

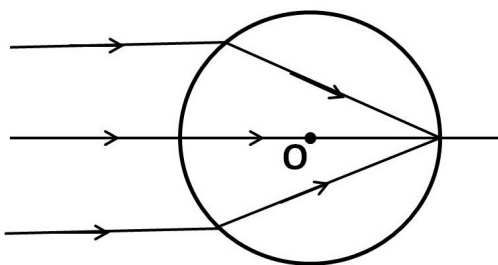
۱- حداقل فاصله ماه از زمین چه قدر می بود(بر حسب میلیون کیلومتر) تا هیچگاه ،ماه گرفتگی کامل اتفاق نمی افتاد؟ (فاصله زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر و قطر خورشید ۱۰۱ برابر قطر زمین است)

۱/۵ (۴)

۱/۰۱ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۵ (۱)



۲- باریکه نور تک رنگی مطابق شکل از هوا به سطح یک کره ی شفاف می تابد. ضریب شکست کره شفاف چه قدر باشد تا پرتوها درست در طرف دیگر کره (طرف مقابل) روی سطح کره جمع شوند؟ (قطر باریکه خیلی کوچکتر از شعاع کره است در نتیجه زاویه تابش پرتوها بر روی کره کوچک و کمتر از 60° است)

۱/۶ (۳)

۱/۳۳ (۲)

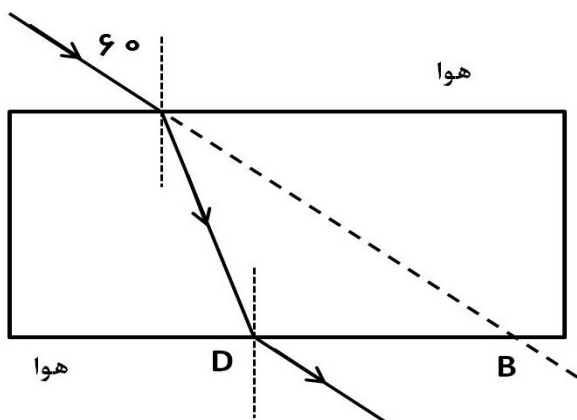
۱/۵

(۱)

۲(۴)

۳- مطابق شکل زیر پرتو نور با زاویه تابش 60° به یک تیغه شیشه ای به ضخامت ۳cm و ضریب شکست $n = \sqrt{3}$ می تابد. طول DB چند سانتی متر است؟

$$\sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \sin 30 = \frac{1}{2} \quad \sqrt{3} = 1.7$$



۱/۱

(۱)

۳/۴

(۲)

۰/۷

(۳)

۲/۱

(۴)

۴- یک عدسی همگرا به فاصله کانونی ۲۰cm را به یک آینه تخت می چسبانیم، به طوری که محور اصلی عدسی بر سطح آینه عمود است. چشمه نور نقطه ای را در چه فاصله ای از این مجموعه قرار دهیم تا تصویر چشمه بر روی خودش تشکیل شود؟

۵ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰

(۱)

۵- حجم گازی در دمای ثابت، ۵ لیتر افزایش می‌یابد، در نتیجه فشار گاز به اندازه $\frac{1}{2}$ فشار اولیه گاز، تغییر می‌کند. حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۶- دو کره مسی داریم که قطرهای خارجی آنها برابر ولی یکی توپ‌ری و دیگری تو خالی است. اگر به مقدار مساوی به آنها گرما بدهیم، در این صورت افزایش قطر کره توپ‌ری:

۱- کمتر از افزایش قطر خارجی کره تو خالی است.

۲- بیشتر از افزایش قطر خارجی کره تو خالی است.

۳- برابر افزایش قطر داخلی کره تو خالی است.

۴- برابر افزایش قطر خارجی کره تو خالی است.

۷- یک قطعه یخ به طور کامل ذوب شده و در نتیجه 3cm^3 از حجم آن کم می‌شود. جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

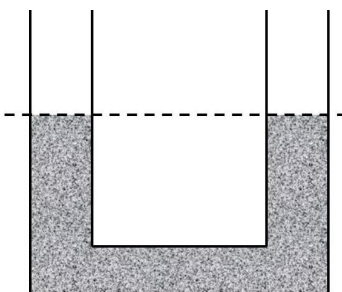
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۷ (۳) ۳۰ (۴) ۹۰

۸- یک مخزن نفت استوانه‌ای شکل به قطر ۶m و ارتفاع ۱۰m و ضریب انبساط خطی $\frac{1}{K}$ در 10^5 در نظر بگیرید. در دمای 10°C فاصله سطح نفت داخل مخزن تا لبه‌ی بالایی مخزن ۵۰cm است. در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس، مخزن از نفت لبریز می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی نفت 1×10^{-3} است)

- (۱) ۴۰/۹ (۲) ۴۲/۶ (۳) ۶۴/۳ (۴) ۴۶/۰

۹- سطح آب یک حوض یخ بسته است. ضخامت لایه یخ d و عمق آب زیر یخ D است. دمای هوای بالای استخر بر حسب سلسیوس θ_1 و دمای کف استخر θ_2 می‌باشد. اگر رسانندگی گرمایی یخ و آب به ترتیب k_1 و k_2 باشند، نسبت $\left| \frac{d}{D} \right|$ چه قدر باشد تا مقادیر d و D ثابت بمانند؟ (انتقال گرما از سطح بالایی یخ و کف استخر صورت می‌گیرد)

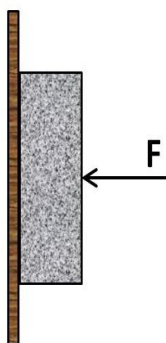
- (۱) $\frac{k_2 \theta_1}{k_1 \theta_2}$ (۲) $\frac{k_1 \theta_1}{k_2 \theta_2}$ (۳) $\frac{k_1 \theta_2}{k_2 \theta_1}$ (۴) $\frac{k_2 \theta_2}{k_1 \theta_1}$



۱۰- در شکل مقابل داخل لوله U شکل با مقطع یکنواخت که قطر داخلی آن 2cm و طول قسمت افقی آن 20cm است. آب وجود دارد. اگر لوله با شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ در راستای افقی حرکت داده شود، سطح آب در هر شاخه لوله نسبت به مکان اولیه اش چند سانتی متر جابجا می شود؟ ($\pi = 3$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۵ (۴) ۲

۱۱- مطابق شکل با نیروی F یک کتاب به دیوار فشرده می شود. به آرامی نیرو را کم می کنیم تا کتاب در آستانه حرکت قرار گیرد. کدام یک از گزینه های زیر درست است؟



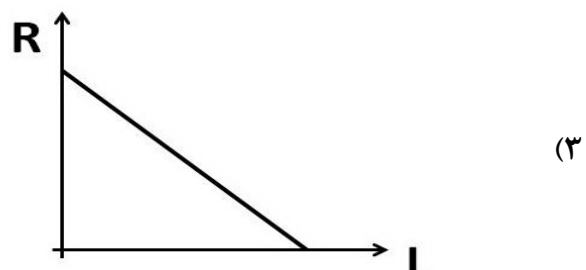
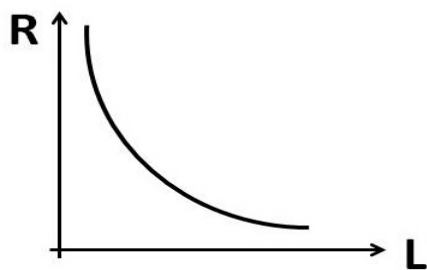
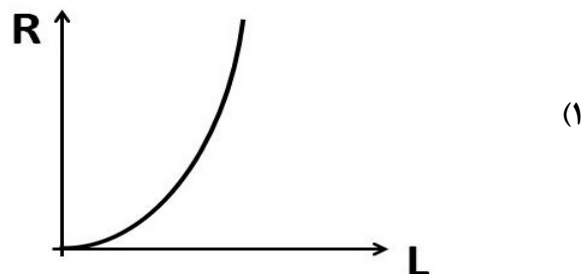
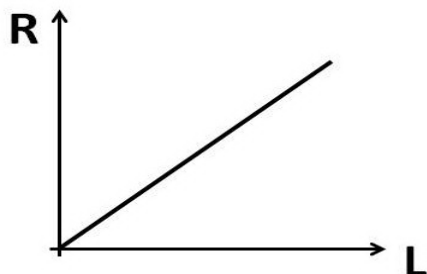
(۱) مقدار اصطکاک در هر لحظه برابر است با $f_s = \mu_s F$

(۲) نیروی اصطکاک همواره برابر وزن کتاب است.

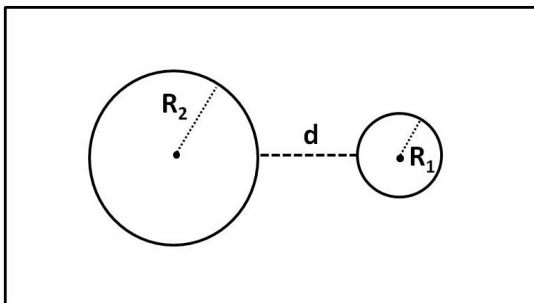
(۳) فقط به هنگام شروع حرکت کتاب، نیروی اصطکاک برابر وزن کتاب است.

(۴) نیروی اصطکاک همواره برابر است با $\mu_s mg$.

۱۲- مقاومت سیمی R است. اگر این سیم با ابزاری کشیده شود به طوری که طول آن افزایش یابد، نمودار تغییرات مقاومت سیم بر حسب تغییر طول آن هنگام کشیده شدن کدام است؟



۱۳- در یک صفحه‌ی فلزی مطابق شکل دو سوراخ دایره‌ای شکل به شعاع‌های R_1 و R_2 ایجاد شده است و فاصله‌ی بین دو سوراخ d است. اگر دمای صفحه را افزایش دهیم:



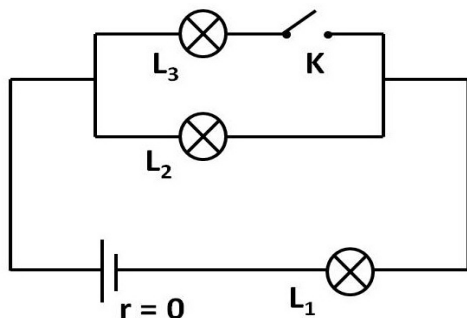
(۱) R_1 و R_2 کاهش و d افزایش می‌یابد.

(۲) R_1 و R_2 افزایش و d کاهش می‌یابد.

(۳) هر سه مقدار افزایش می‌یابند.

(۴) هیچ کدام تغییر نمی‌کنند.

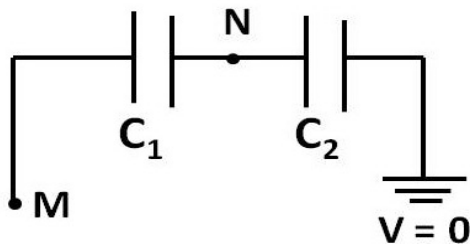
۱۴- در مدار شکل مقابل با اتصال کلید K روشنایی لامپ‌های ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند.



(۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش (۴) بدون تغییر - افزایش

۱۵- دو خازن $C_1 = 3 \mu F$ و $C_2 = 7 \mu F$ مطابق شکل به هم متصل هستند. پتانسیل نقطه‌ی N چند ولت است، در صورتی که $V_M = 800$ V باشد.

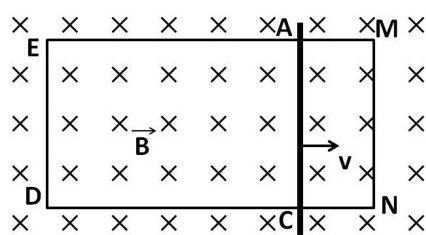


(۱) ۲۴۰ (۲) $\frac{3}{7} \times 800$

(۳) ۵۶۰ (۴) ۸۰۰

۱۶- بر روی صفحه‌ی دایره‌ای شکل یک ساعت بار الکتریکی q را روی عدد ۱، بار الکتریکی $2q$ را روی عدد ۲ و به همین ترتیب تا بار $12q$ را روی عدد ۱۲ قرار می‌دهیم. در چه ساعتی عقربه‌ی ساعت شمار در جهت میدان الکتریکی برآیند است؟

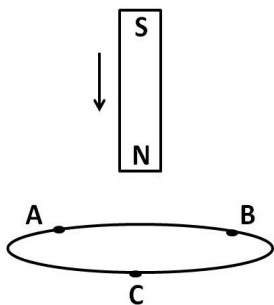
(۱) ۳/۵ (۲) ۶ (۳) ۹/۵ (۴) ۵



۱۷ - قاب رسانایی به طول ۶۰ سانتی متر و عرض ۱۰ سانتی متر مطابق کل درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارد. سیم رسانای AC که مشابه با سیم قاب است با سرعت ثابت بر روی قاب می‌لغزد. در لحظه‌ای که فاصله‌ی سیم AC از سیم MN برابر ۶ cm است، شدت جریان در سیم AC چند برابر شدت جریان در سیم DE است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۸ - در شکل مقابل اگر آهنربا به حلقه‌ی رسانا نزدیک شود جهت جریان القایی در حلقه از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B و از نقطه‌ی B به نقطه‌ی C است. کدام گزینه در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط A و B و C درست است؟ (از مقاومت الکتریکی حلقه صرف نظر شود)



(۱) $V_A > V_B > V_C$ (۲) $V_A < V_B < V_C$

(۳) $V_A = V_B = V_C$ (۴) $V_A > V_B = V_C$

۱۹ - یک ذره‌ی باردار با بار q با سرعت \vec{v} عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} وارد میدان می‌شود. از طرف میدان نیروی $F = qvB$ بر آن وارد می‌شود. در این صورت:

(۱) سرعت و انرژی جنبشی ذره هر دو تغییر می‌کنند.

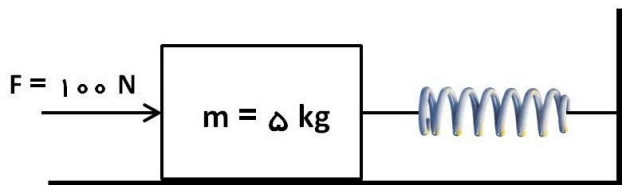
(۲) سرعت و انرژی جنبشی ذره هر دو ثابت می‌مانند.

(۳) انرژی جنبشی ذره تغییر می‌کند ولی سرعت ذره ثابت می‌ماند.

(۴) سرعت ذره تغییر می‌کند ولی انرژی جنبشی آن ثابت می‌ماند.

۲۰ - در شکل مقابل فنر فشرده شده است و طول آن ۲۰ cm کمتر از حالت طبیعی است. ضریب اصطکاک ایستایی بین وزنه با سطح ۰/۲ و وزنه در حال تعادل است. اختلاف بین بیشترین و کمترین مقدار ممکن برای

ثابت فنر کدام است؟ ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۲۰۰

۲۱- از شیر آبی که قطر دهانه‌ی آن ۱ cm و ارتفاع آن از سطح زمین ۷۵ cm است، آب با سرعت ۱ m/s خارج می‌شود. قطر باریکه‌ی آب هنگام رسیدن به زمین چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱ (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۸ (۴)

۲۲- یک لوله‌ی باریک (پیپت) به طول ۳۰ cm را تا نصف طولش در جیوه فرو برده و سپس انتهای آن را با انگشت بسته و آن را از ظرف جیوه خارج می‌کنیم. اگر فشار هوای محیط ۷۰ سانتی‌متر جیوه باشد، ارتفاع ستون جیوه باقی مانده در لوله تقریباً چند سانتی‌متر است؟

- ۱۵ (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴)

۲۳- چگالی آب را ρ_w و چگالی برف را ρ_s بگیرید. نسبت $\frac{\rho_s}{\rho_w}$ به کدام عدد نزدیکتر است؟

- ۰/۹ (۱) ۰/۱ (۲) ۱ (۳) ۱/۱ (۴)

۲۴- برای تولید ۱ kg گندم به یک تن (۱۰۰۰ kg) آب نیاز است. بارش سالانه‌ی منطقه‌ای ۱۰۰ mm است. در این ناحیه حداکثر محصول کشت دیم گندم چند تن بر هکتار است؟

$$(1 \text{ هکتار} = 10^4 \text{ m}^2 \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{gr}{cm^3})$$

- ۰/۱ (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۲۵- از ابری که در ارتفاع ۲۵۰۰ متری سطح زمین است یک قطره‌ی باران به جرم ۱ گرم رها می‌شود. اگر این قطره با سرعت ۳۰ متر بر ثانیه به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا بر روی قطره‌ی باران چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۲۴/۵۵ (۱) -۲۴/۵۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) -۱۲/۵ (۴)