



educo.ir

دانلود سوالات آزمون‌های مختلف

فصل ۲

مرحلهٔ اوّل شانزدهین المپیاد فیزیک ایران

۱.۲ سؤالات

« بخش سؤالات چند گزینه‌ای »

توجه: سؤالات ۱ تا ۳۶ چند گزینه‌ای هستند و به هر گزینه که درست علامت زده شود، نمرهٔ مثبت و به گزینه‌ای که نادرست علامت زده شود، نمرهٔ منفی داده خواهد شد. هر سؤال فقط یک گزینهٔ درست دارد و انتخاب بیش از یک گزینه معادل با پاسخ نادرست است.

(۱) یک روز شهریور، نزدیک غروب شخصی کنار استخر است و تصویر خورشید را در آب استخر می‌بیند. کدام گزینه درست است؟

(الف) این شخص الزاماً در شرق استخر است.

(ب) این شخص الزاماً در غرب استخر است.

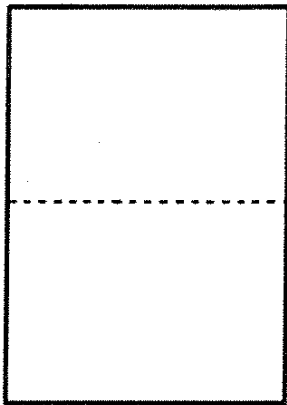
(ج) این شخص الزاماً در غرب استخر است.

(د) این شخص ممکن است در هر طرف استخر باشد.

(۲) ابعاد دو سد مشابه است و ارتفاع آب پشت آنها هم یکی است. حجم آب دریاچهٔ پشت یکی از این سدها V و دیگری ۲۷ است. چگالی آب هر دو دریاچه $۱۰۰۰ \text{Kg/m}^۳$ است. کدام گزاره در مورد نیرویی که آب پشت هر سد بر آن وارد می‌کند درست است؟

- (الف) بر سدی که دریاچه بزرگتری دارد نیروی دو برابر وارد می شود.
 (ب) بر سدی که دریاچه کوچکتری دارد نیروی بزرگتری وارد می شود.
 (ج) بر سدی که دریاچه بزرگتری دارد اندکی بیشتر نیرو وارد می شود.
 (د) نیروی وارد بر هر دو سد یکسان است.

(۳) ابعاد کاغذ A_4 ، $210\text{mm} \times 297\text{mm}$ است. یک کاغذ A_4 را، مانند شکل از خط وسطش (خط چین) تا می کنیم. کاغذ تا شده ای متشابه کاغذ A_4 خواهیم داشت با ابعاد کوچکتر. دوباره این کاغذ تا شده را روی خط وسطش تا می کنیم و همین طور این کار را ادامه می دهیم. تا چند بار می توانیم این کار را ادامه دهیم؟



- (الف) سه بار
 (ب) هفت بار
 (ج) دوازده بار
 (د) تا وقتی به ابعاد مولکولی برسیم.
 (ه) بی نهایت بار

- (۴) یک اتوموبیل روی یک جاده افقی مستقیم حرکت می کند. در هر یک از زمان های $t = 1\text{s}$ ، $t = 2\text{s}$ ، $t = 3\text{s}$ یک کیسه از اتوموبیل روی جاده می افتد. فاصله کیسه اول تا کیسه دوم 20m ، و فاصله کیسه دوم تا کیسه سوم 30m است. جهت مثبت را جهت حرکت اتوموبیل بگیرید. کدام گزینه درست است؟
- (الف) حتماً سرعت متوسط اتوموبیل بین $t = 2\text{s}$ ، $t = 3\text{s}$ از سرعت متوسط اتوموبیل بین $t = 1\text{s}$ ، $t = 2\text{s}$ بیشتر است.
 (ب) حتماً سرعت اتوموبیل در $t = 2\text{s}$ از سرعت اتوموبیل در $t = 3\text{s}$ بیشتر است.
 (ج) حتماً شتاب اتوموبیل در $t = 2\text{s}$ مثبت است.
 (د) حتماً شتاب متوسط اتوموبیل بین $t = 1\text{s}$ ، $t = 3\text{s}$ مثبت است.

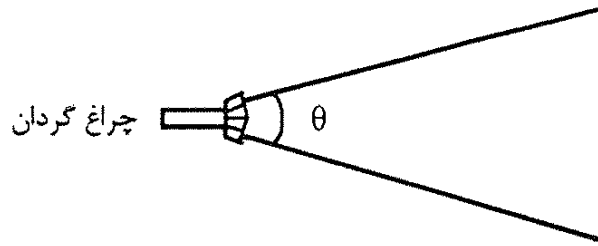
- (۵) هم زمین و هم خورشید، به بدن ما نیروی گرانشی وارد می کنند. اندازه نیروی گرانشی ناشی از زمین را W ، و اندازه نیروی گرانشی ناشی از خورشید را F می نامیم. نسبت $\frac{F}{W}$ به کدام عدد نزدیک تر است؟
 (جرم زمین $6 \times 10^{24}\text{kg}$ ، جرم خورشید $2 \times 10^{30}\text{kg}$ ، فاصله زمین تا خورشید $1.5 \times 10^{11}\text{m}$ و شعاع زمین $6.4 \times 10^6\text{m}$ است.)
- (الف) 10^2 (ب) 10^1 (ج) 10^{-1} (د) 10^{-2} (ه) 10^{-5}

- (۶) فرض کنید حجمی برابر با حجم همه انسان های زمین را به شکل لایه ای یک نواخت روی سطح زمین بگذاریم. کلفتی این لایه به کدام یک از این مقادیر نزدیک تر است؟
- (الف) 1m (ب) 1cm (ج) 0.1mm (د) 10^{-3}mm (ه) 10^{-5}mm

۷) مقدار معینی گاز کامل، یک بار به صورت $PV^2 = \alpha$ و بار دیگر به صورت $P^2V = \beta$ منبسط می‌شود. α و β ثابت‌اند. این گاز:

- الف) در حالت اول سرد و در حالت دوم گرم می‌شود.
 ب) در حالت اول گرم و در حالت دوم سرد می‌شود.
 ج) در هر حالت سرد می‌شود.
 د) در هر حالت گرم می‌شود.

۸) یک چراغ گردان مثل میله کوتاهی است که در یک صفحه افقی است. این میله با سرعت زاویه‌ای ثابت ω در این صفحه می‌چرخد. (سرعت زاویه‌ای یعنی زاویه پیموده شده بر زمان). نور این چراغ ناحیه‌ای بین دو نیم‌خط در این صفحه را روشن می‌کند. زاویه این دو نیم‌خط با هم θ است. ناظری که به فاصله r از چراغ، در صفحه ساکن است، به مدت t نور این چراغ را می‌بیند و به مدت $T - t$ نوری نمی‌بیند، و این روند برایش تکرار می‌شود. کدام گزینه درست است؟



- الف) اگر r زیاد شود، t کم می‌شود و T ثابت می‌ماند.
 ب) اگر r زیاد شود، t و T هر دو کم می‌شوند.
 ج) اگر ω زیاد شود، t ثابت می‌ماند و T کم می‌شود.
 د) اگر ω زیاد شود، t و T هر دو کم می‌شوند.
 ه) اگر θ زیاد شود، t و T هر دو زیاد می‌شوند.

۹) فرض کنید در عصر یک روز فروردین در صحرا هستید. پس از باران رنگین‌کمانی در آسمان دیده می‌شود. رنگین‌کمان کامل تقریباً یک نیم‌دایره است که از جایی در افق شروع می‌شود و به جایی در افق ختم می‌شود. برای بهتر دیدن رنگین‌کمان بهتر است رو به کدام سمت بایستید؟

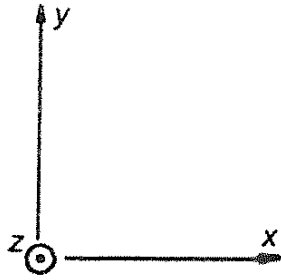
- الف) رو به شمال ب) رو به جنوب ج) رو به غرب د) رو به شرق

۱۰) توان متوسط مفید یک کارگر، که حداکثر می‌تواند ۸ ساعت در روز کار کند، $150W$ است. اگر قرار باشد توربین‌های نیروگاه دو هزار مگاواتی شهید رجایی در تمام مدت شبانه‌روز با نیروی انسانی بگردند، کلاً چند نفر کارگر لازم است؟

- الف) ۴۰۰۰ نفر ب) ۴۰۰۰۰ نفر ج) ۴۰۰۰۰۰ نفر
 د) ۴۰۰۰۰۰۰ نفر ه) ۴۰۰۰۰۰۰۰ نفر

۱۱) به ذره‌ای با بار مثبت که در جهت $+x$ حرکت می‌کند، نیروی مغناطیسی در جهت $+z$ وارد

می شود.



- (الف) میدان مغناطیسی الزاماً در جهت $+y$ است.
 (ب) میدان مغناطیسی الزاماً در جهت $-y$ است.
 (ج) میدان مغناطیسی الزاماً در جهت $+z$ است.
 (د) جهت میدان مغناطیسی را نمی توان یافت.

(۱۲) در یک ظرف در بسته مقداری مایع و جامد آن، در تعادل گرمایی باهم اند. فشار درون ظرف را زیاد می کنیم و دمای آن را ثابت نگه می داریم. در این صورت،

- (الف) حتماً مقدار مایع زیاد می شود.
 (ب) حتماً مقدار جامد زیاد می شود.
 (ج) اگر چگالی مایع بیش از چگالی جامد باشد، مقدار مایع زیاد می شود.
 (د) اگر چگالی مایع کمتر از چگالی جامد باشد، مقدار مایع زیاد می شود.

(۱۳) مقدار انرژی ای که خورشید طی یک روز بر نقطه ای روی خط استوا می تاباند، در کدام روز سال بیشینه است؟ (آسمان را بی ابر بگیرید.)

- (الف) اول دی و اول تیر
 (ب) اول فروردین و اول مهر
 (ج) اول فروردین، اول تیر، اول مهر، و اول دی
 (د) پانزده مرداد و پانزده بهمن
 (ه) پانزده اردیبهشت، پانزده مرداد، پانزده آبان، و پانزده بهمن
 (و) فرق نمی کند.

(۱۴) سه ظرف استوانه ای A ، B و C پر از آب اند. مساحت مقطع این سه ظرف $S_A > S_B = S_C$ ، ارتفاع این سه ظرف $h_A = h_B < h_C$ ، و حجم ظرف C کمتر از حجم ظرف A است. این سه ظرف در هوای آزاداند و آب آنها به تدریج تبخیر می شود. زمان های لازم برای تبخیر، t_A ، t_B ، t_C اند. کدام گزینه درست است؟

- (الف) $t_A > t_C > t_B$ (ب) $t_C > t_B > t_A$ (ج) $t_C > t_A = t_B$ (د) $t_C = t_B > t_A$

(۱۵) چگالی بار الکتریکی روی یک نیم دایره یک نواخت است. اندازه میدان الکتریکی در مرکز این نیم دایره (یعنی مرکز دایره ای که این نیم دایره کمانی از آن است) E است. اندازه میدان الکتریکی در مرکز یک ربع دایره با همان شعاع و همان چگالی بار چه قدر است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{4} E \text{ (ب)}$$

(الف) E

$$\frac{1}{4} E \text{ (ج)}$$

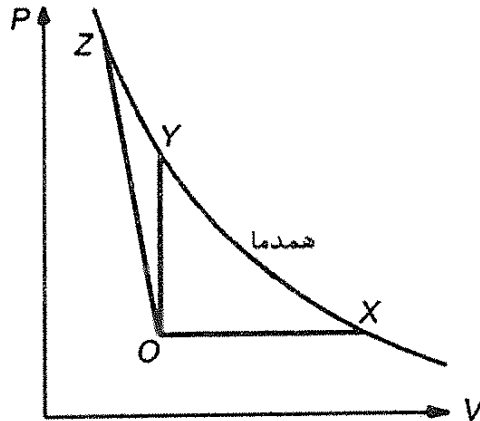
(د) اطاعات مسأله ناقص است.

(۱۶) دو ظرف کرومی به شعاع های R و $2R$ را از آب با دمای معین پر می کنیم و آنها را در یک دستگاه یخزن (یخچال) قرار می دهیم. آب درون ظرف کوچک تر پس از مدت T کاملاً

یخ می‌زند. پس از چه مدت آب درون ظرف بزرگ‌تر کاملاً یخ می‌زند؟ از ظرفیت گرمایی ظرف‌ها در برابر ظرفیت گرمایی آب درون آن‌ها چشم‌پوشید.

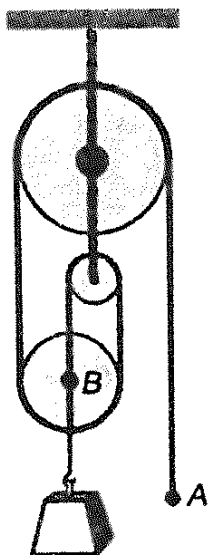
- الف) T ب) $2T$ ج) $4T$ د) $8T$

۱۷) سه ظرف محتوی گازهای یکسان‌اند که فشار، حجم و دمای یکسانی دارند. هریک از گازهای درون این سه ظرف مطابق فرایندهای شکل از حالت اولیه O به یکی از حالت‌های نهایی X ، Y و Z برده می‌شوند. گرمای داده شده به گازها به ترتیب Q_Y ، Q_X و Q_Z است. اگر دمای نهایی گازها مساوی باشد، چه رابطه‌ای بین این گرماها وجود دارد؟



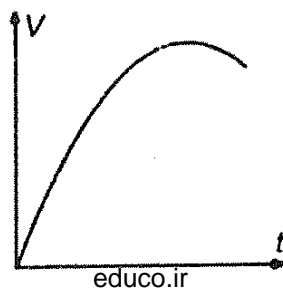
- الف) $Q_X > Q_Y > Q_Z$ ب) $Q_X > Q_Z > Q_Y$ ج) $Q_Z > Q_X > Q_Y$
 د) $Q_X = Q_Y > Q_Z$ ه) $Q_X = Q_Y = Q_Z$

۱۸) انتهای طناب (نقطه A) در شکل به اندازه l پایین کشیده می‌شود. مرکز قرقره متحرک (نقطه B) چقدر جابه‌جا خواهد شد؟

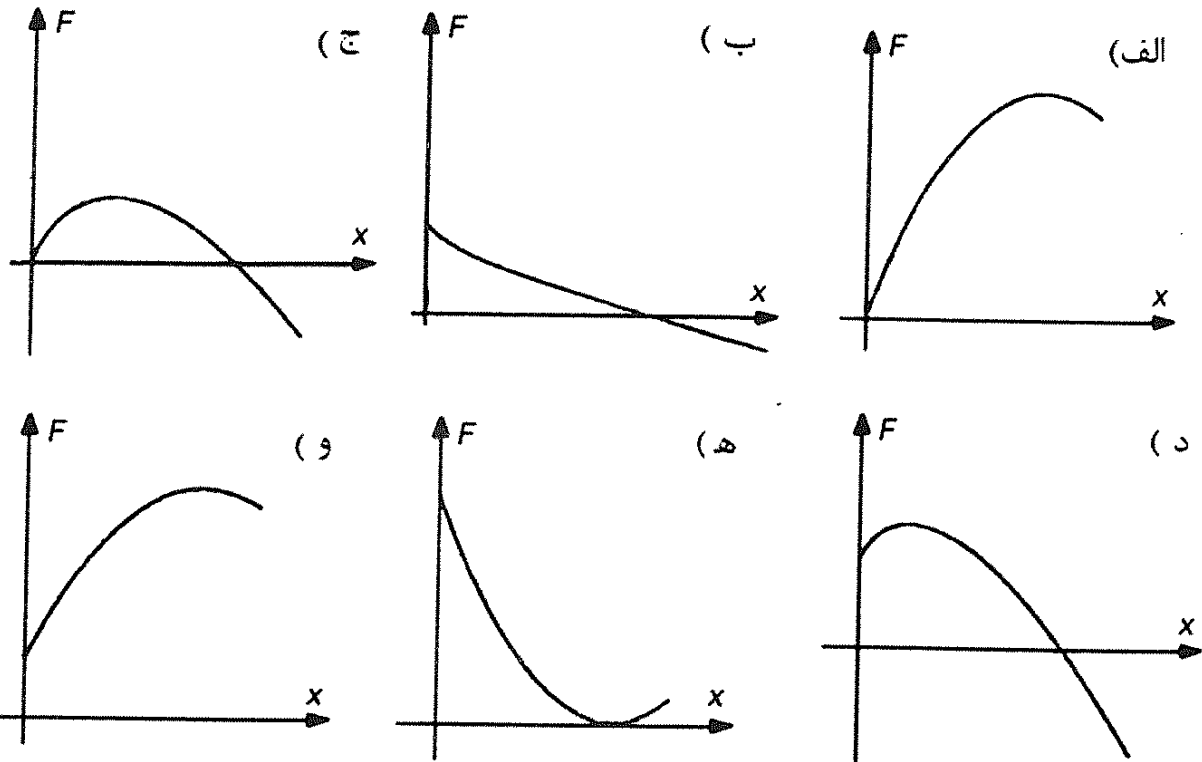


- الف) l
 ب) $l/2$
 ج) $l/3$
 د) $l/4$

۱۹) نمودار سرعت - زمان یک متحرک مطابق شکل است.



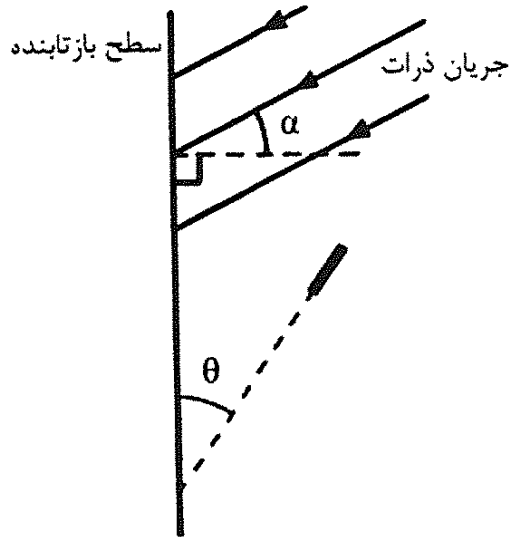
نمودار نیروی وارد بر متحرک بر حسب مکان کدام است؟



۲۰) عملکرد مجموعه چشم انسان را می توان مانند عملکرد یک عدسی در نظر گرفت. توان این عدسی تقریباً چند دیوپتر است؟
 الف) ۵۰ ب) ۵ ج) ۰/۵

۲۱) یوزپلنگی آهوئی را در فاصله ای می بیند و به سوی آن می دود. سرعت یوزپلنگ 95 km/h است و یوزپلنگ حداکثر می تواند یک دقیقه با این سرعت بدود. سرعت آهو 65 km/h است و آهو می تواند چند دقیقه با این سرعت بدود. فرض کنید یوزپلنگ می تواند آهوئی را که حداکثر در فاصله D قرار بگیرد. اگر یوزپلنگ و آهو برای رسیدن به سرعت نهایی ۴ ثانیه زمان لازم داشته باشند، همچنین آهو پس از دیدن یوزپلنگ آنرا فرار نکند، بلکه حدود ۲ ثانیه تأخیر داشته باشد، D حداکثر چند درصد تغییر می کند؟
 الف) ۱٪ ب) ۱۰٪ ج) ۵۰٪ د) ۱۰۰٪

۲۲) جریانی از ذرات، به یک سطح بازتابنده می تابند. تعداد ذره های گذرنده از واحد سطح عمود بر مسیر جریان، J بر واحد زمان است. هر ذره ای که به سطح بازتابنده می خورد، از آن باز می تابند، چنان که اندازه سرعت آن تغییر نمی کند و جهت بازتابش آن هم مثل بازتابش نور است. یک سطح کوچک جاذب به مساحت A در مسیر ذره های بازتابنده است. این سطح همه ذره هایی که به آن می رسند را جذب می کند. سرعت ذرات فرودی، روی صفحه شکل قرار دارد و سطح جاذب و سطح بازتابنده بر صفحه شکل عموداند. مطابق شکل، زاویه باریکه ذرات فرودی با عمود بر سطح بازتابنده α ، و زاویه سطح جاذب با سطح بازتابنده θ است. تعداد ذره های جذب شده بر واحد زمان چقدر است؟

الف) JA ب) $JA \cos \alpha$ ج) $JA \cos(\alpha - \theta)$ د) $JA \cos \theta$ ه) $JA \cos \alpha \cos \theta$ و) $JA \cos(\alpha + \theta)$

۲۳) یک حلقه رسانا آزادانه سقوط می‌کند. آزمایش نشان می‌دهد اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، شتاب سقوط مرکز حلقه همان شتاب سقوط آزاد است، و این شتاب به چرخیدن یا نچرخیدن حلقه هم بستگی ندارد. حالا فرض کنید این حلقه در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت سقوط می‌کند. حین سقوط، شکل حلقه تغییر نمی‌کند، و مقاومت هوا هم ناچیز است. کدام گزینه درست است؟

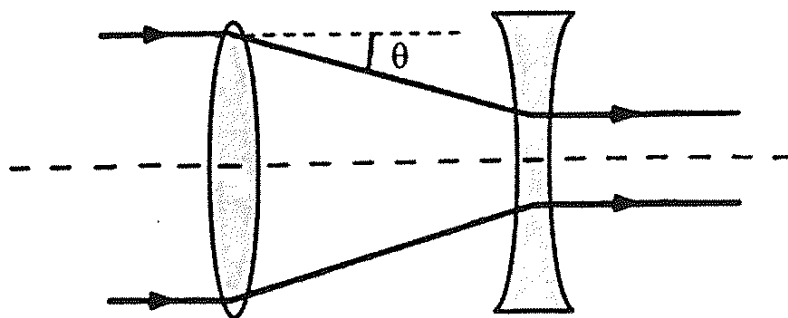
الف) حتماً شتاب مرکز حلقه با شتاب سقوط آزاد برابر است.

ب) حتماً شتاب مرکز حلقه با شتاب سقوط آزاد فرق می‌کند.

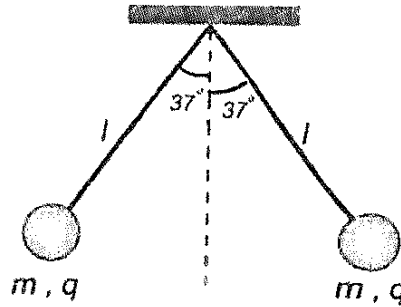
ج) اگر حلقه در حال چرخیدن باشد، حتماً شتاب مرکز حلقه با شتاب سقوط آزاد فرق می‌کند.

د) اگر شتاب مرکز حلقه با شتاب سقوط آزاد فرق کند، حتماً حلقه در حال چرخیدن است.

۲۴) مطابق شکل، یک باریکه نور موازی، ابتدا به یک عدسی هم‌گرا و بعد به یک عدسی واگرا می‌خورد و موازی خارج می‌شود. انرژی باریکه فرودی بر واحد زمان بر واحد سطح عمود بر باریکه I_i ، و انرژی باریکه خروجی بر واحد زمان بر واحد سطح عمود بر باریکه I_o است. فاصله کانونی عدسی هم‌گرا F ، فاصله کانونی عدسی واگرا f ، و فاصله دو عدسی از هم D است. $\frac{I_o}{I_i}$ چه قدر است؟

ج) $\frac{D}{F+f} \tan \theta$ ب) $\left(\frac{D}{F+f}\right)^2$ الف) $\frac{D}{F+f}$ و) $\left(\frac{F}{f}\right)^2$ ه) $\frac{F}{f}$ د) $\tan^2 \theta$

(۲۵) دو گلوله کوچک هر یک به جرم m را به انتهای نخهایی به طول l می‌بندیم و از نقطه‌ای از سقف می‌آویزیم. روی هر یک از گلوله‌ها مقداری بار الکتریکی، هم اندازه و هم نام، قرار داده‌ایم؛ طوری که به علت نیروی دافعه الکتریکی، در حالت تعادل گلوله‌ها مطابق شکل از هم فاصله گرفته‌اند. یک عامل خارجی گلوله‌ها را به آرامی بالا می‌برد تا گلوله‌ها به زیر سقف برسند، طوری که نخ‌ها همواره کشیده باقی می‌مانند. این عامل خارجی چه قدر کار انجام داده است؟ انرژی پتانسیل دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 که به فاصله d از هم قرار دارند $K \frac{q_1 q_2}{d}$ است و $\sin 37^\circ = 0.6$ می‌باشد.



(د) $3.04mgl$

(ج) $0.7mgl$

(ب) $2.14mgl$

(الف) $1.24mgl$

(۲۶) استوانه‌ای شامل یک مول گاز کامل است. این استوانه با یک پیستون بسته شده، و پیستون به یک فنر با ثابت k متصل است، چنان که جابه‌جایی پیستون برابر است با تغییر طول فنر. گرمای ویژه این گاز کامل در حجم ثابت C_V است. در وضعیت اول، حجم گاز V ، فشار آن P (برابر با فشار بیرون پیستون)، و دمای آن T است، و فنر در حالت کشیده نشده و فشرده نشده است. گاز را گرم می‌کنیم تا دمای آن به $T + \Delta T$ برسد. تغییر انرژی درونی گاز طی این فرآیند چه قدر است؟

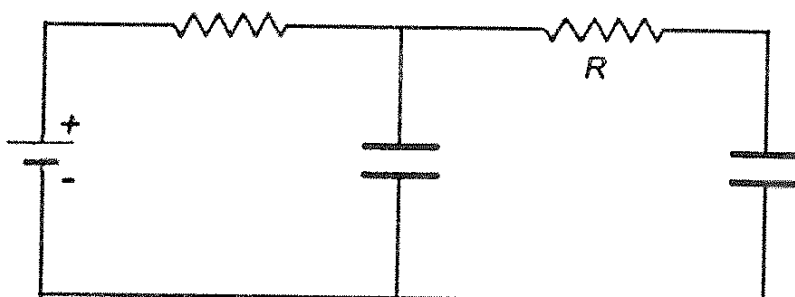
(الف) $\frac{1}{2} \left(\frac{\Delta T}{T} \right)^2 \frac{P^2 A^2}{k}$

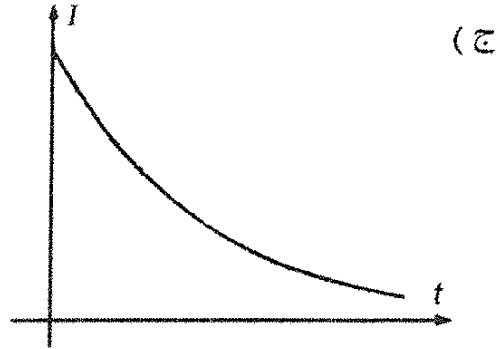
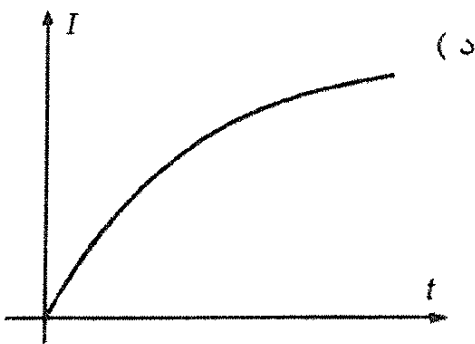
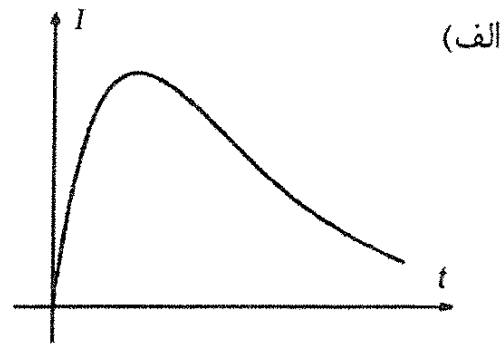
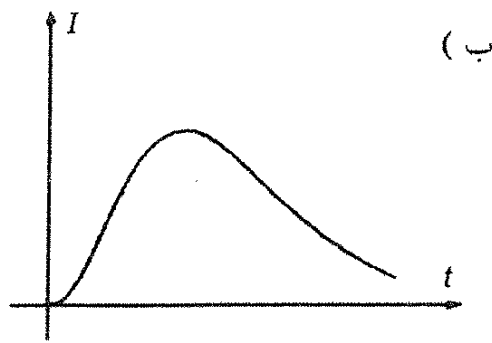
(ب) $\frac{k}{2} \left(\frac{\Delta T}{T} \right)^2 \left(\frac{V}{A} \right)^2$

(ج) $\frac{1}{2} \left(\frac{\Delta T}{T} \right)^2 \frac{P^2 A^2}{k} + \frac{k}{2} \left(\frac{\Delta T}{T} \right)^2 \left(\frac{V}{A} \right)^2 + C_V \Delta T$

(د) $C_V \Delta T$

(۲۷) در مدار شکل، خازن‌ها در $t = 0$ بی‌باراند. نمودار درست جریان مقاومت R بر حسب زمان کدام است؟





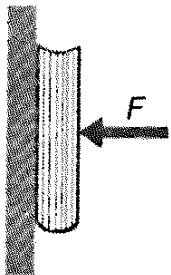
۲۸) دو گلوله یکسان با بار الکتریکی همنام، با دو نخ هم طول از یک نقطه آویزان اند و در این حالت فاصله آنها L است. اگر بار هر دو گلوله ۲ برابر شود، فاصله آنها L' می شود. کدام گزینه درست است؟

ج) $L' > 2L$

ب) $L' = 2L$

الف) $L' < 2L$

۲۹) در شکل، کتاب با نیروی افقی F_1 ساکن می ماند، با نیروی افقی F_2 در آستانه حرکت قرار می گیرد، و با نیروی افقی F_3 با سرعت ثابت به طرف پایین می آید. نیروی اصطکاک در این سه حالت به ترتیب f_1, f_2, f_3 است. کدام گزینه درست است؟



الف) $f_1 = f_2 = f_3, F_1 = F_2 = F_3$

ب) $f_2 > f_1 > f_3, F_1 < F_2 < F_3$

ج) $f_1 = f_3 < f_2, F_1 < F_2 < F_3$

د) $f_3 < f_1 = f_2, F_3 < F_1 < F_2$

ه) $f_3 = f_2 = f_1, F_3 > F_2, F_1 > F_2$

۳۰) محور اصلی یک عدسی A_1A_2 است. در شکل، جای یک لامپ و جای تصویر ایجاد شده به وسیله این عدسی نشان داده شده است. کدام گزینه درست است؟

● B

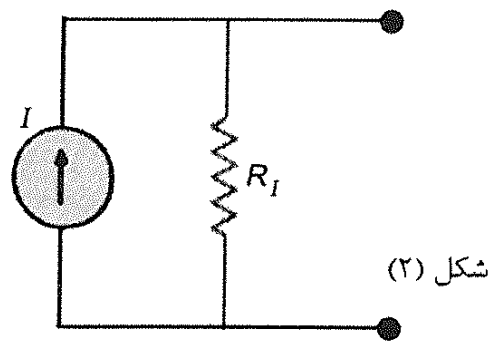
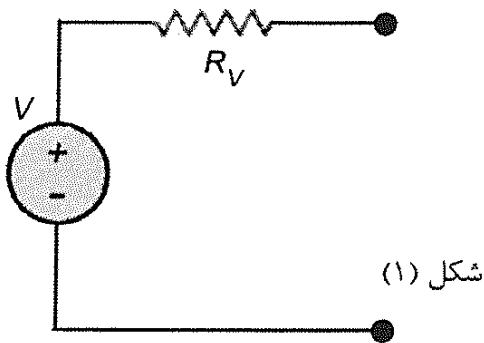
A ●

- (الف) اگر A لامپ باشد و B تصویر آن، عدسی همگرا است و اگر B لامپ باشد و A تصویر آن، عدسی واگرا است.
- (ب) اگر A لامپ باشد و B تصویر آن، عدسی واگرا است و اگر B لامپ باشد و A تصویر آن، عدسی همگرا است.
- (ج) در هر صورت عدسی واگرا است.
- (د) در هر صورت عدسی همگرا است.

(۳۱) دستگاهی از لایه‌ای از هوا به ضخامت 2mm میان دو جداره بسیار نازک شیشه‌ای تشکیل شده است. اگر رسانش گرمایی شیشه و هوا به ترتیب $0.8\text{W/m}^\circ\text{C}$ و $0.25\text{W/m}^\circ\text{C}$ باشد، نسبت جریان گرما از شیشه‌ای به ضخامت 4mm به جریان گرما از دستگاه یاد شده چقدر است؟ مساحت شیشه و دستگاه، نیز اختلاف دمای میان دو طرف آن‌ها برابر است؟

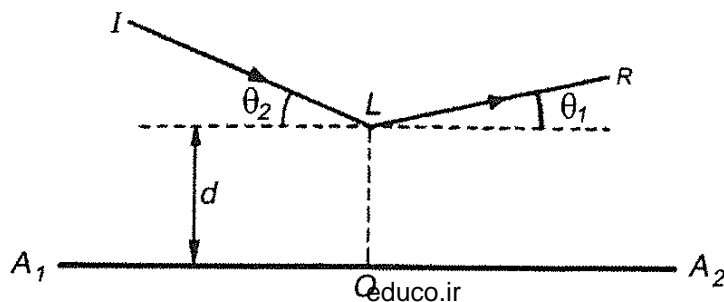
- (الف) $\frac{1}{16}$ (ب) 16 (ج) $\frac{1}{32}$ (د) 32 (ه) $\frac{32}{5}$

(۳۲) نماد \textcircled{V} معرف عنصری است که اختلاف پتانسیل دو سر آن همواره V است. نماد \textcircled{I} معرف عنصری است که همواره جریان I در جهت تعیین شده از آن می‌گذرد. می‌خواهیم مدار شکل «۱» را با مدار شکل «۲» جایگزین کنیم. به طوری که دو مدار معادل یکدیگر باشند. کدام گزینه مشخصات مدار شکل «۲» را به دست می‌دهد؟



- (الف) $R_I = R_V, I = \frac{V}{R_V}$ (ب) $R_I = \frac{R_V}{2}, I = \frac{2V}{R_V}$ (ج) $R_I = 2R_V, I = \frac{V}{2R_V}$

(۳۳) A_1A_2 محور اصلی یک عدسی و L نقطه‌ای روی عدسی است. فاصله نقطه L از محور عدسی d است. جسمی در فاصله زیادی از عدسی است. پرتوی IL از جسم به وسیله عدسی شکسته می‌شود و پرتوی LR از عدسی خارج می‌شود. فاصله کانونی عدسی برابر است با:

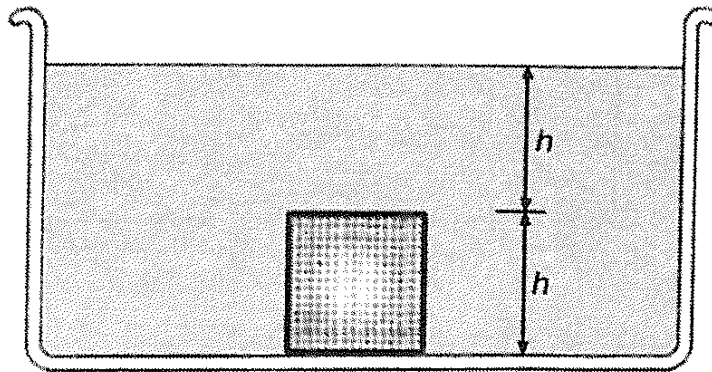


(ج) $\frac{d}{\cot \theta_1 + \cot \theta_2}$

(ب) $\frac{d}{\tan \theta_1 + \tan \theta_2}$
 (ه) $d(\sin \theta_1 + \sin \theta_2)$

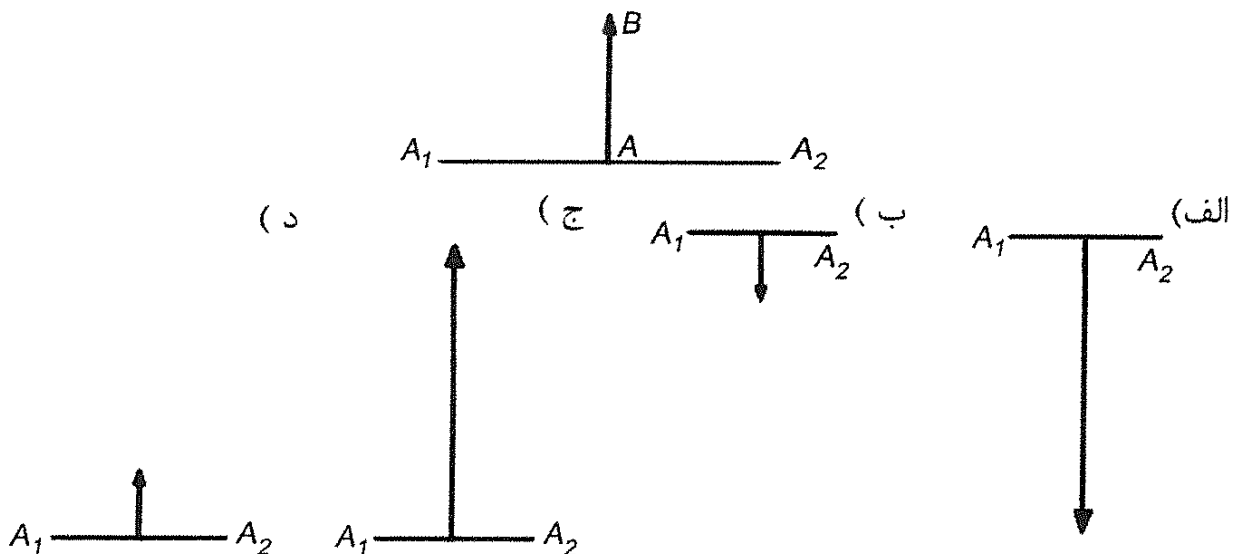
(الف) $\frac{d}{\cos \theta_1 + \cos \theta_2}$
 (د) $d(\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$

(۳۴) در شکل زیر، نخست جعبه به کف ظرف چسبیده و آب زیر آن نفوذ نکرده است. در این حالت برآیند نیروهایی که آب نیروهایی که آب به جعبه وارد می‌کند \vec{F}_1 است. جعبه را به آرامی تکان می‌دهیم تا آب زیر آن نفوذ کند و بماند. جعبه همچنان در کف ظرف آب می‌ماند. در این حالت برآیند نیروهایی که آب به جعبه وارد می‌کند \vec{F}_2 است. کدام گزینه درباره جهت \vec{F}_1 \vec{F}_2 و مقدار آن‌ها (F_2, F_1) درست است؟

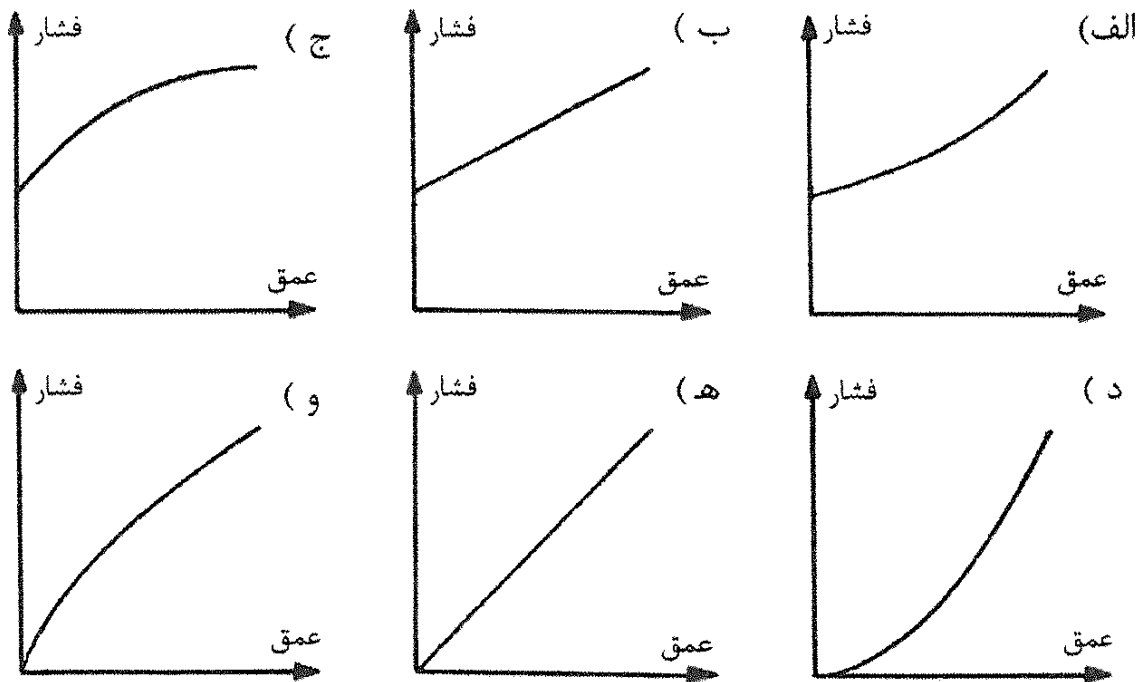


- (الف) \vec{F}_1 به طرف پایین و \vec{F}_2 به طرف بالا است و $F_2 < F_1$.
- (ب) \vec{F}_1, \vec{F}_2 هر دو به طرف بالا اند و $F_1 = F_2$.
- (ج) \vec{F}_1 به طرف پایین و \vec{F}_2 به طرف بالا است و $F_2 = 2F_1$.
- (د) \vec{F}_1 و \vec{F}_2 هر دو به طرف پایین اند و $F_2 = F_1$.
- (ه) \vec{F}_1 به طرف پایین است و $F_2 = 0$.

(۳۵) محور اصلی یک آینه مقعر $A_1 A_2$ است. کدام یک از گزینه‌ها نمی‌تواند تصویر جسم AB در آینه باشد؟



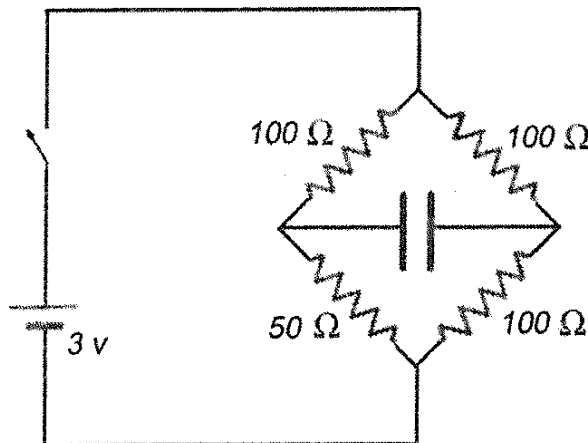
(۳۶) چگالی مایع درون ظرفی با عمق تغییر می‌کند. بالای سطح مایع هوای آزاد قرار دارد. نمودار فشار بر حسب عمق، به کدام یک از شکل‌ها شبیه است؟



« بخش مسائل پاسخ کوتاه »

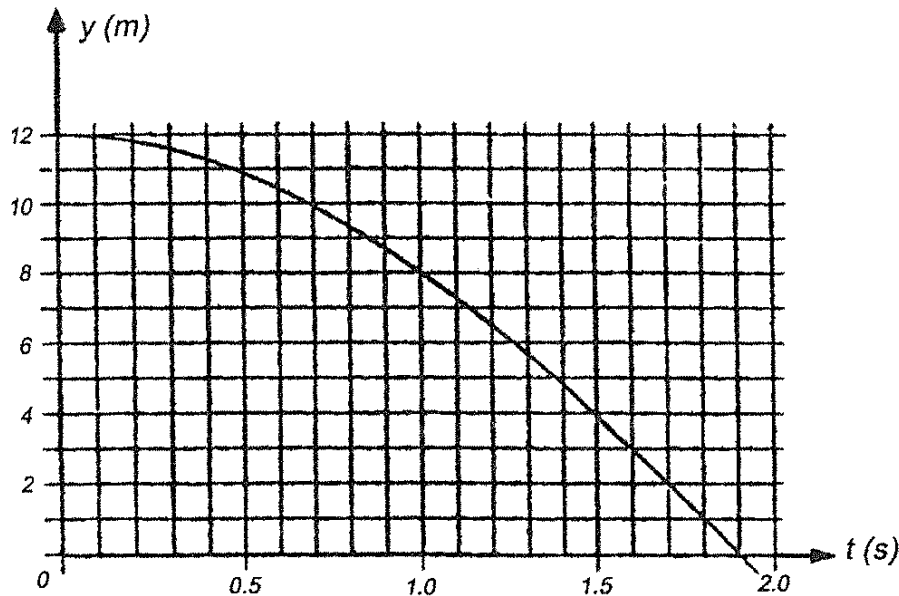
پیش از شروع به حل مسئله‌های کوتاه توضیح زیر را به دقت بخوانید. در این مسأله‌ها باید پاسخ را بر حسب واحدهای مورد نظر (مثلاً میلی آمپر، متر، کیلوگرم، دقیقه و غیره) که در صورت مسئله خواسته شده، با دو رقم به دست آورید. مثال: فرض کنید ظرفیت خازنی بر حسب میکروفاراد خواسته شده باشد و شما عدد $26.7 \mu F$ را به دست آورده باشید. آن را گرد کنید تا عدد ۲۷ میکروفاراد به دست آید. توجه: پاسخ نادرست در این بخش نمره منفی ندارد.

(۱) در مدار شکل، پیش از بستن کلید خازن بی بار است. کلید را می بندیم. وقتی بار خازن نصف بار حالت نهایی آن است، جریان گذرنده از مقاومت 50Ω چند میلی آمپر است؟



(۲) جسمی به جرم 9 kg از حالت سکون رها می شود و در هوا سقوط می کند. نمودار ارتفاع جسم از سطح زمین بر حسب زمان مانند شکل است. میانگین زمانی توان اتلافی

نیروی مقاومت هوا از لحظه رها شدن جسم تا رسیدن آن به زمین چند وات است؟
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

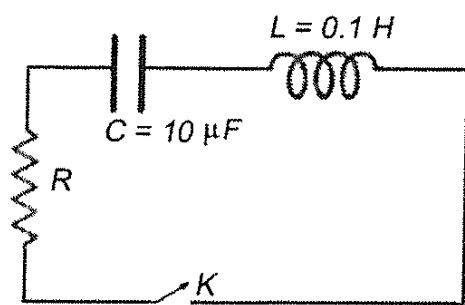


۳) شعاع چرخ لوکوموتیوی در دمای 0°C برابر 50 cm است. تفاوت تعداد دورهای چرخ در سفری به طول 100 km ، وقتی دمای چرخ 25°C است، با دورهای همین چرخ در سفری به همین طول 100 km وقتی دمای چرخ 25°C است، تقریباً چند دور است؟ ضریب انبساط طولی چرخ را $\alpha = 1.57 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$ بگیرید.

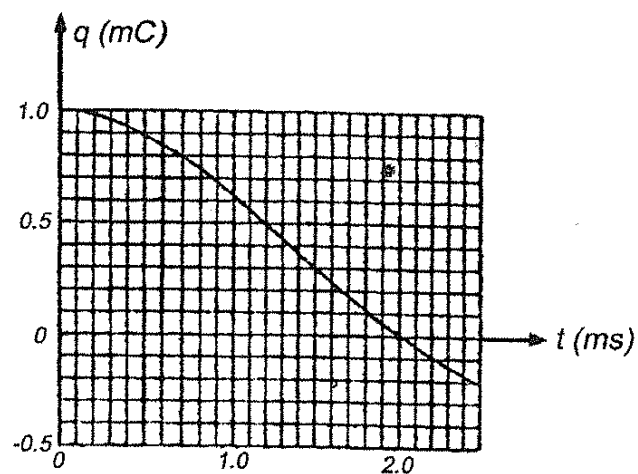
۴) یک آینه کوز، که قطر دهانه اش 60 cm است، قطعه‌ای از کره‌ای به قطر 16 m است. شخصی به فاصله 470 m از آینه ایستاده است و به ساختمانی پشت سرش نگاه می‌کند. فاصله ساختمان از آینه 58 m است. چه پهنایی از ساختمان، بر حسب متر را می‌بیند؟

۵) دیموس یکی از دو قمر بهرام (مریخ) است. شعاع مدار آن به دور بهرام $2/3 \times 10^4 \text{ km}$ ، دوره گردش آن دور بهرام $1/3$ روز (روز زمین)، شعاع بهرام $3/4 \times 10^4 \text{ km}$ ، فاصله بهرام تا خورشید $2/3 \times 10^8 \text{ km}$ و شعاع خورشید $7/0 \times 10^5 \text{ km}$ است. قطر دیموس از قطر بهرام بسیار کوچک‌تر است. فرض کنید صفحه مدار دیموس دور بهرام، همان صفحه مدار بهرام دور خورشید است. طی یک دوره گردش دیموس دور بهرام، چند دقیقه خسوف می‌شود؟ (یعنی بهرام جلوی رسیدن نور خورشید به دیموس را می‌گیرد)

۶) مداری مطابق شکل «۱» در نظر بگیرید. پیش از بستن کلید K ، خازن بار $q_0 = 10^{-3} \text{ C}$ دارد. پس از بستن کلید بار خازن مطابق شکل «۲» تغییر می‌کند. توان متوسط تلف شده مقاومت R در مدت $\Delta t = 2 \text{ ms}$ چند وات است؟



شکل (۱)



شکل (۲)