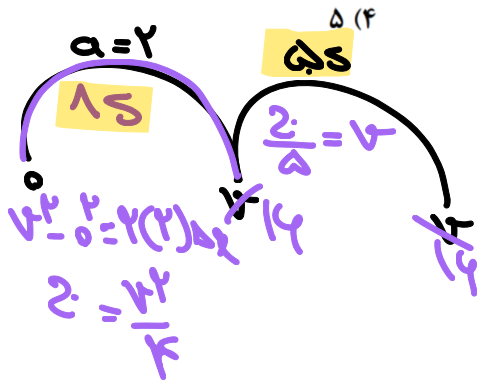


۱

خودرویی از حال سکون و با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ ، از نقطه A روی خط راست به راه می افتد و پس از مدتی، تندی آن به v می رسد. سپس به مدت $5s$ با این تندی به حرکت خود ادامه می دهد تا اینکه از نقطه B عبور می کند. اگر کل مسافت طی شده توسط خودرو از ابتدا تا هنگامی که به نقطه B می رسد، برابر با $144m$ باشد، زمان پیمودن این مسافت چند ثانیه است؟



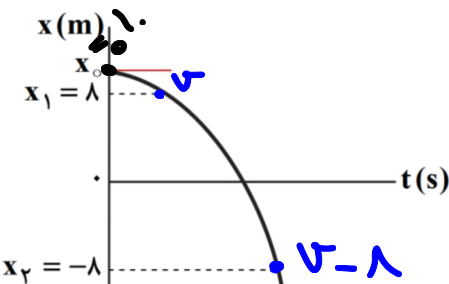
$$\frac{v^2}{2} + v \cdot 5 - 144 = 0 \rightarrow v = 14$$

۱۳ (۱)

۲

$$a = -2$$

نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت به بزرگی $4 \frac{m}{s^2}$ حرکت می کند، مطابق شکل است. این متحرک فاصله مکان $x_1 = 8m$ تا مکان $x_2 = -8m$ را در مدت $\Delta t = 2s$ طی می کند. مکان x_0 بر حسب متر کدام است؟



$$-8 - 8 = v - 2 \rightarrow v = -2$$

$$14 - 0 = 2(-2) \rightarrow 2$$

۱۰ (۱)

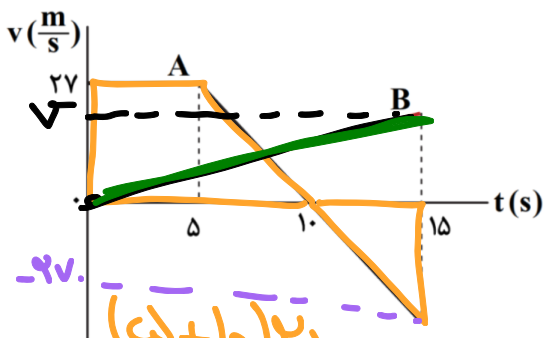
۹/۵ (۲)

۹ (۳)

۸/۵ (۴)

۳

نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B مانند شکل است. چنانچه جابه جایی دو متحرک در بازه زمانی صفر تا $15s$ یکسان باشد، شتاب متحرک B چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$a_B = \frac{18}{15} = \frac{6}{5}$$

۱ (۱)

۱/۲ (۲)

۱/۴ (۳)

۱/۶ (۴)

$$\frac{(10+15) \cdot 27}{2} = \frac{18 \cdot 15}{2}$$

$$3 \times 27 - 27 = 3 \times 6$$

$$2 \times 27 = 3 \times 6 \rightarrow 2 = 1$$



@ghozzati



@jaheshino

در تلگرام همراه ما باشید

jaheshino.ir

۴

شخصی روی یک ترازوی فنری درون آسانسوری ایستاده است. در بازه زمانی که تندی آسانسور از $2 \frac{m}{s}$ رو به بالا به $1 \frac{m}{s}$ رو به بالا می‌رسد،

آسانسور مسافت $1/5 m$ را طی می‌کند. در این مدت، ترازو عدد $990 N$ را نشان می‌دهد. جرم شخص چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$990 = m(g - a)$
 $990 = m(10 - 2)$
 $m = 110$

$10.8 (3)$
 $990 (2)$
 $90 (1)$

$110 (4)$
 $10.8 (3)$
 $990 (2)$
 $90 (1)$

$1 - 4 = 2(9)(1/5)$
 $a = 1$

۵

مطابق شکل، شخصی توسط یک ریسمان سبک جعبه‌ای به جرم $25 kg$ را روی سطح افقی می‌کشد و جعبه با تندی ثابت $0.8 \frac{m}{s}$ روی خط راست در حرکت است. اگر شخص در لحظه t_1 ، بزرگی نیروی کشش ریسمان را نصف کند، جعبه پس از این لحظه با پیمودن مسافتی به

اندازه $2 m$ می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی جعبه با سطح افقی کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$F = f_k$
 $\frac{F}{2} - f_k = ma$
 $-\frac{140}{2} = 25 \times (-1.2)$

$0.16 (1)$
 $0.32 (2)$
 $0.16 (3)$
 $0.32 (4)$

$0.16 (1)$
 $0.32 (2)$
 $0.16 (3)$
 $0.32 (4)$

$0.16 (1)$
 $0.32 (2)$
 $0.16 (3)$
 $0.32 (4)$

$0.16 (1)$
 $0.32 (2)$
 $0.16 (3)$
 $0.32 (4)$

۶

جسمی روی محور x در حرکت است. اگر تکانه آن از $(8 \cdot \frac{kg \cdot m}{s}) \hat{i}$ به $(100 \cdot \frac{kg \cdot m}{s}) \hat{i}$ برسد، انرژی جنبشی آن به اندازه 1000 ژول تغییر

می‌کند. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

$\Delta K = \frac{p_f^2 - p_i^2}{2m}$
 $1000 = \frac{100^2 - 8^2}{2m}$
 $m = 118$

$3/6 (4)$
 $3/2 (3)$
 $1/8 (2)$
 $1/6 (1)$

$3/6 (4)$
 $3/2 (3)$
 $1/8 (2)$
 $1/6 (1)$

$3/6 (4)$
 $3/2 (3)$
 $1/8 (2)$
 $1/6 (1)$

$3/6 (4)$
 $3/2 (3)$
 $1/8 (2)$
 $1/6 (1)$

۷

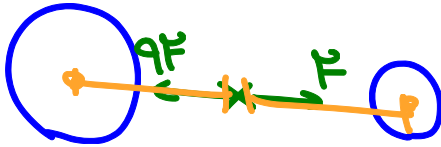
- سفینه‌ای از سطح زمین به طرف ماه شروع به حرکت می‌کند. در چه فاصله‌ای بر حسب کیلومتر از مرکز زمین، بزرگی نیروی وارد از طرف زمین به سفینه، ۹ برابر بزرگی نیروی وارد از ماه بر سفینه است؟ (ماه $M_{\text{ماه}} = 81 M_{\text{زمین}}$ و فاصله مرکز زمین تا مرکز ماه را $3.84 \times 10^5 \text{ km}$ در نظر بگیرید.)

2.88×10^5

2.56×10^5 (۳)

1.92×10^5 (۲)

1.44×10^5 (۱)



$$\frac{F_{\text{زمین}}}{F_{\text{ماه}}} = \frac{M_{\text{زمین}}}{M_{\text{ماه}}} \times \left(\frac{r_{\text{ماه}}}{r_{\text{زمین}}} \right)^2$$

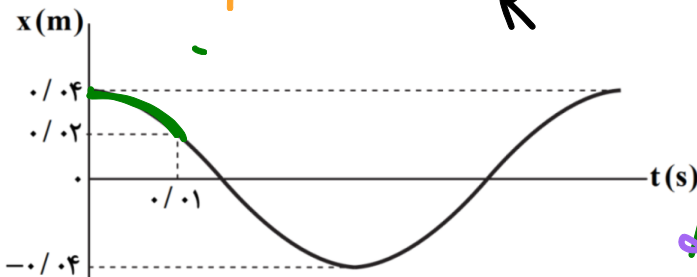
$$\frac{1}{9} = \frac{r_{\text{ماه}}^2}{81 r_{\text{زمین}}^2}$$

$$\frac{r_{\text{ماه}}}{r_{\text{زمین}}} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

3.84×10^5
 $\frac{1}{3} \times 3.84 \times 10^5 = 1.28 \times 10^5$
؟

نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل است. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر 0.8 J باشد،

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



$$E = 2\pi^2 A^2 f^2 m$$

$$0.8 = 2 \times \pi^2 \times (0.4)^2 \times f^2 \times m$$

$m = 9$

$\frac{T}{2} = \frac{1}{f} \rightarrow T = 0.4$

(۱) ۹۰

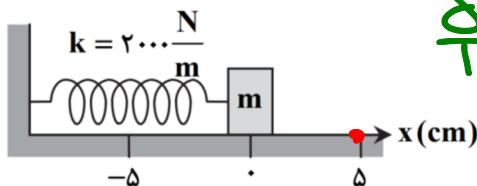
(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۸۰

۹

- شکل روبه‌رو، یک سامانه جرم - فنر را نشان می‌دهد که روی سطح بدون اصطکاک، روی محور x با دامنه 5 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و ثابت فنر $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است. اگر بزرگی شتاب نوسانگر در نقطه $x = 5 \text{ cm}$ برابر با $50 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، تندی نوسانگر هنگام عبور از نقطه تعادل ($x = 0$) چند متر بر ثانیه است؟



$$\frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$A \omega = \frac{1}{2} \times 100 = 5$$

(۱) ۲.۵

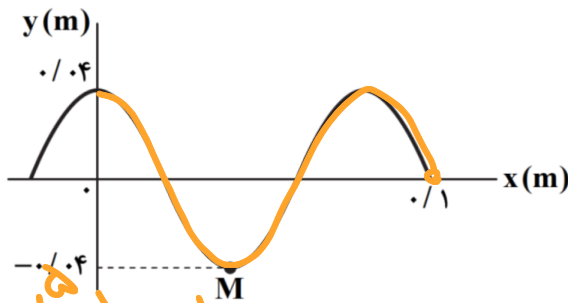
(۲) ۰.۵

(۳) ۲.۵

(۴) ۵

۱۰

شکل داده شده، تصویر لحظه‌ای یک موج منتشر شده در یک ریسمان را در لحظه $t = 0$ s نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط ذره M از ریسمان در یک بازه زمانی معین برابر $40 \frac{m}{s}$ باشد، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2 \times 0.4}{T}$$

$$\frac{0.4}{0.4} = \frac{1}{1} \rightarrow \lambda = 0.8$$

$$T = \frac{\lambda}{v} \rightarrow \frac{0.8}{100} = \frac{1}{125}$$

۲ (۱)

۵ (۲)

۲۰ (۳)

۵۰ (۴)

۱۱

در یک فاصله معین از یک بلندگو، شدت صوت دریافتی برابر با I_1 است. اگر شدت صوت ۱۰۰۰ برابر شود، تراز شدت صوت آن ۳۰ درصد افزایش می‌یابد. شدت صوت اولیه بلندگو (I_1) چند وات بر متر مربع بوده است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی صوتی صرف نظر کنید و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$13 \text{ dB} = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I_1}{10^{-12}}$$

$$\frac{I}{10^{-12}} = 10^{1.3} \rightarrow I = 10^{-10.7} \frac{W}{m^2}$$

۱۰^{-۴} (۲)

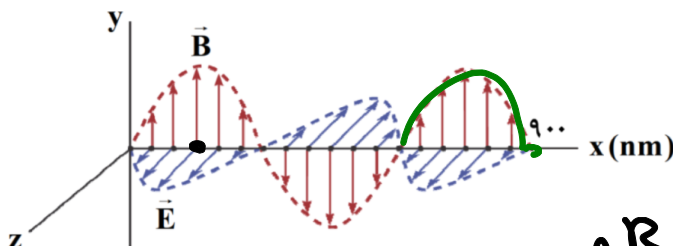
۱۰^{-۸} (۳)

۱۰^{-۱۰} (۴)

۱۰^{-۲} (۱)

۱۲

شکل داده شده، یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حال انتشار است. این موج در چه ناحیه‌ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد و به کدام جهت در حرکت است؟



(۱) مرئی، +x

(۲) مرئی، -x

(۳) فروسرخ، +x

(۴) فروسرخ، -x

$$\vec{E} \times \vec{B} = \vec{v}$$

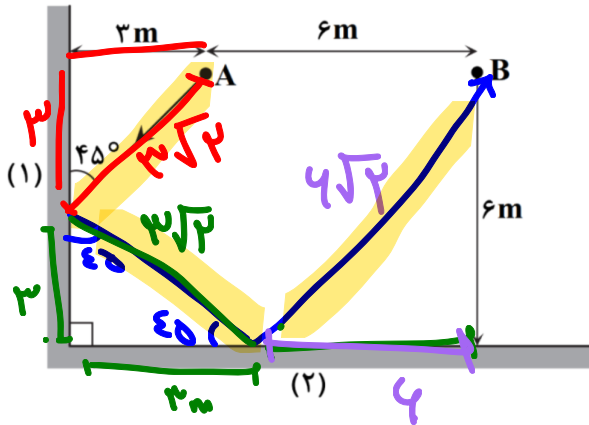
$$\vec{E} \times \vec{B} = \vec{v}$$

$$\vec{E} \times \vec{B} = \vec{v}$$

۱۳

در شکل روبه‌رو، دو آینه تخت بر یکدیگر عمود هستند. پرتوی نوری که از نقطه A می‌گذرد و با زاویه 45° به آینه اول می‌تابد، پس از بازتاب از آینه دوم به نقطه B می‌رسد. این پرتو، مسافت طی شده از نقطه A تا

نقطه B را در مدت چند نانوثانیه طی می‌کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



$$t = \frac{x}{v} = \frac{14\sqrt{2}}{3 \times 10^8} \times 1.9$$

۸۰ (۱)

$80\sqrt{2}$ (۲)

$40\sqrt{2}$ (۳)

۴۰ (۴)

۱۴

در طیف گسیلی اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج ناحیه فروسرخ چند برابر خط چهارم در ناحیه مرئی آن است؟

رشته	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
n'	۱	۲	۳	۴	۵

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{1}{\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}} = \frac{1}{\frac{1}{4} - \frac{1}{9}} = \frac{1}{\frac{5}{36}} = \frac{36}{5} = 7.2$$

۱۵

اگر انرژی الکترون در یکی از حالت‌های برانگیخته اتم هیدروژن 54.4 eV باشد، شعاع مدار الکترون در این حالت چند نانومتر است؟

$$(a_0 = 5 \times 10^{-11} \text{ m} \text{ و } E_R = 13.6 \text{ eV})$$

$$0.08 \quad (۲)$$

$$0.045 \quad (۱)$$

$$1/8 \quad (۴)$$

$$1/25 \quad (۳)$$

$$r = 25 \text{ nm}$$

۱۶

پس از ۸۰ سال، تعداد هسته‌های مادر یک ماده پرتوزا که باقی مانده است، برابر با $4/8 \times 10^{23}$ است و ۶۰ سال دیگر که می‌گذرد، تعداد هسته‌های باقی مانده به 6×10^{22} می‌رسد. به ترتیب از راست به چپ، نیمه عمر این ماده پرتوزا چند سال است و در کل این مدت ۱۴۰ سال، چند هسته آن واپاشیده شده است؟

$7/62 \times 10^{24}$ و ۲۰ (۱) $7/2 \times 10^{24}$ و ۲۰ (۳) $7/62 \times 10^{24}$ و ۱۲ (۲) $7/2 \times 10^{24}$ و ۱۲ (۴)

$4 - 14 \times 58 = 100 - 812 - 4$

$3T = 40 \rightarrow T = 13.33$

۱۷

چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت q_1, q_2, q_3 و q_4 که همگی یک میکروکولن هستند، مطابق شکل روی یک خط قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف بارهای دیگر صفر باشد، فاصله d (فاصله بار q_4 از بار q_3) چند متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

$q_1 = 1 \mu C, q_2 = 1 \mu C, q_3 = 1 \mu C, q_4 = 1 \mu C$

$1.0 \text{ m}, 1.0 \text{ m}, d = ?$

$3\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۱)

$5\sqrt{5}$ (۴) $4\sqrt{5}$ (۳)

$\frac{1}{\epsilon_0} = 1 \times \frac{1}{d^2}$

$d = 4\sqrt{5}$

۱۸

سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2/56 \mu C, q_2 = +0/81 \mu C$ و $q_3 = +1/44 \mu C$ مطابق شکل در گوشه‌های یک مثلث قائم الزاویه قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص آن‌ها در نقطه A چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

$q_1 = -2/56 \mu C, q_2 = +0/81 \mu C, q_3 = +1/44 \mu C$

$9 \text{ m}, 12 \text{ m}, 16 \text{ m}$

$E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2/56 \times 10^{-6}}{12^2} = 9$

$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{0/81 \times 10^{-6}}{9^2} = 9$

$E_3 = 9 \times 10^9 \times \frac{1/44 \times 10^{-6}}{16^2} = 9$

$9\sqrt{5}$

۹۰ (۱)

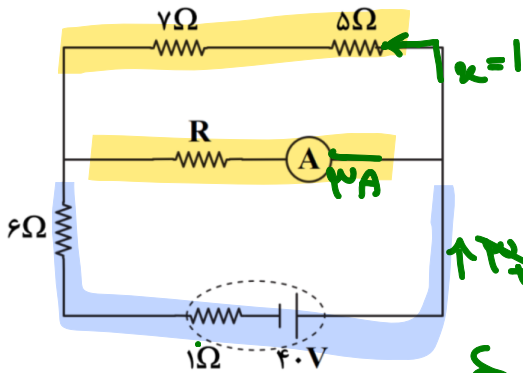
$90\sqrt{2}$ (۲)

$90\sqrt{3}$ (۳)

$90\sqrt{5}$ (۴)

۱۹

در مدار شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی ۳ A را نشان می‌دهد. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



$$12x = E_0 - (3+x)7$$

$$19x = E_0 - 21$$

$$E_0 = E(1+R)$$

۸ (۱)

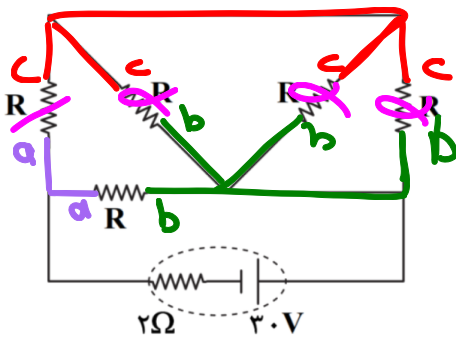
۹ (۲)

۱۰ (۳)

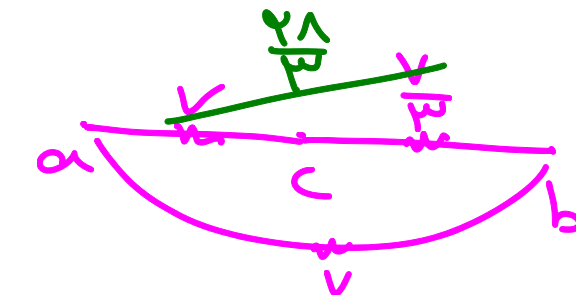
۱۲ (۴)

۲۰

در مدار روبه‌رو، مقدار هریک از مقاومت‌های R برابر با ۷ اهم است. توان خروجی باتری چند وات است؟



$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{7} + \frac{1}{7}} = \frac{21}{2} = 10.5$$



$$V_0 = I(4) \rightarrow I = 5$$

$$E \times I = 15$$

۱۰۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

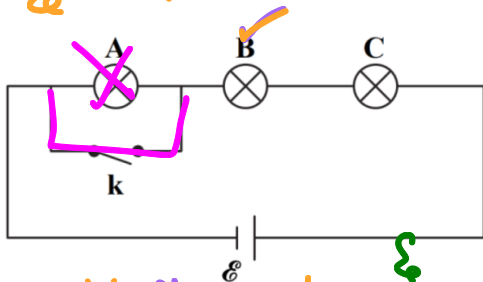
۱۵۰ (۳)

۱۸۰ (۴)

۲۱

لامپ‌های A، B و C در مدار داده‌شده یکسان هستند و مقاومت همه آن‌ها برابر است. با وصل کردن کلید k، توان مصرفی هریک از لامپ‌های B و C نسبت به قبل چند برابر می‌شود؟ (باتری آرمانی است.)

$$E = 1(2) \quad E = 1'(2)$$



$$P = I^2 R \rightarrow \frac{P'}{P} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

۳/۲ (۱)

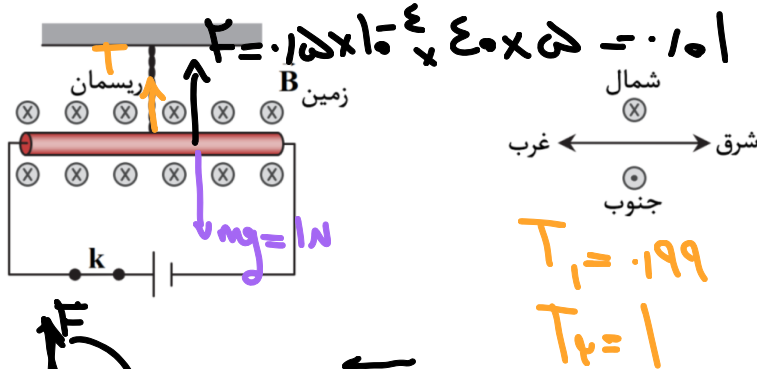
۴/۳ (۲)

۹/۴ (۳)

۱۶/۹ (۴)

۲۲

سیم رسانای مستقیمی به طول 5 m و وزن 1 N و حامل جریان 40 A از غرب به شرق، مانند شکل توسط ریسمانی از یک سقف آویزان است. در محلی که این سیم قرار دارد، میدان مغناطیسی زمین برابر با 5 G و رو به شمال است. اگر جریان عبوری از سیم را قطع کنیم، نیروی کشش ریسمان چگونه تغییر می‌کند؟



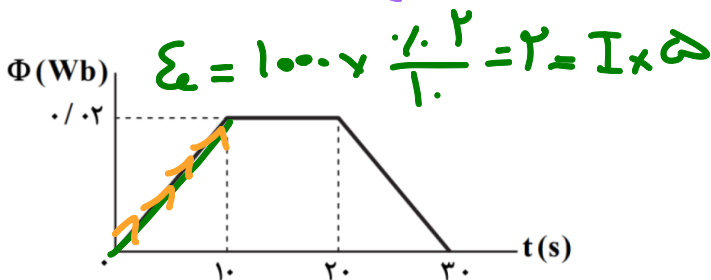
(۱) 1 N / افزایش می‌یابد.

(۲) 1 N / کاهش می‌یابد.

(۳) 0.1 N / افزایش می‌یابد.

(۴) 0.1 N / کاهش می‌یابد.

۲۳



نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از پیچه‌ای شامل 1000 حلقه می‌گذرد، برحسب زمان مطابق شکل است. مقاومت کل پیچه 5Ω است و پیچه به‌طور کاملاً ثابت، مانند شکل درون یک میدان مغناطیسی درون‌سو قرار دارد. در بازه زمانی صفر تا 1.0 s ، بزرگی جریان القایی متوسط در پیچه چند آمپر و در کدام جهت است؟

(۱) 0.4 A ، پادساعت‌گرد

(۲) 0.4 A ، ساعت‌گرد

(۳) 0.4 A ، پادساعت‌گرد

(۴) 0.4 A ، ساعت‌گرد



۲۴

معادله جریان-زمان برای جریان متناوبی در SI به صورت $I = 0.2 \sin 100\pi t$ است. دوره تناوب جریان، ثانیه و در لحظه $t = \frac{1}{600}\text{ s}$ ، جریان آمپر است.

$0.1, \frac{2}{100}$ (۴)

$0.2, \frac{2}{100}$ (۳)

$0.1, \frac{1}{100}$

$0.2, \frac{1}{100}$ (۱)

۲۵

• در لوله U شکل روبه‌رو، دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$

$\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ در حال تعادل‌اند. اگر فشار در نقطه A برابر با

$100/84 kPa$ باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

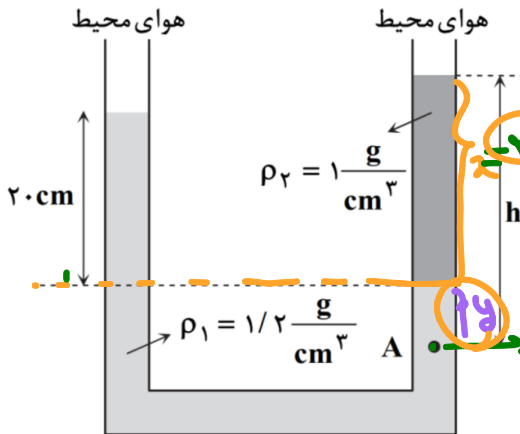
($P_0 = 97/6 kPa$)

۲۸ (۱)

۲۹ (۲)

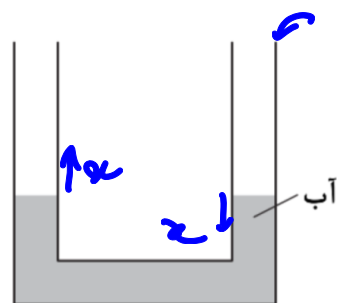
۳۰ (۳)

۳۱ (۴)



$$1/2 \times 20 = 1 \times 2$$

$$y = \frac{14}{10} = 1.4$$



سین = سب

$$1.8 \times h = 1 \times h \rightarrow h_{\text{روغن}} = 45$$

• مطابق شکل، درون یک لوله U شکل با سطح مقطع ثابت، آب به حال تعادل است. به یکی از شاخه‌ها آن قدر روغن اضافه می‌کنیم تا اختلاف سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه به ۱۳ cm برسد. در این حالت، ارتفاع روغن در لوله چند سانتی‌متر است؟

($\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

۴۲ (۲)

۲۱ (۱)

۶۵ (۴)

۵۲ (۳)

۲۷

• جسم نشان داده شده، تحت تأثیر چند نیرو قرار گرفته و در مسیر

مستقیم و افقی بدون اصطکاک به اندازه ۱/۲ m به سمت راست جابه‌جا

شده است. کار کل نیروهای وارد بر جسم چقدر است؟

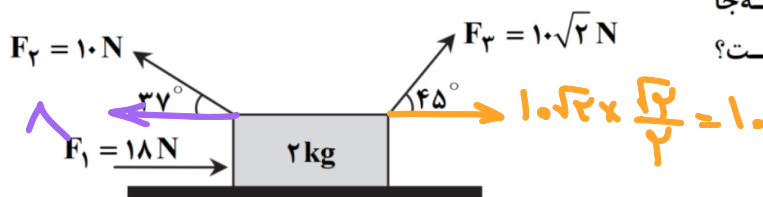
($\cos 37^\circ = 0.8$)

۲۰ J (۲)

۱۸ J (۱)

۳۰ J (۴)

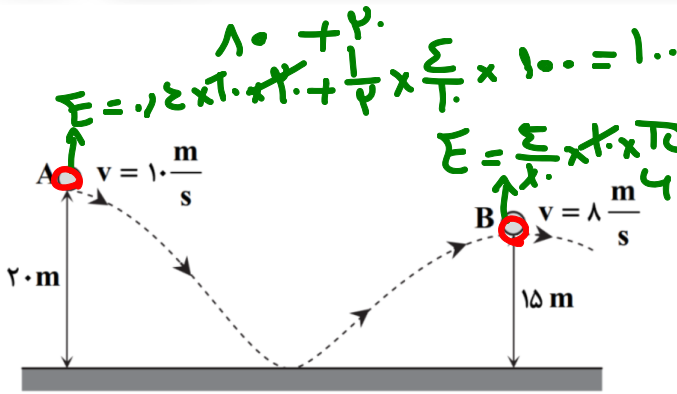
۲۴ J (۳)



$$F_1 = 18$$

$$20 \times 1/2$$

۲۸



• مطابق شکل، توپی به جرم 400 g را از نقطه A ، از ارتفاع 20 متری سطح زمین با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کنیم. توپ پس از برخورد به زمین، حداکثر تا ارتفاع 15 متر (نقطه B) بالا رفته و از این نقطه با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عبور می‌کند. کار نیروهای اتلافی در مسیر A تا B چند برابر کار نیروی وزن توپ در این جابه‌جایی است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$-271.2 = 271.2 + 1.4 \times 10 \times 2$$

$$+1.4 \times 10 \times 2$$

$$-1/36 (2)$$

$$-2/72 (1)$$

۲۹

درون ظرفی 800 g آب با دمای 60°C وجود دارد. m گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس به درون ظرف اضافه می‌کنیم و پس از مدتی، دمای تعادل به 10°C می‌رسد. اگر در این فرایند گرمایی که ظرف به مجموعه می‌دهد برابر با 21 kJ باشد، m چند گرم است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و اتلاف گرما ناچیز فرض شود.)

$$650 (4)$$

$$500 (3)$$

$$400 (2)$$

$$250 (1)$$

$$21 + Q_1 = Q_2$$

$$21 + 1 \times 4200 \times 50 = m \times 336000 \times (10 - 10)$$

$$1 + 1 = 11m \rightarrow m = 200\text{ g}$$

• دمای یک میله فلزی با ضریب انبساط طولی $\alpha = 1/2 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$ ، چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا طول آن $3/10$ درصد افزایش پیدا کند؟

$$2500 (4)$$

$$1800 (3)$$

$$400 (2)$$

$$250 (1)$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$$

$$1.3 = 1 \times 1.2 \times 10^{-6} \times \Delta T$$

$$\frac{1.3}{1.2 \times 10^{-6}} = 2000$$