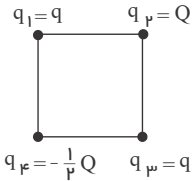




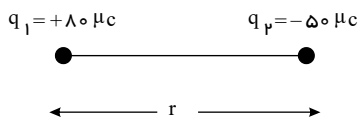
علیرضا ایدل خانی

۱- چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره باردار q_4 صفر است. $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



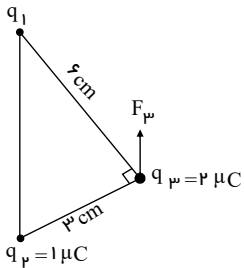
- ۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $4\sqrt{2}$
 ۳) $-2\sqrt{2}$ ۴) $-4\sqrt{2}$

۲- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله r ، نیروی جاذبه F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله، ۲۵ درصد از بار q_1 را به q_2 انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



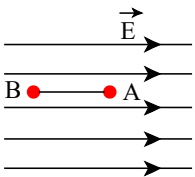
- ۱) ۲۵، کاهش ۲) ۲۵، افزایش
 ۳) ۵۵، کاهش ۴) ۵۵، افزایش

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



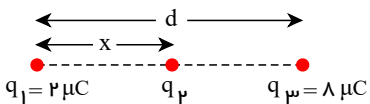
- ۱) $8\sqrt{5}$ ۲) $12\sqrt{5}$
 ۳) $16\sqrt{5}$ ۴) $20\sqrt{5}$

۴- بار الکتریکی $q = -4 \mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5 \frac{V}{m}$ رها می‌شود. در جابه‌جایی بار q از A تا B انرژی جنبشی بار، ۸ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟



- ۱) -۲ ۲) ۲
 ۳) ۲۰۰ ۴) -۲۰۰

۵- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برابند نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟



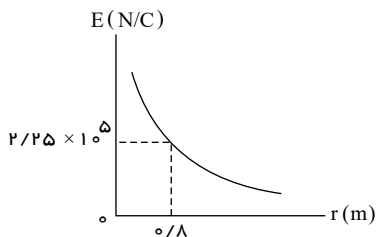
- ۱) $-\frac{2}{9}$ ۲) $+\frac{2}{9}$
 ۳) $-\frac{8}{9}$ ۴) $+\frac{8}{9}$

۶- بار خازنی به ظرفیت $5 \mu F$ ، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن، $90 \mu J$ به انرژی ذخیره‌شده در خازن افزوده می‌شود. ولتاژ اولیه دو سر خازن چند ولت بوده است؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۲٫۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵



۷- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اگر بار الکتریکی $q' = 9 \mu C$ را در فاصله



۹۰ سانتی متری بار q قرار دهیم، نیرویی که دو ذره باردار بر یکدیگر وارد می کنند، چند نیوتون است؟

- ① ۰٫۱۶
- ② ۰٫۳۲
- ③ ۱٫۶
- ④ ۳٫۲

۸- دوسر خازنی را که دی الکتریک آن هوا است، به دو سر یک باتری وصل می کنیم. انرژی ذخیره شده در آن U می شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است، فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U' می شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس، فاصله بین دو صفحه را n برابر

کنیم، انرژی آن U'' می شود. نسبت $\frac{U''}{U'}$ چقدر است؟

- ① $\frac{1}{n}$
- ② n
- ③ $\frac{1}{n^2}$
- ④ n^2

۹- ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی برابر $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی 50 درجه سلسیوس افزایش دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می یابد؟

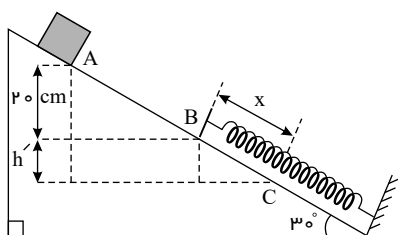
- ① ۱
- ② ۲
- ③ ۰٫۱
- ④ ۰٫۲

۱۰- ظرفی عایق، محتوی 1000 گرم آب و 200 گرم یخ صفر درجه سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه $400 \frac{J}{kg \cdot K}$ و دمای 250 درجه سلسیوس را درون ظرف می اندازیم. جرم فلز، حداقل چند گرم باشد، تا یخی در ظرف باقی نماند؟

($L_f = 336000 \frac{J}{kg}$, $c_{پ} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

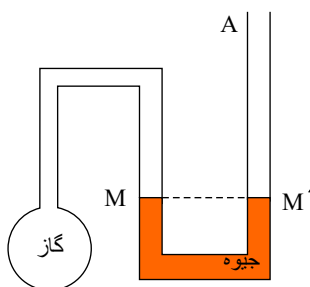
- ① ۳۷۵
- ② ۶۷۲
- ③ ۸۶۰
- ④ ۹۵۰

۱۱- جسمی به جرم 2 کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می لغزد و با سرعت $2 m/s$ از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر 10 ژول باشد، x چند سانتی متر است؟ ($g = 10 m/s^2$)



- ① ۱۰
- ② ۲۰
- ③ ۳۰
- ④ ۴۰

۱۲- در شکل زیر دمای گاز 27 درجه سلسیوس و فشار آن 75 سانتی متر جیوه است. اگر دمای گاز را 30 درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



- ① ۲۰
- ② ۱۵
- ③ ۷٫۵
- ④ ۵٫۵

۱۳- به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B ، 4 برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

- ① ۴
- ② ۲
- ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{1}{4}$



۱۴ - قطعه فلزی به جرم $۲٫۵$ کیلوگرم با دمای ۶۸ درجه سلسیوس را روی یک قطعه یخ بزرگ صفر درجه قرار می‌دهیم. اگر گرمای نهان ویژه ذوب یخ $۳٫۴ \times ۱۰^۵ J/kg$ و گرمای ویژه فلز $۳۸۰ J/kg \cdot K$ باشد، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

- ① ۹۵ ② ۱۹۰ ③ ۳۸۰ ④ ۵۷۰

۱۵ - طول هر ضلع مکعب فلزی $۱۰ cm$ و جرم آن $۶ kg$ است. اگر چگالی فلز $۸ g/cm^3$ باشد، مکعب:

- ① توپر است و حجم آن $۷۵۰ cm^3$ است. ② توپر است و حجم آن $۱۰۰۰ cm^3$ است.
 ③ حفره خالی دارد و حجم حفره $۷۵۰ cm^3$ است. ④ حفره خالی دارد و حجم حفره $۲۵۰ cm^3$ است.

۱۶ - پمپ آبی در هر دقیقه ۳ مترمکعب 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؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^3}$)

- ① ۷۰ ② ۶۰ ③ ۴۰ ④ ۳۰

۱۷ - کدام کمیت‌ها همگی در SI فرعی و نرده‌ای هستند؟

- ① نیرو - جرم - گرمای ویژه ② انرژی جنبشی - شار مغناطیسی - شتاب
 ③ فشار - جرم - میدان مغناطیسی ④ انرژی جنبشی - شار مغناطیسی - فشار

۱۸ - گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا رسیدن گلوله به ارتفاع ۴۲ متری از سطح زمین، انرژی جنبشی آن ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. این گلوله حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می‌رود؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- ① ۹۶ ② ۱۲۰ ③ ۱۴۰ ④ ۱۴۹

۱۹ - گلوله‌ای با تندی اولیه $۸۰ \frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- ① ۲۵ ② ۲۰ ③ ۱۰ ④ ۵

۲۰ - جسمی با جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین با تندی $۱۰ \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و با تندی $۱۸ \frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- ① $-۱۲٫۸$ ② $-۶٫۴$ ③ $-۱۵٫۲$ ④ $-۷٫۶$