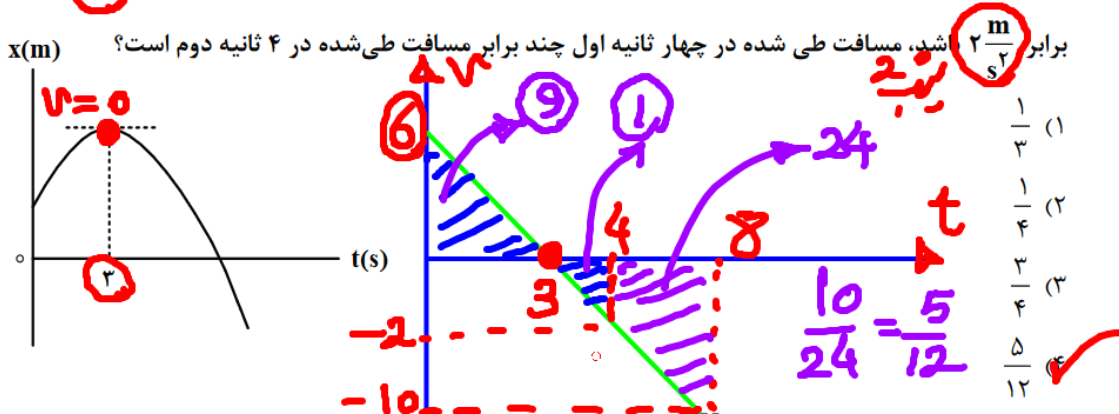


فریبرز موقوفه

- ۴۶- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4s$ در مکان $x_1 = 8m$ و در لحظه $t_2 = 10s$ در مکان $x_2 = 26m$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟
 (۱) $x = 3t + 4$ (۲) $x = 3t - 4$ (۳) $x = 2t + 4$ (۴) $x = 2t - 4$
- ۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر $2 \frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟

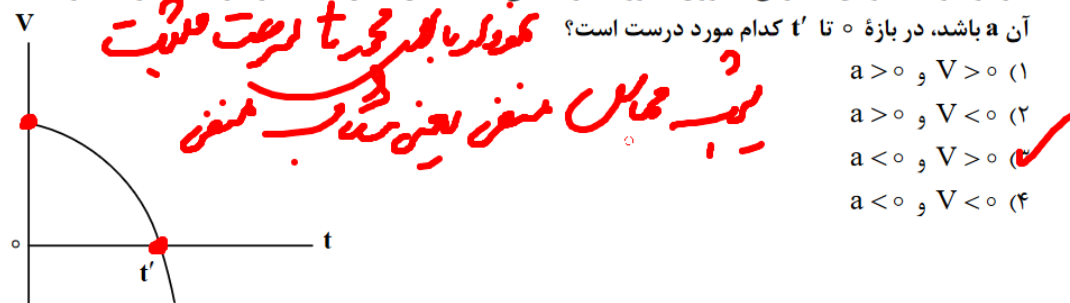


- ۴۸- راننده خودرویی که با سرعت اولیه V_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از $20s$ متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیه اول با شتابی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ و سپس با شتابی به بزرگی $1 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند تا

بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟
 (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

Handwritten calculation: $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 5^2 = 12.5$

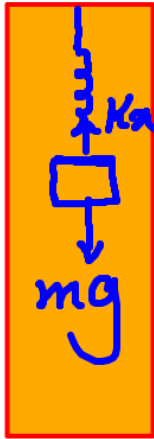
- ۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک V و شتاب آن a باشد، در بازه t' تا کدام مورد درست است؟



- (۱) $a > 0$ و $V > 0$
 (۲) $a > 0$ و $V < 0$
 (۳) $a < 0$ و $V > 0$
 (۴) $a < 0$ و $V < 0$

۵۰- فنری به جرم ناچیز به طول 30 cm و ثابت $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه 2 kg را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی متر می رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۳۴ (۴) ✓ ۳۲ (۳) ۲۸ (۲) ۲۶ (۱)



$$F_{\text{net}} = ma$$

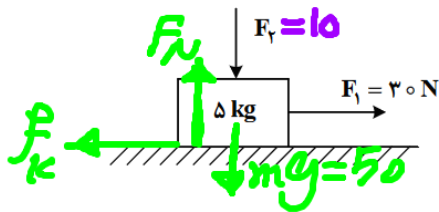
$$mg - kx = ma$$

$$20 - 400x = 2 \times 2 \rightarrow 400x = 16$$

$$x = 0.04 \text{ m} = 4 \text{ cm} \rightarrow l = 30 + 4 = 34 \text{ cm}$$

۵۱- مطابق شکل نیروی افقی $F_1 = 30 \text{ N}$ و نیروی قائم $F_2 = 10 \text{ N}$ به جسم وارد می شود و حرکت جسم با شتاب ثابت

$2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب



ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده حرکت کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F_1 - f_k = ma$$

$$30 - f_k = 5 \times 2 \rightarrow f_k = 20$$

$$20 = \mu_k \times 60 \rightarrow \mu_k = \frac{1}{3}$$

حال معادله را با $a = -2$ بنویسیم

$$30 - f'_k = 5(-2) \rightarrow f'_k = 40 \rightarrow 40 = \frac{1}{3} F'_N \rightarrow F'_N = 120$$

- ۳۰ (۱)
۶۰ (۴) ✓
۲۰ (۳)
۴۰ (۲)

۵۲- کامیونی به جرم ۵ تن با یک خودرو به جرم ۲ تن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت ۰/۵ s سرعت سرنشین خودرو

از $\vec{V}_1 = (144 \frac{\text{km}}{\text{h}})\vec{i}$ به $\vec{V}_2 = -(36 \frac{\text{km}}{\text{h}})\vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم

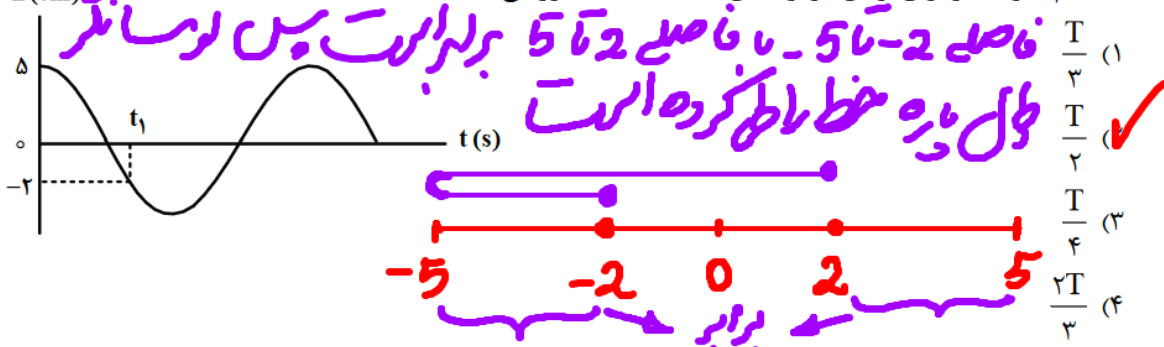
۶۰ kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟

$3,6 \times 10^3$ (۴) 6×10^3 (۳) ✓ $1,2 \times 10^5$ (۲) 2×10^5 (۱)

$$|F_{\text{avg}}| = \left| \frac{\Delta p}{\Delta t} \right| = \left| \frac{m \Delta v}{\Delta t} \right| = \left| \frac{60(-10 - 40)}{0,5} \right| = 6000 = 6 \times 10^3$$

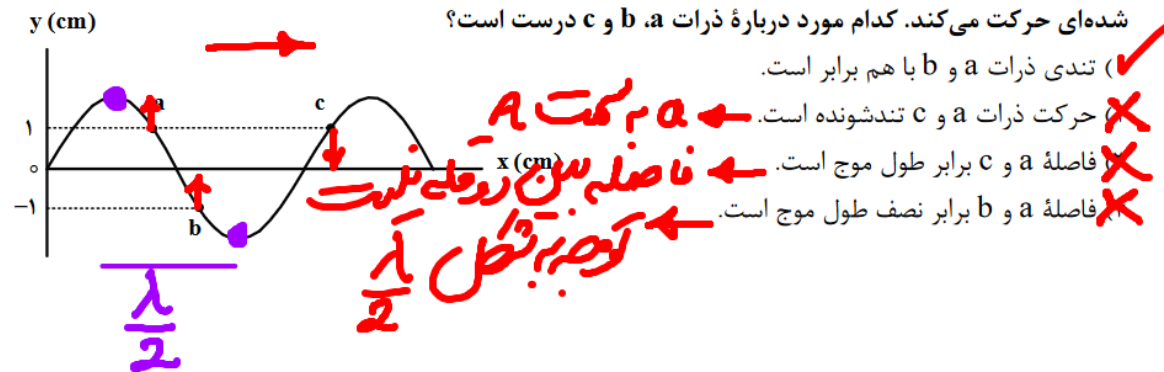
۵۳- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از

لحظه t_1 نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2 \text{ cm}$ عبور می‌کند؟



۵۴- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده

شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات a, b و c درست است؟



فریبرز موقوفه

۵۵- تندی صوت در یک فلز خاص برابر V_1 است. به یک سر لوله توخالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی V_2 عبور می‌کند. بازه زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

$$\frac{(V_1 - V_2)L}{2V_1V_2} \quad (۴) \quad \frac{(V_1 - V_2)L}{V_1V_2} \quad (۳) \quad \frac{(V_2 + V_1)L}{V_1V_2} \quad (۲) \quad \frac{(V_2 + V_1)L}{2V_1V_2} \quad (۱)$$

$$L = \left(\frac{V_1 V_2}{V_1 - V_2} \right) \Delta t \rightarrow \Delta t = \left(\frac{V_1 - V_2}{V_1 V_2} \right) L$$

۵۶- کدام مورد درست است؟

- قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
- از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.
- از امواج فرسوخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.
- خفاش فورانی از امواج فرسوخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

۵۷- بسامد نوری در خلأ 5×10^{14} Hz است و طول موج آن در مایعی $\frac{9}{20}$ μm است. ضریب شکست آن مایع چقدر

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 0.6 \mu\text{m} \rightarrow n = \frac{0.6}{\frac{9}{20}} = \frac{4}{3}$$

۵۸- طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

- (۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.
- (۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است.
- (۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.
- (۴) با افزایش n انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

۵۹- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف

انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

$(E_R = 13.6 \text{ eV})$

$2.08 \times 10^{-18} \text{ (4)}$ $1.74 \times 10^{-18} \text{ (3)}$ $1.63 \times 10^{-18} \text{ (2)}$ $1.58 \times 10^{-18} \text{ (1)}$

$E_1 = -13.6$
 $E_2 = -3.4$

$E_3 = -1.51$

$E_4 = -0.85$

$E_5 = -0.544$

$\rightarrow (10.2 - 0.306) \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.58 \times 10^{-18}$

$\rightarrow 0.306$

۶۰- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $110.2/5 \text{ nm}$ است؟ $R = 0.1 \text{ (nm)}^{-1}$

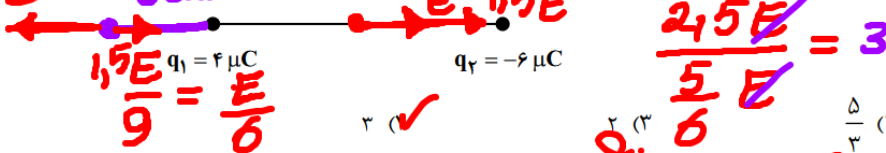
(۱) پفوند ($n' = 5$) (۲) براکت ($n' = 4$) (۳) پاشن ($n' = 3$) (۴) بالمر ($n' = 2$)

نیاز به حل نبود کافی بود که کل موج پاشن رو بدونسی

$205 \leq \lambda \leq 900$
 و پاشن

۶۱- مطابق شکل دو ذره باردار در فاصله 6 cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند

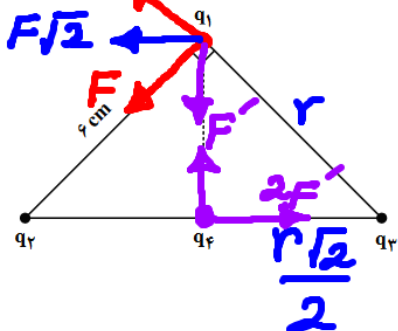
برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله 3 cm از بار q_1 و 9 cm از بار q_2 است؟



$\frac{245E}{5E} = 3$

اگر بار q_1 میدان E باشد بار q_2 میدان $5E$ را می‌سازد

۶۲- مطابق شکل، ذره‌های باردار $q_1 = -q_2 = q_3 = 3 \mu C$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_4 = -3 \mu C$ وسط خط واصل بار q_2 و q_3 قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟



$$\frac{F}{F'} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \left(\frac{r}{\frac{r}{\sqrt{2}}}\right)^2 = 2 \rightarrow F = \frac{1}{2} F'$$

$$\frac{F}{F_4} = \frac{\sqrt{2F^2 + F'^2}}{\sqrt{F'^2 + 4F'^2}}$$

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{10}$
- (۲) $\frac{2}{\sqrt{2}}$
- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$= \frac{\sqrt{\frac{3}{2} F'^2}}{\sqrt{5 F'^2}} = \sqrt{\frac{3}{10}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}$$

درگزین ۱ نیست مناسب گزین ۲ به بدرعجج رابط و وارد

۶۳- ظرفیت خازنی $5 \mu F$ و بار الکتریکی آن $200 \mu C$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را 50% درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی ژول افزایش می‌یابد؟

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1} = 1,5 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = 1,5$$

$$U_1 = \frac{q^2}{2C} = \frac{200^2}{2 \times 5} = 4000 \rightarrow U_2 = 6000 \mu J = 6 mJ$$

$$6 mJ - 4 mJ = 2 mJ$$

۶۴- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220 V$ وصل کنیم، جریان $10 A$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت 5 ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت 50 تومان باشد، هزینه یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

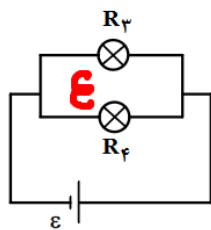
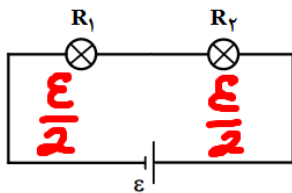
$$P = VI = 220 \times 10 = 2200 W = 2,2 kW$$

$$U = PIt = 2,2 \times 5 = 11 kWh$$

$$U = 330 \text{ تومان}$$

$$U_{\text{بهای برق مصرفی}} = 330 \times 50 = 16500$$

۶۵- در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکه باتری آرمانی یکسان است.



کدام مورد درست است؟

(۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.

(۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر

مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان

مصرفی هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

(۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از

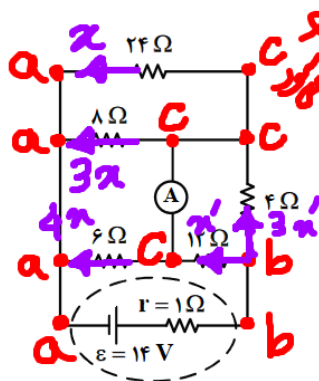
مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

$$P_1 = P_2 = \frac{\epsilon^2}{4R}$$

$$P_3 = P_4 = \frac{\epsilon^2}{R}$$

توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 برابر است و توان مصرفی لامپ‌های R_1 و R_2 کمتر است.

۶۶- در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟



۳/۴ (۱)

۱/۲ (۲) ✓

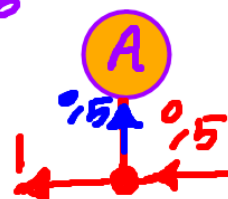
۱ (۳)

صفر (۴)

$$I = \frac{14}{6+1} = 2$$

$$\pi + 3\pi + 4\pi = 8\pi = 2 \rightarrow \pi = 0,25$$

$$\pi' + 3\pi' = 2 \rightarrow \pi' = 0,5$$



۶۷- سطح حلقه رسانایی به شکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G قرار

دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

$$3,6 \times 10^{-3} \quad \checkmark$$

$$3,6 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$1,2 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$1,2 \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$\Phi = AB \cos \theta \rightarrow \Phi = 9 \times 10^{-2} \times 400 \times 10^{-4} \times 1 = 3,6 \times 10^{-3}$$

$$A = (30 \times 10^{-2})^2 = 9 \times 10^{-2}$$

insta:moghoofeh_fariborz100100

۶۸- در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لوله U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B کدام است؟

$P_E = P_F$
 $P_B + \rho_2 gh = P_A + \rho_1 gh$
 $P_A - P_B = 3\rho_1 gh - \rho_1 gh$
 $P_A - P_B = 2\rho_1 gh$

۲) $2\rho_1 gh$ ✓
 ۳) $\frac{2}{3}\rho_1 gh$
 ۳) $\frac{10}{3}\rho_1 gh$
 ۴) صفر

$\rho_2 = 3\rho_1$

۶۹- تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

۱) ۷۵
 ۲) ۶۴
 ۳) ۳۶ ✓
 ۴) ۲۵

$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \rightarrow 1 = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{25}{16} \rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{16}{25} = \frac{64}{100}$
 یعنی جرم ۳۶ درصد کاهش داده است

۷۰- نیروی ثابت $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه $\vec{d} = 10\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکای SI است.)

۱) ۳۰۰
 ۲) ۴۰۰ ✓
 ۳) ۵۰۰
 ۴) ۷۰۰

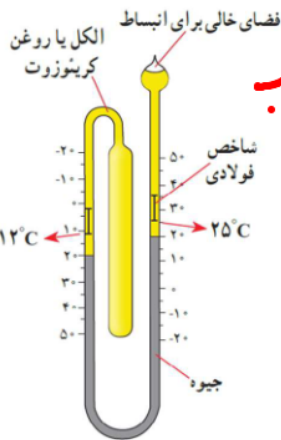
$W = F \cdot d = 40 \times 10 = 400$

۷۱- یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

۱) وِبر (wb) ✓
 ۲) ولت (V)
 ۳) تسلا (T)
 ۴) پاسکال (Pa)

۷۲- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟

۱) ←
 ۲) →
 ۳) (برونسو)
 ۴) (درونسو) ✓



فعالیت 4-2 ص 84 کتاب

۷۳- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می دهد؟

- (۱) کمینه - بیشینه ✓
- (۲) ترموکوپل
- (۳) دماپا
- (۴) تابشی

۷۴- سیملوله ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیملوله بگذرد،

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه های آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۲۴ ✓
- (۴) ۲/۴

$$\beta = \frac{\mu_0 N I}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 0.4}{0.1} = 24 G$$

۷۵- گرمایی که مقداری یخ $-10^\circ C$ را تبدیل به آب $15^\circ C$ می کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10^\circ C$ را به آب

$60^\circ C$ تبدیل می کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ ($L_F = 336 \frac{J}{g}$ و $c = 2c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$) یخ آب

- (۱) $\frac{3}{10}$
- (۲) $\frac{10}{3}$
- (۳) ۴
- (۴) ۲ ✓

$$Q_{\text{آب } 60^\circ} = Q_{\text{آب } 15^\circ} + Q_{\text{یخ } 10^\circ} + Q_{\text{یخ منفی صفر}}$$

$$m \times 4200 \times 50 = m' \times 4200 \times 15 + m \times 4200 + m \times 80 \times 4200$$

$$50m = 15m' + m + 80m \rightarrow 100m = 50m'$$

$$m' = 2m$$