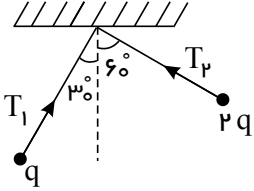


۱- در شکل زیر، دو آونگ الکتریکی باردار و هم طول، در حالت تعادل قرار دارند. کشش نخ T_1 چند برابر کشش نخ T_2 است؟



$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲)

۲ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۱)

$\sqrt{3}$ (۳)

۲- چند الکترون باید از یک سکه‌ی خنثی خارج شود، تا بار الکتریکی آن $+1\mu C$ شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

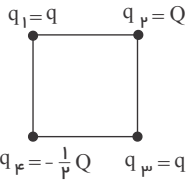
6.25×10^{12} (۴)

6.25×10^6 (۳)

1.6×10^{12} (۲)

1.6×10^6 (۱)

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



$4\sqrt{2}$ (۲)

$-4\sqrt{2}$ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۱)

$-2\sqrt{2}$ (۳)

۴- دو گلوله‌ی فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی می‌باشند، از فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبه‌ی ۴ نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3\mu C$ خواهد شد. بار اولیه گلوله‌ها برحسب میکروکولن کدام است؟

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

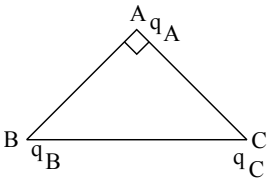
-۲ و ۸ (۴)

-۳ و ۹ (۳)

-۴ و ۱۰ (۲)

-۶ و ۱۲ (۱)

۵- در شکل روبه رو مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه است و بارهای q_C, q_B, q_A به ترتیب $q, \sqrt{3}q, q$ است. زاویه‌ی α که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_A با امتداد پاره خط BA می‌سازد، چند درجه است؟



۴۵ (۲)

۶۰ (۴)

۳۰ (۱)

۵۳ (۳)

۶- بار الکتریکی ۸ میکروکولونی از فاصله‌ی r بر بار ۲ میکروکولونی نیروی F وارد می‌کند. بار ۲ میکروکولونی از چه فاصله‌ای بر بار ۸ میکروکولونی نیرویی با اندازه‌ی $2F$ را وارد می‌کند؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}r$ (۴)

$\frac{1}{2}r$ (۳)

$\sqrt{2}r$ (۲)

$2r$ (۱)

۷- دو کره‌ی فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +5\mu C$ و $q_2 = +15\mu C$ در فاصله‌ی r نیروی F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم، به طوری که فقط بین دو کره مبادله‌ی بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصله‌ی قبلی برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. (۳) تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد. (۴) تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای برابر، در فاصله‌ی ثابتی از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی یکی را کم کرده و همان مقدار بر بار دیگری اضافه کنیم، نیرویی که به هم وارد می‌کنند چند F می‌شود؟

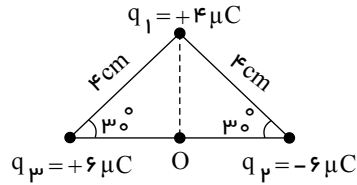
$\frac{16}{15}$ (۴)

$\frac{15}{16}$ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۹- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در سه راس یک مثلث ثابت شده‌اند. نیروی وارد بر بار $q_4 = 1 \mu C$ واقع در نقطه‌ی O در وسط خط واصل دو بار q_3, q_2 چند نیوتن است؟



- (۱) ۴۵
(۲) ۹۰
(۳) $45\sqrt{3}$
(۴) $90\sqrt{2}$

۱۰- در شکل مقابل گلوله فلزی بارداری از نخ آویزان است. کره‌ی فلزی خنثی را که دارای دسته نارسانا است به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله می‌شود. وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله می‌شود.

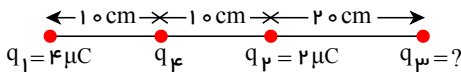


- (۱) جذب-دفع
(۲) دفع-جذب
(۳) دفع-دفع
(۴) جذب-جذب

۱۱- دو بار الکتریکی همنام $q_1 = 8 \mu C$ و q_2 در فاصله‌ی r ، نیروی F بر هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته به q_2 اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله‌ی بارها، نیروی متقابل بین آنها ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیه‌ی q_2 چند میکروکولن است؟

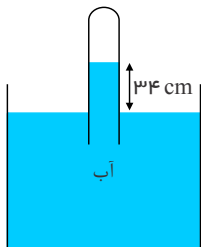
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۲- در شکل روبه‌رو، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 برابر صفر است. بار q_3 چند میکروکولن است؟



- (۱) ۱۸
(۲) ۸
(۳) -۸
(۴) -۱۸

۱۳- در شکل رو به رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی متر جیوه است. چگالی آب $1 g/cm^3$ و چگالی جیوه $13.6 g/cm^3$ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف $24 cm$ باشد، فشار هوا چند سانتی متر جیوه است؟



- (۱) ۷۶
(۲) ۷۴٫۵
(۳) ۶۹٫۵
(۴) ۶۸

۱۴- طول یک میله‌ی آهنی در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، یک میلی‌متر بیشتر از طول یک میله‌ی مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به 100 درجه‌ی سلسیوس برسانیم، طول میله‌ی مسی 0.5 میلی‌متر بیشتر از طول میله‌ی آهنی خواهد شد. طول اولیه‌ی میله‌ی آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طول آهن و مس در SI به ترتیب 1.2×10^{-5} و 1.8×10^{-5} است.)

- (۱) ۱٫۱۰۲
(۲) ۲٫۴۹۸
(۳) ۲٫۵۰۳
(۴) ۴٫۴۴۸

۱۵- یک قطعه فلز را که چگالی آن $2.7 \frac{g}{m^3}$ است کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی $0.8 \frac{g}{m^3}$ وارد می‌کنیم و به اندازه‌ی 160 گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

- (۱) ۵۴۰
(۲) ۴۵۰
(۳) ۴۳۲
(۴) ۲۰۰

۱۶- اختلاف فشار بین دو نقطه از مایعی در حال سکون ΔP است. اگر ظرف محتوی این مایع با شتاب $\frac{g}{3}$ در راستای قائم به طرف پایین حرکت کند، اختلاف فشار بین این دو نقطه کدام خواهد بود؟

- (۱) ΔP
(۲) $\frac{1}{3} \Delta P$
(۳) $\frac{2}{3} \Delta P$
(۴) $\frac{4}{3} \Delta P$

۱۷- از یک ورق مسی، دو صفحه‌ی دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 ، $S_2 = 2S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2 = 2Q_1$ را بدهیم و بر اثر افزایش گرما شعاع آنها به ترتیب ΔR_1 ، ΔR_2 باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟

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

۱۸- می‌خواهیم از فلزی به چگالی $6 \frac{g}{cm^3}$ ، کره‌ی توپری به شعاع $5cm$ بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم می‌شود؟

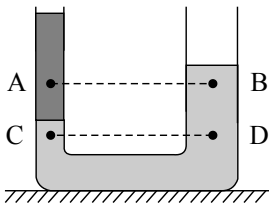
- ① ۱٫۵۷ ② ۲٫۳۶ ③ ۳٫۱۴ ④ ۴٫۷۱

۱۹- جسمی به جرم $2kg$ را مطابق شکل با سرعت اولیه‌ی $5m/s$ مماس بر سطح رو به پائین پرتاب می‌کنیم اگر سرعت جسم پس از 12 متر جابه‌جایی روی سطح به $8m/s$ برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ($g = 10m/s^2$)



- ① -۴۲ ② -۴۵ ③ -۶۳ ④ -۸۱

۲۰- در شکل روبه‌رو، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



- ① $P_C < P_D, P_A = P_B$ ② $P_C < P_D, P_A < P_B$ ③ $P_C = P_D, P_A = P_B$ ④ $P_C = P_D, P_A > P_B$

۲۱- دو کره‌ی فلزی هم‌جنس A و B ، اولی توپر به شعاع $20cm$ و دیگری توخالی که شعاع خارجی آن $20cm$ و شعاع حفره‌ی داخلی $10cm$ است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر حجم کره‌ی A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کار رفته در کره‌ی B برابر ΔV_B باشد، نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ کدام است؟

- ① $\frac{7}{8}$ ② ۱ ③ ۲ ④ $\frac{8}{7}$

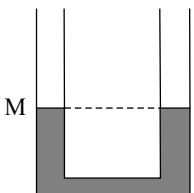
۲۲- یک گلوله‌ی سربی به جرم 20 گرم با سرعت $400 \frac{m}{s}$ به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر 50 درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه سرب $125 \frac{J}{kg \cdot K}$ باشد، دمای گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟

- ① ۳۲۰ ② ۵۹۳ ③ ۶۴۰ ④ ۹۱۳

۲۳- یک خانه را از دیوارهای آجری به ضخامت $30cm$ ساخته‌اند و از داخل با روکش چوبی به ضخامت $1cm$ پوشانده شده است. اگر دمای سطح داخلی روکش (سمت داخل خانه) $20^\circ C$ و دمای سطح خارجی دیوار $10^\circ C$ باشد، دمای سطح مشترک چوب با آجر تقریباً چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (رسانندگی گرمایی آجر و چوب به ترتیب $0.6 \frac{W}{m \cdot K}$ ، $0.8 \frac{W}{m \cdot K}$ است.)

- ① ۲ ② ۱۰ ③ ۱۴ ④ ۱۸

۲۴- در شکل روبه‌رو در لوله‌ی U شکل آب ریخته شده و نقطه‌ی M روی لوله نشان‌دهنده‌ی گذاری شده است. اگر در قسمت سمت راست لوله، روی آب به ارتفاع 5 سانتی‌متر نفت بریزیم، در لوله‌ی مقابل، سطح آب چند سانتی‌متر از نقطه‌ی M بالاتر می‌رود؟ (چگالی نفت و آب به ترتیب 0.8 و 1 گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)



- ① ۱ ② ۲ ③ ۲٫۵ ④ ۴

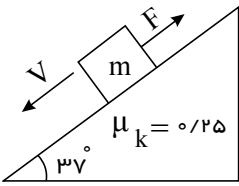
۲۵- مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $\frac{2}{3}$ باقی مانده از مایعی با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

- ① $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$ ② $\frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3}$ ③ $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1}$ ④ $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2}$

۲۶- لوله بلندی به صورت قائم نگه داشته شده و در آن تا ارتفاع 4cm جیوه ریخته شده است. اگر فشار هوا $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ باشد، ارتفاع جیوه درون لوله را به چند سانتی متر برسانیم تا فشار در ته لوله دو برابر شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)

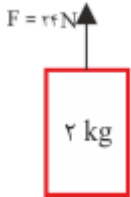
- ① ۸۴ ② ۸۲ ③ ۸۰ ④ ۷۸

۲۷- در شکل زیر، به جسمی به جرم $m = 20\text{kg}$ نیروی مناسب F به موازات سطح شیبدار وارد می شود تا جسم با سرعت ثابت رو به پایین سطح حرکت می کند. کار نیروی F در مدتی که جسم ۲ متر روی سطح پایین می آید، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



- ① -۲۶۰ ② -۱۶۰ ③ +۱۶۰ ④ +۲۶۰

۲۸- در شکل مقابل نیروی ثابت F در راستای قائم به یک جسم ۲ کیلوگرمی وارد می شود. اندازه ی (قدر مطلق) کار این نیرو در ثانیه های متوالی یک بازه ی زمانی معین

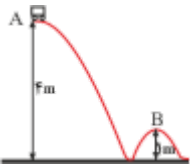


- ① افزایش می یابد. ② کاهش می یابد. ③ ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد. ④ بسته به شرایط، هر کدام ممکن است درست باشد.

۲۹- گلوله ای در شرایط خلاء، از سطح زمین با سرعت اولیه ی $30 \frac{m}{s}$ در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می شود. در چند متری سطح زمین انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟

- ① ۲۰ ② ۱۵ ③ ۳۰ ④ ۳۵

۳۰- مطابق شکل، اربابه ای به جرم m از نقطه ی A با سرعت ۲ متر بر ثانیه می گذرد. سرعت آن هنگام عبور از نقطه ی B چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک صرف نظر شود $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ① ۴ ② ۸ ③ $\sqrt{46}$ ④ بستگی به جرم m دارد.