

فصل ۶

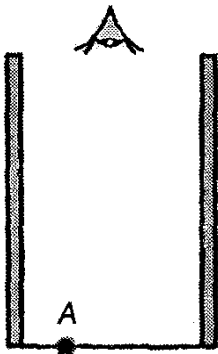
مرحله اول یازدهمین المپیاد فیزیک ایران

۱.۶ سؤالات

« بخش سؤالات چند گزینه‌ای »

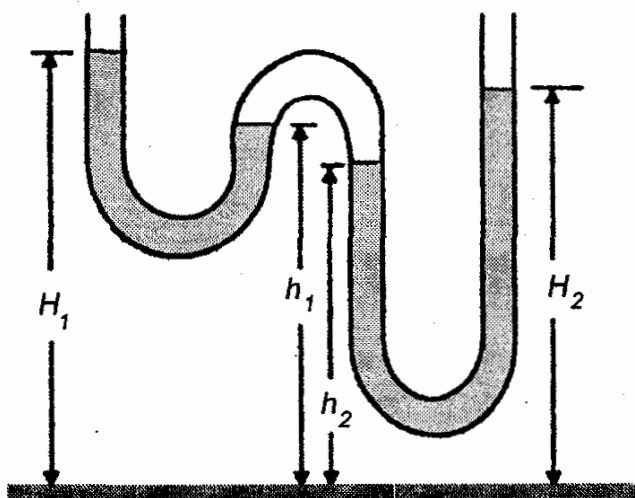
توجه: سؤال‌های ۱ تا ۲۸ چند گزینه‌ای هستند و به هر گزینه که درست علامت زده شود نمره مثبت و به گزینه‌ای که نادرست علامت زده شود، نمره منفی داده خواهد شد. هر سؤال فقط یک گزینه درست دارد و انتخاب بیش از یک گزینه معادل با پاسخ نادرست است.

(۱) جسم A در کف یک ظرف مکعب مستطیلی قرار دارد. مطابق شکل زیر دو دیواره متقابل ظرف، آینه هستند و ناظری از بالا به درون ظرف نگاه می‌کند. ناظر می‌تواند جسم A و تعدادی از تصاویر آن در آینه‌ها را مشاهده کند. اگر ظرف را از آب پر کنیم تعداد تصاویر قابل مشاهده از همان نقطه:



- (الف) حتماً بیشتر می‌شود.
- (ب) حتماً کمتر می‌شود.
- (ج) هرگز تغییر نمی‌کند.
- (د) بیشتر می‌شود یا تغییر نمی‌کند.
- (ه) کمتر می‌شود یا تغییر نمی‌کند.

(۲) درون لوله‌ای مطابق شکل زیر، که در صفحه قائم قرار دارد، مقداری آب می‌ریزیم. در قسمتی از لوله مقداری هواگیر افتاده است. ارتفاع سطح آزاد آب در قسمت‌های مختلف لوله، مطابق شکل، H_1 ، H_2 ، h_1 و h_2 است. کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟



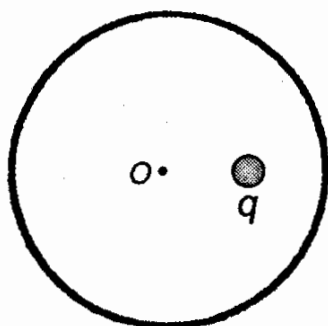
(الف) $h_2 = h_1 < H_2 = H_1$

(ب) $h_2 = h_1 = H_2 = H_1$

(ج) $H_2 = h_2 = H_1 - h_1$

(د) $H_1 = H_2$ و در حالت کلی درباره $h_2 - h_1$ چیزی نمی‌توان گفت.

(۳) مطابق شکل زیر بار نقطه‌ای q درون یک پوسته کروی رسانای بدون بار قرار دارد. از طرف کره بر بار q :



(الف) نیرویی وارد نمی‌شود.

(ب) نیرویی در راستای شعاع و به سمت مرکز وارد می‌شود.

(ج) نیرویی در راستای شعاع و به سمت خارج وارد می‌شود.

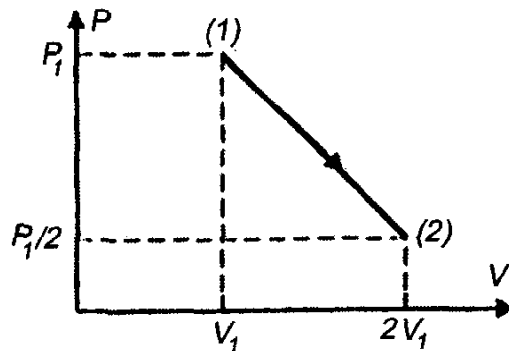
(د) نیرویی در راستای عمود بر شعاع وارد می‌شود.

(۴) مقاومت الکتریکی مواد با تغییر دما تغییر می‌کند. در دماهای نزدیک صفر، مقاومت الکتریکی یک ماده در دمای θ از $R = R_0 (1 + \alpha\theta)$ به دست می‌آید، که در آن R_0 مقاومت در دمای صفر درجه و α ضریب ثابتی است که به جنس مقاومت بستگی دارد. α را ضریب دمایی مقاومت می‌نامند. حال فرض کنید دو مقاومت با ضریب دمایی مقاومت α و α' در دمای صفر درجه مقاومت‌های R_0 و R'_0 دارند. این دو مقاومت را به طور

سری می‌بندیم. ضریب دمایی مقاومت معادل کدام است؟

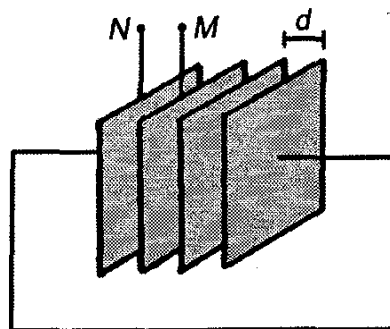
- (الف) $\frac{\alpha\alpha'}{\alpha'+\alpha}$ (ب) $\frac{\alpha+\alpha'}{2}$ (ج) $\alpha+\alpha'$ (د) $\frac{R_0\alpha+R'_0\alpha'}{R_0+R'_0}$ (ه) $\frac{R_0\alpha'+R'_0\alpha}{R_0+R'_0}$

(۵) در یک ظرف مقدار معینی گاز کامل به حجم V_1 و فشار P_1 وجود دارد. حجم و فشار گاز را تغییر می‌دهیم تا حجم آن $V_2 = 2V_1$ و فشار آن $P_2 = \frac{P_1}{2}$ شود. نمودار تغییرات فشار گاز بر حسب حجم آن مطابق شکل زیر است. دمای گاز طی این تحول:



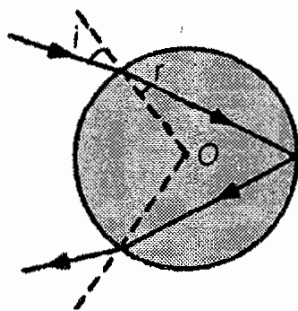
- (الف) همواره کاهش می‌یابد.
 (ب) همواره افزایش می‌یابد.
 (ج) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (د) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 (ه) همواره ثابت است.

(۶) مطابق شکل زیر، چهار صفحه رسانا به فاصله d از یکدیگر قرار دارند. مساحت هر کدام از صفحات A و بین آن‌ها هوا است. صفحات انتهایی را به یکدیگر متصل می‌کنیم. ظرفیت معادل بین نقاط M و N کدام است؟



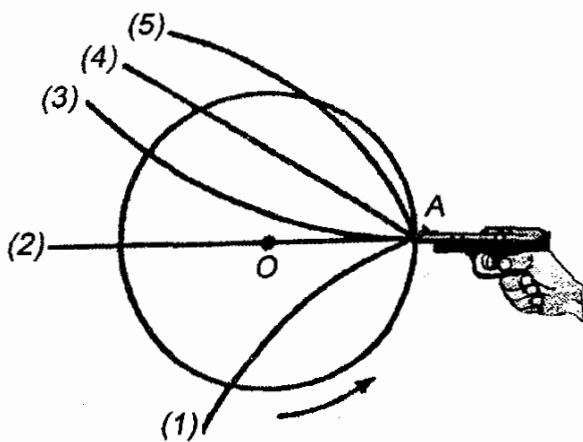
- (الف) $\frac{2}{3}\epsilon_0 \frac{A}{d}$ (ب) $\frac{1}{3}\epsilon_0 \frac{A}{d}$ (ج) $3\epsilon_0 \frac{A}{d}$ (د) $\frac{3}{2}\epsilon_0 \frac{A}{d}$

(۷) پرتو نور تک‌رنگی به یک قطره باران می‌تابد و پس از یک بار بازتابش مطابق شکل زیر از آن خارج می‌شود. قطره را کروی فرض می‌کنیم زاویه تابش پرتو ورودی i و زاویه شکست r است. زاویه انحراف نور از جهت اولیه چه قدر است؟



الف) $\pi - 2r$ ب) $\pi + 2i - 2r$ ج) $\pi + 2i - 4r$ د) $\pi - 2i + 2r$

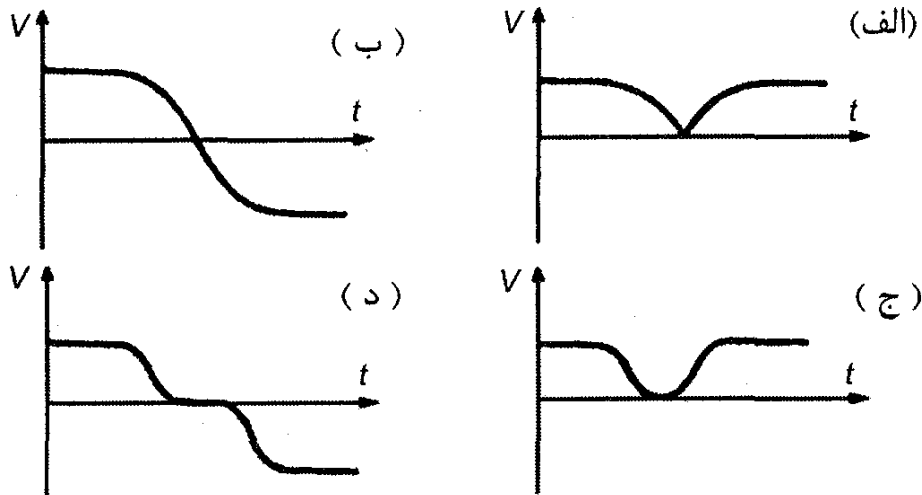
۸) بر روی یک میز ساکن افقی، تپانچه‌ای مطابق شکل زیر در یک مسیر دایره‌ای به طور یکنواخت حرکت می‌کند. جهت لوله تپانچه همواره به سمت مرکز دایره است و دوران آن در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است. در لحظه‌ای که تپانچه از نقطه A می‌گذرد، گلوله‌ای از آن شلیک می‌شود. کدام یک از مسیرهای مشخص شده در شکل می‌تواند مسیر حرکت گلوله بعد از شلیک باشد؟



الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴ ه) ۵

۹) جسمی که با سرعت V_0 روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در حال حرکت است، مطابق شکل زیر با فنری برخورد می‌کند. کدام نمودار می‌تواند اندازه سرعت جسم بر حسب زمان را نشان دهد؟





۱۰) یک پوسته فلزی که روی پایه نارسانا قرار دارد، بار الکتریکی Q دارد. نیرویی که بر قسمت کوچکی از این پوسته وارد می شود را F می نامیم. نیروی F :

الف) به طرف بیرون پوسته و متناسب با Q است.

ب) به طرف داخل پوسته و متناسب با Q^2 است.

ج) به طرف بیرون پوسته و متناسب با Q^2 است.

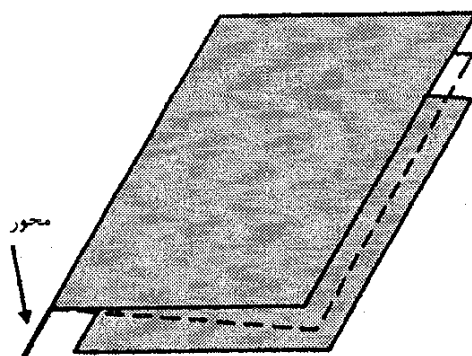
د) به طرف داخل پوسته و متناسب با Q است.

ه) به طرف بیرون است اگر $Q > 0$ ، به طرف داخل است اگر $Q < 0$ و در هر صورت متناسب با Q است.

۱۱) رسانایی به طول L و مقطع مربع با ضلع a ، دارای مقاومت R است. این رسانا را به شکل فنری به شعاع r درمی آوریم و آن را می فشاریم تا حلقه های آن به هم بچسبند. r خیلی بزرگ تر از a و خیلی کوچک تر از L است. مقاومت میان دو انتهای فنر چند برابر R می شود؟

الف) $\frac{La^2}{4\pi^2 r^3}$ (ب) $\frac{a^2}{4\pi^2 r^2}$ (ج) $\frac{a^3}{2\pi^2 r^3}$ (د) $\frac{La}{2\pi r^2}$

۱۲) یک خازن تخت با صفحات مستطیل دارای بار Q ، اختلاف پتانسیل V و انرژی U است. مطابق شکل زیر یکی از صفحه ها را می توان دور محوری که از یک لبه آن می گذرد چرخاند. یک عامل خارجی با چرخاندن صفحه، دو لبه صفحات را قدری به هم نزدیک می کند. بار، اختلاف پتانسیل و انرژی خازن به ترتیب Q ، V و U می شود. کدام گزینه درست است؟



فصل ۶. مرحله اول یازدهمین المپیاد فیزیک ایران

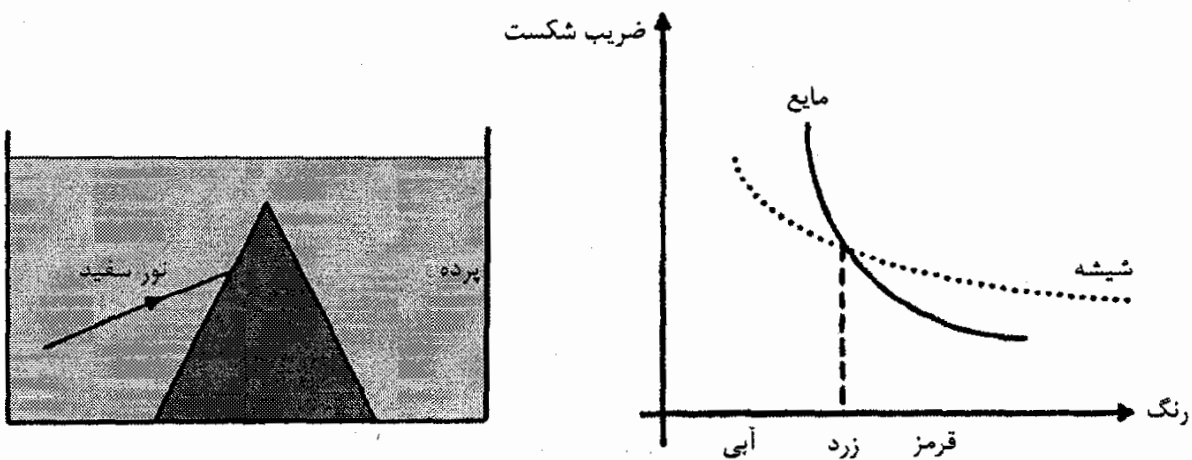
الف) اگر خازن به باتری وصل باشد، $Q < Q_0$ ، $V = V_0$ و $U < U_0$.

ب) اگر خازن به باتری وصل باشد، $Q > Q_0$ ، $V = V_0$ و $U = U_0$.

ج) اگر خازن به باتری وصل نباشد، $Q = Q_0$ ، $V < V_0$ و $U = U_0$.

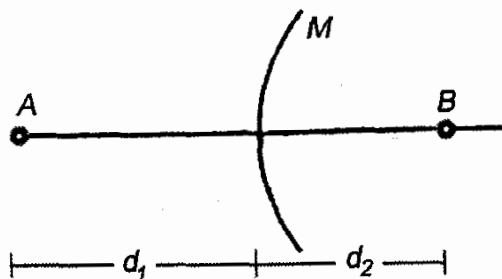
د) اگر خازن به باتری وصل نباشد، $Q = Q_0$ ، $V < V_0$ و $U < U_0$.

۱۳) به یک منشور شیشه‌ای که تماماً در یک مایع قرار گرفته است مانند شکل زیر باریکه نور سفیدی می تابانیم و رنگ‌های طیف را روی پرده می‌اندازیم. ضریب شکست شیشه و مایع برای رنگ‌های مختلف نور سفید، در نمودار مشخص شده است. در گزینه‌های زیر، رنگ‌های مشاهده شده روی پرده از بالا به پایین مرتب شده است. کدام گزینه درست است؟



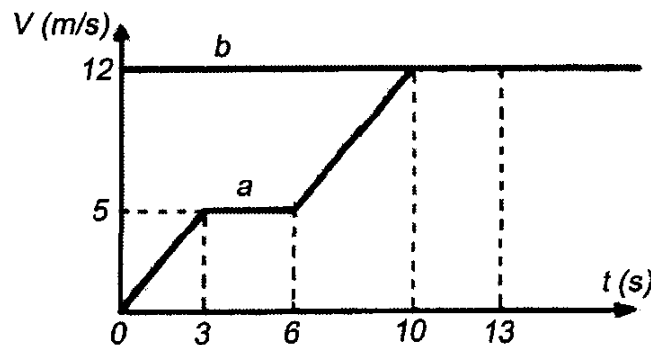
- الف) قرمز، زرد، آبی
- ب) آبی، زرد، قرمز
- ج) زرد، آبی، قرمز
- د) زرد، قرمز، آبی
- ه) قرمز، آبی، زرد
- و) آبی، قرمز، زرد

۱۴) مطابق شکل زیر، آینه M قسمتی از سطح یک پوسته کروی نازک است که هر دو طرف آن بازتابنده است. از نقطه نورانی A تصویر مجازی B تشکیل می‌شود. اگر یک نقطه نورانی در B قرار دهیم، کدام گزینه درباره نوع و فاصله تصویر آن از آینه، d ، درست است؟



- الف) حقیقی، $d = 2d_1$
- ب) مجازی، $d = d_2$
- ج) مجازی، $d = d_1$
- د) حقیقی، $d = 2d_2$
- ه) حقیقی، در شرایط معینی $d = d_2$

۱۵) دو متحرک a و b روی یک خط راست و در یک جهت حرکت می‌کنند. نمودار سرعت - زمان دو متحرک که در لحظه $t = 0$ در یک مبدأ بوده‌اند مطابق شکل زیر است. این دو متحرک:



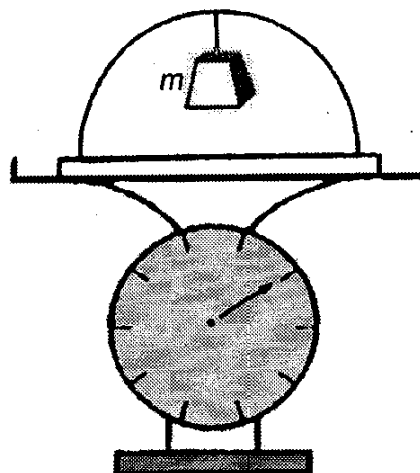
الف) در ۱۵۶ متری مبدأ به هم می‌رسند. ج) بعد از ۱۳ ثانیه به هم می‌رسند.
 ب) بعد از ۱۰ ثانیه به هم می‌رسند. د) اصلاً به هم نمی‌رسند.

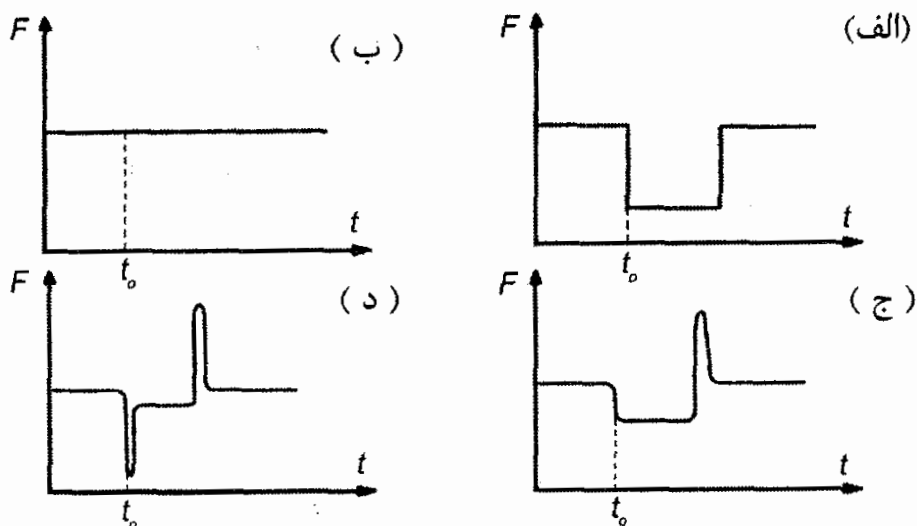
۱۶) یک قطعه یخ ۲۰ گرمی از حالت سکون، داخل دریاچه‌ای به دمای صفر درجه سلیسیوس سقوط می‌کند و نیمی از آن ذوب می‌شود. حداقل ارتفاعی که یخ از آن افتاده چه قدر است؟

$(L_f = ۳۳۳ \text{ kJ/kg}$ و $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ و $c = ۴,۲ \text{ kJ / kg K}$)

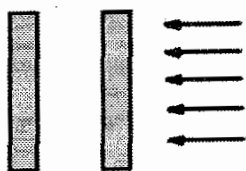
الف) ۱۶,۶۵ km ب) ۳۳,۳ km ج) ۶۶,۶ km د) ۸,۸۲ km

۱۷) وزنه m مطابق شکل زیر از سقف یک ظرف شیشه‌ای که روی یک ترازو قرار گرفته آویزان است. در لحظه $t = t_0$ نخ نگه‌دارنده وزنه پاره می‌شود. ترازو نیروی F را نشان می‌دهد. کدام یک از نمودارهای زیر، به طور کیفی تغییرات نیروی F بر حسب زمان است؟





۱۸) دو سطح نیم آینه‌ای که مطابق شکل زیر هر کدام ۵۰ درصد از نور را عبور و بقیه را باز می‌تابانند، موازی یکدیگر قرار گرفته‌اند. اگر یک دسته پرتو نور عمود بر آنها بتابد، چه کسری از آن، از مجموعه عبور می‌کند؟



- الف) $\frac{1}{2}$ ب) $\frac{1}{3}$ ج) $\frac{1}{4}$ د) $\frac{2}{7}$ ه) صفر

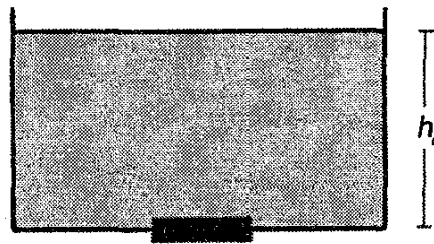
۱۹) در یک ظرف مقداری مایع a به وزن W ، و در ظرف دیگری مقداری مایع b به همان وزن وجود دارد. مقداری مایع به وزن u از طرف اول برمی‌داریم و در ظرف دوم می‌ریزیم. مخلوط را به هم می‌زنیم تا یکنواخت شود. سپس به همان وزن u از مخلوط برمی‌داریم و در ظرف اول می‌ریزیم. با فرض اینکه دو مایع اثر شیمیایی بر یکدیگر ندارند، نسبت وزن مایع b در ظرف اول به وزن مایع a در ظرف دوم برابر است با:

- الف) $\frac{W}{W+u}$ ب) $\frac{W-u}{W}$ ج) ۱
 د) $\frac{W+u}{W}$ ه) $\frac{W}{W-u}$ و) $\frac{W+2u}{2W+u}$

۲۰) تقریباً $\frac{2}{5}$ ثانیه طول می‌کشد تا نور از زمین به ماه برود و برگردد. قطر ظاهری ماه $\frac{1}{5}$ درجه است، یعنی زاویه دو خطی که دو سر یک قطر ماه را به چشم ناظری در زمین وصل می‌کنند $\frac{1}{5}$ درجه است. جرم ماه، بر حسب کیلوگرم، به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟ هر کمیت دیگری را که لازم است تخمین بزنید.

- الف) 10^{18} ب) 10^{23} ج) 10^{28} د) 10^{33}

۲۱) در ظرفی، مطابق شکل، تا ارتفاع h_0 آب ریخته‌ایم. در ته این ظرف دریچه‌ای قرار دارد که مساحت مقطع آن S است. همزمان با باز کردن دریچه، از بالا جریان آبی وارد ظرف می‌کنیم. حجم آب وردی در واحد زمان D است. در اثر این کار، ارتفاع آب تغییر می‌کند و به مقدار تعادلی h می‌رسد. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

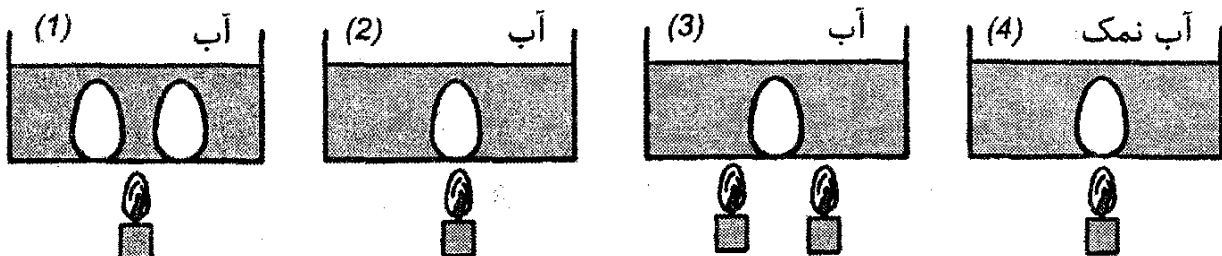


- (الف) h همواره بزرگتر از h_0 است.
- (ب) h همواره کوچکتر از h_0 است.
- (ج) h متناسب است با $\frac{D}{S}$.
- (د) h متناسب است با $\sqrt{\frac{D}{S}}$.
- (ه) h متناسب است با $(\frac{D}{S})^2$.

(۲۲) به مقداری یخ در دمای صفر درجه سلیسیوس مقداری نمک طعام با همین دما اضافه می‌کنیم. کدام یک از اتفاق‌های زیر رخ می‌دهد؟

- (الف) یخ شروع به ذوب شدن می‌کند و دمای مجموعه زیاد می‌شود.
- (ب) یخ شروع به ذوب شدن می‌کند و دمای مجموعه کم می‌شود.
- (ج) دمای مجموعه کم می‌شود و یخ ذوب نمی‌شود.
- (د) دمای مجموعه زیاد می‌شود و یخ ذوب نمی‌شود.

(۲۳) مطابق شکل زیر چهار ظرف یکسان داریم که در سه تا از آنها آب و در چهارمی محلول آب نمک می‌ریزیم. هر چهار ظرف را روی شعله می‌گذاریم تا محتوایشان به جوش بیاید. شعله‌های زیر ظروف شماره ۱، ۲ و ۴ یکسان و شعله ظرف شماره ۳ از آنها بزرگتر است. پس از به جوش آمدن مایعات، در ظرف شماره ۱ دو تخم مرغ و در سه ظرف دیگر هر یک، یک تخم مرغ می‌اندازیم و از این لحظه زمان می‌گیریم. زمان پخته شدن تخم مرغ‌ها را به ترتیب t_1 تا t_4 می‌گیریم. فرض کنید تخم مرغ‌ها یکسانند و در اثر انداختن آنها در ظرف، مایع درون ظرف از جوشیدن نمی‌افتد. کدام گزینه درست است؟

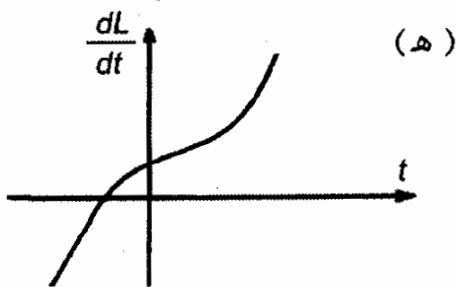
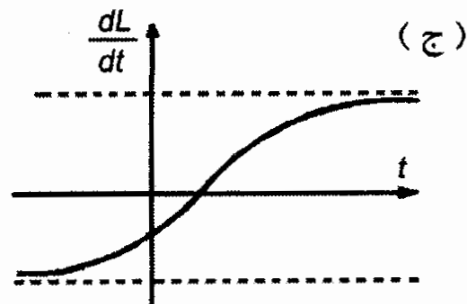
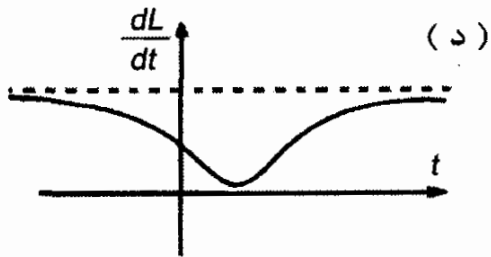
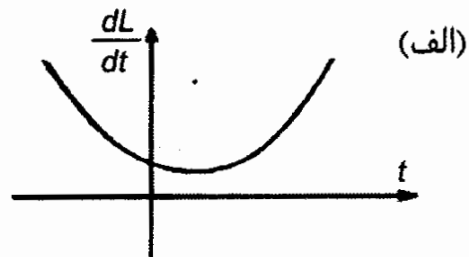
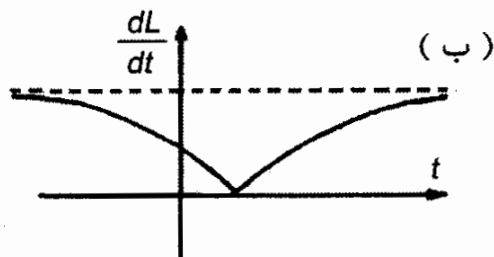
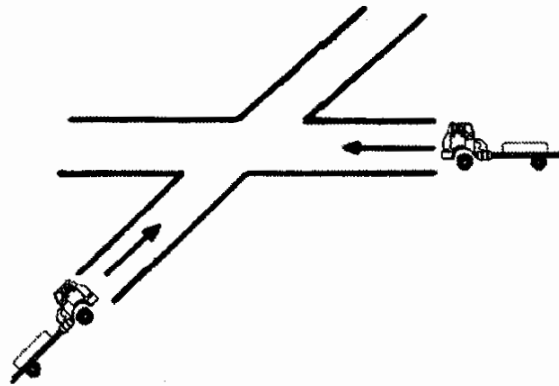


- (الف) $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$
- (ب) $t_1 > t_2 > t_3 > t_4$
- (ج) $t_1 > t_2 = t_3 > t_4$
- (د) $t_1 = t_2 = t_3 > t_4$
- (ه) $t_1 = t_2 > t_3$ و $t_3 < t_4$
- (و) $t_1 = t_2 = t_3 < t_4$

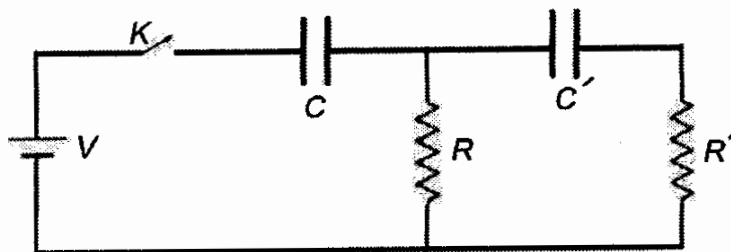
(۲۴) روی دو جاده مستقیم متقاطع، مطابق شکل زیر دو اتومبیل با سرعت ثابت به طرف محل تقاطع در حرکت‌اند، و موقعیتشان چنان است که با هم به تقاطع نمی‌رسند. فرض کنید

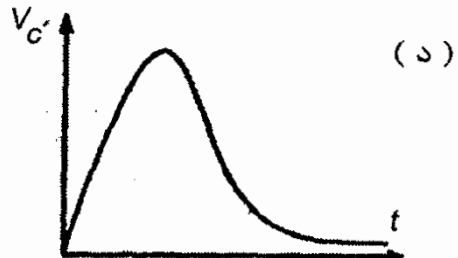
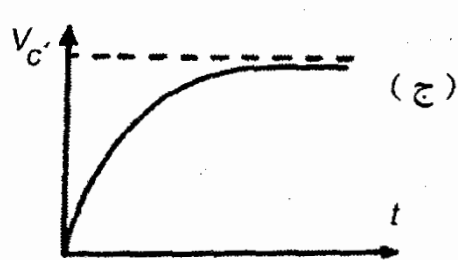
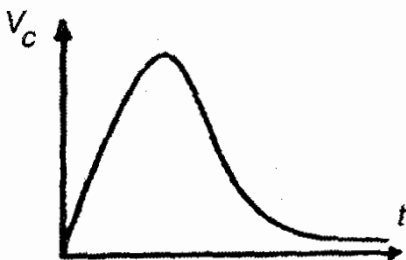
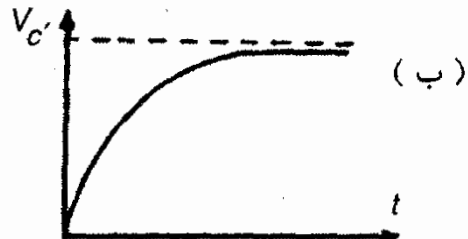
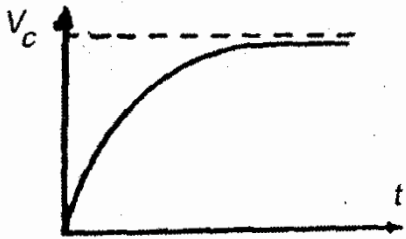
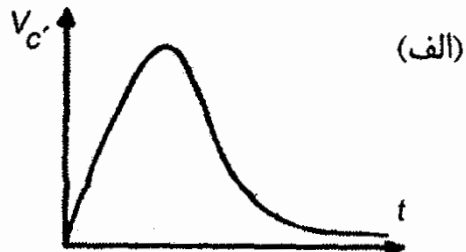
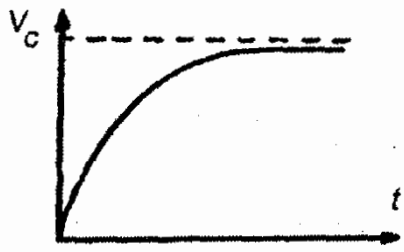
فصل ۶. مرحله اول یازدهمین المپیاد فیزیک ایران

فاصله دو اتومبیل در هر لحظه از هم L باشد. نمودار $\frac{dL}{dt}$ بر حسب زمان (t) شبیه کدام یک از شکل های زیر است؟



۲۵) در مدار شکل زیر خازن ها در ابتدا بدون بارند. در لحظه $t = 0$ کلید را می بندیم. کدام یک از گزینه های زیر به طور کیفی نمودار اختلاف پتانسیل دو سر خازن های C و C' را بر حسب زمان نشان می دهد؟





۲۶) حباب هوایی از کف استخری به عمق ۴m بالا می‌آید و به سطح آب می‌رسد. حباب در کف استخر به شکل کره‌ای به شعاع a_0 ، و در سطح آب به شکل نیم‌کره‌ای به شعاع a است. فشار هوای محیط 10^5 Pa ، چگالی آب 10^3 kg/m^3 ، $g = 10 \text{ m/s}^2$ و تغییرات دمای آب استخر ناچیز است. نسبت a/a_0 به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

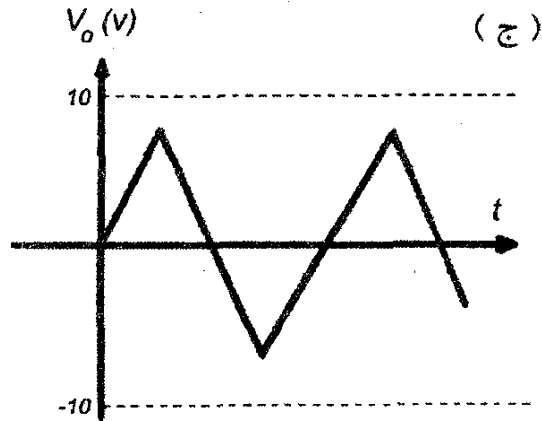
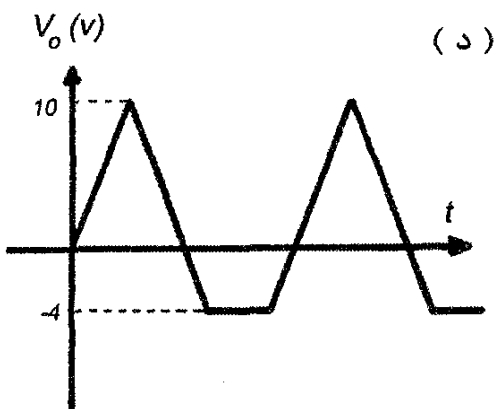
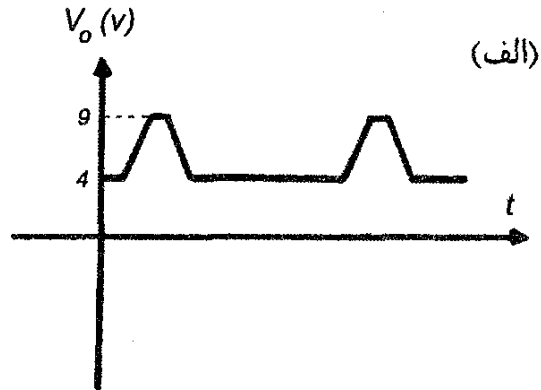
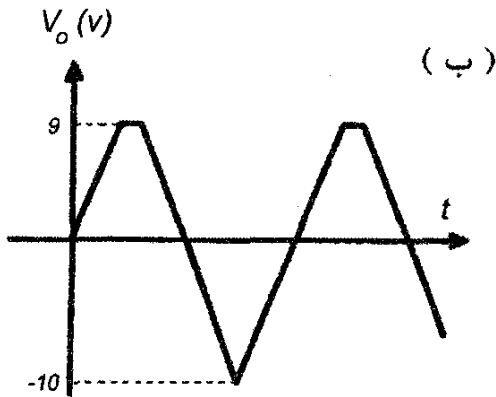
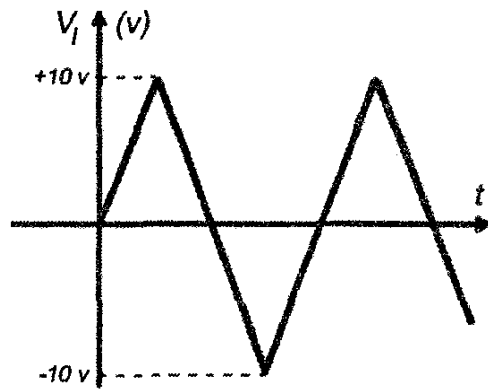
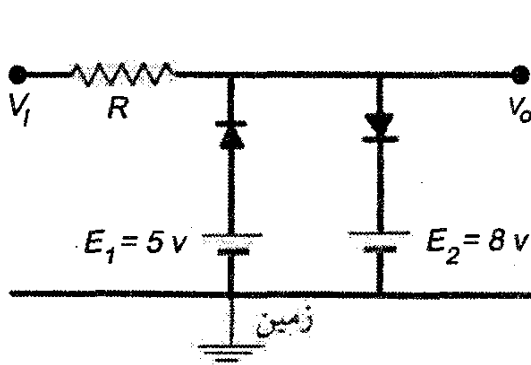
(الف) ۰/۷

(ب) ۰/۹

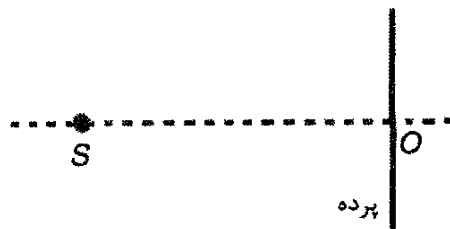
(ج) ۱/۱

(د) ۱/۴

۲۷) دیود یک قطعه الکترونیکی است که با نماد $A \rightarrow K$ نشان داده می‌شود. رفتار تقریبی یک دیود معین چنین است: یا $V_A - V_K < 1 \text{ V}$ است و جریانی از دیود نمی‌گذرد، یعنی دیود مانند یک کلید باز است؛ یا جریانی از A به K به هر مقدار می‌گذرد، که در این حالت $V_A - V_K = 1 \text{ V}$ است. مداری مطابق شکل سمت چپ در نظر بگیرید. تغییرات اختلاف پتانسیل ورودی V_i مطابق شکل سمت راست است. کدام گزینه تغییرات اختلاف پتانسیل خروجی V_o را درست نشان می‌دهد؟



۲۸) شدت یک چشمه نقطه‌ای نور در فاصله x از آن متناسب با $\frac{1}{x^2}$ است. مطابق شکل زیر چشمه نقطه‌ای S مقابل پرده قرار دارد. شدت این چشمه در نقطه O ، $\frac{3}{6}$ واحد است. یک آینه تخت بزرگ موازی پرده در طرف دیگر چشمه قرار می‌دهیم، به طوری که فاصله چشمه از پرده و آینه یکسان باشد. شدت نور در نقطه O چند واحد می‌شود؟



۵/۴ (د)

۴/۸ (ج)

۴ (ب)

۴/۵ (الف)

«بخش مسائل پاسخ کوتاه»

پیش از شروع به حل مسئله‌های کوتاه، توضیح زیر را به دقت بخوانید:

در مسأله‌های شماره ۱ تا ۶ باید پاسخ را بر حسب واحدهای مورد نظر (مثلاً میلی‌متر، متر، کیلوگرم، میکروفاراد، و غیره) که در صورت مسئله خواسته شده، با دو رقم به دست آورید.

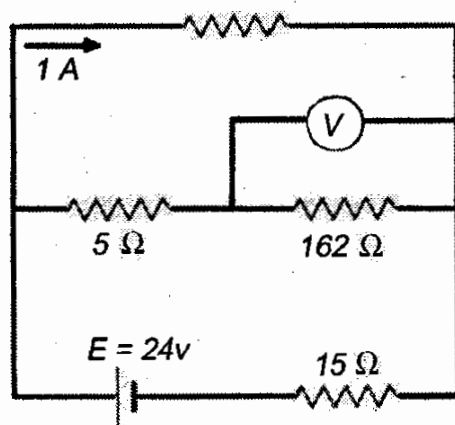
مثال: فرض کنید بارالتریکی خازنی را بر حسب میکروکولن خواسته باشند و شما عدد $۲۶/۷$ میکروکولن را به دست آورید. آن را گرد کرده و عدد ۲۷ میکروکولن بگیرید.

توجه: پاسخ نادرست در این بخش نمره منفی ندارد.

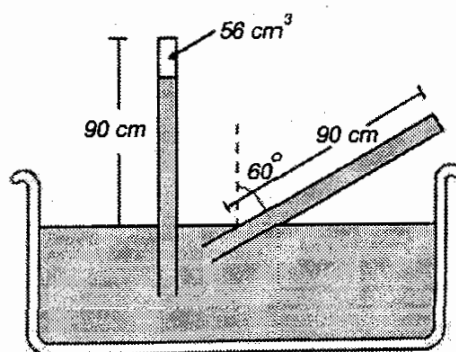
(۱) نور خورشید تقریباً بدون جذب شدن به لایه‌های بالایی جو زمین می‌رسد. در این نقاط توانی که از واحد سطح عمود بر جهت تابش خورشید می‌گذرد، $۱/۴ \text{ kW/m}^2$ است. سفینه رهیاب، که در تابستان ۱۳۷۶ به سیاره مریخ رسید، مریخ‌نورد کوچکی داشت که انرژی خود را (به وسیله باتری‌های خورشیدی روی سطحش) از خورشید تأمین می‌کرد. مساحت مجموعه این باتری‌های خورشیدی در حدود $۰/۲ \text{ m}^2$ است. فاصله مریخ تا خورشید، $۱/۵$ برابر فاصله زمین تا خورشید است. جو مریخ بسیار رقیق است و می‌توان فرض کرد که نور خورشید تقریباً بدون جذب به سطح آن می‌رسد. سطح باتری‌های خورشیدی مریخ‌نورد همواره بر جهت تابش خورشید عمود نیست. زاویه خط عمود بر سطح باتری‌های خورشیدی با جهت تابش را θ می‌نامیم. متوسط $\cos \theta$ را $۰/۳۰$ فرض کنید. مقدار متوسط توانی که باتری‌های خورشیدی مریخ‌نورد دریافت می‌کنند چند وات است؟

(۲) در یک گاز کامل $PV = nRT$ ، که در آن n تعداد مول‌های گاز و R ثابت گازها و برابر با $R = ۸/۳ \text{ J/(mol K)}$ است. داخل یک استوانه عایق‌بندی شده ۶۰ گرم آب صفر درجه سلیسیوس وجود دارد و یک پیستون با وزن ناچیز نیز روی آب قرار دارد. مساحت سطح پیستون ۲۵ cm^2 و فشار هوا $۱۰^۵$ پاسکال است. به آب داخل استوانه ۳۹ kJ گرما می‌دهیم. پیستون چند سانتی متر بالا می‌رود؟ بخار آب را یک گاز کامل فرض کنید. ظرفیت گرمایی ویژه آب ۴۲۰۰ J/(kg K) ، گرمای نهان تبخیر آب $۲/۳ \times ۱۰^۶ \text{ J/kg}$ و جرم مولی آب ۱۸ g است.

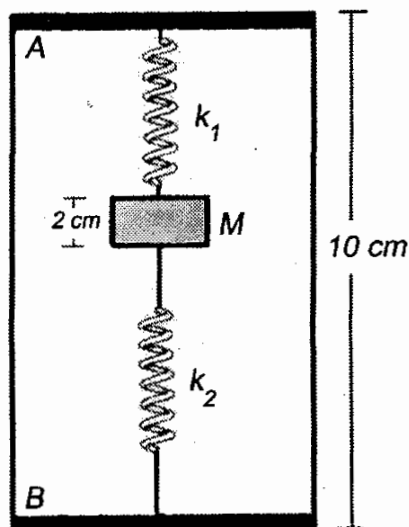
(۳) در مداری مطابق شکل زیر، ولت‌سنج ۸ ولت را نشان می‌دهد. بقیه کمیت‌های موردنیاز روی شکل داده شده است. مقاومت ولت‌سنج چند کیلو اهم است؟



۴) مطابق شکل زیر، حجم فضای خالی بالای ستون جیوه در حالت قائم که خلأ فرض می‌کنیم، 56 cm^3 است. سطح مقطع لوله 4 cm^2 و فاصله انتهای بسته لوله تا سطح جیوه در تشتک 90 cm است. چنانچه لوله نسبت به امتداد قائم 60° منحرف شود، نیروی وارد بر ته لوله از طرف جیوه چند نیوتن است؟ فشار هوای بیرون 10^5 Pa است.



۵) دو فنر ایده‌آل بسیار سبک ثابت‌های $k_1 = 20 \text{ N/m}$ و $k_2 = 12 \text{ N/m}$ دارند و طول عادی هر کدام 5 cm است. جسم M به جرم 40 g و ضخامت 2 cm را مطابق شکل زیر میان دو فنر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به طور قائم در جعبه‌ای به طول 10 cm می‌گذاریم، به طوری که قاعده A در پایین قرار گیرد، جسم M چند میلی‌متر نسبت به قاعده A جابه‌جا خواهد شد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۶) میله یکنواختی به طول 2 m و به وزن 40 N با دو نخ از سقف آویزان است. یکی از دو نخ را به یک انتهای میله و نخ دیگر مطابق شکل زیر به 40 سانتی متری انتهای دیگر میله بسته شده است. هر یک از نخها حداکثر می توانند نیروی 60 N را تحمل کنند. جسم M به وزن 50 N می تواند روی میله به چپ و راست حرکت کند. اگر جسم M در فاصله A و B حرکت کند نخها پاره نمی شوند. حداکثر فاصله A و B چند سانتی متر است؟

