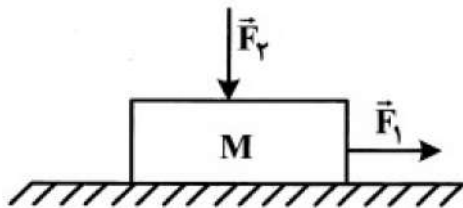


۴۶- مطابق شکل دو شخص به جرم‌های متفاوت با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی F شخص دوم را به طرف رُست هل می‌دهد. کدام مورد درست است؟



- (۱) شتاب شخص اول کم‌تر از شتاب شخص دوم است.
- (۲) شتاب شخص اول بیش‌تر از شتاب شخص دوم است.
- (۳) شخص دوم با نیروی کم‌تر از F شخص اول را هل می‌دهد.
- (۴) شخص دوم با نیروی بیش‌تر از F شخص اول را هل می‌دهد.

۴۷- مطابق شکل جسمی روی سطح افقی قرار دارد و در حالی که نیروهای افقی \vec{F}_1 و قائم \vec{F}_2 به آن وارد می‌شوند، جسم ساکن است. اگر مقدار \vec{F}_2 را ۲ برابر کنیم، اندازه نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند و همچنین اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم به ترتیب چند برابر می‌شوند؟



- (۱) ۱ و ۲
- (۲) ۲ و ۲
- (۳) بیش از ۲ برابر و ۲
- (۴) کمتر از ۲ برابر و ۱

۴۸- نیروی \vec{F} به جرم m شتاب $\frac{3}{2} \frac{m}{s}$ می‌دهد. اگر همان نیرو به جسمی به جرم $m + 2 \text{ kg}$ شتاب $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ بدهد، m چند کیلوگرم است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۴۹- چتربازی به جرم 60 کیلوگرم بعد از مدتی سقوط آزاد، چتر خود را باز می‌کند و در این لحظه نیرویی که از طرف چتر و هوا به شخص وارد می‌شود به 1500 نیوتون می‌رسد. اندازه شتاب حرکت شخص در این لحظه چند متر بر مجذور ثانیه و جهت این شتاب به کدام سمت است؟

۲۵ (۴) پایین

۲۵ (۳) بالا

۱۵ (۲) پایین

۱۵ (۱) بالا

۵۰- جسمی در شرایط هوا، رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر بزرگی شتاب متوسط موقع بالا رفتن a_1 ، در اوج a_2 و موقع پایین آمدن a_3 باشد، کدام رابطه درست است؟

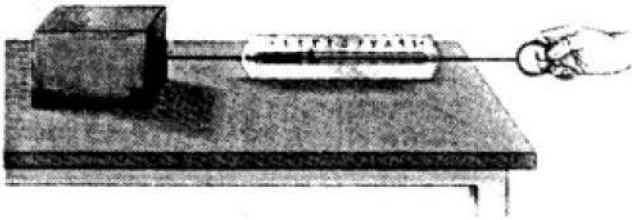
$a_1 = a_3 < a_2$ (۴)

$a_1 = a_3 > a_2$ (۳)

$a_1 < a_2 < a_3$ (۲)

$a_1 > a_2 > a_3$ (۱)

۵۱- در شکل زیر، جسم را در راستای افقی با نیروی ثابتی می‌کشیم و جسم به حرکت در نمی‌آید. اگر در این حال جسم مشابه را روی آن قرار دهیم، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم و همچنین بزرگی بیشینه نیروی اصطکاک، هر کدام به ترتیب چند برابر می‌شوند؟



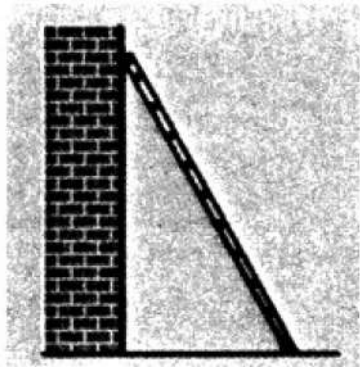
۱ و ۱ (۱)

۲ و ۲ (۲)

۱ و ۲ (۳)

۲ و ۱ (۴)

۵۲- در شکل زیر، نردبانی به جرم 10 kg به دیوار بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان 0.5 است. در آستانه سُر خوردن نردبان، بزرگی نیرویی که از طرف سطح افقی بر آن وارد می‌شود چند نیوتون



است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s}\right)$

$50\sqrt{3}$ (۱)

$50\sqrt{5}$ (۲)

50 (۳)

150 (۴)

۵۳- دامنه نوسان وزنه‌ای که به یک فنر سبک با ثابت $100 \frac{N}{m}$ متصل است و در راستای افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند، برابر 5 cm است. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر نوسان 25 mJ باشد، انرژی جنبشی آن در این مکان، چند میلی‌ژول است؟

۵۴- کدام مورد درست نیست؟

- (۱) طول موج مسافتی است که موج در یک دوره طی می کند.
- (۲) سرعت انتشار امواج مکانیکی در یک محیط به دامنه و بسامد موج بستگی ندارد.
- (۳) در موج عرضی، فاصله دو قله متوالی برابر طول موج است.
- (۴) برای امواج مکانیکی، تندی انتشار موج عرضی در یک محیط جامد بیش تر از تندی امواج طولی در همان محیط است.

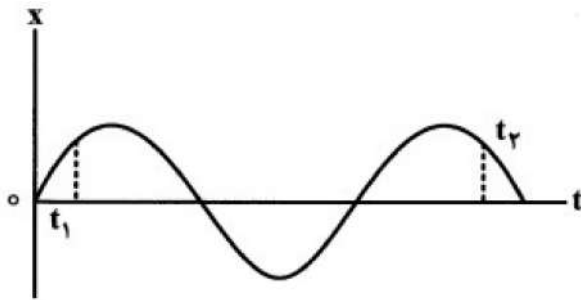
۵۵- سیمی با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ و $\frac{7}{8}$ و سطح مقطع 1mm^2 بین دو نقطه با نیروی 312N کشیده شده است. تندی انتشار موج

عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۵۶- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل است. در بازه t_1 تا t_2 به ترتیب چند بار جهت سرعت و چند بار جهت

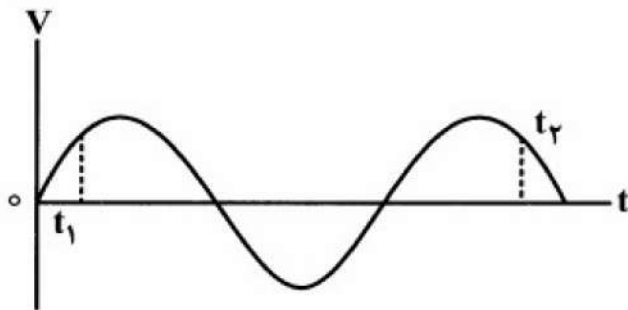
شتاب تغییر کرده است؟



- (۱) ۲ و ۳
(۲) ۳ و ۳
(۳) ۲ و ۲
(۴) ۳ و ۴

۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل است. در بازه t_1 تا t_2 به ترتیب چند بار

جهت سرعت و شتاب تغییر کرده است؟



- (۱) ۳ و ۲
(۲) ۲ و ۲
(۳) ۳ و ۳
(۴) ۲ و ۳

۵۸- نوسانگری به جرم 640g به فنری سبک با ثابت $\frac{36}{m}\text{N}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان

می کند. این نوسانگر در مدت ۸ ثانیه چند نوسان کامل انجام می دهد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۵۹- وزنه ای به جرم m به فنری سبک متصل است و روی سطح افقی با دوره تناوب ۲s نوسان می کند. اگر جرم وزنه

200g افزایش یابد، دوره تناوب ۱s افزایش می یابد. m چند گرم است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۴۰۰

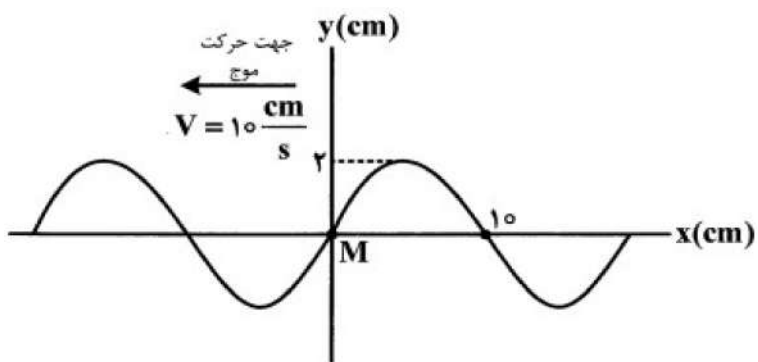
۶۰- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.05 \cos 20\pi t$ است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، تندی نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) $50 \sqrt{2} \pi$ (۲) 50π (۳) 100π (۴) $100 \sqrt{2} \pi$

۶۱- جسمی به جرم 200 g به فنری سبک و افقی با ثابت $80 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل است. فنر را به اندازه 4 cm فشرده و سپس رها می‌شود و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. بیشینه تندی جسم، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) 0.4 (۴) 0.8

۶۲- شکل روبه‌رو، تصویر لحظه‌ای از موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را نشان می‌دهد. ذره M، $\frac{1}{3} \text{ s}$ پس از این



لحظه در چه مکانی برحسب cm قرار دارد؟

- (۱) +۱ (۲) +۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۶۳- بسامد یک موج الکترومغناطیسی 5 THz است. این موج در کدام ناحیه از طیف قرار دارد؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) فرسرخ (۲) فرابنفش (۳) نور مرئی (۴) رادیویی

۶۴- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $V = -1/8 + 2/2 t$ است بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا $t = 10 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) $6/8$ (۴) $13/6$

۶۵- خودرویی که با تندی $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در امتداد مسیری مستقیم از چهارراهی می‌گذرد، تندی آن با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ افزایش

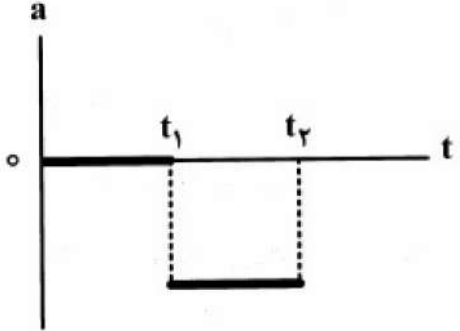
می‌یابد. تندی خودرو پس از 200 m متر جابه‌جایی به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۵

خودروی محیطبان یک پارک حفاظت شده هنگام گشت شبانه، با تندی $54 \frac{km}{h}$ در جاده‌ای مستقیم در حرکت است. محیطبان ناگهان، گوزن بدون حرکتی را در فاصله ۵۰ متری در جلوی خودروی خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر حرکت اتومبیل با شتاب $\frac{3}{4} \frac{m}{s^2}$ کند شود، در چند متری از گوزن متوقف می‌شود؟

- (۱) ۵ (۲) $12/5$ (۳) $2/5$ (۴) ۱۰

۶۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور X با سرعت اولیه v_0 حرکت می‌کند، مطابق شکل است. حرکت متحرک در بازه t_1 تا t_2 به ترتیب چگونه است؟

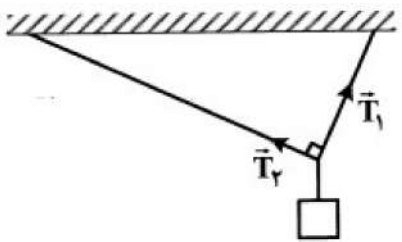


- (۱) کندشونده
 (۲) تندشونده
 (۳) کندشونده، تندشونده
 (۴) هریک از گزینه‌های دیگر ممکن است.

۶۸- بزرگی نیروی مقاومت هوا در بالاترین نقطه مسیر یک توپ فوتبال به جرم $400g$ برابر $2N$ است. شتاب توپ در آن نقطه در SI کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) $5\vec{i} + 12\vec{j}$ (۲) $-2\vec{i} - 10\vec{j}$ (۳) $-5\vec{i} - 10\vec{j}$ (۴) $2\vec{i} + 12\vec{j}$

۶۹- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به وزن \vec{W} به حال تعادل قرار دارد. اگر اندازه کشش نخ \vec{T}_1 ، ۲۵ درصد کم‌تر از اندازه کشش نخ \vec{T}_2 باشد، چند درصد کم‌تر از W است؟

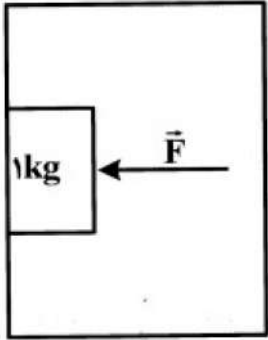


- (۱) ۲۰
 (۲) ۲۵
 (۳) ۴۰
 (۴) ۸۰

۷۰- در شکل زیر، آسانسور با شتاب $1 \frac{m}{s}$ روبه بالا در حال حرکت کندشونده است و جسم با نیروی افقی \vec{F} به بزرگی

$12N$ به دیواره آسانسور فشرده شده و روی دیواره نمی لغزد. بزرگی نیرویی که دیواره به جسم وارد می کند، چند

نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۹ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۵ (۴)

۷۱- مطابق شکل روبه رو، نیروی افقی \vec{F}_1 به بزرگی $20N$ به جعبه وارد می شود و جعبه همچنان ساکن است. اگر در همین

حالت بزرگی نیروی قائم \vec{F}_2 که جعبه را به زمین می فشارد، از صفر شروع به افزایش کند، بزرگی کدام نیروی وارد

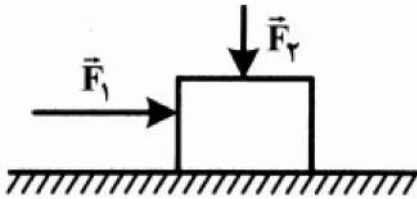
بر جعبه، افزایش نمی یابد؟

(۱) نیروی سطح

(۲) نیروی عمودی سطح

(۳) نیروی اصطکاک ایستایی

(۴) بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی



۷۲- توپی با جرم $250g$ با تندی $16 \frac{m}{s}$ به طور افقی به بازیکنی نزدیک می شود. بازیکن با مشت به توپ ضربه می زند و

باعث می شود که توپ با تندی $24 \frac{m}{s}$ در جهت مخالف برگردد. اگر مشت بازیکن $0.05s$ با توپ در تماس باشد،

اندازه نیروی متوسط وارد بر توپ در این مدت چند نیوتون است؟

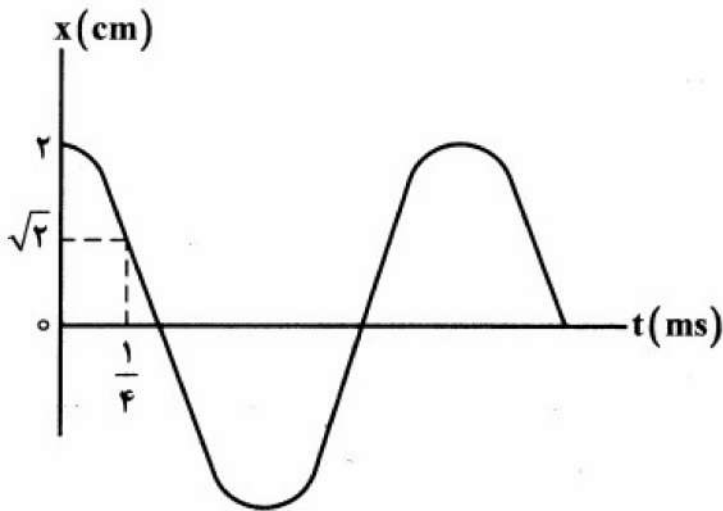
۲۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

۷۳- نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. چند میلی ثانیه پس از لحظه $t = 0$ برای اولین بار سرعت نوسانگر صفر می‌شود؟



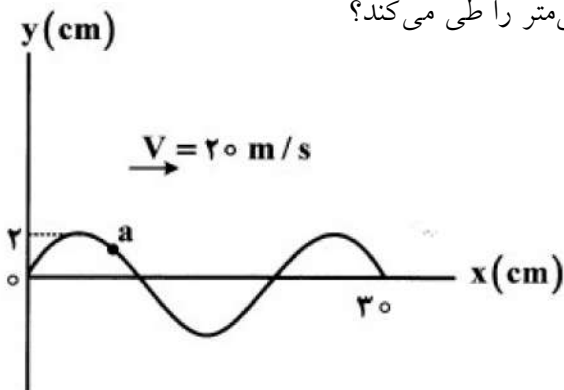
۱ (۱)

۲ (۲)

۰/۵ (۳)

۱/۵ (۴)

۷۴- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور X در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. ذره a در مدت ۰/۰۲s مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کند؟



۸ (۱)

۲ (۲)

۱۶ (۳)

۴ (۴)

۷۵- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = ۰/۰۲ \cos \pi t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه $t_1 = ۰/۵s$ تا $t_2 = ۲s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۴ (۴)

۸ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۷۶- تراز شدت صورت یک مته سنگشکن ۱۲۰ دسی‌بل است. شدت آن چند وات بر متر مربع است؟

$$\left(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \right)$$

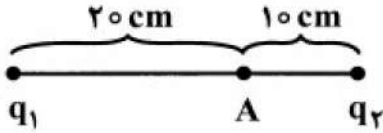
۱۲ (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۰ (۲)

۱ (۱)

مطابق شکل، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره با بارهای q_1 و q_2 در نقطه A برابر صفر است. کدام $\frac{q_1}{q_2}$ است؟



۲ (۲)

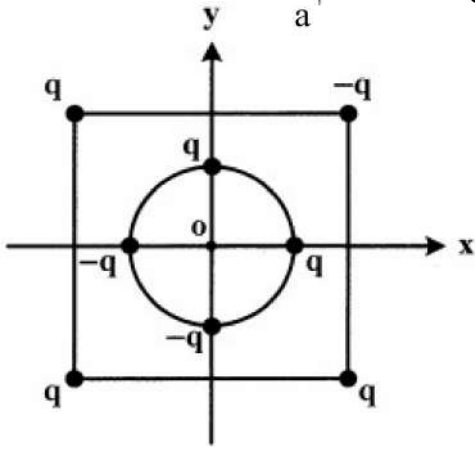
-۲ (۱)

۴ (۴)

-۴ (۳)

مطابق شکل، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع به ضلع a و چهار ذره باردار دیگر روی یک دایره به شعاع $\frac{a}{4}$

قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مرکز دایره و مربع) چند برابر $\frac{kq}{a}$ است.



۳۰ (۱)

۳۶ (۲)

 $28\sqrt{2}$ (۳) $32\sqrt{2} - 4$ (۴)

بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 4\mu\text{C}$ از نقطه A تا B در یک میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی

میدان در این جابه‌جایی برابر 40mJ باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

افزایش، ۱۰ (۴)

کاهش، ۱۰ (۳)

افزایش، ۴۰ (۲)

کاهش، ۴۰ (۱)

فاصله صفحات یک خازن تخت 20 میکروفارادی پس از جدا شدن از باتری، ۳ برابر می‌شود. در نتیجه ولتاژ دو سر

خازن 30 ولت افزایش می‌یابد، بار خازن چند میکروکولن است؟

۶۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

دو سر یک باتری به یک ولت‌سنج آرمانی وصل می‌شود و ولت‌سنج عدد 12V را نشان می‌دهد. اگر دو سر این باتری

به یک مقاومت 10 اهمی وصل شود، ولت‌سنج 10 ولت را نشان می‌دهد. مقاومت درونی این باتری چند اهم است؟

۱/۵ (۴)

۰/۵ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در دو سر سیمی به طول L اختلاف پتانسیل 10 ولت وصل می‌کنیم، جریان $0/4$ آمپر از آن عبور می‌کند. اگر جرم سیم

72 میلی‌گرم و چگالی آن $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مقاومت ویژه آن $5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ باشد، طول L چند متر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

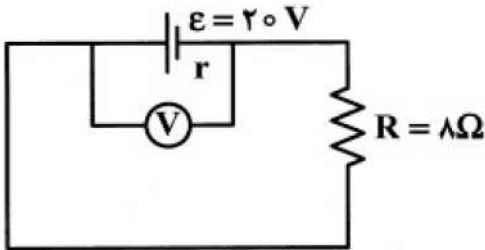
۲ (۲)

۰/۵ (۱)

۸۳- مقاومت یک سیم در دمای θ_1 درجهٔ سلسیوس برابر R_1 اهم است اگر دمای سیم را 20 درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم، مقاومت آن 10.8Ω و اگر دمای سیم را 50 درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم، مقاومت آن 120Ω می‌شود. ضرب دمایی مقاومت ویژه سیم، در SI کدام است؟

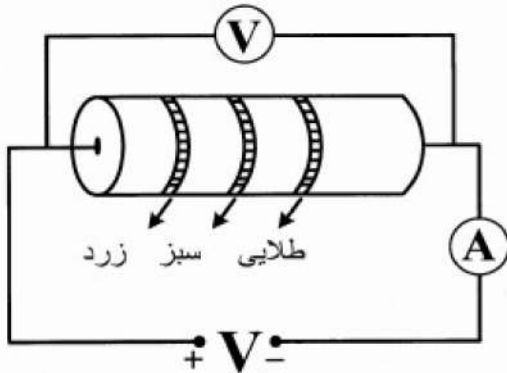
- (۱) 4×10^{-3} (۲) 3×10^{-3} (۳) 4×10^{-4} (۴) 3×10^{-4}

۸۴- در مدار زیر، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، 4 ولت کم‌تر از نیروی محرکهٔ باتری است. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۱/۵
(۴) ۴

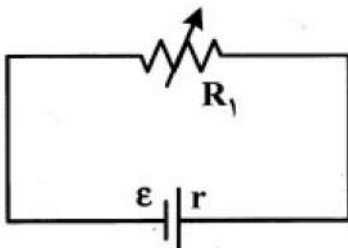
۸۵- در مدار زیر، اگر آمپرسنج عدد 4 آمپر را نشان دهد، با توجه به جدول کُد رنگی، ولت‌سنج ایده‌آل مدار، چند ولت نشان می‌دهد؟



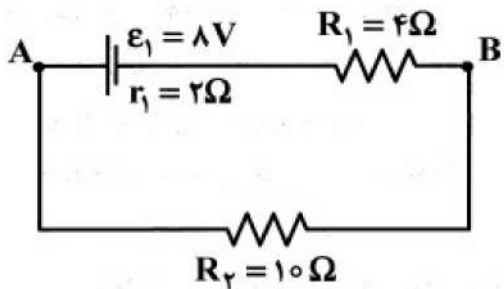
- (۱) ۱۸
(۲) ۱۸۰
(۳) ۱/۸
(۴) ۲۰/۶

رنگ	زرد	سبز	طلایی
عدد	۴	۵	
ضریب	10^4	10^5	10^{-1}

۸۶- در مدار زیر، $R_1 = r$ است. اگر R_1 را سه برابر کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن چند برابر می‌شود؟



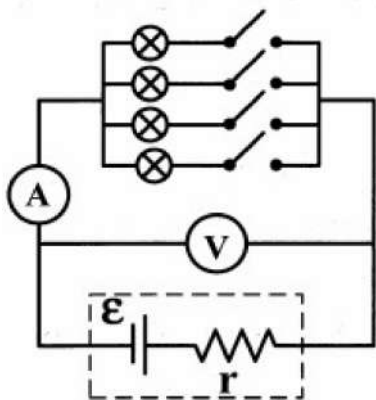
- (۱) ۱/۵
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۲/۵



87- در مدار روبه‌رو $V_A - V_B$ چند ولت است؟

- (۱) -۵
- (۲) ۵
- (۳) -۴
- (۴) ۴

88- در شکل زیر، کلیدها همه قطع هستند. هرچه تعداد بیشتری از کلیدها را وصل کنیم، مقادیری که آمپرسنج و ولت‌سنج



نشان می‌دهند به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) کاهش، افزایش
- (۲) کاهش، کاهش
- (۳) افزایش، افزایش
- (۴) افزایش، کاهش

89- معادله سرعت - زمان جسمی به جرم ۲۰۰g که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $V = -1.0t + 2.0$ است. بزرگی تغییر تکانه جسم در بازه $t = 1s$ تا $t = 3s$ در SI چقدر است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) ۲۰
- (۴) ۴

90- ماهواره‌ای روی یک مدار تقریباً دایره‌ای به شعاع r به دور زمین می‌چرخد. دوره حرکت ماهواره کدام است؟ (Re شعاع کره زمین است)

- (۱) $\frac{2\pi}{R_e} \sqrt{\frac{r^3}{g}}$
- (۲) $\frac{2\pi}{g} \sqrt{\frac{r^3}{R_e}}$
- (۳) $R_e \sqrt{\frac{g}{r}}$
- (۴) $g \sqrt{\frac{R_e}{r}}$