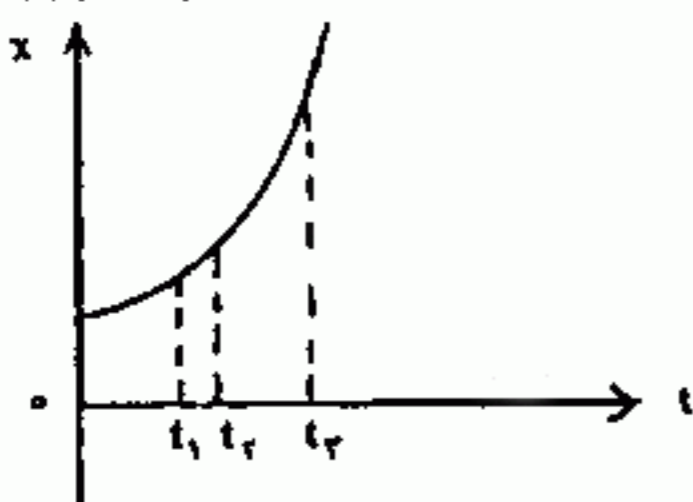


# سوالات فیزیک ریاضی

## سال ۸۵

ص ۱



۱۵۶- نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه‌ی زمانی بیشتر است؟

(۱)  $t_1$  تا  $t_2$

(۲)  $t_2$  تا  $t_3$

(۳)  $t_3$  تا  $t_4$

(۴) بستگی به اندازه‌ی فاصله‌های زمانی دارد.

۱۵۷- گلوله‌ای از سطح زمین تحت زاویه‌ی  $\alpha$  و با سرعت اولیه‌ی  $v_0$  رو به بالا پرتاب شده و در برگشت، روی تپه‌ای بالاتر از نقطه‌ی پرتاب سقوط کرده است. اگر مقاومت هوا ناچیز بوده و بیشترین و کمترین مقدار مؤلفه افقی سرعت آن در این مسیر  $\frac{100}{s}$  و  $\frac{50}{s}$  باشد،  $v_0$

چند متر بر ثانیه و  $\alpha$  چند رادیان است؟

(۴)  $\frac{\pi}{6}$  و  $200$

(۳)  $\frac{\pi}{6}$  و  $100$

(۲)  $\frac{\pi}{3}$  و  $100$

(۱)  $\frac{\pi}{3}$  و  $50$

۱۵۸- ذره‌ای روی خط  $y = 3x + 5$  (در SI) با سرعت ثابت  $\sqrt{10} \frac{m}{s}$  در حرکت است. بردار سرعت آن کدام است؟

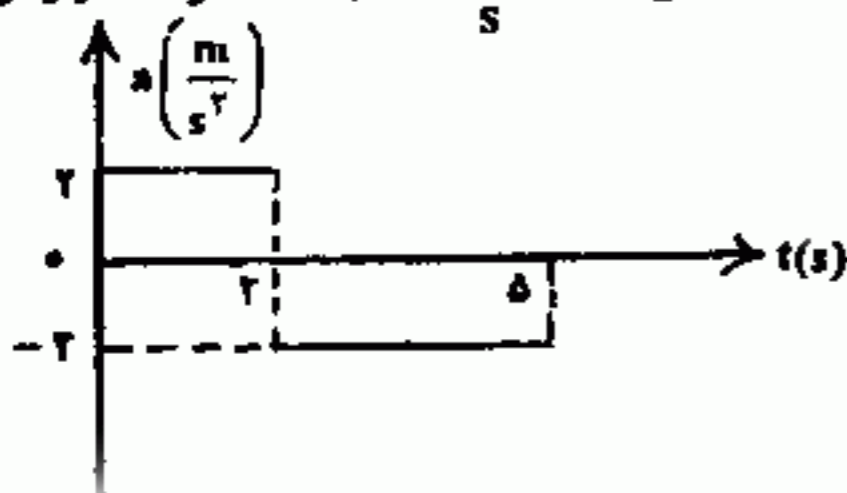
(۴)  $\vec{v} = 5\vec{i} + 2\vec{j}$

(۳)  $\vec{v} = 3\vec{i} + \vec{j}$

(۲)  $\vec{v} = 2\vec{i} + 5\vec{j}$

(۱)  $\vec{v} = \vec{i} + 2\vec{j}$

۱۵۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط متحرک در این مدت  $6,4 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت اولیه‌ی آن چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

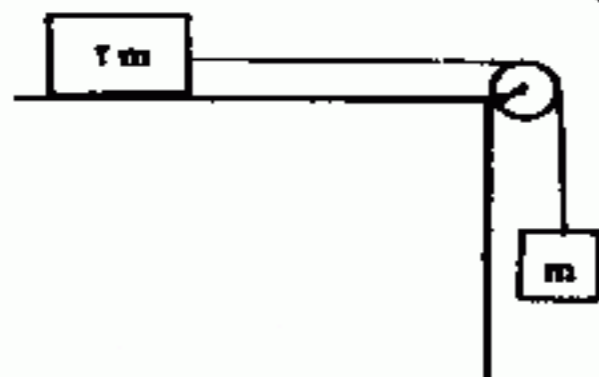
(۴) ۸

۱۶۰- به جسمی به جرم  $0.5 \text{ kg}$  نیروی  $\vec{F} = \vec{i} - \frac{1}{4}\vec{j}$  وارد می‌شود. اگر سرعت جسم در مبداء زمان  $\vec{v} = 2\vec{i} + \vec{j}$  (در SI) باشد، سرعت آن در لحظه  $t = 2\text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳)  $\sqrt{17}$  (۴)  $\sqrt{27}$

۱۶۱- شخصی از ارتفاع ۱۷ متری زمین روی بالشی به ضخامت ۲ متر سقوط آزاد می‌کنند و مقاومت هوا ناچیز است. اگر در این برخورد حداقل ضخامت بالشی به ۰٫۵ متر برسد، اندازه‌ی شتاب شخص بعد از رسیدن به بالشی تا انتهای مسیر رو به پایین چند  $g$  است؟ (این شتاب ثابت فرض شده است.)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰



۱۶۲- در شکل مقابل اندازه‌ی شتاب هر یک از وزنه‌ها  $\frac{g}{5}$  است.

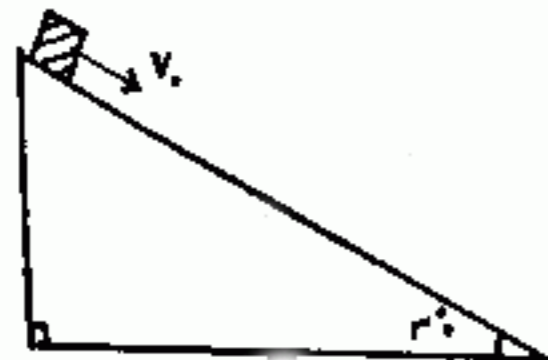
ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی کدام است؟

- (۱) ۰٫۱ (۲) ۰٫۲ (۳) ۰٫۳ (۴) ۰٫۴

۱۶۳- در حرکت وضعی زمین به دور محور خود، سرعت خطی نقطه‌ای در مدار جغرافیایی  $60^\circ$  درجه‌ی شمالی چند برابر سرعت خطی نقطه‌ای واقع در مدار جغرافیایی  $30^\circ$  درجه‌ی شمالی است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\sqrt{3}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۱۶۴- جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  را مطابق شکل با سرعت اولیه‌ی  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  عماس بر سطح رو به پایین پرتاب می‌کنیم. اگر سرعت جسم پس از ۱۲ متر



جابه‌جایی روی سطح به  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) -۴۲ (۲) -۴۵ (۳) -۶۳ (۴) -۸۱

۱۶۵- ضریب عملکرد یک یخساز ۵ است. اگر در هر ساعت  $2 \text{ kg}$  آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  را به یخ با دمای  $15^\circ\text{C}$  تبدیل کند، توان موتور

الکتریکی این یخساز تقریباً چند وات است؟ (گرمای نهان ذوب یخ  $3.4 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$  و گرمای ویژه یخ  $2.1 \frac{\text{J}}{\text{gr}^\circ\text{C}}$  و گرمای ویژه ی آب  $4.2 \frac{\text{J}}{\text{gr}^\circ\text{C}}$  است.

- (۱) ۲۵٫۳ (۲) ۳۷٫۷ (۳) ۵۰٫۶ (۴) ۲۵٫۲

۱۶۶- کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.

(۲) هنگامی که در یخچال را باز می‌کنید هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.

(۳) در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرون ساختمان‌ها مناسب‌تر است.

(۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم فلز گرم‌تر به نظر می‌رسد.

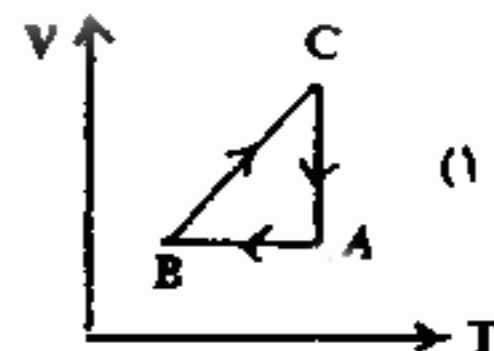
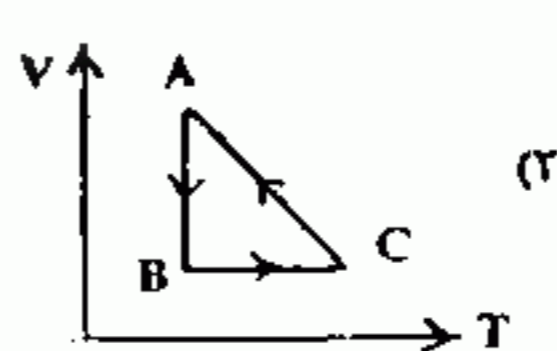
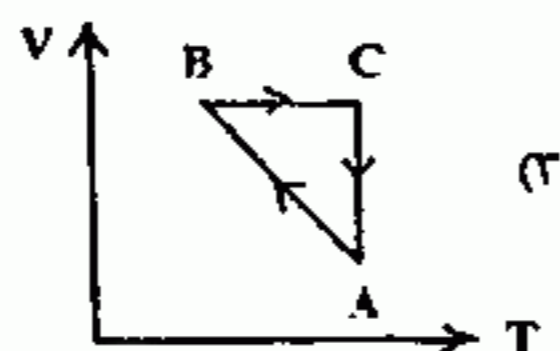
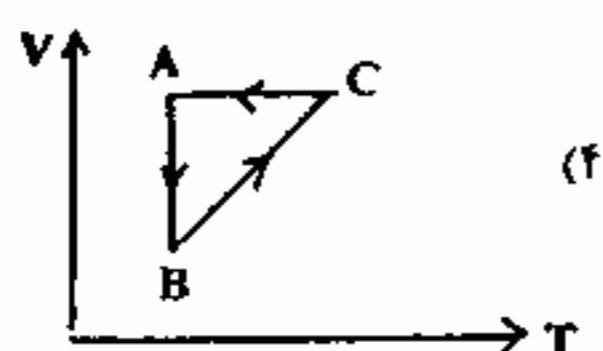
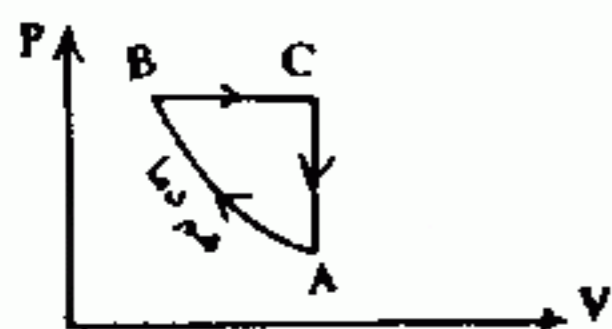
۱۶۷-  $20 \text{ gram}$  گاز کامل در فشار ۴ اتمسفر در محفظه‌ای به حجم ۳۰ لیتر قرار دارد. در دمای ثابت  $10^\circ\text{C}$  گرم از گاز را خارج کرده و حجم محفظه را نیز نصف می‌کنیم فشار آن چند اتمسفر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۶۸- در یک فرآیند روی مقدار معینی گاز کامل، دمای دستگاه بدون دریافت یا انتقال گرما تغییر می‌کند. این فرآیند می‌تواند ..... باشد.

- (۱) هم حجم (۲) هم فشار (۳) هم دما (۴) همه موارد بی در رو

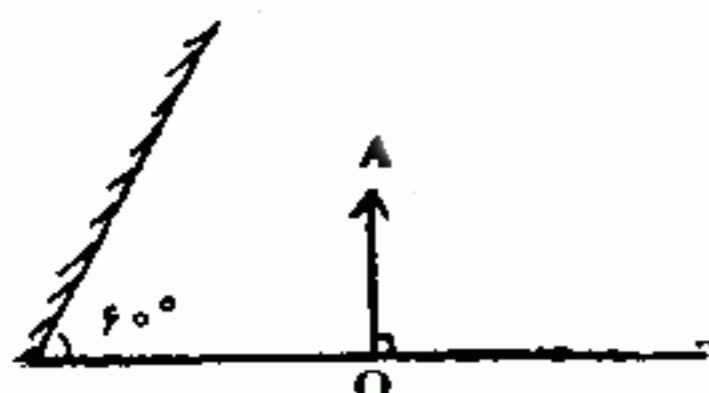
۱۶۹- نمودار  $P - V$  سه فرآیند ترمودینامیکی گاز کامل رسم شده است. نمودار  $V - T$  آنها کدام است؟



۱۷۰- اگر شمع روشنی را روی محور اصلی یک آینه محدب از آینه تا فواصل دور جابه‌جا کنیم تصویر ..... شمع از ..... جابه‌جا می‌شود.

- (۱) مجازی - آینه تا کانون (۲) حقیقی - آینه تا کانون (۳) مجازی - بی‌نهایت تا کانون (۴) حقیقی - بی‌نهایت تا کانون

۱۷۱- در شکل مقابل زاویه‌ی بین جسم و تصویرش در آینه‌ی تخت چند درجه است؟



(۱) ۴۵

(۲) ۶۰

(۳) ۷۵

(۴) ۹۰

۱۷۲- اگر فاصله جسم از آینه مقعر ۳ برابر فاصله کانونی آینه باشد، بزرگنمایی آینه در این حالت چقدر است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴) ۲

۱۷۳- کدام عبارت درباره‌ی عدسی همگرا درست نیست؟

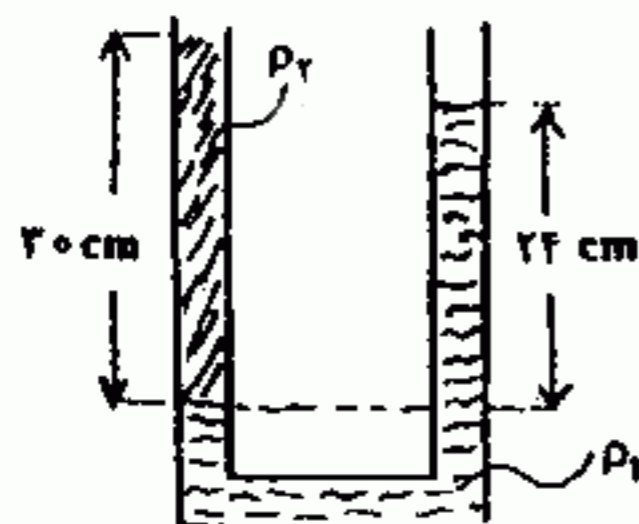
(۱) پرتوی که بر مرکز نوری عدسی بتابد به موازات محور اصلی خارج می‌شود.

(۲) پرتوی که به موازات محور اصلی بر عدسی بتابد از کانون عدسی می‌گذرد.

(۳) بسته به شرایط، هم تصویر حقیقی و هم تصویر مجازی تشکیل می‌دهد.

(۴) اگر جسم روی محور اصلی جابه‌جا شود تصویر نیز روی محور اصلی در خلاف جهت حرکت جسم جابه‌جا می‌شود.

۱۷۴- در این لوله دو مایع مخلوط نشده‌ی ریخته شده است و چگالی آنها به ترتیب  $\rho_1$  و  $\rho_2$  است.



اگر  $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$  باشد،  $\rho_2$  چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

(۱) ۱٫۲

(۲) ۱٫۶

(۳) ۱٫۸

(۴) ۲٫۵

۱۷۵- یک تیغ از بهنا می‌تواند روی آب شناور شود زیرا .....

(۱) حجم تیغ بسیار کم است.

(۲) جرم تیغ بسیار کم است.

(۳) چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است.

(۴) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

۱۷۶- طول یک جسم با خط‌کشی که بر حسب میلی متر مدرج شده، اندازه‌گیری شده است. این طول را بر حسب سانتی متر چگونه می‌توان نوشت؟

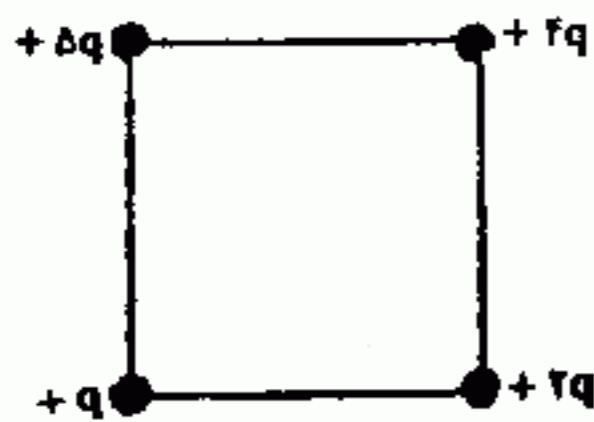
(۱) ۰٫۷۵

(۲) ۷۵٫۲

(۳) ۷۵٫۰۲۰

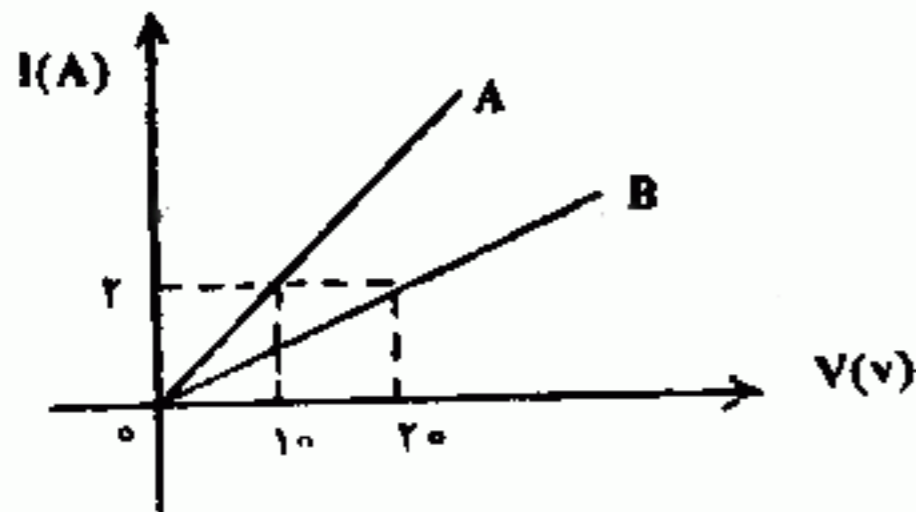
(۴) ۷۵٫۲

۱۷۷- اگر در یک رأس مربعی بار  $q$  قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع  $E$  است. حال اگر در چهار رأس همان مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازه میدان الکتریکی در مرکز آن چند  $E$  می‌شود؟



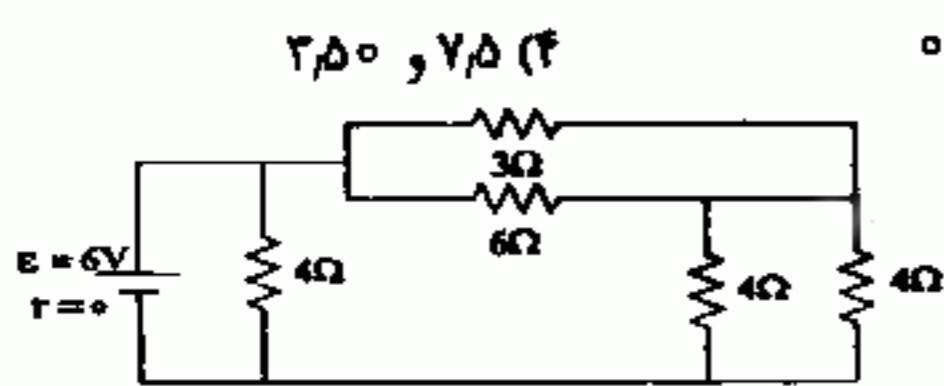
- (۱)  $\sqrt{2}$
- (۲)  $2\sqrt{2}$
- (۳)  $\frac{3}{2}\sqrt{2}$
- (۴)  $3\sqrt{2}$

۱۷۸- نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت  $A$  و  $B$  بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $A$  و  $B$  مطابق شکل است. مقاومت  $B$  چند برابر مقاومت  $A$  است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۵
- (۳)  $\frac{1}{2}$
- (۴)  $\frac{1}{5}$

۱۷۹- دو سر یک مقاومت  $14$  اهمی را به یک باتری با نیروی محرکه  $\mathcal{E}$  و مقاومت درونی  $1 \Omega$  می‌بینیم. شدت جریان در مدار  $0.5$  آمپر می‌شود. اندازه‌ی نیروی محرکه مولد و توان تلف شده در مولد به ترتیب چند ولت و چند وات است؟

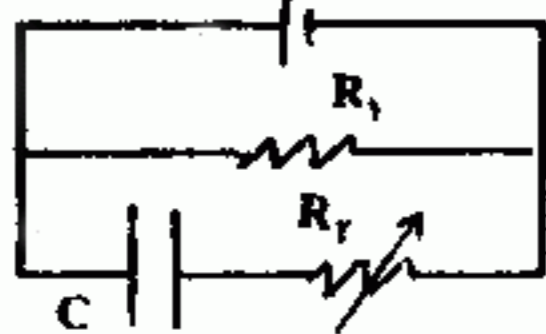


- (۱)  $0.25$  و  $3.5$
- (۲)  $3.75$  و  $3.5$
- (۳)  $0.25$  و  $7.5$
- (۴)  $7.5$  و  $2.5$

۱۸۰- در مدار شکل مقابل شدت جریانی که از مقاومت  $6 \Omega$  می‌گذرد چند آمپر است؟

- (۱)  $0.5$
- (۲) ۱
- (۳)  $1.5$
- (۴) ۲

۱۸۱- در مدار مقابل اگر مقاومت  $R_2$  را به تدریج ۲ برابر کنیم، بار الکتریکی نهایی خازن  $C$  چگونه تغییر می‌کند؟

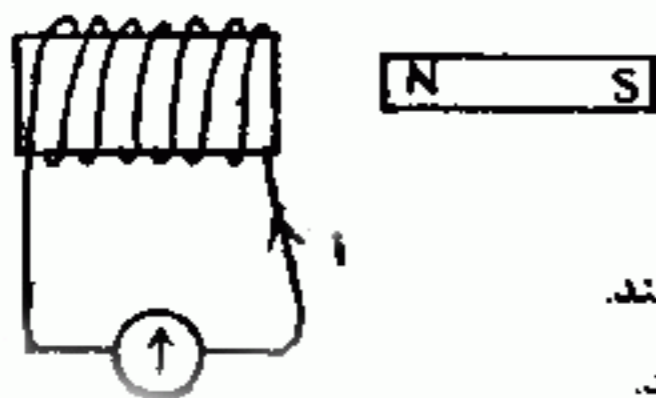


- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) دو برابر می‌شود.
- (۳) نصف می‌شود.
- (۴) کمتر از نصف می‌شود.

۱۸۲- بین دو صفحه‌ی خازن مسطحی هوا است و دو سر آن به یک اختلاف پتانسیل ثابتی وصل است. اگر با ثابت ماندن فاصله‌ی بین صفحات یک تیغه‌ی شیشه‌ای بین آن صفحات قرار دهیم، بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

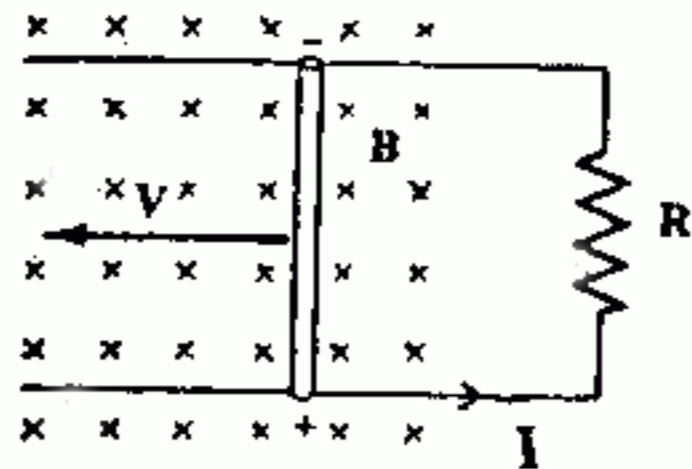
- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) افزایش می‌یابد.
- (۴) بسته به ضخامت شیشه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۱۸۳- در کدام حالت، جریان القا‌ی در جهت نشان داده شده ایجاد می‌شود؟



- (۱) آهنربا به چپ یا سیم‌پیچ به راست در حرکت باشد.
- (۲) آهنربا به راست یا سیم‌پیچ به چپ در حرکت باشد.
- (۳) آهنربا با سرعت  $v_1$  و سیم‌پیچ با سرعت  $v_2$  ( $v_2 < v_1$ ) هر دو به سمت راست در حرکتند.
- (۴) آهنربا با سرعت  $v_1$  و سیم‌پیچ با سرعت  $v_2$  ( $v_2 > v_1$ ) هر دو به سمت چپ در حرکتند.

۱۸۴- در شکل مقابل اگر  $R = 0.4 \Omega$  ،  $B = 0.5 T$  ،  $I = 0.5 A$  و  $L = 0.2 m$  باشد، سرعت انتقال میله (v) برابر با چند متر بر ثانیه است؟ (L طول میله است.)



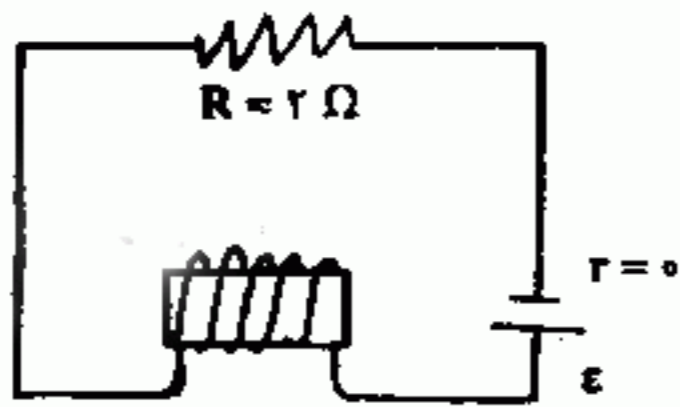
- (۱) ۰٫۴
- (۲) ۰٫۵
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۱۸۵- ذره‌ای به جرم  $0.02$  گرم با بار الکتریکی منفی  $4 \mu C$  با سرعت  $200 \frac{m}{s}$  به سمت مغرب و افقی حرکت می‌کند. جهت و اندازه‌ی میدان

مغناطیسی (بر حسب تسلا) که قادر است مسیر ذره را در همان جهت و افقی نگه دارد کدام است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) شمال،  $0.25$
- (۲) جنوب،  $0.25$
- (۳) مشرق،  $2.5$
- (۴) مغرب،  $2.5$

۱۸۶- در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت R برابر ۸ وات است. اگر سیم‌لوله در هر متر  $20$  دور حلقه داشته باشد. میدان مغناطیسی داخل



سیم‌لوله و روی محور آن چند تسلا است؟  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$

- (۱)  $2/4\pi \times 10^{+5}$
- (۲)  $2/4\pi \times 10^{-5}$
- (۳)  $9/6\pi \times 10^{-5}$
- (۴)  $9/6\pi \times 10^{+5}$

۱۸۷- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $y = 0.1 \sin(20\pi t + \frac{\Delta\pi}{6})$  است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه پس از  $t = 0$

برای اولین بار شتاب نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

- (۱)  $\frac{1}{15}$
- (۲)  $\frac{1}{30}$
- (۳)  $\frac{1}{60}$
- (۴)  $\frac{1}{120}$

۱۸۸- نوسانگری به جرم  $20$  g در هر دقیقه  $120$  نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر در هر دوره مسافت  $16$  cm را طی کند، بیشینه‌ی نیروی وارد بر

نوسانگر چند نیوتون است؟  $(\pi^2 = 10)$

- (۱)  $0.64$
- (۲)  $0.128$
- (۳)  $0.256$
- (۴)  $0.512$

۱۸۹- منبع تولید موج با معادله‌ی  $y = 0.4 \sin 10\pi t$  (در SI) نوسان می‌کند و موج حاصل با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  در محیط منتشر می‌شود.

نقطه‌ای از محیط که در فاصله‌ی  $10$  سانتی‌متری از منبع قرار دارد در لحظه‌ای  $t = \frac{1}{20}$  s در چند سانتی‌متری از وضع تعادل خود قرار

دارد؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۴
- (۴)  $2\sqrt{3}$

۱۹۰- تار مرتعشی با  $400$  Hz ارتعاش می‌کند و در طول آن  $5$  گره به وجود می‌آید. اگر طول تار  $40$  cm باشد سرعت انتشار موج در تار چند

$\frac{m}{s}$  است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۶۰

۱۹۱- اگر شخصی فاصله‌ی خود را تا چشعه‌ی صوت ۰٫۱ فاصله‌ی اولیه کند، تراز شدت صوت برای آن شخص چند دسی افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰۰

۱۹۲- طول یک لوله صوتی که هر دو انتهای آن باز است را نصف می‌کنیم، بسامد صوت اصلی و سرعت صوت آن در هوا به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

- (۱) ۱ و ۲ (۲) ۲ و ۲ (۳)  $1 \frac{1}{2}$  و ۱ (۴)  $2 \frac{1}{2}$  و ۲

۱۹۳- ماشینی با سرعت  $30 \frac{m}{s}$  در مسیر مستقیم در حرکت است و بسامد آژیر آن  $1800$  هرتز است شخصی که از روبه‌رو با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  به

سمت ماشین در حرکت است. بسامد آژیر را چند هرتز می‌شنود؟ (سرعت صوت  $350 \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۱۶۱۱ (۲) ۱۶۲۰ (۳) ۲۰۲۵ (۴) ۲۰۵۴

۱۹۴- یک لوله صوتی باز به طول  $110 \text{ cm}$  را به طور کامل در ظرف آبی فرو می‌بریم و بالای آب دیافراگمی با بسامد  $600 \text{ Hz}$  را به ارتعاش در می‌آوریم. لوله را به تدریج از آب خارج می‌کنیم در این صورت چند بار صدای صوت دیافراگم توسط لوله صوتی تشدید می‌شود؟ سرعت صوت

در محیط  $360 \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۹۵- طول موج نور نارنجی در هوا  $6 \times 10^{-7} \text{ m}$  است. بسامد این نور در آب چند هرتز است؟

(ضریب شکست آب  $\frac{4}{3}$  و  $V = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  در هوا)

- (۱)  $3/75 \times 10^{14}$  (۲)  $5 \times 10^{14}$  (۳)  $6/6 \times 10^{14}$  (۴)  $8 \times 10^{-7}$

۱۹۶- در آزمایش ینگ فاصله دو نوار روشن متوالی  $4 \text{ mm}$  است. فاصله دهمین نوار تاریک تا نوار روشن مرکزی چند میلی متر است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۶ (۳) ۲۸ (۴) ۴۰

۱۹۷- در یک آزمایش فوتوالکتریک طول موج قطع  $0.2 \mu\text{m}$  است. اگر نوری با طول موج  $0.1 \mu\text{m}$  بکار رود، بیشینه‌ی انرژی جنبشی

الکترون‌ها هنگام جدا شدن از فلز چند الکترون ولت خواهد شد؟  $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۹۸- از سطح جسم کدروی با ضریب جذب  $0.6$ ، در هر ثانیه  $2400$  ژول انرژی تابشی بازتاب می‌شود. آهنگ جذب تابش گرمایی توسط جسم

چند وات است؟ (فرض کنید هیچ انرژی از جسم گذر عبور نمی‌کند.)

- (۱) ۲۴۰۰ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۱۹۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در نیمرسانای نوع  $n$  بیشتر حامل‌های بار از نوع منفی هستند.

(۲) در ساختار نواری نیمرسانای نوع  $n$ ، تراز دهنده در فاصله‌ی کمی زیر نوار ظرفیت قرار دارد.

(۳) در ساختار نواری نیمرسانای نوع  $p$ ، تراز پذیرنده در فاصله‌ی کمی بالای نوار ظرفیت قرار دارد.

(۴) در نیمرساناها هر چه دما بالاتر رود، تعداد الکترون‌های نوار رسانش بیشتر و تعداد ترازهای خالی نوار ظرفیت بیشتر می‌شود.

۲۰۰- در واپاشی  $\beta^-$ :

(۲) جرم اتمی یک واحد زیاد می‌شود.

(۱) عدد اتمی ثابت می‌ماند.

(۴) در هسته یک پروتون کم و یک نوترون اضافه می‌شود.

(۳) مجموع نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند.