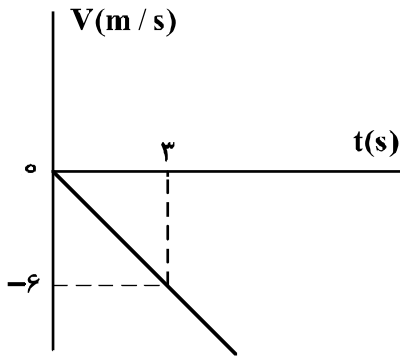


۱۵۶- شکل زیر، نمودار سرعت = زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در ۵ ثانیه اول پیموده است، چند متر است؟



- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۱
- (۳) ۲۵
- (۴) ۲۹

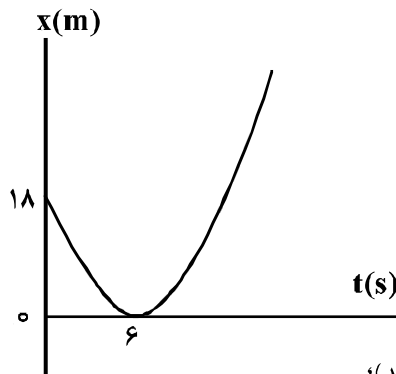
۱۵۷- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$ ، مسافتی که متحرک طی می‌کند، چند برابر اندازه جابه‌جایی آن است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۱/۶
- (۴) ۲

۱۵۸- گلوله A از ارتفاع ۷۰ متری زمین رها می‌شود. یک و نیم ثانیه بعد گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. دو ثانیه پس از رها شدن گلوله B، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۱/۲۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۱/۲۵

۱۵۹- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت یک سهمی است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

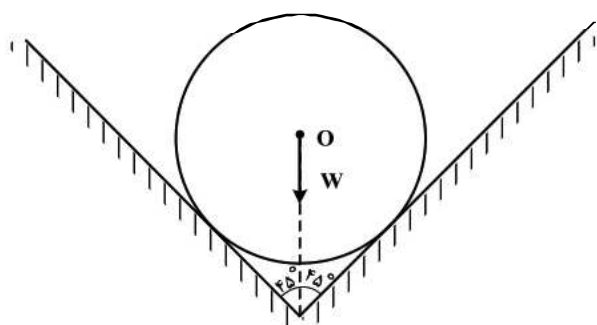


- (۱) ۳
- (۲) ۱
- (۳) -۱
- (۴) -۳

۱۶۰- اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت، متوازن باشند (برایندشان صفر باشد)؛

- (۱) سرعت جسم ثابت می‌ماند.
- (۲) حرکت جسم یا شتاب ثابت تندشونده خواهد بود.
- (۳) مسیر حرکت جسم ممکن است دایره‌ای یا سهمی باشد.
- (۴) سرعت جسم در مسیر مستقیم کاهش می‌یابد تا متوقف شود.

۱۶۱- در شکل زیر، کره‌ای همگن به جرم 5kg درون یک ناوه بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هر یک از دیواره‌ها،



نیروی چند نیوتون را وارد می‌کند؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) $25\sqrt{2}$
- (۴) $50\sqrt{2}$

۱۶۲- اتومبیلی به جرم 1200 کیلوگرم در یک سطح افقی در مسیر دایره‌ای به طور یکنواخت حرکت می‌کند و ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = 0.5$ است. اگر اتومبیل با حداکثر سرعت مجاز (سرعتی که نلغزد) حرکت کند، نیروی

مرکزگرای وارد بر آن چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۲۰۰۰
- (۲) ۶۰۰۰
- (۳) ۵۰۰۰
- (۴) ۴۵۰۰

۱۶۳- جسمی به جرم 5kg کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه‌بالای $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا می‌رود،

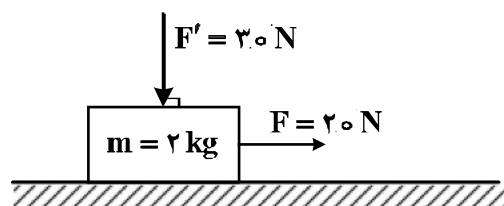
نیروی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود N است و وقتی با شتاب روبه‌پایین $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین

می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور N' است، اختلاف N و N' چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) صفر
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۴۰

۱۶۴- در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهایی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح افقی 0.5 و 0.3 باشد، تغییر تکانه جسم در مدت 2 ثانیه چند

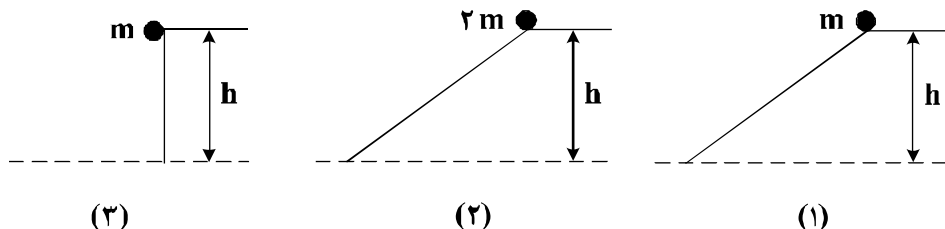
کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) صفر
- (۲) ۹
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۸

۱۶۵- سه گلوله مطابق شکل زیر از حال سکون و از ارتفاع h نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آن‌ها وارد نمی‌شود. کدام مورد درست است؟

- (۱) انرژی جنبشی هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.
- (۲) بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.
- (۳) تکانه هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.
- (۴) هر سه مورد درست است.



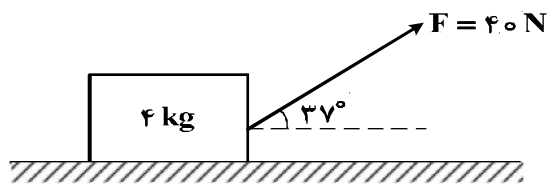
۱۶۶- گلوله‌ای به جرم 200g از ارتفاع h رها می‌شود. اگر کل کار انجام شده روی گلوله در ثانیه آخر حرکت برابر

70J باشد، h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۶۷- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 4kg روی سطح افقی نیروی $F = 40\text{N}$ وارد می‌شود و پس از طی

مسافت $1/6$ متر سرعتش از صفر به $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



- (۱) ۴
(۲) ۱۲
(۳) ۲۰
(۴) ۳۲

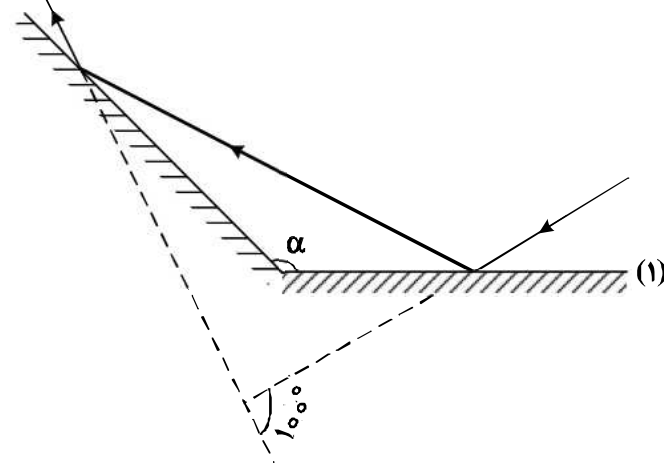
۱۶۸- در یک تار مرتعش، موج ایستاده ایجاد شده است. اگر بسامد این موج 400 هرتز و سرعت انتشار موج در تار

$160 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، فاصله بین دو گره متوالی در این تار چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۶۹- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب، به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو تابش

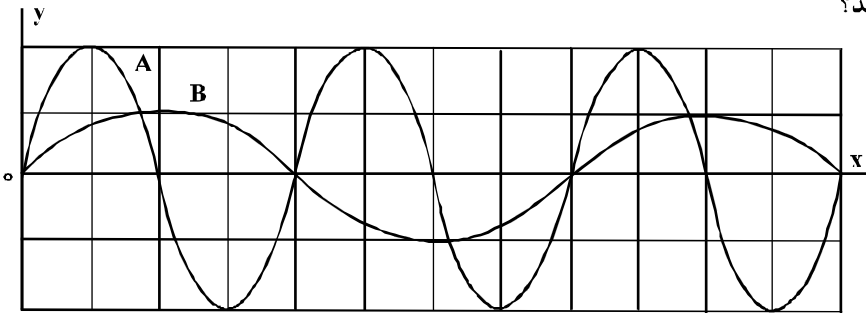
آینه (۱) با امتداد پرتو بازتاب آینه (۲) زاویه 100° بسازد، α چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۱۳۰
- (۴) ۱۴۰

۱۷۰- در شکل زیر، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. اگر T دوره موج و V سرعت انتشار موج

باشد، $\frac{T_A}{T_B}$ و $\frac{V_A}{V_B}$ به ترتیب کدام‌اند؟



- (۱) ۱ و ۲
- (۲) $\frac{1}{2}$ و ۲
- (۳) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$
- (۴) ۱ و $\frac{1}{2}$

۱۷۱- تار به طول یک متر و به جرم ۸ گرم با نیروی کشش 320 N بین دو نقطه بسته شده است. موج عرضی در تار

ایجاد می‌کنیم. این موج طول تار را در چند ثانیه طی می‌کند؟

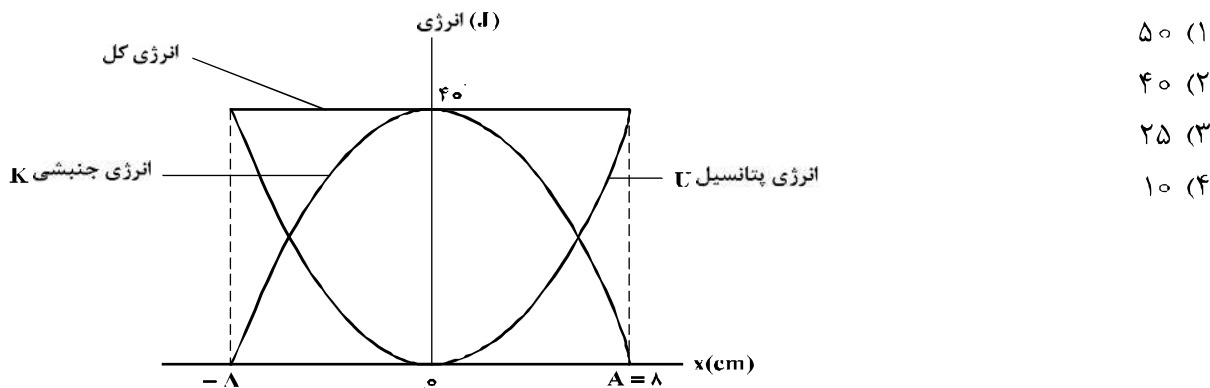
- (۱) ۰٫۰۲۰
- (۲) ۰٫۰۵۰
- (۳) ۰٫۰۰۲
- (۴) ۰٫۰۰۵

۱۷۲- جسمی به جرم 400 g به فنری با ثابت $k = 360 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت

همانگ ساده انجام می‌دهد، این جسم در مدت یک ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۵
- (۲) ۱۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۶۰

۱۷۳- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان کننده به جرم ۵۰۰ گرم که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، به صورت شکل زیر است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)



- ۵۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۱۰ (۴)

۱۷۴- در گسیل های مربوط به اتم هیدروژن، بلندترین طول موج مربوط به رشته بالمر، تقریباً چند نانومتر است؟

($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ و $E_R = 13.6 \text{ eV}$)

- ۷۶۰ (۴)
- ۶۵۶ (۳)
- ۴۶۰ (۲)
- ۴۵۴ (۱)

۱۷۵- در یک آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز ۳ eV است. اگر نوری با طول موج ۲۰۰ nm بر سطح فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکترون ها برابر V است و اگر نوری با طول موج ۳۰۰ nm بر فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکترون ها

برابر V' است. $\frac{V'}{V}$ کدام است؟ ($hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

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

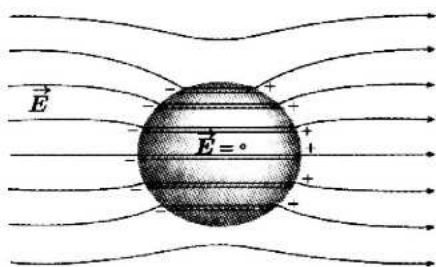
۱۷۶- در واکنش هسته ای (نوترون) $2 + N(\alpha) + M(\beta^-) + Y$ ، ${}_{82}^{207}\text{X} \rightarrow {}_{79}^{197}\text{Y} + N(\alpha) + M(\beta^-) + 2$ ، M و N به ترتیب کدام اند؟

- ۱ و ۱ (۱)
- ۲ و ۱ (۲)
- ۲ و ۲ (۳)
- ۳ و ۲ (۴)

۱۷۷- از یک ماده رادیواکتیو که نیمه عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته های این ماده واپاشیده می شود؟

- ۸ (۱)
- ۱۶ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۳۲ (۴)

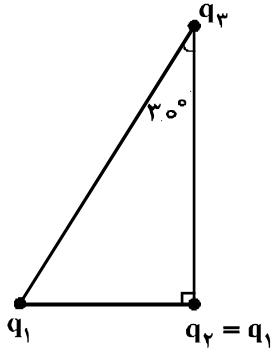
۱۷۸- شکل زیر، کره ای را نشان می دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره است و درون آن از



چپ به راست، پتانسیل الکتریکی

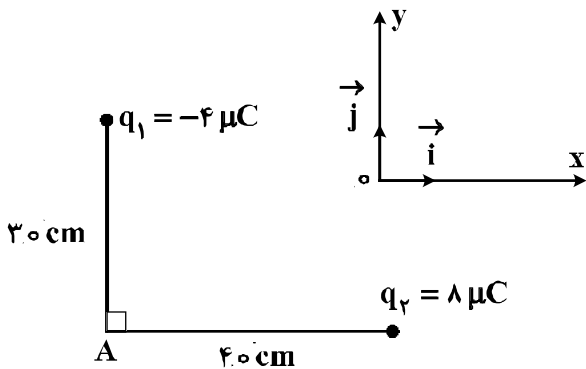
- (۱) رسانا - ثابت می ماند.
- (۲) رسانا - کاهش می یابد.
- (۳) نارسانا - کاهش می یابد.
- (۴) نارسانا - افزایش می یابد.

۱۷۹- سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، F_2 است. در صورتی که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند برابر F_1 است؟



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

۱۸۰- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI، کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



- (۱) $\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j}$
- (۲) $\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j}$
- (۳) $\vec{E} = 4.5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j}$
- (۴) $\vec{E} = -4.5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$

۱۸۱- سه ذره باردار $q_1 = 12 \mu C$ ، $q_2 = 3 \mu C$ و q_3 در صفحه $x-y$ به ترتیب در مختصات $(x_1 = 4 \text{ cm}, y_1 = 3 \text{ cm})$ ، $(x_2 = -8 \text{ cm}, y_2 = 12 \text{ cm})$ و (x_3, y_3) قرار دارند، اگر برابری نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

- (۱) $\frac{16}{3}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $-\frac{4}{3}$
- (۴) $-\frac{16}{3}$

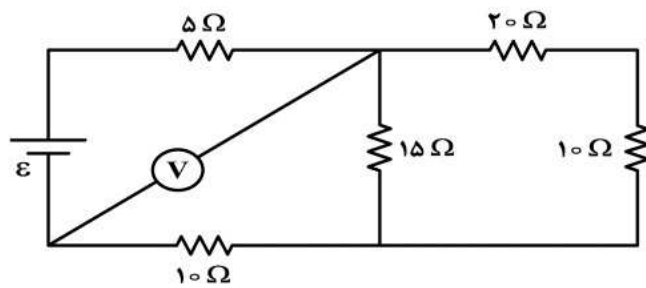
۱۸۲- فاصله بین صفحات خازنی 5 mm ، مساحت هر یک از صفحه‌های آن 4.0 cm^2 و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن 4 mm کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟

$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2})$

- (۱) $7/2$
- (۲) ۲۴
- (۳) $28/8$
- (۴) ۳۶

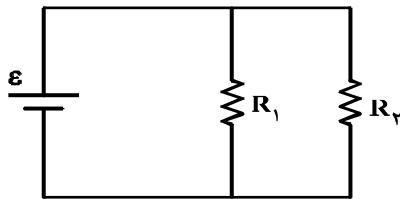
محل انجام محاسبات

۱۸۳- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی ۶ ولت را نشان می‌دهد. ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟



- (۱) ۳/۰
- (۲) ۴/۵
- (۳) ۵/۰
- (۴) ۷/۵

۱۸۴- در مدار زیر، یک باتری آرمانی با $\epsilon = 20\text{ V}$ و $R_1 = 100\text{ k}\Omega$ و $R_2 = 2\text{ M}\Omega$ قرار دارند. جریانی که از باتری می‌گذرد، چند میلی‌آمپر است؟



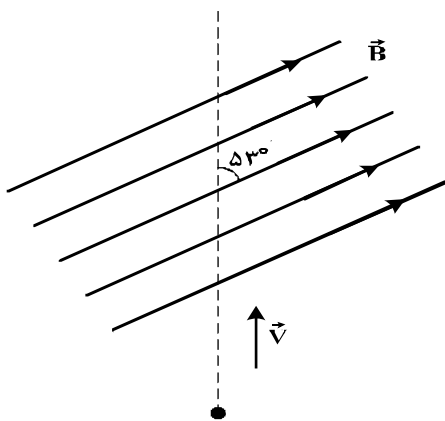
- (۱) ۰/۲۱
- (۲) ۲/۱
- (۳) ۲۱
- (۴) ۲۱۰

۱۸۵- روی یک لامپ عددهای ۲۲۰ V و ۱۰۰ W ثبت شده است. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل ۲۰۰ V وصل شود، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، در مدت ۱۱ ساعت چند کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند؟

- (۱) $\frac{10}{121}$
- (۲) $\frac{10}{11}$
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۱

۱۸۶- بار الکتریکی $q = 25\text{ }\mu\text{C}$ با سرعت $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مطابق شکل زیر وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به

بزرگی $B = 10^4 \text{ G}$ می‌شود. در لحظه ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟



$(\sin 53^\circ = 0.8)$

- (۱) \otimes و ۲۵۰
- (۲) \odot و ۲۵۰
- (۳) \odot و ۴
- (۴) \otimes و ۴

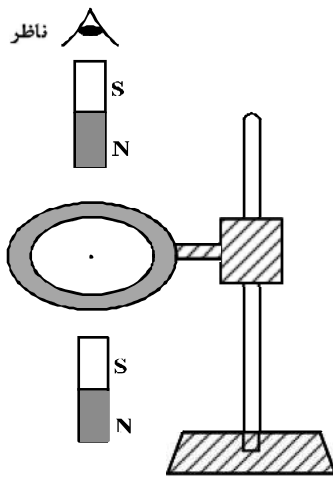
۱۸۷- تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{آمپر}}$
- (۲) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{کولن}}$
- (۳) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{کولن}}$
- (۴) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{آمپر}}$

۱۸۸- کدام مورد درباره القاگر درست نیست؟

- (۱) هنگام عبور جریان پایا از القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.
- (۲) وقتی جریان عبوری از القاگر آرمانی در حال کاهش باشد، انرژی وارد القاگر می‌شود.
- (۳) ضریب القاوری (خودالقایی) یک القاگر به تعداد دور، طول، سطح مقطع القاگر و جنس هسته داخل آن بستگی دارد.
- (۴) بخشی از انرژی که مولد به القاگر می‌دهد در مقاومت سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف می‌شود و بقیه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

۱۸۹- یک حلقه مسی به صورت افقی، توسط گیره‌ای عایق به یک میله قائم بسته شده است. اگر یک آهن‌ربا را مطابق شکل زیر از بالای حلقه رها کنیم، جهت جریان القاء شده در حلقه مسی قبل از ورود به حلقه و پس از عبور از آن از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟

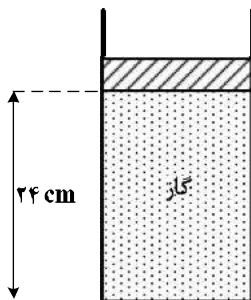


- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد - ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

۱۹۰- در مکانی که فشار هوا $1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، مطابق شکل زیر مقداری گاز با دمای ۷ درجه سلسیوس در استوانه‌ای به

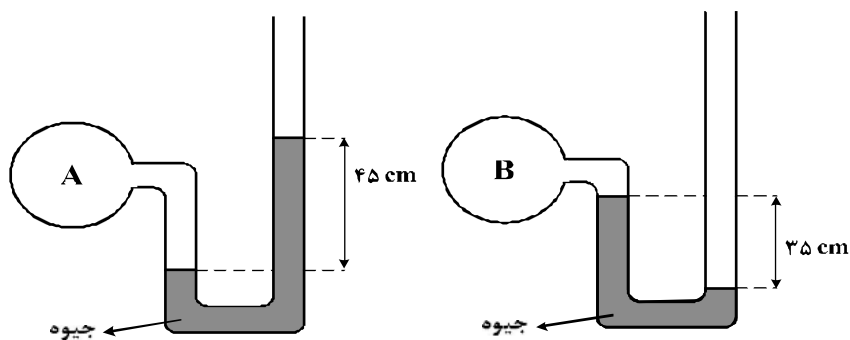
سطح قاعده 10 cm^2 زیر پیستونی به جرم $3/6$ کیلوگرم که می‌تواند آزادانه و بدون اصطکاک حرکت کند، محبوس است. اگر وزنه‌ای به جرم $2/4$ کیلوگرم روی پیستون اضافه کنیم، برای آن که پیستون جابه‌جا نشود، دمای گاز را چند

کلوین باید بالا ببریم؟



- (۱) ۴۸
- (۲) ۵۶
- (۳) ۶۵
- (۴) ۷۰

۱۹۱- اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



- (۱) $\frac{9}{7}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{16}{7}$
- (۴) ۳

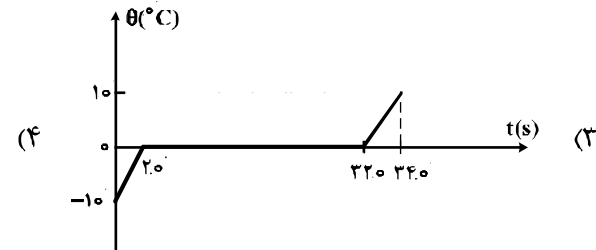
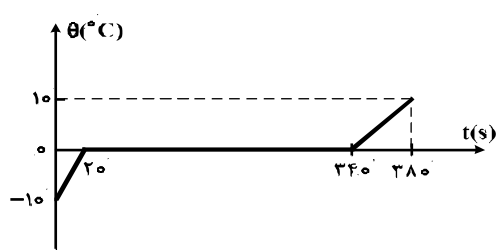
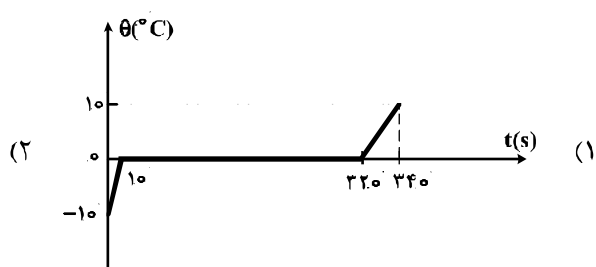
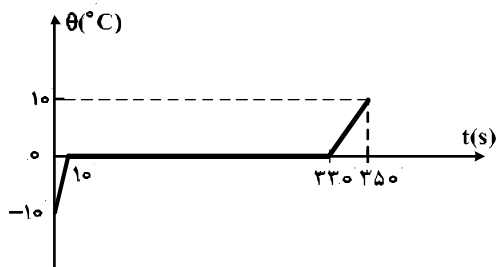
۱۹۲- یک گلوله سربی به شعاع ۱cm و جرم ۴۴g در دمای ۰°C قرار دارد. اگر دمای گلوله به ۱۰۰°C برسد، چگالی

آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$ و $\alpha = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{k}$ سرب)

- (۱) ۳۳ ، کاهش می‌یابد. (۲) ۳۳ ، افزایش می‌یابد. (۳) ۹۹ ، کاهش می‌یابد. (۴) ۹۹ ، افزایش می‌یابد.

۱۹۳- به ۲۰۰g یخ ۰°C با آهنک ثابت $\frac{J}{s}$ ۲۱۰ گرم می‌دهیم تا به آب ۱۰°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات

دما را بر حسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000 \frac{J}{kg}$ و $C_{\text{یخ}} = 2 C_{\text{آب}}$)



۱۹۴- مقداری گاز کامل، در فرایندی از محیط گرما می‌گیرد. در این صورت:

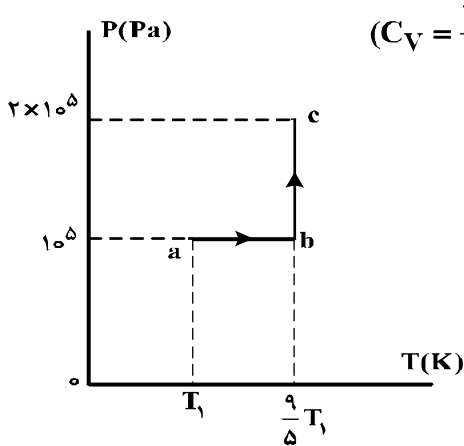
- (۱) دمای گاز افزایش می‌یابد.
- (۲) ممکن است دمای گاز ثابت بماند.
- (۳) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.
- (۴) الزاماً گاز روی محیط، کار انجام می‌دهد.

۱۹۵- توان یک یخساز ۲۵۰ W و ضریب عملکرد آن ۴ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا این یخساز، ۲ کیلوگرم آب

۲۰°C را به یخ ۱۰°C تبدیل کند؟ (C_{آب} = ۴۲۰۰ J/kg°C ، C_{یخ} = ۲۱۰۰ J/kg°C و L_f = ۳۳۶۰۰۰ J/kg)

- (۱) ۹۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۸۸۲ (۴) ۳۵۲۸

۱۹۶- نمودار (P-T) ی مقدار معینی گاز کامل تک اتمی، مطابق شکل زیر است. اگر حجم گاز در حالت c برابر ۴/۵



لیتر باشد، تغییر انرژی درونی گاز در فرایند abc چند ژول است؟ (C_V = ۳/۲ R)

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۱۵۰

۱۹۷- مخزنی به حجم ۴۰ Lit حاوی مخلوطی از گازهای هیدروژن و هلیوم در دمای ۱۲۷°C و فشار ۲x10^۵ Pa است.

اگر جرم مخلوط ۸ گرم باشد، نسبت جرم هیدروژن به جرم هلیوم کدام است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol.K})$$

- (۱) ۱/۳ (۲) ۱/۲ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹۸- در شکل‌های (الف) و (ب) خطای اندازه‌گیری‌ها به ترتیب و دقت اندازه‌گیری‌ها به ترتیب است.



(ب)



(الف)

- (۱) ۱mm, ۱cm, ±۰.۵mm, ±۰.۵cm (۲) ۱mm, ۱cm, ±۱mm, ±۱cm
 (۳) ۰.۵mm, ۰.۵cm, ±۰.۵mm, ±۰.۵cm (۴) ۰.۵mm, ۰.۵cm, ±۱mm, ±۱cm

۱۹۹- جرم یک قطعه سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط است و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۰۰

۲۰۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) ویژگی‌های مواد در مقیاس نانو، به‌طور قابل توجهی تغییر می‌کند.
 (۲) هرچه ابعاد یک جسم کاهش می‌یابد ویژگی‌های آن نیز به تدریج تغییر می‌کند.
 (۳) ویژگی‌های مواد در مقیاس مگا و بالاتر، به‌طور قابل توجهی تغییر می‌کند.
 (۴) هرچه ابعاد یک جسم افزایش می‌یابد همه خواص فیزیکی آن نیز تغییر می‌کند.