

۱ در موتور درون سوز، در مرحله "ضربه قدرت": پیستون می رود و فشار و دمای گاز می یابد.

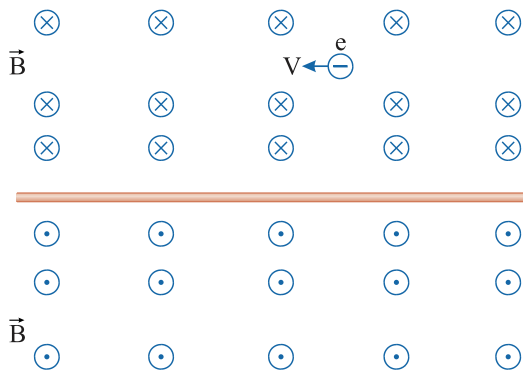
(۲) پایین - افزایش

(۱) پایین - کاهش

(۴) بالا - افزایش

(۳) بالا - کاهش

۲ شکل زیر، مقطعی از میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان الکتریکی را نشان می دهد. جهت جریان در سیم کدام است و اگر مطابق شکل، الکترونی در جهت نشان داده شده در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به کدام جهت است؟



(۱) ← و ↓

(۲) ← و ↑

(۳) → و ↑

(۴) → و ↓

۳ در واپاشی، (هسته دختر) ${}^{15}_8\text{O} \rightarrow \beta^+ +$ هسته دختر چند نوترون دارد؟

(۲) ۷

(۱) ۶

(۴) ۹

(۳) ۸

۴ از یک القاگر آرمانی به ضریب القاوری ۰/۰۴ هانری جریان الکتریکی پایای $I = ۲\text{A}$ می گذرد. انرژی الکتریکی مصرف شده در آن در هر دقیقه چند ژول است؟

(۲) ۰/۰۸

(۱) صفر

(۴) ۴/۸

(۳) ۲/۴

۵

توپى به وزن 8 N از 22 متری سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. اگر کار مقاومت هوا در مسیر 16 J - باشد، توپ با تندی چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) ۱۸

(۱) ۱۶

(۴) ۲۰

(۳) ۱۹

۶

400 میلی‌لیتر از مایعی به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با 600 میلی‌لیتر از مایعی به چگالی $1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم. با این مخلوط، ظرف استوانه‌ای شکلی به عمق 50 cm را پُر می‌کنیم. فشار پیمانه‌ای در کف این ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) ۴۸

(۱) $4/8$

(۴) ۵۶۰

(۳) $5/6$

۷

گلوله‌ای از ارتفاع 80 متری سطح زمین رها می‌شود. این گلوله $6/10$ ثانیه قبل از رسیدن به سطح زمین در ارتفاع چند متری است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) $32/8$ (۱) $22/2$ (۴) $47/2$ (۳) $57/8$

متحرک A از حال سکون به حرکت درمی‌آید، ۴ ثانیه با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ حرکت کرده و ۴ ثانیه دوم را با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. متحرک B نیز هم‌زمان با متحرک A از حال سکون با شتاب ثابت حرکت می‌کند، به طوری که ۴ ثانیه اول را با شتاب $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ و ۴ ثانیه دوم را با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. نسبت سرعت متوسط متحرک B به متحرک A در این ۸ ثانیه چقدر است؟

$$\frac{9}{10} \quad (۲)$$

$$\frac{17}{19} \quad (۴)$$

$$۱ \quad (۱)$$

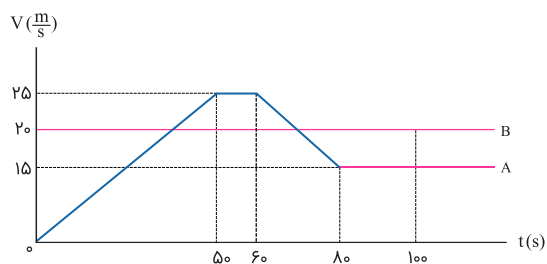
$$\frac{15}{16} \quad (۳)$$

اتومبیل A در مبدأ زمان با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ از حال سکون از مبدأ محور حرکت می‌کند. در لحظه $t = 3s$ اتومبیل B با سرعت ثابت $16 \frac{m}{s}$ از مبدأ محور می‌گذرد. در فاصله زمانی $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 9s$ فاصله بین دو اتومبیل چگونه تغییر می‌کند؟ (هر دو متحرک در جهت محور X حرکت می‌کنند).

(۱) پیوسته کاهش می‌یابد. (۲) پیوسته افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک را که روی محور x حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد که در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرد. وضعیت این دو متحرک در محدوده زمانی نشان داده شده چگونه است؟



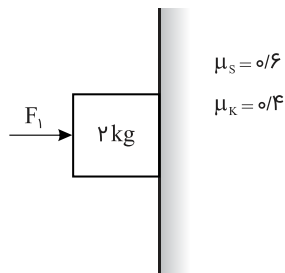
(۱) هرگز به هم نمی‌رسند.

(۲) در لحظه‌های $t = 40s$ و $t = 70s$ به هم می‌رسند.

(۳) در لحظه‌های $t = 60s$ و $t = 90s$ به هم می‌رسند.

(۴) در لحظه‌های $t = 50s$ و $t = 80s$ به هم می‌رسند.

در شکل زیر، نیروی افقی $F_1 = 40 \text{ N}$ به جسم وارد می‌شود و جسم با تکیه بر دیوار قائم ساکن مانده است. حال اگر در همین شرایط، نیروی $F_2 = 56 \text{ N}$ از پایین به بالا در راستای قائم به جسم وارد شود و جسم را به حرکت درآورد. نیرویی که در ضمن حرکت، جسم به دیوار وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



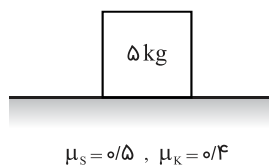
(۱) $40\sqrt{5}$

(۲) $40\sqrt{2}$

(۳) $8\sqrt{29}$

(۴) $8\sqrt{34}$

در شکل زیر، جسم روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد. حداقل نیرویی که در راستای افقی به جسم وارد شود، تا جسم به حرکت درآید، چند نیوتون است و اگر تحت اثر این نیروی ثابت جسم به حرکت درآید، حداکثر جرمی که می‌توانیم روی جسم قرار دهیم تا جسم متوقف نشود، چند کیلوگرم است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



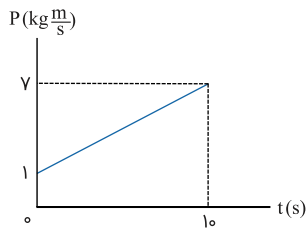
(۱) 20 و $1/25$

(۲) 25 و $1/25$

(۳) 20 و 1

(۴) 25 و 1

نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم ۲۰۰ گرم مطابق شکل زیر است. شتاب متحرک در لحظه $t = ۸$ s، چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

در یک روز بارانی خودرویی می‌خواهد روی سطح افقی پیچ دایره‌ای به شعاع ۲۵ متر را دور بزند. اگر حداکثر سرعتی که خودرو می‌تواند روی پیچ حرکت کند و نلغزد، $۳۶ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین لاستیک‌ها و سطح جاده چقدر است؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۳

(۴) ۰/۴

نوسانگری با دامنه A نوسان می‌کند. اگر حداقل زمانی که نوسانگر از نقطه تعادل ($x = ۰$) به مکان $x = \frac{A}{۲}$ می‌رسد، $\frac{۱}{۶۰}$ ثانیه باشد، نوسانگر در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

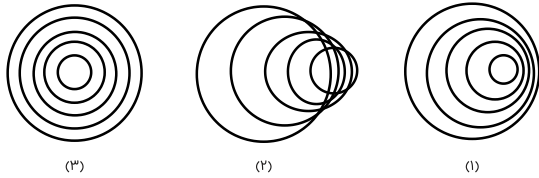
(۱) ۶۰۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۰۰

شکل زیر جبهه‌های موج حاصل از چشمه‌های صوت را نشان می‌دهد. اگر تندی چشمه‌ها را به ترتیب v_1 ، v_2 و v_3 نشان دهیم و تندی صوت v باشد، کدام رابطه درست است؟



$$v_3 < v_1 < v < v_2 \quad (۱)$$

$$v_1 < v_3 < v < v_2 \quad (۲)$$

$$v_2 < v_1 < v_3 < v \quad (۳)$$

$$v_3 < v_1 < v_2 < v \quad (۴)$$

اگر جرم وزنه آویخته از فنر را ۳۲۰ گرم کاهش دهیم، دوره آن در حرکت هماهنگ ساده، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. جرم اولیه وزنه چند گرم است؟

$$۷۲۰ \quad (۲)$$

$$۸۰۰ \quad (۱)$$

$$۵۰۰ \quad (۴)$$

$$۶۴۰ \quad (۳)$$

ضریب شکست مایعی $\frac{۵}{۴}$ و ضریب شکست شیشه $\frac{۱}{۵}$ است. اگر نوری به طور مایل از شیشه به مرز شیشه با مایع بتابد و وارد مایع شود، تندی انتشار نور چند برابر می‌شود؟

$$\frac{۶}{۵} \quad (۲)$$

$$\frac{۵}{۶} \quad (۱)$$

$$\frac{۳}{۴} \quad (۴)$$

$$\frac{۴}{۳} \quad (۳)$$

تاری بین دو نقطه بسته شده و نیروی کشش آن 50 N است. نیروی کشش تار را چند نیوتون افزایش دهیم تا بسامد صوت اصلی آن ۲۰ درصد افزایش یابد؟

(۲) ۴۰

(۱) ۴۴

(۴) ۲۰

(۳) ۲۲

در تخلیه الکتریکی درون گاز در ولتاژ بالا، عامل تأثیرگذار در رنگ نور گسیلی کدام است؟

(۲) نوع گاز

(۱) فشار گاز

(۴) تغییر جریان

(۳) تغییر ولتاژ

تابع کار یک فلز در یک آزمایش فوتوالکتریک $1/75\text{ eV}$ است. اگر بسامد پرتوهای تابشی ۵ برابر بسامد آستانه باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها پس از جدا شدن از فلز چند ژول است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

(۲) 8×10^{-18} (۱) $5/6 \times 10^{-18}$ (۴) $1/12 \times 10^{-18}$ (۳) $9/75 \times 10^{-18}$

کدام موارد درست است؟

الف: در پرتوزایی طبیعی تعداد نوکلئون‌ها کاهش می‌یابد.

ب: در پرتوزایی طبیعی تعداد نوکلئون‌ها افزایش می‌یابد.

پ: اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته در مقایسه با اختلاف ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم، خیلی زیاد است.

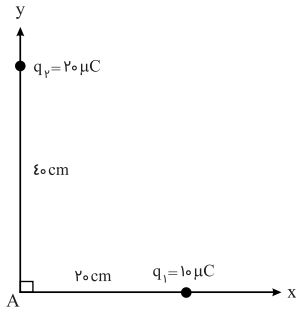
(۲) "ب"

(۱) "پ"

(۴) "الف" و "پ"

(۳) "الف" و "ب"

در شکل زیر، اگر بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ساکن بماند ولی بار q_2 را روی محور y ، به نقطه A نزدیک کرده و در ۲۰ سانتی‌متری آن نگه داریم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A چند برابر می‌شود؟



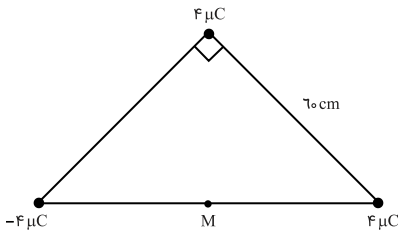
(۱) $۲\sqrt{۲}$

(۲) $\frac{۳}{۲}$

(۳) $\sqrt{۲}$

(۴) ۲

در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. میدان الکتریکی در نقطه M (وسط وتر مثلث) در SI چقدر است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱) $۲\sqrt{۵} \times ۱۰^۵$

(۲) $۵\sqrt{۲} \times ۱۰^۵$

(۳) $۵\sqrt{۲} \times ۱۰^۳$

(۴) $۲\sqrt{۵} \times ۱۰^۳$

بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲ کیلوولت، تخلیه الکتریکی صورت گرفته و ۸ کیلووات ساعت انرژی آزاد شده است. چند الکترون بین این دو نقطه شارش پیدا کرده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

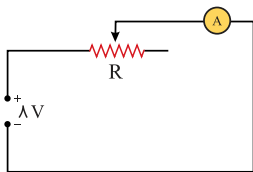
(۲) 9×10^{22}

(۱) 9×10^{19}

(۴) $3/6 \times 10^{18}$

(۳) $3/6 \times 10^{20}$

در شکل زیر؛ آمپرسنج آرمانی 500 mA را نشان می‌دهد. مقاومت متغیر را چگونه تغییر دهیم تا توان مصرفی آن ۶۰ درصد افزایش یابد؟



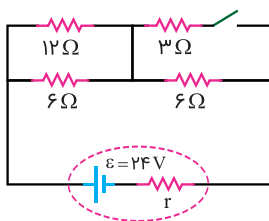
(۱) 6Ω کاهش

(۲) 6Ω افزایش

(۳) $9/6 \Omega$ افزایش

(۴) $9/6 \Omega$ کاهش

در شکل زیر، اگر کلید را وصل کنیم، جریان الکتریکی که از باتری می‌گذرد، یک آمپر تغییر می‌کند. مقاومت الکتریکی درونی باتری چند اهم است؟



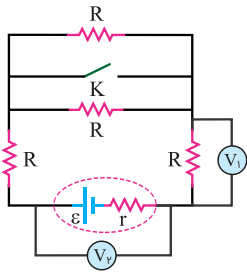
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

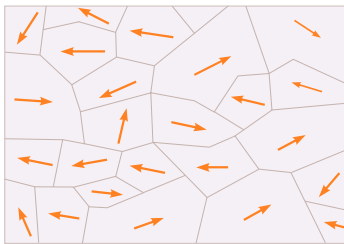
(۴) ۴

اگر در شکل زیر، کلید را وصل کنیم، V_1 و V_2 به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



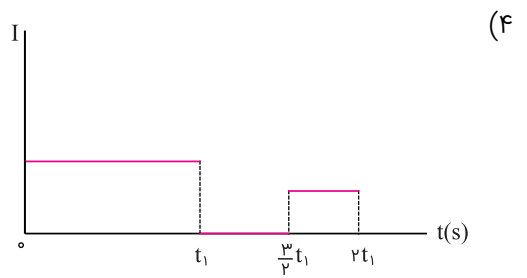
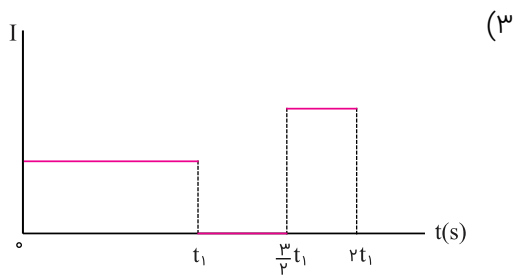
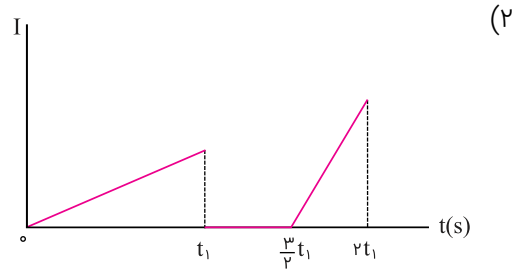
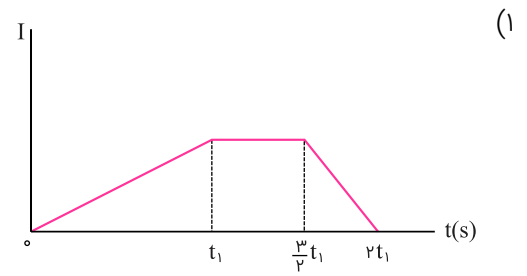
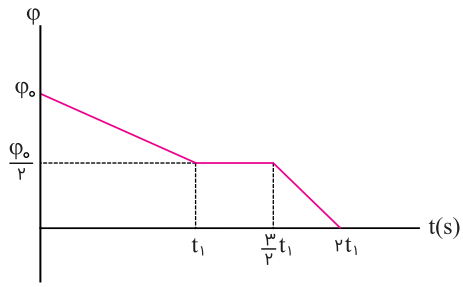
- (۱) هر دو کاهش می‌یابند.
- (۲) هر دو افزایش می‌یابند.
- (۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
- (۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

شکل زیر مربوط به کدام ماده مغناطیسی است و آن ماده در چه شرایطی قرار دارد؟



- (۱) ماده فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف
- (۲) ماده پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف
- (۳) ماده پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی
- (۴) ماده فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی

نمودار تغییرات شار مغناطیسی در یک مدار بسته مطابق شکل است. نمودار جریان القایی مدار به کدام شکل است؟



شعاع استوانه توپر A، ۲ برابر شعاع خارجی استوانه B و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن است. اگر جرم و ارتفاع استوانه A، ۳ برابر جرم و ارتفاع استوانه B باشد، $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ کدام است؟

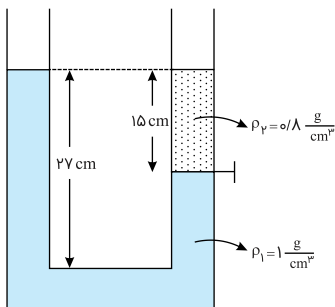
$$\frac{3}{16} \quad (2)$$

$$\frac{1}{8} \quad (4)$$

$$\frac{9}{16} \quad (1)$$

$$\frac{3}{8} \quad (3)$$

در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی، توسط شیر رابط از هم جدا شده‌اند. اگر شیر را باز کنیم، اختلاف ارتفاع سطح آزاد در دو طرف لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟



$$5 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

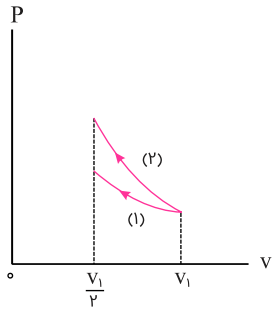
وزنهٔ ۲۰۰ گرمی را به نخ‌ی به طول ۲ متر بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. اگر وزنه را روی دایره‌ای به شعاع نخ از حالت قائم آنقدر دور کنیم که زاویهٔ نخ با راستای قائم ۶۰ درجه شود و از این حالت وزنه را رها کنیم، بیشینهٔ انرژی جنبشی وزنه در مسیر، چند ژول می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز است).

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۴
(۳) ۱ (۴) ۲

درون کپسولی با حجم ثابت، مقداری گاز آرمانی با فشار پیمانه‌ای ۳ اتمسفر و دمای ۴۷ درجهٔ سلسیوس قرار دارد. دریچهٔ کپسول را باز می‌کنیم مقداری از گاز خارج می‌شود. اگر فشار پیمانه‌ای گاز به ۲ اتمسفر و دمای آن به ۲۷ درجهٔ سلسیوس برسد، چند درصد از جرم گاز خارج شده است؟ (فشار هوا یک اتمسفر فرض شود)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۸
(۳) ۳۰ (۴) ۳۶

در شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی با دو فرایند ایستاوار نصف شده است. فرایند (۱) هم‌دما و فرایند (۲) بی‌دررو است. اگر در این فرایندها، گرمای داده شده به گاز به ترتیب Q_1 و Q_2 باشد، کدام رابطه درست است؟



(۱) $Q_2 > 0, Q_1 > 0$

(۲) $Q_2 < 0, Q_1 < 0$

(۳) $Q_2 = 0, Q_1 < 0$

(۴) $Q_2 = 0, Q_1 > 0$