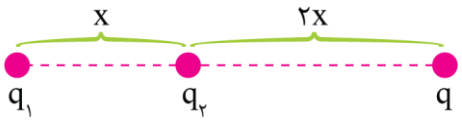
۷۱- سه جسم A، B و C را دوبه‌دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، A و B یکدیگر را دفع کرده ولی B و C یکدیگر را جذب می‌کنند کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

۱) B بدون بار است.
۲) A و C یکدیگر را دفع می‌کنند.
۳) B باردار و C بدون بار است.
۴) B و C بار هم‌نام دارند.

۷۲- وقتی به جسم بارداری ۵×۱۰^{۱۴} الکترون داده می‌شود اندازه بار جسم سه برابر شده و علامت بار آن عوض می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن بوده است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

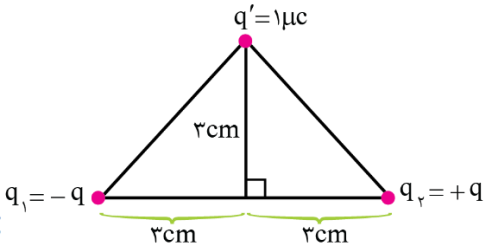
۱) -۲۰
۲) -۴۰
۳) ۲۰
۴) ۴۰

۷۳- در شکل زیر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای q برابر $\vec{F}$ است. اگر بار $q_۱$ را پنج برابر کنیم نیروی برآیند وارد بر q برابر با $-۳\vec{F}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_۲}{q_۱}$ کدام است؟



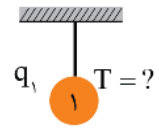
۱) $-\frac{۸}{۹}$
۲) $\frac{۸}{۹}$
۳) $\frac{۹}{۲}$
۴) $-\frac{۹}{۲}$

۷۴- در شکل زیر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای q' از طرف دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ برابر $۵۰\sqrt{۲}$ نیوتن است. بار q کدام است؟



۱) $۵\mu C$
۲) $۱۰\mu C$
۳) $۱۵\mu C$
۴) $۲۰\mu C$

۷۵- در شکل زیر دو گلوله کوچک عایق دارای بارهای الکتریکی $q_۱=-۱\mu C$ و $q_۲=۸\mu C$ در فاصله ۴cm از یکدیگر در حال تعادل قرار دارند. اگر $m_۱=۵۰۰g$ و $m_۲=۵kg$ باشد به‌ترتیب از راست به چپ نیروی کشش نخ و عددی که ترازو نشان می‌دهد هر کدام چند نیوتن است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

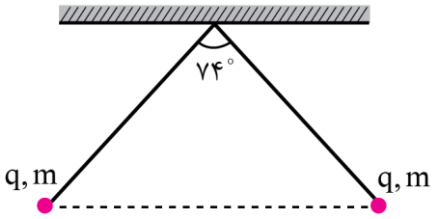


۱) ۴۰ و ۹۵
۲) ۴۰ و ۵
۳) ۵۰ و ۹۵
۴) ۵۰ و ۵

محل انجام محاسبات

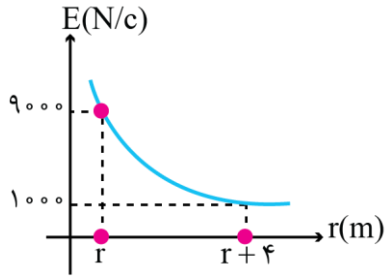
www.biomaze.ir

۷۶- مطابق شکل زیر دو آونگ الکتریکی مشابه با بار الکتریکی q و جرم‌های برابر m در حال تعادل قرار دارند اگر طول آونگ‌ها ۵ سانتی‌متر و بار هر گلوله $۳۰۰nC$ باشد، m چند گرم است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ \ , \ g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



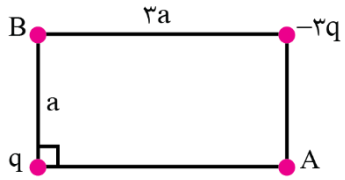
۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

۷۷- نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن به‌صورت زیر داده شده است. r بر حسب متر و بار q بر حسب میکروکولن به‌ترتیب از راست به چپ عبارتند از: $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



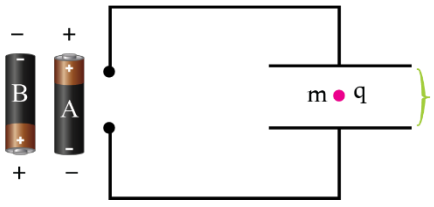
۱) ۲ و ۴
۲) ۴ و ۴
۳) ۴ و ۸
۴) ۸ و ۱۶

۷۸- در شکل زیر اندازه میدان الکتریکی برآیند ناشی از بارهای نقطه‌ای q و $-۳q$ در نقطه B چند برابر نقطه A است؟



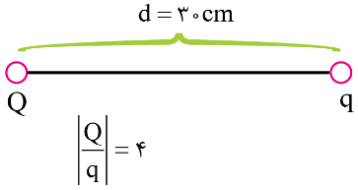
۱) $\frac{۳}{\sqrt{۷۳}}$
۲) $\frac{\sqrt{۷۳}}{۳}$
۳) ۹
۴) ۱

۷۹- قطره روغنی به جرم $۱۰^{-۱۵} kg$ که ۲۰ الکترون از دست داده است در فضای بین دو صفحه رسانا که در فاصله $۸mm$ از یکدیگر واقعند به حالت تعادل قرار دارد. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی در مدار قرار گرفته است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} c, \ g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) A، ۲۵(V)
۲) A، ۱۰۰(V)
۳) B، ۲۵(V)
۴) B، ۱۰۰(V)

۸۰- در شکل زیر اگر بارهای Q و q هم‌نام باشند میدان برآیند آن‌ها در نقطه A و اگر ناهم‌نام باشند در نقطه B صفر می‌شود، فاصله AB چند سانتی‌متر است؟



۱) ۱۶
۲) ۵۰
۳) ۲۰
۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

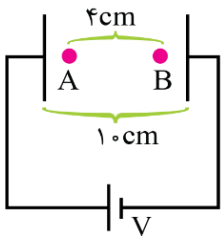
۸۱- بار الکتریکی $q=-۲mC$ از نقطه‌ای با پتانسیل $V_۱=-۱۰(V)$ به نقطه‌ای با پتانسیل $V_۲=۴۰(V)$ جابجا می‌شود. کار میدان الکتریکی روی ذره در این جابجایی چند میلی‌ژول است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

۸۲- هرگاه بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شود، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش – افزایش ۲) افزایش – کاهش
۳) کاهش – افزایش ۴) کاهش – کاهش

۸۳- در شکل زیر، صفحات خازنی تخت به اختلاف پتانسیل V وصل هستند، با انتقال بار الکتریکی $-۵\mu C$ از نقطه B به A، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۰/۲ میلی‌ژول کاهش می‌یابد، V چند ولت است؟



۱) ۶۰
۲) ۸۰
۳) ۱۰۰
۴) ۲۰۰

۸۴- ذره‌ای به جرم ۲ گرم که دارای بار الکتریکی $-۴\mu C$ است در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۸\times۱۰^۴ \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است از حال سکون رها می‌شود. انرژی جنبشی ذره پس از طی مسافت $۰/۵(m)$ چند میلی‌ژول خواهد شد؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۵۰ ۲) ۷۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۱۷۰

۸۵- ظرفیت خازن تختی $۱۰\mu F$ و اختلاف پتانسیل دو سر آن ۶ ولت است، چند میکروکولن بار از صفحه مثبت خازن به صفحه منفی خازن منتقل کنیم تا انرژی ذخیره شده در آن ۱۰۰ میکروژول کاهش یابد؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۸۶- هنگامی‌که اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن که بین صفحات آن هوا است ۵۰ ولت افزایش دهیم، اندازه بار روی هر صفحه خازن ۳/۶ نانوکولن اضافه می‌شود، اگر مساحت هر یک از صفحات خازن ۱۶ سانتی‌متر مربع باشد، فاصله بین صفحات خازن چند میلی‌متر است؟ $(\varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۲ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۷- خازن شارژ شده‌ای که فاصله بین صفحات آن ۰/۲ میلی‌متر است را از باتری جدا می‌کنیم. اگر $۶\mu C$ بار از صفحه مثبت خازن به صفحه منفی آن منتقل کنیم، میدان الکتریکی بین صفحات خازن $۱۲۰(\frac{V}{m})$ تغییر می‌کند. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۵۰

۸۸- در یک دستگاه دفیبریلاتور، ظرفیت خازن $۴۰\mu F$ و با ولتاژ $۳۰۰۰V$ پر شده است. اگر تخلیه بار خازن در بدن بیمار $۲ms$ طول بکشد، توان متوسط تخلیه بار در بدن بیمار چند کیلووات است؟

۱) ۹ ۲) ۹۰ ۳) ۱۸ ۴) ۱۸۰

۸۹- ظرفیت خازنی ۲ میکروفاراد است، اگر ۴ میلی‌کولن بار از صفحه منفی خازن به صفحه مثبت انتقال داده شود، انرژی ذخیره شده در خازن ۱۶ ژول افزایش می‌یابد. بار اولیه خازن چند میلی‌کولن است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۹۰- الکتروسکوپی با بار منفی در اختیار داریم، میله‌ای را به کلاهک آن نزدیک کرده مشاهده می‌کنیم که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند نوع بار میله چیست؟

۱) منفی یا مثبت ۲) مثبت یا خنثی
۳) منفی ۴) منفی یا خنثی

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۱- شکل مقابل مسیر حرکت الکترون‌ها را در یک رسانای فلزی نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف- الکترون‌ها با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند.

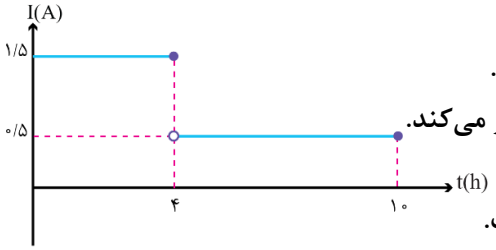
ب- بزرگی سرعت سوق الکترون‌ها بسیار زیاد و از مرتبهٔ $۱۰^{۴}\ \frac{m}{s}$ است.

ج- جهت جریان الکتریکی ایجاد شده در رسانا در خلاف جهت سرعت سوق الکترون‌هاست.

د- جریان الکتریکی و میدان الکتریکی در رسانا هم‌جهت هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۲- نمودار تغییرات جریان الکتریکی گذرنده از یک وسیلهٔ برقی بر حسب زمان مطابق شکل است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری این وسیله ۶ ولت باشد، کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟



الف- در ۱۰ ساعت نخست، ۹ کولن بار الکتریکی از مدار این وسیله عبور می‌کند.

ب- در سه ساعت سوم، ۱/۵ آمپر – ساعت بار الکتریکی از مدار این وسیله عبور می‌کند.

ج- در ۱۰ ساعت نخست، باتری ۱۹۴/۴ کیلوژول انرژی به مدار می‌دهد.

د- مقدار انرژی که باتری در ۲ ساعت ابتدایی به مدار می‌دهد، برابر با انرژی است که در ۴ ساعت انتهایی به مدار می‌دهد.

۱) (الف) و (ج) ۲) (ب) و (د) ۳) (الف) و (د) ۴) (ب) و (ج)

۷۳- یک مقاومت را به اختلاف پتانسیل متغیری متصل کرده‌ایم و جریان الکتریکی گذرنده از آن را به ازای مقادیر مختلف اختلاف پتانسیل در جدول زیر یادداشت کرده‌ایم. کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد این مقاومت صحیح است؟

V(V)	I(A)
۰/۵	۰/۰۰۱
۰/۶	۰/۰۵
۰/۷	۱

الف- این مقاومت از نوع غیراهمی است.

ب- این مقاومت می‌تواند رشتهٔ تنگستن درون لامپ باشد.

ج- نمودار جریان – ولتاژ این مقاومت به شکل یک خط راست است.

۱) (الف) ۲) (الف) و (ج)

۳) (ب) ۴) (ب) و (ج)

۷۴- دو سر یک سیم استوانه‌ای توپر و فلزی را به اختلاف پتانسیل $۸V$ وصل می‌کنیم و در هر ثانیه $۶/۲۵\times۱۰^{۱۸}$ الکترون به‌طور خالص از هر مقطع آن می‌گذرد. اگر قطر مقطع سیم $۰/۴mm$ و طول آن ۴۸ متر باشد، جنس این سیم کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C\ ,\ \pi=۳)$

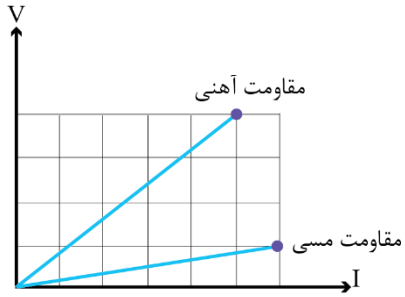
جنس	نقره	طلا	آهن	سرب
مقاومت ویژه $(\Omega.m)$	$۱/۶\times۱۰^{-۸}$	۲×۱۰^{-۸}	$۱۰^{-۷}$	۲×۱۰^{-۷}

۱) نقره ۲) طلا ۳) آهن ۴) سرب

محل انجام محاسبات

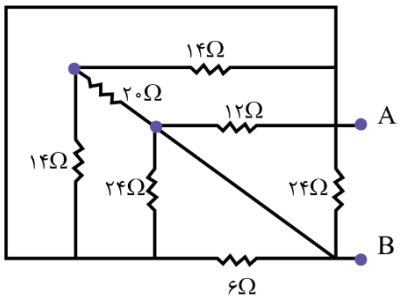
www.biomaze.ir

۷۵- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر یک سیم یکنواخت آهنی و یک سیم یکنواخت مسی بر حسب جریان گذرنده از آن‌ها مطابق شکل است. طول، چگالی و مقاومت ویژهٔ سیم آهنی به‌ترتیب برابر ۳۰، ۸۰۰۰ و 10^{-7} واحد SI است و طول، چگالی و مقاومت ویژهٔ سیم مسی به ترتیب برابر ۱۰، ۹۰۰۰ و 2×10^{-8} واحد SI است. جرم سیم آهنی چند برابر جرم سیم مسی است؟



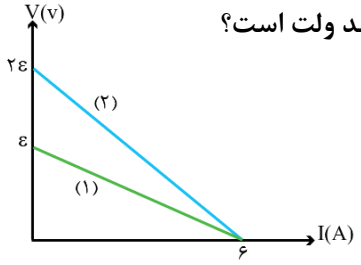
۱) $\frac{۳}{۲۵}$
۲) $\frac{۲۵}{۳}$
۳) $\frac{۹}{۲۵}$
۴) $\frac{۲۵}{۹}$

۷۶- مقاومت معادل بین نقاط A و B چند اهم است؟



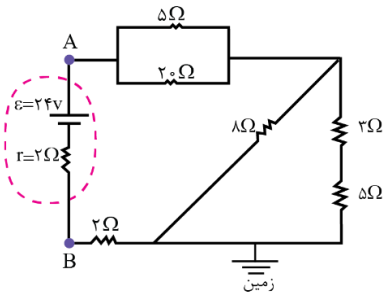
۱) ۲/۷
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۳/۶

۷۷- نمودار ولتاژ – جریان دو باتری مطابق شکل است. هر یک از دو باتری را جداگانه به یک مقاومت ۱۰Ω وصل می‌کنیم. اگر جریان گذرنده از باتری (۱) ۲۰ درصد کم‌تر از جریان باتری (۲) باشد، نیروی محرکهٔ باتری (۱) چند ولت است؟



۱) ۴۵
۲) ۶۰
۳) ۹۰
۴) ۱۸۰

۷۸- در مدار زیر، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A برابر ..... ولت است و با جابه‌جایی یک الکترون از نقطهٔ A تا B، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... . ($e=1/6\times10^{-19}C$)

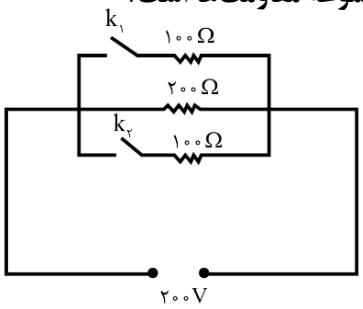


۱) ۱۶، $3/2\times10^{-18}$ ژول افزایش می‌یابد.
۲) ۱۶، $1/6\times10^{-18}$ ژول کاهش می‌یابد.
۳) ۸، $3/2\times10^{-18}$ ژول افزایش می‌یابد.
۴) ۸، $1/6\times10^{-18}$ ژول کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۹- در مدار مقابل کلیدهای k_1 و k_2 می‌توانند باز یا بسته باشند تا مجموعهٔ مقاومت‌ها بتوانند توان‌های مختلفی را مصرف کنند. بیشترین توان مصرفی در مجموعهٔ مقاومت‌ها چند وات بیشتر از کمترین توان مصرفی در مجموعهٔ مقاومت‌ها است؟

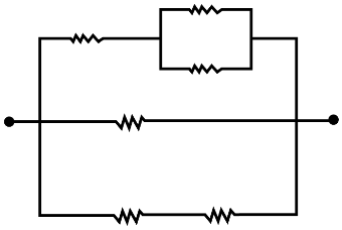


۱) ۸۰۰
۲) ۱۰۰۰
۳) ۶۰۰
۴) ۴۰۰

۸۰- چهار لامپ مشابه را یک بار به‌طور متوالی و بار دیگر به‌طور موازی به یک منبع ولتاژ ۲۰۰ ولتی متصل می‌کنیم. اگر اختلاف توان مصرف شده در مجموعهٔ لامپ‌ها در دو حالت برابر ۶۰۰ وات باشد، مقاومت هر یک از لامپ‌ها چند اهم است؟

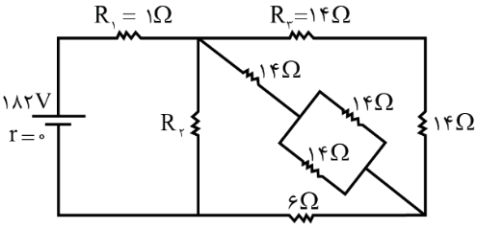
۱) ۲۵ ۲) ۲۵۰ ۳) ۵۰ ۴) ۵۰۰

۸۱- در مدار شکل زیر، همهٔ مقاومت‌ها مشابه هستند و بیشینهٔ توانی که هر یک از آن‌ها بدون آن‌که آسیب ببینند می‌تواند مصرف کند برابر ۱۲ وات است. حداکثر توانی که می‌توان در مجموعهٔ مقاومت‌ها مصرف کرد بدون آن‌که هیچ مقاومتی آسیب ببیند برابر چند وات است؟



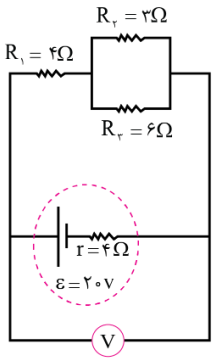
۱) ۴۸
۲) ۲۴
۳) ۵۲
۴) ۲۶

۸۲- در مدار مقابل توان مصرفی در مقاومت R_1، ۷۵ درصد کمتر از توان مصرفی مقاومت R_2 است. جریان گذرنده از مقاومت R_1 چند آمپر می‌تواند باشد؟



۱) فقط ۲۶
۲) فقط ۱۳
۳) ۱۳ یا ۷
۴) ۱۴ یا ۲۶

۸۳- در مورد مدار مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



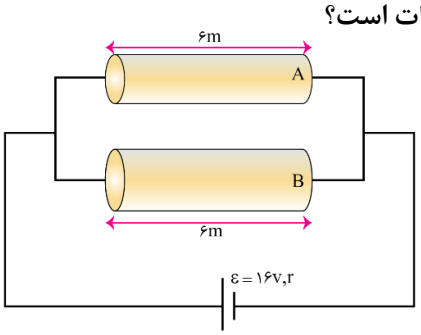
الف- ولت‌سنج آرمانی مقدار ۱۲V را اندازه می‌گیرد.
ب- توان خروجی از باتری برابر ۲۴ وات است.
ج- مقدار توان تلف‌شده در مقاومت درونی باتری برابر ۱۶ وات است.
د- توان مصرف‌شده در مقاومت R_2، ۲ برابر مقاومت R_3 است.
ه- مجموع توان تلف‌شده در مقاومت‌های R_1، R_2 و R_3 برابر با ۲۴ وات است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

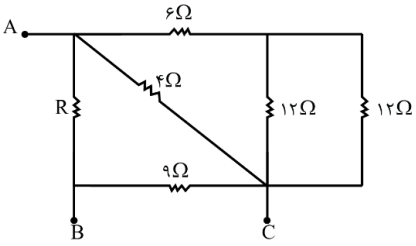
۸۴- در مدار مقابل دو سیم مسی توپر A و B با طول‌های مساوی به ترتیب دارای شعاع‌های مقطع ۰/۱mm و ۰/۲mm هستند. اگر افت پتانسیل باتری ۵۰ درصد نیروی محرکهٔ آن باشد، توان خروجی از باتری چند وات است؟



$(\pi = ۳ \ , \ \rho_{مس} = ۲\times۱۰^{-۸}\Omega.m)$

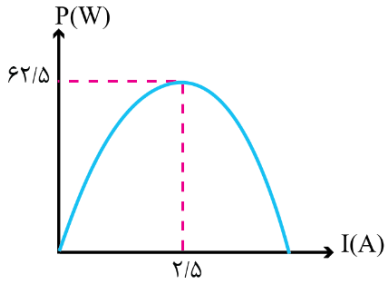
۱) ۴۰
۲) ۸۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۶۰

۸۵- یک باتری دارای نیروی محرکهٔ ۹۳V و مقاومت درونی ۶Ω است. اگر این باتری را بین نقاط A و B وصل کنیم، توان خروجی آن بیشینه می‌شود. اگر این باتری را بین نقاط B و C وصل کنیم، توان خروجی آن چند وات می‌شود؟



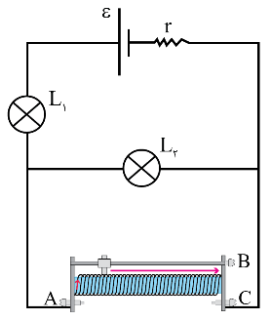
۱) ۳۸۴
۲) ۴۶۵
۳) ۹۳۰
۴) ۳۶۰

۸۶- نمودار تغییرات توان خروجی از یک باتری بر حسب جریان گذرنده از آن مطابق شکل است. اگر یک وسیلهٔ برقی که روی آن مقادیر (۲۵۰W,۱۰۰V) نوشته شده است را به این باتری متصل کنیم، جریان الکتریکی خروجی از باتری چند آمپر می‌شود؟



۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۵
۳) ۱
۴) ۲

۸۷- در شکل مقابل با حرکت لغزندهٔ رئوستا به سمت راست، نور لامپ‌های L_1 و L_2 به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

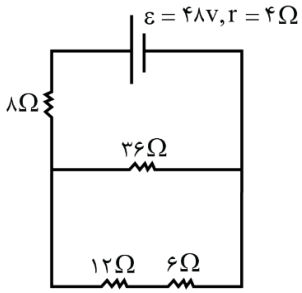


۱) کاهش – افزایش
۲) کاهش – ثابت
۳) ثابت – ثابت
۴) افزایش – افزایش

محل انجام محاسبات

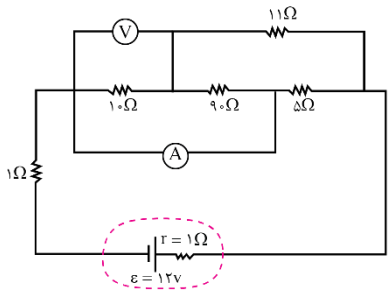
www.biomaze.ir

۸۸- در مدار مقابل، انرژی مصرفی در مقاومتی که بیشترین ولتاژ را دارد، در هر شبانه‌روز چند کیلووات ساعت است؟



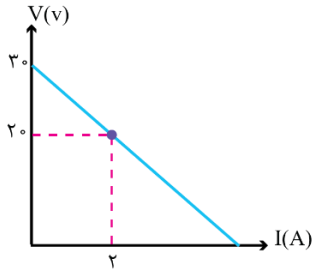
۱) ۰/۴۲۴
۲) ۰/۳۶۰
۳) ۰/۴۶۰
۴) ۰/۳۸۴

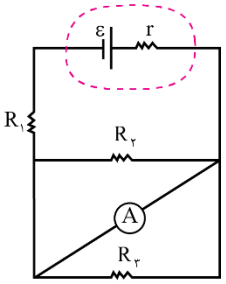
۸۹- در مدار مقابل، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی به‌ترتیب از راست به چپ چند ولت و چند آمپر را اندازه می‌گیرند؟



۱) ۳/۶۴ ، ۱/۶۴
۲) ۳/۶۴ ، ۱/۶
۳) ۳/۶ ، ۱/۶۴
۴) ۳/۶ ، ۱/۶

۹۰- شکل‌های زیر یک مدار الکتریکی و نمودار ولتاژ – جریان باتری به‌کار رفته در مدار را نشان می‌دهند. اگر توان خروجی از باتری بیشینه باشد، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را اندازه می‌گیرد؟



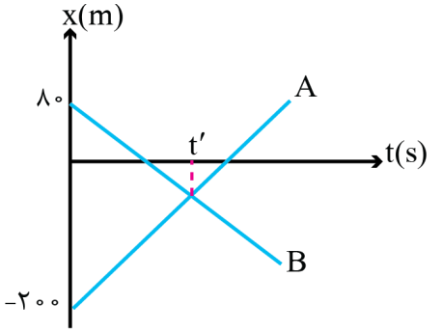


۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

محل انجام محاسبات

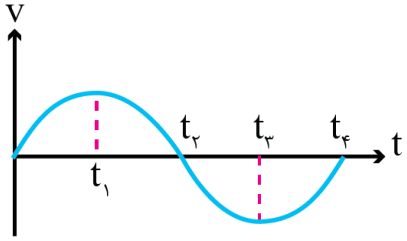
www.biomaze.ir

۷۱- در شکل روبه‌رو نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B نشان داده شده که در آن تندی متحرک A، $۵\frac{m}{s}$ بیشتر از تندی متحرک B است. اگر در لحظهٔ $t=۳۰s$ که $t>t'$ بوده، فاصلهٔ دو متحرک از هم ۱۴۰m باشد، تا هنگام رسیدن دو متحرک به‌هم، مسافت طی شده توسط متحرک A چند برابر مسافت طی شده توسط متحرک B است؟



۱) $\frac{۹}{۱۹}$
۲) $\frac{۱۹}{۹}$
۳) $\frac{۱۹}{۵}$
۴) $\frac{۵}{۱۹}$

۷۲- نمودار سرعت – زمان متحرکی در شکل نشان داده شده است. تعیین کنید در کدام بازهٔ زمانی هر دو بردار سرعت و شتاب در خلاف جهت محور x است؟



۱) ۰ تا $t_۳$
۲) $t_۲$ تا $t_۳$
۳) $t_۱$ تا $t_۳$
۴) $t_۲$ تا $t_۴$

۷۳- معادلهٔ سرعت – زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به‌صورت $v=t^۲-۶t+۸$ است. در بازه‌ای که حرکت متحرک کندشونده و خلاف جهت محور x در حال حرکت بوده، شتاب متوسط متحرک در SI کدام است؟

۱) −۱ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) −۲

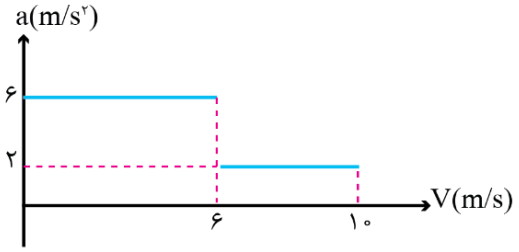
۷۴- قطاری به طول ۱۲۰ متر به ابتدای پلی به طول ۴۲۰ متر رسیده است. اگر در مدتی که قطار به‌طور کامل از پل عبور می‌کند، نیمی از مسیر را با تندی متوسط $۱۲\frac{m}{s}$ و نیمهٔ دیگر را با تندی متوسط $۳۰\frac{m}{s}$ طی کرده باشد، تندی متوسط قطار در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۱ ۲) $\frac{۱۲۰}{۷}$ ۳) $\frac{۱۲۰}{۱۱}$ ۴) $\frac{۱۳۰}{۷}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۵- نمودار شتاب - سرعت متحرکی به‌صورت زیر است. در کل مدت زمان حرکت که روی نمودار مشخصات آن نشان داده شده، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{۱۰}{۳}$
۲) $\frac{۱۹}{۳}$
۳) $\frac{۱۳}{۳}$
۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۷۶- معادلهٔ حرکت متحرکی در SI به‌صورت $x=۱/۷۵t+۳/۸$ است. جابجایی متحرک در بازهٔ ۳/۲s تا ۵/۲s چند متر است؟

۱) ۵/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۶/۵ ۴) ۶/۱۲۵

۷۷- متحرکی روی محور x‌ها با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ در مدت ۵s اول، ۵m جابجا می‌شود. این متحرک در لحظه ..... تغییر جهت داده و نوع حرکت در $t=۵s$ ..... است.

۱) $t=۳s$ - تندشونده
۲) $t=۳s$ - کندشونده
۳) $t=۲s$ - تندشونده
۴) $t=۲s$ - کندشونده

۷۸- مطابق شکل روبه‌رو یک اتوبوس به طول ۸m در ابتدای یک تابلو در حال توقف است. اگر اتوبوس با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ به راه بیفتد هنگامی که انتهای اتوبوس به کنار تابلو می‌رسد تندی اتوبوس چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴
۲) ۸
۳) $۴\sqrt{۲}$
۴) $۸\sqrt{۲}$

۷۹- متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت به بزرگی $۱\frac{m}{s^۲}$ در حرکت است و در مدت ۱۰s سرعتش ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. جابجایی متحرک در این مدت چند متر است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۳۰۰

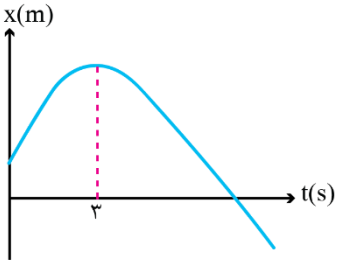
۸۰- معادلهٔ سرعت - مکان متحرکی که در مبدأ زمان از مکان $x=۱۰m$ در جهت محور x‌ها عبور می‌کند در SI به‌صورت $v^۲=-۴x+۴۹$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد؟

۱) ۰ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

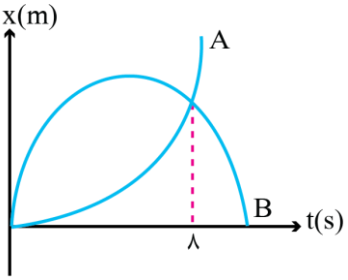
www.biomaze.ir

۸۱- نمودار مکان – زمان متحرکی به‌صورت سهمی روبه‌رو است. اگر جابجایی متحرک در ثانیهٔ سوم حرکت برابر d باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در ۸ ثانیه نخست حرکت چند d است؟



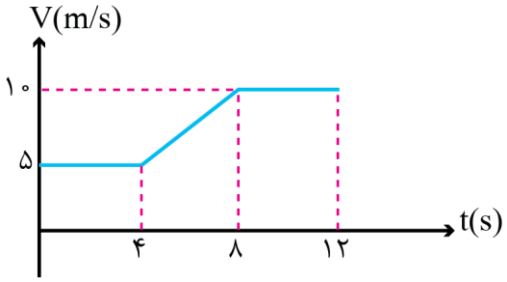
۱) ۴۳
۲) ۱۶
۳) ۳۴
۴) ۲۰

۸۲- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت در حال حرکت می‌باشند، به صورت مقابل است. در چه لحظه‌ای سرعت دو متحرک با هم برابر می‌شود؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

۸۳- نمودار سرعت – زمان موتورسواری به‌صورت روبه‌رو است. اگر مکان متحرک در $t=3s$ برابر $x_1=-25m$ باشد، فاصلهٔ متحرک در $t=12s$ از مبدأ مکان چند برابر فاصلهٔ آن در $t=0$ از مبدأ مکان است؟

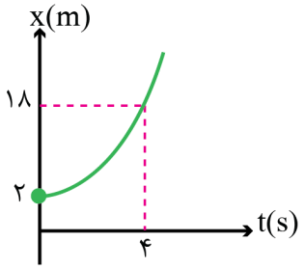


۱) $\frac{4}{5}$
۲) $\frac{5}{4}$
۳) $\frac{2}{3}$
۴) $\frac{3}{2}$

۸۴- متحرکی در مبدأ زمان از مبدأ مکان با شتاب ثابت در جهت محور xها عبور می‌کند. اگر در مدت ۱۲s نخست حرکت، سرعت متوسط آن $-2\frac{m}{s}$ و تندی متوسط آن $\frac{10}{3}$ متر بر ثانیه باشد، بزرگی تندی متحرک در $t=10s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۸۵- نمودار حرکت متحرکی که در حال حرکت با شتاب ثابت بوده به‌صورت روبه‌رو است. اگر سرعت متحرک در $t=4s$ برابر $6\frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در چهار ثانیهٔ دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۹
۲) ۸
۳) ۸/۵
۴) ۹/۵

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

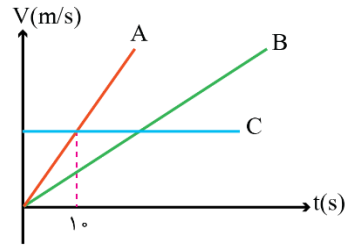
۸۶- متحرکی با شتاب ثابت در مبدأ زمان از مکان $x=8m$ عبور می‌کند و در لحظهٔ $t=3s$ به مکان $x=14m$ می‌رسد. اگر در بازهٔ زمانی $t=0$ تا $t=8s$، $6s$ حرکت متحرک تندشونده باشد، سرعت متوسط متحرک در چهار ثانیهٔ سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) -64 ۲) 64 ۳) 32 ۴) -32

۸۷- متحرکی بر مسیر مستقیم با شتاب ثابت به‌صورت تندشونده در جهت محور x حرکت می‌کند. اگر جابجایی متحرک در مدت $5s$ برابر $50m$ باشد، شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه می‌تواند باشد؟

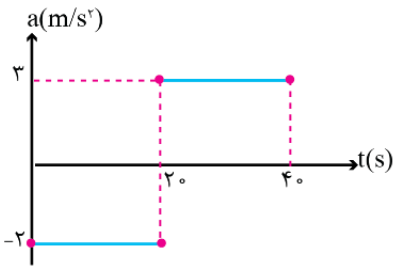
۱) ۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۵/۵ ۴) ۳/۵

۸۸- شکل زیر نمودار سرعت – زمان سه متحرک را نشان می‌دهد که در مبدأ زمان از یک نقطه عبور می‌کنند. اگر دو متحرک A و C پس از t ثانیه بهم برسند و دو متحرک B و C پس از t' ثانیه بهم برسند به‌طوری‌که $t'-t=40s$ باشد، در چه لحظه‌ای سرعت دو متحرک B و C با هم برابر می‌شود؟ (حرکت متحرک C سرعت ثابت است.)



۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۶۰

۸۹- اگر نمودار شتاب – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t=0$ با سرعت اولیهٔ $v_0=20\frac{m}{s}$ برای اولین بار از مکان $x=4m$ عبور می‌کند، مطابق شکل زیر باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از $x=4m$ عبور می‌کند؟



۱) $\frac{80}{3}$
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) $\frac{100}{3}$

۹۰- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند و در $t=4s$ به بیشینه فاصلهٔ مثبت از مبدأ مکان در $x=16m$ می‌رسد و در مدت $4s$ دو بار از مبدأ مکان عبور می‌کند. معادلهٔ سرعت – زمان متحرک در SI کدام است؟

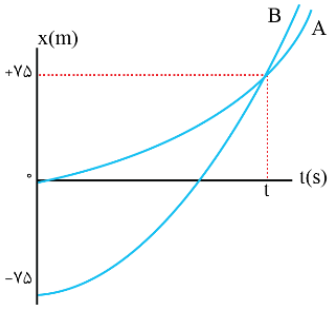
۱) $v=t-4$ ۲) $v=2t-8$
۳) $v=4t-16$ ۴) $v=-8t+32$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

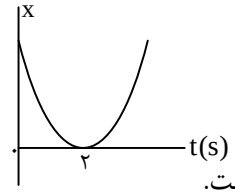
۸۱- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که هم‌زمان از حال سکون به حرکت درآمده‌اند، به صورت دو سهمی شکل زیر است.

اگر شتاب متحرک A برابر $۱/۵\frac{m}{s^۲}$ باشد، نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه‌ای که از A سبقت می‌گیرد، کدام است؟



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

۸۲- نمودار مکان – زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟

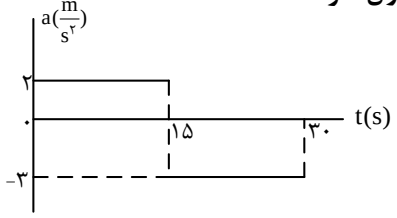


۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیهٔ اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیهٔ دوم است.
۲) مسافت طی شده در ۳ ثانیهٔ اول برابر بزرگی جابه‌جایی این بازهٔ زمانی است.
۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیهٔ اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۵s$ است.
۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیهٔ اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۴s$ است.

۸۳- اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت $۷۲\frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در ۵۲ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده ۰/۵ ثانیه باشد، اتومبیل:

۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود.
۲) در لحظهٔ رسیدن به مانع متوقف می‌شود.
۳) با تندی (سرعت) $۸\frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.
۴) با تندی (سرعت) $۴\sqrt{۵}\frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

۸۴- نمودار شتاب – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیهٔ آن در SI به صورت $\vec{v}_۰ = -۱۰\vec{i}$ است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیهٔ ششم، چند برابر بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیهٔ اول حرکت است؟

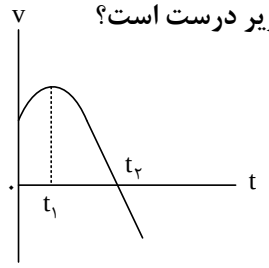


۱) ۳/۵
۲) ۲
۳) ۱/۵
۴) ۱

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟



الف - جهت سرعت و شتاب در لحظهٔ t_1 تغییر کرده است.

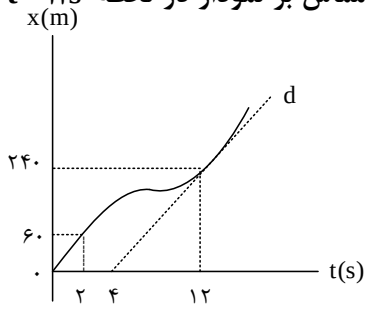
ب- در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.

پ - در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.

ت - بردار شتاب در بازهٔ زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.

۱) ب ۲) پ ۳) الف و ت ۴) ب و ت

۸۶- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظهٔ $t=12s$ برابر تندی متوسط در بازهٔ $t_1=2s$ تا $t_2=14s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیهٔ هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=12s$ است.)

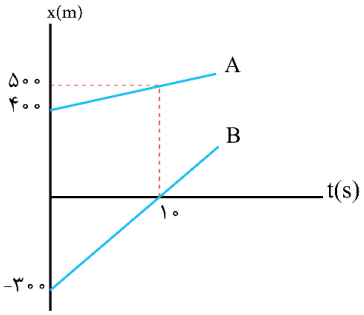


۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۸۷- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1=0s$ تا $t_2=10s$ در SI برابر $-2\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_1=0s$ تا $t_3=15s$ برابر $\frac{2}{3}\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_2=10s$ تا $t_3=15s$ در SI، کدام است؟

۱) $2\vec{i}$ ۲) $4\vec{i}$ ۳) $6\vec{i}$ ۴) $\frac{4}{3}\vec{i}$

۸۸- نمودار مکان - زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر، است. در لحظه‌های t_1 و $t_2>t_1$ فاصلهٔ دو متحرک از هم 600m است. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟



۱) ۱۵
۲) ۱۳
۳) ۸
۴) ۵

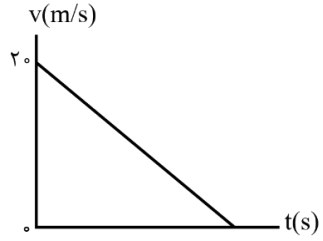
۸۹- اتومبیلی در لحظهٔ $t=0$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $20\frac{m}{s}$ می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازهٔ زمانی $t_1=2s$ تا $t_2=17s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

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

محل انجام محاسبات

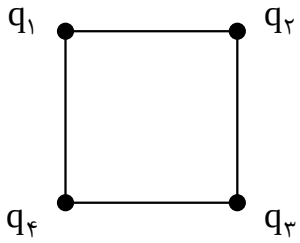
www.biomaze.ir

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



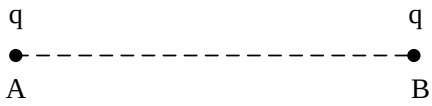
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۱
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۲

۹۱- در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ برابر صفر باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $q_۴ = q_۲ = -۲\sqrt{۲}q_۱$
۲) $q_۴ = q_۲ = -\frac{\sqrt{۲}}{۴}q_۱$
۳) $q_۴ = q_۲ = ۲\sqrt{۲}q_۱$
۴) $q_۴ = q_۲ = \frac{\sqrt{۲}}{۴}q_۱$

۹۲- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازهٔ q در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $-۲q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



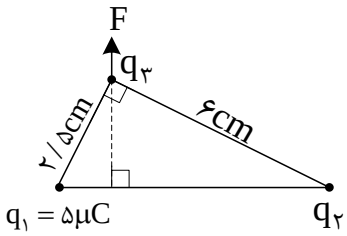
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۹۳- دو کرهٔ فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_۱ > ۰$ و $|q_۲| > q_۱$ هستند و در فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی $۰/۹N$ وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصلهٔ قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی ۱/۶ نیوتون به هم وارد می‌کنند. $q_۱$ چند میکروکولن است؟ $(K = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۱۰
۴) ۲۰

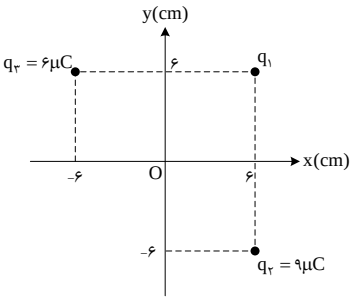
محل انجام محاسبات

۹۴- دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برآیند) ناشی از دو ذره به ذرهٔ باردار q_3 برابر $\vec{F}$ است. q_2 چند میکروکولن است؟



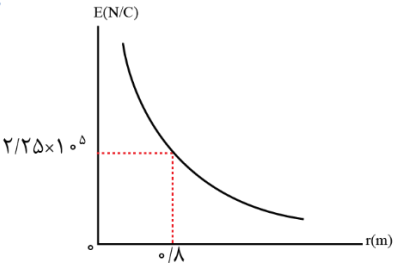
۱) ۱۰۸
۲) ۲۴
۳) ۱۲
۴) ۶

۹۵- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مبدأ مختصات) در SI برابر $6/25\times10^6 \frac{N}{C}$ است. $|q_1|$ چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۹۶- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q بر حسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اگر بار الکتریکی $q' = 9\mu C$ را در فاصلهٔ ۹۰ سانتی‌متری بار q قرار دهیم، نیرویی که دو ذرهٔ باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟



۱) ۰/۱۶
۲) ۰/۳۲
۳) ۱/۶
۴) ۳/۲

۹۷- فاصلهٔ بین صفحات خازنی ۵mm ، مساحت هر یک از صفحه‌های آن $40cm^2$ و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصلهٔ بین صفحات خازن ۴mm کاهش یابد. ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2})$

۱) ۷/۲ ۲) ۲۴ ۳) ۲۸/۸ ۴) ۳۶

۹۸- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ یک خازن ۸ میکروفارادی، یک ولت تغییر کند، تعداد الکترون‌های هر صفحه، چقدر تغییر می‌کند؟ $(e = 1/6\times10^{-19} C)$

۱) 5×10^{19} ۲) 2×10^{19} ۳) 5×10^{13} ۴) 2×10^{13}

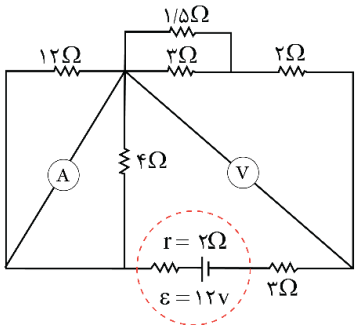
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۹۹- ذره‌ای به جرم $۴\mu g$ و بار $۵nC$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A تا نقطهٔ B فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $۱۰\frac{m}{s}$ به $۲۰\frac{m}{s}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

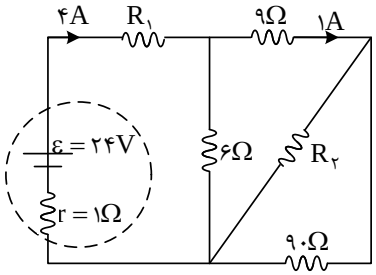
۱) -۱۲۰ ۲) -۶۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۲۰

۱۰۰- در مدار رو به رو، آمپرسنج آرمانی و ولت سنج آرمانی چه عددهایی را نشان می‌دهند؟



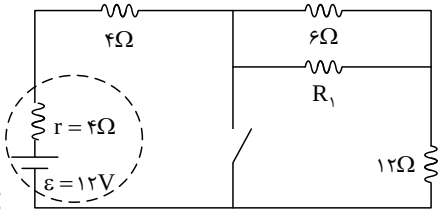
۱) $۲/۴V, ۰/۸A$
۲) $۴/۸V, ۰/۸A$
۳) $۴/۵V, ۱/۵A$
۴) $۶V, ۱/۵A$

۱۰۱- در شکل روبه‌رو، توان الکتریکی مصرفی مقاومت $R_۲$ چند وات است؟



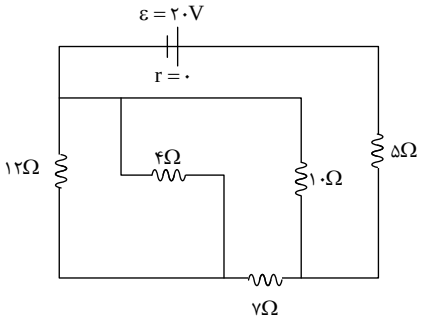
۱) $۹/۸$
۲) $۸/۱$
۳) $۷/۲$
۴) $۳/۶$

۱۰۲- در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۴۰ درصد کاهش می‌یابد، $R_۱$ چند اهم است؟



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۱۸

۱۰۳- در مدار رو به رو، شدت جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی چند آمپر است؟



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

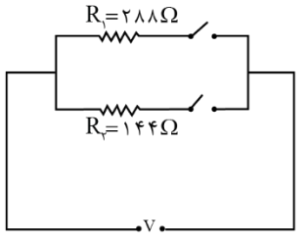
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۱۰۴- ولت‌سنجی آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را که به مداری وصل نیست، ۱۲ ولت نشان می‌دهد. حال اگر یک مقاومت ۸ اهمی را به دو سر آن ببندیم، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را ۹/۶ ولت نشان می‌دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

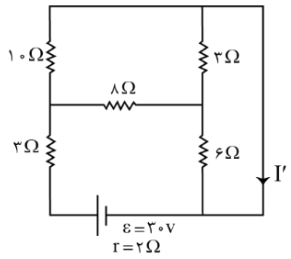
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۵- در مدار زیر، با بستن هر دو کلید یا یکی از آن‌ها می‌توان سه توان مصرفی در مدار ایجاد کرد، نسبت بیشترین توان مصرفی مدار به کمترین توان مصرفی کدام است؟



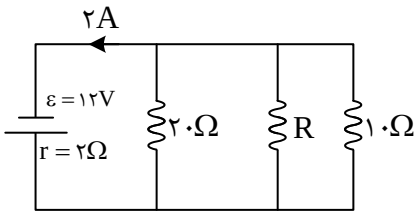
۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۰۶- در مدار روبه‌رو، جریان I' چند آمپر است؟



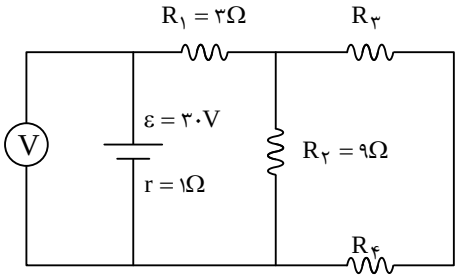
۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲/۵
۴) ۳

۱۰۷- در شکل زیر، در مقاومت R در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟



۱) ۶۴۸
۲) ۵۲۶
۳) ۴۷۲
۴) ۳۸۴

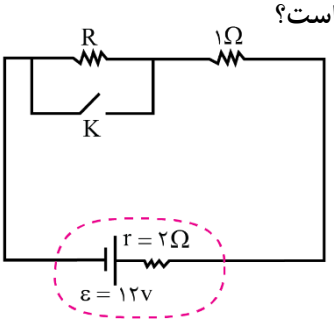
۱۰۸- در مدار زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۲۷ ولت را نشان دهد و توان مصرفی مقاومت $R_۴$ برابر ۶ وات باشد، اندازهٔ مقاومت $R_۳$ چند اُهم است؟



۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۲
۴) ۱۸

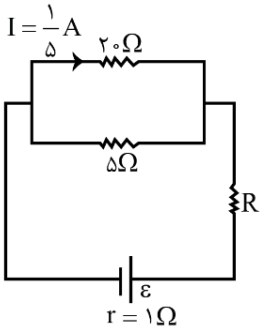
www.biomaze.ir

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



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۱۰- اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R در مدار زیر، برابر ۳V است. نیروی محرکهٔ باتری، چند ولت است؟



۱) ۴
۲) ۵
۳) ۷
۴) ۸

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۱- اگر مساحت مربعی معادل $۰/۴\times۱۰^{۱۱}$ میکرومتر مربع باشد، حجم مکعبی که طول هر ضلع آن با طول اضلاع این مربع مساوی است، چند $inch^۳$ می‌باشد؟ (هر اینچ را حدود $۲/۵cm$ در نظر بگیرید.)

۱) $۵/۱۲\times۱۰^{۱}$ ۲) $۳/۲\times۱۰^{۳}$ ۳) $۵/۱۲\times۱۰^{۲}$ ۴) $۳/۲\times۱۰^{۲}$

۷۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، آخرین توافق انجام شده برای کمیت‌های «زمان» و «طول» را از راست به چپ به درستی بیان می‌کند؟

۱) $\frac{۱}{۸۶۴۰۰}$ میانگین روز خورشیدی – مسافتی که نور در زمان معینی در خلأ طی می‌کند.
۲) تعریف براساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی – مسافتی که نور در زمان‌های معینی در خلأ طی می‌کند.
۳) $\frac{۱}{۸۶۴۰۰}$ میانگین روز خورشیدی – فاصله میان دو خط حک شده روی میله‌ای از جنس پلاتین – ایریدیوم
۴) تعریف براساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی - فاصله میان دو خط حک شده روی میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم

۷۳- در رابطه $Q=mc\Delta\theta$ اگر Q بیانگر انرژی گرمایی، m بیانگر جرم و $\Delta\theta$ بیانگر تغییر دما باشد، یکای c در SI معادل کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) $\frac{m}{s^۲.K}$ ۲) $\frac{m}{s.K}$ ۳) $\frac{m^۲}{s^۲.K}$ ۴) $\frac{m^۲}{s.K}$

۷۴- برای محاسبه چگالی یک کره فلزی توپر به شعاع $۵cm$، جرم آن را به کمک یک ترازو چند بار اندازه گرفته‌ایم و نتایج زیر حاصل شده است. چگالی نهایی که برای این کره گزارش می‌شود، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(\pi=۳)$

شماره آزمایش	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
جرم (گرم)	۱۸۵۱	۱۹۲۰	۱۸۴۹	۱۸۱۲	۱۸۵۳

۱) ۳/۷۱۲ ۲) ۳/۷۱۴ ۳) ۳/۷۰۱ ۴) ۳/۷۰۲

۷۵- راد (Rad) یکایی برای اندازه‌گیری طول است و هر یک راد تقریباً معادل ۵ متر است. دقت اندازه‌گیری خط‌کش شکل مقابل چند راد می‌باشد؟

۱) ۵×۱۰^{-۴}
۲) ۲×۱۰^{-۳}
۳) ۵×۱۰^{-۵}
۴) ۲×۱۰^{-۴}

۷۶- اگر بر اثر افزایش دما، حجم ماده‌ای ۲۵٪ افزایش یابد چگالی آن ۱/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند. چگالی اولیه ماده چند مگاگرم بر لیتر است؟

۱) $۷/۵\times۱۰^{-۳}$ ۲) $۷/۵\times۱۰^{۳}$ ۳) ۶×۱۰^{-۳} ۴) ۶×۱۰^{۳}

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۷- نیم‌کره‌ای فلزی در اختیار داریم که یک حفره به شکل نیم‌کره به قطر ۴۰mm درون خود دارد. اگر قطر خارجی این نیم‌کره معادل ۸۰mm و چگالی ماده سازنده آن $۳\frac{g}{cm^۳}$ باشد، جرم این جسم چند گرم است؟ $(\pi=۳)$

۱) ۶۷۲ ۲) ۳۳۶ ۳) ۲۶۸۸ ۴) ۵۳۷۶

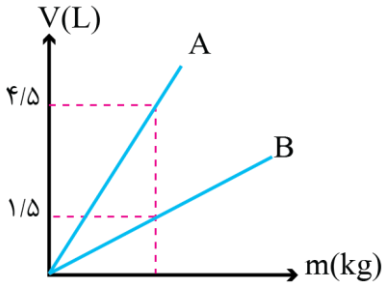
۷۸- ظرفی به حجم ۱/۵L در اختیار داریم. اگر این ظرف را پر از روغن به چگالی $۰/۶\frac{g}{cm^۳}$ کنیم، جرم مجموعه ظرف و روغن معادل ۱۱۵۰ گرم خواهد شد. چنانچه هم‌جرم با ظرف، مایعی به چگالی $۱/۲۵\frac{kg}{L}$ درون ظرف بریزیم، حجم مایع ریخته شده چند لیتر خواهد شد؟

۱) ۰/۸ ۲) ۱/۲ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۵

۷۹- چگالی آهن در دمای اتاق در حدود $۷/۸\frac{g}{cm^۳}$ و چگالی آهن مذاب در حدود $۶/۵\frac{g}{cm^۳}$ می‌باشد. اگر قطعه آهن را ذوب کنیم، حجم آن $۳۰cm^۳$ افزایش می‌یابد. جرم این قطعه چند گرم است؟

۱) ۱۱۷۰۰ ۲) ۳۹۰ ۳) ۱۱۷۰ ۴) ۳۹۰۰

۸۰- نمودار حجم بر حسب جرم برای دو مایع A و B به صورت مقابل است. اگر این دو مایع را به گونه‌ای با یکدیگر مخلوط کنیم که ۴۰% از حجم مخلوط از ماده B و بقیه آن از ماده A تشکیل شده باشد، چگالی مخلوط چند برابر چگالی ماده B است؟



۱) $\frac{۲}{۵}$
۲) $\frac{۱۱}{۵}$
۳) $\frac{۳}{۵}$
۴) $\frac{۹}{۵}$

۸۱- مکعب‌مستطیلی آلومینیومی به ابعاد ۸cm×۵cm×۲cm در اختیار داریم که از وجه‌های مختلف می‌تواند روی یک سطح افقی قرار بگیرد. اگر اختلاف بیشترین و کمترین فشار وارد شده بر سطح از طرف این جسم معادل ۲/۴kPa باشد، چگالی این مکعب‌مستطیل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

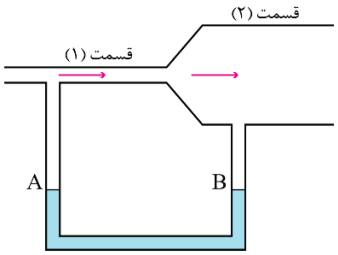
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۲- کدام گزینه درباره شیشه نادرست است؟

۱) ذرات شیشه به سبب نیروهای الکتریکی‌ای که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.
۲) شیشه از سردسازی سریع حالت مایع آن به وجود آمده است.
۳) ذرات سازنده شیشه در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر قرار دارند و در این مکان‌ها حرکت انتقالی انجام می‌دهند.
۴) اگر مولکول‌های شیشه را نسبت به وضعیت تعادل، به هم نزدیک‌تر یا از هم دورتر کنیم، نیرویی بین آن‌ها ایجاد شده و آن‌ها را به وضع تعادل باز می‌گرداند.

۸۳- در شکل مقابل، در لولهٔ U شکل، آب قرار دارد و در ابتدا، سطح آب در دو شاخه، هم‌تراز است. اگر جریانی از هوا را با تندی زیاد در لوله بالایی برقرار کنیم، کدام اقدام بعدی برای هم‌ترازی مجدد سطح آزاد آب در دو شاخه می‌تواند مؤثر باشد؟

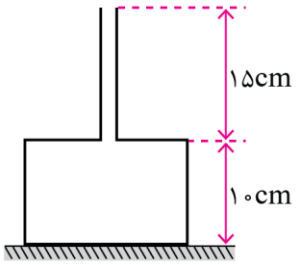


۱) فشار روی سطح آب در شاخهٔ B را بیشتر کنیم.
۲) تندی کلی جریان هوا در لوله افقی را بیشتر کنیم.
۳) سطح مقطع قسمت (۱) از لولهٔ بالایی را بیشتر کنیم.
۴) سطح مقطع قسمت (۲) از لولهٔ بالایی را بیشتر کنیم.

۸۴- در ظرفی مقداری از یک مایع ریخته شده است. اگر فشار در عمق‌های ۲۰cm و ۹۵cm از این مایع به ترتیب معادل ۸۲cmHg و ۹۲cmHg باشد، فشار در عمق ۵ سانتی‌متری از این مایع چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی جیوه معادل $۱۳/۵\frac{g}{cm^۳}$ است و $g=۱۰\frac{N}{kg}$)

۱) ۱۰۸ ۲) ۱۱۲ ۳) تقریباً ۱۰۸/۵ ۴) تقریباً ۱۱۳/۵

۸۵- ظرفی طبق شکل روبه‌رو، روی یک سطح افقی قرار دارد. سطح مقطع کف ظرف معادل $۲۰cm^۲$ و سطح مقطع قسمت باریک آن معادل $۵cm^۲$ است. حداقل چند گرم روغن در این ظرف بریزیم، تا بزرگی نیرویی که روغن بر کف ظرف وارد می‌کند، بیشتر از وزن روغن گردد؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ ، $\rho_{روغن}=۰/۸\frac{g}{cm^۳}$)

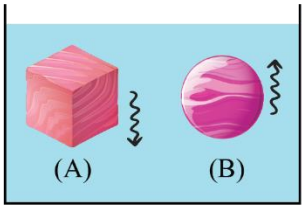


۱) ۲۰۰
۲) ۲۰
۳) ۱۶
۴) ۱۶۰

محل انجام محاسبات

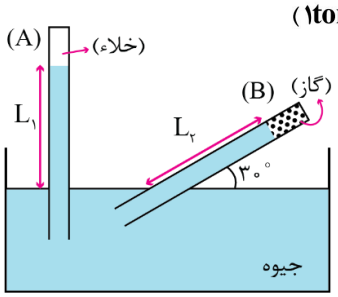
www.biomaze.ir

۸۶- مقداری مایع مطابق شکل زیر در ظرفی ریخته‌ایم و دو جسم A و B که جنس‌های متفاوت اما جرم یکسانی دارند را هم‌زمان درون مایع فرو برده و رها می‌کنیم. اگر پس از رها کردن دو جسم، جسم A رو به پایین و جسم B رو به بالا حرکت کند، کدام گزینه درست است؟



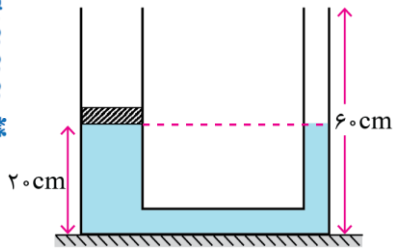
۱) نیروی شناوری که از طرف مایع به دو جسم وارد می‌شود برابر است.
۲) نیرویی که جسم A به مایع وارد می‌کند، بیشتر است.
۳) نیرویی که جسم B به مایع وارد می‌کند، بیشتر است.
۴) نمی‌توان نیروی شناوری وارد بر دو جسم را با یکدیگر مقایسه کرد.

۸۷- مطابق شکل مقابل، بالای لولهٔ A خلأ و بالای لولهٔ B گازی با فشار ۲۵۰torr واقع است. اگر فشار هوا در محل معادل ۷۵۰torr باشد، حاصل $\frac{L_2}{L_1}$ کدام است؟ ($1torr = 1mmHg$ ، $\sin 30^\circ = 0/5$ و $g = 10\frac{N}{kg}$ ، $\rho_{جیوه} = 13/6\frac{g}{cm^3}$)



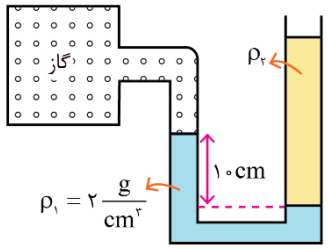
۱) $\frac{3}{4}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{3}{2}$
۴) $\frac{4}{3}$

۸۸- در لوله U شکلِ مقابل، سطح مقطع شاخه‌های سمت چپ و راست به‌ترتیب $20cm^2$ و $5cm^2$ است و مقداری مایع در لوله به حال تعادل قرار دارد. حداکثر چند گرم وزنه در شاخه سمت چپ می‌توان روی پیستون قرار داد به گونه‌ای که آب در شاخه مقابل به بیرون نریزد؟ (وزن پیستون ناچیز و چگالی مایع $0/6\frac{g}{cm^3}$ است و $g = 10\frac{N}{kg}$)



۱) ۶۰۰
۲) ۴۸۰
۳) ۶۰
۴) ۴۸

۸۹- گازی درون یک مخزن قرار داشته و مایع‌ها در لوله U شکل در حال تعادل‌اند. اگر فشار پیمانه‌ای مخزن گاز ۲/۵kPa باشد، جرم مایع ρ_2 چند گرم است؟ (سطح مقطع هر دو شاخهٔ لوله $5cm^2$ است و $g = 10\frac{N}{kg}$)

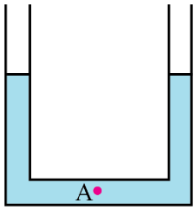


۱) ۴۵۰
۲) ۴۵
۳) ۲۲۵
۴) ۲۲/۵

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۹۰- در یک لولهٔ U شکل که سطح مقطع هر دو شاخه آن $5cm^2$ است، مقداری جیوه در تعادل قرار دارد. چند گرم جیوهٔ دیگر در یکی از شاخه‌ها بریزیم تا فشار در نقطهٔ A به اندازهٔ $2mmHg$ افزایش یابد؟ (چگالی جیوه را $13/6 \frac{g}{cm^3}$ فرض کنید).

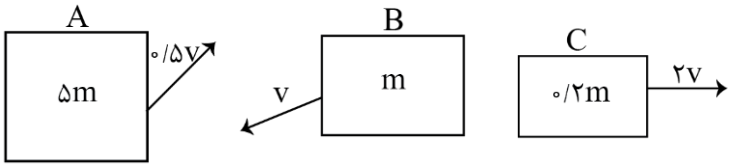


۱) ۱۳۶
۲) ۱۳/۶
۳) ۲۷۲
۴) ۲۷/۲

محل انجام محاسبات

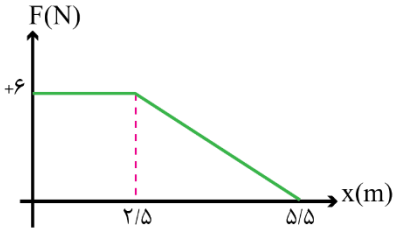
www.biomaze.ir

۷۱- مجموع انرژی جنبشی اجسام مقابل برابر ۳۰۵ ژول است. حداقل انرژی جنبشی متعلق به کدام جسم است و چند ژول است؟



۱) جسم B و ۸۰
۲) جسم C و ۸۰
۳) جسم B و ۱۰۰
۴) جسم C و ۱۰۰

۷۲- جسمی به جرم ۱/۵ کیلوگرم با تندی ۲ متر بر ثانیه از مبدأ مختصات روی خط راست، عبور می‌کند. نمودار نیروی خالص هم‌جهت با محور x وارد بر جسم بر حسب مکان مطابق شکل مقابل است. تندی جسم در مکان $x=5/5m$ چند متر بر ثانیه است؟

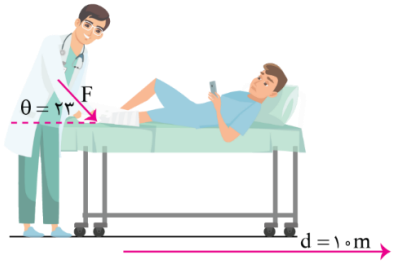


۱) ۶
۲) $6\sqrt{2}$
۳) ۴
۴) $4\sqrt{2}$

۷۳- جسمی به جرم ۲۰۰g روی یک سطح افقی قرار دارد. بر این جسم دو نیروی $\vec{F}_1=9\vec{i}+12\vec{j}$ و $\vec{F}_2=-5\vec{i}$ وارد می‌شود و جسم در جهت محور x ها ۴۰cm جابجا می‌شود. کار نیروی F_1 و F_2 به‌ترتیب چند ژول است؟

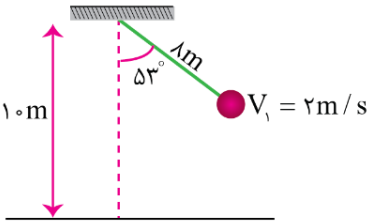
۱) ۳/۶، −۲
۲) ۳/۶، +۲
۳) +۶، −۲
۴) +۶، +۲

۷۴- بیماری به جرم ۸۰ کیلوگرم روی تختی به جرم ۲۰ کیلوگرم دراز کشیده است. پرستاری این تخت را با نیروی F روی سطح افقی به اندازه ۱۰ متر با شتاب ۰/۵ متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌دهد. اگر نیروی اصطکاک جنبشی تخت و سطح افقی، ۳۰ نیوتن باشد کار نیروی پرستار چند ژول است؟



۱) ۱۰۰
۲) ۲۰۰
۳) ۷۰۰
۴) ۸۰۰

۷۵- مطابق شکل آونگی به جرم ۵۰۰ گرم و طول ۸ متر را ۵۳ درجه نسبت به راستای قائم منحرف کرده و با تندی ۲ متر بر ثانیه پرتاب می‌کنیم. زمانی که تندی گلوله $6\frac{m}{s}$ است ارتفاع گلوله نسبت به سطح زمین چند متر می‌باشد؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$ است و ازکلیه نیروهای اتلاف انرژی صرف‌نظرکنید $\sin 37=\cos 53=0/6$)

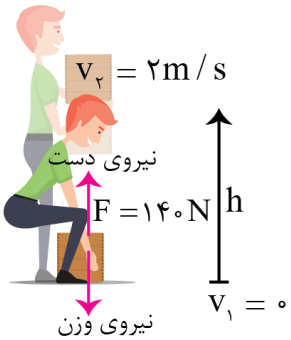


۱) ۱/۶
۲) ۲
۳) ۳/۶
۴) ۶/۴

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۶- شکل روبرو شخصی را نشان می‌دهد که با وارد کردن نیروی ثابت ۱۴۰ نیوتن جعبه‌ای به جرم ۸ کیلوگرم را از حال سکون در امتداد قائم تا ارتفاع h جابجا می‌کند. تندی نهایی جعبه در ارتفاع h به ۲ متر بر ثانیه می‌رسد و انرژی پتانسیل گرانشی جعبه تا این ارتفاع ۱۲۸J تغییر می‌کند. تلفات انرژی چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ است.)



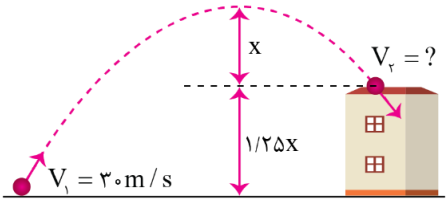
۱) ۳۳۶
۲) ۱۴۴
۳) ۸۸
۴) ۸۰

۷۷- شخصی گلوله‌ای به جرم ۲۰۰g را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع ۲۲۰cm بالا می‌برد و سپس آن را با تندی $v_۱$ پرتاب می‌کند. اگر گلوله با تندی $v_۱ + ۲ \frac{m}{s}$ به سطح زمین برخورد کند کار انجام شده توسط شخص روی گلوله چند ژول است؟

($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ است و از کلیه نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود)

۱) ۴/۴ ۲) ۵/۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴/۴

۷۸- توپی مطابق شکل از سطح زمین با تندی ۳۰ متر بر ثانیه به طرف یک ساختمان پرتاب می‌شود. تندی برخورد توپ به پشت بام ساختمان چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ است و از کلیه نیروهای اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)



۱) ۱۰
۲) $۱۰\sqrt{۵}$
۳) ۲۰
۴) $۲۰\sqrt{۵}$

۷۹- یک خودرو به جرم ۱/۵ تن و توان متوسط موتور ۳۰kW با تندی ۳۶ کیلومتر بر ساعت در حال حرکت است. اگر این خودرو در مدت ۳۰ ثانیه و پس از طی مسافت ۵۰۰ متر تندی خود را به ۱۰۸ کیلومتر بر ساعت برساند، متوسط نیروهای اتلافی وارد بر خودرو چند نیوتن است؟

۱) ۶۰۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) ۳۰۰۰۰۰

۸۰- یک پمپ با توان ۴۰۰W و بازده ۶۰ درصد در مدت یک دقیقه ۰/۰۱۸ متر مکعب آب ساکن با چگالی ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب را از عمق ۷۰ متری سطح زمین بالا کشیده و آن را با تندی ۱۰ متر بر ثانیه در یک مخزن در ارتفاع h از سطح زمین می‌ریزد. ارتفاع h چند متر است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۱- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) افزودن ناخالصی و افزایش فشار سبب کاهش نقطه ذوب یخ و افزایش نقطه جوش آب خواهد شد.

ب) در صبح‌های بسیار سرد زمستان برفکی که روی گیاهان می‌نشیند فرایند چگالش است که گرماده می‌باشد.

ج) دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج از دماسنج‌های معیار هستند ولی دماسنج ترموکوپل به دلیل دقت کمتر از دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شده است.

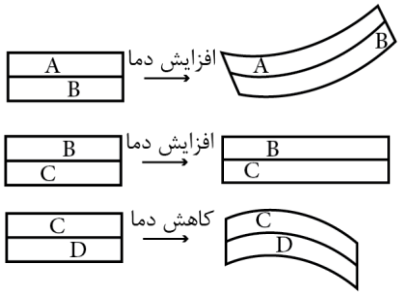
هـ) رسانش گرمایی، همرفت و تابش گرمایی روش‌های انتقال گرما هستند که فقط در همرفت جابجایی ماده صورت می‌گیرد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۲- در طول یک روز دمای هوای شهرستان اقلید ۷/۵ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد. اگر بر حسب فارنهایت دما ۲۷ درصد تغییر کرده باشد، دمای اولیه چند کلوین است؟

۱) ۲۷۸ ۲) ۲۸۳ ۳) ۲۹۳ ۴) ۳۲۳

۸۳- شکل‌های زیر سه نوار دو فلزه بعد از تغییر دما را نشان می‌دهند. کدام گزینه در مورد مقایسه ضریب انبساط خطی میله‌ها صحیح است؟



۱) $\alpha_B > \alpha_C$

۲) $\alpha_A < \alpha_B < \alpha_D$

۳) $\alpha_C > \alpha_D$

۴) $\alpha_B < \alpha_A < \alpha_C$

۸۴- درون یک ظرف استوانه‌ای به شعاع داخلی ۱۰cm و حجم ۳/۰۱ لیتر تا ارتفاع ۱۰cm مایعی با ضریب انبساط حجمی $۵\times۱۰^{-۵}K^{-۱}$ قرار دارد. اگر دمای این مجموعه را ۱۸۰ درجه فارنهایت افزایش دهیم چند میلی‌متر مکعب مایع از ظرف سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط خطی ظرف $۱۰^{-۶}K^{-۱}$ و $\pi \simeq ۳$ می‌باشد)

۱) ۴۰۹۷ ۲) ۴۶۹۹ ۳) ۱۴۱۴۷ ۴) ۱۴۷۴۹

۸۵- به یک کرهٔ توپر با چگالی $۵\frac{g}{cm^۳}$ و ضریب انبساط طولی $۱۰^{-۵}K^{-۱}$ و گرمای ویژه $۴۰۰\frac{J}{kg.K}$ مقدار ۸۰۰kJ گرما می‌دهیم. حجم کره چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۱۲ ۳) ۴۰۰۰ ۴) ۱۲۰۰۰

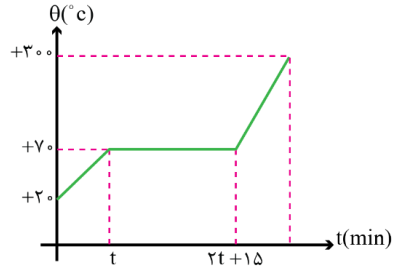
۸۶- اگر از ۵۰۰g آب با دمای ۵۳/۶°F مقدار ۲۱kJ گرما بگیریم چگالی آب چگونه تغییر می‌کند؟ ($c_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$)

۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
۲) پیوسته افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.
۴) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۷- نمودار دما بر حسب زمان برای جسم جامدی به جرم ۱۲۰ گرم که توسط یک گرمکن با راندمان ۸۰ درصد و توان ۲۵W گرم شده است، مطابق شکل می‌باشد. اگر برای این جسم جامد $\frac{L_f}{c}=۲۰۰$ (در SI) باشد، گرمای ویژه این جسم در SI چقدر است؟



۱) ۸۰۰
۲) ۱۰۰۰
۳) ۲۰۰۰
۴) ۴۵۰۰

۸۸- اگر از ۲۰۰g آب ۱۰۰°C مقداری گرما با آهنگ $۴/۸\frac{kJ}{min}$ بگیریم، پس از ۲۱ دقیقه نتیجه چه خواهد شد؟ ($L_f=۳۳۶\frac{kJ}{kg}$، $c_{یخ}=۲/۱\frac{kJ}{kg.K}$ و $c_{آب}=۴/۲\frac{kJ}{kg.K}$)

۱) فقط ۵۰g یخ تولید می‌شود.
۲) فقط ۱۵۰g یخ تولید می‌شود.
۳) کل آب تبدیل به یخ می‌شود.
۴) آب ۱۰°C تولید می‌شود.

۸۹- اگر درون یک گرماسنج با دمای ۱۰°C یک کیلوگرم آب ۱۰۰°C بریزیم دمای مجموعه ۶۰°C خواهد شد. حال اگر یک قطعه ۲/۱ کیلوگرمی از یک ماده نامعلوم با دمای ۱۰°C به مجموعه اضافه کنیم دمای تعادل ۵۰°C خواهد شد با توجه به جدول زیر جنس این قطعه چیست؟ ($c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$)

ماده	گرمای ویژه $(\frac{J}{kg.K})$
سرب	۱۲۸
تنگستن	۱۳۴
نقره	۲۳۶
مس	۳۸۶
آلومینیم	۹۰۰
برنج	۳۸۰

۱) برنج ۲) آلومینیم ۳) مس ۴) سرب

۹۰- اگر مقدار گرمایی که m گرم بخار آب ۱۰۰°C در فشار یک اتمسفر از دست می‌دهد تا به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود را به قطعه یخی با دمای صفر درجهٔ سلسیوس بدهیم تا m' گرم از آن ذوب شود، آن‌گاه $\frac{m'}{m}$ کدام است؟ ($L_f=۳۳۶\frac{J}{g}$, $L_v=۲۲۶۸\frac{J}{g}$, $c_{آب}=۴/۲\frac{J}{g.°c}$)

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

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۱- شخص A به جرم ۵۰kg و شخص B به جرم ۹۰kg داخل یک خودرو ساکن نشسته‌اند. در لحظهٔ شروع حرکت، شخص ..... نیروی بیشتری بر پشتی صندلی خود وارد می‌کند و پس از حرکت چنانچه رانندهٔ خودرو ناگهان ترمز کند شخص ..... بیشتر به سمت جلو پرتاب می‌شود.

۱) A ،A ۲) B ،A ۳) A ،B ۴) B ،B

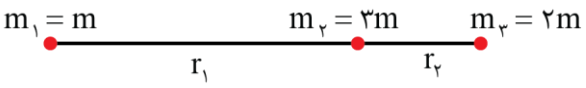
۷۲- نیروی $\vec{F}_1$ به جسمی به جرم m شتاب $۲\vec{i}+۵\vec{j}$ و نیروی $\vec{F}_1-\vec{F}_2$ به جسمی به جرم $\frac{m}{۲}$ شتاب $۲\vec{i}+۱۲\vec{j}$ می‌دهد. بزرگی شتابی که نیروی $\vec{F}_1+\vec{F}_2$ به جسمی به جرم ۲m می‌دهد چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (شتاب‌ها در SI است.)

۱) ۲/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۵ ۴) ۷

۷۳- بر جسمی به جرم ۴kg، پنج نیروی ۵، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۸ نیوتونی اثر کرده است و جسم با تندی ثابت $۵\frac{m}{s}$ روی خط راست حرکت می‌کند. اگر دو نیروی ۸ و ۱۲ نیوتونی را حذف کنیم، حداکثر جابجایی ممکن جسم پس از گذشت ۶s از حذف این دو نیرو چند متر است؟

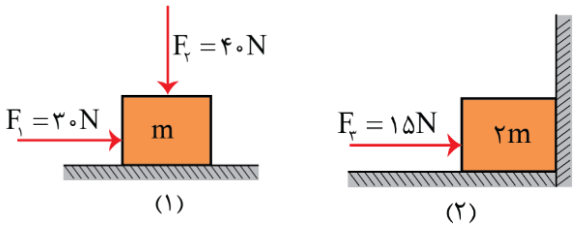
۱) ۴۸ ۲) ۶۰ ۳) ۹۶ ۴) ۱۲۰

۷۴- شکل زیر، وضعیت قرارگیری سه ذرهٔ باردار را در لحظهٔ t نشان می‌دهد. اگر این سه ذره فقط تحت تأثیر نیروهای الکتریکی یکدیگر قرار داشته باشند و شتاب ذره‌های (۲) و (۳) در لحظهٔ t به‌ترتیب $(۱۱\frac{km}{s^۲})\vec{i}$ و $(-۱۷\frac{km}{s^۲})\vec{i}$ باشد، شتاب ذرهٔ (۱) در لحظهٔ t بر حسب کیلومتر بر مجذور ثانیه کدام است؟



۱) $-\vec{i}$ ۲) $\vec{i}$ ۳) $-۲\vec{i}$ ۴) $۲\vec{i}$

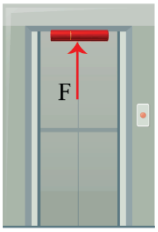
۷۵- در شکل (۱) نیروی عمودی سطح که بر جسم به جرم m وارد می‌شود ۲ برابر برآیند نیروهای عمودی سطح است که در شکل (۲) بر جسم به جرم ۲m وارد می‌شود. m چند کیلوگرم است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

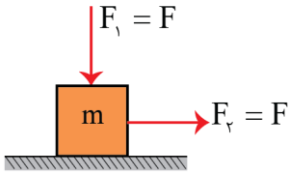
محل انجام محاسبات

۷۶- مطابق شکل زیر، کتابی با استفاده از نیروی F به سقف آسانسور فشار داده شده است. آسانسور با شتاب ثابت a از حال سکون به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و در ادامه با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سرانجام با شتاب $0/8a$ متوقف می‌شود. اگر نیرویی که از طرف سقف آسانسور در ابتدای حرکت و میانهٔ مسیر بر کتاب وارد می‌شود به‌ترتیب ۵ و ۱۰ نیوتون باشد، مقدار این نیرو به‌هنگام توقف آسانسور چند نیوتون است؟



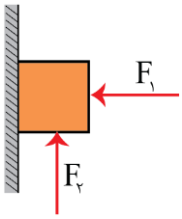
۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۴
۴) ۱۶

۷۷- در شکل زیر، جسم در آستانهٔ حرکت است. اگر نیروی F_1 را حذف و نیروی F_2 را ۷۵ درصد کاهش دهیم، جسم همچنان در آستانهٔ حرکت باقی می‌ماند. نیروی F_1 چند برابر وزن جسم است؟



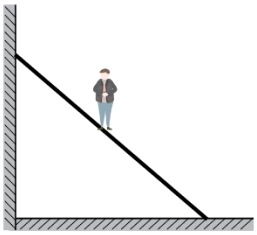
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $1kg$ در مبدأ زمان از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند و در مدت $2s$ مسافت $2m$ را می‌پیماید. اگر در لحظهٔ $t=2s$، نیروی F_1، ۵۰ درصد افزایش پیدا کند، جسم ۲ ثانیه بعد متوقف می‌شود. نیروی F_2 چند نیوتون است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۷۹- در شکل زیر، ضریب اصطکاک ایستایی بین پایه‌های نردبام و سطوح افقی و عمودی به‌ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۵ و جرم نردبام $42kg$ است. اگر نردبام در هر دو سطح افقی و عمودی در آستانهٔ لغزش باشد و اختلاف نیروهای عمودی که از طرف سطوح افقی و عمودی بر نردبام وارد می‌شود $240N$ باشد، جرم شخص چند کیلوگرم است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

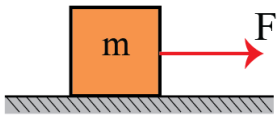


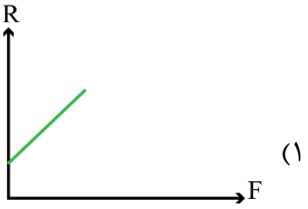
۱) ۷۵
۲) ۸۰
۳) ۸۵
۴) ۹۰

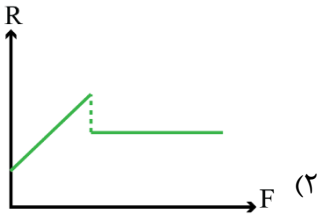
محل انجام محاسبات

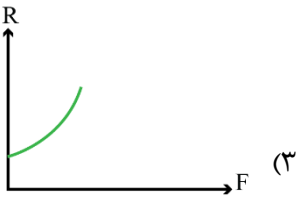
www.biomaze.ir

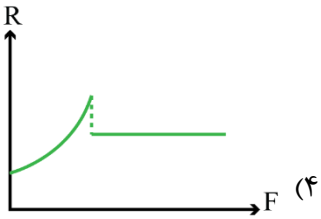
۸۰- شکل زیر، جسمی به جرم m را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی ساکن است. نیروی افقی F را به آهستگی تا زمانی افزایش می‌دهیم که جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر R نیرویی باشد که از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود، کدام‌یک از نمودارهای زیر می‌تواند نشان‌دهندهٔ تغییرات R بر حسب F باشد؟



۱) 

۲) 

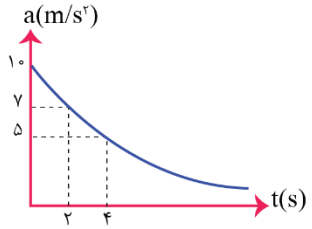
۳) 

۴) 

۸۱- مطابق شکل، دو گلولهٔ مشابه A و B به‌ترتیب در جهت افقی و قائم رو به بالا پرتاب می‌شوند. اگر در لحظهٔ پرتاب، تندی گلولهٔ A، ۲ برابر تندی گلولهٔ B و اندازهٔ شتاب گلولهٔ A، $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ برابر اندازهٔ شتاب گلولهٔ B باشد، نیروی مقاومت هوای وارد بر گلولهٔ B در لحظهٔ پرتاب، چند برابر وزن آن است؟ (نیروی مقاومت هوا متناسب با سرعت گلوله فرض شود $f_D \propto v$)

۱) $\frac{1}{14}$
۲) $\frac{1}{7}$
۳) $\frac{1}{2}$
۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۸۲- جسم بزرگی به جرم $100kg$ را از ارتفاعی بسیار زیاد رها می‌کنیم تا در هوا سقوط کند. اگر نمودار شتاب – زمان حرکت جسم به صورت مقابل باشد، اندازهٔ نیروی مقاومت هوا در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟



۱) ۷۰۰، ۵۰۰
۲) ۵۰۰، ۷۰۰
۳) ۵۰۰، ۳۰۰
۴) ۳۰۰، ۵۰۰

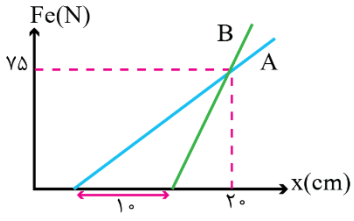
۸۳- جسمی به جرم $2kg$ روی یک سطح افقی به وسیلهٔ فنری که امتداد آن افقی است، یک‌بار با سرعت ثابت $5\frac{m}{s}$ و بار دیگر با شتاب ثابت $3\frac{m}{s^2}$ کشیده می‌شود. اگر اختلاف طول فنر در دو حالت $15cm$ باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟

۱) ۳۰
۲) ۴۰
۳) ۶۰
۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۴- نمودار نیروی کشسانی فنرهای A و B بر حسب طول آن‌ها مطابق شکل زیر است. اگر ثابت فنر B، ۳ برابر ثابت فنر A باشد، به فنر A چه نیرویی بر حسب نیوتون وارد کنیم تا طول آن ۱۰cm شود؟

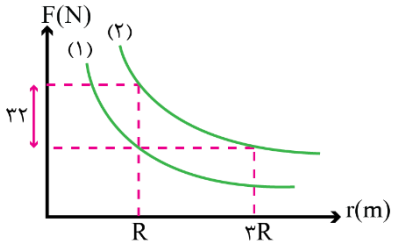


۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۳۵

۸۵- در یک تست ایمنی، دو خودروی مشابه A و B که در پشت فرمان هر یک، آدمکی به جرم ۸۰kg قرار دارد با تندی یکسان به یک مانع برخورد می‌کنند. خودرو A بدون کیسهٔ هوا و خودرو B دارای کیسهٔ هوای ایمنی است. اگر زمان توقف کامل آدمک‌های درون خودروهای A و B به هنگام تصادف به‌ترتیب ۰/۱۶s و ۰/۲s و نیرویی که در حین توقف به آدمک خودرو B وارد می‌شود ۵۰۰۰N کمتر از نیرویی باشد که به آدمک خودرو A وارد می‌شود، تندی خودروها به هنگام تصادف چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۸۶- در شکل زیر، نمودار (۱) نیروی گرانشی بین دو جسم A و B و نمودار (۲) نیروی گرانشی بین دو جسم A و C بر حسب فاصلهٔ بین آن‌ها می‌باشد. اگر فاصلهٔ بین دو جسم A و C برابر ۲R باشد، نیروی گرانشی که به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟



۱) ۹
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۵

۸۷- ماهواره‌ای در یک ارتفاع مشخص به دور زمین می‌گردد. اگر ارتفاع این ماهواره ۲ برابر شود، شتاب گرانشی آن ۶۴ درصد کاهش می‌یابد. شتاب گرانشی اولیهٔ ماهواره چند برابر شتاب گرانشی در سطح زمین است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

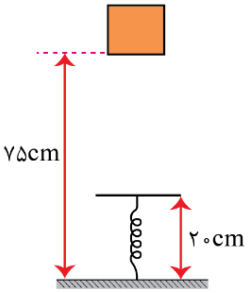
۸۸- با استفاده از چکشی به جرم ۹۰۰g میخی به جرم ۸g را به یک تخته می‌کوبیم و میخ به اندازهٔ ۱cm در داخل تخته فرو می‌رود. اگر تندی چکش به هنگام برخورد به میخ ۶$\frac{m}{s}$ باشد، چکش با چه شتاب متوسطی در SI به عقب برمی‌گردد؟ (حرکت میخ در داخل تخته را با شتاب ثابت فرض کنید.)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

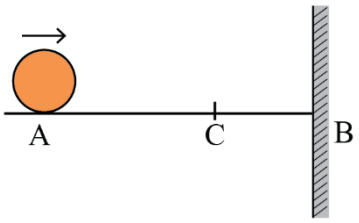
www.biomaze.ir

۸۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2kg$ از ارتفاع ۷۵ سانتی‌متری سطح زمین رها می‌شود. اگر ثابت فنر $100\frac{N}{m}$ و کار نیروی فنر از لحظهٔ برخورد جسم به فنر تا لحظه‌ای که بیشترین فشردگی را پیدا می‌کند $-12J$ باشد، شتاب جسم در لحظه‌ای که فنر دارای بیشترین فشردگی است، چند واحد SI است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



۱) صفر
۲) ۵
۳) ۷/۵
۴) ۱۰

۹۰- مطابق شکل زیر، توپی به جرم $500g$ با تندی $6\frac{m}{s}$ از نقطهٔ A واقع بر سطح زمین، به سمت یک دیوار شوت می‌شود. توپ در نقطهٔ B به دیوار برخورد می‌کند و به‌طور مستقیم باز می‌گردد و در نقطهٔ C متوقف می‌شود. اگر اندازهٔ شتاب حرکت توپ در کل مسیر رفت و برگشت ثابت باشد و تندی برخورد توپ به دیوار ۲ برابر تندی برگشت توپ از دیوار باشد، تغییر اندازهٔ تکانهٔ توپ چند واحد SI است؟ $(\overline{AB}=5\overline{BC}=4m)$



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

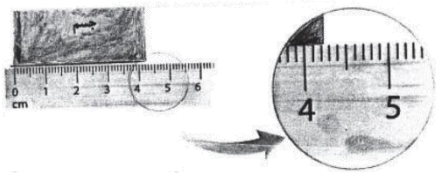
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۱- شهری با مساحت $۱۸۰km^۲$ در زمینی مسطح در شمال ایران واقع است. در یک روز، ۱۰ میلی‌متر باران در این شهر باریده است. حجم کل باران باریده شده چند $mm^۳$ است؟

۱) $۱/۸\times۱۰^{-۱۵}$ ۲) $۱/۸\times۱۰^{۱۵}$ ۳) ۱۸۰×۱۰^{۱۲} ۴) ۱۸۰×۱۰^{-۱۲}

۸۲- در شکل زیر دقت وسیلهٔ اندازه‌گیری بر حسب میلی‌متر، چقدر است؟

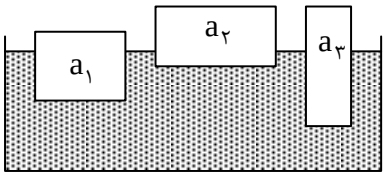


۱) $۱۰^{-۲}$
۲) $۱۰^{-۱}$
۳) ۱
۴) ۱۰

۸۳- کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی هستند؟

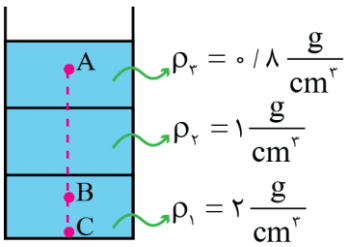
۱) دما، نیرو، فشار
۲) فشار، زمان، سرعت
۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو
۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

۸۴- سه جسم $a_۱$، $a_۲$ و $a_۳$ با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن‌ها درست است؟



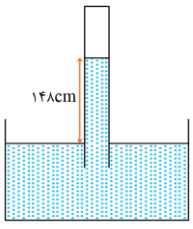
۱) $\rho_۱ > \rho_۲ > \rho_۳$
۲) $\rho_۱ > \rho_۳ > \rho_۲$
۳) $\rho_۳ > \rho_۱ > \rho_۲$
۴) $\rho_۳ > \rho_۲ > \rho_۱$

۸۵- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارند و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها $۲۰cm$ است. اگر $AB=۴۰cm$ و $BC=۱۰cm$ باشد، اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و B چند پاسکال است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۱۶۰۰
۲) ۲۶۰۰
۳) ۳۸۰۰
۴) ۴۸۰۰

۸۶- در شکل زیر، فشار هوا برابر $۷۶cmHg$ و فشار گاز محبوس در لوله $۲cmHg$ است. چگالی مایع درون ظرف چند واحد SI است؟ $(\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳})$

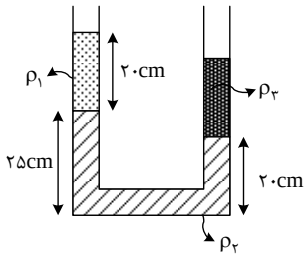


۱) ۶۸۰۰
۲) ۳۴۰۰
۳) ۱۷۰۰
۴) ۲۶۰۰

محل انجام محاسبات

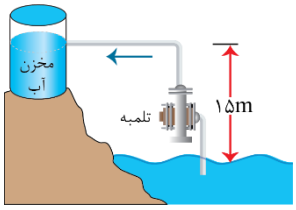
www.biomaze.ir

۸۷- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 0/8 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_2 = 2/4 \frac{g}{cm^3}$ و مایع سوم با چگالی ρ_3 به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله $2cm^2$ باشد، جرم مایع سوم چند گرم است؟



۱) ۵۶
۲) ۴۸
۳) ۴۲
۴) ۳۵

۸۸- 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؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

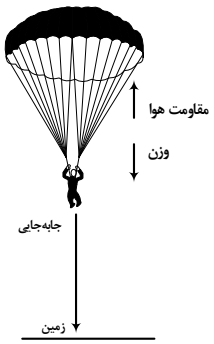


۱) ۶۰
۲) ۶۵
۳) ۷۵
۴) ۸۰

۸۹- در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پُر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را با V و فشار آن را با P نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

۱) $P_A > P_B$ و $V_A < V_B$
۲) $P_A > P_B$ و $V_A > V_B$
۳) $P_A < P_B$ و $V_A < V_B$
۴) $P_A < P_B$ و $V_A > V_B$

۹۰- چتر بازی به جرم کل ۱۰۰kg از بالونی در ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $1/5 \frac{m}{s}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $4/5 \frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱) −۹۰۰
۲) −۵۰۰/۹
۳) −۵۰۰
۴) −۴۹۹/۱

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۹۱- اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟

الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

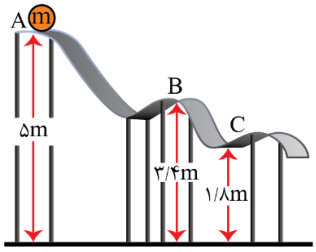
پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

۱) الف ۲) پ ۳) الف وب ۴) ب وپ

۹۲- برای اینکه سرعت وزنه‌ای با جرم معین از صفر به V برسد، باید کار W_1 روی آن انجام شود و برای اینکه سرعت این وزنه از V به $3V$ برسد، باید کار W_2 روی آن انجام شود، نسبت $\frac{W_2}{W_1}$ چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۸ ۴) ۹

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



۱) ۲ ۲) $\frac{\sqrt{17}}{3}$

۳) $\sqrt{2}$ ۴) $\frac{17}{9}$

۹۴- به مکعبی با آهنگ ثابت گرما می‌دهیم. اگر مساحت یکی از رویه‌های آن ۱۲ درصد تغییر کند، حجم آن چند درصد تغییر خواهد کرد؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۹۵- در ظرفی ۸۰۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۸۴ درجهٔ سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجهٔ سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = ۴۰۰ \frac{J}{kg.^\circ C}$, $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.^\circ C}$ است.)

۱) ۱۰ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۹۶- به قطعه فلزی به جرم $0/2kg$ و دمای $80^\circ C$، مقدار ۲۵ کیلوژول گرما می‌دهیم، تا دمای آن بالا رفته و سپس بخشی از آن ذوب شود اگر دمای ذوب فلز برابر $330^\circ C$ باشد، چند درصد از گرمای داده شده به فلز صرف بالا بردن دمای آن شده است؟ $(C_{\text{فلز}} = ۴۰۰ \frac{J}{kg.K})$

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

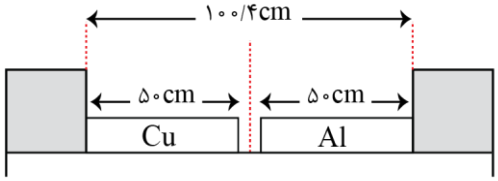
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۹۷- 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؟ $(\alpha_{\text{آلومینیم}} = ۲۳\times۱۰^{-۶}k^{-۱}, \alpha_{\text{فولاد}} = ۱۱/۵\times۱۰^{-۶}k^{-۱})$

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

۹۸- دو میلهٔ مسی و آلومینیمی بین دو دیوارهٔ ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا ببریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟ $(\alpha_{\text{Al}} = ۲/۳\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}\ ,\ \alpha_{\text{مس}} = ۱/۷\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K})$



۱) ۴۷۰ ۲) ۳۴۷
۳) ۲۵۰ ۴) ۲۰۰

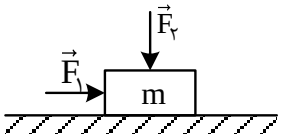
۹۹- یک قطعهٔ آلومینیومی به جرم m و دمای $۹۴°C$ را درون $۴/۵kg$ آب $۵۰°C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $۵۲°C$ برسد، m چند کیلوگرم است؟ $\left(c_{\text{Al}} = ۹۰۰\frac{J}{kg.°C}\ ,\ c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.°C}\right)$

۱) ۲/۵ ۲) ۲ ۳) ۱/۵ ۴) ۱

۱۰۰- گلوله‌ای به جرم $۲۰۰g$ در شرایط خلاء از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع ۲۰ متری زمین بر می‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین $۲ms$ باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت برخورد به زمین چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۲۵۰۰ ۴) ۵۰۰۰

۱۰۱- مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شوند و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هر یک ۲ برابر شود و جسم هم‌چنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟



۱) $۲ < K < ۳$ ۲) $۱ < K < ۲$
۳) $K = ۲$ ۴) $K = ۱$

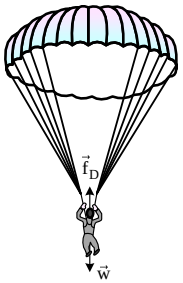
۱۰۲- وزنه‌ای به جرم $۲kg$ را به فنر سبکی به طول $۴۰cm$ که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصلهٔ آن از کف آسانسور $۱۴۰cm$ است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ رو به بالا شروع به حرکت کند. فاصلهٔ وزنه از کف آسانسور به $۱۳۶cm$ می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

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

محل انجام محاسبات

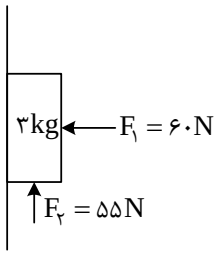
www.biomaze.ir

۱۰۳- در شکل زیر، چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، کدام مورد، دربارهٔ حرکت چترباز درست است؟



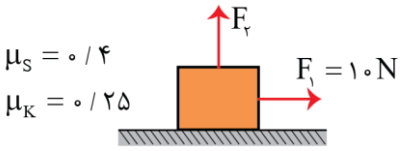
۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابند.
۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابند.
۳) تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند.
۴) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

۱۰۴- مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی F_1 به دیوار قائمی می‌فشاریم و جسم ساکن می‌ماند. اگر نیروی قائم F_2 نیز به جسم وارد شود. در این حالت نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



۱) $۳۰\sqrt{۳}$
۲) $۳۰\sqrt{۵}$
۳) ۶۵
۴) ۶۰

۱۰۵- 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 F_2 به تدریج از صفر تا $۲۰N$ افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می‌کند؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) به‌تدریج افزایش می‌یابد.
۲) به‌تدریج کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۶- جسمی به وزن $۸N$ را به فنری به طول $۲۰cm$ و ثابت $k = ۲ \frac{N}{cm}$ می‌بندیم و از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم. در مدتی که آسانسور رو به بالا با شتاب $۲ \frac{m}{s^2}$ در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

۱) ۲۰/۸ ۲) ۱۶/۸ ۳) ۲۷/۲ ۴) ۲۳/۲

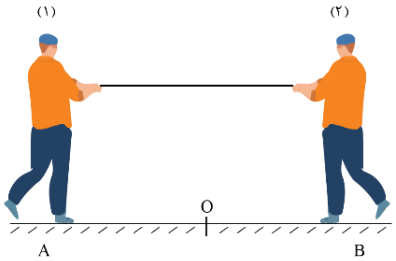
۱۰۷- صندوقی به جرم $۵۰kg$ روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی ۲۵۰ نیوتون در راستای افقی هُل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به ۳۵۰ نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

۱) ۰/۷ و ۲۵۰ ۲) ۰/۵ و ۲۵۰
۳) ۰/۷ و ۳۵۰ ۴) ۰/۵ و ۳۵۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۱۰۸- مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{2}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطهٔ O قرار داشته باشند و توسط طنابی هر یک دیگری را به سمت خود بکشد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



۱) در نقطهٔ O به یکدیگر می‌رسند.
۲) بین O و B به یکدیگر می‌رسند.
۳) بین O و A به یکدیگر می‌رسند.
۴) m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

۱۰۹- نقطه‌ای را بین کرهٔ ماه و کرهٔ زمین تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصلهٔ آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصلهٔ نقطه تا مرکز کرهٔ ماه است؟ (جرم کرهٔ زمین را ۸۱ برابر جرم کرهٔ ماه فرض کنید.)

۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۸۰ ۴) ۸۱

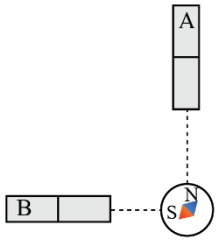
۱۱۰- دو جسم A و B با سرعت‌های ثابت در حرکت‌اند و تکانهٔ آن‌ها با یکدیگر برابر است. اگر انرژی جنبشی جسم B، ۵ برابر انرژی جنبشی جسم A باشد، نسبت جرم A به جرم B کدام است؟

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) ۱ ۳) $\sqrt{5}$ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۱- مطابق شکل، دو آهنربای میله‌ای مشابه که راستای آن‌ها عمود بر هم است، در مجاورت یکدیگر قرار دارند و عقربه‌ای مغناطیسی در فاصله‌ی یکسان از دو آهنربا، به صورت نشان داده شده در شکل، جهت‌گیری کرده است. قطب‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه هستند؟



۱) N ،S
۲) S ،N
۳) N ،N
۴) S ،S

۷۲- کدام‌یک از گزاره‌های زیر دربارهٔ میدان‌های مغناطیسی و قطب‌های مغناطیسی درست است؟

الف- قطب‌های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می‌شوند.

ب- جهت میدان مغناطیسی کرهٔ زمین در طول زمان ثابت نمی‌ماند.

پ- اگر یک سوزن مغناطیسی شده را از وسط آن آویزان کنیم، غالباً به صورت افقی قرار می‌گیرد. به شیب خط راستای آن، شیب مغناطیسی گفته می‌شود.

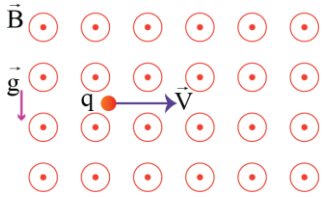
ت- خطوط میدان مغناطیسی در فواصل نزدیک به آهنربا به صورت مسیرهای بسته و در فاصله‌های دورتر به صورت مسیرهایی باز هستند.

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

۷۳- دو پروتون را درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت، با تندی‌های برابر v تحت زاویه‌های θ_1 و θ_2 با راستای میدان، پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر یکی از آن‌ها بیشینهٔ مقدار ممکن و بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر دیگری نصف بیشینهٔ مقدار ممکن باشد، حاصل عبارت $|\theta_1 - \theta_2|$ برحسب درجه کدام است؟

۱) ۹۰ ۲) ۶۰ ۳) ۳۰ ۴) ۱۸۰

۷۴- ذره‌ای به جرم ۲۰۰ میلی‌گرم و بار الکتریکی $-2\mu C$ مطابق شکل زیر در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $4\times10^{-3}T$ با تندی $4\times10^{5}\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. برای آن‌که این ذره از مسیر خود منحرف نگردد، نیروی چند نیوتن و در چه جهتی باید بر ذره اعمال کنیم؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



۱) $2/5\times10^{-3}$، به سمت بالا
۲) $2/5\times10^{-3}$، به سمت پایین
۳) $1/2\times10^{-3}$، به سمت بالا
۴) $1/2\times10^{-3}$، به سمت پایین

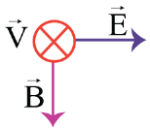
محل انجام محاسبات

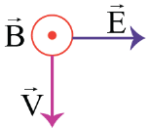
www.biomaze.ir

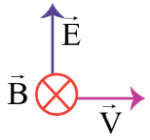
۷۵- اگر بخواهیم در نقطه‌ای از سطح زمین، یک ذرهٔ باردار را با تندی معینی عمود بر میدان مغناطیسی زمین پرتاب کنیم، در کدام نقطه شتابی که ذره تحت تأثیر نیروی میدان مغناطیسی زمین پیدا می‌کند، کمترین است؟

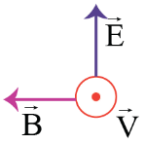
۱) قطب شمال
۲) قطب جنوب
۳) خط استوا
۴) بزرگی این شتاب در تمام نقاط زمین یکسان است.

۷۶- یک ذرهٔ باردار با بار منفی، در فضایی تحت تاثیر هم‌زمان میدان الکتریکی $\vec{E}$ و میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حال حرکت است. اگر از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنیم، لزوما در کدام‌یک از شکل‌های زیر، نیروهای وارد بر ذره متوازن نمی‌باشند؟ (وزن ذره ناچیز است)

۱)


۲)


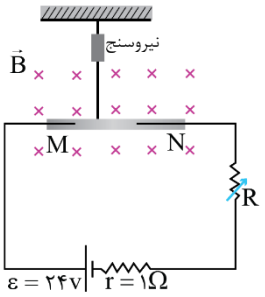
۳)


۴)


۷۷- از سیمی به طول L جریان الکتریکی ثابتی عبور داده و آن را به گونه‌ای درون یک میدان مغناطیسی قرار می‌دهیم که بیشینهٔ نیروی ممکن از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود. اگر شدت جریان عبوری از سیم را ۳۶% کاهش، طول سیم را ۲۵% افزایش و سپس سیم را به اندازهٔ ۶۰ درجه حول محوری عمود بر صفحهٔ آن دوران دهیم، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند درصد و چگونه تغییر خواهد کرد؟ ($\sin ۶۰ = ۰/۸۵$, $\sin ۳۰ = ۰/۵$)

۱) ۳۲%، افزایش
۲) ۳۲%، کاهش
۳) ۶۰%، افزایش
۴) ۶۰%، کاهش

۷۸- تکه سیم MN به طول ۵۰cm، در مداری مانند شکل روبه‌رو بسته شده و درون یک میدان مغناطیسی به بزرگی ۰/۴T قرار دارد. اگر مقدار مقاومت رئوستای R معادل ۳Ω باشد، رئوستا را چند اهم و چگونه باید تغییر دهیم تا عدد نمایش داده شده توسط نیروسنج ۴۰۰ میلی نیوتن کاهش یابد؟(نیروسنج به مرکز جرم تکه سیم متصل است.)

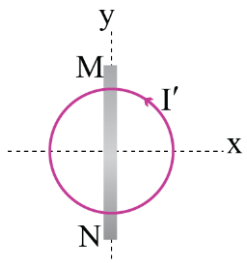


۱) ۲Ω، افزایش
۲) ۲Ω، کاهش
۳) ۱Ω، افزایش
۴) ۱Ω، کاهش

محل انجام محاسبات

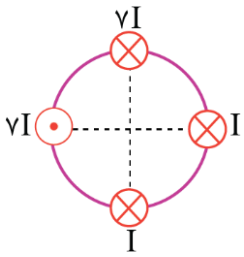
www.biomaze.ir

۷۹- سیم حامل جریان MN بدون تماس با حلقه مسطح حامل جریان بر روی آن قرار دارد. اگر نیروی وارد بر قطعه‌ای از سیم MN که درون حلقه قرار دارد در جهت مثبت محور x باشد، جهت جریان عبوری از سیم MN و جهت بردار میدان مغناطیسی حاصل از حلقه در نقطهٔ M به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟



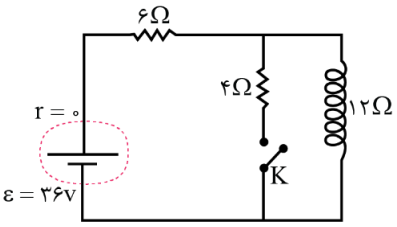
۱) $+y$، برون‌سو
۲) $+y$، درون‌سو
۳) $-y$، برون‌سو
۴) $-y$، درون‌سو

۸۰- مطابق شکل، چهار سیم راست، نازک و با طول بسیار بلند، روی یک دایره فرضی و عمود بر صفحه با فواصل مساوی قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان I در مرکز دایره برابر B باشد، بزرگی میدان مغناطیسی خالص حاصل از سیم‌ها در مرکز دایره چند برابر B و جهت آن به کدام سمت است؟



۱) $6\sqrt{2}B$، ↖
۲) $10B$، ↖
۳) $6\sqrt{2}B$، ↘
۴) $10B$، ↘

۸۱- یک سیم‌لوله آرمانی به طول ۱۴۴cm که دارای ۳۰۰۰ دور سیم است را در مداری مانند شکل مقابل بسته‌ایم و در ابتدا کلید باز است. اگر کلید را ببندیم، بزرگی میدان مغناطیسی در درون سیم‌لوله چند درصد تغییر می‌کند؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{Tm}{A})$

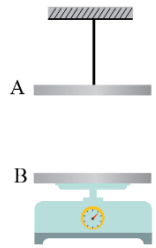


۱) ۱۰۰% افزایش می‌یابد.
۲) ۲۵% کاهش می‌یابد.
۳) ۵۰% کاهش می‌یابد.
۴) ۵۰% افزایش می‌یابد.

۸۲- کدام‌یک از مواد زیر در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کند؟

۱) بیسموت ۲) فولاد ۳) نقره ۴) آلومینیوم

۸۳- دو سیم موازی و بلند فاقد جریان الکتریکی را یکی روی یک ترازو قرار داده و دیگری را توسط نخی سبک از سقف آویزان می‌کنیم. چنانچه در این حالت جریانی به سمت راست از سیم A و جریانی به سمت چپ از سیم B عبور داده شود، بزرگی نیروی کشش نخ و عدد نشان داده شده توسط ترازو به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش می‌یابد – کاهش می‌یابد
۲) کاهش می‌یابد – افزایش می‌یابد
۳) افزایش می‌یابد – افزایش می‌یابد
۴) کاهش می‌یابد – کاهش می‌یابد

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، یکای شار مغناطیسی را برحسب یکاهای دیگر به درستی بیان می‌کند؟

۱) $\frac{J}{A}$ ۲) $\frac{N}{A}$ ۳) $\frac{J}{A.m}$ ۴) $\frac{N}{A.m}$

۸۵- قابی مستطیل شکل در اختیار داریم که سطح آن با خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت زاویهٔ ۳۰ درجه می‌سازد. زاویهٔ سطح قاب با میدان را چند درجه و چگونه تغییر دهیم تا شار عبوری از قاب، ۲۰٪ افزایش یابد؟

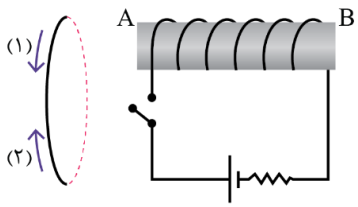
$(\sin 37^\circ = 0/6, \sin 53^\circ = 0/8)$

۱) ۷ درجه – افزایش
۲) ۲۳ درجه – افزایش
۳) ۷ درجه – کاهش
۴) ۲۳ درجه – کاهش

۸۶- یک قاب دایره‌ای شکل شامل ۵۰۰ دور سیم عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $200G$ قرار دارد. اگر شعاع قاب با آهنگ ثابت $20\frac{cm}{s}$ از $15cm$ به $5cm$ برسد، بزرگی نیرو محرکهٔ القایی متوسط در قاب در این مدت زمان چند ولت است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۱/۲ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۶ ۴) ۲/۴

۸۷- در شکل مقابل با بستن کلید k جهت میدان مغناطیسی در درون سیم‌لوله و جهت جریان القایی در حلقه مجاور آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) A به B - جهت (۱)
۲) A به B - جهت (۲)
۳) B به A - جهت (۱)
۴) B به A - جهت (۲)

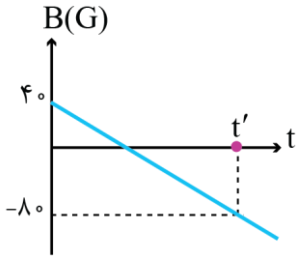
۸۸- یک قاب مسطح در صفحهٔ xoy قرار دارد و خطوط یک میدان مغناطیسی عمود بر سطح قاب، از درون آن می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی برحسب زمان از رابطهٔ $B = 2t^2 - 16t + 30$ (در SI) به‌دست بیاید، در ۱۰ ثانیه اول، چند ثانیه جهت جریان القایی در قاب، از دید ناظری که از بالا به آن نگاه می‌کند به‌صورت پادساعتگرد خواهد بود؟ (جهت برون‌سو را به عنوان جهت مثبت در نظر بگیرید.)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

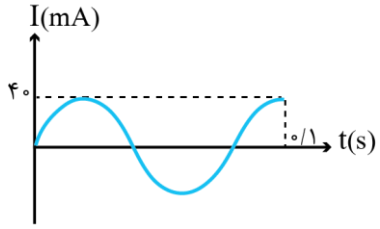
www.biomaze.ir

۸۹- میدان مغناطیسی $\vec{B}$ با سطح حلقه‌ای به مساحت $۲۰cm^۲$ زاویهٔ ۳۷ درجه می‌سازد و نمودار تغییرات بزرگی این میدان برحسب زمان مانند شکل مقابل است. بار القایی در حلقه در بازهٔ زمانی $۰ \le t \le t'$ چند میکروکولن است؟ (مقاومت الکتریکی حلقه را $۰/۲\Omega$ در نظر بگیرید و $\cos ۳۷ = ۰/۸$)



۱) ۱۲۰
۲) ۷۲
۳) صفر
۴) باید t' معلوم باشد.

۹۰- نمودار تغییرات شدت جریان عبوری از سیم‌لوله‌ای به ضریب القاوری ۵۰۰ میلی‌هانری مطابق شکل است. انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۷۵}s$ چند میکروژول است؟



۱) ۰/۳
۲) ۳۰۰
۳) ۰/۱
۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۱- نوسانگری با دامنه‌ی $۲۴cm$ و دوره‌ی تناوب T حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشترین تندی متوسط این نوسانگر در مدت $\frac{T}{۶}$، $۱/۲\frac{m}{s}$ باشد، بیشینه‌ی تندی لحظه‌ای نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۰/۱\pi$ ۲) $۰/۲\pi$ ۳) $۰/۳\pi$ ۴) $۰/۴\pi$

۷۲- معادله‌ی مکان – زمان یک نوسانگر در SI به صورت $x=۰/۰۸\cos\frac{\pi}{۶}t$ است. پس از چند ثانیه، این نوسانگر برای دومین بار در $-۴cm$ مرکز قرار گرفته و انرژی پتانسیل آن در حال افزایش است؟

۱) ۴ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

۷۳- یک نوسانگر با دورهٔ تناوب $۱۲s$، روی پاره‌خطی حول $x=۰$ نوسان می‌کند. در لحظه‌ی $t_۱$ از مکان $x_۱=+۸cm$ و ۳ ثانیه بعد، از مکان $x_۲=۱۵cm$ عبور می‌کند. بیشینه تندی این نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ $(\pi=۳)$

۱) ۶/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۸/۵ ۴) ۱۷

۷۴- در لحظه‌ای که بردار تکانه یک نوسانگر وزنه – فنر به جرم $۸۰g$ تغییر جهت می‌دهد، نیروی وارد بر آن $۳۲۰N$ است و در لحظه‌ای انرژی پتانسیل نوسانگر به کمترین مقدار خود می‌رسد، تندی نوسانگر $۴۰\frac{m}{s}$ می‌شود. طول پاره‌خط مسیر چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۷۵- وزنه‌ای به جرم m توسط فنری به ثابت k با دوره‌ی تناوب T نوسان می‌کند. اگر جرم ..... درصد و ..... دهیم دوره‌ی تناوب ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۱) ۴۰ - افزایش ۲) ۳۶ - کاهش
۳) ۳۶ - افزایش ۴) ۴۰ - کاهش

۷۶- به وسیله‌ی یک فنر به ثابت $k=۴۰۰\frac{N}{m}$ وزنه‌ای به جرم $۱۰kg$ را با دامنه‌ی $۲۰cm$ به نوسان درمی‌آوریم. چند ثانیه طول می‌کشد تا وزنه مسافت $۸m$ را طی کند؟ $(\pi=\sqrt{۱۰})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۷۷- وزنه‌ای به جرم $۲۰۰g$ را به وسیله یک فنر افقی با ثابت $۸۰\frac{N}{m}$ به نوسان درمی‌آوریم. اگر حداقل و حداکثر طول فنر $۲۸cm$ و $۴۲cm$ باشد، اندازهٔ بیشینه‌ی شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۱۴ ۲) ۲۸ ۳) ۵۶ ۴) ۴۲

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

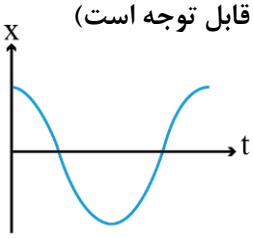
۷۸- دوره تناوب آونگی به طول L_1 برابر ۲۵s و آونگ به طول L_2 برابر ۶۵s است. آونگی به طول $L_2 - L_1$ در مدت زمان چند دقیقه، ۵ نوسان انجام می‌دهد؟

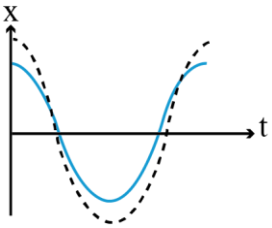
۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

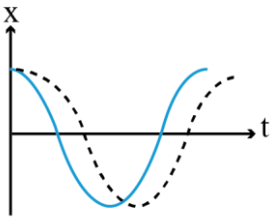
۷۹- یک آونگ ساده روی سطح زمین در هر دقیقه ۴۸۰ بار پاره‌خط مسیرش را طی می‌کند. آن را درون یک آسانسور که با شتاب $۷/۵\frac{m}{s^2}$ حرکتی کندشونده رو به بالا دارد به نوسان درمی‌آوریم. در مدت زمان ۵ دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

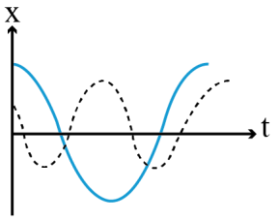
۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۱۲۰۰

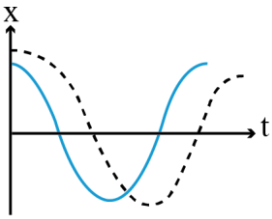
۸۰- نمودار مکان – زمان یک آونگ ساده مطابق شکل در دمای ۴۰°C نمودار پررنگ در گزینه‌ها است. در کدام گزینه نمودار مکان – زمان آونگ در دمای ۲۰°C به شکل نقطه‌چین درست رسم شده است؟ (ضریب انبساط طولی آونگ قابل توجه است)



۱)


۲)


۳)


۴)


۸۱- معادله‌ی نیروی وارد بر یک آونگ ساده به جرم ۴۰۰g در SI به شکل $F = -۹۰x$ است. طول آونگ چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^2})$

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۴۵}$ ۳) $\frac{۱}{۱۵}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

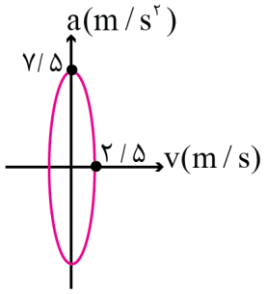
۸۲- اختلاف اندازه‌ی شتاب یک نوسانگر وزنه – فنر در ۴/۵cm سمت راست مرکز نوسان با ۱/۵cm سمت چپ مرکز نوسان ۰/۳$\frac{km}{s^2}$ است. اگر جرم نوسانگر ۵۰۰g باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟

۱) ۲۰۰۰ ۲) ۲۵۰۰ ۳) ۴۰۰۰ ۴) ۵۰۰۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۳- با توجه به نمودار شتاب – سرعت روبه‌رو بیشینه‌ی شتاب چند برابر بیشینه‌ی سرعت است؟



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

۸۴- در یک نقطه از سطح زمین آونگی ساده به طول L با دوره تناوب T نوسان می‌کند. اگر G ثابت جهانی گرانش و R_e شعاع کره‌ی زمین فرض شود، کدام گزینه جرم زمین را نشان می‌دهد؟

۱) $\frac{۴\pi^۲R_e^۲L}{T^۲G}$
۲) $\frac{\pi^۲R_e^۲L}{T^۲G}$
۳) $\frac{TR_e}{\pi GL}$
۴) $\frac{TR_e}{۴\pi GL}$

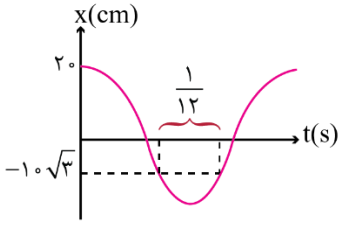
۸۵- در لحظه‌ای که انرژی جنبشی یک نوسانگر با انرژی پتانسیل آن برابر می‌شود، سرعت نوسانگر $۵\pi\sqrt{۲}\ \frac{cm}{s}$ است. اگر این نوسانگر در هر دقیقه ۳۶۰ بار پاره‌خط مسیر را طی کند، شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که جهت حرکت، تغییر می‌کند، چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^۲=۱۰)$

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۸۶- برای یک نوسانگر وزنه – فنر، در هر ثانیه ۳۲ بار انرژی جنبشی آن با انرژی پتانسیل آن برابر می‌شود. اگر بیشینه شتاب نوسانگر $۲۵۶\pi^۲$ متر بر مربع ثانیه باشد، تندی متوسط در هر دوره‌ی نوسان چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۳۲

۸۷- نمودار مکان – زمان یک نوسانگر مطابق شکل است. اگر جرم نوسانگر ۴۰۰g باشد، بیشینه‌ی انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^۲=۱۰)$



۱) ۰/۶۴
۲) ۱/۲۸
۳) ۰/۳۲
۴) ۱/۹۶

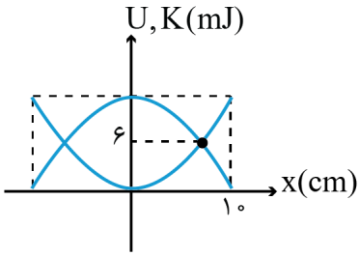
۸۸- اگر بیشینه‌ی نیروی وارد بر یک نوسانگر ۵N و انرژی مکانیکی آن ۱ ژول باشد، مسافت طی‌شده توسط نوسانگر در طی ۲۰ نوسان کامل چند متر است؟

۱) ۸
۲) ۱۶
۳) ۳۲
۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

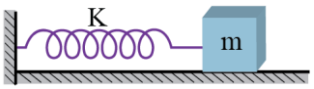
www.biomaze.ir

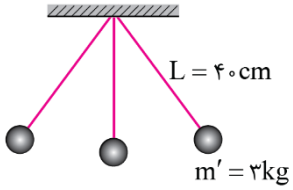
۸۹- نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر ساده به جرم ۲۴۰g مطابق شکل است. بسامد این نوسانگر چند هرتز است؟ $(\pi = \sqrt{10})$



۱) ۰/۵
۲) ۵
۳) ۰/۲
۴) ۲

۹۰- در شکل مقابل وزنه‌ای به جرم ۲/۵kg به یک فنر افقی به ثابت $k = ۱۰۰ \frac{N}{m}$ متصل است و بر روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنه‌ی ۸cm نوسان می‌کند. جرم وزنه متصل به فنر را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا فنر قادر به تشدید آونگ ساده باشد؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



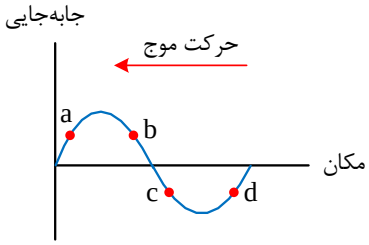


۱) ۶۰ درصد کاهش
۲) ۶۰ درصد افزایش
۳) ۱۲/۵ درصد افزایش
۴) ۱۲/۵ درصد کاهش

محل انجام محاسبات

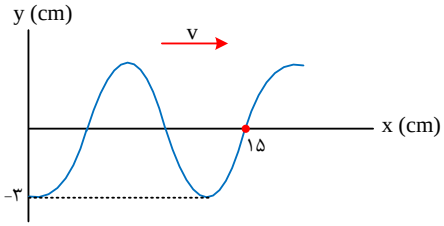
www.biomaze.ir

۷۱- شکل مقابل نمودار جابه‌جایی – مکان یک موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد. در این لحظه به ترتیب کدام ذره حرکت کندشونده رو به پایین و حرکت رو به بالا با شتاب مثبت دارد؟



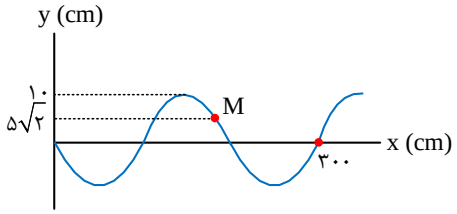
۱) c و d
۲) c و a
۳) b و d
۴) b و c

۷۲- شکل زیر یک موج سینوسی را نشان می‌دهد. بیشینه تندی هر ذره از محیط انتشار موج، چند برابر تندی موج منتشر شده است؟ $(\pi=3)$



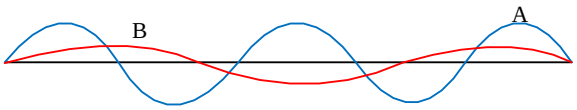
۱) $\frac{3}{4}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) $\frac{2}{3}$
۴) $\frac{4}{3}$

۷۳- نمودار مقابل نقش یک موج عرضی را که با تندی $40\frac{m}{s}$ در جهت محور xها منتشر می‌شود را در لحظه $t=0$ نشان می‌دهد. در بازه زمانی $0\le t\le\frac{1}{32}s$ نقطه M از موج، چند ثانیه حرکت کندشونده دارد؟



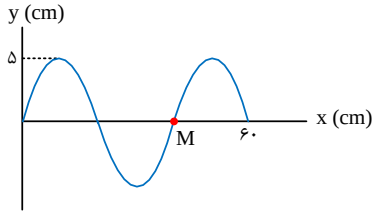
۱) $\frac{3}{160}$
۲) $\frac{1}{80}$
۳) $\frac{1}{40}$
۴) $\frac{9}{160}$

۷۴- شکل زیر دو موج A و B را نشان می‌دهد که به‌طور جداگانه در طناب‌های یکسان منتشر می‌شوند. اگر تعداد نوسان موج B در هر ثانیه $\frac{3}{10}$ برابر تعداد نوسان موج A باشد، نیروی کشش طناب هنگام انتشار موج A چند برابر موج B است؟



۱) $\frac{1}{16}$
۲) $\frac{1}{4}$
۳) ۱۶
۴) ۴

۷۵- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه $t=0$ نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده حرکت می‌کند. اگر تندی حرکت موج $20\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط ذره M از $t=0$ تا لحظه $0/015s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۱
۴) ۲

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۶- ایستگاه لرزه‌نگاری نخستین امواج P یک زمین‌لرزه را ۵۰۰ ثانیه قبل از نخستین امواج S دریافت می‌کند. اگر تندی امواج S ، $۴/۵\frac{km}{s}$ باشد، تندی امواج P چند $\frac{km}{s}$ است؟ (محل وقوع زمین‌لرزه ۴۵۰۰ کیلومتری ایستگاه است)

۱) ۲/۲۵ ۲) ۵/۴ ۳) ۹ ۴) ۱۳/۵

۷۷- آهنگ متوسطی که از انرژی موج صوتی به‌طور عمود به دیواری با ابعاد ۳m×۴m می‌رسد، چند وات باشد تا شدت صوت $۴۵\frac{w}{m^۲}$ شود؟

۱) ۳/۷۵ ۲) ۵۴۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۳۵

۷۸- یک موج سینوسی در محیطی کشسان در حال انتشار است. اگر دامنه موج را ۴ برابر و طول موج آن را ۳ برابر کنیم. آهنگ متوسط انتقال انرژی موج چند برابر می‌شود؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴۴ ۳) $\frac{۱۶}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۱۶}$

۷۹- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) طول موج امواج رادیویی AM از FM بیش‌تر است.

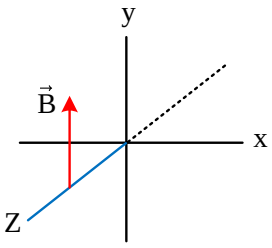
ب) طول موج بسامدهای فوق پایین (ELF) از AM بیش‌تر است.

پ) برخی موج‌های فرابنفش و پرتوهای x دارای طول موج یکسان هستند.

ت)تندی امواج الکترومغناطیسی همیشه در حدود $۳\times۱۰^۸\frac{m}{s}$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۰- شکل زیر میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیس سینوسی را در نقطه‌ای معین و دور از چشمه، در یک لحظه نشان می‌دهد. موج، انرژی را در خلاف جهت محور Z انتقال می‌دهد. جهت میدان الکتریکی موج به‌ترتیب در این نقطه و در نقطه‌ای به فاصله $\frac{۳}{۲}\lambda$ از این نقطه (در راستای انتشار موج) و در همین لحظه، تعیین کنید.



۱) $-y$ و $+y$

۲) $+y$ و $-y$

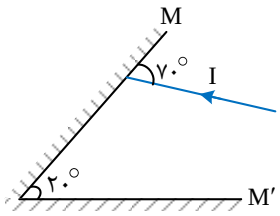
۳) $+x$ و $-x$

۴) $-x$ و $+x$

محل انجام محاسبات

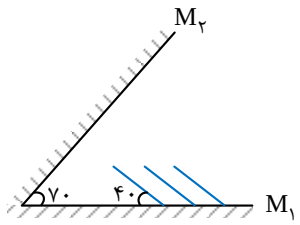
www.biomaze.ir

۸۱- در شکل زیر پرتو I به آینه تخت M و سپس به آینه تخت M′، تابش می‌کند. آخرین پرتو بازتاب از این مجموعه با پرتو تابیده شده به آینه M، چه زاویه‌ای می‌سازد؟



۱) ۰
۲) ۱۸۰
۳) ۴۰
۴) ۱۴۰

۸۲- جبهه موج به‌طور تخت به مانع M_1 مطابق شکل تابیده شده است. زاویه جبهه موج بازتاب از مانع M_2 با آن مانع چند درجه است؟



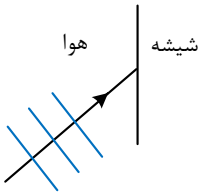
۱) ۳۰
۲) ۶۰
۳) ۲۰
۴) ۷۰

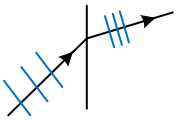
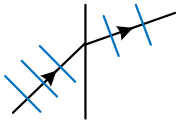
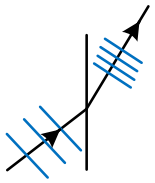
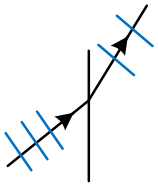
۸۳- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) وال عنبر از پژواک امواج فراصوتی برای مکان‌یابی استفاده می‌کند.
ب) برای تشخیص یک جسم، طول موج گسیل شده به آن باید بزرگ‌تر از اندازه جسم باشد.
پ) در سونوگرافی از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۴- موج صوتی فرودی تخت، مطابق شکل از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام گزینه جبهه موج عبوری در شیشه را درست نشان می‌دهد؟

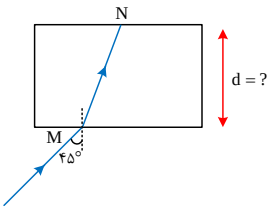


۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۵- مطابق شکل یک پرتو از هوا به یک تیغه متوازی‌السطوح با ضریب شکست $\sqrt{۲}$ تابیده و مسیر MN را در مدت ۲ نانوثانیه طی می‌کند. ضخامت تیغه (d) تقریبا چند سانتی‌متر است؟ ($c = ۳\times ۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}$ و $\sqrt{۲}=۱/۴$, $\sqrt{۳}=۱/۷$)



۱) ۳۵/۷
۲) ۴۲
۳) ۷۱/۴
۴) ۲۱

۸۶- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

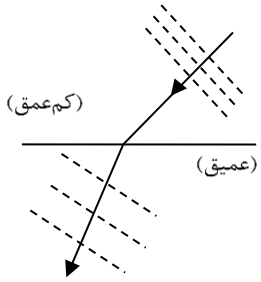
الف) رادار دوپلری و آنتن بشقابی با استفاده از فناوری مکان‌یابی پژواکی کار می‌کنند.
ب) خفاش و دلفین برای تشخیص طعمه یا مانع از امواج فراصوتی استفاده می‌کنند.
پ) ضریب شکست منشور برای نور سبز بیشتر از ضریب شکست آن برای نور آبی است.
ت) در داخل منشور تندی نور سبز بیشتر از تندی نور زرد است.

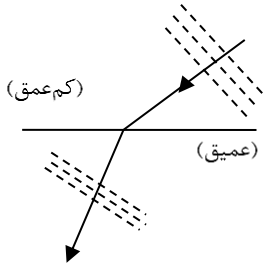
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

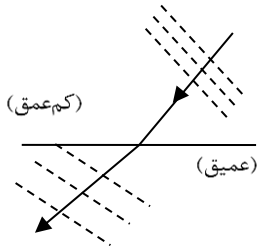
۸۷- پرتویی از هوا وارد محیط شفافی می‌شود و در این انتقال ۶° از مسیر اولیه‌اش منحرف می‌شود. اگر پرتوهای شکست و بازتاب بر هم عمود باشند، ضریب شکست محیط شفاف کدام است؟ (ضریب شکست هوا را ۱ در نظر بگیرید و $\sin ۳۷=۰/۶$, $\sin ۵۳=۰/۸$)

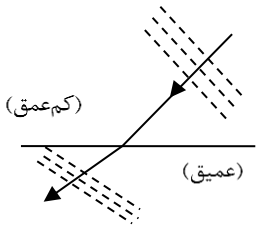
۱) $۳\sqrt{۲}$ ۲) $\frac{۳\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۸۸- در کدام گزینه عبور یک موج مکانیکی تخت از ناحیهٔ کم عمق به ناحیهٔ عمیق آب در یک تشت موج به درستی رسم شده است؟ (خط‌چین بیانگر جبهه‌های موج تخت هستند.)

۱)


۲)


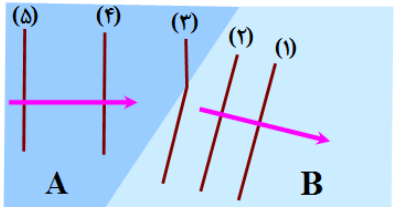
۳)


۴)


محل انجام محاسبات

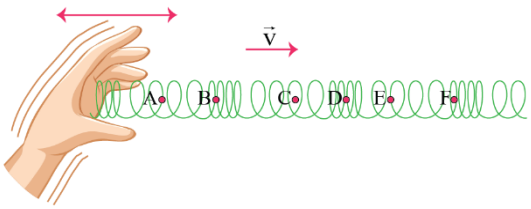
www.biomaze.ir

۸۹- شکل مقابل وضعیت چند جبهه‌ی موجِ متوالی را در سطحِ آب نشان می‌دهد. اگر سرعت موجِ سطحی و عمقِ آب در ناحیه **A** را به ترتیب با V_A و D_A و در ناحیه‌ی **B** به ترتیب با V_B و D_B نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



۱) $D_A < D_B$ و $V_A < V_B$
۲) $D_A < D_B$ و $V_A > V_B$
۳) $D_A > D_B$ و $V_A > V_B$
۴) $D_A > D_B$ و $V_A < V_B$

۹۰- شکل مقابل موج طولی را در یک لحظه نشان می‌دهد که در یک فنر در حال انتشار است. کدام دو نقطه همواره در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند؟



۱) A و C
۲) B و D
۳) E و F
۴) B و F

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۱- انرژی حاصل از چه تعداد فوتون با بسامد $۵\times۱۰^{۱۴}Hz$، معادل $۳۳\mu J$ خواهد شد؟ $(h=۶/۶\times۱۰^{-۳۴}J.s)$

۱) $۱۰^{۱۸}$ ۲) $۱۰^{۱۴}$ ۳) $۱۰^{۱۹}$ ۴) $۱۰^{۱۵}$

۷۲- در فاصله ۱۰ متری از یک لامپ تک‌رنگ ۱۸۰ واتی با بازده ۵۰ درصد صفحه‌ای به مساحت $۲m^{۲}$ قرار دارد. در هر دقیقه چند فوتون با طول موج $۶۰۰nm$ از لامپ به صفحه می‌رسد؟ $(c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s},\pi=۳\ ,\ h=۶\times۱۰^{-۳۴}J.s)$

۱) ۳×۱۰^{۱۹} ۲) ۲×۱۰^{۲۰} ۳) ۳×۱۰^{۲۱} ۴) ۲×۱۰^{۲۲}

۷۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ طیف اتمی (نشری یا جذبی) درست است؟

الف) خطوط تاریک در طیف جذبی یک عنصر، همان خطوط روشن طیف نشری آن عنصر هستند.

ب) طیفی که از نور خورشید دریافت می‌شود، طیف جذبی خطی است.

ج) طبق رابطه ریدبرگ طول موج طیف نشری هیدروژن به شکل $\lambda=(۳۶۴/۵۶nm)\frac{n^{۲}}{n^{۲}-۴}$ بدست می‌آید.

د) اگر طیف نشری بخار جیوه را از بخار هیدروژن عبور دهیم، طیف خروجی وجود نخواهد داشت.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۷۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف- کشف الکترون، اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون و ارائه مدل کیک کشمشی توسط تامسون انجام شد.

ب- در آزمایش رادرفورد تعداد کمی از ذره‌های آلفا بدون انحراف از ورقه طلا عبور می‌کردند.

پ- طبق نظریه بور، وقتی الکترون در مدار ثابت به دور هسته می‌چرخد به دلیل حرکت شتابدار، موج الکترومغناطیس گسیل می‌کند.

ت- خطوط فرانهوفر، بیانگر طیف نشری عناصر جوّ خورشید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۵- در اتم هیدروژن کوتاه‌ترین طول موج گستره فروسرخ چند برابر خط دوم رشتهٔ بالمر است؟ (در رشته‌های لیمان و بالمر و پاشن و براکت و پفوند n' به‌ترتیب از ۱ تا ۵ است)

۱) $\frac{۲۷}{۱۶}$ ۲) $\frac{۲۵}{۹}$ ۳) $\frac{۲۵}{۱۱}$ ۴) $\frac{۱۶}{۹}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۶- در اتم هیدروژن اگر الکترون در تراز $n=5$ باشد، با در نظر گرفتن همه گذارهای ممکن چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف- ۱۰ نوع فوتون با بسامدهای متفاوت گسیل می‌شود.

ب- ۳ نوع فوتون مرئی گسیل می‌شود.

پ- ۳ نوع فوتون فروسرخ گسیل می‌شود.

ت- ۴ نوع فوتون فرابنفش گسیل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n=5$ قرار دارد. کوتاه‌ترین طول موجی که می‌تواند جذب کند چند نانومتر است؟ $(R=0/01nm^{-1})$

۱) ۲۵۰۰ ۲) ۱۸۰۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۲۱۰۰

۷۸- در اتم هیدروژن الکترون از ترازی با انرژی تقریبی $-1/51eV$ به تراز پایه جهش کرده است. در این صورت انرژی آزاد شده ..... الکترون‌ولت و اندازه تغییر شعاع مداری الکترون ..... است. (a_0 شعاع اولین مدار هیدروژن و $E_R=-13/6eV$ است.)

۱) $8a_0-12/09$ ۲) $3a_0-10/2$

۳) $5a_0-1/89$ ۴) $5a_0-10/2$

۷۹- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n=4$ قرار دارد. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف- پرانرژی‌ترین فوتون جذب شده، انرژی‌اش، $\frac{1}{15}$ برابر پرانرژی‌ترین فوتون گسیل شده است.

ب- با در نظر گرفتن کلیه گذارهای ممکن، ۲ نوع فوتون مرئی و ۳ نوع فوتون فرابنفش و یک نوع فوتون فروسرخ گسیل می‌شود.

پ- شعاع مدار حرکت الکترون ۱۶ برابر شعاع بور است.

ت- دومین خط جذبی آن، طیف فروسرخ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۰- کدام گزینه درباره طیف اتمی هیدروژن نادرست است؟

۱) انرژی برانگیختگی الکترون در محدوده $-13/6eV$ تا صفر است.

۲) نسبت انرژی ریدبرگ به ثابت ریدبرگ برابر با hc است.

۳) مدل اتمی بور، نمی‌توانست گسسته بودن طیف نشری هیدروژن را توجیه کند.

۴) طبق الگوی بور، هرچه از هسته دورتر می‌شویم، فاصله بین مدارها افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۱- در اتم هیدروژن، الکترونی در حالت برانگیخته دوم قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی ۱۲/۰۹ الکترون‌ولت به این اتم تابیده شود، چه اتفاقی می‌افتد؟

۱) دو الکترون از تراز $n=3$ به تراز پایه می‌روند و یک فوتون آزاد می‌شود.
۲) یک الکترون از تراز $n=3$ به $n=2$ منتقل می‌شود و دو فوتون آزاد می‌شود.
۳) یک الکترون از تراز $n=3$ به تراز پایه منتقل می‌شود و دو فوتون آزاد می‌شود.
۴) دو الکترون از تراز $n=3$ به $n=2$ منتقل می‌شود و یک فوتون آزاد می‌شود.

۸۲- الکترون در اتم هیدروژن از مدار k به مدار $\frac{k}{3}$ تغییر تراز می‌دهد. شعاع مداری ..... و نیروی کولنی بین هسته اتم و الکترون ..... برابر می‌شود.

۱) $-\frac{1}{9}$ ، -81 ۲) -9 ، $-\frac{1}{81}$ ۳) -3 ، $-\frac{1}{9}$ ۴) $-\frac{1}{3}$ ، -9

۸۳- در اتم هیدروژن، وقتی الکترون از تراز n به تراز $n+3$ تغییر تراز می‌دهد، شعاع مدار $21a_0$ تغییر می‌کند. انرژی اولیه الکترون چند ریدبرگ است؟

۱) $\frac{-1}{25}$ ۲) $\frac{-1}{16}$ ۳) $\frac{-1}{9}$ ۴) $\frac{-1}{4}$

۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درباره لیزر درست است؟

الف- اساس کار لیزر گسیل القایی است.
ب- انرژی فوتون ورودی دقیقا باید به اندازه اختلاف تراز فعلی الکترون با تراز بالایی باشد.
پ- اگر انرژی حاصل از درخش‌های شدید نور معمولی یا تخلیه ولتاژهای بالا فراهم شود وارونی جمعیت الکترون‌ها رخ می‌دهد.
ت- در حالت وارونی جمعیت، تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پائین‌تر بیشتر است.
ث- در تراز شبه پایدار مدت‌زمان باقی ماندن الکترون بیشتر از تراز برانگیخته معمولی است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۸۵- اختلاف جرم هسته و جرم مجموع نوکلئون‌ها برای هسته A برابر با Δm و برای هسته B برابر با $3\Delta m$ است، در این صورت حداقل انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های هسته B چند برابر هسته A است؟

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) ۱ ۴) $\frac{1}{3}$

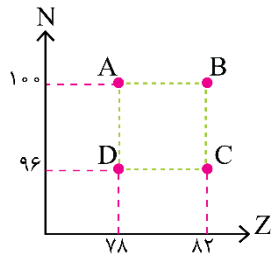
۸۶- بار هسته سنگین X برابر با $9/6\times10^{-19}$ کولن است، اگر اختلاف بین تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های این هسته ۲ باشد، این هسته پس از گسیل دو ذره بتا، حداکثر چند پروتون خواهد داشت؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۷- شکل مقابل نمودار $N-Z$ را برای ۴ عنصر نمایش می‌دهد. هسته ..... با گسیل ..... به هسته ..... تبدیل می‌شود.



۱) A - ۲ ذره بتا مثبت - C
۲) C - ۳ ذره بتا منفی - D
۳) B - ۲ ذره آلفا - D
۴) C - ۳ ذره آلفا - D

۸۸- چند گزینه نادرست بین گزینه‌های زیر وجود دارد:

الف- متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌ها ، واپاشی β است.

ب- در آشکارسازهای دود به کمک اشعه آلفا، وجود دود بین صفحات، باعث می‌شود تا یون‌های ایجاد شده، جریان قوی‌تری بین صفحات ایجاد کنند.

پ- پرتوهای آلفا با قدرت نفوذ $0/01mm$ در سرب کمترین نفوذ، و ذرات گاما با نفوذ $100mm$ در ورقه سربی بیشترین نفوذ را دارند.

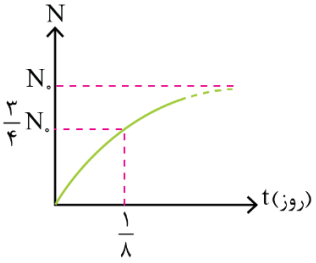
ت- در گسیل اشعه پوزیترون نسبت $\frac{N}{Z}$ افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۹- نیمه‌عمر یک عنصر رادیواکتیو ۲۰ روز است. اگر در ۲۰ روز سوم ۳۰ گرم از این عنصر متلاشی شود، جرم باقی‌مانده پس از ۸۰ روز چند گرم است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۴ ۳) ۳۲ ۴) ۲۵

۹۰- نمودار تعداد هسته‌های متلاشی شده برای یک عنصر رادیواکتیو برحسب زمان مطابق شکل مقابل است. چند ساعت پس از آغاز واپاشی ۹۳/۷۵ درصد از آن متلاشی می‌شود؟



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۲۴

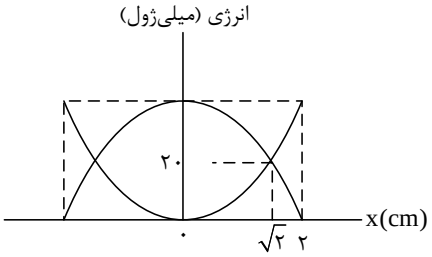
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۱- جرمی متصل به فنر با بسامد $۵Hz$ روی پاره‌خطی به طول $۸cm$ در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظهٔ $t_۱$ از یک سانتی‌متری نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کند شونده است. از لحظهٔ $t_۱$ حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطهٔ تعادل عبور کند؟

۱) $\frac{۱}{۴۰}$ ۲) $\frac{۱}{۲۰}$ ۳) $\frac{۱}{۱۰}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

۸۲- 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؟

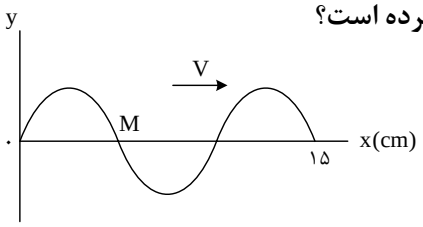


۱) $\frac{\pi}{۵}$ ۲) $\frac{\pi}{۱۰}$
۳) ۲π ۴) ۱۰π

۸۳- در سیمی به چگالی $۱۰\frac{g}{cm^۳}$ موج عرضی با بسامد ۶۰۰ هرتز ایجاد شده و طول موج آن $۲۰cm$ است. اگر نیروی کشش این سیم $۳۶N$ باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۲

۸۴- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در لحظهٔ $t_۱$ در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $۲۰\frac{cm}{s}$ باشد، در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲=t_۱+\frac{۹}{۴}s$ چند بار جهت حرکت ذرهٔ M تغییر کرده است؟



۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۰

۸۵- در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

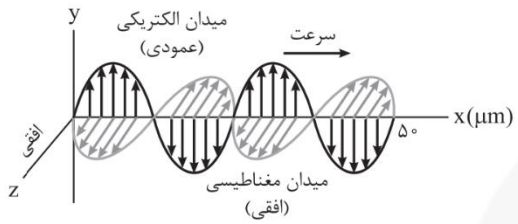
الف - رادار دوپلری
ب - سونوگرافی
پ- اجاق خورشیدی
ت- دستگاه سونار در کشتی‌ها

۱) الف و پ ۲) الف و ب ۳) الف، ب وپ ۴) ب، پ و ت

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۸۶- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هر یک از فوتون‌های این موج چند الکترون - ولت است؟ $(h = ۴\times ۱۰^{-۱۵} eV.s, c = ۳\times ۱۰^{۸} \frac{m}{s})$

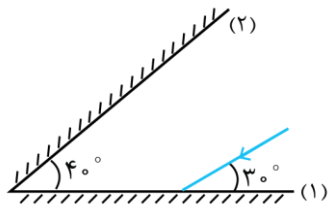


۱) ۲/۴
۲) $۲/۴\times ۱۰^{-۲}$
۳) ۴/۸
۴) $۴/۸\times ۱۰^{-۲}$

۸۷- در یک عمل جراحی چشم از پرتو لیزر که طول موج آن در هوا $۰/۶\mu m$ و بسامد آن f است، استفاده می‌شود. اگر طول موج این پرتو در زجاجیهٔ چشم $\lambda' = ۰/۴۵\mu m$ و سرعت انتشار نور در هوا $۳\times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$ باشد، بسامد و سرعت انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدام‌اند؟

۱) ۵×۱۰^{۱۴} و ۳×۱۰^{۸}
۲) ۵×۱۰^{۱۴} و $۲/۲۵\times ۱۰^{۸}$
۳) $۳/۷۵\times ۱۰^{۱۴}$ و ۳×۱۰^{۸}
۴) $۳/۷۵\times ۱۰^{۱۴}$ و $۲/۲۵\times ۱۰^{۸}$

۸۸- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینهٔ (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینهٔ (۲) می‌تابد و در ادامهٔ مسیرش دوباره از آینهٔ (۲) بازتاب می‌شود. زاویهٔ بازتاب آینهٔ (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟

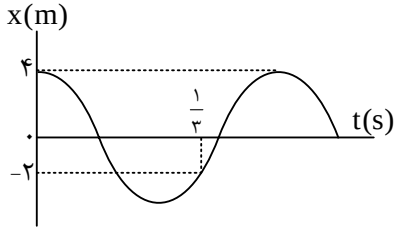


۱) ۶۰
۲) ۵۰
۳) ۴۰
۴) ۳۰

۸۹- دامنهٔ حرکت نوسانگری $۵cm$ و دورهٔ تناوب حرکتش $\frac{۱}{۱۰}s$ است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰۰π
۲) ۵۰π
۳) $۲۵\pi\sqrt{۳}$
۴) $۵۰\pi\sqrt{۲}$

۹۰- نمودار مکان - زمان حرکت نوسانگری مطابق شکل زیر است. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۳}{۱۶}s$ چند برابر انرژی مکانیکی آن است؟

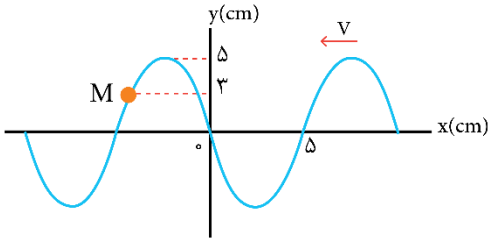


۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) ۱

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۹۱- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظهٔ t_1 نشان می‌دهد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر تندی موج $۲۰\frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط ذرهٔ M در مدت t_1 تا $t_1+\frac{۱}{۴}s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



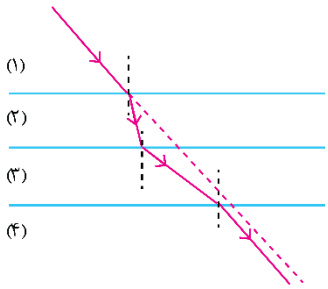
۱) ۱۲
۲) ۲۰
۳) ۲۴
۴) ۴۰

۹۲- سه ناظر A ،B و C در فاصله‌های r، ۲r و ۴r از یک چشمهٔ صوت نقطه‌ای قرار دارند. تراز شدت صوتی که ناظرهای A و B در معرض آن قرار دارند، β و $\frac{۵}{۶}\beta$ است؟ تراز شدت صوتی که ناظر C در معرض آن قرار دارد، چند دسی‌بل است؟

($\log ۲=۰/۳$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

۹۳- 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) $\frac{v_۱}{v_۳}=\frac{v_۴}{v_۲}$
۲) $\frac{v_۱}{v_۲}=\frac{v_۳}{v_۴}$
۳) $v_۲<v_۱=v_۴<v_۳$
۴) $v_۳<v_۱=v_۴<v_۲$

۹۴- نوسانگری به جرم ۱۰۰g روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنهٔ حرکت ۲cm، انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به‌ترتیب ۵mJ و ۱۵mJ باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟ $(\pi^۲=۱۰)$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۹۵- در اتم هیدروژن، محدودهٔ تقریبی طول موج‌های رشته پاشن $(n'=۳)$ برحسب میکرومتر کدام است؟ $(R=۰/۰۱nm^{-۱})$

۱) ۰/۹ تا ۲ ۲) ۰/۹ تا ۴/۴ ۳) ۱/۶ تا ۲ ۴) ۱/۶ تا ۴/۴

۹۶- توان یک لامپ که نور تکرنگ با بسامد $۶\times۱۰^{۱۴}Hz$ گسیل می‌کند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می‌کند؟ $(h=۶/۶\times۱۰^{-۳۴}J.s, e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $۱/۵\times۱۰^{۲۱}$ ۲) ۵×۱۰^{۲۱} ۳) $۵/۳\times۱۰^{۲۰}$ ۴) ۸×۱۰^{۲۰}

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۹۷- در اتم هیدروژن اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۳ برابر ΔE و بین ترازهای ۴ و ۶ برابر $\Delta E'$ باشد، نسبت $\frac{\Delta E}{\Delta E'}$ کدام است؟

۱) ۳۵/۸ ۲) ۲۵/۶ ۳) ۳/۹۸ ۴) ۱

۹۸- در واکنش هسته‌ای $\cdots+\cdots+{}^{A-8}_{Z}Y \Rightarrow {}^{A}_{Z}X$ به جای نقطه‌چین‌ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

۱) یک آلفا و ۳ بتا ۲) ۲ آلفا و ۴ بتا
۳) ۲ آلفا و ۲ بتا ۴) ۲ آلفا و ۳ بتا

۹۹- سدیم ${}^{24}_{11}Na$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. هستهٔ جدید به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

۱) ۱۳ و ۱۱ ۲) ۱۲ و ۱۱ ۳) ۱۱ و ۱۳ ۴) ۱۲ و ۱۲

۱۰۰- در اتم هیدروژن، الکترون از مداری به شعاع r به مدار دیگری به شعاع r' می‌رود و فوتونی با انرژی $2/55eV$ گسیل می‌کند. $r-r'$ چند برابر شعاع بور (a_0) است؟ $(E_R = 13/6eV)$

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۱۰۱- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به n' می‌رود و فوتونی با انرژی $4/08\times10^{-19}J$ تابش می‌کند. شعاع مدار nاُم، چند برابر شعاع بور است؟ $\left(e=1/6\times10^{-19}C \text{ و } E_R=13/6eV\right)$

۱) ۲۵ ۲) ۱۶ ۳) ۹ ۴) ۴

۱۰۲- در مکانی، میدان مغناطیسی، یکنواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذرهٔ آلفا با سرعت V در راستای افقی به سمت شمال شرقی در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در آن لحظه به کدام جهت است؟

۱) راستای قائم به سمت بالا ۲) افقی به سمت شمال غربی
۳) راستای قائم به سمت پایین ۴) افقی به سمت جنوب شرقی

۱۰۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

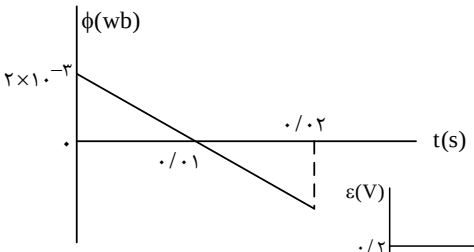
الف) زمین یک آهنربای فرضی است که قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی آن دقیقاً بر هم منطبق‌اند.
ب) در پدیده القای مغناطیسی، همواره دافعه وجود دارد.
پ) خاصیت مغناطیسی اطراف یک آهنربای میله‌ای، یکسان است.

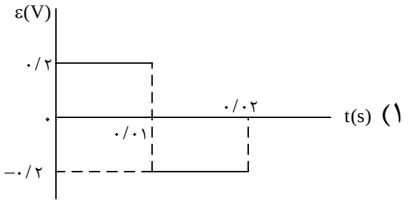
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

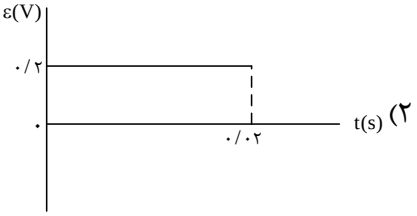
محل انجام محاسبات

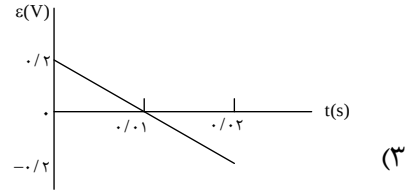
www.biomaze.ir

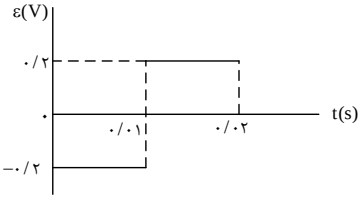
۱۰۴- نمودار شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد، در شکل زیر، نشان داده شده است. نمودار نیروی محرکهٔ القایی در این مدت کدام است؟



۱)


۲)


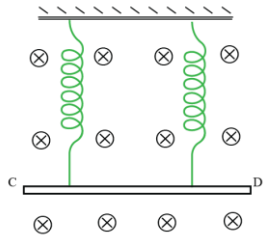
۳)


۴)


۱۰۵- ذره‌ای به جرم ۵ گرم که دارای بار $-۵۰\mu C$ است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، با سرعت $۲/۵\times۱۰^{۳}\ \frac{m}{s}$ در راستای افقی از جنوب به شمال پرتاب می‌شود. جهت و اندازهٔ میدان، کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند باشد تا نیروی مغناطیسی نیروی وزن را خنثی کند و ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد؟

۱) ۰/۰۴ تسلا در راستای افقی از شرق به غرب
۲) ۰/۰۴ تسلا در راستای افقی از غرب به شرق
۳) ۰/۴۰ تسلا در راستای افقی از شرق به غرب
۴) ۰/۴۰ تسلا در راستای افقی از غرب به شرق

۱۰۶- مطابق شکل زیر، میلهٔ CD به جرم ۱۶۰ گرم و طول ۸۰ سانتی‌متر به دو فنر مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازهٔ آن ۰/۴ تسلا است، به صورت افقی قرار دارد. از میله جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا از طرف میله بر فنرها نیرویی وارد نشود؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}})$



۱) ۵ و از C به طرف D
۲) ۵ و از D به طرف C
۳) ۲ و از C به طرف D
۴) ۲ و از D به طرف C

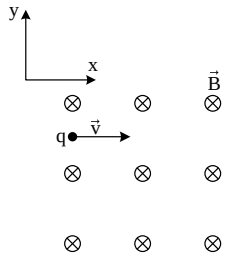
۱۰۷- وبر بر ثانیه معادل کدام یکا است؟

۱) ولت ۲) تسلا ۳) اهم ۴) کولن

محل انجام محاسبات

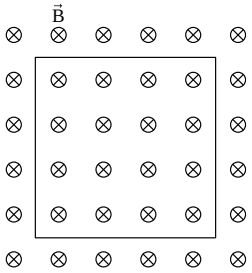
www.biomaze.ir

۱۰۸- مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $\vec{V}=(10^4\frac{m}{s})\vec{i}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت، به بزرگی ۱۷۰G می‌شود. اگر تنها نیروی مغناطیسی به پروتون وارد شود. شتاب حرکتش در این لحظه در SI، کدام است؟ (بار الکتریکی پروتون $1/6\times10^{-19}C$ و جرم آن $1/7\times10^{-27}Kg$ است.)



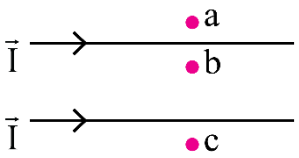
۱) $1/6\times10^{10}\vec{j}$
۲) $1/6\times10^{10}\vec{i}$
۳) $1/6\times10^{8}\vec{j}$
۴) $1/6\times10^{8}\vec{i}$

۱۰۹- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت $600cm^2$ عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت. در یک میلی ثانیه ۲۰۰ گاوس کاهش می‌یابد. در این مدت. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است و جهت جریان القایی چگونه است؟



۱) ۱/۲ ، پادساعتگرد
۲) ۰/۶، پادساعتگرد
۳) ۰/۶، ساعتگرد
۴) ۱/۲، ساعتگرد

۱۱۰- جهت میدان مغناطیسی برایند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هر یک از نقطه‌های a، b و c به‌ترتیب کدام است؟



۱) درون‌سو – درون‌سو – برون‌سو
۲) برون‌سو – درون‌سو – درون‌سو
۳) درون‌سو – برون‌سو – برون‌سو
۴) برون‌سو – برون‌سو – درون‌سو

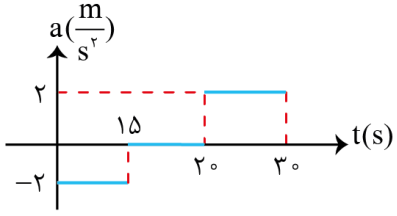
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۵۱- معادله مکان – زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $x=t^2+16$ می‌باشد. سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

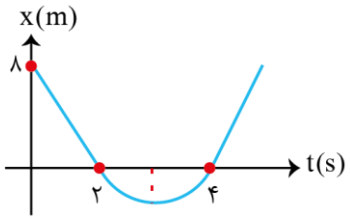
۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۵۲- نمودار شتاب – زمان متحرکی که با سرعت اولیه $۴۰\frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است، سرعت متوسط متحرک در ۳۰ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



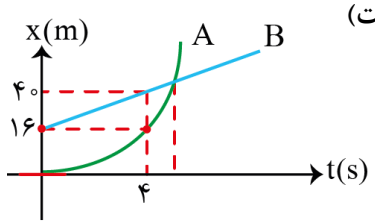
۱) $\frac{۲۵}{۶}$ ۲) $\frac{۱۲۵}{۶}$
۳) $\frac{۲۵}{۳}$ ۴) $\frac{۱۲۵}{۳}$

۵۳- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، به صورت سهمی شکل زیر است. شتاب حرکت متحرک و سرعت اولیه آن برابر است با:



۱) $-۶(\frac{m}{s})$ ، $۱(\frac{m}{s^2})$ ۲) $۶(\frac{m}{s})$ ، $۱(\frac{m}{s^2})$
۳) $۶(\frac{m}{s})$ ، $۲(\frac{m}{s^2})$ ۴) $-۶(\frac{m}{s})$ ، $۲(\frac{m}{s^2})$

۵۴- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که بر خط راست در حرکت هستند، مطابق شکل زیر است، این دو متحرک در فاصله چند متری مبدأ مکان به یکدیگر می‌رسند؟ (متحرک A با شتاب ثابت در حال حرکت است)

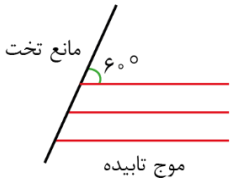


۱) ۵۰
۲) ۶۰
۳) ۶۴
۴) ۱۰۰

۵۵- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، طیف امواج الکترومغناطیسی را از بسامد کمتر به بسامد بیشتر مرتب کرده است؟

۱) پرتو گاما، فروسرخ، میکروموج ۲) میکروموج، امواج رادیویی، فروسرخ
۳) قرمز، سبز، پرتو x ۴) فروسرخ، فرابنفش، بنفش

۵۶- در شکل زیر جبهه‌های موج تختی را مشاهده می‌کنید که به مانع تختی برخورد کرده است زاویه تابش و زاویه‌ی پرتوی بازتاب با سطح مانع تخت به‌ترتیب چند درجه است؟



۱) ۶۰° و ۶۰° ۲) ۶۰° و ۳۰°
۳) ۳۰° و ۶۰° ۴) ۳۰° و ۳۰°

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۵۷- از لامپی با توان ورودی (W) ۲۰۰، در هر ثانیه ۳×۱۰^{۱۹} فوتون با طول‌موج $۶۰۰nm$ گسیل می‌شود. بازده لامپ چند درصد است؟

$(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}c, hc=۱۲۵۰eV.nm)$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۵۰

۵۸- نسبت بیشترین طول‌موج رشته براکت $(n'=۴)$ به کمترین طول‌موج رشته بالمر $(n'=۲)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۰۰}{۹}$ ۲) $\frac{۸۱}{۵۰۰}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{۹}{۵}$

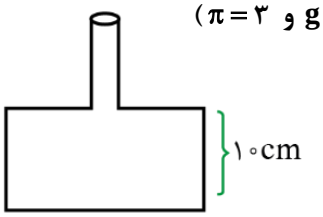
۵۹- عنصر $_{Z}^{A}X$ چه ذراتی تابش کند تا به عنصر $_{Z+۲}^{A-۸}Y$ تبدیل شود؟

۱) دو α و شش β
۲) یک α و سه β
۳) یک α و شش β
۴) دو α و چهار β

۶۰- یکای نجومی برابر میانگین فاصلهٔ زمین تا خورشید است $(۱AU=۱/۵\times۱۰^{۱۱}m)$. سرعت نور داخل شیشه، $۲\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$ است. این سرعت، چند یکای نجومی بر ساعت است؟

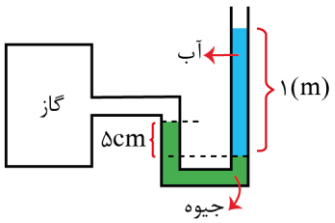
۱) ۳/۶ ۲) ۴/۸ ۳) ۵/۲ ۴) ۸/۶

۶۱- در شکل زیر شعاع سطح مقطع پایینی ظرف $۲۰cm$ و مساحت سطح مقطع بالای آن $۱۰۰cm^{۲}$ است. چند لیتر مایع به چگالی $۵\frac{g}{cm^{۳}}$ درون ظرف بریزیم تا نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع $۲۴۰۰N$ شود؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg}$ و $\pi=۳)$



۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۶۲- در شکل زیر آب و جیوه در حال تعادل هستند. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند کیلوپاسکال است؟



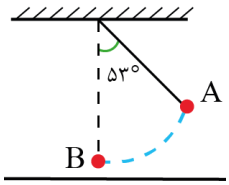
$(g=۱۰\frac{N}{kg}$، $\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^{۳}}$ و $\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^{۳}})$

۱) ۳/۲ ۲) −۳/۲
۳) ۱۶/۸ ۴) −۱۶/۸

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۶۳- گلوله‌ی آونگی را از وضعیت A در شکل و با تندی $۳\frac{m}{s}$ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت پرتاب می‌کنیم، اگر گلوله با تندی $۵\frac{m}{s}$ از نقطه B که در کمترین ارتفاع قرار دارد، عبور کند طول آونگ چند متر است؟ (از مقاومت هوا و جرم نخ آونگ صرف‌نظر شود، $g=۱۰\frac{N}{kg}$ و $\sin ۵۳^\circ=۰/۸$)



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۶۴- چند گرم یخ با دمای $-۲۰^\circ C$ را درون ۲kg آب با دمای $۶۰^\circ C$ بیندازیم تا پس از رسیدن به تعادل گرمایی، دمای مجموعه برابر $۱۰^\circ C$ شود؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر کنید، $c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$، $c_{یخ}=۲۱۰۰\frac{J}{kg.K}$ و $L_f=۳۳۶\frac{kJ}{kg}$)

۱) ۵۰۰
۲) ۷۵۰
۳) ۸۷۵
۴) ۱۰۰۰

۶۵- ۲ کیلوگرم از مایعی به ظرفیت گرمایی ویژه $۲۱۰۰\frac{J}{kg.K}$ را با ۱ کیلوگرم آب $۲۰^\circ C$ مخلوط می‌کنیم، اگر دمای تعادل برابر ۱۵° شود دمای اولیه مایع موردنظر چند درجه سلسیوس بوده است؟ (در حین اختلاط، تغییر حالت ماده صورت نمی‌گیرد و $c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$)

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۵

۶۶- 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

۶۷- وزنه‌ای به جرم ۲kg را به یک فنر که ثابت آن k و طول آن ۵۰cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم، وقتی وزنه ساکن می‌شود طول فنر به ۶۰ سانتی‌متر می‌رسد، آسانسور با چه شتابی رو به بالا حرکت کند تا طول فنر به ۷۰cm برسد؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$)

۱) $۵(\frac{m}{s^۲})$
۲) $۱۰(\frac{m}{s^۲})$
۳) $۷/۵(\frac{m}{s^۲})$
۴) $۱۲/۵(\frac{m}{s^۲})$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۶۸- مطابق شکل زیر نیروی افقی $F=۲۵۰(N)$ به جعبه ساکنی به جرم $۵۰kg$ وارد می‌کنیم، اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به‌ترتیب ۰/۳ و ۰/۱ باشد سرعت جسم ۳ ثانیه پس از اعمال نیرو چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۱۲
۲) ۹
۳) ۶
۴) صفر

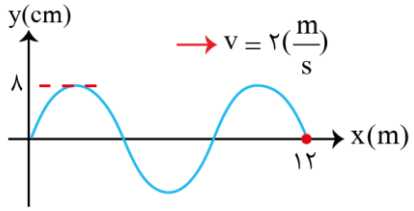
۶۹- کدام‌یک از روابط زیر بین انرژی جنبشی جسم (K) و اندازه تکانه جسم (p) به جرم m برقرار است؟

۱) $K=\frac{p^۲}{m}$
۲) $K=\frac{p}{۲m}$
۳) $K=\frac{۱}{۲}pv$
۴) $K=\frac{۱}{۲}p^۲v$

۷۰- جسمی به جرم $۰/۵kg$ روی پاره‌خطی به طول $۲۰cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در مدت ۱۰ ثانیه، ۴۰ بار طول پاره‌خط نوسان را می‌پیماید. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^۲=۱۰)$

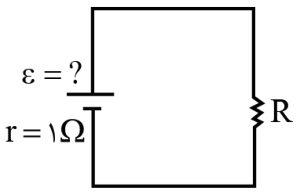
۱) ۶/۴
۲) ۰/۸
۳) ۱/۶
۴) ۰/۴

۷۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در لحظه $t=۰$ نشان می‌دهد. بیشینه تندی نوسان ذرات محیط چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi=۳)$



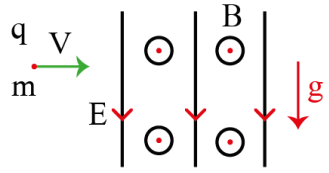
۱) ۰/۱۲
۲) ۱/۲
۳) ۰/۰۶
۴) ۰/۶

۷۲- در مدار شکل زیر اگر افت پتانسیل در باتری ۶ ولت و توان مصرفی در مقاومت R برابر ۷۲ وات باشد، ε و R به‌ترتیب از راست به چپ چند ولت و چند اهم است؟



۱) ۱۲ و ۱
۲) ۱۲ و ۲
۳) ۱۸ و ۱
۴) ۱۸ و ۲

۷۳- در شکل زیر ذره باردار منفی به جرم m و بار q با سرعت v در جهت نشان داده شده وارد میدان‌های گرانشی $\vec{g}$، مغناطیسی $\vec{B}$ و الکتریکی $\vec{E}$ شده و بدون انحراف به مسیر خود ادامه می‌دهد. جرم m از کدام رابطه قابل محاسبه است؟



۱) $\frac{|q|(E+vB)}{g}$
۲) $\frac{|q|E}{g}$
۳) $\frac{|q|(E-vB)}{g}$
۴) $\frac{|q|vB}{g}$

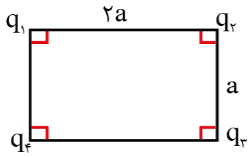
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۴- جریان متناوبی با دورهٔ تناوب ۰/۰۵ ثانیه که بیشینهٔ مقدار آن برابر با $2A$ است، از رسانایی با مقاومت الکتریکی 3Ω می‌گذرد. اگر در لحظهٔ $t=0$ هیچ جریانی از رسانا عبور نکند، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اختلاف پتانسیل دو سر رسانا برای دومین بار برابر با $3\sqrt{2}V$ می‌شود؟

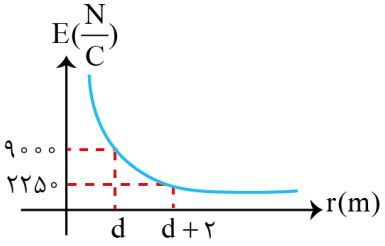
۱) $\frac{3}{160}$ ۲) $\frac{1}{48}$ ۳) $\frac{1}{240}$ ۴) $\frac{1}{160}$

۷۵- در شکل زیر اگر برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 از طرف بارهای دیگر برابر صفر باشد چه رابطه‌ای بین q_1 و q_4 برقرار است؟



۱) $q_4=-5\sqrt{5}q_1$ ۲) $q_4=5\sqrt{5}q_1$
۳) $q_4=\frac{-5\sqrt{5}}{8}q_1$ ۴) $q_4=\frac{5\sqrt{5}}{8}q_1$

۷۶- نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله‌ی r از آن به شکل زیر است. بار q چند میکروکولن و فاصله‌ی d چند متر است؟ $(k=9\times10^9\ \frac{Nm^2}{C^2})$



۱) ۴ ،۱
۲) ۲ ،۱
۳) ۴ ،۴
۴) ۲ ،۴

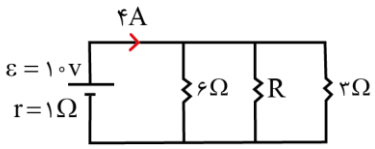
۷۷- ذره‌ای به جرم m و بار مثبت q در میدان الکتریکی یکنواخت قائم E که جهت آن رو به پایین است رها می‌شود، تندی ذره پس از جابجایی به اندازه d برابر است با: (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

۱) $\sqrt{\frac{2(mg+qE)d}{m}}$ ۲) $\sqrt{\frac{2mgd}{E}}$
۳) $\sqrt{\frac{2(mg-qE)d}{m}}$ ۴) $\sqrt{\frac{2qEd}{m}}$

۷۸- ظرفیت خازنی $2\mu F$ است. هرگاه اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را ۳ ولت افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در آن ۳۹ میکروژول افزایش می‌یابد، بار اولیه ذخیره شده در خازن چند میکروکولن بوده است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۷۹- در شکل مقابل انرژی مصرفی در مقاومت R در مدت ۱۰ دقیقه چند ژول است؟



۱) ۷۲۰۰ ۲) ۱۴۴۰۰
۳) ۳۶۰۰ ۴) ۱۸۰۰

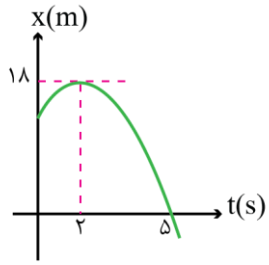
۸۰- نیمه‌عمر عنصری ۶ سال است. اگر قطعه‌ای از این عنصر داشته باشیم، پس از چند سال جرم متلاشی شده ۳۱ برابر جرم باقی‌مانده خواهد بود؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

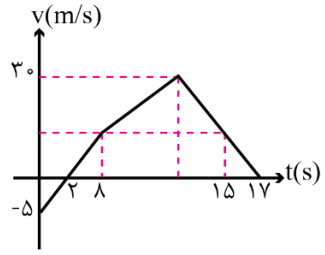
www.biomaze.ir

۴۶- نمودار مکان – زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ی عبور از مبدأ مکان چند m/s است؟



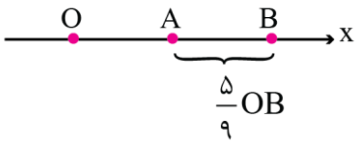
۱) ۲
۲) ۳/۶
۳) ۵/۲
۴) ۶

۴۷- نمودار سرعت – زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چند متر پس از تغییر جهت حرکت، سرعت این متحرک بیشینه می‌شود؟



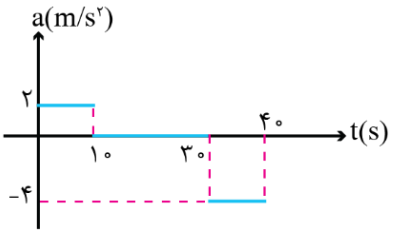
۱) ۱۵۷/۵
۲) ۱۶۳/۵
۳) ۲۴۷/۵
۴) ۲۵۵

۴۸- در شکل زیر متحرکی برخط راست، با شتاب ثابت و از حال سکون از نقطه‌ی O شروع به حرکت کرده و با سرعت ۱۲m/s به نقطه‌ی B می‌رسد. سرعت این متحرک در نقطه‌ی A چند m/s است؟



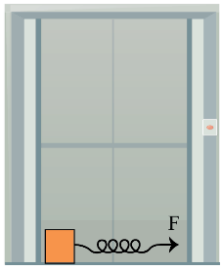
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۴۹- نمودار شتاب – زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط این متحرک در کل زمان حرکتش برابر ۲۲/۵m/s باشد، سرعت اولیه‌ی متحرک چند m/s بوده است؟



۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) -۲۰

۵۰- در شکل روبه‌رو، جسمی به جرم ۲kg بر کف آسانسوری که در راستای قائم حرکت می‌کند، در آستانهٔ حرکت قرار دارد. اگر تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن ۱۰cm و ثابت فنر ۲۰۰N/m و ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و کف آسانسور ۰/۸ باشد، شتاب حرکت آسانسور چند متر بر مربع ثانیه و در کدام جهت است؟ $\left(g=10\frac{m}{s^2}\right)$

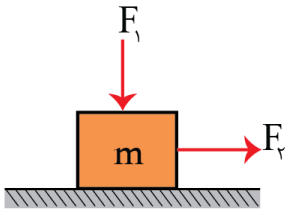


۱) ۲، پایین
۲) ۲، بالا
۳) ۲/۵، پایین
۴) ۲/۵، بالا

محل انجام محاسبات

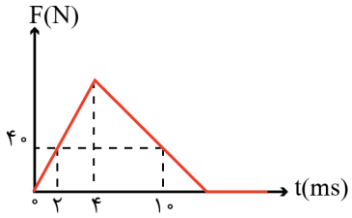
www.biomaze.ir

۵۱- مطابق شکل زیر دو نیروی افقی و قائم $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به جسمی که روی سطح افقی دارای اصطکاک قرار دارد وارد می‌شود و جسم با شتاب معینی روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. اگر بزرگی این دو نیرو، ۲ برابر و شتاب حرکت جسم k برابر شود، k کدام است؟ ($k > ۰$ است)



۱) $k = ۱$
۲) $۱ < k < ۲$
۳) $k = ۲$
۴) $k > ۲$

۵۲- توپ بیسبالی به جرم ۲۰۰g روی سطح زمین ساکن است. در همین حال با چوب بیسبال به توپ ضربه‌ای زده می‌شود. نیروی خالص وارد بر توپ برحسب زمان در این ضربه، مطابق شکل مقابل تغییر می‌کند. توپ با تندی چند متر بر ثانیه از چوب جدا می‌شود؟

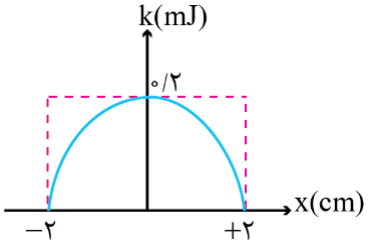


۱) ۳/۲
۲) ۶/۴
۳) ۳۲
۴) ۶۴

۵۳- فنر قائمی متصل به وزنه‌ای به جرم m با طول ۲۰cm از سقف یک آسانسور آویخته شده است. آسانسور با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت به سمت بالا می‌کند و طول فنر در حال تعادل به ۲۳cm می‌رسد. اگر همین وزنه را به این فنر متصل کنیم تا در راستای افقی حرکت هماهنگ ساده انجام دهد، دورهٔ تناوب نوسان چند ثانیه خواهد بود؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^2})$

۱) $\frac{۱}{۱۰}$
۲) $\frac{\pi}{۱۰}$
۳) $\frac{\pi}{۲۰}$
۴) $\frac{۱}{۲۰}$

۵۴- نمودار تغییرات انرژی جنبشی یک آونگ ساده متصل به جرم ۱۰۰ گرمی که به صورت هماهنگ ساده در حال نوسان است، بر حسب مکان مطابق شکل زیر است. طول نخ این آونگ چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

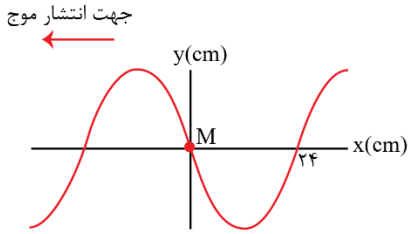


۱) ۵۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۵۰
۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۵۵- شکل زیر تصویری از یک موج عرضی را در یک لحظهٔ معین نشان می‌دهد. اگر در لحظهٔ نشان داده شده، تندی انتشار موج و تندی نوسان ذرهٔ M هم‌اندازه باشند، دامنهٔ این موج چند سانتی‌متر است؟ $(\pi \simeq 3)$

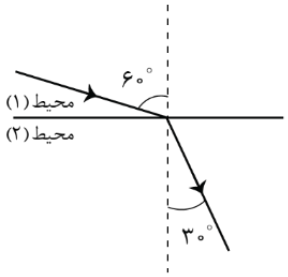


۱) ۳
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

۵۶- یک منبع صوت، صدا را به طور یکنواخت در همهٔ جهت‌ها منتشر می‌کند. شنونده‌های A و B به ترتیب در فاصله‌های ۱۰ و ۲۰ متری این منبع قرار دارند. تراز شدت صوتی که A دریافت می‌کند ..... دسی‌بل ..... از تراز شدت صوتی است که B دریافت می‌کند. (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر کنید، $\log ۲ = ۰/۳$)

۱) ۶، بیشتر ۲) ۶، کمتر ۳) ۳، بیشتر ۴) ۳، کمتر

۵۷- مطابق شکل یک پرتو نور تک رنگ از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ این نور صحیح است؟



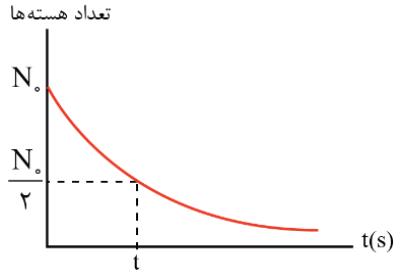
الف) بسامد نور در محیط‌های (۱) و (۲) با هم برابر است.
ب) طول‌موج نور در محیط (۲) بزرگ‌تر از محیط (۱) است.
ج) تندی انتشار نور در محیط (۲) بزرگ‌تر از محیط (۱) است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۸- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار $n = ۲$ به مدار $n = ۵$ می‌رود. شعاع مدار و انرژی آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

۱) $\frac{۲۵}{۴}$ و $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۵}{۲}$ و $\frac{۴}{۲۵}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ و $\frac{۲}{۵}$ ۴) $\frac{۲۵}{۴}$ و $\frac{۴}{۲۵}$

۵۹- نمودار تغییرات تعداد هسته باقی‌مانده یک ماده پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از گذشت مدت زمان ۲t چند درصد از هسته‌های این ماده متلاشی می‌شود؟

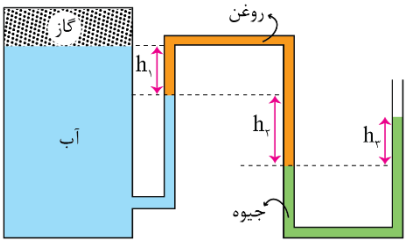


۱) ۶/۲۵
۲) ۱۲/۵
۳) ۷۵
۴) ۹۳/۷۵

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۶۰- در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس شده در مخزن آب، چند کیلو پاسکال است؟

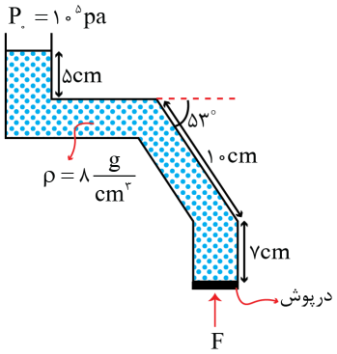


$h_1 = ۰/۶m \, , \, h_2 = ۰/۴m \, , \, h_3 = ۰/۸m$

$(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = ۰/۸۵ \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^3}$ و $g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

۱) ۱۱۸/۲
۲) ۱۰۶/۲
۳) ۱۱۱/۴
۴) ۹۹/۴

۶۱- در شکل مقابل، اندازهٔ نیروی F که عمود بر درپوش است، ۳۳۰ نیوتون و مساحت درپوش $۲۰۰cm^2$ است. اگر درپوش در حال تعادل باشد، جرم درپوش چند کیلوگرم است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و $\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$.



۱) ۲۰۰
۲) ۶۵
۳) ۱۰۰
۴) ۱

۶۲- فشار وارد بر سطحی برابر $۵ \times ۱۰^9 \frac{\mu g}{(\mu m)(hs)^2}$ است. مقدار این فشار چند کیلوپاسکال است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۵ ۳) ۵۰ ۴) ۵۰۰

۶۳- گلوله‌ای با تندی $۴۰ \frac{m}{s}$ در راستای قائم از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌شود. تندی آن در ارتفاع $\frac{۷}{۸}h$ از سطح زمین چه کسری از تندی آن در ارتفاع $\frac{۳}{۸}h$ از سطح زمین است؟ (h ارتفاع اوج گلوله است و از مقاومت هوا و تمام اصطکاک‌ها صرف‌نظر شود و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۶}}{۳}$ ۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۱۰}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$

۶۴- چند مورد از موارد زیر در مورد دماسنج ترموکوپل صحیح است؟

الف- دماسنج ترموکوپل از سال ۱۹۹۰میلادی تا هم اکنون جزو دماسنج‌های معیار شمرده می‌شود.
ب-این دماسنج کاربرد فراوانی در صنعت و آزمایشگاه‌ها دارد و کمیت دماسنجی آن ولتاژ است.
ج-گستره‌ی دماسنجی آن به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.
د-دو سیم رسانای هم‌جنس از طرفی در دمای ذوب یخ نگه داشته شده و از طرف دیگر در مکانی به هم متصل‌اند که می‌خواهیم دمای آن را به دست آوریم.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

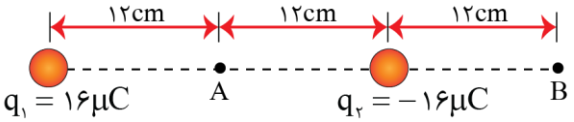
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۶۵- درون چاله‌ای $1kg$ آب با دمای $30^\circ C$ وجود دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی $40g$ از آب تبخیر شود، دمای آب باقی مانده در چاله به چند درجهٔ سلسیوس می‌رسد؟ (گرمای نهان ویژهٔ تبخیر آب ۵۴۰ برابر گرمای ویژهٔ آب است و از تبادل گرما بین محیط و آب صرف‌نظر می‌شود.)

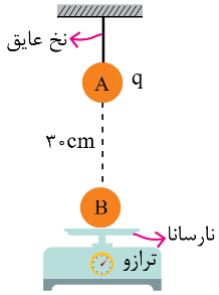
۱) ۸/۴ ۲) ۷/۵ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۲۷/۵

۶۶- مطابق شکل، دو بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 4\mu C$ را بار اول در نقطهٔ A و بار دوم در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. اگر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر این بار در نقاط A و B به ترتیب F_A و F_B باشد، نسبت $\frac{F_A}{F_B}$ کدام است؟



۱) $\frac{9}{4}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{9}{5}$ ۴) $\frac{5}{9}$

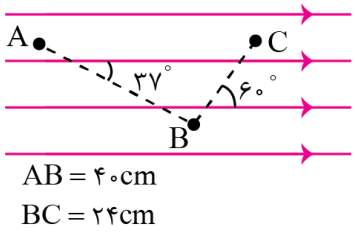
۶۷- در شکل روبه‌رو زمانی که کره‌ها بدون بار هستند ترازو ۲۰ نیوتون را نشان می‌دهد. اگر به کره A، $10\mu C$ بار بدهیم و کره B را نیز باردار کنیم، ترازو روی عدد ۱۱ نیوتون قرار می‌گیرد. در این صورت اندازه بار کره B چند میکروکولن است؟



$(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۹
۲) ۱۱
۳) ۲
۴) ۲۰

۶۸- در شکل زیر، بار الکتریکی q در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B رفته و سپس به نقطه‌ی C منتقل می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکیِ این بار در نقاط A و B به ترتیب برابر $U_A = 8mJ$ و $U_B = 14mJ$ باشد، انرژی پتانسیل الکتریکیِ این باردر نقطه‌ی C چند میلی ژول است؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$

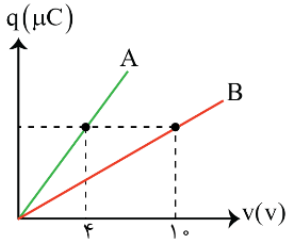


۱) ۱۵/۲۵
۲) ۱۵/۷۵
۳) ۱۶/۲۵
۴) ۱۶/۷۵

محل انجام محاسبات

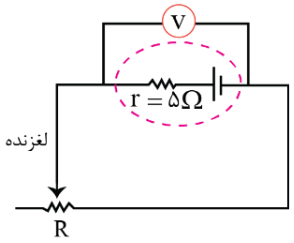
www.biomaze.ir

۶۹- نمودار تغییرات بار الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر خازن‌های **A** و **B** مطابق شکل است. اگر هر یک از این دو خازن را به اختلاف پتانسیل یکسانی وصل کنیم، انرژی ذخیره شده در **B** چند برابر **A** خواهد بود؟



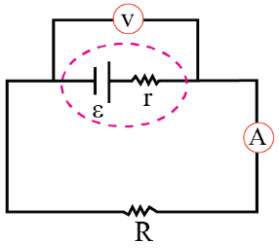
۱) $\frac{۲}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۲}$
۳) $\frac{۴}{۲۵}$
۴) $\frac{۲۵}{۴}$

۷۰- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا برابر با ۱۰ اهم و اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر با **v** است. مقاومت رئوستا را چند اهم تغییر داده و لغزندهٔ رئوستا را به کدام سمت حرکت دهیم تا اختلاف پتانسیل دو سر مولد ۴۰ درصد کاهش یابد؟



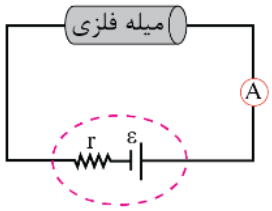
۱) $\frac{۴}{۳}$، راست
۲) $\frac{۴}{۳}$، چپ
۳) $\frac{۲۰}{۳}$، راست
۴) $\frac{۲۰}{۳}$، چپ

۷۱- در مدار شکل زیر، مقاومت درونی باتری ۱/۲ اهم و نسبت $\frac{v}{\varepsilon}$ برابر با ۰/۸ است و آمپرسنج جریان ۳ آمپر را نشان می‌دهد. اگر مقاومت **R** را ۶ اهم افزایش دهیم، به ترتیب از راست به چپ، نسبت $\frac{v}{\varepsilon}$ و جریان عبوری از آمپرسنج چگونه تغییر می‌کند؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل هستند و **v** عددی است که ولت‌سنج نشان می‌دهد.)



۱) ۰/۱ افزایش می‌یابد، ۱/۵A کاهش می‌یابد.
۲) ۰/۱ کاهش می‌یابد، ۱/۵A افزایش می‌یابد.
۳) ۰/۷۵ کاهش می‌یابد، ۱/۵A افزایش می‌یابد.
۴) ۰/۷۵ افزایش می‌یابد، ۱/۵A کاهش می‌یابد.

۷۲- در مدار شکل روبه‌رو در اثر عبور بار ۳C از باتری، منبع نیروی محرکه ۳۶J کار انجام داده و انرژی پتانسیل الکتریکی بار عبوری را ۲۷J افزایش می‌دهد. میلهٔ فلزی را از مدار جدا کرده، ۶۰ درصد آن را بریده و کنار می‌گذاریم و باقی‌ماندهٔ آن را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول اولیهٔ میله برساند. اگر میلهٔ حاصل را دوباره در همین مدار قرار دهیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟

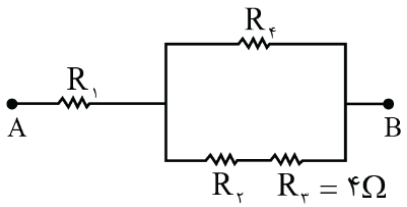


۱) $\frac{۱۷}{۸}$
۲) $\frac{۸}{۱۷}$
۳) $\frac{۲۰}{۱۱}$
۴) $\frac{۱۱}{۲۰}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۳- در شکل مقابل، قسمتی از یک مدار را می‌بینید. اگر توان مصرفی همهٔ مقاومت‌ها یکسان باشد، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

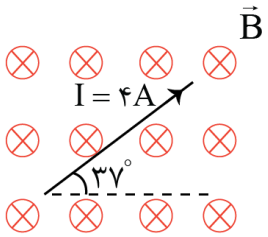


۱) $\frac{۱۶}{۳}$
۲) $\frac{۳۲}{۳}$
۳) $\frac{۶۴}{۳}$
۴) $\frac{۶۴}{۹}$

۷۴- معادلهٔ شار گذرنده از یک حلقه در SI به صورت $\Phi = ۲t^۲ - ۱۶t + ۴۳$ است. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این حلقه در بازهٔ زمانی $t = ۲s$ تا $t = ۴s$ چند برابر نیروی محرکهٔ القایی متوسط در بازهٔ زمانی $t = ۱s$ تا $t = ۳s$ است؟

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

۷۵- مطابق شکل در ناحیه‌ای از فضا، میدان مغناطیسی یکنواختی با شدت ۰/۲T در جهت عمود بر صفحه برقرار است و یک سیم حامل جریان الکتریکی ۴A درون میدان قرار دارد. بر هر متر از این سیم چند نیوتون نیروی مغناطیسی وارد می‌شود؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$

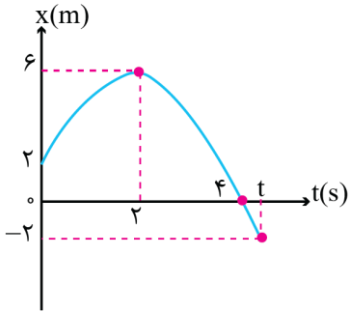


۱) ۰/۴۸
۲) ۰/۶۴
۳) ۰/۸
۴) ۰/۹۶

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۴۶- نمودار مکان – زمان متحرکی در بازهٔ زمانی صفر تا t به صورت شکل زیر است. نسبت تندی متوسط این متحرک به اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی کدام است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) بدون دانستن t امکان محاسبه وجود ندارد.

۴۷- رانندهٔ خودرویی با تندی $۷۲\frac{km}{h}$ در یک جادهٔ مستقیم در حال حرکت است که ناگهان گاوی را در فاصلهٔ ۴۰ متری می‌بیند که در جاده ایستاده است. راننده $۰/۵s$ پس از دیدن گاو اقدام به ترمز می‌کند و حرکت خودرو با شتاب ثابتی به بزرگی $۸\frac{m}{s^۲}$ کُند می‌شود. در این صورت خودرو:

۱) با گاو برخورد می‌کند.
۲) در فاصله ۱۰ متری گاو متوقف می‌شود.
۳) در فاصلهٔ ۵ متری گاو متوقف می‌شود.
۴) در فاصلهٔ ۰/۲ متری گاو متوقف می‌شود.

۴۸- خودرویی از حال سکون با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ در یک مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. پس از ۱۰s به مدت ۲۰s با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت ترمز کرده و پس از ۵s متوقف می‌شود. تندی متوسط این خودرو در بازهٔ زمانی $t=۲۴s$ تا $t=۳۴s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟

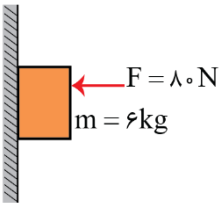
۱) ۴/۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶/۸
۴) ۱۷

۴۹- چند عبارت زیر درست است؟

الف) نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم و تندی آن بستگی دارد.
ب) نیروی کنش و واکنش همواره برابرند.
پ) $m\vec{a}$ نیروی خالص وارد بر جسم است.
ت) شتاب یک جسم همواره در جهت نیروی خالص وارد بر آن جسم است.

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

۵۰- در شکل روبه‌رو جسم را با نیروی $F=۸۰N$ به دیوار فشرده‌ایم. جسم در آستانه حرکت رو به پایین قرار دارد. اگر اندازه نیروی F را به ۱۰۰N برسانیم، اندازهٔ نیرویی که از طرف دیوار (تکیه‌گاه) بر جسم وارد می‌شود، چند برابر می‌شود؟ ($g\simeq ۱۰\frac{N}{kg}$ فرض می‌شود)



۱) $\frac{۴}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{\sqrt{۳۴}}{۵}$
۴) $\frac{۸}{۷}$

محل انجام محاسبات

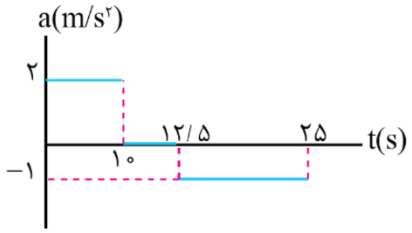
www.biomaze.ir

۵۱- در چه ارتفاعی از سطح زمین برحسب km، کاهش وزن یک ماهواره، $\frac{۸}{۹}$ مقدار وزن آن روی سطح زمین است؟

$(M_e = ۶\times ۱۰^{۲۴} kg \ ، R_e = ۶۴۰۰ km)$

۱) ۶۴۰۰ ۲) ۹۶۰۰ ۳) ۱۲۸۰۰ ۴) ۱۹۲۰۰

۵۲- نمودار شتاب برحسب زمان متحرکی که جرم آن ۴۰۰g است، همانند شکل روبه‌رو است. نیروی خالص متوسط وارد شده بر جسم در مدت ۲۵/۰s، چند نیوتون است؟



۱) ۱۲۰
۲) ۵۲۰
۳) ۰/۵۲
۴) ۰/۱۲

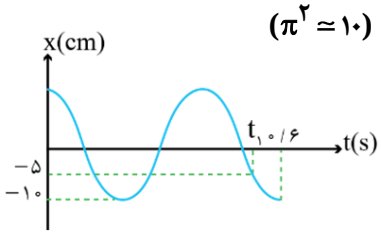
۵۳- نوسانگری با دامنهٔ A و دورهٔ T، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. تندی متوسط بیشینه این نوسانگر در بازهٔ زمانی $\frac{۷T}{۶}$ کدام است؟

۱) $\frac{۲۷A}{۷T}$ ۲) $\frac{۳۰A}{۷T}$ ۳) $\frac{۳A}{۷T}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}A}{۲T}$

۵۴- طول یک آونگ که به انتهای نخ بدون جرم و کش‌نیامدنی آن، وزنهٔ m = ۴kg وصل شده، برابر ۹/۸m است. ابتدا این آونگ را با دامنهٔ بسیار کوچک $A_۱$ به نوسان درمی‌آوریم تا با دورهٔ $T_۱$ حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. اگر آونگ را با دامنه $A_۲ = ۲A_۱$ به نوسان درآوریم با دورهٔ $T_۲$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. به‌ترتیب از راست به چپ $T_۱$ و $T_۲$ تقریباً چند ثانیه هستند؟ $(g = ۹/۸ \frac{m}{s^۲})$

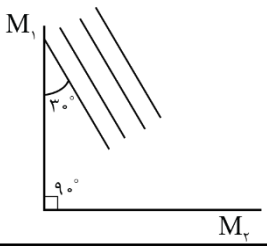
۱) $۶/۲۸\sqrt{۲}$ و $۶/۲۸\sqrt{۲}$
۲) ۶/۲۸ و ۶/۲۸
۳) ۶/۲۸ و $۶/۲۸\sqrt{۲}$
۴) $۶/۲۸\sqrt{۲}$ و ۶/۲۸

۵۵- شکل روبه‌رو، نمودار مکان – زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده وزنه – فنر را نشان می‌دهد که جرم متصل به آن ۰/۴kg است. در زمان $t_۱$، به‌ترتیب از راست به چپ انرژی مکانیکی و شتاب نوسانگر در SI کدام است؟ $(\pi^۲ \simeq ۱۰)$



۱) ۵ و ۱۲۵۰
۲) ۵ و −۱۲۵۰
۳) ۰/۵ و ۱۲/۵
۴) ۰/۵ و −۱۲/۵

۵۶- در شکل زیر جبهه‌های موج به آینهٔ $M_۱$ تابیده شده است. زاویهٔ بین پرتو موج فرودی به آینهٔ (۱) و پرتو خروجی از آینهٔ (۲) کدام است؟



۱) ۶۰°
۲) ۹۰°
۳) ۱۲۰°
۴) ۱۸۰°

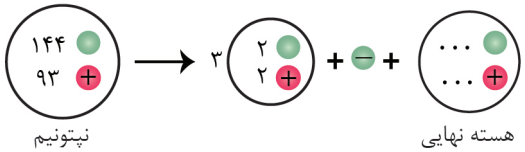
محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۵۷- دامنهٔ چشمهٔ صوتی را ۴ برابر می‌کنیم، تراز شدت صوت برای شنونده، ۱/۳ برابر می‌شود. در این حالت، تراز شدت صوت برای آن شنونده به چند دسی‌بل می‌رسد؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

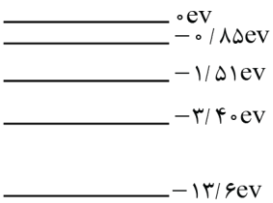
۱) ۵۲ ۲) ۴۰ ۳) ۳۲ ۴) ۱۲

۵۸- 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

۵۹- شکل روبه‌رو، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار می‌تواند مربوط به گسیل فوتونی با طول‌موج ۶۶۰nm باشد؟ $(hc = ۱۲۴۰ eV.nm)$

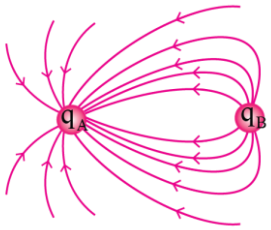


۱) ۲ ← ۱
۲) ۳ ← ۱
۳) ۳ ← ۲
۴) ۴ ← ۳

۶۰- در شکل روبه‌رو، جرم گوی‌های مشابه ۰/۴g، بار آن‌ها q و فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر ۳cm است و گوی بالایی به حالت معلق مانده است. اندازهٔ بار q چند μC است؟ ($k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$ ، $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ ، ظرف استوانه‌ای عایق بوده و از کلیه اصطکاک‌ها صرف نظر کنید.)

۱) ۰/۰۴
۲) ۰/۰۲
۳) ۰/۰۸
۴) ۱/۲

۶۱- شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی ناشی از دو کرهٔ کوچک رسانای هم‌اندازهٔ باردار را نشان می‌دهد. کدام گزینه به‌ترتیب از راست به چپ نوع بارهای A و B و اندازهٔ آن‌ها را به درستی مقایسه می‌کند؟

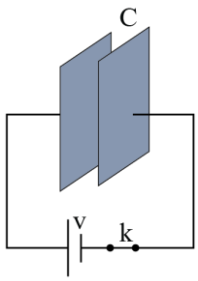


۱) مثبت و منفی - $|q_A| > |q_B|$
۲) مثبت و منفی - $|q_A| < |q_B|$
۳) منفی و مثبت - $|q_A| > |q_B|$
۴) منفی و مثبت - $|q_A| < |q_B|$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۶۲- در شکل روبه‌رو، کلید را باز کرده و سپس فاصلهٔ دو صفحه خازن مسطح که بین آن‌ها هوا است را نصف می‌کنیم. به‌ترتیب از راست به چپ هر یک از کمیت‌های ولتاژ دو سر خازن، انرژی ذخیره‌شده در خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ثابت می‌ماند – نصف می‌شود – نصف می‌شود.
۲) نصف می‌شود – نصف می‌شود – ثابت می‌ماند.
۳) نصف می‌شود – دو برابر می‌شود – ثابت می‌ماند.
۴) دو برابر می‌شود – نصف می‌شود – چهار برابر می‌شود.

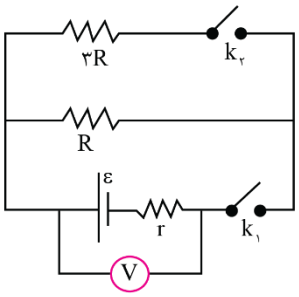
۶۳- در فضای میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۳\times۱۰^{۳}\ \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به بالا است، ذرهٔ باردار $q=+۶\ \mu C$ از حال سکون رها می‌شود. اگر جرم ذره $۲۰۰mg$ باشد، اندازه سرعت ذره پس از طی مسافت ۴۰ سانتی‌متر، چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۶۴- وقتی دو سر یک فِر برقی در یک شیرینی‌پزی را به اختلاف پتانسیل $۲۲۰V$ وصل می‌کنیم، جریان $۲۰A$ از آن می‌گذرد. اگر این فِر هر روز به مدت $۵h$ کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۱۰۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه مصرف این فِر چند تومان است؟ (یک ماه را ۳۰ روز فرض کنید)

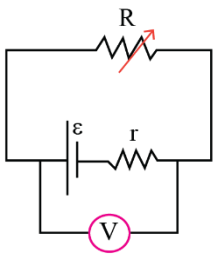
۱) ۱۹۸۰۰ ۲) ۲۲۰۰۰ ۳) ۳۳۰۰۰ ۴) ۶۶۰۰۰

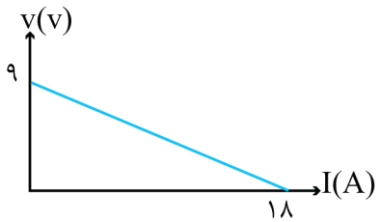
۶۵- در شکل روبه‌رو، وقتی کلید $k_۱$ باز و کلید $k_۲$ بسته است، ولت‌سنج آرمانی $۱۲V$ و وقتی کلید $k_۱$ بسته و $k_۲$ باز است، $۸V$ را نشان می‌دهد. وقتی کلید $k_۱$ و $k_۲$ هر دو بسته باشند، ولت‌سنج چه عددی را نشان می‌دهد؟



۱) ۱۰/۵
۲) ۹/۲
۳) ۷/۲
۴) ۳/۸

۶۶- نمودار ولتاژ دو سر مولد برحسب جریان مدار شکل الف به‌صورت شکل ب است. نیروی محرکه و مقاومت داخلی مولد به‌ترتیب کدام است؟



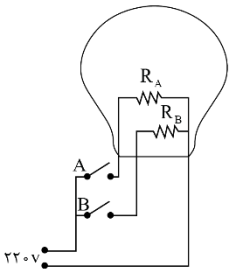


۱) $۱۲V$ و ۲Ω
۲) $۱۲V$ و $۰/۵\Omega$
۳) $۹V$ و ۲Ω
۴) $۹V$ و $۰/۵\Omega$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۶۷- شکل روبه‌رو یک لامپ دو رشته‌ای $220V$ که برای کار در سه حالت متفاوت ساخته شده است را نشان می‌دهد. اگر بیشترین و کمترین توان مصرفی این لامپ به‌ترتیب $50W$ و $10W$ باشد، نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ کدام است؟ $(R_A > R_B)$

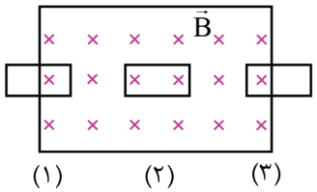


۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

۶۸- سیمی به طول $12/56m$ و ضخامت $4mm$ را به صورت یک سیم‌لوله به قطر $4cm$ که حلقه‌های به هم چسبیده باشند، درمی‌آوریم و سپس دو سر آن را به ولتاژ $0/314$ ولت وصل می‌کنیم. میدان مغناطیسی درون این سیم‌لوله چند میلی‌تسلا می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ و $\rho_{سیم} = 3/14 \times 10^{-7} \Omega.m$)

۱) $0/314$ ۲) $3/14$ ۳) $6/28$ ۴) $0/628$

۶۹- در شکل روبه‌رو قاب فلزی با تندی ثابت وارد میدان مغناطیسی شده و از آن خارج می‌شود. اگر جریان القاشده در قاب در موقعیت‌های (۱) تا (۳) به‌ترتیب I_1، I_2 و I_3 باشد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

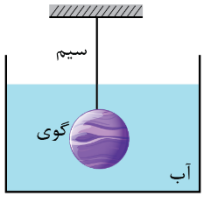


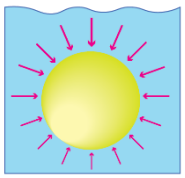
۱) I_1 پادساعتگرد و I_3 پادساعتگرد
۲) I_1 ساعتگرد و I_3 پادساعتگرد
۳) $I_2 = 0$ و I_1 ساعتگرد
۴) $I_2 = 0$ و I_3 ساعتگرد

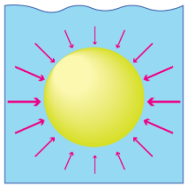
۷۰- تندی حرکت یک کشتی ۲۰۰۰ تنی، ۲۰ مایل بر ساعت است. انرژی جنبشی این کشتی چند مگاژول است؟ (یک مایل را حدود $1800m$ در نظر بگیرید)

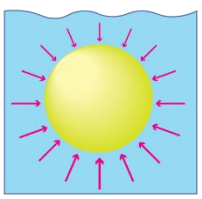
۱) 2×10^2 ۲) 1×10^2 ۳) ۵۲ ۴) ۵۰

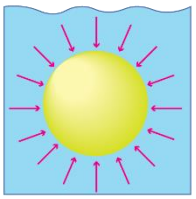
۷۱- مطابق شکل یک گوی فلزی توسط یک سیم محکم آویزان است. کدام‌یک از شکل‌های زیر، نیروهای وارد بر این گوی از طرف آب را درست نشان می‌دهد؟



۱) 

۲) 

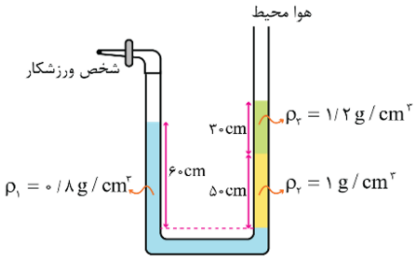
۳) 

۴) 

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۷۲- در شکل روبه‌رو فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ یک شخص ورزشکار که از شاخهٔ سمت چپ درون لوله آن دمیده، چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 101kPa$ و شتاب جاذبه $10\frac{N}{kg}$ فرض می‌شود)



۱) ۱۰۴/۸
۲) ۹۷/۲
۳) ۳/۸
۴) ۱/۶

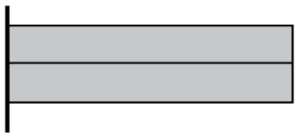
۷۳- چتربازی به جرم $80kg$، از یک بالگرد که با تندی $36\frac{km}{h}$ در ارتفاع ۴۰۰ متری، در حال حرکت است، خود را رها می‌کند. اگر این چترباز با تندی $20\frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر چند کیلوژول است؟ (مقدار شتاب جاذبه را $10\frac{m}{s^2}$ فرض کنید).

۱) ۳۲۰ ۲) −۳۲۰ ۳) +۳۰۸ ۴) −۳۰۸

۷۴- در یک گرماسنج مسی ۲۰۰ گرمی، یک قطعهٔ ۱۰۰ گرمی از یک مادهٔ نامعلوم به همراه $50g$ آب می‌ریزیم. دمای مجموعه در این حالت $20°C$ می‌شود. اگر $100g$ آب $80°C$ به گرماسنج اضافه کنیم، دمای تعادل $50°C$ می‌شود. گرمای ویژهٔ قطعه چند $\frac{J}{kg.°C}$ است؟ ($c_{مس} = 400\frac{J}{kg.°C}$ و $c_{آب} = 4200\frac{J}{kg.°C}$)

۱) ۱۳۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۳۰۰

۷۵- نوار دو فلزه شکل روبه‌رو از برنج و آهن درست شده است. اگر دما را افزایش دهیم، نوار دو فلزه به طرف پایین خم می‌شود. کدام گزینه در مورد این نوارها درست است؟ ($\alpha_{آهن} = 1\times10^{-5}K^{-1}$ و $\alpha_{برنج} = 1/9\times10^{-5}K^{-1}$)



۱) نوار بالایی از جنس برنج است.
۲) اگر دما کاهش پیدا کند، طول آهن بیشتر کم می‌شود.
۳) با افزایش دما، دو نوار از هم جدا می‌شوند.
۴) با گرم و سرد شدن، نوار همواره به طرف پایین خم می‌شود.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir