۱۵۶- مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

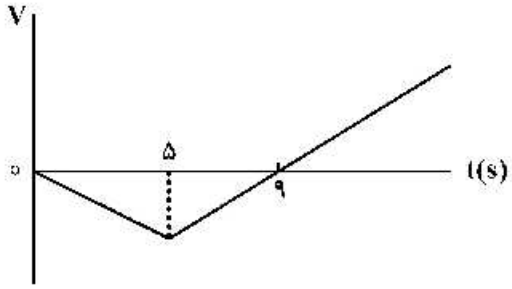
۱) قوی و موقت ۲) قوی و دائمی

۳) ضعیف و موقت ۴) ضعیف و دائمی

۱۵۷- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -۴\vec{i}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در بازهٔ $t_1 = ۲s$ تا $t_۲ = ۴s$، چند متر است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۱۵۸- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظهٔ $t = ۰$، در مکان $x = ۰$ باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می‌کند؟



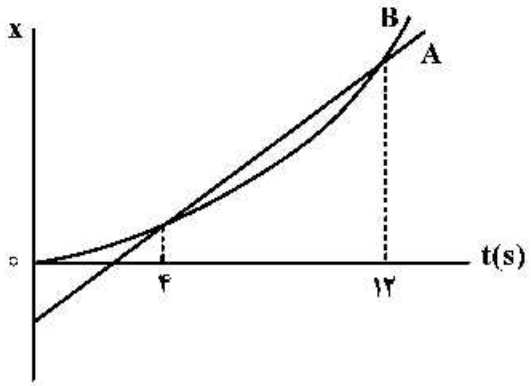
۱) ۱۵

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۰

۱۵۹- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متحرک B در چه لحظه‌ای برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟ (نمودار B قسمتی از یک سهمی است.)



۱) ۱۰

۲) ۸

۳) ۶

۴) ۵

۱۶۰- متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $۳\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت $۱\frac{m}{s^۲}$ کند می‌شود و در نهایت می‌ایستد. اگر مسافت طی شده در کل مسیر ۶۰۰ متر باشد، مسافت طی شده در ۳۰ ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

۱) ۴۰۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۵۵۰

۱۶۱- گلوله‌ای به جرم ۱۰۰g در شرایط خلاء از ارتفاع h رها می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظهٔ برخورد به زمین ۲۴/۲J باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیهٔ حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

$(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

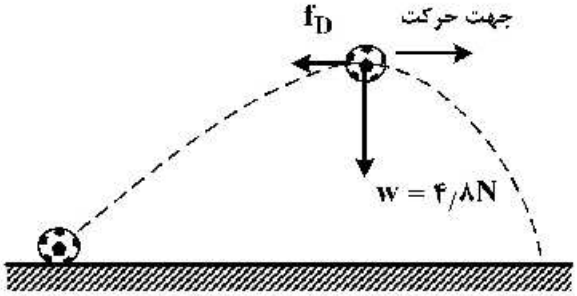
۱) ۲۲ ۲) ۱۷ ۳) ۱۵ ۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۱۶۲- وزنه‌ای به جرم ۲kg را به انتهای فنری به طول ۳۰cm می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب روبه بالای $۲\frac{m}{s^۲}$ در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به ۴۲cm می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ به حرکت درمی‌آوریم، اگر در این حالت طول فنر به ۳۶cm برسد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

۱۶۳- شکل زیر، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطهٔ مسیرش نشان می‌دهد که در آن $\vec{f}_D$ نیروی مقاومت هوا و $\vec{w}$ وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه $\frac{۶۵}{۶}\frac{m}{s^۲}$ باشد، f_D چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف‌نظر کنید و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۲/۵

۱۶۴- وزنه‌ای به جرم ۲kg را با طناب سبکی با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ تندشونده روبه بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند برابر می‌شود؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۴ ۲) ۷ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۶۵ اگر جرم جسم B، $\frac{۵}{۸}$ جرم جسم A و تکانه جسم A، $\frac{۴}{۳}$ تکانه جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B، کدام است؟

۱) $\frac{۱۰}{۹}$ ۲) $\frac{۹}{۱۰}$ ۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

۱۶۶- خودرویی به جرم ۳ تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به‌صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین برخودرو وارد می‌شود، $۱۰^۴ \times \sqrt{۱۰}N$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) $۱۰^۳$ ۲) $۱۰^۴$ ۳) ۳×۱۰^۳ ۴) ۳×۱۰^۴

محل انجام محاسبات

۱۶۷- دامنهٔ نوسان وزنه‌ای به جرم $1kg$ که به یک فنر با ثابت $5\frac{N}{cm}$ متصل است، $4cm$ است و روی سطح افقی نوسان می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر $0/2J$ باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)

۱) $20\sqrt{10}$ ۲) $40\sqrt{10}$ ۳) $20\sqrt{5}$ ۴) $40\sqrt{5}$

۱۶۸- جسمی به جرم m به فنری به ثابت k متصل است و با دورهٔ $0/1\pi$ ثانیه نوسان می‌کند. اگر جرم جسم $190g$ کاهش یابد با دورهٔ $0/09\pi$ ثانیه نوسان می‌کند. k چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

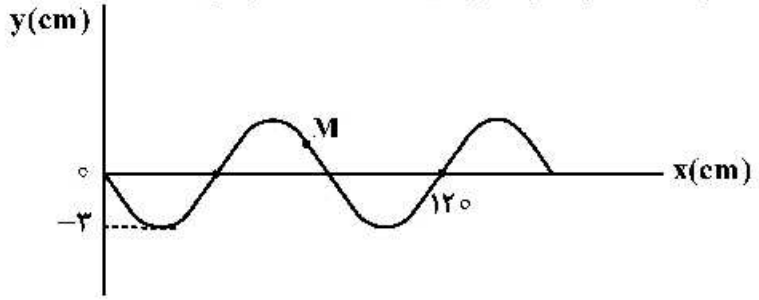
۱۶۹- آونگ ساده‌ای در مدت ۷۲ ثانیه، ۴۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان و در همان مدت ۴۵ نوسان کامل انجام دهد؟ $(g=\pi^2\frac{m}{s^2})$

۱) $9cm$ کاهش دهیم. ۲) $9cm$ افزایش دهیم. ۳) $17cm$ کاهش دهیم. ۴) $17cm$ افزایش دهیم.

۱۷۰- دو شخص به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمهٔ صوت قرار دارند. شخصی که در فاصلهٔ d_1 قرار دارد، صدا را ۱۸ دسی‌بل بلندتر می‌شنود. $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟ ($\log 2=0/3$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود.)

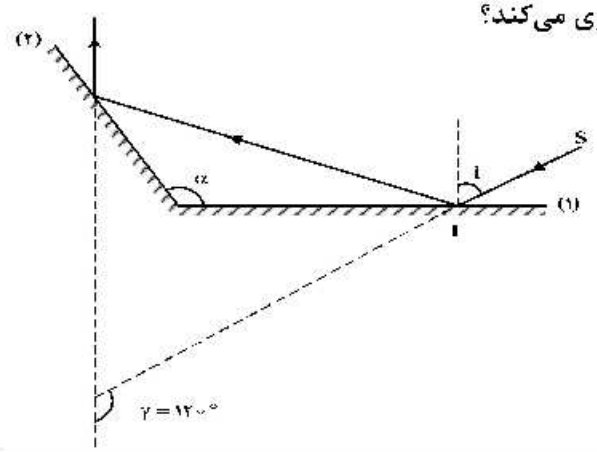
۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۶

۱۷۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک طناب در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد که با سرعت $10\frac{m}{s}$ در حال انتشار است. مسافتی که ذرهٔ M در بازهٔ زمانی $t_1=0/01s$ تا $t_2=0/05s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۱۲

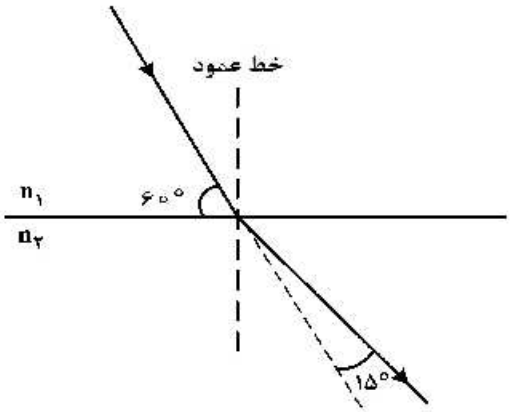
۱۷۲- مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویهٔ تابش i به آینهٔ تخت (۱) می‌تابد. زاویهٔ بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینهٔ (۲)، $\gamma=120^\circ$ است. اگر زاویهٔ i، 20° افزایش یابد، γ چه تغییری می‌کند؟



۱) 40° افزایش می‌یابد.
۲) 20° افزایش می‌یابد.
۳) 20° کاهش می‌یابد.
۴) ثابت می‌ماند.

محل انجام محاسبات

۱۷۳- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟



۱) $\sqrt{2}$

۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳) ۲

۴) $\frac{1}{2}$

۱۷۴- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدیدی ۳۷۵Hz و بسامد تشدیدی بعدی ۵۰۰Hz است. بسامد تشدیدی پس از ۷۵۰IIz چند هرتز است؟

۱) ۸۲۵ ۲) ۸۷۵ ۳) ۹۲۵ ۴) ۹۷۵

۱۷۵- طول موج پنجمین خط طیف اتم هیدروژن در رشتهٔ بالمر $(n' = 2)$ تقریباً چند نانومتر است و این خط در کدام گسترهٔ طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $\left(R = ۰/۰۱۱(nm)^{-1}\right)$

۱) ۴۳۳ ، مرئی ۲) ۴۳۳ ، فرابنفش ۳) ۳۹۶ ، فروسرخ ۴) ۳۹۶ ، فرابنفش

۱۷۶- تابع کار دو فلز A و B، به‌ترتیب ۴/۵ eV و ۳eV است. اگر نوری با طول موج ۱۵۰nm به هر دو فلز بتابد، بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های فلز A چند درصد کمتر از بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های B است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}\ ،\ h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s)$

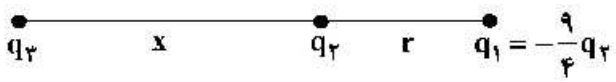
۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۰

۱۷۷- اگر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳۰ سانتی‌متری آن، $۱/۶\times۱۰^{۴}\frac{N}{C}$ کمتر از اندازهٔ میدان الکتریکی در ۱۰ سانتی‌متری آن باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ یک متری آن ذرهٔ باردار چند نیوتون بر کولن است؟

۱) ۹۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۴۰

محل انجام محاسبات

۱۷۸- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_3}{q_2}$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



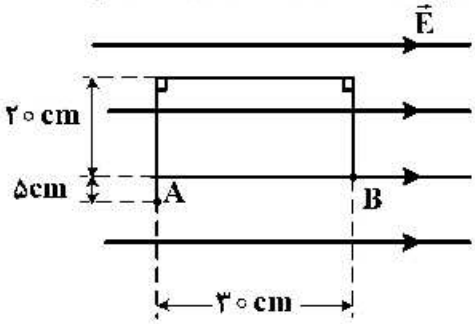
۱) $\frac{3}{2}$ ، ۹

۲) $\frac{3}{2}$ ، -9

۳) ۲ ، ۹

۴) ۲ ، -9

۱۷۹- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$، بار نقطه‌ای $q = -5\mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذرهٔ باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



۱) $+0/15$

۲) $-0/15$

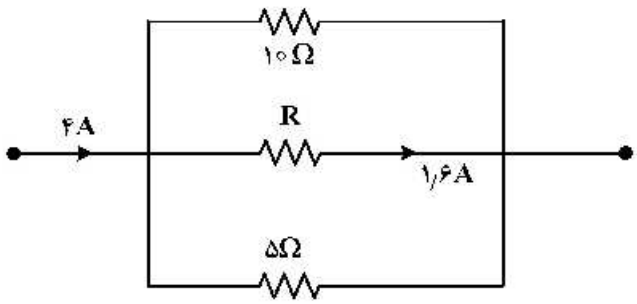
۳) $+0/10$

۴) $-0/10$

۱۸۰- ظرفیت خازنی $12\mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ آن V_1 است. اگر $-6\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی آن به صفحهٔ مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن $28/5\ \mu J$ کاهش می‌یابد. V_1 چند ولت است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۱۸۱- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی که در مدت ۲۵ دقیقه در مقاومت R مصرف می‌شود، چند کیلو ژول است؟



۱) ۴/۸

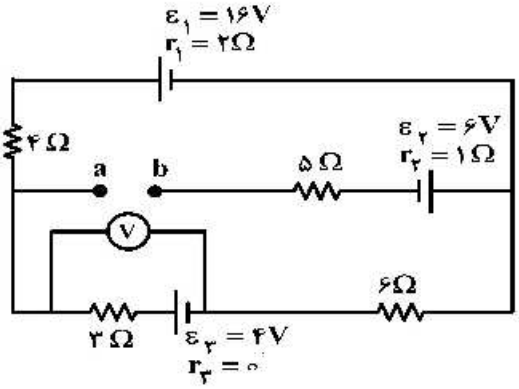
۲) ۹/۶

۳) ۱۹/۲

۴) ۲۷/۴

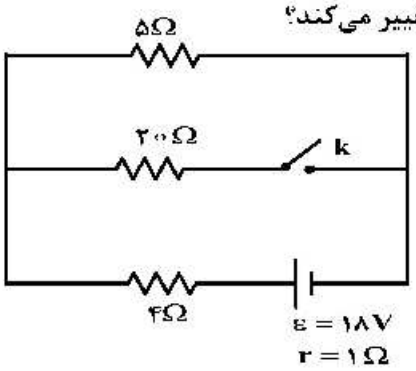
محل انجام محاسبات

۱۸۲- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۰/۶
۲) ۲/۴
۳) ۵/۲
۴) ۶/۴

۱۸۳- در مدار زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی چگونه تغییر می‌کند؟

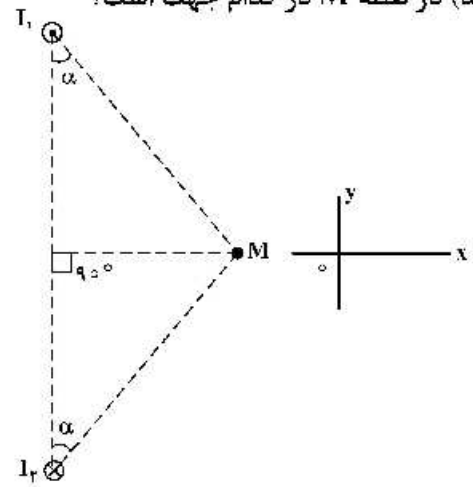


۱) ۸ ولت کاهش می‌یابد.
۲) ۸ ولت افزایش می‌یابد.
۳) یک ولت کاهش می‌یابد.
۴) یک ولت افزایش می‌یابد.

۱۸۴- مقاومت الکتریکی سیمی 6Ω است. $\frac{3}{4}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{1}{4}$ باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید چند اهم می‌شود؟

۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۱۸۵- شکل زیر، مقطع دو سیم بلند و موازی را نشان می‌دهد که بر صفحهٔ کاغذ عمودند و از آن‌ها جریان‌های برابر و در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند، میدان مغناطیسی خالص (برایند) در نقطهٔ M در کدام جهت است؟



۱) در جهت محور x
۲) در جهت محور y
۳) خلاف جهت محور x
۴) خلاف جهت محور y

محل انجام محاسبات

۱۸۶- "LDR" مقاومت الکتریکی است که:

۱) انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

۲) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

۴) جریان الکتریکی را از یک‌سو عبور می‌دهد و از سوی دیگر عبور نمی‌دهد.

۱۸۷- حلقه‌ای به مساحت $200\ cm^2$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0/004\ T$ قرار دارد و خطوط میدان با سطح حلقه زاویهٔ ۶۰ درجه می‌سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد، چند وبر است؟

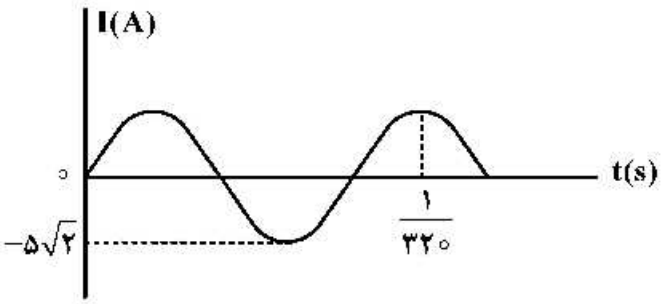
۱) 2×10^{-3}

۲) 4×10^{-5}

۳) $4\sqrt{3}\times10^{-3}$

۴) $4\sqrt{3}\times10^{-5}$

۱۸۸ نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به‌صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظهٔ $\frac{1}{3200}$ ثانیه چند آمپر است؟



۱) ۲/۵

۲) $2/5\sqrt{2}$

۳) ۵

۴) $5\sqrt{2}$

۱۸۹- یک آمپرسنج رقمی، جریان الکتریکی مداری را به‌صورت $\boxed{3.25A}$ نشان می‌دهد. این اندازه را به کدام صورت باید گزارش کنیم؟

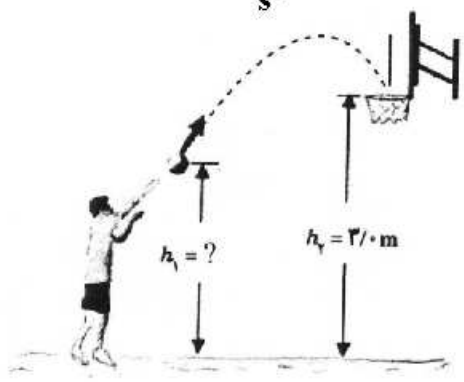
۱) $3/25A \pm 0/01A$

۲) $3/250A \pm 0/001A$

۳) $3/25A \pm 0/03A$

۴) $3/250A \pm 0/005A$

۱۹۰- در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیهٔ $6\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند و اندازهٔ سرعت توپ در لحظهٔ ورود به سبد $5\frac{m}{s}$ است. فاصلهٔ نقطهٔ پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10\frac{m}{s^2}$ است.)



۱) ۲/۴۵

۲) ۲/۴۶

۳) ۲/۵۵

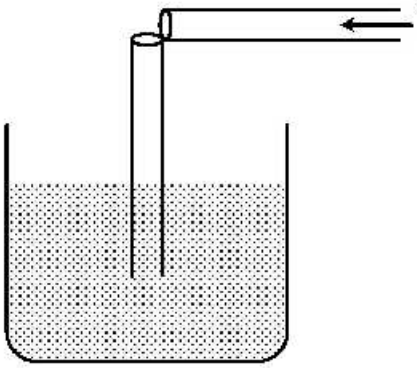
۴) ۲/۶۴

محل انجام محاسبات

۱۹۱- پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1\frac{g}{cm^3}$ و $g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۷۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

۱۹۲- یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون اینکه دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوا داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟



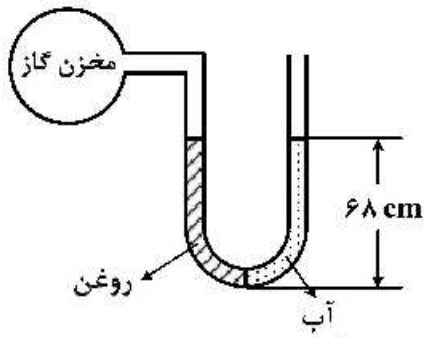
۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.
۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.
۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.
۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

۱۹۳- در یک لولهٔ استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن $5cm^2$ است، ۱۳۶ گرم جیوه و ۱۳۶ گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه و چگالی آب به‌ترتیب $13/6\frac{g}{cm^3}$ و $1\frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟

$(P_0 = 76cmHg\ ,\ g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۵۴/۴ ۲) ۵۴۴۰۰ ۳) ۱۰۸/۸ ۴) ۱۰۸۸۰۰

۱۹۴- مطابق شکل زیر، درون لولهٔ U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟



$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\frac{g}{cm^3}$، $\rho_{\text{آب}} = 0/8\rho_{\text{روغن}}$ و $g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۱
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) صفر

۱۹۵- به دو کرهٔ فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کرهٔ B، ۴ برابر حجم کرهٔ A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژهٔ A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کرهٔ A چند برابر تغییر حجم کرهٔ B است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات

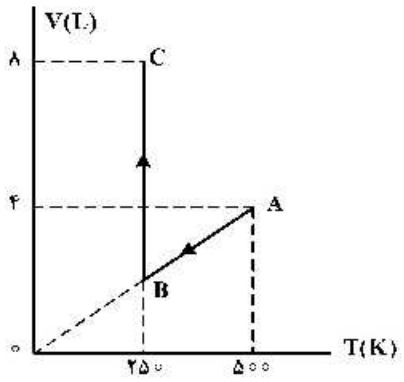
۱۹۶- چند گرم آب ۵۰ درجهٔ سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$ و $(C_{آب} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.K})$

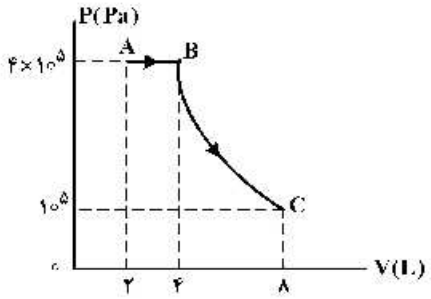
۱) ۷۰ ۲) ۲۶۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۳۲۰

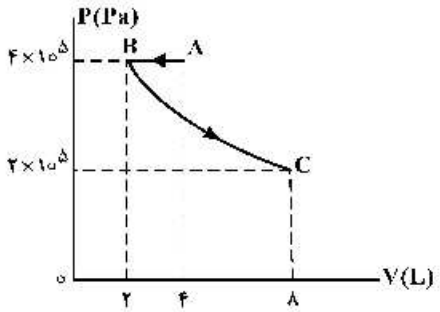
۱۹۷- حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای $۴۷^{\circ}C$ برابر ۲ لیتر و فشار آن $۲\times ۱۰^{۵}\ Pa$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز $۴۰^{\circ}C$ افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

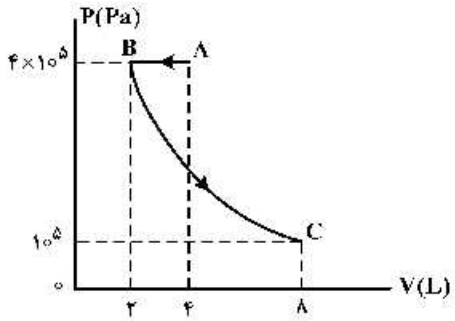
۱) $۲/۴\times ۱۰^{۵}$ ۲) $۲/۵\times ۱۰^{۵}$ ۳) ۴×۱۰^{۵} ۴) ۸×۱۰^{۵}

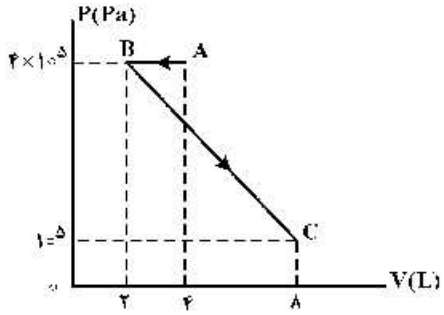
۱۹۸- نمودار $(V-T)$ برای ۰/۴ مول گاز آرمانی (کامل) به‌صورت شکل زیر است. نمودار $(P-V)$ی مربوط به این دو فرایند کدام است؟ $\left(R = ۸ \frac{J}{mol.K}\right)$



۱)


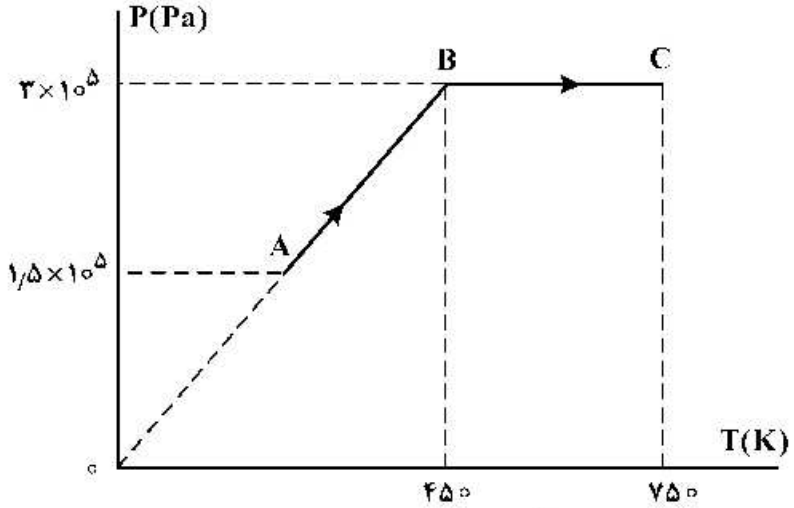
۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

۱۹۹- نمودار $(P-T)$ مربوط به یک مول گاز آرمانی (کامل) تک اتمی به‌صورت شکل زیر است، کار انجام شده روی گاز در فرایند AB و گرمای مبادله شده در فرایند BC، به‌ترتیب هر کدام چند ژول است؟ $(C_P=\frac{5}{2}R\ ,\ R=8\frac{J}{mol.K})$



۱) صفر، ۳۶۰۰

۲) صفر، ۶۰۰۰

۳) ۲۷۰۰ ، ۳۶۰۰

۴) ۲۷۰۰ ، ۶۰۰۰

۲۰۰- یک کپسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار 5×10^5 پاسکال و دمای ۲۷ درجهٔ سلسیوس است، مقداری از اکسیژن را از کپسول خارج می‌کنیم به‌طوری‌که فشار گاز باقیمانده به $2/9\times10^5$ پاسکال و دمای ۱۷ درجهٔ سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟

$(M_{O_2}=32\frac{g}{mol}\ \text{و}\ R=8\frac{J}{mol.K})$

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات