

سوالات فیزیک سال ۱۳۹۸

۱- پرنده ای در ارتفاع ۱۰ متری روی شاخه درختی نشسته است. این پرنده در راستای قائم پایین آمده و روی زمین قرار می گیرد. سپس ۸ متر به سمت شرق می رود و در مرحله سوم نیز ۶ متر به سمت شمال می رود. اندازه جابجایی پرنده در کل حرکت چند متر است؟

$$\left. \begin{array}{l} x = 8 \\ y = 6 \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta x_1 = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$$

$$\Delta x = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}$$

گزینه ۲ صحیح است

۲- شخصی به جرم ۵۰ kg درون آسانسور ایستاده است و آسانسور با شتاب $\frac{4}{9} \frac{m}{s^2}$ تند شونده پایین می آید.

نیروی که آسانسور به شخص وارد می کند چند نیوتن است؟ $(g = 9.8 \frac{N}{kg})$

$$w = m(g - a) \xrightarrow{a = +\frac{4}{9}} w = 50 \times (9.8 - \frac{4}{9}) = 470 N$$

گزینه ۳ صحیح است

۳- خودرویی از حال سکون با شتاب $\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$ حرکت می کند. سرعت متوسط خود رو در ۴ ثانیه اول حرکت. چند متر بر

ثانیه است؟

$$v = at + v_0 = 5 \times 4 + 0 = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow \bar{v} = \frac{v + v_0}{2} = \frac{20 + 0}{2} = 10 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ صحیح است

۴- جرم مساوی از دو مایع با چگالی های $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1.2 \frac{g}{cm^3}$ را با یکدیگر مخلوط می کنیم. اگر تغییر

حجم در اثر مخلوط ناچیز باشد. چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

۰/۹۲ - ۱

۰/۹۶ - ۲

۱/۰۰ - ۳

۱/۱۰ - ۴

$$m_1 = m_2 = m$$

$$\left. \begin{aligned} \rho_1 &= 0.8 \frac{g}{cm^3} \xrightarrow{\rho_1 = \frac{m_1}{V_1}} V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m}{0.8} \\ \rho_2 &= 1.2 \frac{g}{cm^3} \xrightarrow{\rho_2 = \frac{m_2}{V_2}} V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{m}{1.2} \end{aligned} \right\} \rho_t = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m + m}{\frac{m}{0.8} + \frac{m}{1.2}} = \frac{2m}{\frac{3m + 2m}{2.4}} = \frac{4.8m}{5m} = 0.96 \frac{g}{cm^3}$$

گزینه ۲ صحیح است

۵- باد کنک باد شده ای را که دهانه آن بسته است. کاملاً وارد آب دریا کرده ایم. هر چقدر آن را به عمق بیشتر ببریم. فشار گاز داخل آن و احتمال ترکیدن آن می یابد.

۱- افزایش - افزایش

۲- کاهش - کاهش

۳- افزایش - کاهش

۴- کاهش - کاهش

هنگامیکه بادکنک وارد آب می شود هر چه پایین تر برود ارتفاع آب زیاد می شود در نتیجه طبق رابطه $p = \rho gh$ فشار آب روی بادکنک افزایش می یابد و اگر فشار بیرون (آب) بیشتر از فشار درون بادکنک باشد بادکنک فشرده می شود بنابر این فشار درون بادکنک افزایش می یابد و در نتیجه در عمق های کم و متوسط احتمال ترکیدن به علت فشار بیدرونی کاهش می یابد. اما در عمق های زیاد احتمال ترکیدن افزایش می یابد

گزینه ۱ صحیح است

۶- در شکل زیر. h برابر 50 cm و چگالی مایع درون فشارسنج $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ است. فشار پیمانه ای گاز مخزن چند پاسکال

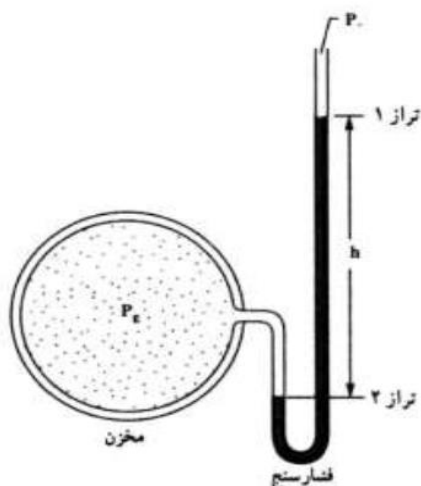
است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۳/۴ - ۱

۶/۸ - ۲

۳۴۰۰۰ - ۳

۶۸۰۰۰ - ۴



$$\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad h = 5.0 \text{ cm} \div 100 = 0.05 \text{ m}$$

$$p - p_0 = \rho gh = 13600 \times 10 \times 0.05 = 6800 \text{ pa}$$

گزینه ۴ صحیح است

۷- گرمایی که دمای مقدار معینی آب را ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دهد. دمای همین مقدار آب را چند درجه فارنهایت افزایش می دهد؟

$$\Delta F = F_F - F_C = (1/18 C_F + 32) - (1/18 C_C + 32) \Rightarrow \Delta F = 1/18 (C_F - C_C) = 1/18 \Delta C = 1/18 \times 10 = 18$$

گزینه ۴ صحیح است

۸- ضریب انبساط طولی میله ای $\frac{1}{10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}}$ است. دمای این میله را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا طول آن ۱/۱ درصد افزایش یابد؟

$$\Delta L = 0.1\% L_0 = \frac{0.1}{100} L_0 = 0.001 L_0 \quad \left. \begin{array}{l} \Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \\ \Delta L = 0.001 L_0 \end{array} \right\} \Rightarrow L_0 \alpha \Delta \theta = 0.001 L_0 \Rightarrow \Delta \theta = \frac{0.001 L_0}{L_0 \alpha} = \frac{10^{-3}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{100}{2} = 50^\circ\text{C}$$

گزینه ۱ صحیح است

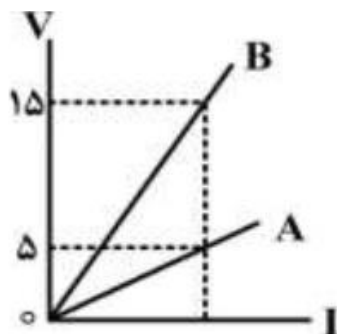
۹- مساحت شیشه پنجره اتاقی 2 m^2 و ضخامت شیشه ۳ میلی متر است. اگر در یک روز زمستانی اختلاف دمای دو طرف این شیشه ۲۵ درجه سلسیوس باشد. در هر دقیقه چند کیلو ژول گرما توسط این شیشه منتقل می شود؟ (رسانندگی گرمایی این شیشه در SI برابر ۴ است)

$$K = 2 \frac{\text{J}}{\text{m.s. } ^\circ\text{C}} \quad A = 2 \text{ m}^2 \quad L = 3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-3} \quad \Delta T = \Delta C = 25^\circ\text{C} \quad t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$Q = \frac{K.A.t.\Delta T}{L} = \frac{2 \times 2 \times 60 \times 25}{3 \times 10^{-3}} = 400,000 \text{ J} = 400 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ صحیح است

۱۰- شکل روبرو. مربوط به دو رسانای A و B در دمای ثابت است. مقاومت الکتریکی رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟



$$1 - \frac{1}{3}$$

$$2 - \frac{1}{5}$$

$$3 - 3$$

$$4 - 5$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} \xrightarrow{I_A=I_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۱ صحیح است

۱۱- دو اتوی برقی A و B هر دو با برق خانگی کار می کنند. اگر توان الکتریکی آن ها به ترتیب $200W$ و $300W$ باشد. مقاومت الکتریکی اتوی A چند برابر مقاومت اتوی B است؟

$$4 - \frac{9}{4}$$

$$3 - \frac{2}{3}$$

$$2 - \frac{3}{2}$$

$$1 - \frac{4}{9}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A^2}{P_A}}{\frac{V_B^2}{P_B}} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{P_B}{P_A} = \frac{300}{200} = \frac{3}{2}$$

گزینه ۲ صحیح است

۱۲- دو مقاومت مشابه را یک بار به صورت متوالی و بار دیگر به صورت موازی به دو سر یک باتری که مقاومت درونی آن ناچیز است وصل می کنیم. جریان الکتریکی که بار دوم از باتری گرفته می شود. چند برابر جریان در حالت اول است؟

$$4 - 4$$

$$3 - 2$$

$$2 - \frac{1}{2}$$

$$1 - \frac{1}{4}$$

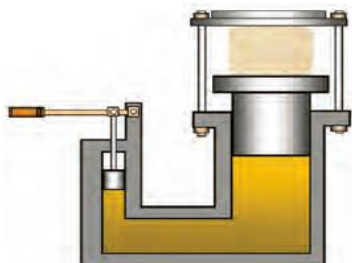
$$R_1 = R_2 = R \quad V_2 = V_1 = V$$

$$\left. \begin{aligned} R_{t1} &= R_1 + R_2 \Rightarrow R_{t1} = R + R = 2R \\ R_{t2} &= \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_{t2} = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{V}{R_{t2}}}{\frac{V}{R_{t1}}} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_{t1}}{R_{t2}} = \frac{2R}{\frac{R}{2}} = 4$$

گزینه ۴ صحیح است

سال ۱۳۹۹

۱- در منگه آبی شکل زیر اگر نیروی وارد شده به دسته را ۱۰ برابر کند و قطر پیستون بزرگ نیز ۱۰ برابر قطر پیستون کوچک باشد. با وارد کردن نیروی ۲۰۰ نیوتنی بر دسته نیروی وارد شده توسط پیستون بزرگ چند نیوتن خواهد بود؟



(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۲۰۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰۰۰

(۴) ۲۰۰۰۰۰۰

$$F_1 = 10 \cdot f = 10 \times 200 = 2000 \text{ N} \quad D_2 = 10 \cdot D_1 \Rightarrow r_2 = 10 \cdot r_1$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{2000}{F_2} = \frac{r_1^2}{(10 \cdot r_1)^2} \Rightarrow \frac{2000}{F_2} = \frac{r_1^2}{100 \cdot r_1^2} \Rightarrow$$

$$F_2 = 100 \times 2000 = 200000 \text{ N}$$

گزینه ۳ صحیح است

۲- ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیوم $\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ۹۰۰ است. مقدار گرمایی که دمای نیم کیلو گرم آلومینیوم را ۲۰ درجه

کلون افزایش دهد. چند ژول است؟

(۴) ۱۸۰۰۰

(۳) ۹۰۰۰

(۲) ۶۰۰۰

(۱) ۵۰۰۰

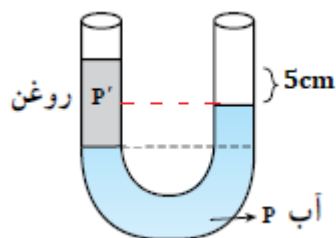
$$m = 0.5 \text{ kg} \quad c = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \quad \Delta C = \Delta T = \Delta \theta$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta \Rightarrow 0.5 \times 900 \times 20 = 9000 \text{ J}$$

گزینه ۳ صحیح است

۳- در شکل زیر قطر لوله سمت راست سه برابر قطر لوله سمت چپ و ارتفاع ستون روغن نیز ۲۵ سانتی متر است.

نسبت چگالی روغن به چگالی آب چقدر است؟

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

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_A g h_A = \rho_B g h_B \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{h_A}{h_B} \xrightarrow{h_A = 25 - 5 = 20} \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{h_A}{h_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

گزینه ۲ صحیح است

۴- دمای قطعه فلزی ۳۷ درجه سلسیوس است. اگر دمای این فلز را ۴۵ درجه فارنهایت افزایش دهیم. دمای آن به چند درجه سلسیوس می رسد؟

$$118 \text{ (۴)} \quad 94 \text{ (۳)} \quad 62 \text{ (۲)} \quad 56 \text{ (۱)}$$

$$\Delta F = F_f - F_l \Rightarrow \Delta F = 1/8 (C_f - C_l) = 1/8 \Delta C \xrightarrow{\Delta F = 45} 45 = 1/8 \times \Delta C \Rightarrow \Delta C = \frac{45}{1/8} = 25$$

$$\Delta C = C_f - C_l \Rightarrow C_f = C_l + \Delta C \xrightarrow{C_l = 37} C_f = 37 + 25 = 62^\circ \text{C}$$

گزینه ۲ صحیح است

۵- جرم چتر بازی به همراه چتر و تجهیزاتش برابر ۷۰ کیلو گرم و نیروی مقاومت هوا در برابر او برابر ۶۶۵ نیوتن است. سرعت این چتر در هر ثانیه چگونه تغییر می کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$1) \left(0.5 \frac{m}{s}\right) \text{ افزایش} \quad 2) \left(0.5 \frac{m}{s}\right) \text{ کاهش} \quad 3) \left(2.5 \frac{m}{s}\right) \text{ افزایش} \quad 4) \left(2.5 \frac{m}{s}\right) \text{ کاهش}$$

$$a = \frac{F_t}{m} = ma \Rightarrow a = \frac{mg - f_k}{m} = \frac{70 \times 10 - 665}{70} = \frac{35}{70} = \frac{1}{2} = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = a \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta v = 0.5 \times 1 = 0.5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ صحیح است

۶- درون آب یک رودخانه عمیق به ازای هر یک متر که پایین برویم فشار آب چند پاسکال افزایش می یابد؟

$$(\rho = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

$$10.3 \text{ (۱)} \quad 10 \text{ (۲)} \quad 10.4 \text{ (۳)} \quad 10.2 \text{ (۴)}$$

$$\rho = 1 \frac{g}{cm^3} \times 1000 = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

$$\Delta P = \rho g h = 1000 \times 10 \times 1 = 10000 \text{ pa} = 10.4 \text{ pa}$$

گزینه ۳ صحیح است

۷- مساحت یک ورق مسی در دمای ۲۰ درجه سلسیوس برابر ۰/۵ متر مربع است. اگر دمای آن را به ۷۰ درجه سلسیوس برسانیم مساحت آن چند سانتی متر مربع افزایش می یابد؟ (ضریب انبساط طولی مس $\frac{1}{K} = 10^{-5} \times 1/6$ میباشد)

(۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۲۰ (۴) ۴

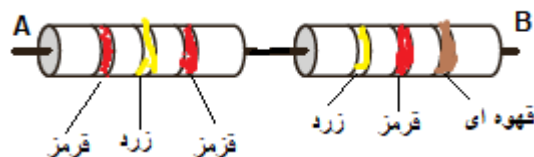
$$\alpha_{Cu} = 1/6 \times 10^{-5} \frac{1}{K} \quad \theta_1 = 20 \quad \theta_2 = 70 \quad A_1 = 0.5 m^2$$

$$\Delta A = A_1(2\alpha) \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta A = A_1(2\alpha) \cdot (\theta_2 - \theta_1) = 0.5 \times (2 \times 1/6 \times 10^{-5}) (70 - 20) = 80 \times 10^{-4} m^2 = 8 cm^2$$

گزینه ۲ صحیح است

۸- در شکل زیر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

قهوه ای	قرمز	زرد
۱	۲	۴



(۱) ۱۸۴۰ (۲) ۱۷۴ (۳) ۲۸۲۰ (۴) ۶۶۳

$$R_1 = 24 \times 10^2 = 2400 \Omega \quad R_2 = 42 \times 10^1 = 420 \Omega \Rightarrow R_t = R_1 + R_2 = 2400 + 420 = 2820 \Omega$$

گزینه ۳ صحیح است

۹- یک وسیله برقی با توان مصرفی ۹ وات به مدت ۰/۵ ساعت به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۶ ولت متصل است. بار الکتریکی ای که در این مدت از این وسیله عبور می کند چند کولن است؟

(۱) ۲۱۶۰ (۲) ۹۴۰ (۳) ۲۷۰۰ (۴) ۱۸۰۰

$$P = 9W \quad t = 0.5h = 0.5 \times 3600 = 1800s \quad V = 6V \quad q = ?$$

$$P = IV \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{9}{6} \quad q = It = \frac{9}{6} \times 1800 = 2700C$$

گزینه ۳ صحیح است

سال ۱۴۰۰

۱- شخصی در یک سطح افقی از نقطه A شروع به حرکت می کند. ابتدا ۶۰۰ متر به سمت شمال سپس ۶۰۰ به سمت شرق در ادامه ۳۰۰ متر به سمت جنوب و در نهایت ۲۰۰ متر به سمت غرب رفته و به نقطه B رسیده است. جابجایی شخص در این حرکت چند متر است؟

(۱) ۷۰۰

(۲) ۱۲۰۰

(۳) ۱۷۰۰

(۴) ۵۰۰

$$\left. \begin{aligned} x &= 600 - 200 = 400 \text{ m} \\ y &= 600 - 300 = 300 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x_1 = \sqrt{400^2 + 300^2} = 100 \times \sqrt{4^2 + 3^2} = 100 \times \sqrt{16 + 9} = 100 \times 5 = 500 \text{ m}$$

گزینه ۴ صحیح است

۲- وزنه ای به وزن 6 N از نخ آویزان است و با شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ در راستای قائم تند شونده پایین می رود. نیرویی که در این شرایط نخ به وزنه وارد می کند. چند نیوتن است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) ۶/۸

(۲) ۴/۸

(۳) ۱/۲

(۴) ۷/۲

$$w = mg \Rightarrow m = \frac{w}{g} = \frac{6}{10} = 0.6 \text{ kg}$$

$$mg - T = ma \Rightarrow T = m(g - a) = 0.6 \times (10 - 2) = 4.8 \text{ N}$$

گزینه ۲ صحیح است

۳- یک ظرف مکعب شکلی به ضلع 10 سانتی متر پر از مایعی به چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ است. اگر همه این مایع را در

ظرف استوانه ای بریزیم که سطح قاعده آن 50 cm^2 است. فشار پیمانه ای در کف استوانه چند پاسکال می شود؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

(۱) ۲۴۰۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۳۶۰۰

$$\rho = \frac{1}{2} \frac{g}{cm^3} \quad v = a^3 = (10)^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$v = Ah \Rightarrow h = \frac{v}{A} = \frac{1000}{50} = 20 \text{ cm} \div 100 = 0.2 \text{ m}$$

$$p - p_0 = \rho gh = 1200 \times 10 \times 0.2 = 2400 \text{ pa}$$

گزینه ۱ صحیح است

۴- در شکل زیر صندوقی به جرم 40 kg و ضریب ایستایی 0.5 روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد و شخصی با نیروی 120 N آن را به سمت راست هل می دهد. نیروی اصطکاکی که به صندوق وارد می شود. چند نیوتن و جهت

$$(g = 10 \frac{N}{kg}) \quad \text{آن به کدام سمت است؟}$$



- (۱) 200N به سمت چپ
 (۲) 120N به سمت راست
 (۳) 120N به سمت چپ
 (۴) 200N به سمت راست

همانگونه که می دانیم نیروی اصطکاک همیشه حداکثر (کوچکتر یا مساوی) برابر نیروی محرک است و خلاف جهت حرکت یا جهت برآیند نیروهای اعمال شده است. بنابراین ابتدا نیروی اصطکاک آستانه حرکت را محاسبه می کنیم.

$$f_s = \mu_s \cdot N = \mu_s \cdot mg = 0.5 \times 40 \times 10 = 200\text{N}$$

گزینه ۳ صحیح است

۵- درون آب یک رود خانه اگر از عمق h یک متر بالاتر بیاییم فشار آب ۸ درصد کاهش می یابد. مقدار h چند متر

$$\text{است؟ (فشار هوا در محل } 10^5 \text{ pa چگالی آب } \frac{1 \text{ gr}}{\text{cm}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}})$$

- (۱) ۳/۵ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۴

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \Delta h = h_1 - h_2 = 1\text{m} \quad \Delta P = P_1 - P_2 = \frac{1}{100} P_1 \Rightarrow P_1 = \frac{100}{1} \Delta P = 12/5 \Delta P \quad h_1 = ?$$

$$P_1 = \rho g h_1 + P_2 \xrightarrow{P_2 = 12/5 \Delta P} 12/5 \Delta P = 1000 \times 10 \times h_1 + 10^5 \xrightarrow{\Delta P = \rho g \Delta h} 12/5 \times 1000 \times 10 \times 1 = 10000 \cdot h_1 + 100000$$

$$\Rightarrow 125000 - 100000 = 10000 \cdot h_1 \Rightarrow 25000 = 10000 \cdot h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{25000}{10000} = 2/5 \text{m}$$

گزینه ۳ صحیح است

۶- چند کیلو ژول گرما باید به ۵۰۰ گرم آب بدهیم تا دمای آن را ۱۸ درجه فارنهایت افزایش دهد؟
 $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

- (۱) ۳۶ (۲) ۲۱ (۳) ۱۲/۶ (۴) ۳۷/۸

$$m = 0.5 \text{kg} \quad \Delta F = 18^\circ\text{F} \Rightarrow \Delta F = 1/8 \Delta C \Rightarrow \Delta \theta = \Delta C = \frac{\Delta F}{1/8} = \frac{18}{1/8} = 144^\circ\text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 0.5 \times 4200 \times 144 = 21000 \text{J} = 21 \text{kJ}$$

گزینه ۲ صحیح است

۷- اگر در پنجره خانه ای به جای شیشه ای به ۳mm از شیشه ای به ضخامت ۵mm استفاده کنیم. در اختلاف دمای یکسان. آهنگ شارش گرما از شیشه. چند درصد کاهش می یابد؟

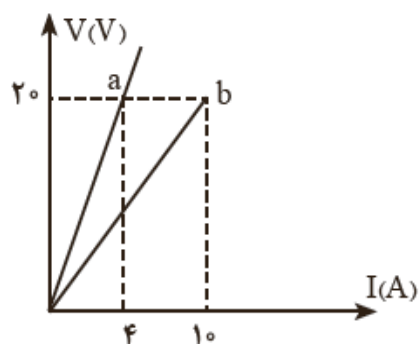
- (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۸۰

$$L_1 = 3\text{mm} \quad L_2 = 5\text{mm} \quad \Delta T_1 = \Delta T_2 \quad A_1 = A_2$$

$$H = \frac{K.A.\Delta T}{L} \Rightarrow \frac{H_2}{H_1} = \frac{\frac{K_2.A_2.\Delta T_2}{L_2}}{\frac{K_1.A_1.\Delta T_1}{L_1}} \Rightarrow \frac{H_2}{H_1} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{3}{5} = 0.6 = 60\% \Rightarrow \Delta H\% = 100\% - 60\% = 40\%$$

گزینه ۲ صحیح است

۸- شکل زیر مربوط به دو رسانای a و b است. اگر از آنها شدت جریان ۳A عبور کند. اختلاف پتانسیل دو سرشان (از سمت راست به چپ) چند ولت است؟



- (۱) ۸ و ۱۲

- (۲) ۹ و ۶

- (۳) ۸ و ۹

- (۴) ۱۵ و ۶

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{20}{4} = 5\Omega \xrightarrow{I=3A} V_A = I.R_A = 3 \times 5 = 15V$$

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{20}{10} = 2\Omega \xrightarrow{I=3A} V_B = I.R_B = 3 \times 2 = 6V$$

گزینه ۴ صحیح است

۹- روی یک لامپ مشخصات (۲۲۰V و ۴۰W) نوشته شده است. اگر به دو سر این لامپ برق ۲۲۰V وصل شود. شدت جریان عبوری از آن چند آمپر می شود؟

- (۱) $\frac{2}{11}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{22}$ (۴) $\frac{5}{5}$

$$P = I.V \Rightarrow I = \frac{P}{V} \xrightarrow{P=40W, V=220V} I = \frac{40}{220} = \frac{2}{11} A$$

گزینه ۱ صحیح است

۱۰- یکای آهنگ مصرف انرژی الکتریکی در SI کدام است؟

- (۱) وات (۲) ژول (۳) آمپر (۴) ولت

گزینه ۱ صحیح است

$$P = \frac{W}{t} = \left(\frac{J}{s}\right) = (w)$$

۱۱- در شکل زیر جرم چتر باز با چترش ۶۰ Kg و نیروی مقاومت هوا ۷۲۰ N است. بزرگی شتاب حرکت چند متر بر

مجذور ثانیه و حرکت چگونه است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$ 

(۱) ۲. تند شونده

(۲) ۱۲. کند شونده

(۳) ۱۲. تند شونده

(۴) ۲. کند شونده

گزینه ۴ صحیح است

$$a = \frac{F_t}{m} = ma \Rightarrow a = \frac{mg - f_k}{m} = \frac{۶۰ \times ۱۰ - ۷۲۰}{۶۰} = \frac{-۱۲۰}{۶۰} = -۲ \frac{m}{s^2}$$

۱۲- نقطه ذوب در حالت معمولی ۱۰۶۲ درجه سلسیوس است. نقطه ذوب آن در مقیاس نانو چگونه تغییر می کند؟

(۲) از ۲۰۰۰ درجه سلسیوس هم بیشتر می شود.

(۱) حد اکثر ۱۰ درصد کاهش می یابد

(۴) حداکثر ۱۰ درصد افزایش می یابد.

(۳) از ۵۰۰ درجه سلسیوس هم کمتر می شود.

گزینه ۳ صحیح است

سال ۱۴۰۱

۱- یکای فشار در دستگاه بین المللی یکاها کدام است؟

$$\frac{kg}{m.s^2} \quad (۴)$$

$$\frac{kg}{m^2.s} \quad (۳)$$

$$\frac{kg.s}{m^2} \quad (۲)$$

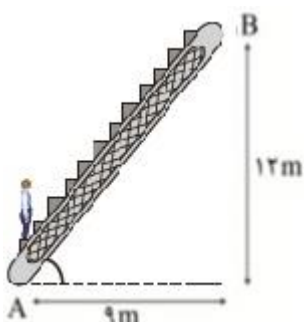
$$\frac{kg.m}{s^2} \quad (۱)$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{ma}{A} = \frac{\frac{kg.m}{s^2}}{m^2} = \frac{kg}{m.s^2}$$

گزینه ۴ صحیح است

۲- مطابق شکل زیر شخصی با استفاده از پلکان برقی مسیر AB را با سرعت ثابت در مدت ۱۲/۵ ثانیه طی می کند.

سرعت پلکان چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱/۷۵

(۲) ۲/۲۵

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۴

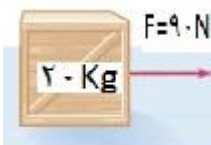
$$\Delta x = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15 \text{ m}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{15}{12/5} = 1\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه ۳ صحیح است

۳- در شکل زیر جسم تحت تاثیر نیروی افقی F با شتاب ثابت $\frac{0.5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در حرکت است. ضریب اصطکاک جنبشی با

سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۲) ۰/۴۵

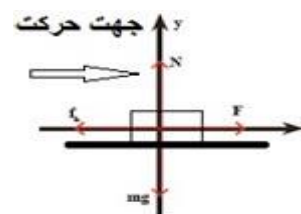
(۱) ۰/۴

(۴) ۰/۳

(۳) ۰/۲۵

$$a = \frac{F_t}{m} \Rightarrow a = \frac{F - f_k}{m} \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 9 - f_k = 0.5 \times 2 \Rightarrow f_k = 8$$

$$f_k = \mu_k \cdot N \Rightarrow f_k = \mu_k \cdot mg \Rightarrow \mu_k = \frac{f_k}{mg} = \frac{8}{20 \times 10} = 0.4$$



گزینه ۱ صحیح است

۴- حجم ۵۰۰ گرم از مایعی 625 cm^3 چگالی این مایع در سیستم SI چقدر است؟

(۴) ۷۵۰

(۳) ۶۰۰

(۲) ۱۲۰۰

(۱) ۸۰۰

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{500}{625} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گزینه ۱ صحیح است

۵- نقطه A در عمق ۰/۵ متری و نقطه B در عمق ۱/۵ متری یک استخر قرار دارند. نسبت فشار آب در نقطه B به

نقطه A و همچنین نسبت فشار پیمانه ای نقطه B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{ب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } p_{\text{ا}} = 1.5 \text{ pa})$$

(۴) $2, \frac{23}{21}$

(۳) ۲, ۲

(۲) $3, \frac{23}{21}$

(۱) ۳, ۳

$$\left. \begin{aligned} P_A &= \rho gh_{A+P} \Rightarrow P_A = 1000 \times 10 \times 0.5 + 1.5 = 10500 \text{ pa} \\ P_B &= \rho gh_{B+P} \Rightarrow P_B = 1000 \times 10 \times 1.5 + 1.5 = 11500 \text{ pa} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{11500}{10500} \xrightarrow{\div 5} \frac{23}{21}$$

$$\left. \begin{aligned} P_A - P_0 &= \rho gh_A \Rightarrow P_A - P_0 = 1000 \times 10 \times 0.5 = 5000 \text{ pa} \\ P_B - P_0 &= \rho gh_B \Rightarrow P_B - P_0 = 1000 \times 10 \times 1.5 = 15000 \text{ pa} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_B - P_0}{P_A - P_0} = \frac{15000}{5000} = 3$$

گزینه ۲ صحیح است

۶- در شکل زیر شخص در یک مکان ورزشی به سمت غرب در حرکت است. در لحظه نشان داده شده نیروی اصطکاکی که به شخص وارد می شود چگونه است؟



(۱) ایستایی به سمت شرق

(۲) ایستایی به سمت غرب

(۳) جنبشی به سمت غرب

(۴) جنبشی به سمت شرق

گزینه ۴ صحیح است توجه: نیروی اصطکاک همیشه خلاف جهت حرکت است

۷- چند کیلو گرم یخ با دمای ۱۰- درجه سلسیوسی را درون ۶ kg آب ۲۰ درجه سلسیوسی قرار دهیم تا در نهایت آب دمای ۵ درجه درجه سلسیوسی داشته باشیم؟

$$\left(\frac{4200 \text{ J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} = c_{\text{ice}} = 2c_{\text{water}} \text{ و } L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و تلاف گرما ناچیز است.} \right)$$

(۴) ۱

(۳) ۰/۵

(۲) ۲

(۱) ۱/۵

طبق قوانین ترمودینامیک مجموع گرمای داده شده و گرفته شده برابر صفر است. ابتدا یخ θ به یخ صفر درجه تبدیل می شود سپس به آب صفر درجه تبدیل می شود و در نهایت به آب با دمای تعادل می رسد.

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 &= 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta \theta_1 + m_1 L_f + m_1 c_2 \Delta \theta_1' + m_2 c_2 \Delta \theta_2 = 0 \\ \Rightarrow m_1 \times 2100 \times (0 - (-10)) + m_1 \times 336000 + m_1 \times 4200 \times (5 - 0) + 6 \times 4200 \times (5 - 20) &= 0 \\ 21000 m_1 + 336000 m_1 + 21000 m_1 - 378000 &= 0 \Rightarrow 378000 m_1 = 378000 \Rightarrow m_1 = \frac{378000}{378000} = 1 \text{ kg} \end{aligned}$$

گزینه ۴ صحیح است

۸- دمای قطعه فلزی ۲۷ درجه سلسیوس است. اگر دمای آن را ۱۸ درجه فارنهایت افزایش دهیم. دمای فلز چند کلوین می شود؟

(۴) ۳۲۹

(۳) ۳۵۲

(۲) ۳۱۰

(۱) ۳۲۰

$$\Delta F = 1/8 \Delta C \Rightarrow 18 = 1/8 \Delta C \Rightarrow \Delta C = \frac{18}{1/8} = 10$$

$$\Delta C = C_2 - C_1 \Rightarrow C_2 = C_1 + \Delta C \Rightarrow C_2 = 27 + 10 = 37$$

$$T = 273 + \theta^{oc} = 273 + 37 = 310 \text{ ok}$$

گزینه ۲ صحیح است

۹- جرم دو سیم مسی A و B با هم برابر ۱ است. اگر قطر سیم A نصف قطر مقطع سیم B باشد. مقاومت الکتریکی A چند برابر مقاومت الکتریکی B است؟

۸ (۴)

۱۶ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

$$d_A = \frac{1}{2} d_B \Rightarrow r_A = \frac{1}{2} r_B \Rightarrow r_B = 2r_A \xrightarrow{A=S=\pi r^2} \frac{S_B}{S_A} = \frac{\pi r_B^2}{\pi r_A^2} = \frac{\pi (2r_A)^2}{\pi r_A^2} = 4 \Rightarrow S_B = 4S_A$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{\frac{m_B}{V_B}}{\frac{m_A}{V_A}} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B V_A}{m_A V_B} \xrightarrow{\frac{m_A = m_B}{\rho_A = \rho_B}} V_A = V_B \xrightarrow{V=S \times L} \frac{L_A}{L_B} = \frac{\frac{S_A}{V_B}}{\frac{S_B}{V_B}} = \frac{S_A}{S_B} = \frac{4S_A}{S_A} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 4$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A \cdot \frac{L_A}{S_A}}{\rho_B \cdot \frac{L_B}{S_B}} = \frac{\rho_A \cdot L_A \cdot S_B}{\rho_B \cdot L_B \cdot S_A} = \frac{(4L_B)(4S_A)}{L_B \cdot S_A} = 16 \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 16$$

گزینه ۳ صحیح است

۱۰- با یک منبع ولتاژ ثابت. لامپی روشن است. اگر لامپ مشابه دیگری را با آن لامپ به صورت متوالی ببندیم توان مصرفی برق چند برابر می شود؟

 $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

$$V_1 = V_2 = V \quad R_1 = R \quad R_2 = R + R = 2R$$

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \frac{V^2}{R_1} \Rightarrow P_1 = \frac{V^2}{R} \\ P_2 &= \frac{V^2}{R_2} \Rightarrow P_2 = \frac{V^2}{2R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{V^2}{2R}}{\frac{V^2}{R}} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۴ صحیح است

۱۱- سیمی به جرم ۱۰۰ گرم را به نیروی سنجی بسته و آن را با نیروی ثابت $1/2N$ در راستای قائم از حال سکون رو به بالا

می کشیم. بعد از ۲S سرعت سیم به چند متر بر ثانیه می رسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۴ (۴) ۶

$$a = \frac{F_t}{m} \Rightarrow a = \frac{F - mg}{m} = \frac{1/2 - 0.1 \times 10}{0.1} = \frac{1/2 - 1}{0.1} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 = 2 \times 2 + 0 = 4 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ صحیح است

۱۲- بادکنک کوچک باد شده ای را به آرامی داخل آب می کنیم . حال هر چه بادکنک را به اعماق پایین تر ببریم . فشار هوای داخل آن می یابد و احتمال ترکیدن آن می یابد .

(۱) کاهش - کاهش (۲) افزایش - کاهش (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - افزایش

چون با افزایش فاصله از سطح آب طبق رابطه $P = \rho gh$ باعث افزایش فشار آب در عمق های بیشتر است که باعث افزایش فشار بر روی دیواره های بادکنک و در نتیجه افزایش احتمال ترکیدن آن می شود.

گزینه ۳ صحیح است

سال ۱۴۰۲

۱- چگالی مس $\frac{kg}{m^3}$ ۸۹۰۰ است . جرم یک شمش مسی به ابعاد $20cm \times 10cm \times 5cm$ چند کیلو گرم است؟

(۱) ۸/۹ (۲) ۴/۴۵ (۳) ۱۷/۸ (۴) ۱۸/۲

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho.v = 8900 \times (0.20 \times 0.10 \times 0.05) = 8.9 kg$$

گزینه ۱ صحیح است

۲- ضریب انبساط طولی روی $3 \times 10^{-5} K^{-1}$ است . دمای یک ورق روی چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا مساحت آن ۱/۲ درصد افزایش یابد؟

(۱) ۱۵۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۰۰

$$\alpha_{zn} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{K} \quad \Delta\theta_1 = ? \quad \Delta A = 1/2\% A_1 = \frac{1/2}{100} A_1 = 0.012 A_1$$

$$\Delta A = A_1(2\alpha).\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{\Delta A}{A_1(2\alpha)} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{0.012 A_1}{A_1(2 \times 3 \times 10^{-5})} = 200^\circ C$$

گزینه ۴ صحیح است

۳- در عبور جریان الکتریکی از یک رسانا سرعت انتقال انرژی از یک سر رسانا به سر دیگر آن در مقایسه با سرعت الکترون در طول رسانا چگونه است؟

(۱) بسته به مقاومت رسانا ممکن است کم یا زیاد باشد (۲) خیلی زیاد

۳- خیلی کم (۴) برابر هم

همانگونه که می دانیم سرعت انتقال انرژی بسیار زیاد است و نزدیک به سرعت نور است . ولی سرعت حرکت الکترون ها: بسیار کند در حد چند میلی متر در ثانیه است . بنابراین گزینه ۲ صحیح است

۴- در شکل زیر شخص نیرویی بر دسته پارو وارد می کند. واکنش آن نیرو به کدام مورد وارد می شود؟



(۱) دست شخص

(۲) آب

(۳) قایق

(۴) تکیه گاه شخص

طبق قانون سوم نیوتن **گزینه ۱ صحیح است**

۵- اگر در یک رودخانه از عمق یک متری به عمق ۲ متری برویم افزایش فشار و افزایش فشار پیمانه ای به ترتیب

$$\text{چند پاسکال می شوند؟ (} p_0 = 10^5 \text{ pa و } \rho_{\text{ب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}} \text{)}$$

$$(1) 1/1 \times 10^5, 1/1 \times 10^5 \quad (2) 10^4, 10^4 \quad (3) 10^4, 1/1 \times 10^5 \quad (4) 10^5, 1/1 \times 10^5$$

$$\left. \begin{aligned} P_A &= \rho g h_A + P \Rightarrow P_A = 1000 \times 10 \times 1 + 10^5 = 11000 \text{ pa} \\ P_B &= \rho g h_B + P \Rightarrow P_B = 1000 \times 10 \times 2 + 10^5 = 12000 \text{ pa} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_B - P_A = 12000 - 11000 = 1000 \text{ pa} = 10^4 \text{ pa}$$

$$\left. \begin{aligned} P_A - P_0 &= \rho g h_A \Rightarrow P_A - P_0 = 1000 \times 10 \times 1 = 1000 \text{ pa} \\ P_B - P_0 &= \rho g h_B \Rightarrow P_B - P_0 = 1000 \times 10 \times 2 = 2000 \text{ pa} \end{aligned} \right\} \Rightarrow (P_B - P_0) - (P_A - P_0) = 2000 - 1000 \text{ pa} = 1000 \text{ pa} = 10^4 \text{ pa}$$

به طور کلی میتوان گفت $\Delta P = \rho g \Delta h = 1000 \times 10 \times (2 - 1) = 1000 \text{ pa} = 10^4 \text{ pa}$ و **گزینه ۲ صحیح است**

۶- کدام کمیت وابسته به یک ماده تعیین کننده دمای آن است؟

(۱) مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل آن ماده

(۲) انرژی درونی آن ماده

(۳) میانگین انرژی جنبشی ذرات آن ماده

(۴) میانگین سرعت ذرات آن ماده

گزینه ۳ صحیح است

۷- صندوقی به وزن ۵۰۰N که روی یک سطح افقی $F = 100 \text{ N}$ کشیده می شود. با سرعت ثابت در حرکت است.

بزرگی نیرویی که از طرف سطح بر صندوق وارد می شود چند نیوتن است؟

$$(1) 600 \quad (2) 400 \quad (3) 100\sqrt{24} \quad (4) 100\sqrt{26}$$

$$R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{F^2 + (W)^2} = \sqrt{100^2 + (500)^2} = \sqrt{100^2 (1 + 25)} = 100\sqrt{26} \text{ N} \quad \text{گزینه ۴ صحیح است}$$

۸- بار الکتریکی هر الکترون 1.6×10^{-19} است. از مقطع سیمی که جریان الکتریکی آن ۴ میلی آمپر است. در هر ثانیه چند الکترون می گذرد؟

(۱) $2/5 \times 10^{16}$ (۲) 4×10^{19} (۳) $2/5 \times 10^{19}$ (۴) 4×10^{16}

$$q = ne \Rightarrow ne = I.t \Rightarrow n = \frac{I.t}{e} \xrightarrow{I=4A, t=1s, e=1.6 \times 10^{-19} C} \frac{4 \times 1}{1.6 \times 10^{-20}} = 2/5 \times 10^{19}$$

گزینه ۱ صحیح است

۹- ۴۰۰ ژول گرما لازم است تا دمای ۵۰ گرم از جسمی را ۲۰ کلوین افزایش دهیم. ظرفیت گرمای ویژه این جسم در SI کدام است؟

(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m.\Delta\theta} \xrightarrow{Q=400J, \Delta\theta=\Delta T=20, m=50 \div 1000 = 0.05 kg} c = \frac{400}{0.05 \times 20} = 400 \frac{J}{kg^{\circ}C}$$

گزینه ۲ صحیح است

۱۰- متحرکی از نقطه A حرکت کرده و بعد از طی مسیر ABC بعد از ۵ دقیقه به نقطه C رسیده است. تندی متوسط متحرک در این مسیر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟



$$\Delta x = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{800^2 + 600^2} = \sqrt{100^2(64 + 36)} = 100 \cdot \sqrt{100} = 1000 \text{ m}$$

$$\left. \begin{aligned} \bar{U} &= \frac{d}{t} \\ \bar{V} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\bar{U}}{\bar{V}} = \frac{\frac{d}{\Delta t}}{\frac{\Delta x}{\Delta t}} = \frac{d}{\Delta x} \xrightarrow{d=800+600=1400 \text{ m}} \frac{\bar{U}}{\bar{V}} = \frac{1400}{1000} = 1/4$$

گزینه ۴ صحیح است

۱۱- دو جسم با دما و ظرفیت گرمای ویژه متفاوت در تبادل گرمایی با یکدیگر قرار می گیرند. کدام مورد درست است؟

- (۱) انرژی از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر شارش می کند
 - (۲) انرژی از جسم با دمای بیشتر و ظرفیت گرمای ویژه بیشتر به دیگری منتقل می شود.
 - (۳) از جسم با انرژی درونی بیشتر به جسم با انرژی درونی کمتر شارش می کند
 - (۴) انرژی از جسم با ظرفیت گرمای ویژه بیشتر به دیگری منتقل می شود
- سال ۱۴۰۲

گزینه ۱ صحیح است انرژی گرمایی از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر منتقل می شود

۱۲- در نمودار شکل زیر که مربوط به هسته است . شماره های (۱) و (۲) و (۳) به ترتیب کدام اند؟



(۱) نوترون - پروتون و منفی

(۲) پروتون - نوترون و منفی

(۳) پروتون - نوترون و صفر

(۴) نوترون - پروتون و صفر

گزینه ۳ صحیح است هسته از پروتون و نوترون تشکیل شده که پروتون دارای بار مثبت و نوترون خنثی است

سال ۱۴۰۳

۱- مکعب تو پر فلزی به ضلع یک فوت . جرمی برابر ۲ پوند دارد . چگالی فلز تشکیل دهنده این مکعب تقریباً چند

گرم بر سانتی متر مکعب است؟ $(1 \text{ lb} \cong 0.45 \text{ kg})$ $(1 \text{ ft} \cong 0.3 \text{ m})$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad m = 2 \times 0.45 = 0.9 \text{ kg} \quad v = a^3 = (1 \times 0.3)^3 = 0.027 \text{ m}^3 \rightarrow \rho = \frac{0.9}{0.027} = \frac{900}{27} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \div 1000 = 0.33 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گزینه ۱ صحیح است

سال ۱۴۰۳

۲- از بین عبارت های زیر کدام یک نادرست است؟

(۱) یک نانو گرم 10^{-15} مگا گرم است

(۲) زمان ، دما و شدت جریان الکتریکی از یکاهای اصلی هستند.

(۳) دقت در اندازه گیری به معنای نزدیکی مقادیر اندازه گیری شده به مقدار واقعی است .

(۴) کمیت های نرده ای از قواعد جمع جبری پیروی می کنند و تنها با اندازه و یکاهای مناسب تعیین می شوند.

گزینه ۳ صحیح است. باقی گزینه ها درست هستند

۱) $1 \text{ ng} = 10^{-9} \text{ g} = 10^{-9} \times 10^{-6} \text{ Mg} = 10^{-15} \text{ Mg}$

۳- اتومبیلی به جرم 700 Kg که با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است . ناگهان مانعی در مقابل خود می بیند و

بلافاصله ترمز می کند و متوقف می شود . چند ثانیه پس از ترمز کردن اتومبیل می ایستد و اندازه نیرو اصطکاک

لاستیک های اتومبیل با سطح جاده چند نیوتن است؟ (شتاب ترمز را $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در نظر بگیرید)

۷۰۰ و ۲۰ (۴)

۷۰۰ و ۱۰ (۳)

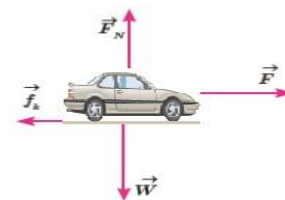
۱۴۰۰ و ۱۰ (۲)

۱۴۰۰ و ۲۰ (۱)

$$V_1 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad V = 0 \quad t = ?, f_k = ?$$

$$a = \frac{V - V_1}{t} \Rightarrow t = \frac{V - V_1}{a} \Rightarrow t = \frac{0 - 20}{-2} = 10 \text{ s}$$

$$F_t = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 0 - f_k = 700 \times -2 \Rightarrow f_k = 1400 \text{ N}$$



گزینه ۲ صحیح است

۴- دیواری آجری به طول ۵ متر و عرض ۳ متر و ضخامت ۲۰ سانتی متر بین یک اتاق و حیاط یک خانه وجود دارد اگر هوای بیرون خانه 5°C و دمای داخل خانه 20°C باشد. گرمای تلف شده در طول یک شبانه روز از طریق این

$$\text{دیوار چند کیلو ژول است؟} \left(k_{\text{ج}} = 0.6 \frac{\text{J}}{\text{s.m}^2.\text{C}} \right)$$

$$9/72 \times 10^7 \text{ KJ} \quad (4) \quad 9/72 \times 10^4 \text{ KJ} \quad (3) \quad 5/832 \times 10^7 \text{ KJ} \quad (2) \quad 5/832 \times 10^4 \text{ KJ} \quad (1)$$

$$K = 0.6 \frac{\text{J}}{\text{s.m}^2.\text{C}}, A = 5 \times 3 = 15 \text{ m}^2, L = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}, \Delta T = \Delta C = (20 - (-5)) = 25^\circ\text{C}, t = 24 \times 60 \times 60 = 86400 \text{ s}$$

$$Q = \frac{K.A.t.\Delta T}{L} = \frac{0.6 \times 15 \times 86400 \times 25}{0.2} = 97,200,000 \text{ J} = 9/72 \times 10^4 \text{ kJ}$$

گزینه ۳ صحیح است

۵- یک میله آهنی با دمای 20°C را حرارت می دهیم تا طول آن 0.3% درصد افزایش یابد. اگر ضریب انبساط طولی

$$\text{آهن برابر } \frac{1}{12} \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{K} \text{ باشد. دمای نهایی میله آهنی چند درجه سانتی گراد می شود؟}$$

$$55 \quad (4) \quad 50 \quad (3) \quad 45 \quad (2) \quad 40 \quad (1)$$

$$\alpha_{\text{Fe}} = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}} \quad \theta_1 = 20^\circ\text{C} \quad \Delta L = 0.3\% L_1 = \frac{0.3}{100} L_1 = 0.003 L_1$$

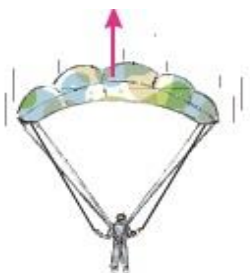
$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{\Delta L}{L_1 \alpha} \Rightarrow \Delta \theta = \frac{0.003 L_1}{12 \times 10^{-6}} = 25^\circ\text{C}$$

$$\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = \theta_1 + \Delta \theta = 20 + 25 = 45^\circ\text{C}$$

گزینه ۲ صحیح است

۶- جرم چتر بازی به همراه تجهیزات M کیلوگرم است. اگر شتاب تند شونده این چتر باز و مقاومت اولیه هوا در

$$\text{لحظه اولیه سقوط. به ترتیب } 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, 720 \text{ N}, \text{ باشد مقدار M کدام است؟ } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



$$60 \quad (1)$$

$$70 \quad (2)$$

$$80 \quad (3)$$

$$90 \quad (4)$$

گزینه ۴ صحیح است $f_t = ma \Rightarrow Mg - f_k = Ma \Rightarrow 10M - 750 = 2M \Rightarrow 8M = 720 \Rightarrow M = \frac{720}{8} = 90 \text{ kg}$

۷- مقاومت یک سماور برقی ۱۱۰ اهم و ولتاژ برق مصرفی آن ۲۲۰ ولت است. چنانچه زمان جوش آب ۱۰ دقیقه باشد. انرژی مصرفی آن چند وات ساعت است؟

(۱) $36/3$ (۲) $73/3$ (۳) 440 (۴) 2640

$$V = 220 \text{ V} \quad R = 110 \Omega \quad \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{220}{110} = 2 \text{ A} \quad t = 10 \text{ min} \div 60 = \frac{1}{6} \text{ h}$$

$$Q = W = I^2 R \cdot t = 2^2 \times 110 \times \frac{1}{6} = \frac{440}{6} = 73 \frac{1}{3} \text{ W.h}$$

گزینه ۲ صحیح است

۸- تلفات حرارتی دیواری به ابعاد $30 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ برابر 480 W است. اگر اختلاف دمای دو طرف دیوار 20°C

باشد. ضخامت دیوار چند متر است؟ $K = 2 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ \text{C}}$

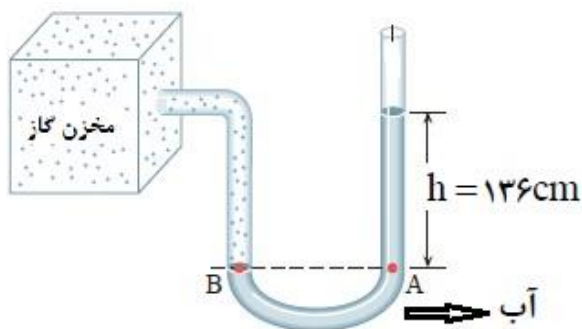
(۱) $0/2$ (۲) $0/5$ (۳) $0/7$ (۴) 1

$$H = \frac{K \cdot A \cdot \Delta T}{L} \Rightarrow 480 = \frac{2 \times (3 \times 4) \times 20}{L} \Rightarrow L = \frac{480}{480} = 1 \text{ m}$$

گزینه ۴ صحیح است

۹- در شکل زیر فشار مخزن چند سانتی متر جیوه است؟

($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$ و $\rho_{\text{B}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\rho = 76 \text{ cmHg}$ و $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)



(۱) ۶۰

(۲) ۸۶

(۳) ۱۳۶

(۴) ۲۱۲

گزینه ۲ صحیح است

$$P_t = \rho g h_A + P = 1000 \times 10 \times 1/36 + 10^5 = 13600 + 10^5 = 113600 \text{ pa} \times \frac{72}{10^5} \simeq 86 \text{ cm.Hg}$$

۱۰- دو مقاومت $R_1 = 5 \Omega$ و مقاومت R_2 را در یک مدار الکتریکی به دو سطح یک مولد با اختلاف پتانسیل ۱۰ ولت متصل می کنیم. اگر در این حالت جریانی برابر ۴ آمپر از مدار عبور کند. مقاومت R_2 چند اهم است و این دو مقاومت چگونه به یکدیگر متصل شده اند؟

(۴) ۲/۵- موازی

(۳) ۲/۵- سری

(۲) ۵- سری

(۱) ۵- موازی

$R_t = \frac{V}{I} \Rightarrow R_t = \frac{10}{4} = 2.5 \Omega$ چون مقاومت معادل کمتر از R_1 است بنابراین مدار موازی است

$$R_t = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow 2.5 = \frac{5R_2}{5 + R_2} \Rightarrow 12.5 + 2.5R_2 = 5R_2 \Rightarrow 2.5R_2 = 12.5 \Rightarrow R_2 = \frac{12.5}{2.5} = 5 \Omega$$

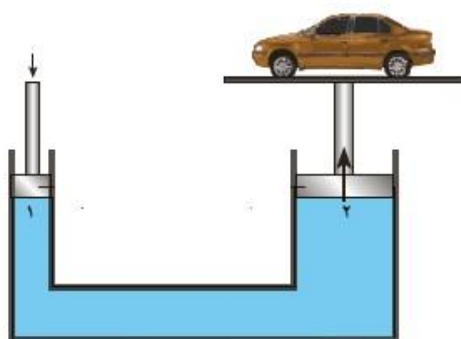
گزینه صحیح است

توجه: به طور کلی اگر n مقاومت مساوی با یکدیگر موازی بسته شوند مقاومت معادل از تقسیم یک مقاومت بر تعداد آنها

$$R_t = \frac{R_1}{n} \text{ بدست می آید یعنی}$$

۱۱- در یک جک هیدرولیکی نسبت شعاع پیستون (۱) به قطر پیستون شماره (۲) برابر $\frac{1}{12}$ است نیروی جک شماره

(۲) چند برابر نیروی جک شماره (۱) است



(۱) ۶

(۲) ۱۲

(۳) ۲۴

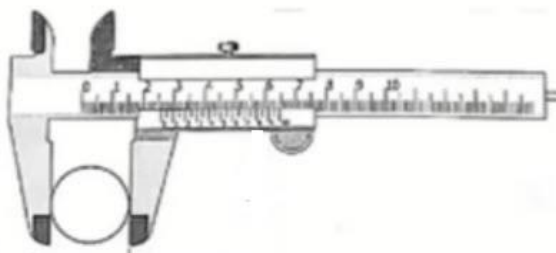
(۴) ۳۶

$$\frac{r_1}{D_2} = \frac{1}{12} \Rightarrow D_2 = 12r_1 \Rightarrow 2r_2 = 12r_1 \Rightarrow r_2 = 6r_1$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{(6r_1)^2}{r_1^2} = 36$$

گزینه ۴ صحیح است

۱۲- با توجه به شکل زیر شعاع دایره چند میلی متر است؟



(۱) ۱۲/۵۴

(۲) ۱۲/۹

(۳) ۲۵/۰۸

(۴) ۲۵/۸

گزینه ۲ صحیح است