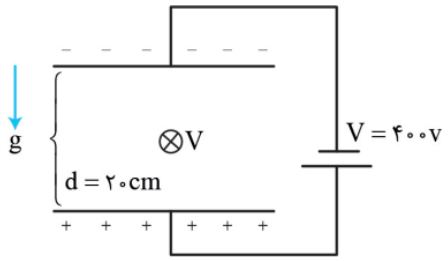
۱) ۳، ۲/۲۵
۲) ۲/۲۵ ، ۲/۲۵
۳) ۳، ۱/۵
۴) ۲/۲۵ ، ۱/۵

در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوستا افزایش یابد، توان خروجی باتری و توان مصرفی مقاومت۴ اُهمی به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



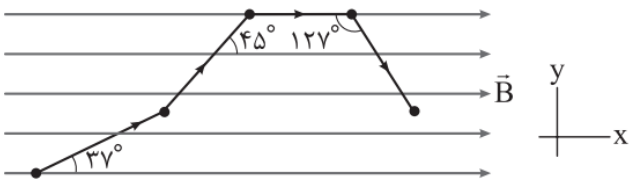
۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۴) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

در شکل زیر صفحات خازن موازی سطح افقی و ذرهٔ باردار $+۵\mu c$ با جرم ۵ گرم به‌صورت افقی و به سمت شمال به داخل آن شلیک می‌شود، اگر جرم آن $۵gr$ باشد و میدان مغناطیسی $۴T$ نیز در راستای افقی و عمود بر راستای سرعت باشد میدان مغناطیسی در چه جهتی و سرعت ذره چند $\frac{m}{s}$ باشد تا ذرهٔ باردار منحرف نشود؟



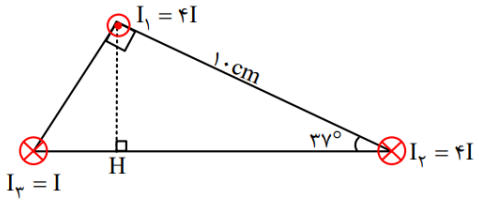
۱) غرب، $۴۰۰\frac{m}{s}$
۲) غرب، $۲۰۰۰\frac{m}{s}$
۳) شرق، $۴۰۰\frac{m}{s}$
۴) شرق، $۲۰۰۰\frac{m}{s}$

یک سیم رسانا را به صورت خط شکسته‌ای که طول هر قطعهٔ آن $۸۰ cm$ است درآورده و از آن جریان $۳A$ عبور می‌دهیم. اگر مطابق شکل این سیم را در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=(۴۰۰G)\vec{i}$ قرار دهیم، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر آن چند میلی‌نیوتون و در چه جهتی است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ \text{ و } \sin ۴۵^\circ = ۰/۷)$



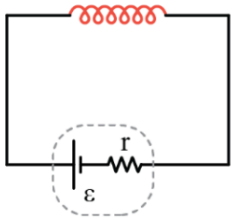
۱) ۴۸، درون‌سو
۲) ۴۸، برون‌سو
۳) ۲۰۱/۶، درون‌سو
۴) ۲۰۱/۶، برون‌سو

مطابق شکل زیر، سه سیم بلند موازی بر رأس‌های مثلث قائم‌الزاویه‌ای عمود بر صفحه قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در نقطهٔ H برابر $۶G$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سه سیم در نقطهٔ H چند گاوس است و جهت آن به کدام سمت می‌باشد؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



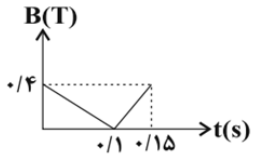
۱) ↘، ۶/۵
۲) ↗، ۶/۵
۳) ↘، ۸
۴) ↗، ۸

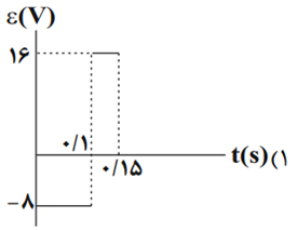
در مدار زیر، با سیمی به طول $۵۴cm$، یک سیملوله به طول $۶cm$ که شعاع هر حلقه آن $۰/۳mm$ است، ساخته‌ایم. ضریب القاوری (خودالقایی) سیملوله $۰/۰۴H$ و انرژی ذخیره شده در آن $۰/۰۸J$ می‌باشد. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $۲\mu C$ و تندی $۳\times ۱۰^{۳}\frac{m}{s}$ به طور عمود بر محور سیملوله وارد فضای درون سیملوله شود، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند میلی‌نیوتون خواهد بود؟ $(\mu_۰ = ۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A} \text{ , } \pi = ۳)$

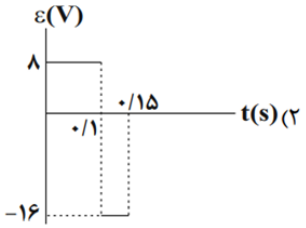


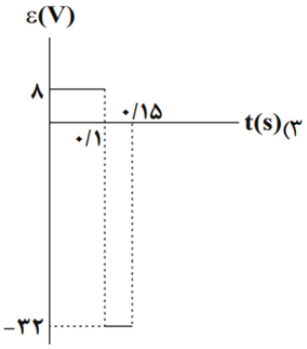
۱) ۳۶
۲) ۶۳×۱۰^{-۳}
۳) ۷۲×۱۰^{-۳}
۴) ۷۲

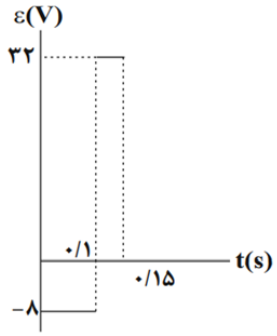
پیچه‌ای دارای ۸۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $۲۵cm^۲$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار میدان مغناطیسی برحسب زمان مطابق شکل زیر باشد، نمودار نیروی محرکهٔ القایی برحسب زمان کدام است؟



۱)


۲)


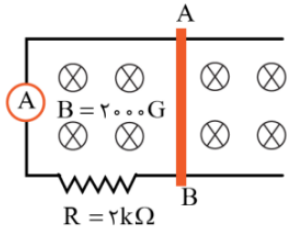
۳)


۴)


یک پیچهٔ ۲۰۰ حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی $۰/۵T$ طوری قرار گرفته که زاویهٔ میدان و سطح پیچه ۵۳ درجه می‌باشد. اگر مساحت پیچه با آهنگ $۲۵\frac{cm^۲}{s}$ کاهش یابد، نیروی محرکهٔ القایی به‌وجود آمده در پیچه چند ولت است؟ $(\cos ۵۳^\circ = \sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$

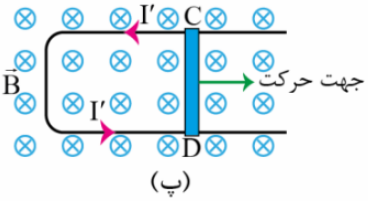
۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

در شکل مقابل، میلهٔ رسانای AB به طول ۲ متر با تندی ثابت $۱۰\frac{m}{s}$ به طرف راست حرکت می‌کند. اختلاف پتانسیل نقاط A و B $(V_A - V_B)$ و جریان آمپرسنج آرمانی به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI است؟(مقاومت الکتریکی میله ناچیز است.)



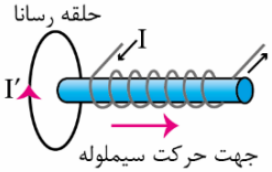
۱) ۴، ۰/۰۰۲
۲) ۴-، ۰/۰۰۲
۳) ۴، ۲
۴) ۴-، ۲

در چند مورد از شکل‌های زیر، جهت جریان القایی (I') در حلقه‌ها درست رسم شده است؟



(پ)

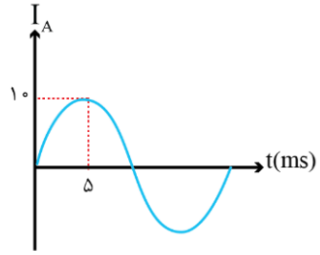
(ب)



(الف)

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

با توجه به نمودار جریان متناوب مقابل چند گزینه درست عنوان شده است؟ (مقاومت پیچه ۵۰Ω است)



الف- بسامد ۵۰ هرتز است.

ب- نیروی محرکه بیشینه ۵۰۰ ولت است.

پ- در لحظه $t_۱=\frac{۱}{۱۰۰}s$ اندازه شار مغناطیسی و در لحظه $t_۲=\frac{۳}{۲۰۰}$ اندازه نیروی محرکه القایی بیشینه است.

ت- در هر دقیقه ۶۰۰۰ مرتبه شار مغناطیسی صفر می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

معادلهٔ مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x=۲t^۲-۸t+۸$ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

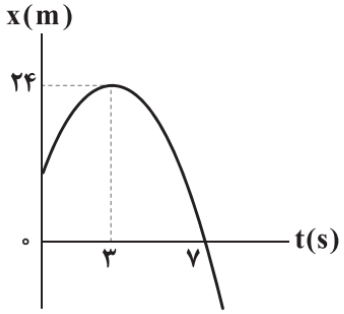
الف) در بازهٔ $t_۱=۱s$ تا $t_۲=۵s$، تندی متوسط متحرک برابر $۵\frac{m}{s}$ است.

ب) در ۲ ثانیهٔ سوم، سرعت متوسط برابر $۱۲\frac{m}{s}$ است.

ج) در لحظهٔ $t=۴s$، هر سه بردار مکان، سرعت و شتاب هم‌جهت هستند.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

نمودار مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، به صورت سهمی زیر است. سرعت متوسط این متحرک در ۷ ثانیهٔ اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



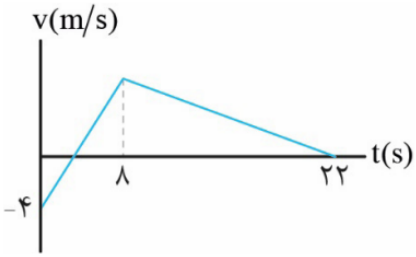
۱) $-۱/۵$

۲) -۲

۳) $-۲/۵$

۴) $-۳/۵$

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ $(۰,۱۲s)$ برابر $۲\frac{m}{s^۲}$ است. تندی متوسط متحرک در ۲۲ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



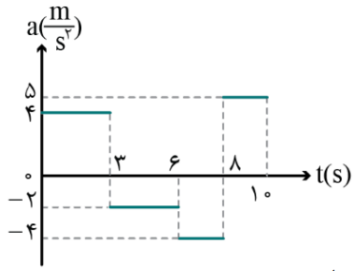
۱) $\frac{۱۴۶}{۱۱}$

۲) $\frac{۱۴۸}{۱۱}$

۳) ۱۶

۴) ۱۵

نمودار شتاب زمان متحرکی که روی محور xها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر جابه‌جایی متحرک در کل حرکت ۱۵m در جهت محور xها باشد، کدام عبارت صحیح است؟



الف: تندی اولیهٔ متحرک $۴\frac{m}{s}$ و در جهت محور x می‌باشد.

ب: مدت زمان حرکت تندشونده متحرک ۱/۴ ثانیه بیشتر از زمان حرکت کندشونده است.

ج: سرعت متوسط در ۶ ثانیهٔ اول حرکت $۳/۵\frac{m}{s}$ می‌باشد.

د: متحرک ۳ بار در مدت زمان حرکت تغییر جهت می‌دهد.

۱) الف، ج ، د ۲) ج و د ۳) الف و د ۴) فقط د

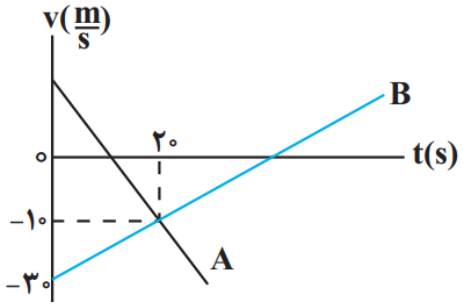
متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند . بزرگی جابه جایی این متحرک هم جهت با محور x ، در مدت $t=۱s$ تا $t=۳s$ برابر با ۱۶ متر و در مدت $t=۲s$ تا $t=۶s$ برابر با ۴۴ متر است . بزرگی سرعت متوسط این متحرک در مدت $t=۰$ تا $t=۱۰s$ چند متر بر ثانیه است ؟

۱) ۱۱/۵
۲) ۱۲
۳) ۱۲/۵
۴) ۱۳

متحرک های A و B با شتاب های ثابت $a_A = ۲\ m/s^۲$ و $a_B = ۲/۵\ m/s^۲$ از حال سکون و از مبداء مکان به ترتیب در لحظات $t_A = ۰$ و $t_B = ۳\ s$ در یک جهت شروع به حرکت می کنند . در لحظه ای که برای دومین بار فاصله ی دو متحرک ۲۹ متر می شود ، اختلاف تندی دو متحرک چند متر بر ثانیه است ؟

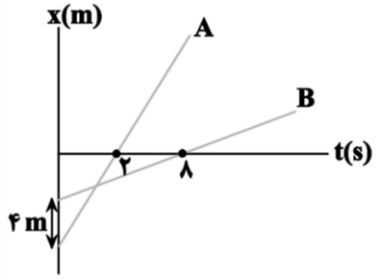
۱) ۴
۲) ۶
۳) ۲/۵
۴) ۵

نمودار سرعت – زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر در مدتی که متحرک A در جهت محور x حرکت می‌کند، اندازهٔ جابه‌جایی متحرک B برابر ۲۵۰m باشد، سرعت اولیهٔ متحرک A چند متر بر ثانیه است؟



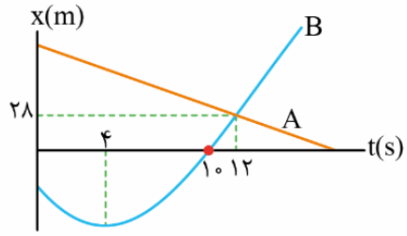
۱) ۲۵
۲) ۱۵
۳) ۱۰
۴) ۳۰

شکل زیر نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B است . اگر تندی متحرک B برابر $\frac{۱}{۵}$ تندی متحرک A باشد ، متحرک A در چه مکانی بر حسب متر از کنار متحرک B عبور می کند ؟



۱) −۲۵
۲) − ۲۰
۳) −۱۰
۴) −۱۵

نمودار مکان - زمان دو متحرک **A** و **B** که روی خط راست در حرکت‌اند، مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. اگر لحظه‌ای که بردار مکان متحرک **B** تغییر جهت می‌دهد فاصله دو متحرک **۳۴m** باشد، سرعت اولیه متحرک **B** چند برابر سرعت متحرک **A** است؟



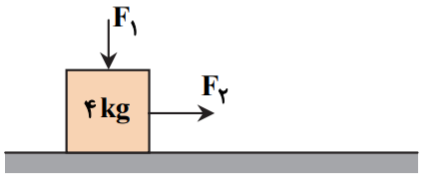
۱) $-\frac{۸}{۳}$

۲) $\frac{۸}{۳}$

۳) -۴

۴) ۴

در شکل زیر، جسم به جرم **۴kg** روی سطح افقی در آستانهٔ حرکت است. اگر نیروی $F_۱$ را ۵۰ درصد کاهش و نیروی $F_۲$ را ۵۰ درصد افزایش دهیم، جسم با شتاب $۹\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند. نیروی $F_۱$ چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $\mu_s = ۲\mu_k = ۰/۸$:ضرایب اصطکاک جسم با سطح افقی)



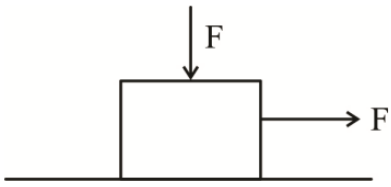
۱) ۴

۲) ۵

۳) ۸

۴) ۱۰

جسمی به جرم **۲kg** روی یک سطح افقی به ضریب اصطکاک لغزشی $\mu_k = ۰/۵$ قرار دارد اگر دو نیروی هم اندازهٔ **F** مطابق شکل به جسم وارد شود جسم با شتاب **a** حرکت می‌کند. اگر فقط جهت نیروی عمودی **F** قرینه شود، شتاب حرکت $a + ۴$ می‌شود. اندازهٔ نیروی **F** چند نیوتن است؟



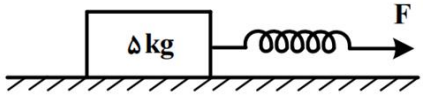
۱) ۵

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۸

در شکل زیر، طول اولیهٔ فنر **۴۰ cm** و ثابت فنر $۴۰۰\frac{N}{m}$ است و جسم در حال سکون است. نیروی **F** را به آرامی افزایش می‌دهیم، وقتی طول فنر به **۴۷/۵cm** می‌رسد، جسم شروع به حرکت می‌کند و در ادامه اگر طول فنر را همان **۴۷/۵cm** نگه داریم (نیروی **F** ثابت بماند)، جسم با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. نسبت ضریب اصطکاک ایستایی به ضریب اصطکاک جنبشی، کدام است؟



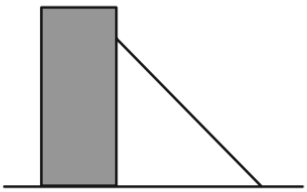
۱) $\frac{۶}{۵}$

۲) $\frac{۵}{۴}$

۳) $\frac{۴}{۳}$

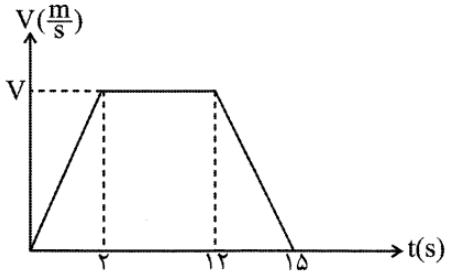
۴) $\frac{۳}{۲}$

مطابق شکل زیر، نردبان یکنواختی به جرم m به دیوار قائم با ضریب اصطکاک ایستایی $\frac{۲}{۳}$ تکیه داده شده و در آستانهٔ لغزیدن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان برابر با $\frac{۱}{۲}$ و اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، $۲۰\sqrt{۱۳}$ نیوتون باشد، جرم نردبان (m) چند کیلوگرم است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



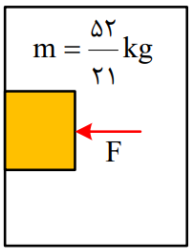
۱) ۱۲
۲) ۹
۳) ۱۶
۴) ۸

نمودار سرعت – زمان یک آسانسور مطابق شکل زیر است. شخصی به جرم $۷۵kg$ در آسانسور از طبقهٔ همکف به طبقهٔ ۱۹ می‌رود در حالیکه روی ترازوی فنری ایستاده است. اگر اختلاف بیشترین و کمترین اعداد ترازو $۳۷۵N$ باشد، حداکثر تندی آسانسور چند متر بر ثانیه بوده است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



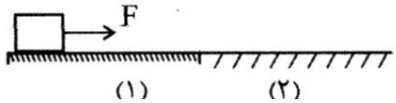
۱) ۵
۲) ۶
۳) ۱۰
۴) ۱۲

مطابق شکل زیر جسمی را با نیروی افقی و ثابت $\vec{F}$ به دیوارهٔ آسانسوری که با شتاب ثابت رو به بالا شروع به حرکت می‌کند، به گونه‌ای که بعد از طی ۲/۲۵ متر سرعت آسانسور به $۵/۴\frac{km}{h}$ می‌رسد، فشرده‌ایم و جسم نسبت به آسانسور ساکن است. اگر اندازهٔ نیرویی که جسم به دیوار آسانسور وارد می‌کند برابر با $۱۳\sqrt{۱۳}N$ باشد، بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) $۱۳\sqrt{۱۳}$
۲) ۲۶
۳) $۵\sqrt{۱۳}$
۴) ۳۹

جسمی به جرم $۵kg$ روی سطح (۱) قرار دارد و ضریب اصطکاک لغزشی بین جسم و سطح $\mu_k = ۰/۲$ است. نیروی $F = ۱۵N$ به‌طور افقی به جسم وارد شده و جسم پس از ۴ ثانیه وارد سطح (۲) می‌شود که ضریب اصطکاک لغزشی بین جسم و سطح $\mu_k = ۰/۵$ است. مسافتی که جسم از ابتدای حرکت تا لحظهٔ ایستادن طی می‌کند چند متر است؟

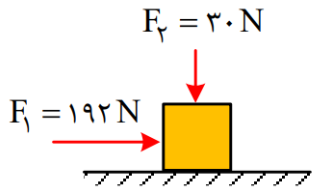


۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۴

دو ماهوارهٔ A و B در مدارهای معینی به دور زمین در حال گردش هستند.
اگر فاصلهٔ دو ماهواره تا سطح زمین به ترتیب برابر R_e و $۴R_e$ باشد، تندی ماهوارهٔ A چند برابر تندی ماهوارهٔ B است؟ (R_e شعاع کرهٔ زمین است.)

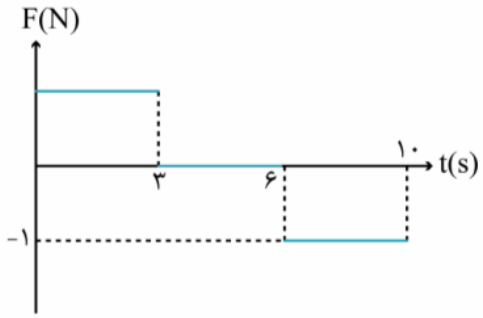
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۲
۳) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$
۴) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۵}$

مطابق شکل زیر دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ همزمان بر جسم ساکنی به جرم $20kg$ اثر می‌کنند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب ۰/۸ و ۰/۴ باشند، تکانهٔ جسم در لحظهٔ $t=6s$ چند واحد SI است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$)



۱) صفر
۲) ۳۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۶۰۰

نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۲۰۰ گرم که از حال سکون حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t_1=2s$ تا $t_2=8s$ برابر $5\frac{m}{s^2}$ باشد، تغییرات تکانهٔ جسم در ۳ ثانیهٔ اول حرکت چند واحد SI است؟

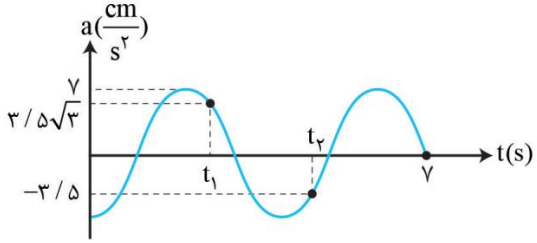


۱) ۱۵
۲) ۲۴
۳) ۷۵
۴) ۱۲۰

معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x=0/3\cos 40\pi t$ است.
تندی متوسط این نوسانگر در بازهٔ زمانی $t_1=\frac{1}{60}s$ تا $t_2=\frac{1}{24}s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) 6π ۴) 12π

نمودار شتاب زمان یک حرکت نوسانی ساده به شکل روبه‌رو است. سرعت متوسط نوسانگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 در SI چقدر است؟ $\left(\sqrt{3}\simeq 1/7 , \pi\simeq\sqrt{10}\right)$



۱) ۰/۰۱۴
۲) ۰/۰۱۸
۳) -۰/۰۱۴
۴) -۰/۰۱۸

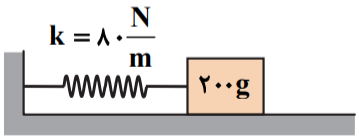
نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول $8cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر تندی نوسانگر در نقطه‌ای که انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر با یکدیگر برابرند، برابر با $0/4\sqrt{2}\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در انتهای پاره‌خط نوسان چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۱۶ ۴) ۱۶

نوسانگری به جرم $200g$ روی پاره‌خطی به طول $20cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بزرگی شتاب نوسانگر در فاصله ۴ سانتی‌متری نقطه بازگشت(در مکان‌های مثبت) برابر $6\pi^2\frac{m}{s^2}$ است. تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل و حداکثر نیروی وارد بر نوسانگر در SI به ترتیب کدام است؟

۱) $2\pi^2$ ، π ۲) $3\pi^2$ ، π ۳) $2\pi^2$ ، $\frac{\pi\sqrt{6}}{2}$ ۴) $3\pi^2$ ، $\frac{\pi\sqrt{6}}{2}$

مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم $۲۰۰g$ به انتهای فنری به طول $۳۰cm$ و ثابت $۸۰\frac{N}{m}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال تعادل قرار دارد. وزنه را $۶cm$ به سمت راست کشیده و سپس رها می‌کنیم. اگر طول فنر در لحظهٔ $t_۱$ برای اولین بار $۲۷cm$ و در لحظهٔ $t_۲$ برای دومین بار $۳۳cm$ شود، تندی متوسط وزنه بین دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ $(\pi = ۳)$

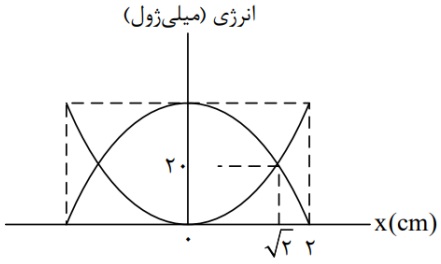


۱) ۵۰
۲) ۶۰
۳) ۸۰
۴) ۹۰

جسم متصل به فنری روی یک سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند، به طوری که بیشینه و کمینهٔ طول فنر در حین نوسان به ترتیب $۶۰cm$ و $۲۰cm$ است. اگر حداقل زمان لازم برای آن‌که طول فنر از $۵۰cm$ به $۳۰cm$ برسد، برابر $\frac{۱}{۳۰}s$ باشد، در لحظه‌ای که تندی جسم $\frac{۲\pi}{۳}m/s$ است، انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در فنر چند برابر انرژی جنبشی جسم است؟

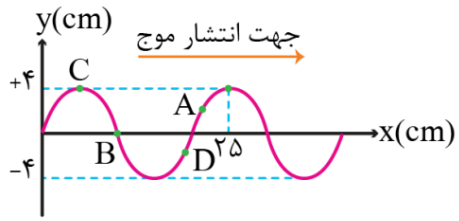
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۹

شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل سامانهٔ جرم - فنری را برحسب مکان نشان می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد که انرژی جنبشی نوسانگر از صفر به $۴۰mJ$ برسد برابر $۰/۰۵s$ باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در لحظهٔ عبور از مکان $x=۰$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{\pi}{۵}$ ۲) $\frac{\pi}{۱۰}$
۳) ۲π ۴) ۱۰π

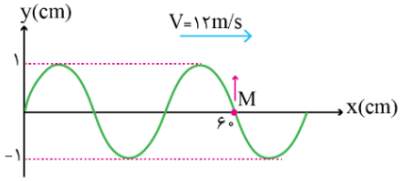
شکل زیر نقش یک موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد که درون طنابی به جرم $۵۰g$ و طول $۲۰۰cm$ در جهت محور x منتشر می‌شود. اگر طناب با نیروی $۴۰N$ کشیده شده باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف) ذرهٔ C از طناب در هر ثانیه ۲۰۰ نوسان کامل انجام می‌دهد.
ب) حرکت ذرهٔ A در لحظهٔ نشان داده شده به‌صورت تندشونده است.
ج) تندی حرکت ذرهٔ B از طناب در لحظهٔ نشان داده شده برابر $۱۶\pi\frac{m}{s}$ است.
د) بردار سرعت ذرهٔ B در لحظهٔ نشان داده شده در جهت محور x است.
هـ) مسافتی که ذرهٔ D از طناب در هر دقیقه طی می‌کند برابر ۱۹۲۰ متر است.

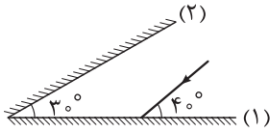
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

در شکل روبه‌رو تصویر یک موج عرضی در لحظهٔ t نشان داده شده است. بزرگی شتاب متوسط ذرهٔ M در بازهٔ t تا $t+\frac{۱}{۶۰}s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



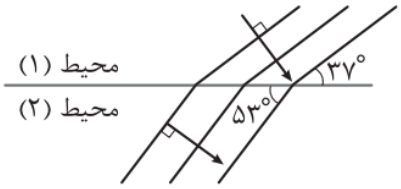
۱) ۳۶π ۲) ۷۲π
۳) صفر ۴) ۱۴۴π

پرتوی نوری مطابق شکل زیر به آینهٔ (۱) می‌تابد. زاویهٔ بازتاب آخرین برخورد این پرتو به آینه‌ها چند درجه است؟ (طول دو آینه به اندازهٔ کافی بلند است.)



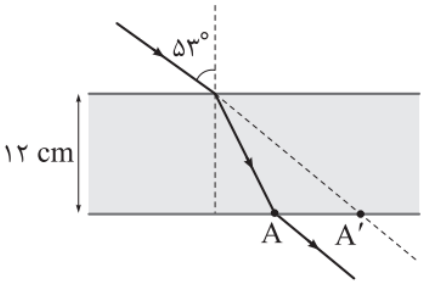
۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۷۰
۴) ۸۰

مطابق شکل جبهه‌های موجی با بسامد ۲۰۰۰ Hz از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده‌اند. اگر اختلاف تندی موج در دو محیط ۳۰۰ m / s باشد، طول موج آن در محیط (۱) چند سانتی‌متر است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



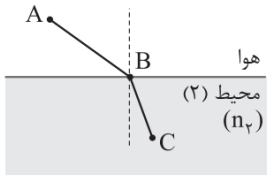
۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۹۰

شکل زیر، مسیر حرکت پرتویی را نشان می‌دهد که از خلأ به سطح یک تیغهٔ متوازی‌السطوح تابیده شده است. اگر $AA' = ۴\,cm$ باشد، مدت‌زمان حرکت پرتو درون تیغه چند پیکوثانیه است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸ \text{ و } c = ۳\times ۱۰^۸\ m/s)$



۱) ۵۰
۲) ۵۰۰
۳) ۶۴
۴) ۶۴۰

یک پرتوی نور، مسیر ABC را مطابق شکل زیر، از هوا تا درون محیط (۲) در مدت ۳۵۰ ns طی می‌کند. اگر $AB = ۲BC = ۶۰\ m$ باشد، ضریب شکست محیط (۲) کدام است؟ $(c = ۳\times ۱۰^۸\ m/s)$



۱) $\frac{۶}{۵}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۵}{۴}$

اگر در فاصله‌ی ۱۰۰ متری از یک چشمه‌ی صوت نقطه‌ای تراز شدت صوت برابر ۸۷dB باشد، توان این چشمه چند وات است؟ $(\pi = ۳, I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ \frac{W}{m^۲}, \log ۲ = ۰/۳$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود.)

۱) ۶۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۸۰
۴) ۲۴۰

اگر بسامد یک چشمهٔ صوت ۲۵ درصد افزایش و فاصله تا چشمهٔ صوت نیز ۲۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

۱) ۴dB کاهش می‌یابد.
۲) ۸dB افزایش می‌یابد.
۳) ۱۶dB کاهش می‌یابد.
۴) ۴dB افزایش می‌یابد.

توان مصرفی لامپی ۸۰ وات است. طول موجی که این لامپ تولید می‌کند، $۱۹۸A^{\circ}$ است. اگر بازده لامپ ۱۰ درصد باشد، در مدت ۲ دقیقه چه تعداد فوتون از آن گسیل می‌شود؟ $(c = ۳\times۱۰^{۵}\,km/s\,,\, h = ۶/۶\times۱۰^{-۳۴}\,J.s)$

۱) $۸۶/۴\times۱۰^{۱۹}$ ۲) $۹/۶\times۱۰^{۱۸}$ ۳) $۹/۶\times۱۰^{۱۹}$ ۴) $۸۶/۴\times۱۰^{۱۸}$

کدام گزینه، گزاره‌هایی را مشخص می‌کند که با اثر پدیدهٔ فوتوالکتریک در فیزیک تجربی سازگاری دارد؟

الف) اگر پدیدهٔ فوتوالکتریک رخ دهد، با افزایش شدت نور تنها تعداد فوتوالکترون‌ها جدا شده افزایش می‌یابد.

ب) برای افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها باید بسامد نور را افزایش داد.

پ) با هر بسامدی از موج الکترومغناطیس می‌تواند پدیده رخ دهد.

ت) چنانچه شدت نور تابش از حدی بیشتر باشد، پدیدهٔ فوتوالکتریک رخ می‌دهد.

۱) الف – ب ۲) الف – ت ۳) ب – ت ۴) پ – ت

در اتم هیدروژن الکترون برای رفتن از تراز n به n'، $۰/۶۵ev$ انرژی جذب می‌کند. اگر n ترازی باشد که برای برگشت به حالت پایه ۳ نوع فوتون با انرژی متفاوت می‌تواند گسیل کند باشد، برگشت از تراز n' به تراز بالمر، موجی با بسامد چند MHZ تولید می‌کند؟

$(E_R = ۱۳/۶ev\times R = ۰/۰۱nm^{-۱}\,,\, C = ۳\times۱۰^{۵}\,\frac{km}{s})$

۱) $۶/۱۲۵\times۱۰^{۱۴}$ ۲) $۶/۱۲۵\times۱۰^{۸}$ ۳) $۵/۶۲۵\times۱۰^{۸}$ ۴) $۵/۶۲۵\times۱۰^{۱۴}$

در اتم هیدروژن، اگر الکترون از مداری که شعاع آن $۱۶a_{\circ}$ است به مداری با شعاع $۴a_{\circ}$ برود، فوتونی با بسامد f تابش می‌کند و اگر الکترون از مداری با شعاع $۲۵a_{\circ}$ به مداری با شعاع $۹a_{\circ}$ برود، فوتونی با بسامد f' تابش می‌کند. نسبت $\frac{f'}{f}$ کدام است؟ ($a_{\circ}$ شعاع بور است.)

۱) $\frac{۲۵۶}{۶۷۵}$ ۲) $\frac{۱۶}{۲۵}$ ۳) $\frac{۲۵۶}{۵۲۵}$ ۴) $\frac{۱۶}{۷}$

چند مورد از جملات زیر صحیح است؟

الف) در واپاشی β^{-}، الکترون گسیل شده یکی از الکترون‌های مداری اتم است.

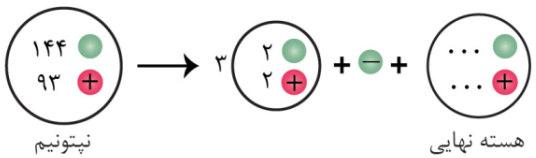
ب) در واپاشی β^{+}، یکی از نوترون‌های هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

پ) در واپاشی‌های β^{+} و β^{-} عدد جرمی ثابت می‌ماند.

ت) هنگام گسیل β^{-} بار هسته $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ افزایش می‌یابد.

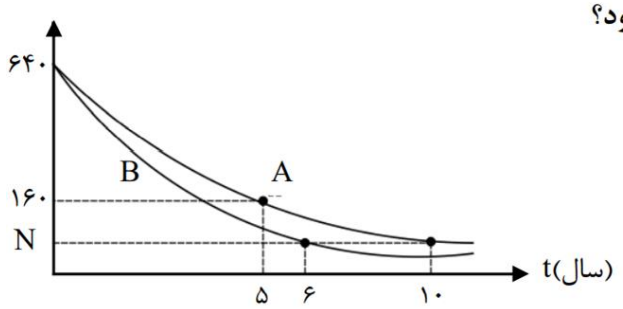
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

در واپاشی ایزوتوپ نپتونیم ۲۳۷ که در شکل زیر نشان داده شده است، به‌ترتیب از راست به چپ، عدد اتمی و عدد نوترونی هستهٔ نهایی کدام است؟



۱) ۹۲ و ۱۴۰
۲) ۸۷ و ۱۳۶
۳) ۸۸ و ۱۳۶
۴) ۸۸ و ۱۳۷

با توجه به شکل مقابل که مربوط به پرتوزایی دو عنصر A و B است، معین کنید بعد از چند سال ۶۳۰ ذره از B واپاشیده می‌شود؟

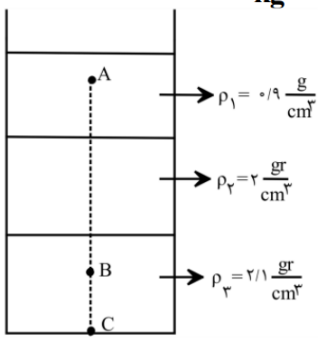


۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۸
۴) ۲۴

پس از گذشت ۱۲ روز، تعداد هسته‌های باقی‌مانده از یک مادهٔ پرتوزا به ۱۲/۵ درصد تعداد اولیه می‌رسد. اگر در آزمایشی دیگر، ۶۴ گرم از همین ماده را در محفظه‌ای قرار دهیم، پس از چند روز، ۴۸ گرم از آن دچار واپاشی می‌شوند؟

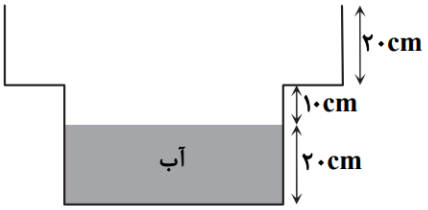
۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

در شکل زیر، سه مایع با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه ۳۰cm است. اگر AB=۶۰cm و BC=۲۰cm باشد، اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و B چند برابر حالتی است که این سه مایع را مخلوط کنیم؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



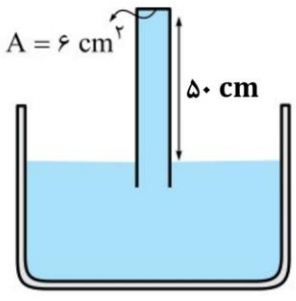
۱) ۱
۲) ۰/۹۹
۳) ۰/۸۱
۴) ۰/۵

در شکل روبه‌رو، سطح مقطع قسمت پایین و بالای ظرف به‌ترتیب $30cm^2$ و $40cm^2$ است. اگر $900cm^3$ روغن روی آب درون ظرف بریزیم، بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزایش پیدا می‌کند؟ ($\rho_{روغن} = 0/8 \frac{g}{cm^3}$ و $g=10\frac{N}{kg}$)



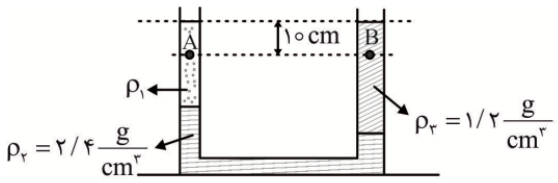
۱) ۴/۵
۲) ۶
۳) ۷/۲
۴) ۸

مطابق شکل زیر لوله‌ای به‌طور وارونه درون یک ظرف که از مایع با چگالی $3/4\frac{g}{cm^3}$ پر شده است قرار دارد، لوله را می‌چرخانیم تا با ثابت ماندن طولی از لوله که بیرون ظرف قرار دارد زاویهٔ آن با راستای قائم ۳۷ درجه شود، در این‌صورت نیرویی که از طرف مایع به انتهای لوله وارد می‌شود، چند نیوتون تغییر می‌کند؟ (مساحت مقطع لوله $6cm^2$ است و $g=10\frac{N}{kg}$ و $\sin 37^\circ = 0/6$ و $P_0 = 75cmHg$)



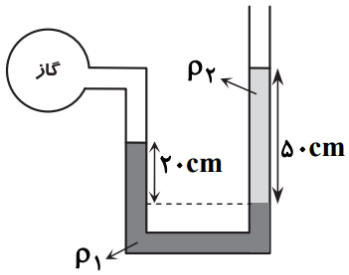
۱) ۲/۰۴
۲) ۴/۰۸
۳) ۸/۱۶
۴) ۱۶/۳۲

در شکل مقابل سه مایع مخلوط نشدنی در یک لوله U شکل در حال تعادل هستند. اگر طول ستون مایع‌های با چگالی‌های ρ_1 و ρ_3 به ترتیب $40\,cm$، $60\,cm$ باشد و سطح آزاد این دو مایع در طرفین لوله در یک خط تراز افقی قرار داشته باشند، کدام گزینه درست است؟



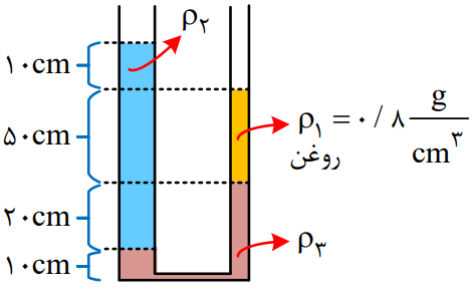
۱) $P_A - P_B = ۶۰۰Pa$
۲) $P_B - P_A = ۶۰۰Pa$
۳) $P_A - P_B = ۱۲۰۰Pa$
۴) $P_B - P_A = ۱۲۰۰Pa$

مطابق شکل، درون لولهٔ U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^3}$ و ρ_2 وجود دارد. اگر فشار هوای بیرون لولهٔ U شکل $95\,kPa$ و فشار گاز درون مخزن $72/8\,kPa$ باشد، چگالی ρ_2 برحسب کیلوگرم بر متر مکعب $(\frac{kg}{m^3})$ کدام خواهد بود؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



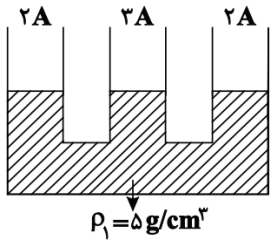
۱) ۱۰۰۰
۲) ۱۴۰۰
۳) ۱۶۰۰
۴) ۲۰۰۰

در شکل زیر قطر مقطع لولهٔ سمت چپ $\sqrt{۲}$ برابر لولهٔ سمت راست و سطح مقطع لوله سمت راست $۳\,cm^2$ است و مایع‌ها در تعادل هستند. اگر $۱۰\,cm$ روغن به شاخه سمت راست اضافه کنیم، مایع ρ_2، $2\,cm$ بالا می‌رود. جرم مایع ρ_2 چند گرم است؟ $(P_0 = ۱۰^5\,Pa)$



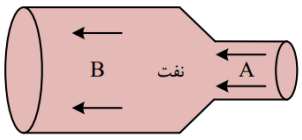
۱) ۶۴
۲) ۴۰
۳) ۶۴۰
۴) ۴۰۰

در شکل زیر مایعی با چگالی $۵\,g/cm^3$ در ظرف در حالت تعادل است. اگر مایعی که با مایع اولیه مخلوط نمی‌شود با چگالی $۴\,g/cm^3$ و ارتفاع $۲۸\,cm$ را به لولهٔ سمت راست اضافه نماییم سطح آزاد مایع در لوله‌های دیگر چقدر بالا می‌رود؟ $(g = ۱۰ N/kg)$



۱) ۲/۸cm
۲) ۱۴cm
۳) ۲۲/۴cm
۴) ۶/۴cm

شکل زیر متشکل از دو لولهٔ استوانه‌ای شکل است و قطر مقطع لولهٔ B دو برابر قطر مقطع لولهٔ A است. اگر اختلاف تندی نفت در دو لوله $۳\frac{m}{s}$ و قطر مقطع لولهٔ A برابر ۲۰cm باشد، در مدت ۵ ثانیه انرژی جنبشی نفت در ورود از لولهٔ A به B چند ژول تغییر می‌کند؟ ($\pi \simeq ۳$ و چگالی نفت $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ می‌باشد.)



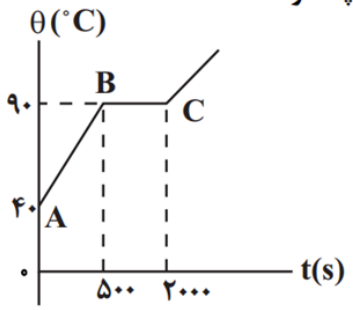
۱) ۳۶
۲) ۷۲
۳) ۳۶۰۰
۴) ۷۲۰

به ۰/۵ کیلوگرم یخ $-۱۰^\circ C$ توسط یک گرمکن الکتریکی با توان ۷۰۰ وات به مدت ۱۰ دقیقه گرما می‌دهیم، دمای نهایی آب حاصل چند درجه سلسیوس خواهد بود به شرطی که بازده گرمکن ۵۰ درصد باشد؟

($L_F = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}$ و $c_{آب} = ۲c_{یخ} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}$)

۱) ۳
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

جسم جامدی با گرمای نهان ویژهٔ ذوب $L_F = ۷۵\times ۱۰^۴\frac{J}{kg}$ را با یک گرمکن ۲۰۰ واتی حرارت داده‌ایم اگر نمودار تغییرات دمای این جسم برحسب زمان، مطابق شکل مقابل باشد، گرمای ویژهٔ این جسم در حالت جامد چند واحد SI است؟



۱) ۱۰۰۰
۲) ۲۰۰۰
۳) ۴۰۰۰
۴) ۵۰۰۰

یک گلولهٔ مسی به جرم ۱۰۰g و دمای $۱۹۲^\circ C$ را درون ۳۸۰g آب با دمای $۲۰^\circ C$ می‌اندازیم. اگر تبادل حرارتی با محیط اطراف ناچیز باشد، دمای گلولهٔ مسی چند درجه فارنهایت کاهش می‌یابد؟ ($c_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}$, $c_{مس} = ۳۸۰\frac{J}{kg.^\circ C}$, $L_F = ۳۳۶\frac{J}{g}$)

۱) ۲۵۰
۲) ۳۰۲/۴
۳) ۳۵۰/۶
۴) ۳۶۸

۸۰۰ گرم آب $۳۰^\circ C$ درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن ۱۲۰۰ گرم آب $۶۰^\circ C$ می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به $۴۶^\circ C$ برسد، ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI کدام است؟ ($c_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.k}$ و از مبادلهٔ گرما با محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۲۱۰۰
۲) ۱۰۵۰
۳) ۱۸۰۰
۴) ۹۵۰

۰/۵ کیلوگرم یخ $0^\circ C$ را داخل مقداری آب $50^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی، جرم آب داخل ظرف ۶۵۰ گرم باشد، چند درصد از یخ ذوب شده است؟ $(c_{آب} = 4/2 \frac{J}{g.k} \ , \ L_f = 336 \frac{J}{g})$

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

مقداری یخ به جرم m و دمای $-20^\circ C$ را در فشار یک اتمسفر، درون مقداری آب به جرم $2m$ و دمای θ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $10^\circ C$ برسد، θ برحسب درجهٔ سلسیوس کدام است؟

$(L_F = 336000 \ J/kg \ و \ c_{آب} = 2c_{یخ} = 4200 \frac{J}{kg.^\circ C})$

۱) ۸۰ ۲) ۶۰ ۳) ۵۰ ۴) ۴۵

مقداری آب به جرم m با دمای ۷۰ درجهٔ سلسیوس را روی ۲۰۰ گرم یخ ۲۰- درجهٔ سلسیوس می‌ریزیم. بعد از تعادل گرمایی، ۵۰ گرم یخ ذوب‌نشده باقی می‌ماند. اگر اتلاف حرارتی ناچیز باشد، m چند گرم است؟ $(L_F = 336 \frac{J}{g} \ ، \ c_{آب} = 4/2 \frac{J}{g \cdot K} \ و \ c_{یخ} = 2/1 \frac{J}{g \cdot K})$

۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) $\frac{1350}{7}$ ۴) $\frac{1800}{7}$

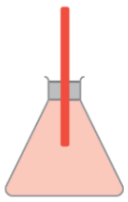
یک صفحهٔ فلزی دایره‌ای شکل با دمای $0^\circ c$ در اختیار داریم. اگر دمای این صفحه را به $104^\circ F$ برسانیم، مساحت آن نسبت به حالت اول ۰/۰۴ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای آن را از $0^\circ c$ به $176^\circ F$ برسانیم، محیط صفحه چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۰/۰۸ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۴

در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، طول دو میلهٔ آلومینیمی و فولادی با هم برابر و هر کدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها ۲/۳ میلی‌متر شود؟ $(\alpha_{آلومینیم} = 23 \times 10^{-6} k^{-1} , \alpha_{فولاد} = 11/5 \times 10^{-6} k^{-1})$

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

در یک ارلن شیشه‌ای به حجم $500 cm^3$ به طور کامل جیوه می‌ریزیم و در آن را می‌بندیم. اگر دمای مجموعه را $40^\circ C$ افزایش دهیم، جیوه درون نی چند cm بالا می‌آید؟ (سطح مقطع نی $2 cm^2$ است. $\alpha_{ارلن} = 3 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ ، $\beta_{جیوه} = 1/8 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$)

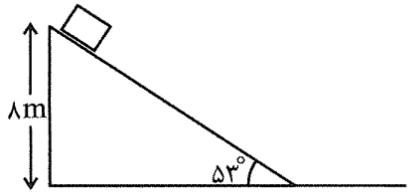


۱) ۲۷
۲) ۱۸
۳) ۹
۴) ۴/۵

جسمی بر روی سطح شیبداری با زاویهٔ ۳۰° با تندی $۳\frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب می‌شود و با تندی $\sqrt{۳}\frac{m}{s}$ به محل پرتاب بازمی‌گردد، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند برابر بزرگی نیروی وزن جسم است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و بزرگی نیروی اصطکاک ثابت است.)

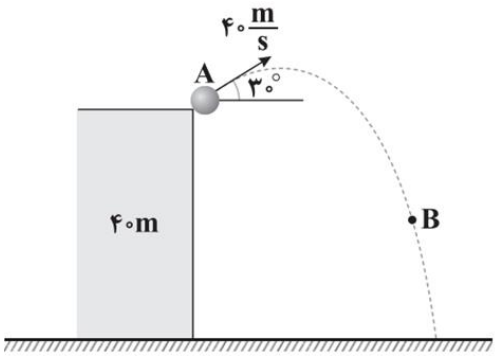
۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

جسمی به جرم $m = ۵۰۰g$ مطابق شکل از بالای سطح شیبداری از حال سکون به پایین می‌لغزد. اگر نیروی اصطکاک وارد برجسم $f = ۲/۴N$ باشد، سرعت جسم هنگامی که به پایین سطح شیبدار می‌رسد، چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\sin ۵۳ = ۰/۸$, $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) ۲ ۲) ۴
۳) ۶ ۴) ۸

مطابق شکل، در شرایط خلأ گلوله‌ای با تندی اولیهٔ $۴۰\frac{m}{s}$ از بالای ساختمانی به ارتفاع ۴۰ متر در راستای نشان داده‌شده پرتاب می‌شود و گلوله با تندی $۲۰\sqrt{۳}\frac{m}{s}$ از بالاترین نقطهٔ مسیر حرکت می‌گذرد. اگر در نقطهٔ B، انرژی جنبشی گلوله، ۷۵ درصد انرژی مکانیکی آن در نقطهٔ A باشد، ارتفاع نقطهٔ B از سطح زمین چند برابر بیشینهٔ ارتفاع گلوله از سطح زمین است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و مبدأ پتانسیل سطح زمین فرض شود.)



۱) $\frac{۳}{۴}$
۲) $\frac{۴}{۵}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۲}$

در مدت ۱/۵ دقیقه، چند کیلوگرم آب را توسط یک تلمبهٔ برقی با توان مصرفی ۲ کیلووات و بازده ۶۰ درصد، می‌توان از چاهی به عمق ۱۰ متر تا سطح زمین بالا کشیده و با تندی $۴\frac{m}{s}$ بیرون ریخت؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ است و از نیروهای اتلافی در مسیر حرکت آب صرف‌نظر شود.)

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) $\frac{۵۰۰۰}{۳}$

در کدام‌یک از گزینه‌های زیر،
به ترتیب از راست به چپ یکای کمیت‌های فشار، توان و گرمای ویژه برحسب یکاهای اصلی به درستی بیان شده است؟

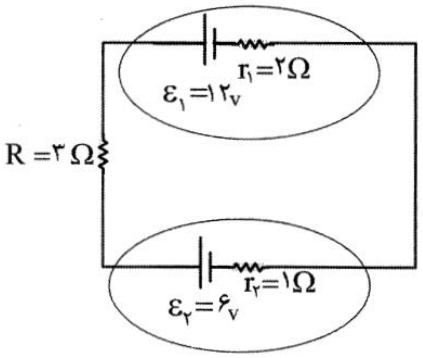
۱) $\frac{kgm^۲}{s^۲.K}, \frac{kgm^۲}{s}, \frac{kg}{ms^۲}$
۲) $\frac{kgm^۲}{s^۲.K}, \frac{kgm^۲}{s^۳}, \frac{kg}{ms}$
۳) $\frac{m^۲}{s^۲.K}, \frac{kgm^۲}{s^۳}, \frac{kg}{ms^۲}$
۴) $\frac{m^۲}{s^۲.K}, \frac{kg}{m^۲s^۳}, \frac{kgm}{s}$

کره‌ای به جرم $۳۰kg$ و چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ دارای شعاع خارجی $۱۰cm$ است. اگر حفرهٔ درون آن را به طور کامل از ماده‌ای به چگالی $۴\frac{g}{cm^۳}$ پر کنیم، چگالی مخلوط چند $\frac{g}{cm^۳}$ خواهد شد؟ $(\pi \cong ۳)$

۱) ۷/۷۵ ۲) ۷/۲۵ ۳) ۴/۸ ۴) ۶/۴

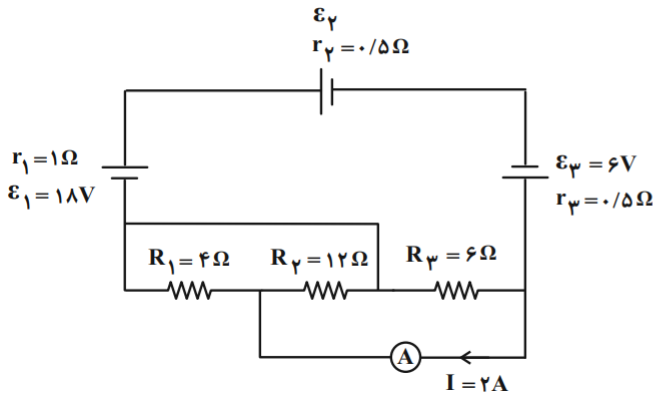
ویژه ی رشته ریاضی ها

در مدار زیر توان خروجی باتری (۱) چند برابر توان ورودی باتری (۲) است؟



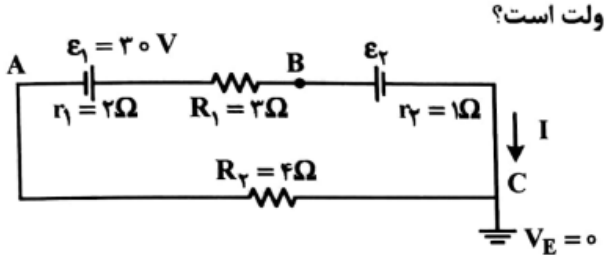
۱) $\frac{۱۰}{۷}$
۲) $\frac{۱۰}{۸}$
۳) $\frac{۹}{۵}$
۴) $\frac{۷}{۵}$

در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی جریان $۲A$ را نشان می‌دهد. نیروی محرکهٔ مولد $\varepsilon_۲$ چند ولت است؟



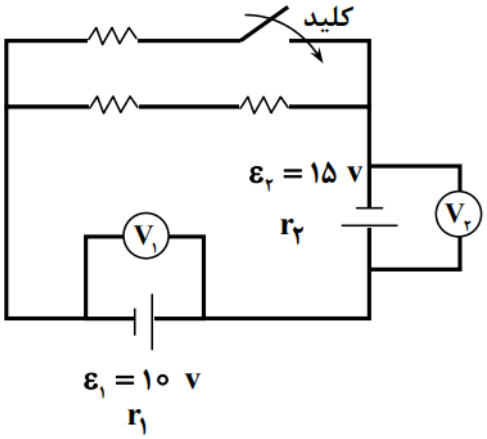
۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

در مدار روبه‌رو اگر $V_A=-۸V$ باشد، V_B-V_C چند ولت است؟



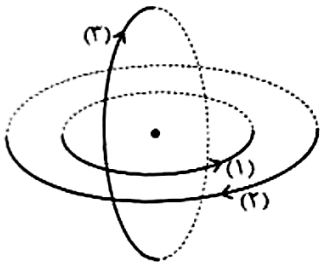
۱) ۱۲
۲) -۱۲
۳) ۸
۴) -۸

در مدار شکل زیر، با بستن کلید، عدد ولت‌سنج‌های V_1 و V_2 به‌ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



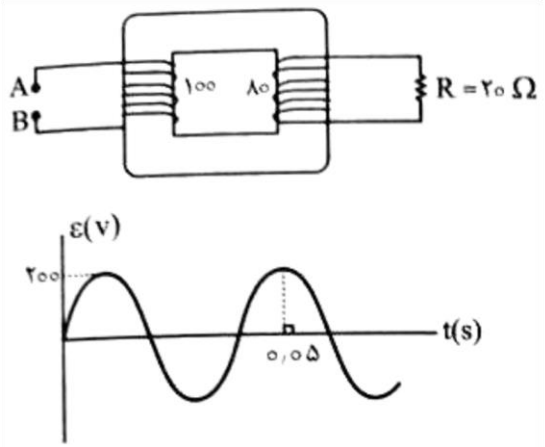
۱) کاهش - افزایش
۲) افزایش - افزایش
۳) افزایش - کاهش
۴) کاهش - کاهش

مطابق شکل زیر از سه حلقه رسانا به شعاع‌های $R_1 = 10\ cm$، $R_2 = 50\ cm$ و $R_3 = 20\ cm$ جریان‌های الکتریکی $I_1 = 10\ A$، $I_2 = 20\ A$ و $I_3 = 16A$ عبور می‌کنند. میدان مغناطیسی حاصل از این حلقه‌ها در مرکز مشترک آن‌ها چند گاووس است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$



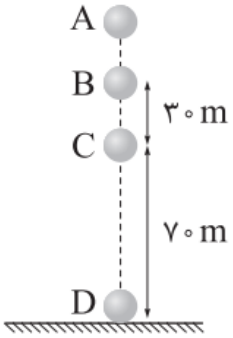
۱) $4/8\times10^{-5}$
۲) $5/2\times10^{-5}$
۳) 6×10^{-5}
۴) $7/6\times10^{-5}$

بین دو نقطه ی AB از مبدل شکل زیر جریان متناوبی برقرار بوده و نمودار نیروی محرکه – زمان این جریان مطابق شکل است .
به ترتیب از راست به چپ دوره ی جریان و بیش ترین جریان گذرنده از مقاومت R در SI کدام است ؟



۱) ۸ – ۰/۰۴
۲) ۸ – ۰/۰۵
۳) ۱۲/۵ – ۰/۰۴
۴) ۱۲/۵ – ۰/۰۵

در شکل مقابل، در شرایط خلأ، گلوله‌ای از نقطهٔ A رها شده و در نقطهٔ D به سطح زمین برخورد می‌کند.
اگر گلوله، فاصلهٔ نقطهٔ C تا نقطهٔ D را در مدت ۲s طی کرده باشد، فاصلهٔ نقطهٔ B تا نقطهٔ C را در چند ثانیه طی کرده است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۲/۵

گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ گرم روی سطح افقی، مسیر دایره‌ای به شعاع ۵۰cm را می‌پیماید. اگر اندازهٔ تغییر تکانهٔ گلوله در مدت نصف دوره، $۰/۸\pi \frac{kg.m}{s}$ باشد، شتاب مرکزگرای گلوله، چند واحد SI است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

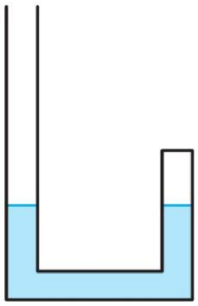
دو ماهواره A و B به دور زمین در حال دوران هستند. اگر تندی دوران ماهوارهٔ A، ۲ برابر تندی ماهوارهٔ B باشد، در مدتی که ماهوارهٔ B یک دور کامل به دور زمین می‌گردد، ماهوارهٔ A چند دوران کامل خواهد داشت؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

نوری با بسامد ۵×۱۰^{۱۴} HZ به فلزی می‌تابد و بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها ۱ev است. طول موج نور را ۶۰ درصد کاهش می‌دهیم. سرعت بیشینه خروج فوتوالکترون‌ها چند برابر می‌شود؟ $(h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ ev.s)$

۱) ۱/۵ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

در شکل مقابل، داخل لولهٔ U شکلی به سطح مقطع $۱\ cm^۲$، مقداری جیوه در دو طرف لوله در یک سطح قرار دارد. ارتفاع هوای موجود در طرف بستهٔ لوله برابر ۷۷ میلی‌متر است. چند سانتی‌متر مکعب جیوه درون لوله بریزیم تا ارتفاع هوای موجود در طرف بستهٔ لوله به ۵۰ میلی‌متر برسد؟ $(\rho_{جیوه} = ۱۳۵۰۰\ kg/m^۳$، $g = ۱۰\ m/s^۲$ و $P_۰ = ۱۰^۵\ Pa$ و دمای هوا ثابت است.)

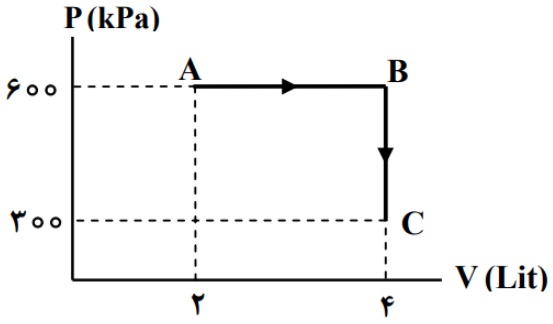


۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۴۲/۷ ۴) ۴۵/۴

درون یک مخزن به حجم ۲۰L، مقداری گاز اکسیژن با دمای $۲۷^\circ C$ و فشار ۴/۵atm وجود دارد. شیر مخزن را باز می‌کنیم تا بخشی از گاز درون مخزن خارج شود. اگر در این حالت فشار و دمای گاز به ترتیب ۱/۴atm و $۷^\circ C$ شده باشد، جرم گاز خارج‌شده چند گرم است؟ (جرم مولی گاز اکسیژن ۳۲ g/mol و $R = ۸\ J/mol.K$ است.)

۱) ۸۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲/۵ ۴) ۱/۲۵

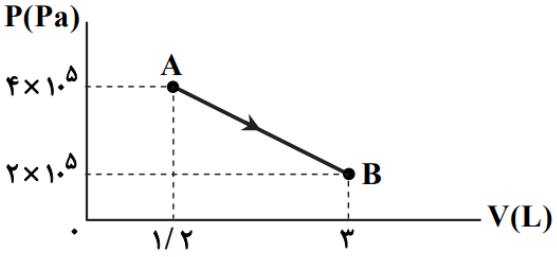
مقداری گاز کامل، دو فرآیند متوالی را مطابق شکل طی می‌کند. اگر در فرآیند AB مقدار ۳۰۰۰J گرما به گاز داده شود، گرمای مبادله‌شده در فرآیند BC چگونه است؟



۱) ۱۸۰۰J گرما از محیط به گاز داده می‌شود.
۲) ۴۲۰۰J گرما از محیط به گاز داده می‌شود.
۳) ۱۸۰۰J گرما از گاز به محیط داده می‌شود.
۴) ۴۲۰۰J گرما از گاز به محیط داده می‌شود.

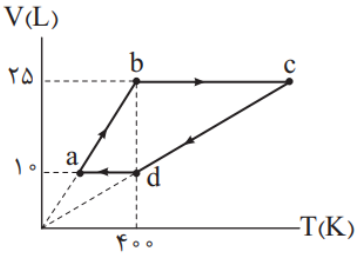
نمودار $P-V$ یک گاز آرمانی در فرایند AB، مطابق شکل مقابل است. کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟

الف) گاز در این فرایند کمتر از ۵۴۰J گرما گرفته است و فرایند AB هم‌دما است.
ب) کار انجام‌شده توسط گاز ۵۴۰+ ژول است و گاز در این فرایند گرما گرفته است.
پ) گاز در این فرایند بیش از ۵۴۰J گرما گرفته است.
ت) فرایند AB بی‌دررو است و انرژی درونی گاز افزایش یافته است.



۱) «الف»- «ب»
۲) «ب»- «پ»
۳) «ب»- «ت»
۴) «پ»- «ت»

نمودار حجم ـ دما برای ۰/۵mol گاز کامل در طی یک چرخه، به شکل مقابل است.



در این چرخه، کار انجام‌شده روی گاز چند ژول است؟ $(R = 8\frac{J}{mol.K})$

۱) ۱۴۴۰
۲) -1440
۳) ۷۵۰
۴) -750