

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؟

$x = 2t - 4$ (۴)

$x = 2t + 4$ (۳)

$x = 3t - 4$ (۲)

$x = 3t + 4$ (۱)

مدت ۹ ثانیه، ۱۸ متر جابجا شده است: $v = \frac{18}{6} = 3 \frac{m}{s}$

۱s 2s 3s 4s

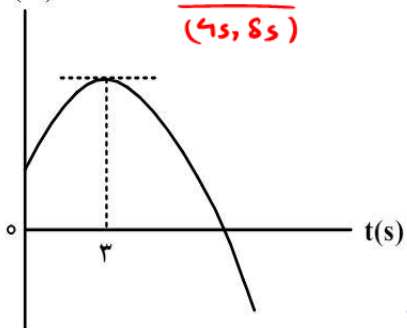
-4m -1m 2m 5m 8m

$x = 3t - 4$

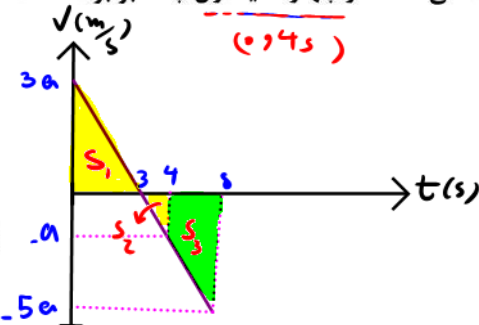
۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب

برابر $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟

x(m)



(4s, 8s)



(4s, 8s)

- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{2}{4}$
- (۴) $\frac{5}{12}$

$S_1 = \frac{3 \times 3a}{2} = 4,5a$, $S_2 = \frac{a}{2}$ / $(0,4s) \rightarrow L = 5a$

$S_3 = \frac{5a + a}{2} \times 4 = 12a$

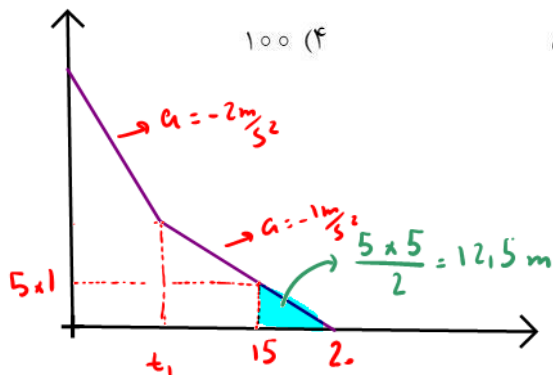
$\rightarrow \frac{L}{L'} = \frac{5a}{12a} = \frac{5}{12}$

۴۸- راننده خودرویی که با سرعت اولیه V_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می کند و پس از ۲۰s متوقف

می شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیه اول با شتابی به بزرگی $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ و سپس با شتابی به بزرگی $\frac{1}{3} \frac{m}{s^2}$ حرکت می کند تا

بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی

می کند، چند متر است؟



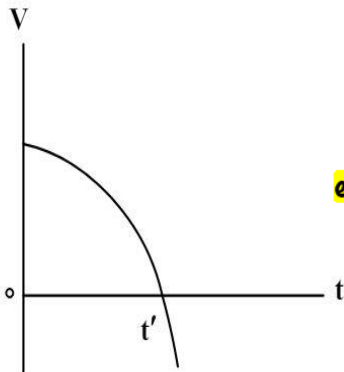
۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک V و شتاب آن a باشد، در بازه ۰ تا t' کدام مورد درست است؟



(۱) $V > 0$ و $a > 0$

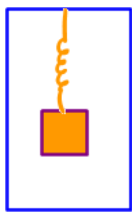
(۲) $V < 0$ و $a > 0$

(۳) $V > 0$ و $a < 0$

(۴) $V < 0$ و $a < 0$

در بازه ۰ تا t' همواره بالای محور t، $V > 0$ و همواره در پایین محور t، $a < 0$.

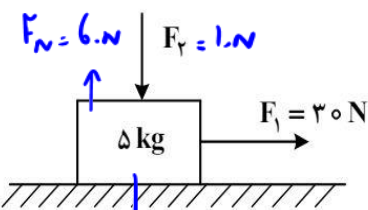
۵۰- فنری به جرم ناچیز به طول ۳۰ cm و ثابت $400 \frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه ۲ kg را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی متر می رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$F_c = m(g - a) \rightarrow 400 \times \Delta L = 2(10 - 2) \rightarrow \Delta L = \frac{16}{400} = 0.04m = 4cm$

$\Delta L = L_2 - L_1 \rightarrow 4 = L_2 - 30 \rightarrow L_2 = 34cm$

۵۱- مطابق شکل نیروی افقی $F_1 = 30 N$ و نیروی قائم $F_2 = 10 N$ به جسم وارد می شود و حرکت جسم با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ کندشونده حرکت کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$F - f_k = ma \rightarrow 30 - f_k = 5 \times 2$

$f_k = -2 \rightarrow f_k = 2.0N$

$30 - f_k' = 5 \times (-2) \rightarrow f_k' = 4.0N \rightarrow f_k = 4 \times 2 = 8N$

$F_N' = 2F_N = 2(6) = 12.0N \rightarrow F_2' = 7.0N$ / $7.0 - 1.0 = 6.0N$

پایه ۱۲

۵۲- کامیونی به جرم ۵ تن با یک خودرو به جرم ۲ تن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت 0.5 s سرعت سرنشین خودرو $\vec{V}_1 = (144 \frac{km}{h})\vec{i}$ به $\vec{V}_2 = -(36 \frac{km}{h})\vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم 60 kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟

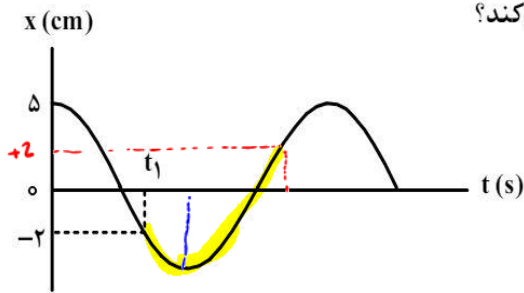
- (۱) 2×10^5 (۲) 1.2×10^5 (۳) 6×10^3 (۴) 3.6×10^3

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{16 \times (-1.0 - 4.0)}{\frac{1}{2}} = 6 \dots N$$

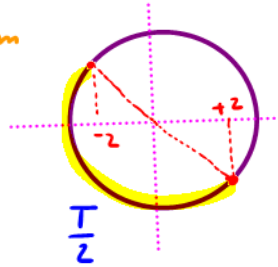
پایه ۱۲

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 $x = +2$ cm عبور می‌کند؟



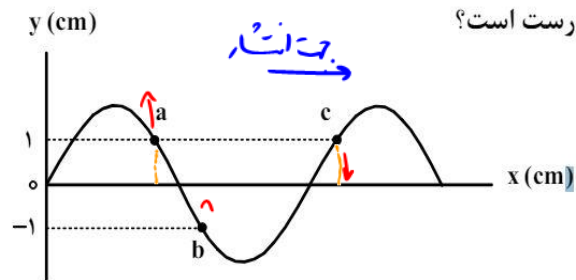
$x = -2$ cm



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

پایه ۱۲

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؟



- (۱) تندی ذرات a و b با هم برابر است.
(۲) حرکت ذرات a و c تندشونده است.
(۳) فاصله a و c برابر طول موج است.
(۴) فاصله b و a برابر نصف طول موج است.

پایه ۱۲

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؟

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

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

پایه ۱۲

۵۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست ✗
- (۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود. ✓
- (۳) از امواج فرسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند. ✓
- (۴) خفاش فورانی از امواج فرسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند. ✗

پایه ۱۲

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

است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

$$\frac{4}{3} \quad (۴) \quad \frac{3}{2} \quad (۳) \quad \frac{5}{3} \quad (۲) \quad \frac{5}{4} \quad (۱)$$

$$v = \lambda f = \frac{9}{20} \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{14} = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ m/s} \quad ; \quad n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{9}{4} \times 10^8} = \frac{4}{3}$$

پایه ۱۲

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؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

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

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

بلندترین λ } $n'=4 \rightarrow E_4 = 0.85 \text{ eV}$
 $n=5 \rightarrow E_5 = 0.544 \text{ eV}$ } $\Delta E_{4,5} = 0.306 \text{ eV}$

کوتاه‌ترین λ } $n'=1 \rightarrow E_1 = 13.6 \text{ eV}$
 $n=2 \rightarrow E_2 = 3.4 \text{ eV}$ } $\Delta E_{1,2} = 10.2 \text{ eV}$

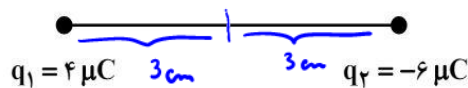
$\Delta \lambda = 1.58 \times 10^{-18} - 0.306 \text{ eV} = 9.9 \times 10^{-19} \text{ eV}$

۶۰- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $110.2/5 \text{ nm}$ است؟ $R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$

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

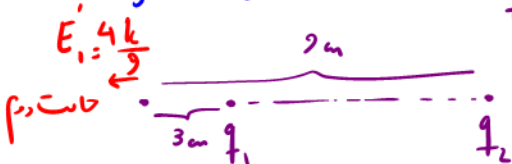
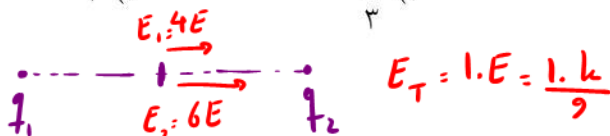
$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1.0} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) = \frac{1}{1.0} \left(\frac{7}{144} \right) \rightarrow \lambda = 11.25 \text{ nm}$

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 q_1 و 9 cm از q_2 است؟



3 (4) 2 (3) $\frac{5}{3} \text{ (2)}$ $\frac{15}{7} \text{ (1)}$

$E = k \frac{1}{3^2} = \frac{k}{9}$ حالت اول:

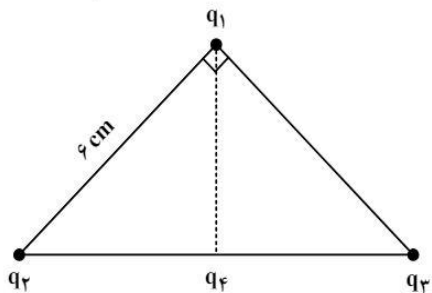


$\rightarrow E_T' = \frac{2k}{27} - \frac{4k}{9} = \frac{2k - 12k}{27} = -\frac{1.0k}{27}$

نتیجه: $\frac{E_T}{E_T'} = \frac{1.0k/9}{1.0k/27} = 3$

باید ۱۱

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؟



بسیار صحیح درگزینه‌ها نمی‌باشد!

- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{\sqrt{3}}{10}$
- (۳) ۲
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

باید ۱۱

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 ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

$C = k\epsilon \frac{A}{d} \rightarrow C' = \frac{2}{3} C = \frac{2}{3} \times 5 = \frac{10}{3} \mu F$

۱۲ (۴) ۶ (۳) ۴ (۲) $d_2 = 1.5 d_1$ ۲ (۱)

$\Delta U = \frac{q^2}{2C'} - \frac{q^2}{2C} = \frac{q^2}{2} \left(\frac{1}{C'} - \frac{1}{C} \right) = \frac{200 \times 200 \times 10^{-6}}{2} \left(\frac{3}{10} - \frac{1}{5} \right) = 200 \times 10^{-6} \left(\frac{15-10}{5} \right) = 200 \mu J$

باید ۱۱

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 ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

- ۳۳۰۰۰۰ (۴)
- ۳۳۰ (۳)
- ۱۶۵۰۰۰۰ (۲)
- ۱۶۵۰۰ (۱)

$P = VI = 22 \times 10 = 2200 W = 2.2 kW$

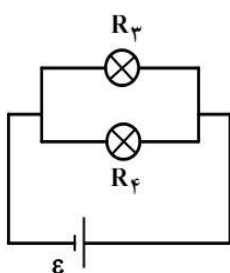
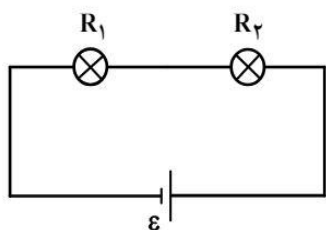
هزینه مصرف: $2.2 \times 5 \times 5 \times 30 = 16500$

از هزینه 16500 $2.2 kW$ $5 h$ 30

بایه 11

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

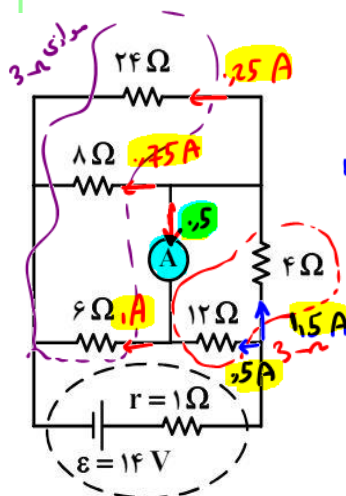
کدام مورد درست است؟



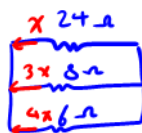
- (۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است **X**
- (۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.
- (۳) **$\frac{\epsilon^2}{R}$** توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.
- (۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

بایه 11

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



$R_{eq} = 6 \Omega$
 $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{14}{6+1} = 2A$



$6x = 2 \rightarrow x = .25A$

- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) **$\frac{1}{2}$**
- (۳) ۱
- (۴) صفر

بایه 11

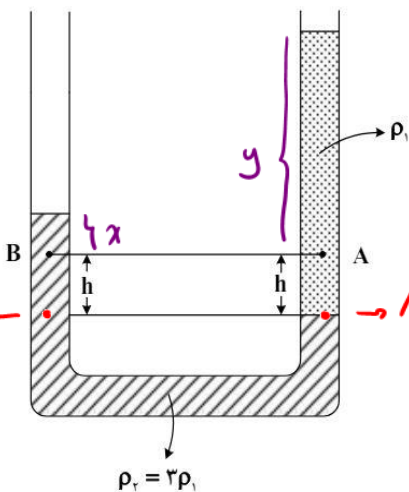
۶۷- سطح حلقه رسانایی به شکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G قرار

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

- (۱) $1/2 \times 10^{-5}$
- (۲) $1/2 \times 10^{-3}$
- (۳) $3/6 \times 10^{-5}$
- (۴) **$3/6 \times 10^{-3}$**

$\Phi = BA \cos \theta = 400 \times 10^{-4} \times 9 \times 10^{-2} = 36 \times 10^{-6} \text{ wb}$

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



- ۱) $2\rho_1gh$
- ۲) $\frac{2}{3}\rho_1gh$
- ۳) $\frac{10}{3}\rho_1gh$
- ۴) صفر

$3\rho_1gh_1 + P_x = \rho_1gh_2 + P_y \rightarrow P_y - P_x = 3\rho_1gh - \rho_1gh$
 $P_y - P_x = 2\rho_1gh$

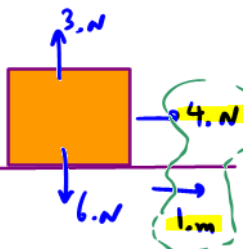
۶۹- تندی یک موشک در یک بازه زمانی $\frac{5}{4}v_1$ ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

- ۱) ۷۵
- ۲) ۶۴
- ۳) ۳۶
- ۴) ۲۵

$k = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{v_2^2}{v_1^2} \rightarrow \frac{1}{1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{25}{16} \rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{16}{25} = 0.64$
 (36 درصد کاهش)

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؟ (یکایا در SI است.)

- ۱) ۳۰۰
- ۲) ۴۰۰
- ۳) ۵۰۰
- ۴) ۷۰۰



همان است: $W = Fd = 4 \times 100 = 400$

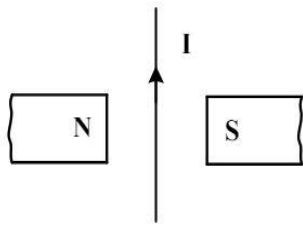
۷۱- یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

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

$\vec{\tau} = BACs\theta \rightarrow W_b = \frac{kg}{A \cdot s^2} \times m^2$
 $F = BIL \sin\alpha \rightarrow B = \frac{F}{IL} \rightarrow \square = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} = \frac{kg}{A \cdot s^2}$

بایه ۱۱

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



(۱) ← مانده است

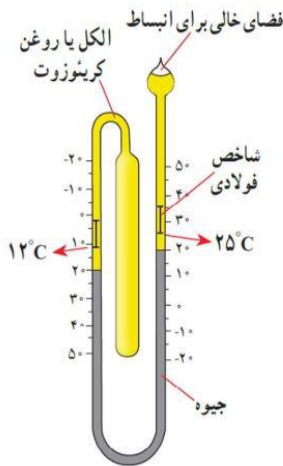
(۲) →

(۳) ⊙ (برونسو)

(۴) ⊗ (درونسو)

بایه ۱۱

۷۳- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می دهد؟



کتاب

(۱) کمینه - بیشینه

(۲) ترموکوپل

(۳) دمایا

(۴) تابشی

بایه ۱۱

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؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

۲/۴ (۴)

۲۴ (۳)

۱/۲ (۲)

۱۲ (۱)

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N I}{L} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{500 \times 0.4}{0.1} = 24 \times 10^{-4} = 24 G$$

بایه ۱۱

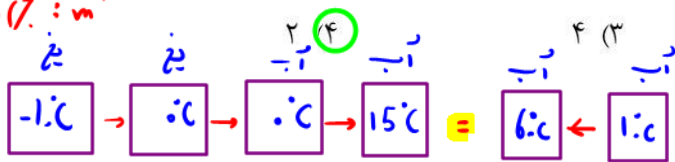
۷۵- گرمایی که مقداری یخ $-10^\circ C$ را تبدیل به آب $15^\circ C$ می کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10^\circ C$ را به آب

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

م: ج
م': یخ

۱/۳ (۲)

۳/۱۰ (۱)



$$m \times 2.1 \times (10) + 336m + m \times 4.2 \times 15 = m' \times 4.2 \times 5 \rightarrow 5m + 8.0m + 15m = 5.0m'$$

$$100m = 5.0m' \rightarrow m' = 20m$$