

فصل ۸

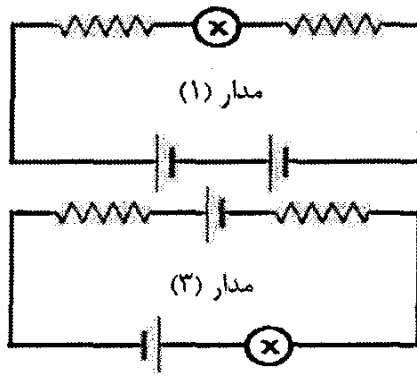
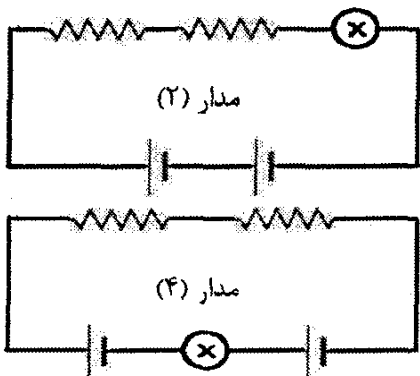
مرحله اول سیزدهمین المپیاد فیزیک ایران

۱۸ سؤالات

« بخش سؤالات چند گزینه‌ای »

سؤال‌های ۱ تا ۳۰ چند گزینه‌ای هستند و به هر پاسخ درست امتیاز مثبت و به هر پاسخ غلط امتیاز منفی تعلق می‌گیرد. توجه داشته باشید که هر سؤال فقط یک گزینه درست دارد و انتخاب بیش از یک گزینه معادل با پاسخ نادرست است.

(۱) در مدارهایی که رسم شده‌اند مقاومت‌ها، باتری‌ها و لامپ‌ها همه مشابه‌اند. توان مصرف شده در لامپ را برای هر یک از مدارها با P_1 تا P_4 نشان می‌دهیم. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



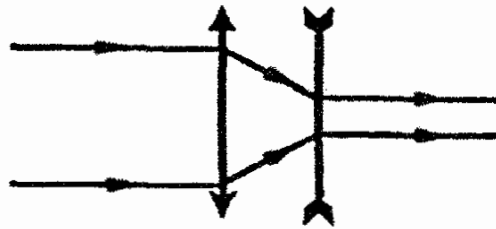
$$P_1 > P_2 > P_3 > P_4 \quad (\text{ب})$$

$$P_1 = P_2 > P_3 > P_4 \quad (\text{الف})$$

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 \quad (\text{د})$$

$$P_1 > P_2 > P_3, P_4 = 0 \quad (\text{ج})$$

(۲) دوربین گالیه، مطابق شکل شامل یک عدسی همگرا (شئی) و یک عدسی واگرا (چشمی) است. فاصله این دو عدسی را چنان تنظیم می‌کنند که پرتوهای موازی بی که به عدسی همگرا می‌خورند، پس از خروج از عدسی واگرا موازی باشند. یک عدسی همگرا و یک عدسی واگرا را به فاصله d از یکدیگر قرار داده‌ایم. پس از تاباندن پرتوهای موازی، پرتوهای خارج شده هنوز همگرا هستند. می‌خواهیم با تغییر فاصله عدسی‌ها به d' یک دوربین گالیه بسازیم. کدام گزینه درست است؟



(الف) حتماً یک مقدار مناسب برای d' پیدا می‌شود و $d' > d$.

(ب) با این دو عدسی، این کار ممکن نیست.

(ج) حتماً یک مقدار مناسب برای d' پیدا می‌شود و $d' < d$.

(د) ممکن است چنین d' ای پیدا نشود.

(۳) دو لامپ A و B به گونه‌ای هستند که وقتی هر کدام به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می‌شوند، روشنی A بیشتر از B است. اگر دو لامپ فوق به صورت متوالی به اختلاف پتانسیل V وصل شوند،

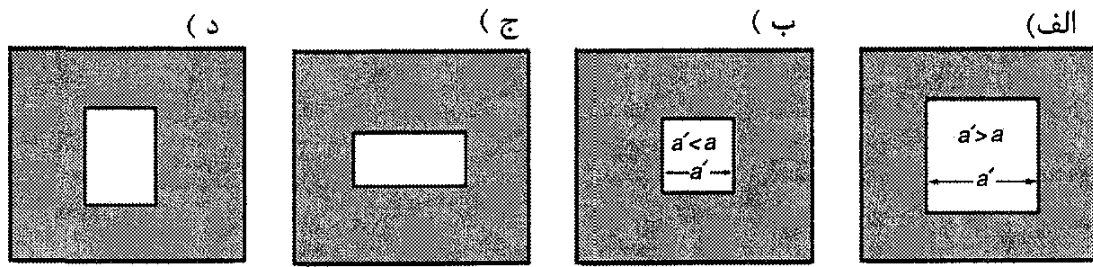
(الف) لامپ B روشن‌تر از A است. (ب) لامپ A روشن‌تر از B است.

(ج) روشنایی هر دو لامپ یکسان است.

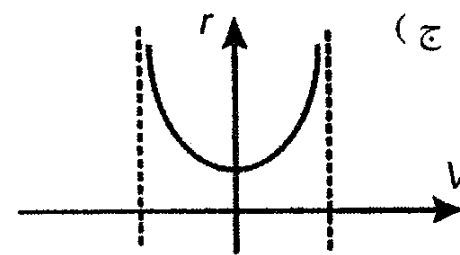
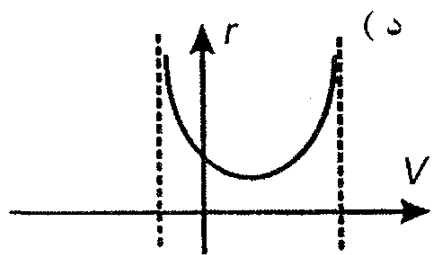
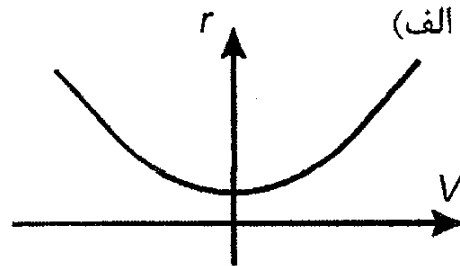
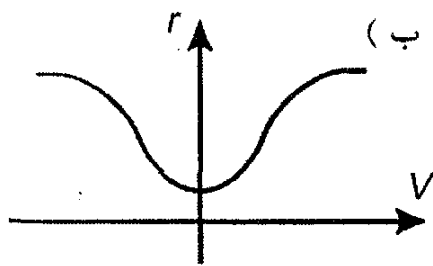
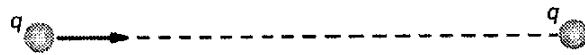
(۴) فرض کنید هر روز معادل ۱۰۰ میلیون بشکه نفت خام در زمین سوزانده شود. جرم هر بشکه نفت را 150 kg بگیرید. حدود ۸۰٪ جرم نفت خام فقط کربن است. فرض کنید از سوختن کربن نفت خام کربن دی‌اکسید (CO_2) تولید می‌شود. عدد جرمی کربن ۱۲ و عدد جرمی اکسیژن ۱۶ است. جرم جو زمین تقریباً $5 \times 10^{18} \text{ kg}$ و جرم کربن دی‌اکسید موجود در جو 5×10^{-4} برابر جرم جو زمین است. اگر تولید کربن دی‌اکسید با همین آهنگ فعلی ادامه پیدا کند، تقریباً پس از چند سال کربن دی‌اکسید جو دو برابر می‌شود؟

(الف) ۱ سال (ب) 10^2 سال (ج) 10^4 سال (د) 10^6 سال

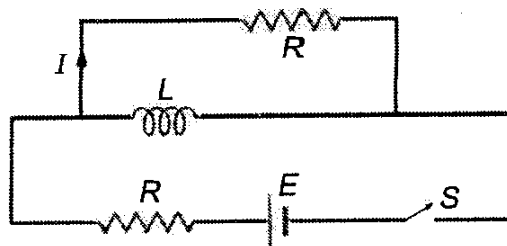
(۵) در میان یک صفحه فلزی مستطیل شکل، حفره‌ای به شکل مربع و به ضلع a ایجاد می‌کنیم. اگر این صفحه را گرم کنیم، شکل حفره مطابق کدام گزینه می‌شود؟

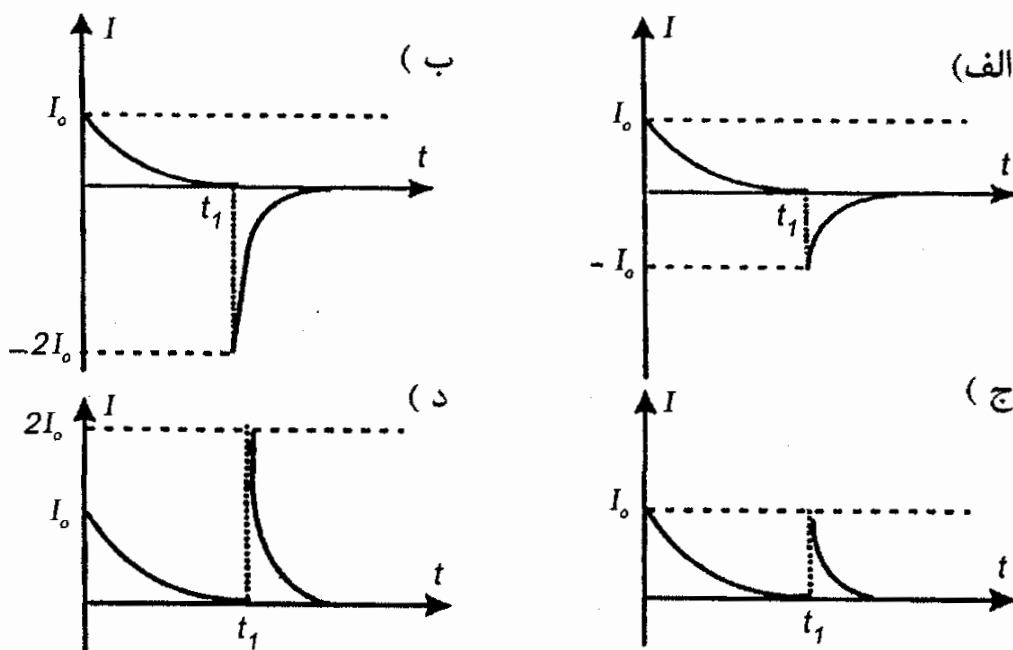


۶ ذره‌ای به بار q در یک نقطه قرار دارد. از فاصله بسیار دور، ذره مشابه دیگری با همان بار مطابق شکل به سمت آن پرتاب می‌شود. منحنی تغییرات فاصله دو ذره بر حسب سرعت نسبی آن‌ها کدام است؟

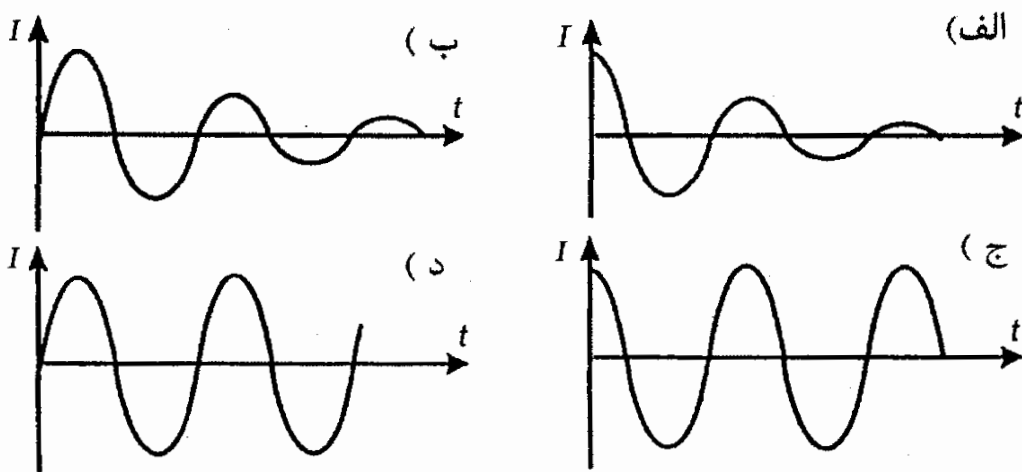
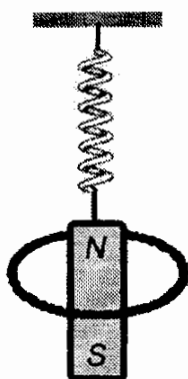


۷ مطابق شکل، کلید S را در لحظه $t = 0$ می‌بندیم و پس از مدت زمان طولانی در لحظه t_1 باز می‌کنیم. کدام نمودار، تغییرات شدت جریان I بر حسب زمان را نشان می‌دهد؟ مقاومت سیملوله را ناچیز فرض کنید.

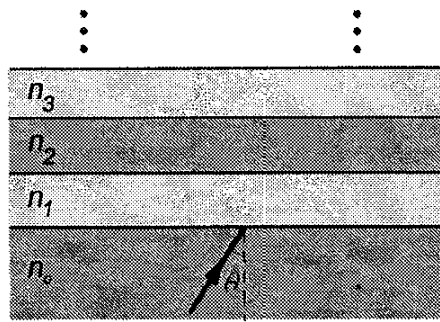




۸) مطابق شکل، آهنربایی به یک فنر آویزان است. در محل تعادل آن حلقه‌ای رسانا قرار داده شده است. آهنربا را کمی به طرف پایین می‌کشیم و سپس در لحظه $t = 0$ رها می‌کنیم تا نوسان کند. دامنه نوسان از نصف طول آهنربا کوچکتر است. نمودار جریان القاء شده در حلقه رسانا کدام است؟



۹) پرتویی مطابق شکل با زاویه‌ای θ از محیطی به ضریب شکست n_0 به رشته‌ای از لایه‌ها با ضریب شکست‌های $n_1, n_2, \dots, n_k, \dots$ می‌تابد. فرض کنید $n_0 > n_1 > n_2 > \dots > n_k > \dots$ شرط آن که پرتو بتواند وارد محیط k ام شود چیست؟



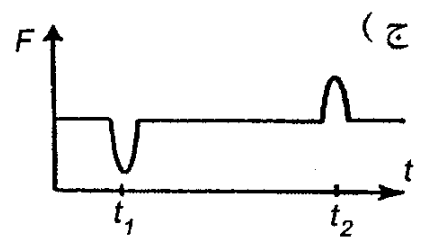
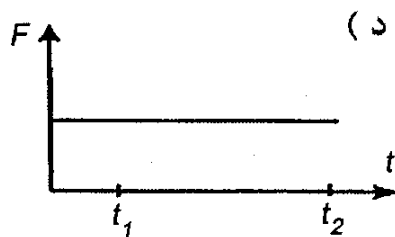
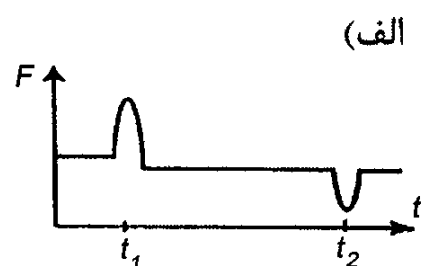
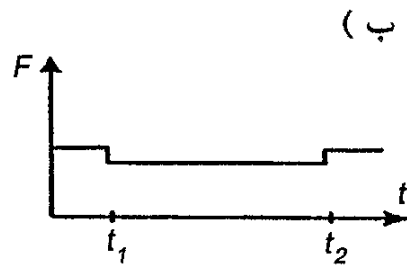
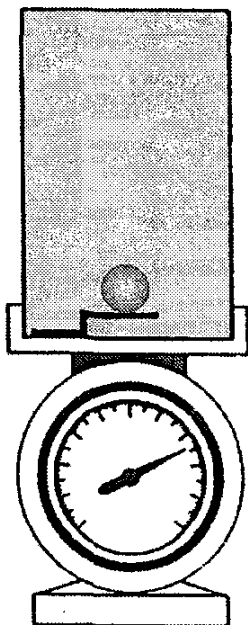
(ب) $\sin \theta < \frac{n_k}{n_0}$

(د) در هر صورت وارد می شود.

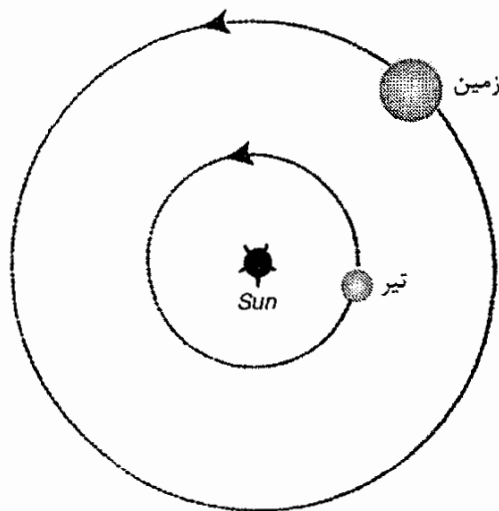
(الف) $\sin \theta < \frac{n_k}{n_{k-1}}$

(ج) $\sin \theta < \frac{n_k}{n_{k-1}} \cdot \frac{n_{k-2}}{n_{k-3}} \dots \frac{n_1}{n_0}$

۱۰) مطابق شکل، گلوله‌ای در لحظه t_1 به سمت بالا شلیک می شود. ارتفاع محفظه از اوج گلوله کمتر است به طوری که گلوله در لحظه t_2 به سقف محفظه برخورد می کند. نیرویی که ترازوی فنری نشان می دهد، مطابق کدام نمودار است؟

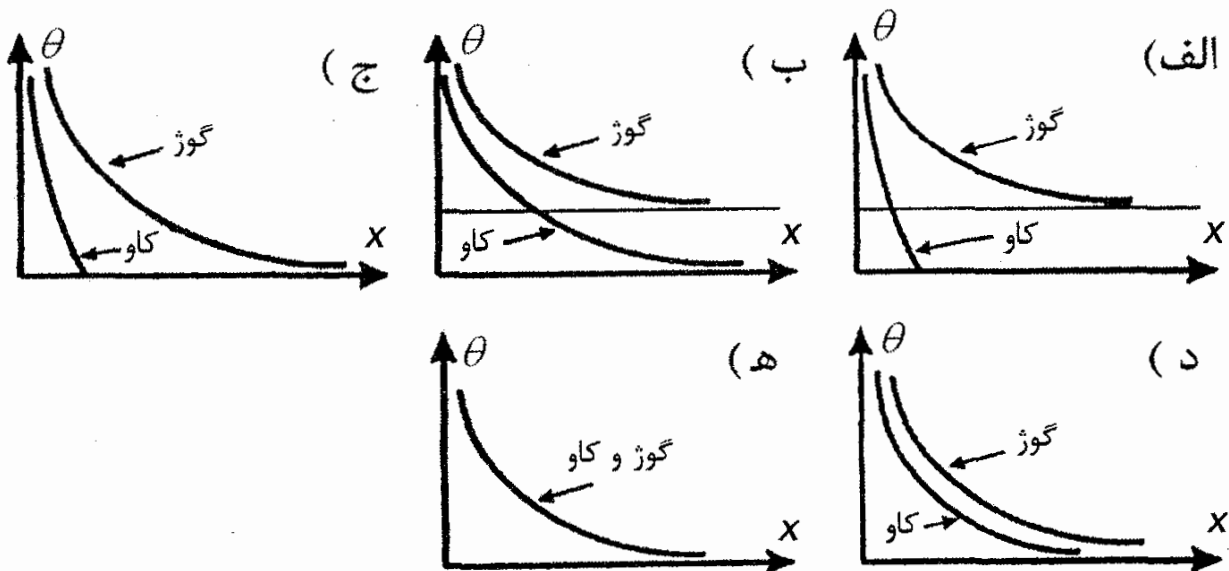
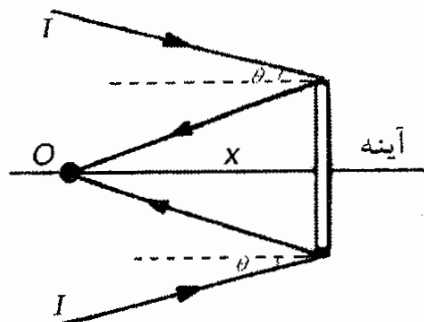


۱۱) زمین و سیاره تیر (عطارد)، هر کدام روی یک مدار تقریباً دایره‌ای دور خورشید می گردند. این دو مدار تقریباً در یک صفحه‌اند و جهت گردش زمین و تیر به دور خورشید یکی است. تقریباً سه ماه طول می کشد تا تیر یک بار خورشید را دور بزند. فرض کنید در زمان صفر، تیر در کمترین فاصله از زمین باشد؛ به این حالت مقارنه سفلی می گویند. اولین باری که مقارنه سفلی تکرار می شود چند ماه بعد است؟



الف) پانزده ماه ب) دوازده ماه ج) نه ماه د) چهار ماه ه) سه ماه

۱۲) ناظر O مطابق شکل روی محور یک آینه کروی و به فاصله x از آن قرار دارد. فرض کنید آخرین پرتویی که پس از بازتاب از لبه آینه به چشم ناظر می‌رسد، I باشد. زاویه این پرتو با محور اصلی θ است. میدان دید برای این ناظر با زاویه θ مشخص می‌شود. نمودار تغییرات θ بر حسب x برای آینه کوز (محدب) و کاو (مقعر) را در نظر بگیرید. کدام یک گزینه‌های زیر نمودارهای درست در تقریب پیرامحوری را نشان می‌دهد؟ (منظور از تقریب پیرامحوری، در نظر گرفتن پرتوهایی است که نزدیک محورها اصلی قرار دارند و زاویه آن‌ها با محور اصلی کوچک است.)

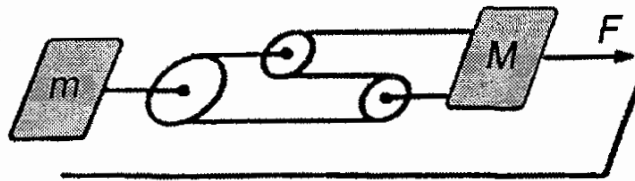


- (۱۳) جسمی به جرم 2 kg را به فنری قائم با ثابت کشسانی 400 N/m می‌بندیم و آن را رها می‌کنیم تا نوسان کند. کدام گزینه درست است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)
- (الف) جسم حداکثر 5 cm پایین می‌آید و به جای اول برمی‌گردد.
 (ب) جسم 10 cm پایین‌تر و 10 cm بالاتر از نقطه اول می‌رود.
 (ج) جسم 5 cm پایین‌تر و 5 cm بالاتر از نقطه اول می‌رود.
 (د) جسم حداکثر 10 cm پایین می‌آید و به جای اول برنمی‌گردد.

- (۱۴) محور گردش زمین به دور خود، با صفحه مدار زمین به دور خورشید، زاویه‌ای حدود 67° می‌سازد. به این دلیل در نقاطی از نیم‌کره شمالی که عرض جغرافیایی آن‌ها بیش از 67° است، در مدتی از سال، طول شب بیش از 24 ساعت است. چه هنگام از سال این اتفاق رخ می‌دهد.

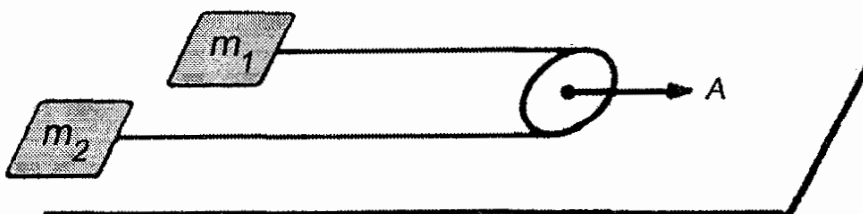
- (الف) بهار و تابستان
 (ب) پاییز و زمستان
 (ج) تابستان و پاییز
 (د) زمستان و بهار سال بعد

- (۱۵) جرم‌های m و M مطابق شکل روی سطحی افقی قرار دارند، از اصطکاک اجسام با سطح افقی و جرم قرقره و نخ‌ها چشم‌پوشی کنید، جرم M با نیروی افقی F کشیده می‌شود. اندازه شتاب نسبی دو جسم m و M چقدر است؟



- (الف) $\frac{F}{M} - \frac{F}{3m}$ (ب) $\frac{F}{m} - \frac{F}{M}$ (ج) $\frac{F}{M}$ (د) صفر (ه) $\frac{F}{M+m} - \frac{F}{2m+M}$

- (۱۶) جرم‌های m_1 و m_2 مطابق شکل روی سطحی افقی قرار دارند. از جرم قرقره، نخ و اصطکاک m_1 و m_2 با سطح افقی چشم‌پوشی کنید. قرقره با شتاب A کشیده می‌شود. شتاب جسم m_1 چقدر است؟

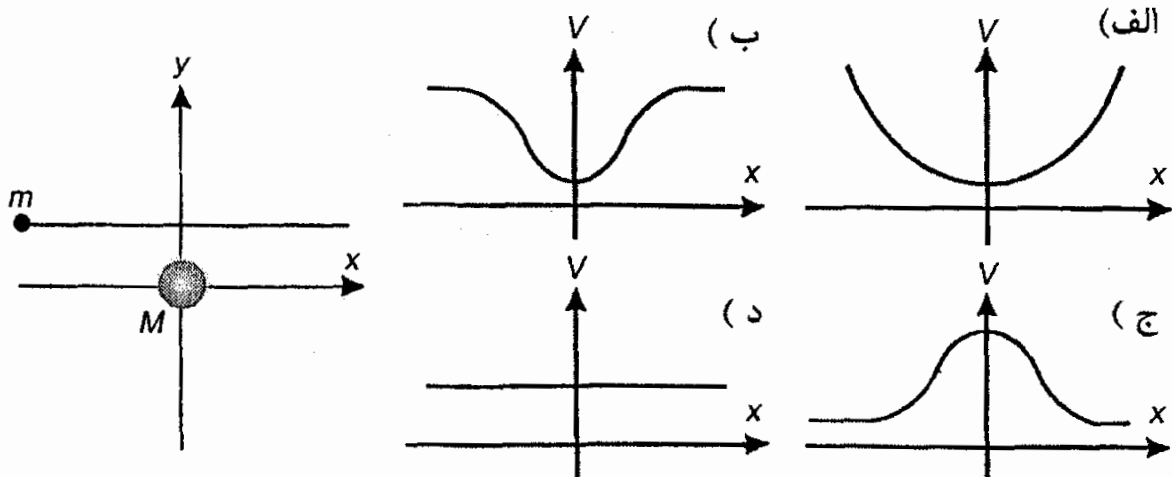


- (الف) $\frac{2Am_2}{m_1+m_2}$ (ب) $\frac{2Am_1}{m_1+m_2}$ (ج) $\frac{2A(m_1-m_2)}{m_1+m_2}$ (د) A

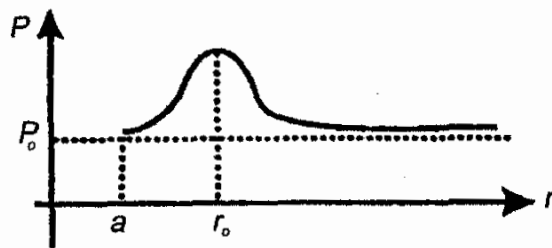
- (۱۷) جرم M در مبدأ مختصات قرار دارد. جرم m مطابق شکل از بی‌نهایت به این جسم نزدیک می‌شود و سپس به بی‌نهایت می‌رود. فرض کنید تنها برهم‌کنش مؤثر بر این دو جسم، بر

فصل ۸ مرحله اول سیزدهمین المپیاد فیزیک ایران

هم کنش گرانشی است؛ اما چون جرم m خیلی کوچک تر از M است می توان از حرکت M چشم پوشید. همچنین، فرض کنید سرعت m آن قدر زیاد است که نیروی گرانشی حاصل از M شکل مسیر آن را تغییر نمی دهد به طوری که مسیر حرکت m خطی موازی با محور x است. نمودار سرعت جسم m بر حسب x کدام است؟

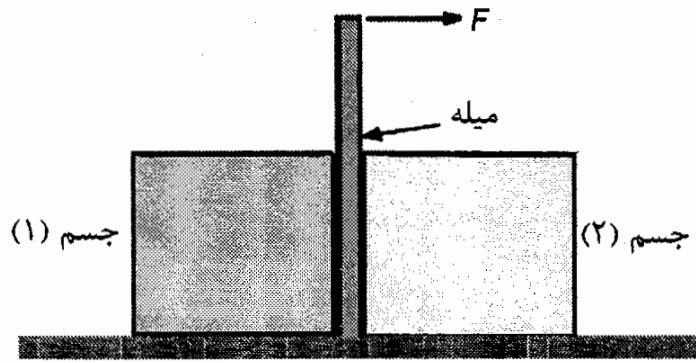


(۱۸) برای یک بادکنک کروی نمودار فشار هوای داخل آن بر حسب شعاع، مطابق شکل است. دو بادکنک مشابه را که تا شعاع های متفاوت باد کرده ایم، با یک لوله به یکدیگر وصل می کنیم. کدام گزینه درست است؟



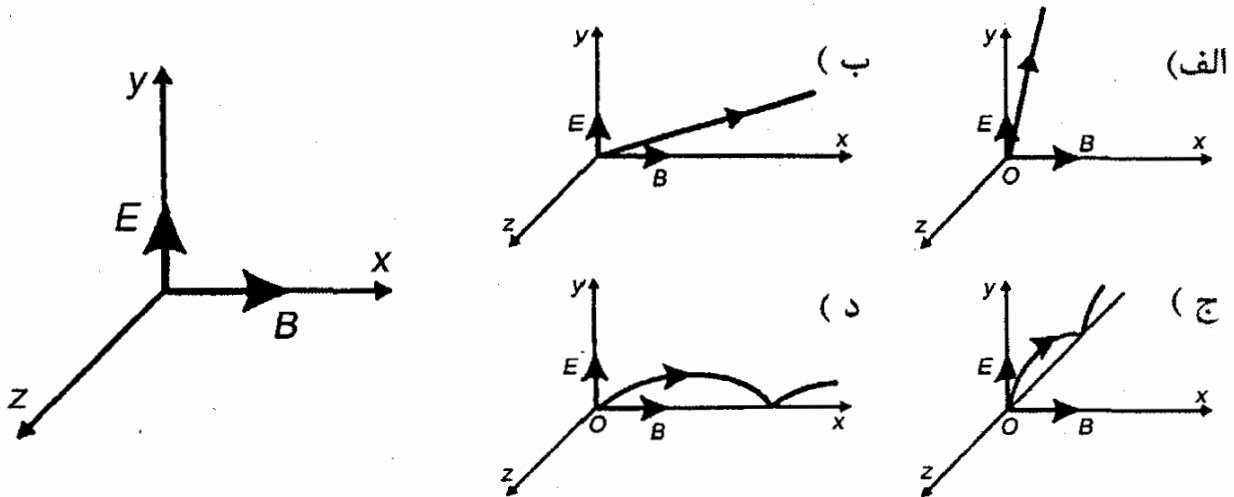
- (الف) حتماً هوا از بادکنک بزرگ تر به بادکنک کوچک تر می رود.
 (ب) حتماً هوا از بادکنک کوچک تر به بادکنک بزرگ تر می رود.
 (ج) اگر شعاع هر دو از r_0 بزرگ تر باشد، هوا از بادکنک کوچک تر به بادکنک بزرگ تر می رود.
 (د) اگر شعاع هر دو از r_0 کوچک تر باشد، هوا از بادکنک کوچک تر به بادکنک بزرگ تر می رود.

(۱۹) اجسام یکسان (۱) و (۲) که در شکل نشان داده شده اند، با زمین اصطکاک دارند. بین آن دو میله ای بدون هیچ فاصله ای قرار گرفته است که با آن ها اصطکاک ندارد. نیروی افقی F را به بالای میله وارد می کنیم و مقدار آن را به تدریج افزایش می دهیم. کدام گزینه درست است؟

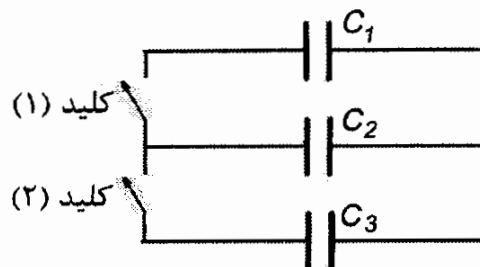


- (الف) ابتدا جسم (۱) حرکت می‌کند.
 (ب) ابتدا جسم (۲) حرکت می‌کند.
 (ج) هر دو با هم شروع به حرکت می‌کنند.

۲۰ ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت را مطابق شکل در نقطه O قرار می‌دهیم. این ذره، تنها تحت تأثیر میدان الکتریکی یکنواخت E در راستای y و میدان مغناطیسی یکنواخت B در راستای x قرار دارد. کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند نشان‌دهنده مسیر ذره باشد؟



۲۱ سه خازن با ظرفیت‌های $C_1 = C$, $C_2 = 2C$, $C_3 = 3C$ را مطابق شکل به یکدیگر وصل کرده‌ایم. بار q را روی C_1 قرار می‌دهیم. خازن‌های C_2 و C_3 بدون بار هستند. ابتدا کلید ۱ را وصل می‌کنیم. پس از آن که دستگاه به حالت تعادل رسید کلید ۱ را قطع و کلید ۲ را وصل می‌کنیم. این کار را به دفعات تکرار می‌کنیم. بار روی خازن‌ها در نهایت مطابق کدام گزینه‌اند؟



(ب) $q_1 = q, q_2 = \frac{q}{2}, q_3 = \frac{q}{3}$

(د) $q_1 = \frac{q}{6}, q_2 = \frac{q}{3}, q_3 = \frac{q}{2}$

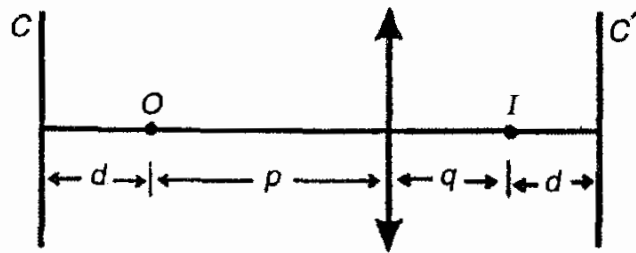
(الف) $q_1 = q_2 = q_3 = \frac{q}{3}$

(ج) $q_1 = \frac{q}{14}, q_2 = \frac{2q}{14}, q_3 = \frac{9q}{14}$

(۲۲) نوسان یک آونگ را در صورتی ساده فرض می‌کنیم که حداکثر انحراف ریسمان آن از امتداد قائم، کمتر از زاویه معلوم θ_0 باشد. (مقدار θ_0 بستگی به دقت مورد نظر دارد.) آونگ ساکنی بر اثر یک ضربه افقی با سرعت اولیه V_0 به نوسان در می‌آید. چه شرطی در مورد طول آونگ (L) برقرار باشد، تا آونگ نوسان ساده انجام دهد؟

$$L > \frac{V_0^2}{4g \cos^2 \frac{\theta_0}{2}} \quad (\text{د}) \quad L > \frac{V_0^2}{8g \cos^2 \frac{\theta_0}{2}} \quad (\text{ج}) \quad L > \frac{V_0^2}{4g \sin^2 \frac{\theta_0}{2}} \quad (\text{ب}) \quad L > \frac{V_0^2}{8g \sin^2 \frac{\theta_0}{2}} \quad (\text{الف})$$

(۲۳) یک عدسی همگرا مطابق شکل از نقطه نورانی O به فاصله p از عدسی، تصویر نقطه‌ای I را به فاصله q از آن ایجاد کرده است. پرده‌های C و C' به فاصله d در دو سوی O و I قرار دارند. بنا به تعریف، روشنایی O و یا I ، متناسب است با انرژی نورانی که هر کدام در واحد زمان به مساحت معینی از ناحیه وسط پرده مقابل خود می‌تاباند. نسبت روشنایی I به روشنایی O کدام است؟

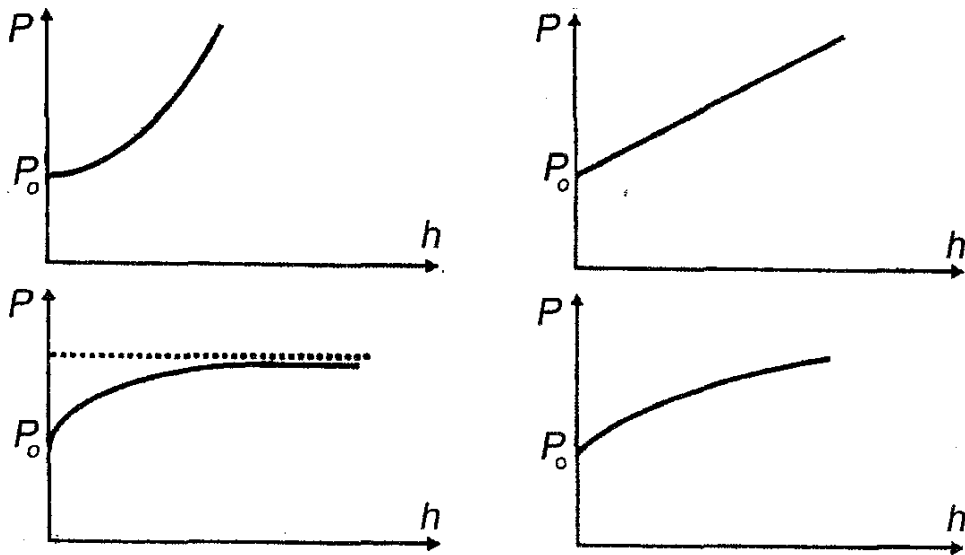


$$\frac{p^2}{q^2} \quad (\text{د}) \quad \frac{q^2}{p^2} \quad (\text{ج}) \quad \frac{q}{p} \quad (\text{ب}) \quad \frac{p}{q} \quad (\text{الف})$$

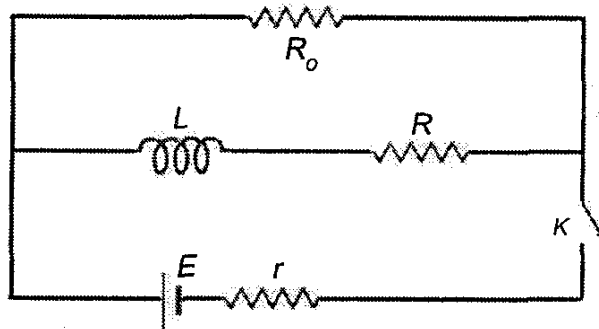
(۲۴) یک دماسنج جیوه‌ای با خط‌هایی که ۱ mm از هم فاصله دارند، درجه‌بندی شده است. حجم مخزن جیوه V ، سطح مقطع لوله موئین آن s و ضریب انبساط حجمی جیوه $\lambda = 0.18 \times 10^{-2} C^{-1}$ است. می‌خواهیم هر یک از درجات روی دماسنج معرف $0.1^\circ C$ باشد. انتخاب V و s مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$$\begin{array}{ll} s = 0.2 \text{ mm}^2, V = 1.1 \text{ cm}^3 & (\text{ب}) \quad s = 0.02 \text{ mm}^2, V = 1.1 \text{ cm}^3 & (\text{الف}) \\ s = 0.2 \text{ mm}^2, V = 2 \text{ cm}^3 & (\text{د}) \quad s = 0.2 \text{ mm}^2, V = 0.5 \text{ cm}^3 & (\text{ج}) \end{array}$$

(۲۵) رابطه فشار آب با عمق آن، در عمق‌های کم، به شکل $P = P_0 + ah$ است؛ که در آن P فشار، h عمق، P_0 و a دو عدد ثابت‌اند. در اقیانوس، که عمق آب کم نیست، نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق چگونه است؟



۲۶) در مداری مطابق شکل کلید K در لحظه $t = 0$ بسته می‌شود. شدت جریان در مقاومت R_0 را در لحظه $t = 0$ با I_0 و پس از گذشت زمان طولانی با I نشان می‌دهیم. نسبت $\frac{I_0}{I}$ چقدر است؟

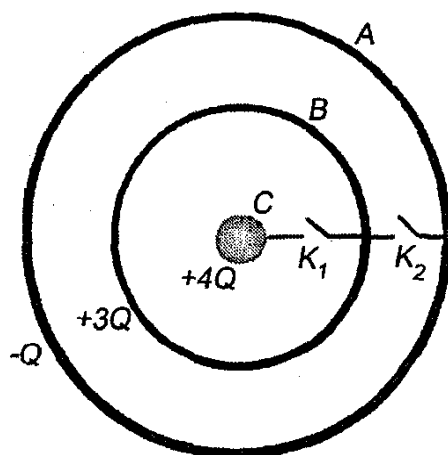


الف) ۱ (ب) $\frac{R_0 r}{R(r + R_0)}$ (ج) $1 + \frac{R_0 r}{R(r + R_0)}$ (د) $\frac{R_0}{R + R_0}$

۲۷) یک خازن خالی به ظرفیت C را به باتری وصل می‌کنیم. پس از پر شدن خازن، $12 \mu C$ بار روی آن جمع می‌شود و باتری نیز $24 \mu J$ کار انجام داده است. کدام گزینه درست است؟

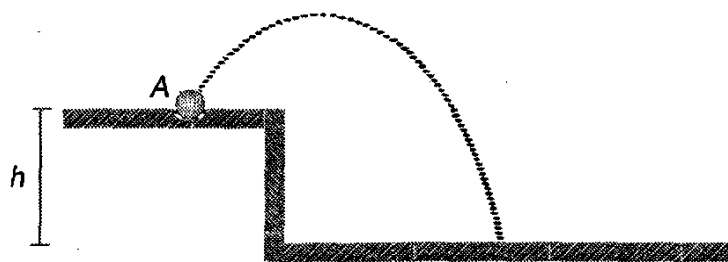
الف) $C > 2 \mu F$ (ب) $C = 2 \mu F$ (ج) $C < 2 \mu F$

۲۸) پوسته‌های کرومی فلزی A و B و کره فلزی C را مطابق شکل در نظر بگیرید. بار الکتریکی کره‌ها به ترتیب $Q_A = -Q$ ، $Q_B = 2Q$ و $Q_C = 4Q$ است. با بستن کلیدهای K_1 و K_2 کره‌ها به هم متصل می‌شوند. پس از تعادل، کدام گزینه درست است؟



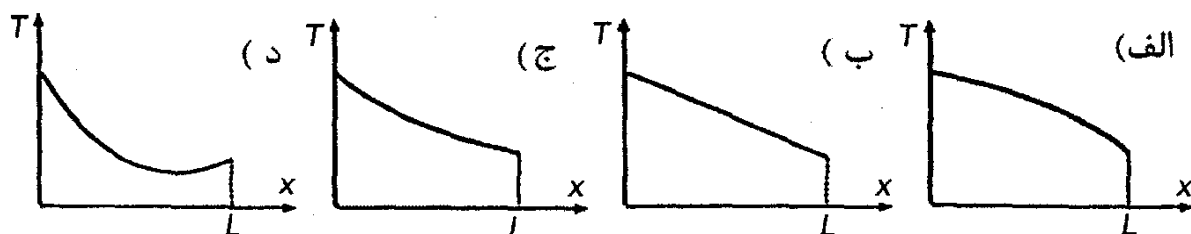
- (الف) $Q_C = +2Q, Q_B = 0, Q_A = +4Q$ (ب) $Q_C = 0, Q_B = 0, Q_A = +6Q$
 (ج) $Q_C = Q_B = Q_A = +2Q$ (د) $Q_C = +Q, Q_B = +2Q, Q_A = +3Q$

۲۹) توپی را مطابق شکل از نقطه A پرتاب می‌کنیم. مؤلفه‌های افقی و قائم سرعت اولیه توپ به ترتیب V_x و V_y است. پس از برخورد توپ با زمین مؤلفه قائم سرعت آن e برابر می‌شود. (e ضریب جهندگی نام دارد.) فرض کنید مؤلفه افقی سرعت ثابت می‌ماند. می‌خواهیم سرعت توپ پس از برخورد به زمین، با سرعت اولیه آن برابر باشد. کدام گزینه درست است؟ (شتاب جاذبه g است.)



- (الف) $V_y = \frac{e\sqrt{2gh}}{1-e}$ (ب) $\sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \frac{e\sqrt{2gh}}{1-e}$
 (ج) $V_y = \frac{e\sqrt{2gh}}{\sqrt{1-e^2}}$ (د) $\sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \frac{e\sqrt{2gh}}{\sqrt{1-e^2}}$

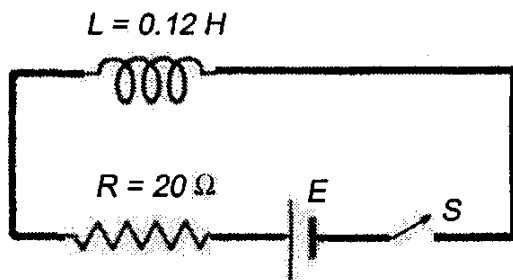
۳۰) در یک لوله فلزی، آب جریان دارد. در ابتدای لوله ($x = 0$) دمای آب $80^\circ C$ و در انتهای آن ($x = L$) دمای آب $40^\circ C$ است. دمای هوای اطراف لوله $25^\circ C$ است. تغییرات دمای آب بر حسب x کدام است؟



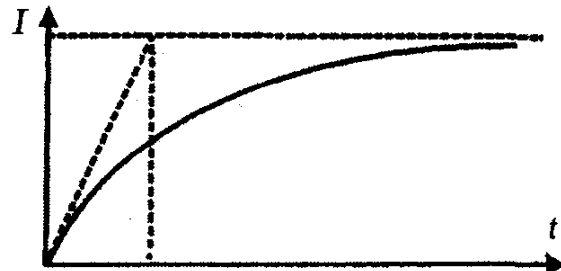
«بخش مسائل پاسخ کوتاه»

پیش از شروع به حل مسئله‌های کوتاه، توضیح زیر را به دقت بخوانید:
در مسئله‌های شماره ۱ تا ۷ باید پاسخ را بر حسب واحدهای مورد نظر (مثلاً میلی‌متر، متر، کیلوگرم، میکروفاراد، و غیره) که در صورت مسئله خواسته شده است، با دو رقم به دست آورید.
مثال: فرض کنید ظرفیت خازنی بر حسب میکروفاراد خواسته شده باشد و شما عدد $۲۶/۷$ میکروفاراد به دست آورده باشید. آن را گرد کنید و به ۲۷ میکروفاراد تبدیل کنید.
توجه: پاسخ نادرست در این بخش نمره منفی ندارد.

(۱) منحنی شدت جریان بر حسب زمان برای شکل «۱» به صورت نمودار شکل «۲» است. شدت جریان پس از مدت ΔT بعد از بستن کلید S تقریباً به مقدار نهایی خود می‌رسد. این مدت زمان (ΔT) را بر حسب میلی‌ثانیه به دست آورید؟



شکل (۱)

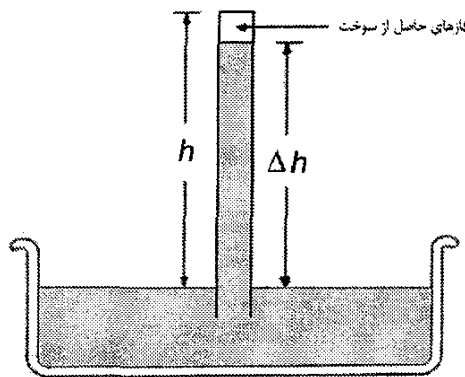


شکل (۲)

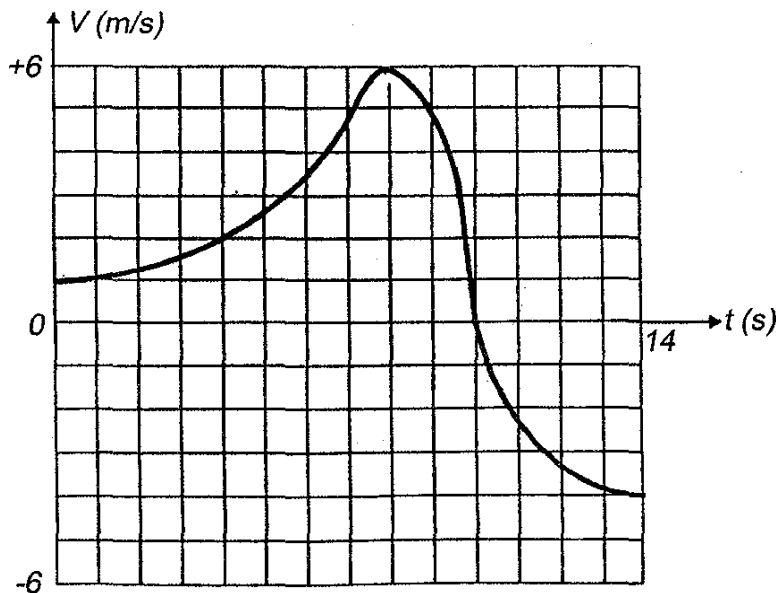
(۲) به یک اتم هیدروژن که در حالت پایه قرار دارد، پرتو فرابنفش با بسامد $k \times 10^{14} \text{ Hz}$ می‌تابانیم. کمترین مقدار k برای آن که اتم هیدروژن یونیزه شود، چقدر است؟
 $R_H = 0.1097(nm)^{-1}$

(۳) از سوزاندن یک ماده آلی، گاز کربن دی‌اکسید (CO_2)، بخار آب، و هیدروکربن نسوخته تولید می‌شود. این گازها را، مطابق شکل، وارد یک لوله که قبلاً پر از آب بوده می‌کنیم تا روی سطح آب درون لوله جمع شوند. این کار را آنقدر ادامه می‌دهیم تا سطح آب درون لوله با سطح آب تشتت یکسان شود. آب درون تشتت را قبلاً اسیدی کرده‌ایم تا کربن دی‌اکسید در آب حل نشود. به این ترتیب گاز جمع شده روی سطح آب شامل کربن دی‌اکسید و هیدروکربن نسوخته است. در این حالت، ارتفاع ستون گاز درون لوله $h = 3.0m$ است. مقطع لوله را یکنواخت بگیرید و فرض کنید لوله قائم است. حال محلول را بازی (قلیایی) می‌کنیم تا کربن دی‌اکسید در محلول حل شود. در نتیجه سطح آب درون لوله به اندازه $\Delta h = 2.7m$ بالا می‌رود. فرض کنید سطح آب تشتت عملاً تغییر نمی‌کند و دمای محیط ثابت می‌ماند فشار هوای خارج با فشار ستونی از آب به ارتفاع m برابر است. چند درصد مول‌های گاز حاصل از سوخت، کربن دی‌اکسید است؟
راهنمایی: در دمای ثابت، برای گازهای کامل ثابت است، که در آن n تعداد کل مول‌های گاز، V حجم گاز و P فشار گاز است. گاز درون لوله را گاز کامل بگیرید و از

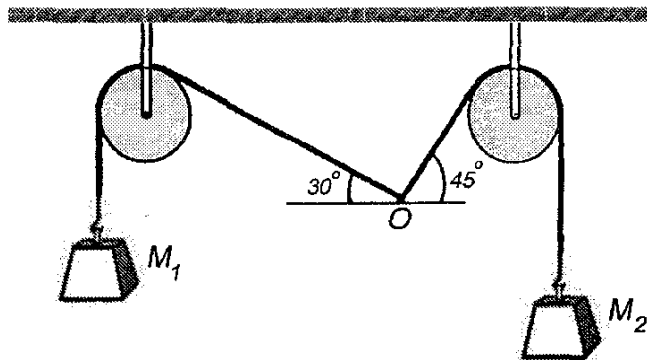
تغییر چگالی آب بر اثر اسیدی یا بازی کردن آن چشم پوشید:



۴) نمودار سرعت - زمان یک متحرک، از $t = 0$ تا $t = 14$ مطابق شکل زیر است. در این مدت، بیشترین فاصله متحرک از محل اولیه آن در $t = 0$ چند متر است؟



۵) در شکل زیر، ریسمان را در نقطه O نگه داشته‌ایم. وزن M_1 برابر 10 نیوتن و وزن M_2 برابر 20 نیوتن است. اندازه نیرویی که در نقطه O به ریسمان وارد کرده‌ایم تا دستگاه در حالت تعادل بماند، چند نیوتن است؟ از جرم ریسمان و اصطکاک قرقره‌ها چشم پوشید.



۶) ارتفاع یک فانوس دریایی در کنار ساحل $20m$ است. یک قایق کوچک از ساحل دور می‌شود. حداکثر فاصله قایق از فانوس چند کیلومتر باشد تا قایقران بتواند آن را ببیند؟ شعاع زمین $6400Km$ است.

(۷) یک لوله آزمایش را مطابق شکل زیر در ظرف جیوه فرو می‌کنیم. در این حالت فاصله سطح جیوه درون لوله تا ته آن 15cm است. ته لوله را چند سانتی‌متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا سطح جیوه در لوله و ظرف یکی شود؟ فشار هوای محیط 75cmHg است. دما و سطح جیوه ظرف را ثابت فرض کنید.

