

۱ متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ زمان از مبدأ مکان روی محور x با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه $t = 5$ s به مکان $x = -122/5$ m می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

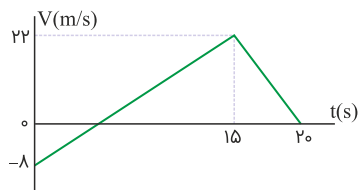
(۲) $32/4$

(۱) $19/6$

(۴) $49/5$

(۳) $45/5$

۲ نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی 0 s تا 20 s، چند متر است؟



(۱) 160

(۲) 176

(۳) 180

(۴) 192

۳ گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت v از ارتفاع 9 متری زمین عبور می‌کند و با سرعت v به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

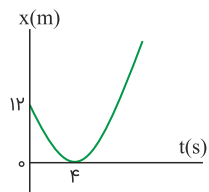
(۲) 18

(۱) $16/2$

(۴) 36

(۳) $32/4$

مطابق شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = 8$ s چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۱۲

راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت 36 km/h در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتن است؟

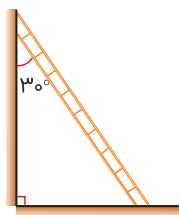
(۲) ۱۲۵۰۰

(۱) ۷۵۰۰

(۴) ۲۵۰۰۰

(۳) ۱۵۰۰۰

نردبانی همگن به جرم 40 kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، 300 N باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) 400

(۲) 500

(۳) 600

(۴) $250\sqrt{3}$

ماهواره‌ای به جرم 500 کیلوگرم در ارتفاع 1600 کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره چند نیوتن است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) 5000

(۲) 3200

(۳) 800

(۴) 640

در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

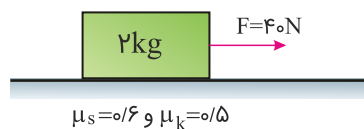
(۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا

(۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین

(۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین

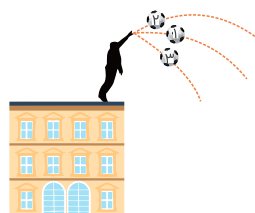
(۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. ۵ ثانیه پس از وارد شدن نیروی F مقدار این نیرو ۳۰ نیوتن کاهش می‌یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.
- (۲) حرکت جسم با شتاب 1 m/s^2 کند می‌شود.
- (۳) حرکت جسم با شتاب 3 m/s^2 کند می‌شود.
- (۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



$$W_1 = W_2 = W_3 \quad (۱)$$

$$W_2 > W_1 > W_3 \quad (۲)$$

$$W_3 < W_2 < W_1 \quad (۳)$$

$$W_2 = W_3 > W_1 \quad (۴)$$

اگر تکانه گلوله‌ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

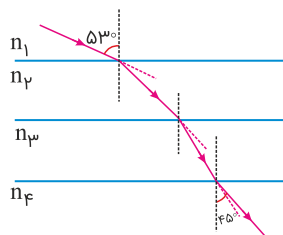
$$۱۲ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

$$۴۲ \quad (۴)$$

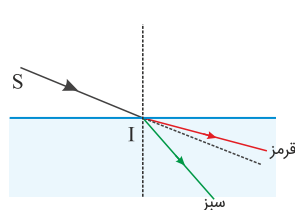
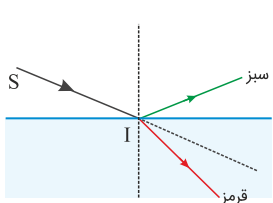
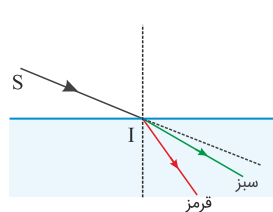
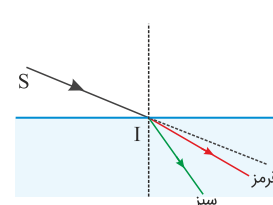
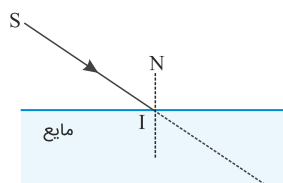
$$۲۱ \quad (۳)$$

مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کمتر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در محیط ۳ باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟ ($\sin 53^\circ = 4/5$, $\sin 45^\circ = 3/4$)

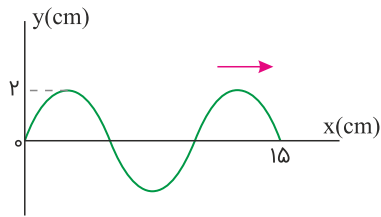


- (۱) ۴
۳
۶
(۲) ۶
۵
۳
(۳) ۴
۳
۴
(۴) ۵
۶

در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تک‌فام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدامیک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان 80 N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن 0.2 kg/m باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت 0.1 s مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کاررفته $4 \times 10^{-3}\text{ kg/m}$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی 250 N کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز $312/5\text{ Hz}$ باشد، طول موج ایجادشده در آن چند متر است؟

(۱) ۰/۵۰

(۲) ۰/۷۵

(۳) ۰/۸۰

(۴) ۱/۲۵

آونگ ساده‌ای به طول 80 cm با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

(۱) ۶۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.

(۲) ۶۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

(۳) ۲۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.

(۴) ۲۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

نوسانگری به جرم 100 g به انتهای فنری که ثابت آن 40 N/m است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر 8 mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{5}$
(۳) $10\sqrt{2}$ (۴) $20\sqrt{2}$

یک لامپ 200 وات، نور بنفش با طول موج 400 nm گسیل می‌کند. یک لامپ 200 واتی دیگر نور زرد با طول موج 600 nm گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می‌شود؟

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

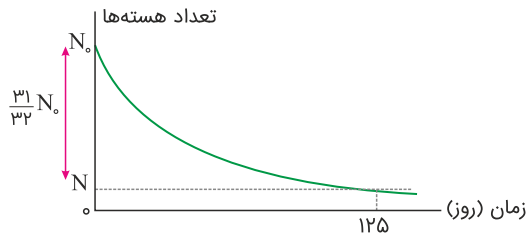
تابع کار فلزی $4/14\text{ eV}$ است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این فلز چند نانومتر است؟
($h = 4/14 \times 10^{-15}\text{ eV.s}$ و $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$)

- (۱) 300 (۲) 400
(۳) 500 (۴) 600

در واکنش ${}^{237}_{92}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 3\alpha + \beta^-$ تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

- (۱) 224 (۲) 225
(۳) 226 (۴) 228

نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا برحسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



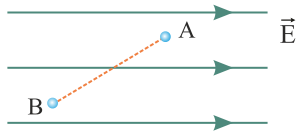
(۱) ۵

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۶۲/۵

در شکل زیر، بار الکتریکی $q = -۵۰ \mu C$ از نقطه A به پتانسیل الکتریکی ۱۲۰ ولت به نقطه B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۵ mJ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



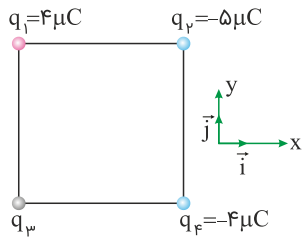
(۱) ۲۰

(۲) ۱۱۰

(۳) ۱۳۰

(۴) ۲۲۰

چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع 20 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 در SI به صورت $\vec{F} = -9\vec{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



(۱) $-8\sqrt{2}$

(۲) -4

(۳) 4

(۴) $8\sqrt{2}$

اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

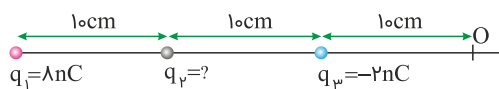
(۲) ۱

(۴) ۹

(۱) $\frac{1}{3}$

(۳) ۳

سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه O برابر 100 N/C است. بار q_2 چند نانوکولن می‌تواند باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



(۱) $+4$

(۲) $+2$

(۳) -2

(۴) -4

خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از 20 V به 15 V برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می شود؟

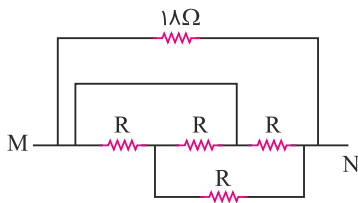
$$\begin{array}{l} (۲) \quad \frac{۲}{۳} \\ (۴) \quad \frac{۳}{۱۶} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (۱) \quad \frac{۳}{۴} \\ (۳) \quad \frac{۹}{۱۶} \end{array}$$

ترمیستور چیست؟

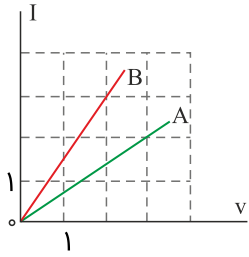
- (۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.
- (۲) نوعی دیود است که به عنوان دماسنج استفاده می شود.
- (۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.
- (۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت های الکتریکی معمولی متفاوت است.

در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر $\frac{R}{۳}$ است. R چند اهم است؟



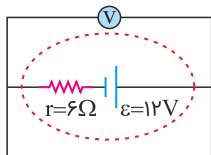
- (۱) ۱۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۶
- (۴) ۳

شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



- (۱) $\frac{4}{9}$
 (۲) $\frac{2}{3}$
 (۳) $\frac{3}{2}$
 (۴) $\frac{9}{4}$

در مدار زیر، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

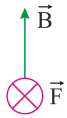


- (۱) صفر
 (۲) ۲
 (۳) ۶
 (۴) ۱۲

پیچۀ مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقۀ آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

- (۱) 10^{-3}
 (۲) $10^{-3}\pi$
 (۳) $1/6 \times 10^{-3}$
 (۴) $2 \times 10^{-3}\pi$

الکترونی با سرعت $\vec{v}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان‌دهنده جهت میدان ($\vec{B}$) و جهت نیروی وارد بر الکترون ($\vec{F}$) باشد، جهت $\vec{v}$ کدام است؟

(۱) $\odot$ (۲) $\otimes$ (۳) $\rightarrow$ (۴) $\leftarrow$

معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است، در SI به صورت $\phi = 4 \times 10^{-3} \cos 100\pi t$ است.

اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{200}$ s تا $t_2 = \frac{1}{100}$ s چند ولت است؟

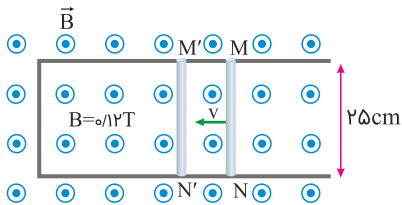
(۲) ۴/۸

(۱) ۲/۴

(۴) ۴۸

(۳) ۲۴

میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت v در مدت Δt از وضع MN به وضع M'N' درمی‌آوریم. اگر نیروی محرکه القاشده ۰/۱۵ ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القاشده در میله، کدام است؟



(۱) ۵ و از N به طرف M

(۲) ۵ و از M به طرف N

(۳) ۷/۵ و از N به طرف M

(۴) ۷/۵ و از M به طرف N

مکعب فلزی توپری به ابعاد $5\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ و چگالی 8 g/cm^3 از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

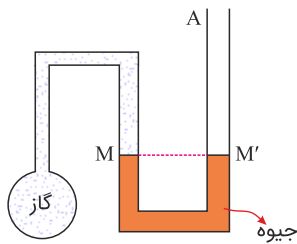
$$4 \times 10^2 \quad (2)$$

$$1/6 \times 10^2 \quad (1)$$

$$4 \times 10^3 \quad (4)$$

$$1/6 \times 10^3 \quad (3)$$

در شکل زیر دمای گاز 27°C درجه سلسیوس و فشار آن 75 سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را 30°C درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



$$20 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$7/5 \quad (3)$$

$$5/5 \quad (4)$$

یک حباب هوا به حجم $1/40$ سانتی‌مترمکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $1/8 \times 10^5$ پاسکال و دما 7°C درجه سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما 27°C درجه سلسیوس و فشار $1/5 \times 10^5$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌مترمکعب تغییر می‌کند؟

$$1/28 \quad (2)$$

$$1/30 \quad (1)$$

$$5/70 \quad (4)$$

$$1/7 \quad (3)$$

در یک فرآیند بی‌دررو، اگر حجم گاز از ۵ Lit به ۴ Lit برسد، کار انجام‌شده روی گاز برابر W_1 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_1 است و اگر در ادامه همان فرآیند، حجم گاز از ۴ Lit به ۳ Lit برسد، کار انجام‌شده روی گاز W_2 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_2 است. کدام رابطه درست است؟

$$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_2 > W_1 \quad (۲)$$

$$\Delta U_2 = \Delta U_1, W_2 = W_1 \quad (۱)$$

$$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_1 > W_2 \quad (۴)$$

$$\Delta U_1 > \Delta U_2, W_1 > W_2 \quad (۳)$$

دمای ۱۲۲ درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟

$$۳۲۳ \text{ و } ۵۰ \quad (۲)$$

$$۳۳۲ \text{ و } ۵۰ \quad (۱)$$

$$۳۲۳ \text{ و } ۵۹ \quad (۴)$$

$$۳۳۲ \text{ و } ۵۹ \quad (۳)$$