



دفترچه سؤالات مرحله اول سیزدهمین دوره المپیاد فیزیک سال ۱۳۸۸

مدت آزمون (دقیقه)	تعداد سؤالات	
	مسأله‌های تشریحی	سؤالات چند گزینه‌ای
۱۸۰	۷	۳۰

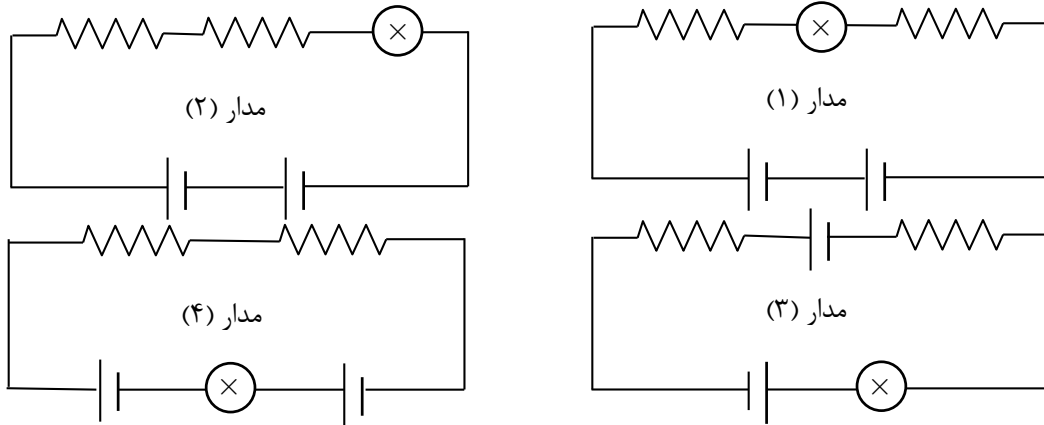
استفاده از ماشین حساب ممنوع است.

توضیحات مهم

تذکرات آزمون:

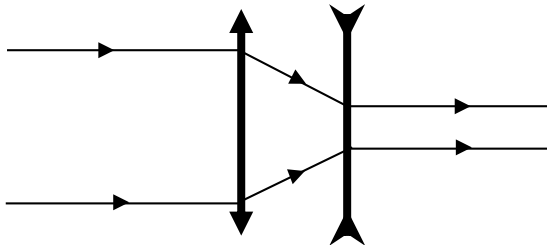
- ضمن آرزوی موفقیت برای شما دانش‌پژوه گرامی، خواهشمند است قبل از پاسخ به سؤالات آزمون به موارد زیر توجه کنید:
- این آزمون شامل ۳۰ سوال تستی و ۷ مسأله‌های تشریحی و وقت آن ۱۸۰ دقیقه است.
- نمره‌ی هر سوال در ابتدای آن نوشته شده است.
- استفاده از ماشین حساب در این آزمون مجاز است.
- همراه داشتن تلفن همراه (حتی خاموش) در طول زمان آزمون مجاز نیست.
- فقط داوطلبانی می‌توانند دفترچه‌ی سؤالات را با خود ببرند که تا پایان آزمون در جلسه حضور داشته باشند.
- جمع‌آوری و آماده‌سازی دفترچه‌ی سؤالات این آزمون توسط کمیته‌ی علمی ماخ انجام شده 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. کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟



- (الف) $P_1 = P_2 > P_3 > P_4$ (ب) $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$
 (ج) $P_1 > P_2 > P_3, P_4 = 0$ (د) $P_1 = P_2 = P_3 = P_4$

۲- دوربین گالیه، مطابق شکل شامل یک عدسی همگرا (شیء) و یک عدسی واگرا (چشمی) است. فاصله این دو عدسی را چنان تنظیم می‌کنند که پرتوهای موازی‌ای 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؟



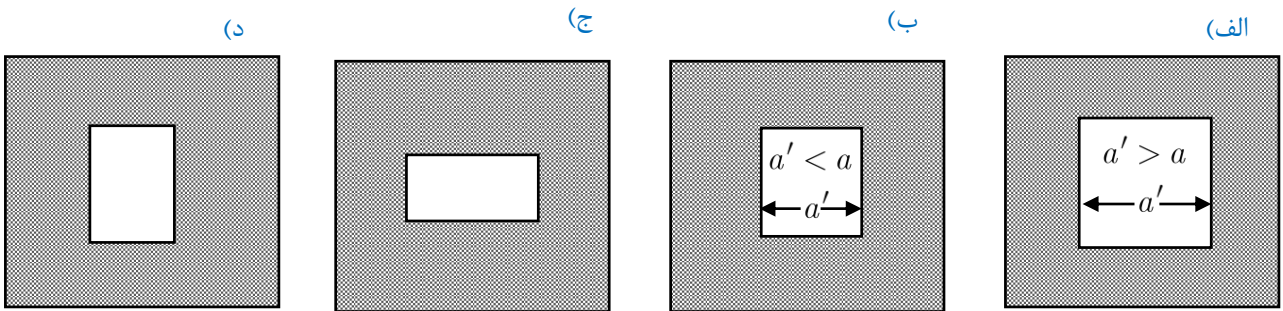
- (الف) حتماً یک مقدار مناسب برای d' پیدا می‌شود و $d' > d$
 (ب) با این دو عدسی، این کار ممکن نیست.
 (ج) حتماً یک مقدار مناسب برای d' پیدا می‌شود و $d' < d$
 (د) ممکن است چنین d' ای پیدا نشود.

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.

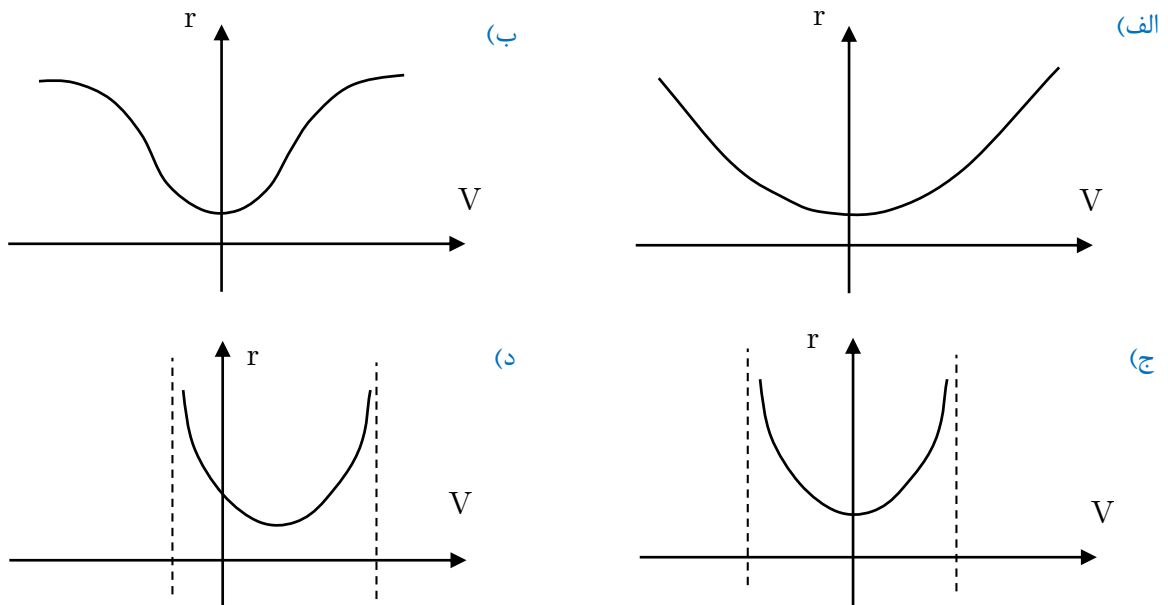
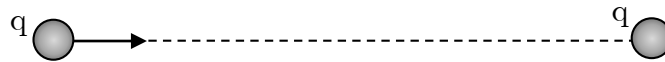
۴- فرض کنید هر روز معادل 10^6 میلیون بشکه نفت خام در زمین سوزانده شود. جرم هر بشکه نفت را 150 kg بگیرید. حدود 8% جرم نفت خام فقط کربن است. فرض کنید از سوختن کربن نفت خام کربن دی‌اکسید (CO_2) تولید می‌شود. عدد جرمی کربن 12 و عدد جرمی اکسیژن 16 است. جرم جو زمین تقریباً $5 \times 10^{18} \text{ kg}$ و جرم 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 در برابر می‌شود؟

- (الف) ۱ سال (ب) 10^2 سال (ج) 10^3 سال (د) 10^6 سال

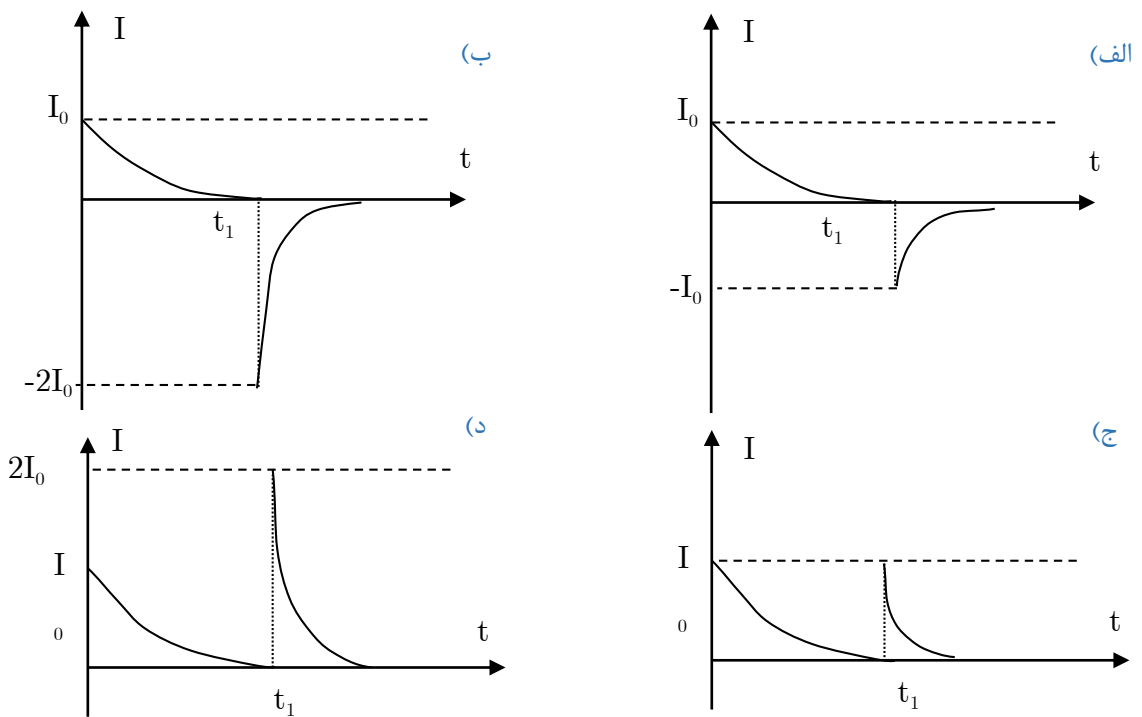
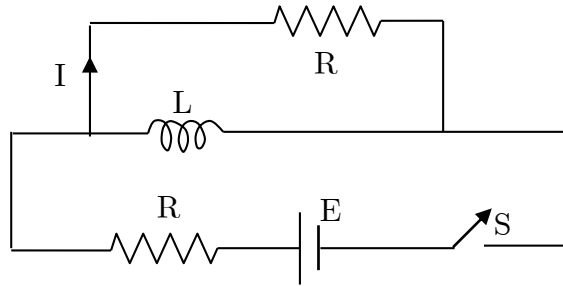
۵- در میان یک صفحه فلزی مستطیل شکل، حفره‌ای به شکل مربع و به ضلع a ایجاد می‌کنیم. اگر این صفحه را گرم کنیم، شکل حفره مطابق کدام گزینه می‌شود؟



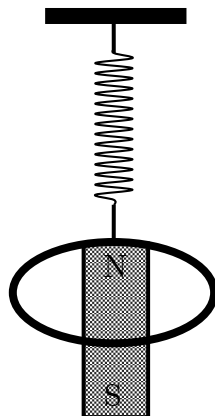
۶- ذره‌ای به بار q در یک نقطه قرار دارد. از فاصله بسیار دور، ذره مشابه دیگری با همان بار مطابق شکل به سمت آن پرتاب می‌شود. منحنی تغییرات فاصله دو ذره بر حسب سرعت نسبی آن‌ها کدام است؟

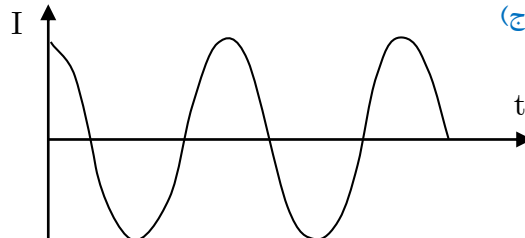
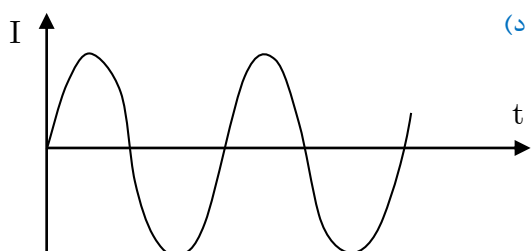
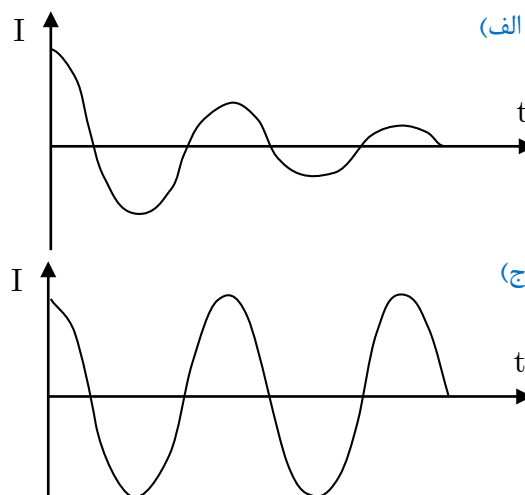
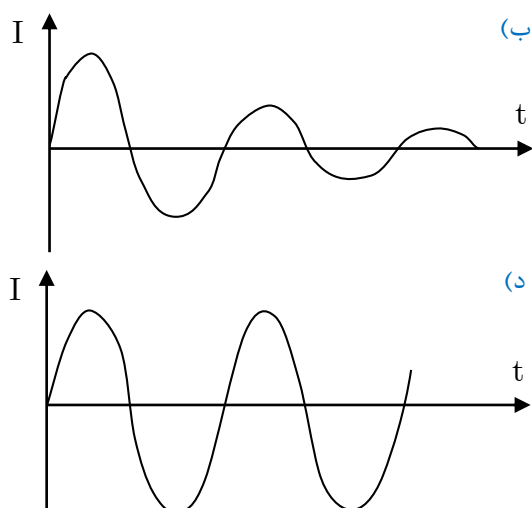


۷- مطابق شکل، کلید S را در لحظه $t = 0$ می‌بندیم و پس از مدت زمانی طولانی در لحظه t_1 باز می‌کنیم. کدام نمودار، تغییرات شدت جریان I بر حسب زمان را نشان می‌دهد؟ مقاومت سیم‌لوله را ناچیز فرض کنید.

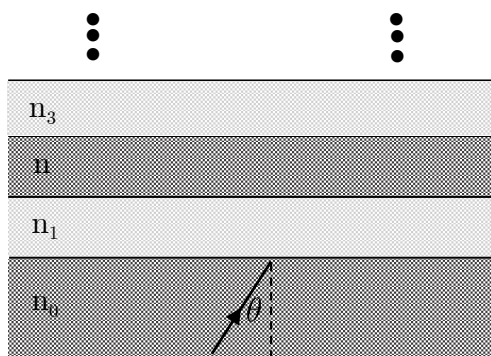


۸- مطابق شکل، آهن‌ربایی به یک فنر آویزان است. در محل تعادل آن حلقه‌ای رسانا قرار داده شده است. آهن‌ربا را کمی به طرف پایین می‌کشیم و سپس در لحظه $t = 0$ رها می‌کنیم تا نوسان کند. دامنه نوسان از نصف طول آهن‌ربا کوچک‌تر است. نمودار جریان القاء شده در حلقه رسانا کدام است؟





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؟



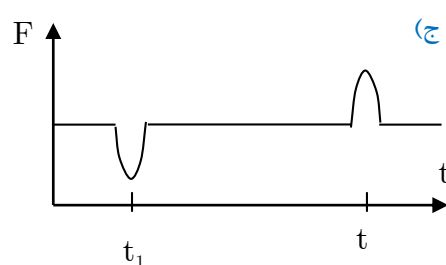
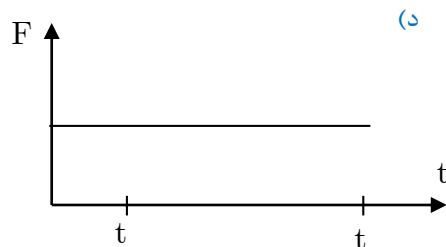
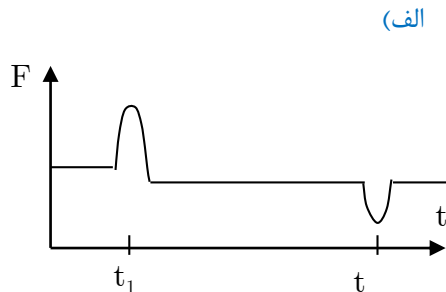
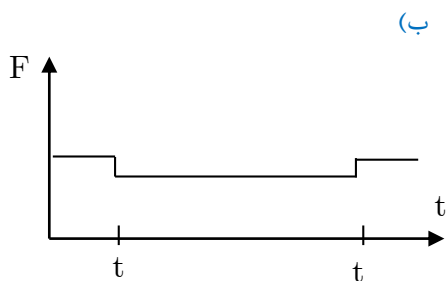
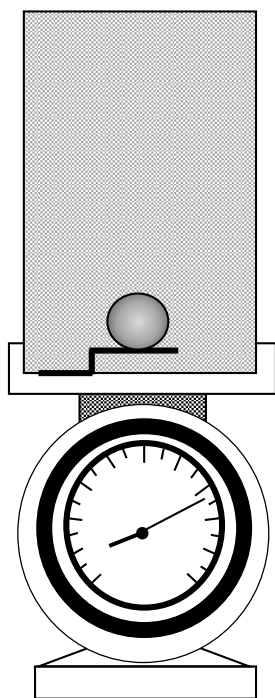
(الف) $\sin \theta < \frac{n_k}{n_k - 1}$

(ب) $\sin \theta < \frac{n_k}{n_0}$

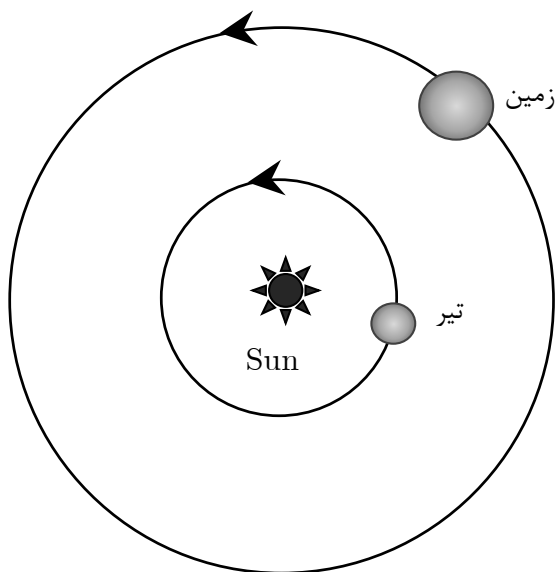
(ج) $\sin \theta < \frac{n_k}{n_{k-1}} \frac{n_{k-2}}{n_{k-3}} \dots \frac{n_1}{n_0}$

(د) در هر صورت وارد می‌شود.

۱۰- مطابق شکل، گلوله‌ای در لحظه t_1 به سمت بالا شلیک می‌شود. ارتفاع محفظه از اوج گلوله کمتر است به طوری که گلوله در لحظه t_2 به سقف محفظه برخورد می‌کند. نیرویی که ترازوی فنری نشان می‌دهد، مطابق کدام نمودار است؟

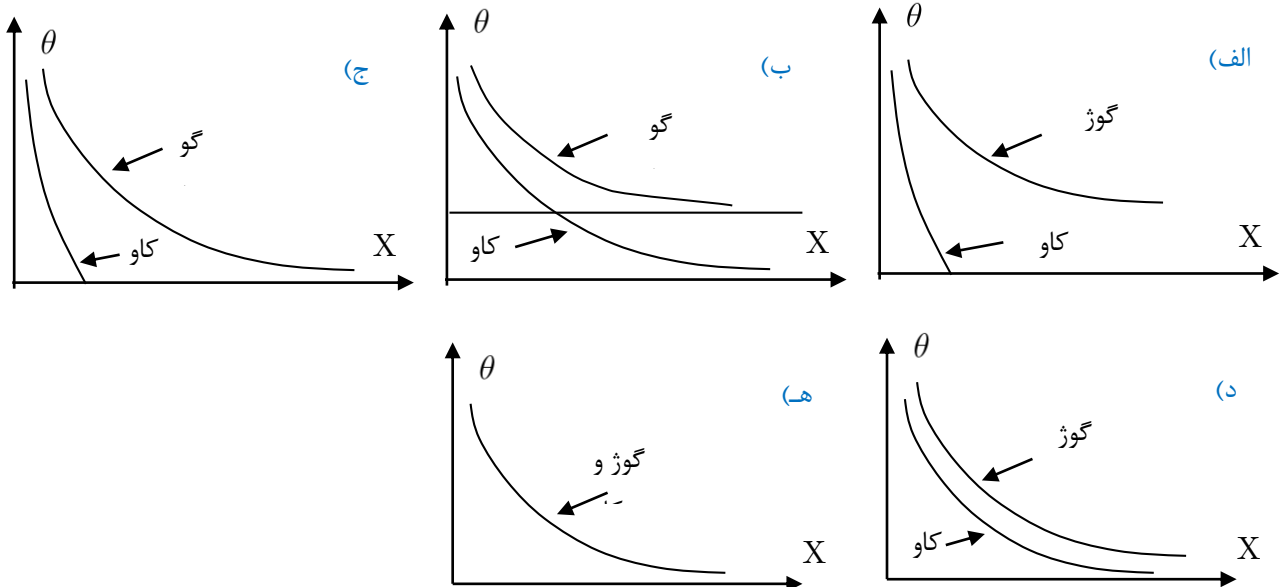
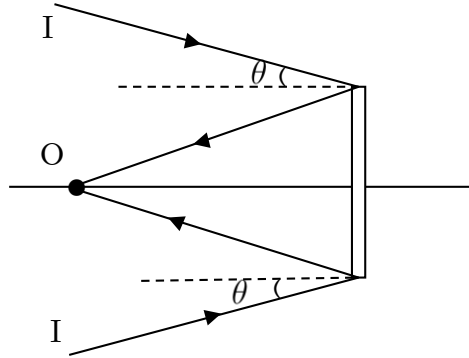


۱۱- زمین و سیاره تیر (عطارد)، هر کدام روی یک مدار تقریباً دایره‌ای دور خورشید می‌گردند. این دو مدار تقریباً در یک صفحه‌اند و جهت گردش زمین و تیر به دور خورشید یکی است. تقریباً سه ماه طول می‌کشد تا تیر یک بار خورشید را دور بزند. فرض کنید در زمان صفر، تیر در کمترین فاصله از زمین باشد؛ به این حالت مقارنه سفلی می‌گویند. اولین باری که مقارنه سفلی تکرار می‌شود چن 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 آب 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 کوژ (محدب) و کاو (مقعر) را در نظر بگیرید. کدام یک گزینه‌های زیر نمودارهای درست در تقریب پیرامجوری را نشان می‌دهد؟ (منظور از تقریب پیرامجوری، در نظر گرفتن پرتوهایی است که نزدیک محور اصلی قرار دارند و زاویه آن‌ها با محور اصلی کوچک است)



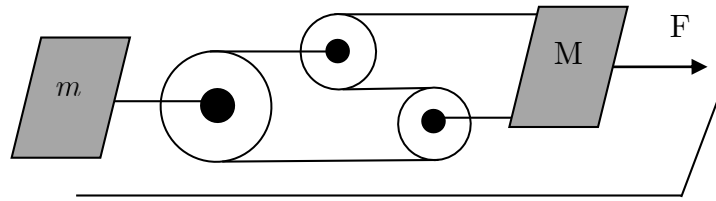
۱۳- جسمی به جرم 2 kg را به فنری قائم با ثابت کشسانی 400 N/m می‌بندیم و آن را رها می‌کنیم تا نوسان کند. کدام گزینه درست است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (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 بر نمی‌گردد.

۱۴- ماه محور گردش زمین به دور خود، با صفحه مدار زمین به دور خورشید، زاویه‌ای حدود 67° می‌سازد. به این دلیل در نقاطی از نیم کره شمالی که عرض جغرافیایی آن‌ها بش از 67° است، در مدتی از سال، طول شب بیش از ۲۴ ساعت است. چه هنگام از سال این اتفاق رخ می‌دهد.

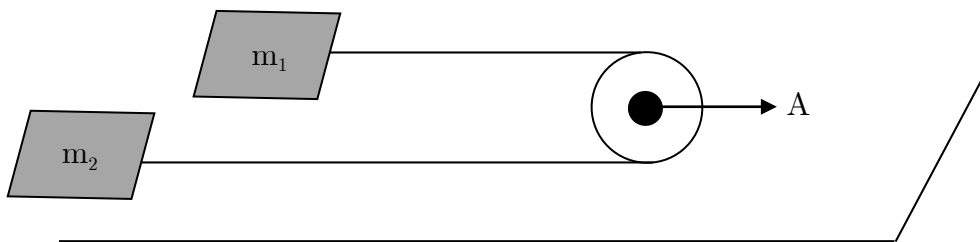
- الف) بهار و تابستان ب) پاییز و زمستان ج) تابستان و پاییز د) زمستان و بهار سال بعد

۱۵- ماه 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؟



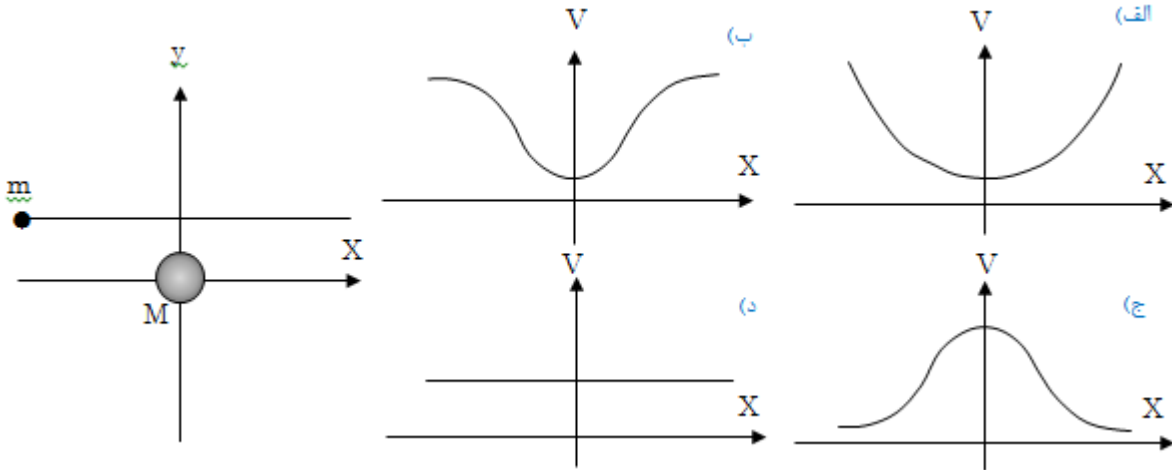
- الف) $\frac{F}{M} - \frac{F}{3m}$ ب) $\frac{F}{m} - \frac{F}{M}$ ج) $\frac{F}{M}$ د) صفر
- هـ) $\frac{F}{M+m} - \frac{F}{3m+M}$

۱۶- ماه 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؟

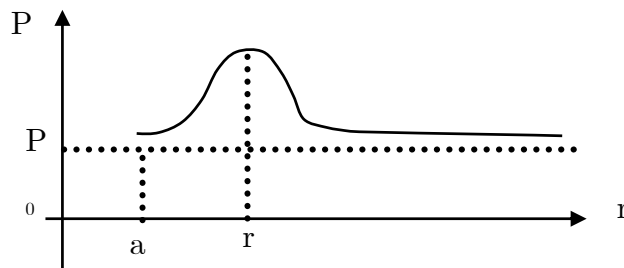


- الف) $\frac{2Am_2}{m_1+m_2}$ ب) $\frac{2Am_1}{m_1+m_2}$ ج) $\frac{2A(m_1-m_2)}{m_1+m_2}$ د) A

۱۷- ماگ 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 برهم کنش مؤثر بر این دو جسم، برهم کنش گرانشی است؛ اما چون جرم m خیلی کوچک‌تر از M است می‌توان از حرکت M چشم پوشید همچنین، فرض کنید سرعت m آنقدر زیاد است که نیروی گرانشی حاصل از M شکل مسیر آن را تغییر نمی‌دهد به طوری که مسیر حرکت m ، خطی موازی با محور x است. نمودار سرعت جسم m بر حسب x کدام است؟

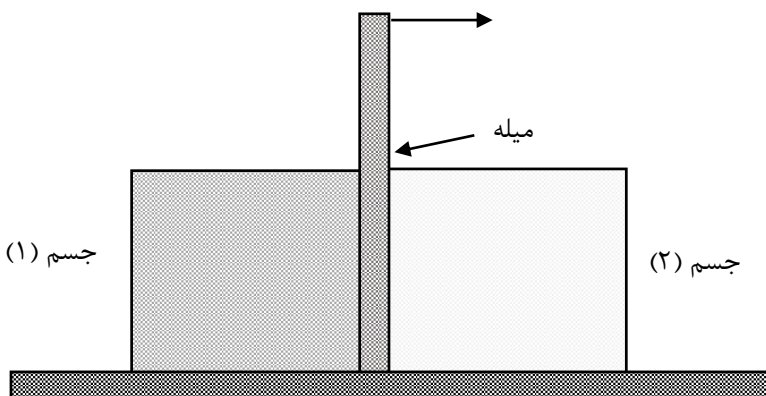


۱۸- ماگ برای یک بادکنک کروی نمودار فشار هوای داخل آن بر حسب شعاع، مطابق شکل است. دو بادکنک مشابه را که تا شعاع‌های متفاوت باد کرده‌ایم، با یک لوله به یکدیگر وصل می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟



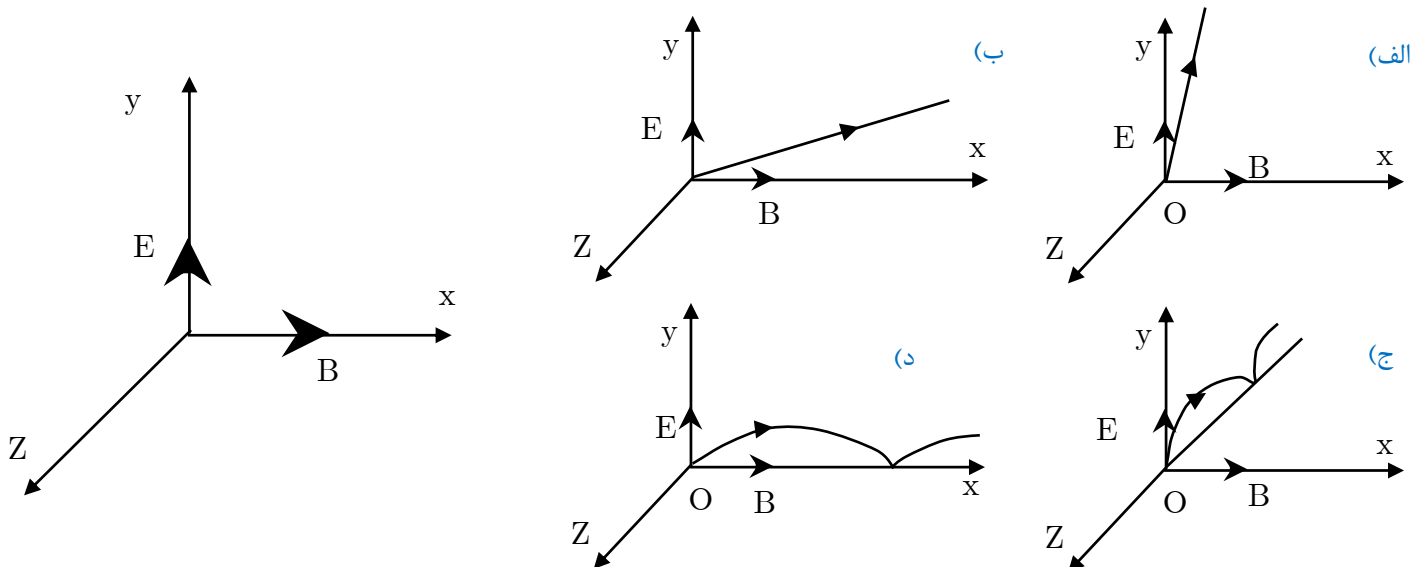
- الف) حتماً هوا از بادکنک بزرگ‌تر به بادکنک کوچک‌تر می‌رود.
- ب) حتماً هوا از بادکنک کوچک‌تر به بادکنک بزرگ‌تر می‌رود.
- ج) اگر شعاع هر دو از r_0 بزرگ‌تر باشد، هوا از بادکنک کوچک‌تر به بادکنک بزرگ‌تر می‌رود.
- د) اگر شعاع هر دو از r_0 کوچک‌تر باشد، هوا از بادکنک کوچک‌تر به بادکنک بزرگ‌تر می‌رود.

۱۹- ماگ اجسام یکسان (۱) و (۲) که در شکل نشان داده شده‌اند با زمین اصطکاک دارند. بین آن دو میله‌ای بدون هیچ فاصله‌ای قرار گرفته است که با آن‌ها اصطکاک ندارد. نیروی افقی F را به بالای میله وارد می‌کنیم و مقدار آن را به تدریج افزایش می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟

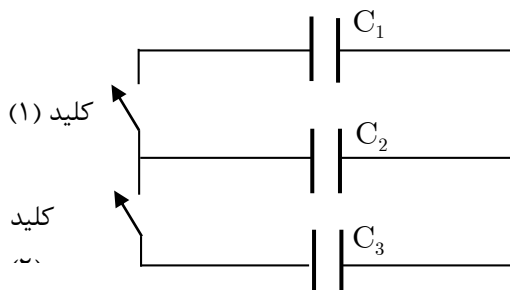


- الف) ابتدا جسم (۱) حرکت می‌کند.
- ب) ابتدا جسم (۲) حرکت می‌کند.
- ج) هر دو باهم شروع به حرکت می‌کنند.

۲۰- ماه 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 نشان دهنده مسیر ذره باشد؟



۲۱- ماه سه خازن با ظرفیت‌های $C_1 = C$ ، $C_2 = 2C$ و $C_3 = 3C$ 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 آنکه دسته به حالت تعادل رسید کلید ۱ را قطع و کلید ۲ را وصل می‌کنیم. این کار به دفعات تکرار می‌کنیم. بار روی خازن‌ها در نهایت مطابق کدام گزینه‌اند؟



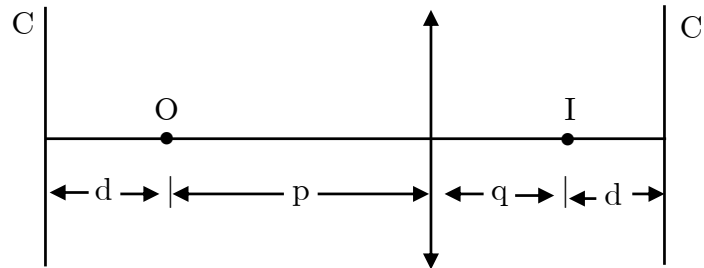
(ب) $q_1 = q_2 = q_3 = \frac{q}{3}$ (الف) $q_1 = q_2 = q_3 = \frac{q}{3}$

(د) $q_1 = \frac{q}{6}, q_2 = \frac{q}{3}, q_3 = \frac{q}{2}$ (ج) $q_1 = \frac{q}{14}, q_2 = \frac{4q}{14}, q_3 = \frac{9q}{14}$

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

(د) $L > \frac{V_0^2}{4g \cos^2 \frac{\theta}{2}}$ (ج) $\frac{V_0^2}{\lambda g \cos^2 \frac{\theta}{2}}$ (ب) $\frac{V_0^2}{4g \sin^2 \frac{\theta}{2}}$ (الف) $L > \frac{V_0^2}{\lambda g \sin^2 \frac{\theta}{2}}$

۲۳- ماگ 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؟



(د) $\frac{P^2}{q^2}$

(ج) $\frac{q^2}{p^2}$

(ب) $\frac{q}{P}$

(الف) $\frac{P}{q}$

۲۴- ماگ یک دماسنج جیوه‌ای با خط‌هایی که 1mm از هم فاصله دارند، درجه‌بندی شده است. حجم مخزن جیوه V ، سطح مقطع لوله موتین آن s و ضریب انبساط حجمی جیوه $\lambda = 0.18 \times 10^{-3} \text{C}^{-1}$ است. می‌خواهیم هریک از درجات روی دماسنج معرف

1°C باشد. انتخاب V و s مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟

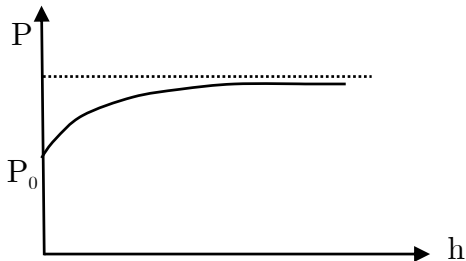
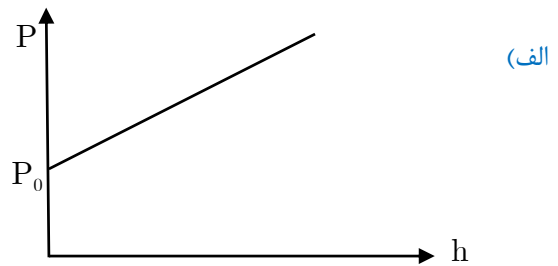
(ب) $s = 0.2\text{mm}^2, V = 1/1\text{cm}^3$

(الف) $s = 0.2\text{mm}^2, V = 1/1\text{cm}^3$

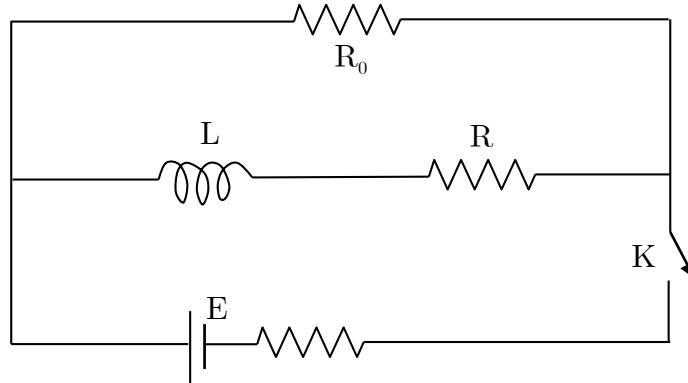
(د) $s = 0.2\text{mm}^2, V = 2\text{cm}^3$

(ج) $s = 0.2\text{cm}^2, V = 0.5\text{cm}^3$

۲۵- ماگ 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- ماگ 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 زمانی طولانی با I نشان می‌دهیم. نسبت $\frac{I_0}{I}$ چقدر است؟

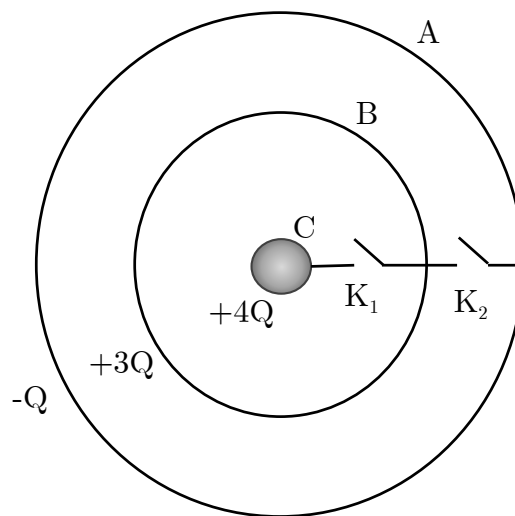


- الف) ۱ ب) $\frac{R_0 r}{R(r + R_0)}$ ج) $1 + \frac{R_0 r}{R(r + R_0)}$ د) $\frac{R_0}{R + R_0}$

۲۷- ماگ 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؟

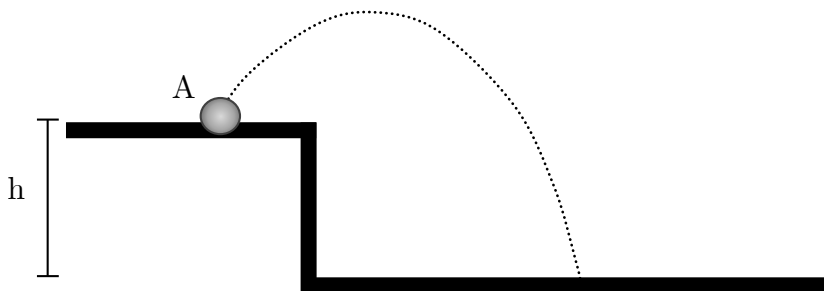
- الف) $C > 3 \mu F$ ب) $C = 3 \mu F$ ج) $C < 3 \mu F$

۲۸- ماگ پوسته‌های کروی فلزی A و B و کره فلزی C را مطابق شکل در نظر بگیرید. بار الکتریکی کره‌ها به ترتیب $Q_A = -Q$ ، $Q_C = 4Q$ و $Q_B = 3Q$ 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- ماگ
توپى را مطابق شکل از نقطه A پرتاب می‌کنیم. مؤلفه‌های افقى 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 افقى 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)



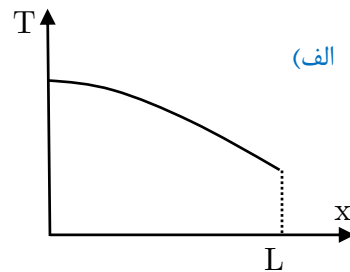
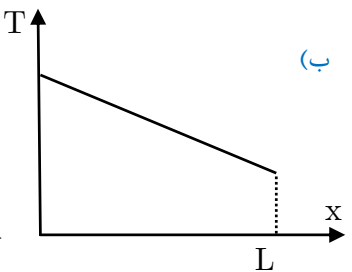
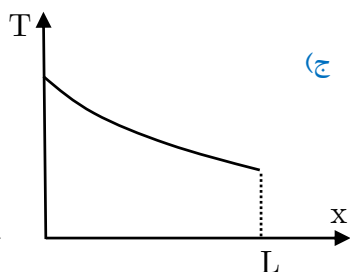
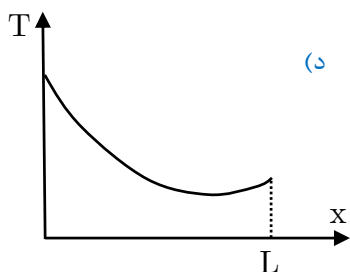
$$\sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \frac{e\sqrt{2gh}}{1-e} \quad (\text{ب})$$

$$V_y = \frac{e\sqrt{2gh}}{1-e} \quad (\text{الف})$$

$$\sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \frac{e\sqrt{2gh}}{\sqrt{1-e^2}} \quad (\text{د})$$

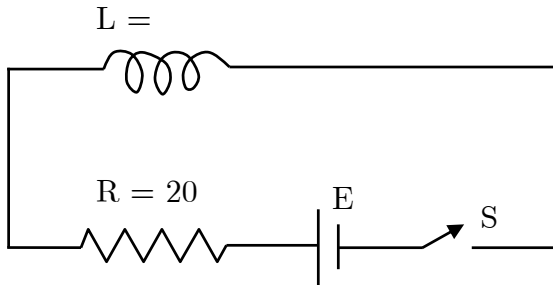
$$V_y = \frac{e\sqrt{2gh}}{\sqrt{1-e^2}} \quad (\text{ج})$$

۳۰- ماگ
در یک لوله فلزی آب جریان دارد. در ابتدای لوله ($x = 0$) دمای آب $8^\circ C$ و در انتهای آن ($x = L$) دمای آب $4^\circ C$ است. دمای هوای اطراف لوله $35^\circ C$ است. تغییرات دمای آب برحسب x کدام است؟

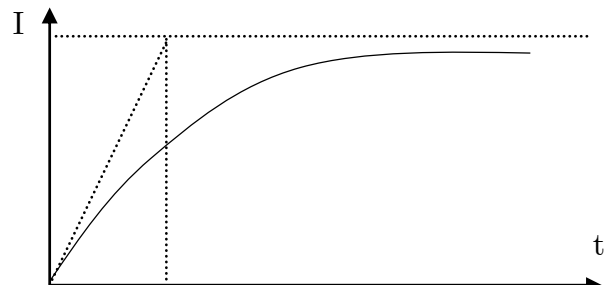


بخش مسائل کوتاه»

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 میلی ثانیه به دست آورید؟



شکل (۱)



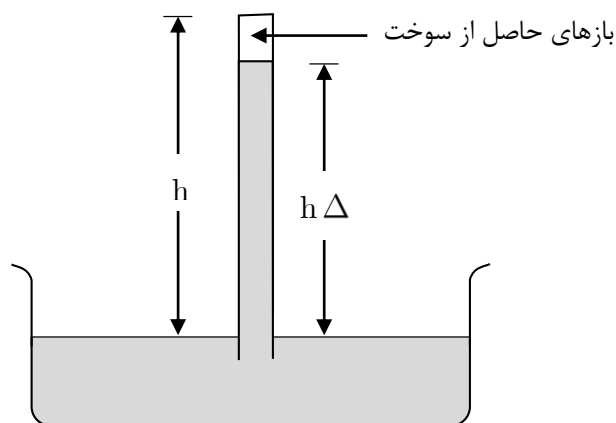
شکل (۲)

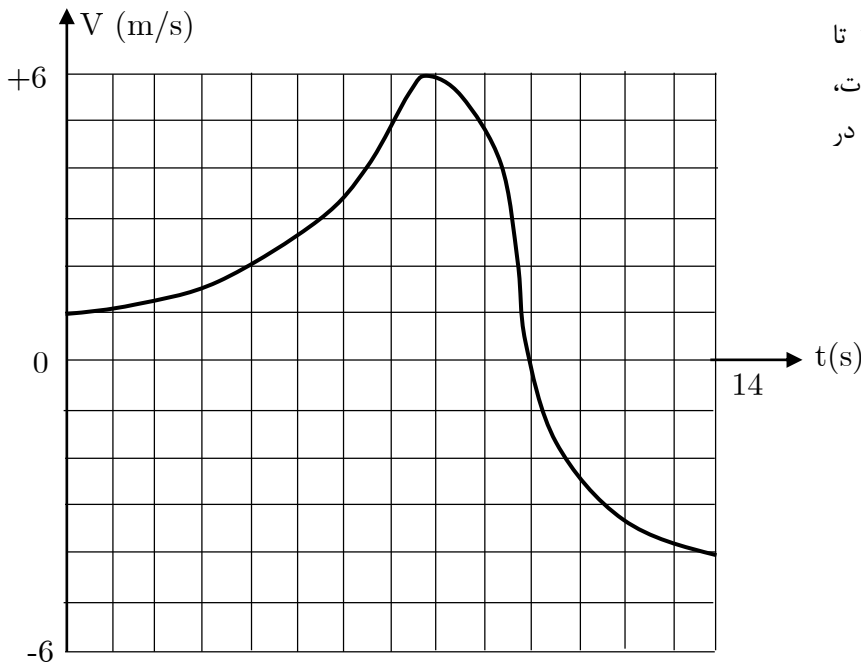
۲- به یک اتم هیدروژن که در حالت پایه قرار دارد، پرتو فرابنفش با بسامد $k \times 10^{14} \text{ Hz}$ می‌تابانیم. کمترین مقدار k برای آنکه اتم هیدروژن یونیزه شود، چقدر است؟

$$R_H = 0.01097(nm)^{-1}$$

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 تشت یکسان شود. آب درون تشت 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 $h = 3 \text{ m}$ 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 $\Delta h = 2/7 \text{ m}$ بالا می‌رود. فرض کنید سطح آب تشت 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؟

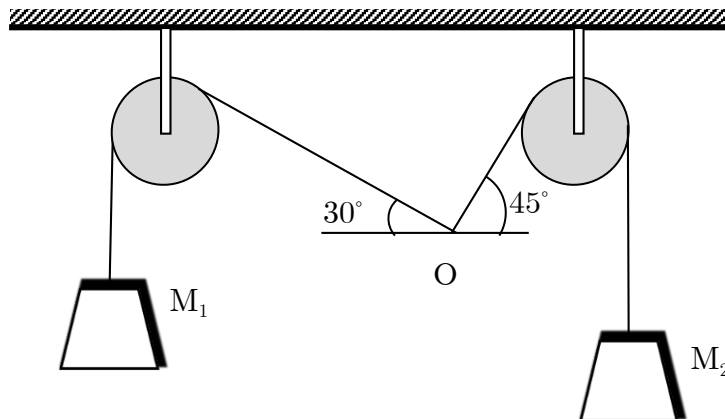
راهنمایی: در دمای ثابت، برای گازهای کامل ثابت است، که در آن n تعداد کل مول‌های گاز، V حجم گاز و P فشار گاز است. گاز درون لوله را گاز کامل بگیرید. و از تغییر چگالی آب بر اثر اسیدی یا بازی کردن آن چشم‌پوشید.





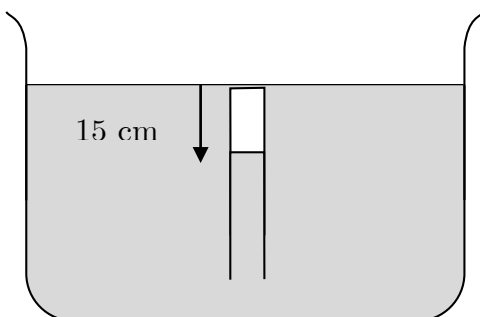
۴- نمودار سرعت - زمان یک متحرک از $t = 0$ تا $t = 14$ مطابق شکل زیر است. در این مدت، بیشترین فاصله متحرک از محل اولیه آن در $t = 0$ چند متر است؟

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 قرقه‌ها چشم‌پوشید.



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 $6400 Km$ است.

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



«کلید سؤالات»

۱	هـ د ج ب الف	۲۱	هـ د ج ب الف	۴۱	هـ د ج ب الف
۲	هـ د ج ب الف	۲۲	هـ د ج ب الف	۴۲	هـ د ج ب الف
۳	هـ د ج ب الف	۲۳	هـ د ج ب الف	۴۳	هـ د ج ب الف
۴	هـ د ج ب الف	۲۴	هـ د ج ب الف	۴۴	هـ د ج ب الف
۵	هـ د ج ب الف	۲۵	هـ د ج ب الف	۴۵	هـ د ج ب الف
۶	هـ د ج ب الف	۲۶	هـ د ج ب الف	۴۶	هـ د ج ب الف
۷	هـ د ج ب الف	۲۷	هـ د ج ب الف	۴۷	هـ د ج ب الف
۸	هـ د ج ب الف	۲۸	هـ د ج ب الف	۴۸	هـ د ج ب الف
۹	هـ د ج ب الف	۲۹	هـ د ج ب الف	۴۹	هـ د ج ب الف
۱۰	هـ د ج ب الف	۳۰	هـ د ج ب الف	۵۰	هـ د ج ب الف
۱۱	هـ د ج ب الف	۳۱	هـ د ج ب الف	۵۱	هـ د ج ب الف
۱۲	هـ د ج ب الف	۳۲	هـ د ج ب الف	۵۲	هـ د ج ب الف
۱۳	هـ د ج ب الف	۳۳	هـ د ج ب الف	۵۳	هـ د ج ب الف
۱۴	هـ د ج ب الف	۳۴	هـ د ج ب الف	۵۴	هـ د ج ب الف
۱۵	هـ د ج ب الف	۳۵	هـ د ج ب الف	۵۵	هـ د ج ب الف
۱۶	هـ د ج ب الف	۳۶	هـ د ج ب الف	۵۶	هـ د ج ب الف
۱۷	هـ د ج ب الف	۳۷	هـ د ج ب الف	۵۷	هـ د ج ب الف
۱۸	هـ د ج ب الف	۳۸	هـ د ج ب الف	۵۸	هـ د ج ب الف
۱۹	هـ د ج ب الف	۳۹	هـ د ج ب الف	۵۹	هـ د ج ب الف
۲۰	هـ د ج ب الف	۴۰	هـ د ج ب الف	۶۰	هـ د ج ب الف