

۱

کدام موج‌ها، برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند؟

الف- امواج صوتی ب- پرتوهای x پ- امواج رادیویی ت- پرتوهای فروسرخ

(۱) "الف"

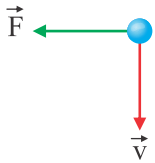
(۲) "پ"

(۳) "الف" و "ب"

(۴) "ب" و "پ"

۲

الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل زیر، در حرکت است و نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ به آن وارد می‌شود. جهت میدان $\vec{B}$ کدام است؟



(۱) بالا

(۲) راست

(۳) درون‌سو

(۴) برون‌سو

۳

یکای فرعی کدام کمیت، kg/A.s^2 است؟

(۱) میدان مغناطیسی

(۲) شار مغناطیسی

(۳) میدان الکتریکی

(۴) نیروی محرکه القایی

۴

در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته، چند برابر انرژی الکترون در حالت پایه است؟

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

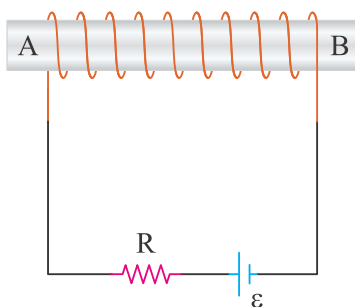
$$\frac{1}{9} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

۵

در آهنربای الکتریکی شکل زیر، قطب N و جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله، کدام است؟



$$\rightarrow \text{ و } A \quad (۱)$$

$$\rightarrow \text{ و } B \quad (۲)$$

$$\leftarrow \text{ و } A \quad (۳)$$

$$\leftarrow \text{ و } B \quad (۴)$$

۶

معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -6t + ۱۸$ است، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = ۰$ s تا $t_2 = ۴$ s چند متر بر ثانیه است؟

$$۷/۵ \quad (۲)$$

$$۱۱/۵ \quad (۴)$$

$$۶ \quad (۱)$$

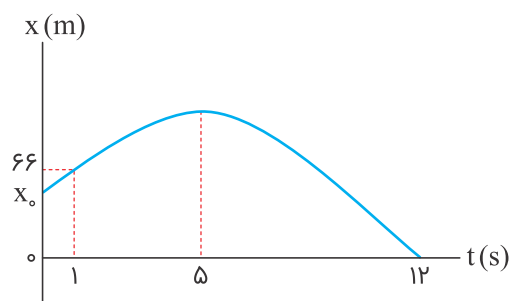
$$۸ \quad (۳)$$

متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + 16$ (s) برابر ۴۰۰ متر است. اگر نیمی از این جابه‌جایی در ۴ ثانیه اول و نیم دیگر آن در ۱۲ ثانیه بعد از آن انجام شود، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

$$\begin{aligned} & \frac{5}{6} \quad (۲) \\ & \frac{۲۵}{۶} \quad (۴) \end{aligned}$$

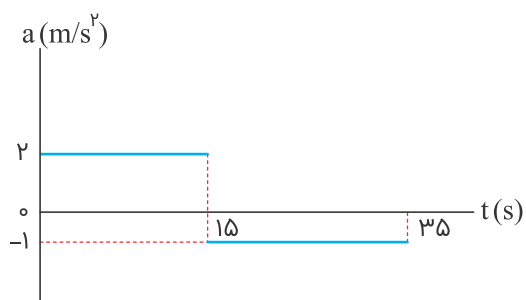
$$\begin{aligned} & \frac{5}{۳} \quad (۱) \\ & \frac{۲۵}{۳} \quad (۳) \end{aligned}$$

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مکان اولیه متحرک (x_0) چند متر است؟



$$\begin{aligned} & ۵۸ \quad (۱) \\ & ۵۲ \quad (۲) \\ & ۴۸ \quad (۳) \\ & ۴۲ \quad (۴) \end{aligned}$$

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 2$ s سرعت متحرک $\vec{v} = (-6 \text{ m/s})\vec{i}$ و مکان متحرک در لحظه $t = 35$ s $\vec{x} = (-16 \text{ m})\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t = 35$ s کدام است؟



(1) $(275 \text{ m})\vec{i}$

(2) $(300 \text{ m})\vec{i}$

(3) $(375 \text{ m})\vec{i}$

(4) $(400 \text{ m})\vec{i}$

در کدام فاصله از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، ۹۹ درصد کاهش می‌یابد؟ (R_e شعاع زمین است)

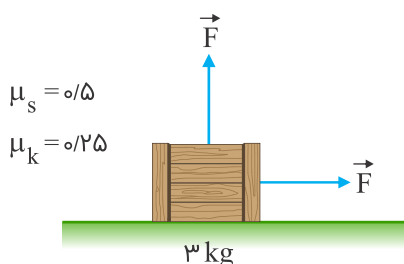
(1) $100R_e$

(2) $99R_e$

(3) $10R_e$

(4) $9R_e$

در شکل زیر، جسمی روی سطح افقی در آستانه حرکت قرار دارد و دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازه $\vec{F}$ به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروهای $\vec{F}$ هرکدام ۴ نیوتون کاهش یابند، نیروی اصطکاک چند نیوتون می‌شود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



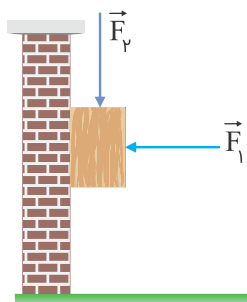
(1) ۴

(2) ۶

(3) ۶/۵

(4) ۱۳

قطعه چوبی به جرم ۲۵۰ گرم، با نیروی افقی F_1 مطابق شکل زیر، به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی $F_2 = ۳/۵ \text{ N}$ ، چوب در آستانه لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند، ۱۰ N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب، چقدر است؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)



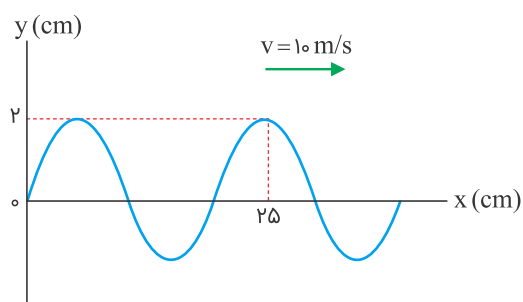
(۱) $۰/۷۵$

(۲) $۰/۶$

(۳) $۰/۵$

(۴) $۰/۲۵$

کدام موارد با توجه به شکل زیر که تصویر لحظه‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد، درست است؟



الف- مسافتی که موج در هر ثانیه طی می‌کند، برابر ۲۰ cm است.

ب- مسافتی که هر ذره از محیط در مدت $۰/۰۱ \text{ s}$ طی می‌کند، ۴ cm است.

پ- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت $۰/۰۱ \text{ s}$ برابر ۴ cm است.

ت- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت $۰/۰۲ \text{ s}$ برابر صفر است.

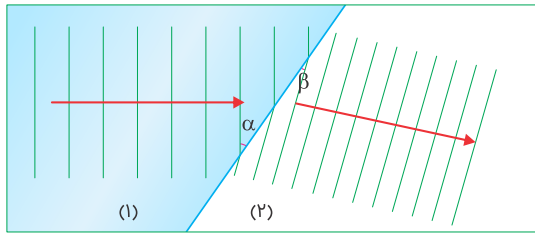
(۱) "الف" و "ت"

(۲) "الف" و "پ"

(۳) "ب" و "ت"

(۴) "ب" و "پ"

شکل زیر، ورود موج از محیط (۱) به (۲) را نشان می‌دهد. اگر $\alpha = 37^\circ$ و $\beta = 30^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط (۱) به سرعت انتشار موج در محیط (۲) چقدر است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



$$(1) \quad \frac{1/6\sqrt{3}}{3}$$

$$(2) \quad \frac{5}{6}$$

$$(3) \quad \frac{5\sqrt{3}}{8}$$

$$(4) \quad \frac{6}{5}$$

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.02 \cos 4\pi t$ است. در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12}$ s تا $t_2 = \frac{7}{6}$ s، حرکت نوسانگر، چند ثانیه تندشونده است؟

$$(1) \frac{5}{6}$$

$$(2) \frac{7}{6}$$

$$(3) \frac{7}{12}$$

$$(4) \frac{13}{24}$$

در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با بسامد 2.45×10^{15} Hz می‌شود؟ $R = \frac{1}{100} \text{ nm}^{-1}$ و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$(1) n = 2 \text{ به } n' = 1$$

$$(2) n = 3 \text{ به } n' = 1$$

$$(3) n = 4 \text{ به } n' = 2$$

$$(4) n = 5 \text{ به } n' = 2$$

طول موج دومین خط طیف رشته براکت ($n' = 4$) چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

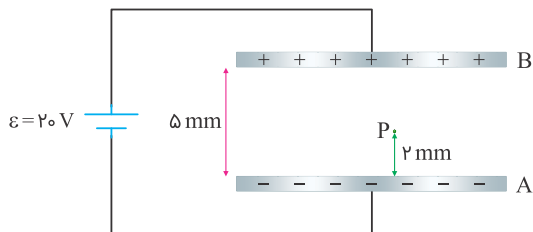
(۲) ۸

(۱) $\frac{72}{5}$

(۴) ۴

(۳) $\frac{32}{5}$

در شکل زیر، بین دو صفحه موازی هوا است و نقطه P در ۲ میلی‌متری صفحه A قرار دارد. اگر با ثابت ماندن صفحه A ، صفحه B را دور کنیم تا فاصله بین دو صفحه 10 mm شود، پتانسیل الکتریکی نقطه P چگونه تغییر می‌کند؟



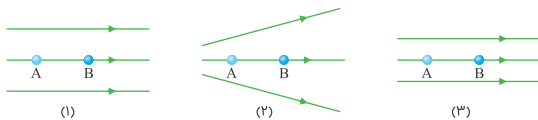
(۱) ۲ ولت افزایش می‌یابد.

(۲) ۴ ولت کاهش می‌یابد.

(۳) ۲ ولت کاهش می‌یابد.

(۴) ۴ ولت افزایش می‌یابد.

شکل زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. یک الکترون از حالت سکون از نقطه B رها می‌شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه A شتاب می‌گیرد. نقطه‌های A و B در هر سه آرایش در فاصله یکسان قرار دارند. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه $(V_A - V_B)$ را ΔV بنامیم، کدام رابطه درست است؟



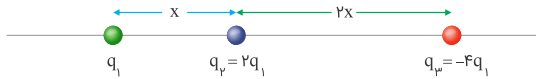
(۱) $\Delta V_{(3)} > \Delta V_{(2)} > \Delta V_{(1)}$

(۲) $\Delta V_{(3)} = \Delta V_{(1)} > \Delta V_{(2)}$

(۳) $\Delta V_{(1)} > \Delta V_{(2)} > \Delta V_{(3)}$

(۴) $\Delta V_{(1)} = \Delta V_{(2)} = \Delta V_{(3)}$

سه ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟

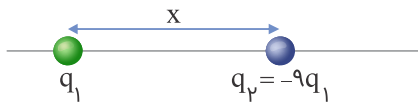


(۱) ۴

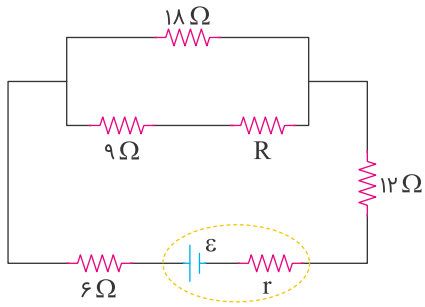
(۲) ۱

(۳) $\frac{7}{11}$ (۴) $\frac{5}{8}$

مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار روی محوری در فاصلهٔ x از هم قرار دارند. بار q_3 چه اندازه باشد و در کدام نقطه روی این محور قرار گیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه ذره صفر باشد؟

(۱) $\frac{9}{4}q_1$ و در فاصلهٔ $2x$ سمت چپ بار q_1 (۲) $\frac{9}{4}q_1$ و در فاصلهٔ $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1 (۳) $-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصلهٔ $2x$ سمت چپ بار q_1 (۴) $-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصلهٔ $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1

در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های $18\ \Omega$ و $12\ \Omega$ باهم برابر است. R چند اهم است؟



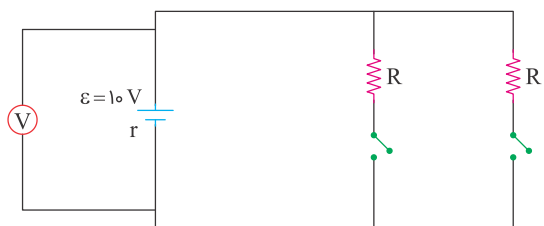
(۱) ۳۶

(۲) ۲۷

(۳) ۱۸

(۴) ۱۲

در مدار زیر، هنگامی که فقط یکی از کلیدها بسته باشد، ولت‌سنج آرمانی عدد ۶ ولت را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته باشند، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



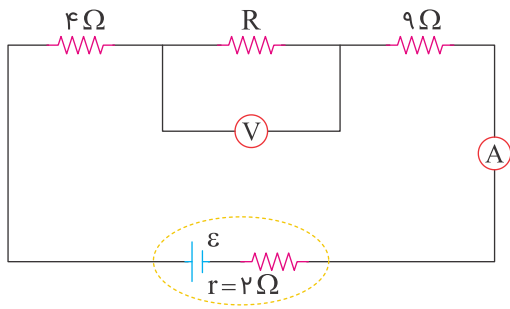
(۱) $\frac{15}{V}$

(۲) ۳

(۳) $\frac{30}{V}$

(۴) ۸

در شکل زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی به ترتیب ۱۲ ولت و ۸/۰ آمپر را نشان می‌دهند. نیروی محرکه مولد، چند ولت است؟



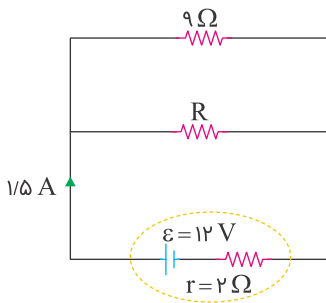
(۱) ۳۶

(۲) ۲۴

(۳) ۱۸

(۴) ۱۶

در شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R ، چند وات است؟



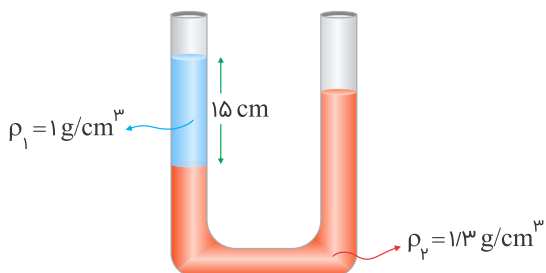
(۱) ۴/۵

(۲) ۹

(۳) ۱۳/۵

(۴) ۱۸

در شکل زیر، سطح مقطع لوله 1 cm^2 است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی به چگالی $\rho_3 = 0.8 \text{ g/cm}^3$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟



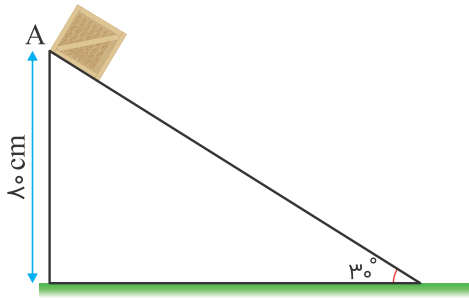
(۱) ۳/۵

(۲) ۷/۲

(۳) ۹

(۴) ۱۲

در شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی 3 m/s به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



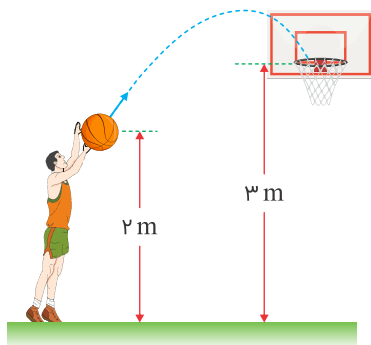
(۱) ۴ و $-1/75$

(۲) ۴ و $-2/25$

(۳) ۸ و $-5/75$

(۴) ۸ و $-6/25$

در شکل زیر، توپ با تندی اولیه 8 m/s پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{8}K_0$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ (K_0 انرژی جنبشی اولیه و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است)



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) ۵

(۴) ۶

طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هر یک برابر ۵/۵ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها به ۳/۵ میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب $10^{-5} \times 1/8$ و $10^{-5} \times 1/2$ است)

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

یک کیلوگرم یخ 10°C را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب 20°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 5°C برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟ ($c_{\text{یخ}} = 2000 \text{ J/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ و $L_F = 336000 \text{ J/kg}$)

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۶

(۳) ۴