

ایران توشه

- رانلور نمونه سوالات امتحانی

- رانلور گام به گام

- رانلور آزمون گاج و قلم چی و سنجش

- رانلور فیلم و مقاله آنلیزشی

- رانلور و مشاوره



IranTooshe.Ir



@irantooshe



IranTooshe



گزینه ۲

۱

بر طبق تعریف کار داریم:

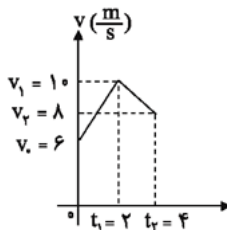
$$W_F = F d \cos \theta = 10 \times 1 \times \cos 60^\circ = 40 \text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۵

گزینه ۴

۲

باتوجه به قضیه کار- انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی آن است.



$$t = 2 \text{ s تا } t = 0 \text{ : کار کل انجام شده روی جسم از لحظه } W_{F_t} = K_1 - K_0$$

$$t = 2 \text{ s تا } t = 4 \text{ s : کار کل انجام شده روی جسم از لحظه } W'_{F_t} = K_2 - K_1$$

$$\frac{W'_{F_t}}{W_{F_t}} = \frac{K_2 - K_1}{K_1 - K_0} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{\frac{1}{2} m (v_1^2 - v_0^2)}$$

$$= \frac{(8^2 - 10^2)}{(10^2 - 6^2)} = -\frac{36}{64} = -\frac{9}{16}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۷

گزینه ۴

۳

اگر حجم مقدار معینی از یک گاز ثابت نگه داشته شود، فشار آن مستقیماً با دما (برحسب کلوین) متناسب است. یعنی:

$$\frac{P}{T} = \text{ثابت}$$

بنابراین:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1/5}{(27 + 273)} = \frac{1/8}{T_2} \Rightarrow T_2 = 360 \text{ K}$$

بنابراین دمای نهایی گاز اکسیژن برحسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$\theta_2 = 360 - 273 = 87^\circ \text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۷

گزینه ۱

۴

گرمای گرفته شده از آب، نشان دهنده Q_L است.

$$Q_L = |Q_{\text{آب}}| + |Q_F| + |Q_{\text{بخ}}|$$

$$= 10 \times 4/2 \times 15 + 10 \times 336 + 10 \times 2/1 \times 14$$

$$= 1020 \times 4/2 \text{ kJ}$$

$$K = \frac{Q_L}{W} \Rightarrow W = \frac{Q_L}{K} = \frac{1020 \times 4/2}{3} = 340 \times 4/2 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{340 \times 4/2}{4760} = 0/3 \text{ kW}$$

تالیفی مهدی داداشی

فرآیند BC بی‌دررو است و گرمایی طی آن مبادله نمی‌شود. در فرآیند هم‌حجم CA، گاز گرما از دست می‌دهد و در فرآیند هم‌فشار AB گرما می‌گیرد.

$$Q_H = Q_{CA} = nC_V \Delta T = \frac{3}{2} nR \Delta T = \frac{3}{2} V \Delta P$$

$$= \frac{3}{2} \times 4 \times 10^{-3} \times (2 - 1) \times 10^5 = -4200 \text{ J} \Rightarrow Q_H = -4200 \text{ J}$$

در فرآیند هم‌فشار AB گاز گرما می‌گیرد و بنابراین داریم:

$$Q_C = Q_{AB} = nC_P \Delta T = \frac{5}{2} nR \Delta T = \frac{5}{2} P \Delta V$$

$$= \frac{5}{2} \times 2 \times 10^5 \times (10 - 4) \times 10^{-3} = 3000 \text{ J} \Rightarrow Q_C = 3000 \text{ J}$$

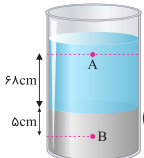
با استفاده از بیان قانون اول ترمودینامیک در چرخه یک یخچال و تعریف ضریب عملکرد یخچال، داریم:

$$W = |Q_H| - Q_C = 4200 - 3000 = 1200 \text{ J}$$

$$K = \frac{Q_C}{W} = \frac{3000}{1200} = 2.5$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۹۱۳۹۵

ابتدا فشار ۶۸ سانتی‌متر ستون آب ($80 - 12 = 68$) را برحسب ستون جیوه به دست می‌آوریم:



$$(\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 68 = 13/6 \times h \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$

به عبارت دیگر فشار ناشی از ستونی از آب به ارتفاع ۶۸ سانتی‌متر، معادل فشار ناشی از ستونی از جیوه به ارتفاع ۵ سانتی‌متر است. در نهایت داریم:

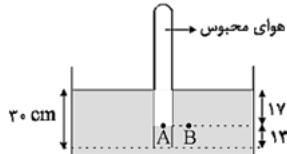
$$\Delta P = P_B - P_A = 5 + 5 = 10 \text{ cmHg}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴۱۳۹۹

باتوجه به برابری فشار برای نقاط هم‌تراز A و B از یک مایع ساکن، می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = P_0 + P_{\text{مایع}}$$

حال باید فشار ستون مایع بالای نقطه B را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست آوریم:



$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \Rightarrow 13/6 \times h_{\text{جیوه}} = 10/8 \times 17$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 1 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 1 \text{ cmHg}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{هوای محبوس}} = P_0 + P_{\text{مایع}} = 74 + 1 = 75 \text{ cmHg}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۱۳۹۶

چون نقطهٔ B به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب شده، پس ارتفاع نقطهٔ A از مبدأ برابر است با $h_A = \frac{2}{\omega}h - h = \frac{1}{\omega}h$ و ارتفاع نقطهٔ C معادل با $h_C = \frac{1}{\omega}h - h = \frac{\omega}{\omega}h$ خواهد بود؛ بنابراین:

$$U = mgh \Rightarrow \frac{U_A}{U_C} = \frac{h_A}{h_C} = \frac{\frac{1}{\omega}h}{\frac{\omega}{\omega}h} \Rightarrow U_A = \frac{1}{\omega}U_C$$

از طرفی طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، بین دو نقطهٔ A و C می‌توان نوشت:

$$W_t = K_C - K_A$$

$$\xrightarrow{K_A = \frac{1}{2}U_A, K_C = \frac{1}{2}U_C, W_t = \Delta U} \Delta U = \frac{1}{2}U_C - \frac{1}{2}U_A$$

$$\xrightarrow{U_A = \frac{1}{\omega}U_C} \Delta U = \frac{1}{2}U_C - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\omega}U_C \Rightarrow U_C = 2\omega U$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۸

$$\Delta V = V_1(\beta - \gamma\alpha)\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta V = 2 \times (15 \times 10^{-5} - 6 \times 10^{-5}) \times 50 = 9 \times 10^{-3} \text{ Lit} = 9 \text{ cc}$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۴

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۴

اندازه‌گیری خط‌کش $\pm 1 \text{ mm}$ بنابراین خطای اندازه‌گیری آن $\pm 1 \text{ mm}$ است (رد گزینه‌های "۲" و "۳"). از طرفی از آنجاکه تنها مجاز به حدس یک رقم در اندازه‌گیری هستیم، لذا گزینهٔ "۱" نمی‌تواند گزارش اندازه‌گیری باشد، چون ارقام ۵ و ۶ هر دو غیرقطعی هستند.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۸ تابستان ۱۳۹۸

ابتدا حجم مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ این مکعب را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{ماده}}} \Rightarrow V_{\text{ماده}} = \frac{m}{\rho} = \frac{700}{0.8} = 875 \text{ cm}^3$$

حال حجم مادهٔ تشکیل‌دهنده را با حجم حفره جمع می‌کنیم تا حجم ظاهری مکعب محاسبه گردد:

$$V_{\text{مکعب}} = 875 + 875 = 1750 \text{ cm}^3$$

$$V = a^3 \Rightarrow a = 12 \text{ cm}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۸

$$m_A = \rho_A V_A = 2 \text{ g/cm}^3 \times 100 \text{ cm}^3 = 200 \text{ g}$$

$$m_B = \rho_B V_B = 3 \text{ g/cm}^3 \times 150 \text{ cm}^3 = 450 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_A + m_B}{V_{\text{مخلوط}}}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{3} = \frac{200 + 450}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = \frac{650}{\frac{10}{3}} = 195 \text{ cm}^3$$

ازطرفی داریم:

$$V' = V_A + V_B \Rightarrow V' = 100 + 150 = 250 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{تغییر حجم} = V' - V_{\text{مخلوط}} = 250 - 195 = 55 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر حجم} = \frac{55}{250} \times 100 = 22\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۷

$$V = \frac{F}{\rho} \pi R^3$$

$$\frac{\pi \approx 3}{R = 10^{-6} \text{ m} = 10^{-1} \text{ nm}} \rightarrow V \approx \frac{F}{\rho} \times 3 \times (10^{-1})^3 (\text{nm})^3$$

$$\Rightarrow V \approx F \times 10^{-1} \sim 10^{-1} (\text{nm})^3$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲ تابستان ۱۳۹۸

گام اول: فشار P_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = \rho_1 g h + P_o = 1250 \times 10 \times \frac{1}{10} + 13500 \times 10 \times \frac{75}{100} = 102500 \text{ Pa}$$

گام دوم: با اضافه شدن مایع دوم فشار P_2 به کف ظرف وارد می‌شود:

$$P_2 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_o$$

گام سوم: از معادله $P_2 = 1/02 P_1$ داریم:

$$P_2 = P_1 + \frac{2}{100} P_1$$

$$\rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_o = \rho_1 g h_1 + P_o + \frac{2}{100} P_1$$

$$800 \times 10 \times h_2 = \frac{2}{100} \times 102500 \Rightarrow h_2 = 25/625 \text{ cm}$$

گام چهارم: حالا حجم مایع را به دست می‌آوریم:

$$V = hA = 25/625 \times 20 = 512/5 \text{ cm}^3$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

اتوجه به شکل، فشار در نقاط A و B برابر است. فشار در نقطه B حاصل فشار گاز و فشار ۱۷ مایع است؛ بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_o = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

از طرفی:

$$P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} g h'_{\text{مایع}}$$

رابطه حباب cmHg به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} &= \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow 6/8 \times 17 &= 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 8/5 \text{ cm} \\ \Rightarrow P_{\text{گاز}} &= P_o - P_{\text{مایع}} = 76 \text{ cmHg} - 8/5 \text{ cmHg} = 67/5 \text{ cmHg} \end{aligned}$$

توشه ای برای موفقیت

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

ابتدا نسبت سطح مخروط که روی سطح افقی قرار دارد را در حالت دوم به حالت اول می‌یابیم:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} = r_2^2 = 4$$

با برابر گذاشتن فشار مخروط در هر دو حالت داریم:

$$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

اگر وزن مخروط را با W وزن و زنة اضافه شده در حالت دوم را با W' نشان دهیم:

$$\frac{W + W'}{A_2} = \frac{W}{A_1} \xrightarrow{A_2 = 4A_1} \frac{W + W'}{4} = W \Rightarrow W' = 3W$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۱ تابستان ۱۳۹۸

با استفاده از قانون پایستگی انرژی و در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$\begin{aligned}
 E_2 - E_1 &= W_f \Rightarrow (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) = W_{fk} \\
 \xrightarrow{K_1=0, U_2=0} K_2 - U_1 &= W_{fk} \\
 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - mgh_1 &= W_{fk} \\
 \xrightarrow{h_1=10 \times \sin 30^\circ = 5 \text{ m}} \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 9^2\right) - (10 \times 10 \times 5) & \\
 = W_{fk} \Rightarrow W_{fk} &= -95 \text{ J}
 \end{aligned}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۷

از آنجایی که قبل و بعد از اضافه شدن وزنه، مجموعه در حالت تعادلی قرار می‌گیرد، می‌توان نتیجه گرفت که در سطح هم‌تراز مایع، فشار گاز وارد بر شاخه سمت چپ با مجموع فشار ستون مایع و فشار هوا برابر خواهد بود. در واقع:

$$P_{\text{مایع}} gh' = P_0 + \rho_{\text{مایع}} gh' \quad \text{و} \quad P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho_{\text{مایع}} gh$$

چون سطح مقطع لوله در دو سمت برابر است، وقتی مایع داخل لوله در شاخه سمت چپ می‌آید، در شاخه سمت راست، ۲۰ cm بالا خواهد رفت. بنابراین:

$$h'_{\text{مایع}} = (140 + 20) - (40 - 20) = 140 \text{ cm} = 1/4 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 100 \text{ kPa} + 10^3 \times 10 \times 1/4 = 114 \text{ kPa}$$

$$\Rightarrow \Delta P_{\text{گاز}} = 114 - 110 = 4 \text{ kPa}$$

بنابراین فشار گاز محبوس درون استوانه، ۴ kPa افزایش می‌یابد.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

یم که یکای انرژی یعنی "ژول" () برحسب لیکاهای اصلی به صورت $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$ است. حال طرف چپ تساوی را برحسب یکای ژول می‌یابیم:

$$\begin{aligned}
 \frac{1 \text{ Gg}}{10^9 \text{ g}} = 1, \quad \frac{1 \text{ g}}{10^{-3} \text{ kg}} = 1, \quad \frac{1 \text{ nJ}}{10^{-9} \text{ J}} = 1, \quad \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 1 \Rightarrow \frac{1 \mu\text{m}^2}{10^{-12} \text{ m}^2} = 1 \\
 \text{طرف چپ: } \frac{1 \text{ Gg} \cdot \mu\text{m}^2}{((?.?) \text{ s})^2} = \frac{1 \text{ Gg} \cdot \mu\text{m}^2}{((?.?) \text{ s})^2} \times \frac{10^9 \text{ g}}{1 \text{ Gg}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} \times \frac{10^{-12} \text{ m}^2}{1 \mu\text{m}^2} = \frac{10^9 \times 10^{-3} \times 10^{-12} \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{((?.?) \text{ s})^2} = \frac{10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{((?.?) \text{ s})^2} \quad (1)
 \end{aligned}$$

$$\text{طرف راست: } 0/1 \text{ nJ} \times \frac{10^{-9} \text{ J}}{1 \text{ nJ}} = 10^{-10} \text{ J} = 10^{-10} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \frac{10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{((?.?) \text{ s})^2} = 10^{-10} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow 10^6 ((?.?) \text{ s})^2 = 10^{10} \text{ s}^2 \Rightarrow ((?.?) \text{ s})^2 = 10^4 \text{ s}^2$$

$$\Rightarrow (?.?) \text{ s} = 10^2 \text{ s} = 1 \text{ hs} \Rightarrow (?.?) = \text{h} \text{ (هکتو)}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۷

همواره شیب نمودار E فرآیند بی‌دررو از فرآیند هم‌دا بیشتر است، بنابراین فرآیند AB دررو و فرآیند BC هم‌دا است.

سطح داخل چرخه در نمودار $P - V$ برابر با قدر مطلق کار انجام‌شده است. چون چرخه ساعتگرد است، کار انجام‌شده در کل چرخه توسط محیط روی گاز منفی است ($W < 0$). همچنین فرآیند بی‌درروی AB ($Q = 0$) از نوع انبساطی است و دما در آن کاهش می‌یابد ($\Delta U < 0$) پس کار انجام‌شده توسط محیط در این فرآیند منفی است ($W_{AB} < 0$). از طرفی در فرآیند هم‌جسم کار انجام‌شده برابر با صفر است. برای چرخه $ABCA$ داریم:

$$W_{\text{چرخه}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} \Rightarrow -35 = -55 + W_{BC} + 0$$

$$\Rightarrow W_{BC} = 20 \text{ J}, \Delta U_{BC} = 0 \Rightarrow Q_{BC} = -W_{BC}$$

$$\Rightarrow Q_{BC} = -20 \text{ J}$$

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}} = 35 \text{ J}$$

$$AB \Rightarrow Q_{AB} = 0$$

$$Q_{\text{چرخه}} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} \Rightarrow 35 = 0 - 20 + Q_{CA}$$

$$\Rightarrow Q_{CA} = 55 \text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک سوم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

درصد نسبی تغییر مساحت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{\alpha A_1 \Delta T}{A_1} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100$$

بنابراین باتوجه به صورت سؤال می‌توان نوشت:

$$\alpha \Delta T \times 100 = -4 \times 10^{-2} \Rightarrow \alpha \Delta T = -2 \times 10^{-4} \quad (1)$$

به‌طور مشابه برای درصد نسبی تغییرات چگالی می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = \frac{-\alpha \rho_1 \Delta T}{\rho_1} \times 100 = -\alpha \Delta T \times 100 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات چگالی} = -3(-2 \times 10^{-4}) \times 100 = 6 \times 10^{-2} = +0.06\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۹

راه اول: مطابق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_{\text{mg}} + W_{\text{مقاومت هوا}}$$

$$\frac{W_{\text{mg}}=0, v_f=22 \text{ m/s}, v_i=30 \text{ m/s}}{\Delta K=\frac{1}{2}mv_f^2-\frac{1}{2}mv_i^2} \rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = -4 \times 52 \text{ m} = -208 \text{ mJ}$$

$$W_{\text{مقاومت هوا در طی مسیر رفت}} = -\frac{208 \text{ m}}{2} = -104 \text{ mJ}$$

اکنون با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی، بیشترین ارتفاع گلوله از سطح زمین را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$\Delta K = W_t \frac{W_t=W_{\text{مقاومت هوا}}+W_{\text{mg}}, v_i=30 \text{ m/s}, W_{\text{mg}}=-mgh}{\Delta K=-\frac{1}{2}mv_i^2, W_{\text{مقاومت هوا در مسیر رفت}}=-104 \text{ mJ}, g=10 \text{ N/kg}} \rightarrow -\frac{1}{2}m \times 30^2 = -104 \text{ m} - mgh$$

$$\Rightarrow mgh = 346 \text{ m} \Rightarrow h = 34/6 \text{ m} \quad (1)$$

اکنون بیشترین ارتفاع این گلوله را در حالتی که مقاومت هوا وجود ندارد، به دست می‌آوریم؛ باتوجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_i = E_f \Rightarrow \frac{1}{2}mv_i^2 = mgh' \frac{v_i=30 \text{ m/s}}{g=10 \text{ N/kg}} \rightarrow h' = \frac{30^2}{2 \times 10} = 45 \text{ m} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow h' - h = 45 - 34/6 = 10/4 \text{ m}$$

راه دوم: اندازه کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت برابر با اختلاف انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در نقطه اوج در دو حالت است.

$$mg\Delta h = |W_{\text{مقاومت هوا, رفت}}|$$

$$\Rightarrow mg\Delta h = \left| \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \right|$$

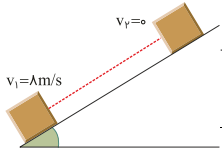
$$\frac{v_f=22 \text{ m/s}, v_i=30 \text{ m/s}}{g=10 \text{ N/kg}} \rightarrow \Delta h = \frac{30^2 - 22^2}{20} = \frac{15^2 - 11^2}{10} \Rightarrow \Delta h = \frac{225 - 121}{10} = 10/4 \text{ m}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۹

نجام‌شده طبق قضیه کار- انرژی جنبشی از رابطه در مسیر رفت:

$$W_t = \Delta K \text{ به دست می‌آید. حال کار کل انجام‌شده در مسیر رفت و برگشت را جداگانه می‌یابیم، داریم:}$$

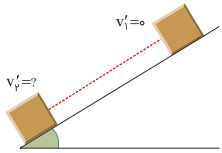
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \xrightarrow[v_i = 0 \text{ m/s}]{v_f = 0} W_t = \frac{1}{2} m (0^2 - 1^2) = -\frac{1}{2} m \quad (1)$$



$$W'_t = \Delta K' \Rightarrow W'_t = \frac{1}{2} m (v'^2_f - v'^2_i) \xrightarrow[v'_i = 0]{v'_f = 0} W'_t = \frac{1}{2} m (v'^2_f - 0^2) = \frac{1}{2} m v'^2_f \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \left| \frac{W_t}{W'_t} \right| = 2 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} m v'^2_f}{\frac{1}{2} m v^2_i} = 2 \Rightarrow v'^2_f = 2 v^2_i = 2 \Rightarrow v'_f = \sqrt{2} \text{ m/s}$$

در مسیر برگشت داریم:



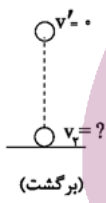
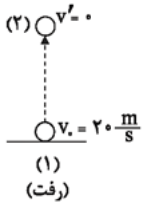
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۹ ۱۰

بنا به رابطه پایستگی انرژی، هنگامی که نیروی اصطکاک وجود دارد می‌توان نوشت:

$$W_f = E_f - E_i \Rightarrow W_f = (U_f + K_f) - (U_i + K_i)$$

$$W_{f_{\text{تج}}\text{}} = (mgh_f + 0) - (0 + \frac{1}{2} m v_i^2) = (m \times 10 \times 12/5) - (\frac{1}{2} m \times 20^2)$$

$$\Rightarrow W_{f_{\text{تج}}\text{}} = -70 \text{ m (J)}$$



چون نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شده است، کار این نیرو در مسیر رفت و برگشت با هم برابر خواهد بود. از طرفی از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین، کار برآیند نیروها (نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا) تنها برابر با کار نیروی مقاومت هوا است زیرا در مسیر رفت و برگشت، کار نیروی وزن صفر می‌شود و داریم:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_{(J)}} = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_{f_{(J)}} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \xrightarrow[v_f = ?, v_i = 20 \text{ m/s}]{W_{f_{(J)}} = 2 W_{f_{\text{تج}}\text{}} = -140 \text{ m (J)}} -140 \text{ m} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - 20^2) \Rightarrow -140 = \frac{1}{2} (v_f^2 - 400)$$

$$\Rightarrow v_f^2 - 400 = -300 \Rightarrow v_f^2 = 100 \Rightarrow v_f = 10 \text{ m/s}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۷ ۷

$$10^8 \text{ m را در خلأ طی می‌کند.}$$

رتبه بزرگی هریک از کمیت‌ها را تخمین می‌زنیم. می‌دانیم یک سال نوری مسافتی است که نور در طی یک سال می‌پیماید. نور در هر ثانیه

$$25 \times 10^3 \text{ ly} = 2/5 \times 10 \times 10^3 \sim 10^4 \text{ ly}$$

$$v_{\text{light}} = 3 \times 10^8 \sim 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{روز } 10^2 \sim 10^2/60 \times 365 = 365 \text{ روز} = \text{یک سال}$$

$$\text{ساعت } 10^1 \sim 2/4 \times 10^1 = 24 \text{ ساعت} = \text{یک روز}$$

$$\text{دقیقه } 10^2 \sim 6 \times 10^1 = 60 \text{ دقیقه} = \text{یک ساعت}$$

$$\text{ثانیه } 10^2 \sim 6 \times 10^1 = 60 \text{ ثانیه} = \text{یک دقیقه}$$

بنابراین داریم:

$$25 \times 10^3 \text{ ly} \sim 10^4 \times 10^2 \times 10^1 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^8 = 10^{19} \text{ m}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۸ ۴

به کمک رابطهٔ بازده برای ماشین‌های گرمایی آرمانی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{\gamma_0}{100} = \frac{|W|}{50000} \Rightarrow |W| = 10000 \text{ J}$$

کار خروجی ماشین روی محیط به صورت افزایش انرژی پتانسیل گرانشی وزنه ظاهر می‌شود، یعنی داریم:

$$|W| = U \xrightarrow{U=mgh} 10000 = m \times 10 \times 2$$

$$\Rightarrow m = \frac{10000}{20} = 500 \text{ kg}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۶

گام اول

الف) مخزنی با حجم ثابت ۱۴ لیتر $V = 14 \text{ lit} = 14 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \leftarrow$

ب) محتوی مخلوطی از ۶ گرم گاز هیدروژن و ۱۲ گرم گاز نیتروژن ۲۷ درجه سلسیوس است $m_{H_2} = 6 \text{ g}, m_{N_2} = 12 \text{ g}, T = 27 + 273 = 300 \text{ K} \leftarrow$

ج) فشار مخلوط گازها چند اتمسفر است؟ $P = ? \leftarrow$

گام دوم

نی است از رابطه $P V = n R T$ و $n = \frac{m}{M}$ استفاده کنیم تا فشار مخلوط گازها را به دست آوریم:

$$P V = n R T \Rightarrow P V = \left(\frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{N_2}}{M_{N_2}} \right) R T$$

$$\xrightarrow{\frac{M_{H_2} = 2 \text{ g/mol}, R = 8 \text{ J/(mol.K)}}{M_{N_2} = 28 \text{ g/mol}}} P \times 14 \times 10^{-3} = \left(\frac{6}{2} + \frac{12}{28} \right) \times 8 \times 300$$

$$\Rightarrow P = \frac{7 \times 8 \times 300}{14} \times 10^5 = 12 \times 10^5 \text{ Pa} = 12 \text{ atm}$$

دماسنج شکل (۱)، دماسنجی مدرج است؛ لذا داریم:

$$5^\circ \text{C} = \text{کمینه درجه بندی} = \text{دقت اندازه گیری}$$

$$\text{خطای اندازه گیری} = \pm \frac{5}{2} = \pm 2.5^\circ \text{C}$$

$$\xrightarrow{\text{گرد کردن به دلیل ملاحظات فیزیکی}} \pm 3^\circ \text{C} = \text{خطای اندازه گیری}$$

دماسنج شکل (۲)، دماسنج رقمی (دیجیتال) است؛ لذا می‌توان نوشت:

$$0.1^\circ \text{C} = \text{یک واحد از آخرین رقم قرائت شده} = \text{دقت اندازه گیری}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\text{قدر مطلق خطای اندازه گیری شده شکل (۱)}}{\text{دقت اندازه گیری شکل (۲)}} = \frac{3}{0.1} = 30$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۷

انرژی جنبشی هر یک از اجسام را به دست می‌آوریم:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v^2$$

$$K_2 = \frac{1}{2} (2m) v^2 = m v^2$$

$$K_3 = \frac{1}{2} m (\sqrt{2} v)^2 = m v^2$$

$$K_4 = \frac{1}{2} m v^2$$

انرژی جنبشی کمیتی نرده‌ای است و به جهت سرعت بستگی ندارد.

$$K_2 = K_3 > K_1 = K_4$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸

می‌دانیم در فرآیند هم‌حجم، $W = 0$ است. بنابراین طبق قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

$$\Delta U_{\text{هم‌حجم}} = Q_{\text{هم‌حجم}} + W_{\text{هم‌حجم}}$$

$$W_{\text{هم‌حجم}} = 0, \Delta U = -2400 \text{ J} \Rightarrow Q_{\text{هم‌حجم}} = -2400 \text{ J}$$

از طرف دیگر برای گرمای مبادله‌شده در فرآیند هم‌حجم داریم:

$$Q_{\text{هم‌حجم}} = n C_{MV} \Delta T \xrightarrow{\Delta T = -10 \text{ K}, C_{MV} = 12 \text{ J/mol}\cdot\text{K}} -2400$$

$$= n \times 12 \times (-10) \Rightarrow n = 2/5 \text{ mol}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۴۹

ن کنیم جرم اولیه آب m گرم بوده و در اثر تبادل گرما تمام یخ به یخ صفر تبدیل شده و $m - 150$ گرم تبدیل به آب صفر شود.

$$m \times 4/2 \times 20 = 100 \times 2/1 \times 10 + (150 - m) \times 336$$

$$m \times 1 \times 20 = 100 \times 0/5 \times 10 + (150 - m) \times 10$$

$$20m = 1000 - 10m + 1200 \Rightarrow m = 160 \text{ g}$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۳۹۶۱۲

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۶۱۲

باتوجه به جرم ظرف و مایع‌ها داریم:

$$1500 \text{ g} = 600 \text{ g} + m_A \Rightarrow m_A = 900 \text{ g} \quad (1)$$

$$3000 \text{ g} = 600 \text{ g} + m_B \Rightarrow m_B = 2400 \text{ g}$$

از آنجایی که هر دو بار، ظرف را با مایع‌های A و B پر کرده‌ایم، حجم مایع‌های A و B با حجم ظرف برابر است. بنابراین:

$$V_{\text{ظرف}} = V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{2400 \text{ g}}{1/6 \text{ g/cm}^3} = 1500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_A = 1500 \text{ cm}^3 \xrightarrow{(1)} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{900 \text{ g}}{1500 \text{ cm}^3} = 0/6 \text{ g/cm}^3$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۹۳

باتوجه به رابطه افزایش طول میله در اثر افزایش دما و رابطه مقایسه‌ای آن داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{L'_1 \alpha \Delta \theta'}{L_1 \alpha \Delta \theta} \xrightarrow{\Delta L' = F d, \Delta \theta = \theta_f - \theta_i = 57 - 37 = 20^\circ \text{C}} \frac{F d}{d} = \frac{L'_1 \alpha \Delta \theta'}{L_1 \alpha \times 20}$$

$$\Rightarrow F = \frac{L'_1}{L_1} \times \frac{\Delta \theta'}{20}$$

$$\xrightarrow{L'_1 = L_1} \Delta \theta' = 10^\circ \text{C} \Rightarrow \Delta T = 10 \text{ K} \Rightarrow T_f - 200 = 10 \Rightarrow T_f = 210 \text{ K}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۱۴

کار کل نیروها برابر است با $W_T = F_T \cdot d$ برآیند نیروهای وارد بر جسم در راستای بردار جابه‌جایی است. یعنی:

$$F_1 = \Delta N \quad \Rightarrow W_T = F_T \cdot d$$

$$\Rightarrow 50 = (40 \cos \theta - 10) 5$$

$$f_k = 10 \text{ N} \quad \Rightarrow 50 = 200 \cos \theta - 50$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{100}{200} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \theta = 60^\circ$$

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۳ تابستان ۱۳۹۸

چون ، n T_b T_a معلوم‌اند، با استفاده از رابطه $\Delta U = nC_V \Delta T$ تغییر انرژی درونی گاز کامل را حساب می‌کنیم:

$$\Delta U = nC_V (T_b - T_a)$$

$$\frac{T_b=600\text{ K}, T_a=300\text{ K}}{C_V=\frac{5}{2}R, n=0.5\text{ mol}} \rightarrow \Delta U = 0.5 \times \frac{5}{2} \times 8 \times (600 - 300) \Rightarrow \Delta U = 1800\text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۷

باتوجه به صورت سوال:

$$v_2 = v_1 + \frac{\omega}{100} v_1 = \frac{3}{2} v_1$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2$$

$$\frac{m_2=m_1, v_2=\frac{3}{2}v_1}{K_2=K_1+12\omega} \rightarrow \frac{K_1+12\omega}{K_1} = \left(\frac{\frac{3}{2}v_1}{v_1} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_1+12\omega}{K_1} = \frac{9}{4} \Rightarrow 4K_1 + \omega = 9K_1 \Rightarrow K_1 = 100\text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

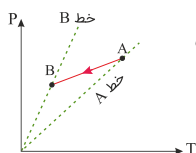
$$P = \frac{Q}{t} = K \frac{A \Delta \theta}{L}$$

$$P = \frac{6}{10} = \frac{2/5 \times 2 \times 10}{5 \times 10^{-3}} = 6000\text{ W} = 6\text{ kW}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

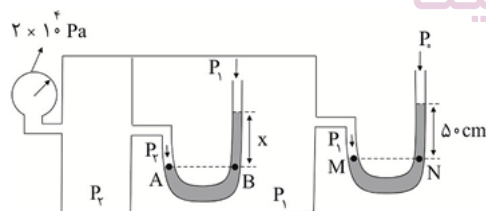
نامی که از مبدأ خطی به نقاط A و B متصل کنیم، درمی‌یابیم شیب خط B بیشتر از شیب خط A است؛ پس $V_B < V_A$ می‌شود و نتیجه می‌گیریم گاز در این فرآیند متراکم شده است؛ بنابراین $W_{AB} > 0$.

$$W_{AB} = +30\text{ J}$$



همچنین با کاهش دما Δu نیز منفی می‌شود و طبق قانون اول ترمودینامیک ($\Delta u = Q + W$) درمی‌یابیم علامت Q قطعاً منفی است و اندازه آن از اندازه W بزرگ‌تر است که تنها در گزینه ۴ این مورد رعایت شده است.

تالیفی وحید کرابی



$$P_M = P_N \Rightarrow P_1 = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_1 = 10^5 + 1000 \times 10 \times \frac{50}{100} \Rightarrow P_1 = 105 \times 10^3\text{ Pa}$$

دقت کنید فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد، یعنی فشار هوای مخزن گاز برابر است با:

$$P_2 = 2 \times 10^5 + 10^5 = 1/2 \times 10^5\text{ Pa}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_2 = P_1 + \rho gx$$

$$\Rightarrow 1/2 \times 10^5 = 105 \times 10^3 + 10^3 \times 10 \times x$$

$$\Rightarrow 1/2 \times 10^2 \times 10^3 = 105 \times 10^3 + 10x \times 10^3$$

$$\Rightarrow 120 = 105 + 10x \Rightarrow 10x = 15 \Rightarrow x = 1/5\text{ m} = 150\text{ cm}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

کار کمیتی نرده‌ای است که فقط مقدار دارد و علامت آن هم با استفاده از زاویه‌ای که بردارهای نیرو و جابه‌جایی باهم می‌سازند، تعیین می‌شود.

$$W = Fd \cos \theta$$

اگر $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ و $\cos \theta > 0$ در نتیجه علامت کار مثبت و اگر $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$ و $\cos \theta < 0$ در نتیجه علامت کار منفی است. اگر $\theta = 90^\circ$ باشد، کار برابر صفر است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

برای اینکه سطح مایع‌ها در دو طرف لوله یکسان شود، بعد از اضافه کردن مایع به چگالی ρ_3 فشار در نقاط هم‌تراز مایع ساکن پایینی با یکدیگر برابر است، لذا داریم:

$$\begin{aligned} P_M &= P_N \Rightarrow \rho_r h_r + \rho_l x = \rho_r (h_r + x) \\ \rho_r &= 0/9 \text{ g/cm}^3, h_r = 10 \text{ cm} \\ \rho_l &= 1 \text{ g/cm}^3, \rho_r = 0/9 \text{ g/cm}^3 \\ \Rightarrow 1 + x &= 9 + 0/9x \Rightarrow 0/1x = 1 \Rightarrow x = 10 \text{ cm} \\ V_3 &= A_1 \times h_3 = 2 \times 20 = 40 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

پس ارتفاع مایع ρ_3 برابر با $h_3 = x + h_r = 10 + 10 = 20 \text{ cm}$ و حجم آن برابر است با:

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

تغییر انرژی درونی به مسیر و جنس گاز بستگی ندارد.
برای گاز دواتمی تغییر انرژی درونی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \Delta U &= \frac{5}{2} n R \Delta T \Rightarrow \Delta U = \frac{5}{2} n R (T_b - T_a) \\ \text{قانون گاز کامل: } P V &= n R T \rightarrow \Delta U = \frac{5}{2} (P_b V_b - P_a V_a) \\ \Rightarrow \Delta U &= \frac{5}{2} \left(\frac{1}{5} P_a \times \frac{1}{5} V_a - P_a V_a \right) = \frac{5}{2} \left(\frac{64}{25} P_a V_a - P_a V_a \right) \\ &= \frac{5}{2} \times \frac{39}{25} P_a V_a \Rightarrow \Delta U = \frac{39}{10} P_a V_a \quad (1) \end{aligned}$$

از طرفی برای حالت a از قانون گاز کامل داریم:

$$P_a V_a = n R T_a \Rightarrow P_a V_a = 0/5 \times 8 \times 300 = 1200 \text{ J} \quad (2)$$

حال رابطه (۱) را در رابطه (۲) جایگزین می‌کنیم:

$$\xrightarrow{(1), (2)} \Delta U = \frac{39}{10} \times 1200 = 4680 \text{ J}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۶

اگر حداکثر فشردگی را در حالت B بدانیم:

$$\begin{aligned} E_A &= E_B \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} k x^2 \Rightarrow 1 \times 10 \times 8 = \frac{1}{2} \times 1000 \times x^2 \\ \Rightarrow x^2 &= \frac{160}{1000} \Rightarrow x = \frac{4}{10} \text{ m} = 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۴

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۴

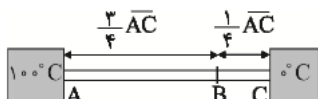
جرم آب درون ظرف در حالت دوم بیشتر از حالت اول است، زیرا جرم قالب یخ اولی به جرم آب اضافه شده است.

$$Q = mc \Delta \theta \quad \text{ازای } Q \text{ های یکسان (چون قالب‌های یخ مشابه‌اند), } \Delta \theta \propto \frac{1}{m} \quad \text{کاهش دمای آب در حالت دوم کمتر از کاهش دما در حالت اول خواهد بود } (\theta < 2^\circ \text{C})$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۷

باتوجه به شکل داریم:

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \overline{AC} - \overline{BC} = \overline{AC} - \frac{1}{f} \overline{AC} = \frac{f}{f} \overline{AC} \\ \frac{Q_{AB}}{t} &= \frac{Q_{BC}}{t} \Rightarrow \frac{kA\Delta\theta_{AB}}{L_{AB}} = \frac{kA\Delta\theta_{BC}}{L_{BC}} \\ \Rightarrow \frac{(\theta_A - \theta_B)}{L_{AB}} &= \frac{(\theta_B - \theta_C)}{L_{BC}} \Rightarrow \frac{(100 - \theta_B)}{\frac{f}{f} \overline{AC}} = \frac{(\theta_B - 0)}{\frac{1}{f} \overline{AC}} \\ \Rightarrow \frac{100 - \theta_B}{f} &= \theta_B \Rightarrow f\theta_B = 100 - \theta_B \Rightarrow \theta_B = 25^\circ\text{C}\end{aligned}$$



قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۷ تابستان ۱۳۹۸

ابتدا مرتبهٔ بزرگی حجم یک قطرهٔ آب را حساب می‌کنیم:

$$V = \frac{F}{\rho} \pi r^3 = \frac{F}{\rho} \pi (r)^3 \sim 10^\circ \times 10^\circ \times 10^1 = 10^1 \text{ mm}^3$$

اکنون مرتبهٔ بزرگی حجم آب بطری را برحسب mm^3 به دست می‌آوریم:

$$1/2 L = 1/2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1/2 \times 10^6 \text{ mm}^3 \sim 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\text{تعداد قطره‌ها} = \frac{10^6}{10^1} = 10^5$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۹

باتوجه به رابطهٔ تغییرات مساحت با ضریب انبساط سطحی داریم:

$$\begin{aligned}\Delta A &= A_1 \times \alpha \times \Delta\theta \xrightarrow{A_1=3/6 \times 10^{-2} \text{ m}^2=36 \text{ cm}^2, \Delta A=2 \text{ mm}^2=2 \times 10^{-2} \text{ cm}^2} \\ \Rightarrow 2 \times 10^{-2} &= 36 \times \alpha \times \Delta\theta \Rightarrow 2\alpha\Delta\theta = \frac{2 \times 10^{-2}}{36} = \frac{1}{1800} \quad (*)\end{aligned}$$

اکنون تغییرات مساحت بخش فلزی مربع را به دست می‌آوریم:

$$A'_1 = a^2 - 36 \xrightarrow{a=12 \text{ cm}} A' = 144 - 36 = 108 \text{ cm}^2$$

$$\Delta A' = A'_1 \times \alpha \times \Delta\theta \xrightarrow{(*)} \Delta A' = 108 \times \frac{1}{1800} = 0.06 \text{ cm}^2$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۷

ب اولیه را m و جرم آب تبخیر شده را در نظر می‌گیریم. مقدار گرمایی که تبخیر سطحی نیاز دارد، از انجماد آب بزرگتر است. لذا داریم:

$$Q_V = Q_F \Rightarrow m' L_V = (m - m') L_F$$

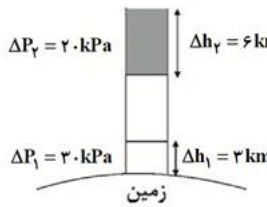
$$\frac{L_V = 560 \text{ cal/g}}{L_F = 80 \text{ cal/g}} \rightarrow m' \times 560 = (m - m') \times 80 \Rightarrow 7m' = m - m' \Rightarrow m = 8m' \Rightarrow m' = \frac{1}{8} m$$

پس $\frac{1}{8}$ جرم آب در اثر تبخیر سطحی از ظرف خارج می‌شود که معادل است با:

$$\frac{1}{8} \times 100 = 12.5\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۹

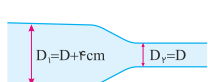
اختلاف فشار بین بالاترین و پایین‌ترین نقطه در هر بخش از هوا از رابطه $\Delta P = \bar{\rho}g\Delta h$ به دست می‌آید. بنابراین داریم:



$$\Delta P = \bar{\rho}g\Delta h \Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{\bar{\rho}_1}{\bar{\rho}_2} \times \frac{\Delta h_1}{\Delta h_2}$$

$$\Rightarrow \frac{30}{20} = \frac{\bar{\rho}_1}{\bar{\rho}_2} \times \frac{3}{6} \Rightarrow \frac{\bar{\rho}_1}{\bar{\rho}_2} = \frac{3}{2} \times \frac{6}{3} = 3$$

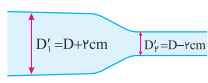
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۶



$$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D+4}{D}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{D+4}{D} \Rightarrow 4D = 3D + 12 \Rightarrow D = 12 \text{ cm}$$

اگر از طرفین ۲ cm از قطرها کم شوند، داریم:



$$\frac{v'_2}{v'_1} = \left(\frac{D'_1}{D'_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v'_2}{v'_1} = \left(\frac{12+2}{12-2}\right)^2 \Rightarrow \frac{v'_2}{v'_1} = \frac{196}{100} = 1/96$$

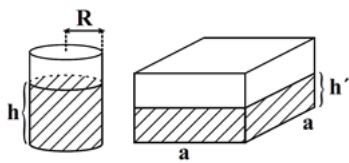
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۷

از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$14400 \text{ g.cm} / (\text{min})^2 = \frac{14400 \text{ g.cm}}{1 (\text{min})^2} \times \left(\frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}\right)^2$$

$$= \frac{14400 \times 10^{-3} \text{ kg.m}}{10^2 \times 60^2 \text{ s}^2} \Rightarrow A = \frac{14400 \times 10^{-3}}{10^2 \times 60^2} = 4 \times 10^{-5}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۸



$$\rho gh = \rho g h' \Rightarrow h = h'$$

مکعب مستطیل (آب) = استوانه (آب)

$$\Rightarrow \pi R^2 h = a^2 h' \xrightarrow{h=h'} \pi R^2 h' = a^2 h'$$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{R^2} = \pi \Rightarrow \frac{a}{R} = \sqrt{\pi}$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۷

کار محیط روی گاز کامل باشد، کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد برابر با W است که -۵۰۰ J است بنابراین داریم:

$$Q = nC_p \Delta T = nC_p (T_2 - T_1) = nC_p \left(\frac{P_2 V_2}{nR} - \frac{P_1 V_1}{nR} \right) \\ \Rightarrow Q = \frac{C_p}{R} P \Delta V \xrightarrow{P \Delta V = -W} Q = - \left(\frac{C_p}{R} \right) W = - \left(\frac{\frac{5}{2} R}{R} \right) \times (۵۰۰) = -۱۲۵۰\text{ J}$$

طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W = -۱۲۵۰ + ۵۰۰ = -۷۵۰\text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۷

محیط دایره برابر با طول حلقه است؛ بنابراین رابطه بین طول حلقه و شعاع حلقه را می‌نویسیم. داریم:

$$L = 2\pi r \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{r_2}{r_1} \\ L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 1 + \alpha \Delta \theta \quad (*)$$

برای مساحت حلقه‌ها داریم:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_1^2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 - 1 \\ \xrightarrow{(*)} \frac{\Delta A}{A_1} = (1 + \alpha \Delta \theta)^2 - 1 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 1 + \alpha^2 \Delta \theta^2 + 2\alpha \Delta \theta - 1 \\ \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \alpha^2 \Delta \theta^2 + 2\alpha \Delta \theta \xrightarrow{\alpha \ll 1} \frac{\Delta A}{A_1} \simeq 2\alpha \Delta \theta \quad (**)$$

اکنون تغییرات دمای حلقه را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{Q}{mc} \Rightarrow \Delta \theta = \frac{۱۵۰۰}{۵۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۶۰۰} = ۵۰^\circ \text{C} \\ \xrightarrow{(**)} \frac{\Delta A}{A_1} \simeq 2 \times ۱۰^{-۵} \times ۵۰ = ۱۰^{-۳} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times ۱۰۰ \simeq ۰/۱\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۳۹۸

باتوجه به اینکه گاز در مخزن قرار دارد پس حجمش ثابت است. با استفاده از معادله حالت گازهای کامل، داریم:

$$P V = nRT \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{1/2 \Delta P_1}{T_1 + 70} \\ \Rightarrow 5T_1 = 4T_1 + 280 \Rightarrow T_1 = 280\text{ K} \\ \theta = T - 273 = 280 - 273 \Rightarrow \theta = 7^\circ \text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۴

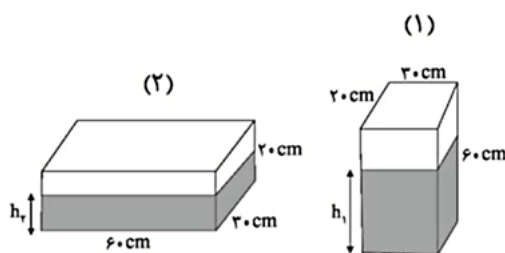
فشار در عمق h از سطح شارۀ ساکن از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$P = P_0 + \rho gh \xrightarrow{P_0 = 10^5 \text{ Pa}, h = 1 \text{ m}, P = 1/76 \times 10^5 \text{ Pa}} 1/76 \times 10^5 = 10^5 + \rho \times 10 \times 1 \\ \Rightarrow 10^5 \rho = 0/76 \times 10^5 \Rightarrow \rho = \frac{760 \times 10^3}{10} = 950 \text{ kg/m}^3 = 0/95 \text{ g/cm}^3$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۷

$$v_1 = v_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2$$

$$\Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{30 \times 60}{20 \times 30} = 3$$



فشار مایع در کف ظرف رابطه مستقیم با ارتفاع ستون مایع دارد.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho g h_1}{\rho g h_2} = \frac{h_1}{h_2} = 3$$

$$F_1 = P_1 A_1 = \rho g h_1 A_1 = \rho g V_1$$

$$F_2 = P_2 A_2 = \rho g h_2 A_2 = \rho g V_2 \Rightarrow F_1 = F_2$$

اما اندازه نیروی وارد شده بر کف ظرف، ناشی از وزن ستون مایع است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۹

$$\text{شاره جریان} = 2 \frac{L}{s} = 2000 \text{ cm}^3/s = A_1 v_1$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3$$

$$\Rightarrow 2000 = 25 \times 5 + 75 v_3$$

$$\Rightarrow v_3 = \frac{1875}{75} = 25 \text{ cm/s}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۹۷

باتوجه به معادله پیوستگی شاره داریم:

تغییرات انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل فقط تابع تغییرات دمای مطلق گاز است و از مسیر فرآیند مستقل است. بنابراین داریم:

$$\Delta U = n C_V \Delta T \xrightarrow{C_V = \frac{5}{2} R} \Delta U = \frac{5}{2} n R \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{5}{2} (P_c V_c - P_a V_a) = \frac{5}{2} \times (3 \times 10 - 5 \times 2) \times 10^5 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta U = 3000 \text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۳۹۹۵

اگر جرم شخص 60 kg باشد و حدود ۸ درصد از جرم بدن وی را خون تشکیل دهد، بنابراین جرم خون برابر است با:

$$m = \frac{8}{100} \times 60 \text{ kg} = 4.8 \text{ kg}$$

kg/L می‌نویسیم:

g/cm^3 که آن را برحسب

لی داده شده برحسب

$$\rho = 1.05 \text{ g/cm}^3 \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 1.05 \text{ kg/L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1.05 = \frac{4.8}{V} \Rightarrow V \simeq 4.6 \text{ L}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۸۴

طبق صورت سؤال، $W_{\text{کل}} = ۰/۳۲ \text{ kJ} = ۳۲۰ \text{ J}$ است و داریم:

$$W_{\text{کل}} = W_N + W_{\text{mg}}$$

$$W_{\text{mg}} = -۶۰ \times ۱۰ \times ۸ = -۴۸۰۰ \text{ J}$$

$$W_{\text{کل}} = W_N + W_{\text{mg}} \Rightarrow ۳۲۰ = W_N - ۴۸۰۰ \Rightarrow W_N = ۵۱۲۰ \text{ J}$$

از طرفی کار نیروی وزن در بالا رفتن جسم معادل $W_{\text{mg}} = -mgh$ است، پس:

طبق تعریف کار می‌توان نوشت:

$$W_N = N \cdot d \cdot \cos \theta \Rightarrow ۵۱۲۰ = N \times ۸ \times ۱ \Rightarrow N = ۶۴۰ \text{ N}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۸

در گزینه "۱" نیرو کمیت برداری است.

در گزینه "۲" شتاب کمیت برداری است.

در گزینه "۳" میدان مغناطیسی کمیت برداری است.

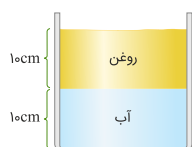
در گزینه "۴" تمامی کمیت‌ها نرده‌ای و فرعی هستند.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۷

دقت اندازه‌گیری وسایل دیجیتال برابر یک واحد از آخرین رقمی است که وسیله نشان می‌دهد که در اینجا چون اعدادی که گزارش شده تا صدم گرم می‌باشد، پس دقت وسیله $۰/۰۱ \text{ g}$ می‌باشد و برای گزارش عدد موردنظر باید میانگین داده‌های گزارش شده را در نظر بگیریم که دقت کنید که دو داده $۱۲/۴۵$ و $۲۰/۳۶$ داده پرت می‌باشند و در محاسبات آن را در نظر نمی‌گیریم.

$$\text{جرم جسم} = \frac{۱۸/۴۸ + ۱۸/۶۶ + ۱۸/۷۶ + ۱۸/۶۰ + ۱۸/۵۰}{۵} = ۱۸/۶۰ \text{ kg}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹



$$\text{مساحت کف ظرف } A = ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰۰ \text{ cm}^۲ = ۱۰^{-۲} \text{ m}^۲$$

$$P = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} \text{ فشار وارد بر کف ظرف از طرف دو مایع}$$

$$= \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}}$$

$$\xrightarrow{h_{\text{آب}} = h_{\text{روغن}}} P = gh(\rho_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}})$$

$$P = ۱۰ \times ۰/۱ \times (۱ + ۰/۸) \times ۱۰^۳ = ۱/۸ \times ۱۰^۳ \text{ Pa}$$

$$F = P A = ۱/۸ \times ۱۰^۳ \times ۱۰^{-۲} = ۱۸ \text{ N}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۹

حجم اولیهٔ آب داخل ظرف برابر است با:

$$V_1 = \frac{V_5}{100}(1L) = \frac{3}{4}L \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1L} = 750 \text{ cm}^3$$

بن در ابتدا، 250 cm^3 از فضای داخل ظرف خالی است. با انداختن جسم فلزی داخل ظرف، آب به اندازهٔ حجم ظاهری جسم بالا می‌آید که مقدار آن برابر است با:

$$V_{\text{ظاهری}} = 250 + 750 = 1000 \text{ cm}^3$$

از طرفی باتوجه به جرم و چگالی جسم فلزی می‌توان گفت:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m_{\text{فلزی}}}{\rho_{\text{فلزی}}} = \frac{6000 \text{ g}}{8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 750 \text{ cm}^3$$

بنابراین جسم فلزی، حفره‌ای خالی دارد که حجم آن برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = 1000 - 750 = 250 \text{ cm}^3$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۹۵

ابتدا جرم آب موجود در قسمت بالایی ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$m_1 = \rho V_1 = \rho A_1 h_1 = 1 \times 5 \times 10 = 50 \text{ g}$$

ج کردن آب از ظرف، آهسته‌آهسته از قسمت پایینی ظرف کاهش می‌یابد. کاهش ارتفاع آب در قسمت پایینی ظرف برابر است با:

$$m_2 = \rho A_2 h_2 \Rightarrow 150 = 1 \times 30 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 5 \text{ cm}$$

پس در مجموع 15 cm از ارتفاع آب کم می‌شود. در نتیجه کاهش فشار وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = 1000 \times 10 \times 0.15 = 1500 \text{ Pa}$$

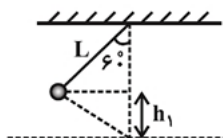
در نتیجه کاهش نیروی وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$\Delta F = \Delta P A_{\text{کف}} = 1500 \times 30 \times 10^{-4} = 4.5 \text{ N}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۳۹۹۱۰

ابتدا شکل مناسبی از گلوله رسم می‌کنیم و انرژی اولیهٔ آن را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = K_1 + U_1 = 0 + mgh_1 = mgL(1 - \cos \theta)$$



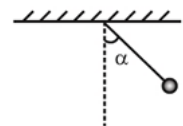
مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

۸۰٪ آن صرف بالا بردن گلوله در طرف دیگر می‌شود.

تورش اولیه صرف غلبه بر مقاومت هوا شده است، پس

جبهه صورت سؤال



$$\frac{1}{100} mgL(1 - \cos \theta_1) = mgL(1 - \cos \alpha)$$

$$\xrightarrow{\theta_1 = 60^\circ} \frac{1}{10} \times \frac{1}{3} = 1 - \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = 0.6 \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۷۴

به کمیت هایی که یکاهای آن‌ها به‌طور مستقل تعریف شده‌اند، کمیت اصلی می‌گویند. مانند: طول، جرم، دما و شدت جریان. و کمیت های فرعی، کمیت هایی اند که یکاهای آن‌ها برحسب یکای کمیت های اصلی تعیین می‌شود. مانند: مساحت، نیرو، سرعت، انرژی و ...

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۶

گزینهٔ "۲" صحیح است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

اختلاف ارتفاع پس از کاهش فشار مخزن می‌تواند به‌صورت شکل صورت سؤال باشد یا می‌تواند از طرف چپ لوله مایع بالاتر قرار گیرد، درنتیجه اختلاف فشار دارای دو جواب مختلف است. حالت اول:

$$P_A = \rho gh + P_0$$

$$P_{A'} = \rho gh' + P_0$$

$$P_A - P_{A'} = \rho g(h - h') = 5 \times 10^3 \times 10 \times (40 - 10) \times 10^{-2} = 15 \times 10^3 \text{ Pa} = 15 \text{ kPa}$$

حالت دوم:

$$P_A = \rho gh + P_0$$

$$P_{A''} + \rho gh'' = P_0 \Rightarrow P_{A''} = P_0 - \rho gh''$$

$$P_A - P_{A''} = \rho g(h + h'') = 5 \times 10^3 \times 10 \times (40 + 10) \times 10^{-2} = 25 \times 10^3 \text{ Pa} = 25 \text{ kPa}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

فاصلهٔ بین دمای ذوب یخ و دمای جوش آب در درجه‌بندی سلسیوس به ۱۰۰ قسمت و در این درجه‌بندی به $180 = 212 - 32$ قسمت تقسیم شده است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\theta_C - 0}{100 - 0} = \frac{\theta_x - 32}{212 - 32} \xrightarrow{\theta_C = -40^\circ\text{C}} \frac{-40}{100} = \frac{\theta_x - 32}{180}$$

$$\Rightarrow \theta_x = -40$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۵

به رابطهٔ حجم $(V = Ah)$ با ثابت ماندن حجم در صورتی که مساحت افزایش یابد، ارتفاع مایع کاهش می‌یابد.

$$A' = A + \frac{25}{100}A = A + \frac{1}{4}A = \frac{5}{4}A \Rightarrow h' = \frac{4}{5}h$$

طبق رابطهٔ $P = \rho gh$ ، فشار وارد بر کف ظرف مکعبی با ارتفاع مایع رابطهٔ مستقیم دارد، پس فشار هم $\frac{4}{5}$ برابر می‌شود یعنی $P' = \frac{4}{5}P$

$$\text{درصد تغییر فشار} = \frac{\Delta P}{P} \times 100 = \frac{P' - P}{P} \times 100 = \left(\frac{4}{5} - 1\right) \times 100 = -20\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۹

به دلیل افزایش جرم کل آب در مقایسه با حالت اول، کاهش دما کمتر از 10°C خواهد بود.

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

باتوجه به جدول داده‌شده، فرآیند BC که در آن گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود ($Q_{BC} = 0$)، یک فرآیند بی‌دررو است. از طرف دیگر چون مقدار کار در فرآیند BC منفی است، این فرآیند انبساطی بوده و تنها گزینهٔ "۲" می‌تواند صحیح باشد.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۶

گام اول

دو کره فلزی هم جنس $\rho_A = \rho_B$, $c_A = c_B \leftarrow B$ و A
 $R_A = ۲۰\text{ cm} \leftarrow ۲۰\text{ cm}$ (توشه‌های توخالی که شعاع خارجی آن و شعاع مفره داخلی
 (د) گر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم $Q_A = Q_B \leftarrow$ و تغییر حجم فلز به کاررفته در کره برابر

$$r_B = ۱۰\text{ cm} , R_B = ۲۰\text{ cm} \leftarrow ۱۰\text{ cm}$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} \leftarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} \text{ کدام است؟}$$

گام دوم

باتوجه به رابطه انبساط حجمی در کره توپر و کره توخالی و همچنین رابطه گرما خواهیم داشت:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta T_A = m_B c_B \Delta T_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} \quad (*)$$

نسبت حجم واقعی دو کره را نوشته تا نسبت جرم‌ها و نهایتاً نسبت تغییرات دما به دست آید:

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{4}{3}\pi(R_B^3 - r_B^3)}{\frac{4}{3}\pi R_A^3} = \frac{(۲۰)^3 - (۱۰)^3}{(۲۰)^3} = \frac{۷}{۸}$$

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} = \frac{\lambda}{\gamma} \xrightarrow{*} \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} = \frac{\lambda}{\gamma}$$

اکنون نسبت تغییرات حجمی کره‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A \beta \Delta T_A}{V_B \beta \Delta T_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} = \frac{\lambda}{\gamma} \times \frac{\gamma}{\lambda} = ۱$$

گزینه ۱

با گرفتن گرمای Q_1 به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود و سپس با گرفتن گرمای Q_2 به آب درجه سلسیوس تبدیل می‌شود و در نهایت با گرفتن گرمای Q_3 به آب ۱۵°C تبدیل خواهد شد. داریم:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta_1 + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta_2$$

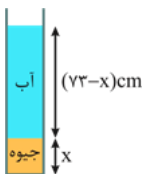
$$\Rightarrow Q = m \frac{c_{\text{آب}}}{\gamma} \Delta\theta_1 + \lambda mc_{\text{آب}} + mc_{\text{آب}} \Delta\theta_2$$

$$\Rightarrow Q = mc_{\text{آب}} \left(\frac{1}{\gamma} \Delta\theta_1 + \lambda + \Delta\theta_2 \right)$$

$$\Rightarrow Q = ۲ \times ۴۲ \times ۱۰^۳ \times \left(\frac{1}{\gamma} \times ۱۰ + \lambda + ۱۵ \right) = ۸۴۰ \times ۱۰^۳ = ۸۴۰\text{ kJ}$$

گزینه ۲

ابتدا با استفاده از این نکته که جرم آب و جیوه یکسان است، ارتفاع جیوه را به دست می‌آوریم:



$$m_{\text{آب}} = m_{\text{جیوه}} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} V_{\text{جیوه}} \\ \xrightarrow[\substack{V=Ah \\ A=\text{ثابت}}]{V=Ah} \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow ۱ \times (۷۳ - x) = ۱۳/۶x \Rightarrow x = ۵\text{ cm}$$

است و چون جرم آب با جرم جیوه برابر است، فشار ناشی از ستون آب هم برابر با فشار ناشی از ستون جیوه بوده و بنابراین فشار کل وارد بر کف ظرف برابر با

فشار ستون جیوه برابر با ۵ cmHg
 $۵ + ۵ = ۱۰\text{ cmHg}$ خواهد بود.

چون در چرخه، حالت نهایی با حالت ابتدایی یکسان است، پس تغییر انرژی درونی (ΔU) گاز برابر با صفر است. همچنین چون سطح زیر نمودار فرآیند تراکمی هم‌فشار بیشتر از سطح زیر نمودار فرآیند انبساطی است، بنابراین کار محیط روی دستگاه (گاز) مثبت است. برای محاسبه علامت گرمای مبادله‌شده داریم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{\Delta U=0} Q = -W \xrightarrow{W>0} Q < 0$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۹

$$P = \frac{W_t}{t}, \quad W_t = mgh_{\text{ج}}, \quad t = 60 + 40 = 100 \text{ s}$$

$$\Rightarrow h_{\text{ج}} = \text{ارتفاع هر پله} \times \text{تعداد پله} \times \text{تعداد طبقات} = 12 \text{ m}$$

$$h_{\text{ج}} = 4 \times \frac{15 \times 20}{100} = 12 \text{ m}$$

$$96 = \frac{(50 + x) \times 10 \times 12}{100} \Rightarrow 80 = 50 + x \Rightarrow x = 30 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow W = 30 \times 10 = 300 \text{ N}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۶

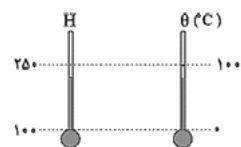
با استفاده از رابطه فشار مایعات داریم:

$$P = \rho gh = 13/6 \times 1000 \times 10 \times \frac{5}{100} = 6800 \text{ Pa}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

مطابق شکل رابطه بین دو دماسنج H و C را می‌یابیم:

می‌دانیم رابطه بین دما و درجات در دماسنج‌های مایعی یک تابع درجه اول (خطی) است و داریم:



$$\frac{H - 100}{250 - 100} = \frac{\theta - 0}{100 - 0} \Rightarrow \frac{H - 100}{150} = \frac{\theta}{100}$$

$$\Rightarrow H - 100 = 1/5 \theta \Rightarrow H = 1/5 \theta + 100$$

$$\xrightarrow{\theta=1^\circ \text{C}} H = 1/5 \times 1 + 100 = 101/5^\circ \text{H}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۶

فشار گاز در قسمتی که دمای آن 17°C بیشتر می‌باشد؛ بنابراین وقتی پیستون را رها می‌کنیم به سمت گاز با دمای 27°C که فشار آن کمتر است، حرکت می‌کند و پس از رسیدن به حالت تعادل، پیستون ساکن می‌ماند. در حالت تعادل فشار گاز در دو طرف پیستون با هم برابر می‌شود، بنابراین با نوشتن قانون گازهای آرمانی برای سمت چپ و سمت راست پیستون، جابه‌جایی آن را به دست می‌آوریم.

$$\left(\begin{array}{c|c} \text{A} & \text{B} \\ \hline P_A = \Delta \text{atm} & P_B = 2 \text{atm} \\ V_A = 20 \times A & V_B = 20 \times A \\ T_A = 50^\circ \text{K} & T_B = 30^\circ \text{K} \end{array} \right) \Rightarrow \left(\begin{array}{c|c} \text{A} & \text{B} \\ \hline P_{rA} = P & P_{rB} = P \\ V_{rA} = (20+x)A & V_{rB} = (20-x)A \\ T_{rA} = T & T_{rB} = T \end{array} \right)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{قسمت A} \Rightarrow \frac{P_{rA} V_{rA}}{T_{rA}} = \frac{P_{lA} V_{lA}}{T_{lA}} \Rightarrow \frac{P \times (20+x)A}{T} = \frac{5 \times 20A}{500} \quad (1) \\ \text{قسمت B} \Rightarrow \frac{P_{rB} V_{rB}}{T_{rB}} = \frac{P_{lB} V_{lB}}{T_{lB}} \Rightarrow \frac{P \times (20-x)A}{T} = \frac{2 \times 20A}{300} \quad (2) \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{با تقسیم دو طرف رابطه (۲) و (۱)}} \frac{20+x}{20-x} = \frac{\frac{100}{500}}{\frac{400}{300}} \Rightarrow \frac{20+x}{20-x} = \frac{100 \times 300}{400 \times 500}$$

$$\Rightarrow \frac{20+x}{20-x} = \frac{3}{4} \Rightarrow 40 + 2x = 60 - 3x \Rightarrow 5x = 20 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۱ تابستان ۱۳۹۸

$$P_{\text{مفید}} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow 0/95 = \frac{P_{\text{مفید}}}{2 \times 10^3} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 1900 \text{ W}$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار مفیدی که تلمبه برقی انجام می‌دهد صرف غلبه بر کار نیروی وزن می‌شود.

$$W_f = \Delta K = K_f - K_i \xrightarrow{K_f - K_i} W_t = 0$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_{\text{مفید}} = 0 \Rightarrow W_{\text{مفید}} = -W_{mg} \Rightarrow W_{\text{مفید}} = 95 \text{ m (J)}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{t} \Rightarrow 1900 = \frac{95 \text{ m}}{60} \Rightarrow m = 1200 \text{ kg} \Rightarrow m = 1/2 \times 10^3 \text{ kg}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۰

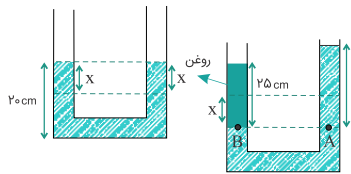
گام اول

لف) درون یکی از شاخه‌ها به آرامی روغن می‌ریزیم تا طول ستون روغن به $h_B = 25 \text{ cm}$ برسد ←

ب) در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخه مقابل چند سانتی‌متر خواهد شد؟ ← $h_{\text{آب}} = ?$

گام دوم

برای درک بهتر مسئله شکل آن را رسم می‌کنیم.



نقطه B در سطح جدایی دو مایع و نقطه A را هم‌ارتفاع با B در نظر می‌گیریم که دارای فشار یکسانی هستند، با استفاده از رابطه $P_A = P_B$ می‌توانیم ارتفاع آب را به دست بیاوریم. باتوجه به اینکه قطر لوله در همه جا یکسان است، اگر مقدار x از سطح جیوه در یک سمت پایین برود در طرف دیگر لوله به اندازه $2x$ بالا می‌رود و اختلاف ارتفاع مایع موجود در دو طرف لوله $2x$ می‌شود.

$$\begin{cases} P = \rho gh + P_0 \\ P_A = P_B \\ h_A = h_B \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_A \times h_A = \rho_B \times h_B \Rightarrow 1 \times 2x = 0/6 \times 25 \Rightarrow 2x = 15 \Rightarrow x = 7/5 \text{ cm}$$

براین $7/5 \text{ cm}$ به ارتفاع قبلی آب اضافه می‌شود:

$$20 + 7/5 = 27/5 \text{ cm}$$

در فرآیند انبساط هم‌فشار، چون حجم گاز افزایش می‌یابد، طبق رابطه $W = -P \Delta V$ کار محیط روی گاز منفی است (یعنی گاز روی محیط کار انجام می‌دهد). از طرفی طبق قانون گازهای کامل ($P V = nRT$ هنگامی که حجم گاز افزایش می‌یابد، در فشار ثابت، دما هم افزایش می‌یابد ($\Delta T > 0$)؛ بنابراین انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد. طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = \underbrace{W}_{\text{منفی}} + Q \xrightarrow{\Delta U > 0} Q > |W|$$

پس Q مثبت باشد و مقدار آن همواره بزرگ‌تر از $|W|$ است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۸

ابتدا محیط کل هریک از زمین‌های کشاورزی را به دست می‌آوریم و هر دور سیم به اندازه محیط کل زمین طول نیاز دارد.

$$\frac{0}{4} \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 4 \times 10^4 \text{ cm}$$

$$\frac{0}{002} \text{ Mm} \times \frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ Mm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 20 \times 10^4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{محیط قسمت مستطیلی} = 2 \times (\text{عرض} + \text{طول}) = 2 \times (20 \times 10^4 + 4 \times 10^4) = 48 \times 10^4 \text{ cm}$$

$$5 \times 10^8 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 5 \times 10^4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{محیط قسمت مربعی} = 4 \times (\text{طول}) = 4 \times (5 \times 10^4) = 20 \times 10^4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{محیط کل} = 48 \times 10^4 + 20 \times 10^4 = 68 \times 10^4 \text{ cm}$$

چون دو دور سیم می‌خواهیم نصب کنیم، پس طول لازم معادل $136 \times 10^4 = 2 \times 68 \times 10^4$ سانتی‌متر می‌شود.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۸

توان گرمایی گرمکن ثابت است ($P = \frac{Q}{t}$) پس گرمایی که گرمکن تولید می‌کند با زمان نسبت مستقیم دارد ($Q = P t$) و داریم:

$$\frac{Q'_{\text{یخ}}}{Q_{\text{آب}}} = \frac{t'}{t} \Rightarrow \frac{m' c_{\text{یخ}} \Delta \theta'}{m c_{\text{آب}} \Delta \theta} = \frac{t'}{t}$$

$$\Rightarrow \frac{20 \times c_{\text{یخ}} \times 3}{3 \times (2 c_{\text{یخ}}) \times 50} = \frac{t'}{5} \Rightarrow t' = 1 \text{ min}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۵

$$V_{\text{توپر}} = \frac{m}{\rho} = \frac{2000 \text{ g}}{2/5 \text{ g/cm}^3} = 800 \text{ cm}^3$$

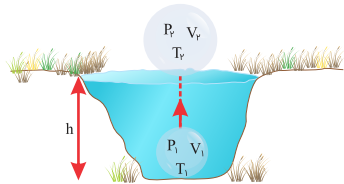
$$V_{\text{ظاهر مکعب}} = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 1000 - 800 = 200 \text{ cm}^3$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۲ تابستان ۱۳۹۸

در اینجا فرآیند در دمای ثابت رخ داده است؛ بنابراین حاصل‌ضرب فشار و حجم ثابت است؛ رابطه بین P_1 و P_2 را در این فرآیند می‌یابیم. از طرفی می‌دانیم فشار در سطح دریاچه برابر با فشار هوا است.

$$P_2 = P_1$$



ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

بنابراین مسئله را به صورت زیر حل می‌کنیم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\frac{V_2 = \lambda V_1}{P_1 V_1 = P_2 (\lambda V_1)} \Rightarrow P_1 = \lambda P_2 \xrightarrow{P_1 = P_0 + \rho g h, P_2 = P_0} P_0 + \rho g h = \lambda P_0$$

$$\Rightarrow \rho g h = \lambda P_0 \xrightarrow{\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3, P_0 = 10^5 \text{ Pa}} 10^3 \times 10 h = \lambda \times 10^5 \Rightarrow h = \lambda \text{ m}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

$$1\text{dm} = 10^{-1}\text{m} \Rightarrow 1\text{dm}^3 = 10^{-3}\text{m}^3 = \text{V}$$

و نیز می‌دانیم:

$$\frac{1\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{10^{-3}\text{kg}}{10^{-6}\text{m}^3} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$$

$$\Rightarrow m = 22/5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times (1 \times 10^{-3} \text{ m}^3) = 22/5 \text{ kg}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۵

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۵

اگر تندی اولیه خود را v_1 در نظر بگیریم، باتوجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} \xrightarrow{v_2=v_1+30(m/s)} \frac{K_2}{K_1} = \frac{(v_1+30)^2}{v_1^2}$$

$$\xrightarrow{\frac{K_2}{K_1}=9} 9 = \left(\frac{v_1+30}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_1+30}{v_1} = 3$$

$$\Rightarrow v_1+30=3v_1 \Rightarrow 2v_1=30 \Rightarrow v_1=15 \text{ m/s}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۳

ابتدا گرمایی که از طریق رسانش از ظرف به فریزر منتقل می‌شود را به دست می‌آوریم:

$$Q = k \frac{A(T_H - T_L)}{L} \times t = 0.04 \times \frac{1/2 \times (0 - (-12))}{1/8 \times 10^{-2}} \times 70 \times 60 = 134400 \text{ J}$$

این مقدار گرما از آب گرفته می‌شود و از طریق رسانش گرمایی به محیط فریزر داده می‌شود؛ بنابراین:

$$Q = mL_F \Rightarrow 134400 = m \times 336000 \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۷۱۳

روش اول: ابتدا فرض می‌کنیم تبادل گرمایی با محیط وجود ندارد. حساب می‌کنیم که اگر ۲۱ کیلوژول گرما به محیط داده نمی‌شد، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس می‌شد؛ بنابراین:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_{\text{آب}} \times (\theta - 30) + 5 \times c_{\text{آب}} \times (\theta - 70) = 0$$

$$\Rightarrow m_1(\theta - 30) + 5 \times (\theta - 70) = 0 \Rightarrow \theta = \frac{30m_1 + 350}{m_1 + 5}$$

ز طرفی می‌دانیم دمای نهایی مجموعه پس از تبادل گرما با محیط برابر با 55°C است؛ بنابراین:

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow -21000 = (m_1 + 5) \times 4200 \times (55 - \frac{30m_1 + 350}{m_1 + 5}) \Rightarrow m_1 = 2/8 \text{ kg}$$

روش دوم: می‌توانیم از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

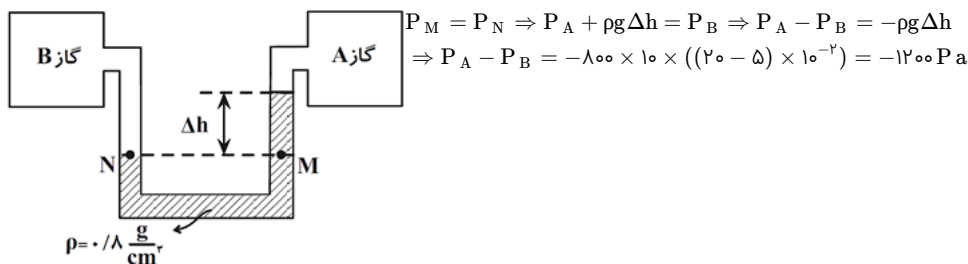
$$Q_1 + Q_2 + Q = 0$$

که Q گرمایی است که توسط مجموعه به محیط داده شده است؛ بنابراین:

$$m_1 \times 4200 \times (55 - 30) + 5 \times 4200 \times (55 - 70) + 21000 = 0 \Rightarrow m_1 = 2/8 \text{ kg}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۷۱۳

فشار در نقاط M و N برابر است؛ بنابراین:



قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۷

گرمایی که توسط کتری به آب داده می‌شود، ابتدا صرف افزایش دمای آب تا صد درجهٔ سلسیوس و پس از آن صرف تبدیل آب صد درجهٔ سلسیوس به بخار صد درجهٔ سلسیوس می‌گردد. باتوجه‌به رابطهٔ گرمای ویژه و گرمای نهان تبخیر داریم:

$$Q_1 + Q_v = 0.84 \times P \times t$$

$$\frac{Q_1 = mc\Delta\theta}{Q_v = m'L_v} \Rightarrow mc\Delta\theta + m'L_v = 0.84 \times P \times t$$

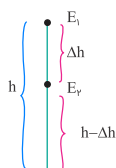
$$\frac{m=600 \text{ g}=0.6 \text{ kg}, c_{\text{آب}}=4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}=4.2 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}}{L_v=2268 \text{ kJ/kg}, P=1000 \text{ W}=1 \text{ kW}, m'=\frac{m}{\gamma}=300 \text{ g}=0.3 \text{ kg}, \Delta\theta=(100-30)^\circ\text{C}} \rightarrow$$

$$0.6 \times 4.2 \times 70 + 0.3 \times 2268 = 0.84 \times 1 \times t$$

$$\Rightarrow t = \frac{0.6(294 + 1134)}{0.84} = 1020 \text{ s} = 17 \text{ min}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۵

در این گونه سؤالات بهترین راه حل استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی کل است.



$$E_i = K_i + U_i = mgh$$

$$E_v = K_v + U_v = \frac{1}{2}U_v + U_v = \frac{5}{2}U_v$$

$$E_i = E_v \Rightarrow mgh = \frac{5}{2}mg(h - \Delta h)$$

$$\Rightarrow 2h = 5h - 5\Delta h \Rightarrow \frac{\Delta h}{h} = \frac{1}{5}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

یک یخچال با انجام کار W ، گرمای Q_H از موئد داخل یخچال (چشمهٔ سرد) گرفته شده و گرمای $|Q_H|$ به محیط بیرون (چشمهٔ گرم) داده می‌شود، بنابراین در این یخچال داریم:

$$|Q_H| = \frac{\epsilon}{\delta} Q_C$$

با استفاده از تعریف ضریب عملکرد یک یخچال و قانون اول ترمودینامیک در مورد یخچال‌ها، داریم:

$$K = \frac{Q_C}{W} \xrightarrow{|Q_H|=W+Q_C} K = \frac{Q_C}{|Q_H| - Q_C} \Rightarrow K = \frac{Q_C}{\frac{\epsilon}{\delta} Q_C - Q_C} \Rightarrow K = 5$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۴

در فرآیند بی‌دررو $Q = 0$ است. در فرآیندهای تراکمی، $W > 0$ است. $\Delta u > 0 \Rightarrow \Delta T > 0$ (در ضمن در فرآیند بی‌درروی تراکمی، حاصل‌ضرب PV و درنتیجه T افزایش می‌یابد).

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۶۷

چون هوای درون ریه از طریق لوله با هوای بیرون ارتباط دارد، فشار هوای درون ریه، همان فشار هوا است و لذا اختلاف فشار درون ریه غواص با فشار وارد بر قفسه سینه او برابر است با:

$$P - P_0 = \rho gh = 1000 \times 10 \times 6/15 = 61500 \text{ Pa}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

برای اینکه تساوی $A = B \times C \times D - E$ برقرار باشد، باید یکای دو طرف تساوی یکسان باشد. از طرفی برای آنکه بتوانیم دو کمیت دارای یکا را باهم جمع یا از یکدیگر کم کنیم نیز باید یکاهای یکسانی داشته باشند؛ بنابراین:

$$[A] = N \Rightarrow [B \times C \times D] = [E] = N$$

kg.m/s^2 است؛ پس:

همچنین می‌دانیم یکای SI نیرو $[N]$ یکای فرعی $[C] = \text{m/s}$ هستند.

ورت سؤال می‌دانیم که $[B] = \text{kg}$

$$\begin{aligned} [B \times C \times D] = N &\Rightarrow [B] \times [C] \times [D] = N = \text{kg.m/s}^2 \\ \Rightarrow \text{kg} \times (\text{m/s}) \times [D] &= \text{kg.m/s}^2 \Rightarrow [D] = \text{s}^{-1} \end{aligned}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۸

دانشمندان برای کارهای عملی، سه دماسنج را به‌عنوان دماسنج‌های معیار برای اندازه‌گیری گستره دماهای مختلف پذیرفته‌اند: دماسنج گازی، دماسنج مقاومتی پلاتینی و تفسنج (پیرومتر). توجه کنید که دماسنج ترموکوپل به دلیل دقت کمتر آن نسبت به دماسنج‌های بیان‌شده از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شده است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۷

ابتدا قضیه کار و انرژی جنبشی را در راستای قائم می‌نویسیم:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} W_{mg} = -K_1$$

$$\Rightarrow -mg\Delta h = -K_1 \Rightarrow K_1 = 0/2 \times 10 \times 8 = 16 \text{ J}$$

سپس در راستای افقی، قضیه کار و انرژی جنبشی را می‌نویسیم:

$$W_{f_k} = K_2 - K_1 \Rightarrow -f_k d = -K_1 \Rightarrow f_k \times 4 = 16 \Rightarrow f_k = 4 \text{ N}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱ ۱۴۰۰

هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی هستند. سایر کمیت‌های فیزیکی که از روی کمیت‌های اصلی به دست می‌آیند، کمیت‌های فرعی نامیده می‌شوند؛ بنابراین گزینه "۳" صحیح است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۸

ابتدا چگالی مجسمه را به دست می‌آوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m=F_{\text{وو}} g}{V=100 \text{ cm}^3} \rightarrow \rho = \frac{F_{\text{وو}}}{100} = F \text{ g/cm}^3$$

اکنون باتوجه‌به اینکه جرم مجسمه برابر با مجموع جرم‌های فلزها و حجم مجسمه نیز برابر با مجموع حجم‌های فلزها است، حجم فلز A را به دست می‌آوریم.

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\frac{V_A + V_B = 100 \text{ cm}^3, V_B = (100 - V_A) \text{ cm}^3}{\rho_A = 8 \text{ g/cm}^3, \rho_B = 3 \text{ g/cm}^3} \rightarrow F = \frac{8V_A + 3(100 - V_A)}{100}$$

$$\Rightarrow F_{\text{وو}} = 8V_A + 300 - 3V_A \Rightarrow 100 = 5V_A \Rightarrow V_A = 20 \text{ cm}^3$$

$$A \text{ درصد حجمی فلز} = \frac{V_A}{V_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{20}{100} \times 100 = 20\%$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۴

فشارسنج‌ها، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند.

$$P_{\text{زک}} + \rho gh_{\text{ب}} = P_{\text{و}} \Rightarrow P_{\text{زک}} - P_{\text{و}} = -\rho gh = -10^3 \times 10 \times \frac{25}{100} = -2500 \text{ Pa}$$

تالیفی مجید ساکی

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

$$\Rightarrow 1/2 = \frac{100 + m_2}{\frac{100}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

$$\Rightarrow 1/2 \times 25 + 1/2 m_2 = 100 + m_2 \Rightarrow 0/2 m_2 = 70$$

$$\Rightarrow m_2 = \frac{70}{0/2} \Rightarrow m_2 = 350 \text{ g}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۸

ابتدا تعداد تنفس‌های شخص را در مدت یک سال می‌یابیم:

$$12 \frac{\text{تنفس}}{\text{دقیقه}} = (12 \frac{\text{تنفس}}{\text{دقیقه}}) (\frac{60 \text{ دقیقه}}{\text{ساعت}}) (\frac{24 \text{ ساعت}}{\text{روز}}) (\frac{365 \text{ روز}}{\text{سال}})$$

$$= 12 \times 60 \times 24 \times 365 \frac{\text{تنفس}}{\text{سال}}$$

حال تعداد تنفس‌ها را در مدت هفتادوپنج سال می‌یابیم:

$$\text{تعداد تنفس‌ها در مدت ۷۵ سال} = 12 \times 60 \times 24 \times 365 \times 75$$

$$= 1/2 \times 10^1 \times 6 \times 10^1 \times 2/4 \times 10^1 \times 3/65 \times 10^2 \times 7/5 \times 10^1$$

$$\simeq 10^1 \times 10^1 \times 10^1 \times 10^1 \times 10^0 \times 10^1 \times 10^0 \times 10^2 \times 10^1 \times 10^1 = 10^8 \text{ تنفس}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۷

ابتدا دقت کنید که چون ضریب انبساط طولی فلز B از A بیشتر است لذا طول آن به ازای تغییر دمای یکسان بیشتر افزایش پیدا می‌کند و با استفاده از رابطه طول ثانویه یک جسم در اثر تغییر دما و باتوجه به داده‌های مسئله داریم:

$$L_{\gamma B} - L_{\gamma A} = \alpha / \lambda \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Rightarrow L_{\circ B} (1 + \alpha_B \Delta T_B) - L_{\circ A} (1 + \alpha_A \Delta T_A) = \alpha / \lambda \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\frac{L_{\circ A} = L_{\circ B} = \gamma m, \Delta T_A = \Delta T_B = \Delta T}{\alpha_A = 12 \times 10^{-6} (^{\circ}\text{C})^{-1}, \alpha_B = 20 \times 10^{-6} (^{\circ}\text{C})^{-1}} \rightarrow \gamma (1 + 20 \times 10^{-6} \Delta T) - \gamma (1 + 12 \times 10^{-6} \Delta T) = \alpha / \lambda \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 16 \times 10^{-6} \Delta T = \alpha / \lambda \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta T = \frac{\alpha / \lambda \times 10^{-3}}{16 \times 10^{-6}} = 50^{\circ}\text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱ تابستان ۱۳۹۸

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} \Rightarrow 1 = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{2 \times 1}{1 \times 1} \times 2 \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{1}{4}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

طبق رابطه مقایسه‌ای گرما داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{m'}{m} \times \frac{c'}{c} \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta}$$

$$\frac{Q'=Q}{c'=c} \Rightarrow 1 = \frac{m'}{m} \times 1 \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'} \xrightarrow{\Delta\theta' = \Delta\theta + \frac{20}{100}\Delta\theta = \frac{120}{100}\Delta\theta} \frac{m'}{m} = \frac{\Delta\theta}{\frac{120}{100}\Delta\theta} = \frac{5}{6}$$

$$\text{درصد تغییر جرم: } \frac{\Delta m}{m} \times 100 = \left(\frac{m' - m}{m}\right) \times 100 = \left(\frac{m'}{m} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{5}{6} - 1\right) \times 100 = -16.6\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۹

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

گام اول

ب) اگر سرعت متحرک به جرم به اندازه 5 m/s افزایش پیدا کند $v_2 = v_1 + 5$
 ب) افزایش انرژی جنبشی آن $\frac{5}{4}$ انرژی جنبشی اولیه می‌شود $\Delta K = \frac{5}{4} K_1 \Rightarrow K_2 = \frac{9}{4} K_1$
 ج) سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟ $v_1 = ?$

گام دوم

ده از رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ داریم:

$$K_2 = \frac{9}{4} K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{9}{4} \times \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow (v_1 + 5)^2 = \frac{9}{4} v_1^2 \Rightarrow v_1 + 5 = \frac{3}{2} v_1 \Rightarrow v_1 = 10 \text{ m/s}$$

نسیمی که شب‌ها از سمت ساحل به سمت دریا می‌وزد، نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.
 برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری به نام دمانگار استفاده می‌کنیم.
 نف‌سنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالای 1100°C انتخاب شده است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

جهه اندازه‌های داده‌شده در دماهای 10°C و 100°C حاصل ضرب αL_1 را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow (2/1000 - 2) = \alpha L_1 \times (90 - 10) \Rightarrow \alpha L_1 = \frac{0/1000}{80} \text{ m}/^{\circ}\text{C}$$

حال برای محاسبه دمای مجهول θ خواهیم داشت:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow (2/1001 - 2) = \left(\frac{0/1000}{80}\right) \times (\theta - 10) \Rightarrow \theta = 3^{\circ}\text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸

مطابق قاعده "دولن و پتی" برای اغلب فلزها، گرمای ویژه مولی یکسان است. اگر C ظرفیت گرمایی و n تعداد مول یک فلز باشد، در این صورت

$$\frac{C}{n} \text{ برای این فلزات مقدار یکسانی دارد. داریم:}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow \frac{C}{n} = \frac{CM}{m} \xrightarrow{m=pV} \frac{C}{n} = \frac{CM}{\rho V}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

$$\begin{cases} Q = k \frac{At\Delta\theta}{\ell} \\ Q = mL_F \end{cases} \Rightarrow \frac{82 \times 5 \times 10^{-4} \times 28 \times 60 \times 100}{41 \times 10^{-2}} = m \times 336 \times 10^3$$

$$m = 0/05 \text{ kg} = 50 \text{ g}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

برای محاسبه فشار گاز درون مخزن، ابتدا باید فشار هوای محفظه‌ای را که مخزن گاز در آن قرار دارد، به دست آوریم. باتوجه به تعادل آب در لوله U شکل شماره "۱"، داریم:

$$P_1 = \rho_{\text{آب}} g h_1 + P_0 = 10^3 \times 10 \times 0/4 + 10^5 \Rightarrow P_1 = 1/04 \times 10^5 \text{ Pa}$$

همچنین باتوجه به تعادل آب در لوله U شکل شماره "۲"، داریم:

$$P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{آب}} g h_2 + P_1 = 10^3 \times 10 \times 0/2 + 1/04 \times 10^5 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 1/06 \times 10^5 \text{ Pa}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۴

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، کار کل برابر با تغییرات انرژی جنبشی است، بنابراین داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 10^2 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 30^2 \Rightarrow W_t = 5 - 45 = -40 \text{ J}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۹

بنا به اصل برنولی، هرچه تندی شاره بیشتر شود، فشار شاره کمتر خواهد بود. در این سؤال تندی جریان هوا در بالای کاغذ بیشتر از پایین آن است و فشار هوا در پایین کاغذ بیشتر از بالای آن می‌شود و کاغذ به طرف بالا حرکت می‌کند.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۷

در فرآیند هم‌فشار کار انجام می‌شود و گرما مبادله می‌گردد. در حالتی که دستگاه گرمای Q گیرد کار W انجام می‌دهد؛ بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \Delta U &= W + Q = -P \Delta V + \frac{5}{2} P \Delta V = \frac{3}{2} P \Delta V \\ Q &= \frac{C_{MP}}{R} P \Delta V = \frac{5}{2} P \Delta V \Rightarrow \frac{2}{5} Q = P \Delta V \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta U = \frac{3}{2} \times \frac{2}{5} Q \Rightarrow Q = \frac{5}{3} \Delta U$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

چون اصطکاک بین پیستون و استوانه ناچیز است، فشار در قسمت‌های A و B در همه حالات باهم برابر است.

$$^{\circ}\text{C در دمای} \Rightarrow \frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B} \Rightarrow n_A = n_B$$

$$\left. \begin{aligned} \gamma \gamma^\circ \text{C دمای } A : \frac{P \cdot V_A}{T_A} &= n_A \cdot R \\ - \gamma \gamma^\circ \text{C دمای } B : \frac{P \cdot V_B}{T_B} &= n_B \cdot R \end{aligned} \right\} \frac{V_A}{\gamma_{\infty}} = \frac{V_B}{\gamma_{\infty}} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} V_A = \frac{3}{4} V_B \\ V_A + V_B = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_B = 4 \text{ lit} \\ V_A = 5 \text{ lit} \end{cases}$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴۱۳۹۶
مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴۱۳۹۶

مندی، ثابت است، بنابراین کار انجام شده توسط یم

$W = mgh$ است. یسر:

$$\begin{aligned} P_{\text{مفید}} &= \frac{mgh}{t} \xrightarrow{m=\rho \cdot V} P_{\text{مفید}} = \frac{\rho \cdot V \cdot gh}{t} \\ \Rightarrow P_{\text{مفید}} &= \frac{1000 \times 200 \times 10^{-3} \times 10 \times 60}{60} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 160 \text{ W} \\ \Rightarrow Ra &= \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} = \frac{160}{200} = 0.8 = 80\% \end{aligned}$$

با گذشت زمان بازده یمپ به ۶۰٪ رسیده است. یس:

$$\begin{aligned} P'_{\text{مفيد}} &= P_{\text{ك}} \times R'_a = \frac{\rho \cdot V \cdot g \cdot h}{t} \\ \Rightarrow 200 \times \frac{6}{10} &= \frac{1000 \times 100 \times 10^{-3} \times 10 \times 30}{t} \\ \Rightarrow 120 &= \frac{30000}{t} \Rightarrow t = 250 \text{ s} \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۳ تابستان ۱۳۹۸

در نمودار ساده شده چرخه ماشین بخار یا چرخه رانکین، طی فرآیند انیساطی بی‌درروى BC، بخار آب با دما و فشار زیاد وارد اتاقک انیساط شده و به پیستون نیرو وارد می‌کند و آن را به حرکت درمی‌آورد.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۷

برای آنکه یخ صفر درجه به بخار 100°C تبدیل شود، مقدار گرمایی که نیاز داریم برابر خواهد بود با:

$$\text{بخار آب } 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_p} \text{آب } 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_p} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_i} \text{یخ } 0^\circ\text{C}$$

گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجه سلسیوس به آب صفر درجه سلسیوس:

$$Q_1 = m L_F = m \times \lambda \circ c = \lambda \circ m c$$

گرمای لازم برای تبدیل آب صفر درجهٔ سلسیوس به آب 100°C :

$$Q_y = mc\Delta\theta = m \times c \times 100 = 100mc$$

گرمای لازم برای تبدیل آب 100°C به بخار 100°C :

$$Q_{\text{F}} = mL_V = \Delta F \circ mc$$

گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجهٔ سلسیوس به بخار 100°C :

$$Q_{15} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = \lambda \circ mc + \iota \circ mc + \Delta F \circ mc = \Upsilon \Upsilon \circ mc$$

۳۶۰mc به یخ داده می‌شود و مراحل (۱) و (۲) و بخشی از مرحله (۳) انجام

مهم‌قلوطو نه‌لایب C نه‌ل‌آب °C ۱۰۰ خواهیم داشت.

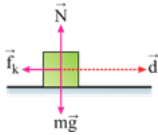
قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۶

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{۱ \text{ مثقال}}{۴/۸۶ \text{ g}} = ۱, \quad \frac{۲۴ \text{ نخود}}{۱ \text{ مثقال}} = ۱$$

$$۹/۷۲ \text{ g} = ۹/۷۲ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ مثقال}}{۴/۸۶ \text{ g}} \times \frac{۲۴ \text{ نخود}}{۱ \text{ مثقال}} = ۴۸ \text{ نخود}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸



$$W_t = \Delta K = K_f - K_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times ۲ \times (۱۰^۲ - ۲۰^۲) \Rightarrow W_t = -۳۰۰ \text{ J}$$

چون کار کمیتی نرده‌ای است، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر با مجموع کار تک‌تک نیروهای وارد بر جسم است، یعنی: $W_T = W_{mg} + W_N + W_f$. از طرف دیگر بنا بر تعریف کار، $W_N + W_{mg} = ۰$ است، زیرا نیروی عمودی سطح و نیروی وزن عمود بر جابه‌جایی هستند. پس می‌توان نوشت:

$$W_T = W_f = -۳۰۰ \text{ J}$$

$$|\bar{P}_f| = \frac{|W_f|}{t} = \frac{۳۰۰}{۱۰} = ۳۰ \text{ W}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۴ تابستان ۱۳۹۸

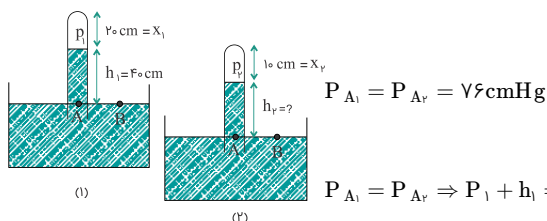


گام اول

(الف) در ظرفی، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. $\begin{cases} x_1 = 20 \text{ cm} \\ h_1 = 40 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow L = 60 \text{ cm} \leftarrow$ (ب) لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم تا ارتفاع ستون هوا نصف شود. $x_2 = 10 \text{ cm}$, $h_2 = ? \leftarrow$ (ج) فشار هوا را 76 cmHg بپذیرد و دما ثابت است. $P_0 = 76 \text{ cmHg}$, $T_1 = T_2 \leftarrow$

گام دوم

در هر دو حالت ۱ و ۲، نقطه A در تراز افقی سطح مایع در نظر می‌گیریم که فشار آن برابر با فشار هوا است پس:



از این رابطه استفاده می‌کنیم تا ارتفاع جیوه را در حالت دوم به دست بیاوریم:

$$P_{A_1} = P_{A_2} = 76 \text{ cmHg}$$

$$P_{A_1} = P_{A_2} \Rightarrow P_1 + h_1 = P_2 + h_2 \Rightarrow h_2 = (P_1 - P_2) + 40$$

بنابراین باید P_2 را به دست بیاوریم.

$$P_A = 76 \text{ cmHg}$$

$$P_A = h_1 + P_1 \Rightarrow 76 = 40 + P_1 \Rightarrow P_1 = 36 \text{ cmHg}$$

اما برای محاسبه P_2 می‌توانیم از این روش استفاده کنیم (زیرا مقدار h_2 را نداریم). در عوض چون تعداد مول‌های هوای محبوس در انتهای لوله ثابت باقی می‌ماند و دما ثابت است داریم:

$$\begin{cases} P_1 V_1 = P_2 V_2 \\ V = \rho A x \end{cases} \Rightarrow 36(Ax_1) = P_2(Ax_2) \xrightarrow{A_1=A_2} 36 \times 20 = P_2 \times 10 \Rightarrow P_2 = 72 \text{ cmHg}$$

ال که P_1 و P_2 به دست آورديم h_2 برابر است با:

$$h_2 = (P_1 - P_2) + 40 \Rightarrow h_2 = (36 - 72) + 40 = 4 \text{ cm}$$

به این ترتیب، طول لوله خارج از جیوه در حالت (۱) و (۲) را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} L_{(1)} &= 20 + 40 = 60 \text{ cm} \\ L_{(2)} &= 10 + 4 = 14 \text{ cm} \end{aligned} \Rightarrow L_{(1)} - L_{(2)} = 60 - 14 = 46 \text{ cm}$$

بنابراین لوله به اندازه 46 cm درون جیوه پایین رفته است.

گزینه ۲

هنگامی که قطعه فلزی را با وزن مشخص داخل ظرف لبریز از آب فروبریم، وزن آب سرریز شده از ظرف برابر با نیروی شناوری است که از طرف آب بر قطعه فلزی وارد می‌شود، نه وزن قطعه. سایر گزینه‌ها صحیح هستند.

گزینه ۴

ن اول: ارتفاع آب در قسمت باریک به مساحت مقطع A_1 و در قسمت پهن‌تر ظرف به مساحت مقطع A_2 می‌گیریم:

$$V = A_1 h_1 + A_2 h_2 \xrightarrow{V_{\text{lit}} = 1000 \text{ cm}^3} 1000 = 10 \times h_1 + 40 \times 20 \Rightarrow h_1 = 20 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع آب درون ظرف برابر $40 + 20 = 60 \text{ cm}$ می‌شود.

$$P = \rho g h = 1000 \times 10 \times 0.6 = 6000 \text{ Pa}$$

روش دوم:

فشار وارد از طرف کل مایع به کف ظرف برابر است با فشار وارد از مایع در قسمت پهن‌تر به سطح زیرین خود به علاوه فشار حاصل از مایع در قسمت باریک‌تر به سطح زیرین خود، پس داریم:

$$\begin{aligned} P &= P_1 + P_2 = \frac{F_1}{A_1} + \frac{F_2}{A_2} = \frac{m_1 g}{A_1} + \frac{m_2 g}{A_2} \\ &= \frac{\rho V_1 g}{A_1} + \frac{\rho V_2 g}{A_2} = \rho g h_1 + \rho g h_2 = \rho g (h_1 + h_2) \end{aligned}$$

می‌دانیم افزایش فشار همواره به افزایش گسترهٔ دمایی پایداری فازی کمک می‌کند که چگال‌تر است. در برخی از مواد مانند آب که فاز جامد، چگالی کمتری از فاز مایع دارد، افزایش فشار باعث کاهش نقطهٔ ذوب می‌شود. همچنین چگالی فاز گاز همواره کمتر از چگالی فاز مایع است و افزایش فشار نقطهٔ جوش را بالا می‌برد. تبخیر سطحی در هر دمایی انجام می‌شود و چون فرآیندی گرماگیر است، سبب کاهش دمای مایع می‌شود.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۷

ابتدا ابعاد مستطیل را برحسب کیلومتر می‌یابیم:

$$\text{طول} = ۲ \text{ ft} \times \left(\frac{۱۲ \text{ in}}{۱ \text{ ft}}\right) \times \left(\frac{۲/۵ \text{ cm}}{۱ \text{ in}}\right) \times \left(\frac{۱ \text{ m}}{۱۰^۲ \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{۱۰^{-۳} \text{ km}}{۱ \text{ m}}\right) = ۲ \times ۱۲ \times ۲/۵ \times ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{-۳} \text{ km} = ۶ \times ۱۰^{-۴} \text{ km}$$

$$\text{عرض} = ۱۰ \text{ in} = ۱۰ \text{ in} \times \left(\frac{۲/۵ \text{ cm}}{۱ \text{ in}}\right) \times \left(\frac{۱ \text{ m}}{۱۰^۲ \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{۱۰^{-۳} \text{ km}}{۱ \text{ m}}\right) = ۱۰ \times ۲/۵ \times ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{-۳} \text{ km} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۴} \text{ km}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت} = \text{طول} \times \text{عرض} = ۶ \times ۱۰^{-۴} \times ۲/۵ \times ۱۰^{-۴} = ۱۵ \times ۱۰^{-۸} \text{ km}^۲ = ۱/۵ \times ۱۰^{-۷} \text{ km}^۲$$

توجه کنید که گزینهٔ "۴" نیز مساحت مستطیل را برحسب کیلومترمربع نشان می‌دهد؛ اما نمادگذاری علمی در آن رعایت نشده است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸

در حرکت ماهواره‌ها به دور زمین، چون نیروی گرانشی وارد بر آن بر جابه‌جایی یا مسیر حرکت آن عمود است، لذا کار کل انجام‌شده روی آن صفر است و در نتیجه طبق قضیهٔ کار-انرژی جنبشی در هر $\Delta K = ۰$ است و در نتیجه تندی حرکت ماهواره ثابت می‌ماند.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۹

باتوجه به رابطهٔ تعادل گرمایی، فرض می‌کنیم دمای تعادل θ_e باشد. داریم:

$$Q_1 + Q_v = ۰ \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_v c_v (\theta_e - \theta_v) = ۰$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \left(\frac{\theta_1 + \theta_v}{۲} - \theta_1\right) + m_v c_v \left(\frac{\theta_1 + \theta_v}{۲} - \theta_v\right) = ۰$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \left(\frac{\theta_v - \theta_1}{۲}\right) + m_v c_v \left(\frac{\theta_1 - \theta_v}{۲}\right) = ۰$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \left(\frac{\theta_v - \theta_1}{۲}\right) = m_v c_v \left(\frac{\theta_v - \theta_1}{۲}\right)$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 = m_v c_v \Rightarrow \frac{m_1}{m_v} = \frac{c_v}{c_1} = \frac{۳}{۲}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۶

برای بازدهٔ ماشین گرمایی کارنوی A می‌توان نوشت:

$$\eta_{\text{کارنو A}} = ۱ - \frac{|Q_L|}{|Q_H|} = ۱ - \frac{T_v}{T_1} \xrightarrow{T_v = \frac{۱}{۲} T_1} \frac{|Q_L|}{|Q_H|} = \frac{T_v}{T_1} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow |Q_L| = \frac{۲}{۳} |Q_H|$$

کار W که ماشین گرمایی A انجام می‌دهد برابر است با:

$$Q_H = |W| + |Q_L| \Rightarrow |W| = Q_H - |Q_L|$$

$$\Rightarrow |W| = Q_H - \frac{۲}{۳} Q_H \Rightarrow |W| = \frac{۱}{۳} Q_H$$

برای یخچال B که با عکس چرخهٔ کارنو کار می‌کند می‌توان نوشت:

$$\eta'_{\text{یخچال B کارنو}} = ۱ - \frac{Q'_L}{|Q'_H|} = ۱ - \frac{T_F}{T_۳}$$

$$\xrightarrow{T_F = \frac{۱}{۲} T_۳} \frac{Q'_L}{|Q'_H|} = \frac{T_F}{T_۳} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow Q'_L = \frac{۳}{۴} |Q'_H|$$

یگذاری مقادیر $|Q'_L|$ و $|W|$ در رابطهٔ زیر که برای یخچال B نوشته شده، خواهیم داشت:

$$|Q'_H| = W + Q'_L \Rightarrow |Q'_H| = \frac{۱}{۳} Q_H + \frac{۳}{۴} |Q'_H|$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۳} Q_H = \frac{۱}{۴} |Q'_H| \Rightarrow \frac{Q_H}{|Q'_H|} = \frac{۳}{۴}$$

$W = Fd$ مقدار کار را محاسبه می‌کنیم:

اول: برآیندهای نیروهای وارد بر جسم را در جهت حرکت محاسبه می‌کنیم و سپس با کمک رابطه

$$\begin{aligned} F &= F_1 \cos 37^\circ + F_2 \cos 53^\circ \\ &= 100 \times 0.8 + 100 \times 0.6 = 80 + 60 = 140 \text{ N} \\ W &= Fd = 140 \times 5 = 700 \text{ J} \end{aligned}$$

روش دوم: کار هر نیرو را جداگانه محاسبه می‌کنیم و سپس باهم جمع می‌کنیم:

$$\begin{aligned} W_1 &= F_1 d \cos 37^\circ = 100 \times 5 \times 0.8 = 400 \text{ J} \\ W_2 &= F_2 d \cos 53^\circ = 100 \times 5 \times 0.6 = 300 \text{ J} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$W_t = W_1 + W_2 = 400 + 300 = 700 \text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۷

نیروها در راستای حرکت عبارت‌اند از نیروی دست F_1 و نیروی ون mg : بنابراین اندازه نیروی خالص برابر است با:

$$\begin{aligned} F_1 &= F_1 - mg = 52 - 4 \times 10 = 12 \text{ N} \\ W_t &= Fd \cos 0 = Fd = 12 \times 1/5 = 18 \text{ J} \Rightarrow W_t = 18 \text{ J} \end{aligned}$$

علامت مثبت نشان می‌دهد که نیروی خالص F در جهت جابه‌جایی است. به این ترتیب داریم:

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{v_1=0 \Rightarrow K_1=0} \left\{ \begin{aligned} W_t &= \Delta K = K_2 - K_1 = K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 \\ \Rightarrow 18 &= \frac{1}{2} \times 4 \times v_2^2 \\ \Rightarrow v_2 &= 3 \text{ m/s} \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

نمودار نشان می‌دهد که عمق مایع در ظرف ۲۰ سانتی‌متر است و در ته ظرف فشار برابر ۳۰۰۰ پاسکال است. از رابطه فشار یک مایع، چگالی مایع برابر است با:

$$P = \rho_{\text{مایع}} gh \Rightarrow 3000 = \rho_{\text{مایع}} \times 10 \times 0.2 \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 1500 \text{ kg/m}^3$$

و در عمق ۱۲ سانتی‌متری از سطح مایع، فشار ناشی از مایع برابر خواهد بود با:

$$P = \rho_{\text{مایع}} gh = 1500 \times 10 \times 0.12 = 1800 \text{ Pa}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۱

گام اول

الف) ۸۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس $\leftarrow \theta_1 = 0^\circ \text{C}$, $m_1 = 800 \text{ g}$
ب) ۸۰۰ گرم آب ۶۰ درجه سلسیوس $\leftarrow \theta_2 = 60^\circ \text{C}$, $m_2 = 800 \text{ g}$

گام دوم

محاسبه کنیم که مقدار گرمایی که آب از گداز می‌دهد تا به دمای یکنواخت، باعث ذوب شدن چه مقدار یخ 0°C می‌شود؛ بنابراین:

$$\begin{aligned} |Q_{\text{آب}}| &= |Q_{\text{یخ}}| \Rightarrow |m_2 c_p \Delta \theta_2| = |m_1 L_f| \\ \Rightarrow |0.8 \times 4200 \times (0 - 60)| &= |m \times 336000| \Rightarrow m = 0.6 \text{ kg} = 600 \text{ g} \end{aligned}$$

از ۶۰۰ گرم مخلوط می‌شود و در مجموع ۱۴۰۰ گرم آب صفر درجه داریم.

$$\text{کل آب} = 800 + 600 = 1400 \text{ g} = 1.4 \text{ kg}$$

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

مبدأ انرژی پتانسیل را نقطهٔ B فرض می‌کنیم:

$$\Rightarrow gR + 0 = 0 + \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 2gR \Rightarrow v_B = \sqrt{2gR}$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{2 \times 10 \times 0.5} = \sqrt{10} \text{ m/s}$$

$$\Delta K = W_T \Rightarrow W_T = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow W_T = \frac{1}{2} \times 2 \times (10 - 0) \Rightarrow W_T = 10 \text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

گام اول

الف) گرمای ویژه آلومینیم بیش از ۲ برابر گرمای ویژهٔ مس است. $\frac{c_{Al}}{c_{Cu}} > 2 \leftarrow$

مینیم ۱kg و ۲kg $\leftarrow$ ۱۰۰°C بیندازیم. $\leftarrow$ $\begin{cases} \theta_{Al} = 2^\circ\text{C} \\ \theta_{Cu} = 20^\circ\text{C} \\ \theta_{آب} = 100^\circ\text{C} \end{cases}$ ، $\begin{cases} m_{Al} = 1\text{kg} \\ m_{Cu} = 1\text{kg} \end{cases}$

ج) پس از برقراری تعادل $\theta_e = \theta'_{Al} = \theta'_{Cu} = \theta'_{آب} \leftarrow$

گام دوم

گزینهٔ "۱" و "۲": وقتی اجسام در تعادل گرمایی با یکدیگر باشند دمای آن‌ها یکسان است. چون دماهای اولیهٔ قطعهٔ آلومینیم و مس باهم برابر بوده و سپس با آب به دمای تعادل رسیده‌اند؛ پس افزایش دمای آن‌ها یکسان خواهد بود. بنابراین گزینهٔ "۱" صحیح و گزینهٔ "۲" نادرست است.

؛ "۳": گرمای مبادله‌شده بین آب و مس و آلومینیم برابر است با $Q = mc\Delta\theta$ و ازآنجاکه گرمای ویژهٔ مواد مختلف، متفاوت است بنابراین گرمایی که مس و آلومینیم می‌گیرند، یکسان نیست و گزینهٔ "۳" نادرست است.

گزینهٔ "۴":

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_{Al}}{Q_{Cu}} = \frac{m_{Al}c_{Al}\Delta\theta_{Al}}{m_{Cu}c_{Cu}\Delta\theta_{Cu}}$$

$$\Delta\theta_{Al} = \Delta\theta_{Cu} \quad \frac{c_{Al}}{c_{Cu}} > 2 \Rightarrow \frac{Q_{Al}}{Q_{Cu}} > 2$$

بنابراین گرمایی که مس می‌گیرد کمتر از گرمایی است که آلومینیم می‌گیرد و گزینهٔ "۴" نادرست است.

حجم آبی که توسط پمپ در مدت ۱۲ ساعت از داخل استخر به بیرون پمپاژ می‌شود، برابر است با:

$$V = 30 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times 12 \text{ h} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ L}} \Rightarrow V = 216 \text{ m}^3$$

با استفاده از قاعدهٔ زنجیره‌ای، ابعاد استخر را برحسب متر می‌نویسیم. داریم:

$$0.05 \text{ mile} = 0.05 \text{ mile} \times \frac{1600 \text{ m}}{1 \text{ mile}} = 80 \text{ m}$$

$$0.0125 \text{ mile} = 0.0125 \text{ mile} \times \frac{1600 \text{ m}}{1 \text{ mile}} = 20 \text{ m}$$

$$0.0025 \text{ mile} = 0.0025 \text{ mile} \times \frac{1600 \text{ m}}{1 \text{ mile}} = 4 \text{ m}$$

بنابراین کاهش ارتفاع آب استخر برابر خواهد بود با:

$$\Delta h = \frac{28/8}{80 \times 20} = 0.0175 \text{ m} = 1.75 \text{ cm}$$

درنتیجه ارتفاع آب باقی‌مانده در استخر برابر است با:

$$400 - 1.75 = 398.25 \text{ cm}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۳۹۹

ابتدا حجم آبی که جابه‌جا شده است را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{آب}} = A \times h = 10 \times 1/2 = 12 \text{ cm}^3$$

حجم آب جابه‌جا شده برابر حجم قطعه فلز است:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{فلز}} = 12 \text{ cm}^3$$

حالا می‌توانیم چگالی فلز را محاسبه کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{90 \text{ g}}{12 \text{ cm}^3} = 7.5 \text{ g/cm}^3$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

جرم هر سه را برحسب kg به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم سید} = 1 \text{ kg} = \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ g}}{5 \text{ قیراط}} \times 500 \text{ قیراط}$$

$$\text{جرم سبب ها} = 3/9 \text{ kg} = \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ g}}{5 \text{ قیراط}} \times \frac{375 \text{ قیراط}}{1 \text{ سیر}} \times \frac{2 \text{ سیر}}{1 \text{ برش}} \times 26 \text{ برش}$$

$$\text{جرم پرتقال ها} = 3 \text{ kg} = \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ g}}{5 \text{ قیراط}} \times \frac{375 \text{ قیراط}}{1 \text{ سیر}} \times 40 \text{ سیر}$$

$$\Rightarrow \text{جرم کل} = 1/1 + 3/9 + 3 = 8 \text{ kg}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۹

چون دور کلاهک ریزسنج به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم شده است و ازطرفی هر دور کامل معادل ۱ mm است، پس یک قسمت از آن ۵۰ قسمت که معادل دقت ریزسنج می‌باشد برابر است با:

$$\text{دقت ریزسنج} = \frac{1}{50} \times 1 \text{ mm} = 0/02 \text{ mm}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

دقت ریزسنج ۰/۰۲ mm است.

گزینه "۳" صحیح است.

صورت صحیح سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": کار کمیتی نرده‌ای است و یکای آن در SI برابر با N.m است.

گزینه "۲": اگر جسم روی یک سطح افقی باشد و جسم و سطح باهم در راستای قائم حرکت داشته باشند، نیروی عمودی سطح کار انجام می‌دهد، مثلاً شخصی که درون آسانسور است.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۶

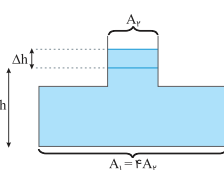
باتوجه به اینکه آب تراکم ناپذیر است، آهنگ شارش آب (A.v) ثابت است (معادله پیوستگی) و باتوجه به اینکه در قسمت B سطح مقطع در حال کاهش است، درنتیجه تندی آب افزایش می‌یابد. سطح مقطع در قسمت A از سایر نقاط بیشتر است. درنتیجه طبق معادله پیوستگی تندی آب از سایر قسمت‌ها کمتر است و مطابق با اصل برنولی فشار در قسمت A از سایر مقاطع بیشتر است.

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۴ تابستان ۱۳۹۸

اگر با اضافه کردن آب، ارتفاع آب به‌اندازه Δh اضافه شود، می‌توان نوشت:

مساحت کف ظرف $\times$ تغییر فشار وارد بر کف ظرف = تغییر نیروی وارد بر کف ظرف

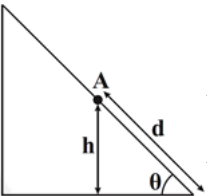
$$\Delta F = \Delta P A_1 = \rho g \Delta h A_1 = \rho g \frac{V}{A_2} A_1$$

$$= \rho V g \frac{A_1}{A_2} = mg \times 2 = 2 \times 10 \times 2 = 40 \text{ N}$$


قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۹

مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است:

حالت اول:



$$\Delta K = \Sigma W = W_{mg} + W_{f_k} \xrightarrow{W_{mg} = -mgh, h = d \sin \theta} \xrightarrow{W_{f_k} = -f_k d}$$

$$\Delta K = -mgd \sin \theta - f_k d \xrightarrow{\Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_o^2)}$$

$$\frac{1}{2} m (v^2 - v_o^2) = -mgd \sin \theta - f_k d \quad (1)$$

حالت دوم:

$$\Delta K' = \Sigma W' = W'_{mg} + W'_{f_k} \xrightarrow{W'_{mg} = mgh, h = d \sin \theta} \xrightarrow{W'_{f_k} = -f_k d}$$

$$\Delta K' = mgd \sin \theta - f_k d \xrightarrow{\Delta K' = \frac{1}{2} m (v'^2 - v_o'^2)}$$

$$\frac{1}{2} m (v'^2 - v_o'^2) = mgd \sin \theta - f_k d \quad (2)$$

رابطه (۲) را از رابطه (۱) کم می‌کنیم، داریم:

$$\frac{1}{2} m v'^2 - \frac{1}{2} m v_o'^2 = -2mgd \sin \theta \Rightarrow |v'| = \sqrt{v_o'^2 + 4gd \sin \theta}$$

$$\xrightarrow{\theta = 53^\circ, d = 2m} \xrightarrow{v = 10m/s} |v'| = \sqrt{10^2 + 4 \times 10 \times 2 \times \sin 53^\circ}$$

$$\Rightarrow |v'| = \sqrt{10^2 + 4 \times 10 \times 2 \times 0.8} \Rightarrow |v'| = \sqrt{288} = 17 \text{ m/s}$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

شیشه یک جامد بی‌شکل (آمورف) است.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۷

همه گزینه‌ها را برحسب kg به دست می‌آوریم، سپس با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } \frac{1 \mu g}{10^{-6} g} = 1, \quad \frac{1 g}{10^{-3} kg} = 1$$

$$10^{10} \mu g = 10^{10} \cancel{\mu g} \times \frac{10^{-6} \cancel{g}}{1 \mu g} \times \frac{10^{-3} kg}{1 g} = 10^{10} \times 10^{-6} \times 10^{-3} kg = 10 kg$$

$$\text{گزینه ۲: } \frac{1 Tg}{10^{12} g} = 1$$

$$10^{-13} Tg = 10^{-13} \cancel{Tg} \times \frac{10^{12} \cancel{g}}{1 Tg} \times \frac{10^{-3} kg}{1 g} = 10^{-13} \times 10^{12} \times 10^{-3} kg = 10^{-4} kg$$

$$\text{گزینه ۳: } \frac{1 Mg}{10^6 g} = 1$$

$$10^{-4} Mg = 10^{-4} \cancel{Mg} \times \frac{10^6 \cancel{g}}{1 Mg} \times \frac{10^{-3} kg}{1 g} = 10^{-4} \times 10^6 \times 10^{-3} kg = 10^{-1} kg$$

$$\text{گزینه ۴: } \frac{1 cg}{10^{-2} g} = 1$$

$$10^6 cg = 10^6 \cancel{cg} \times \frac{10^{-2} \cancel{g}}{1 cg} \times \frac{10^{-3} kg}{1 g} = 10^6 \times 10^{-2} \times 10^{-3} kg = 10 kg$$

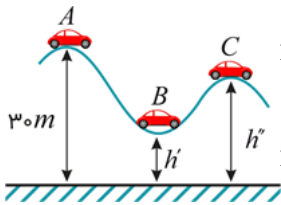
۱۰^{-۱۳} Tg است.

اهنگ گم‌معادل

زین جرم

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی در نبود اصطکاک داریم:



$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\xrightarrow{K_A=0} K_B = U_A - U_B$$

$$\Rightarrow K_B = mg(h_A - h_B) = mg(30 - h') \quad (1)$$

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C$$

$$\xrightarrow{K_A=0} U_A = K_C + U_C \Rightarrow K_C = U_A - U_C$$

$$\Rightarrow K_C = mg(h_A - h_C) = mg(30 - h'') \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \frac{K_B}{K_C} = \frac{mg(30 - h')}{mg(30 - h'')} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}mv_B^2}{\frac{1}{2}mv_C^2} = \frac{30 - h'}{30 - h''}$$

$$\xrightarrow{\frac{v_B}{v_C} = 2} 2 = \frac{30 - h'}{30 - h''} \Rightarrow 120 - 2h'' = 30 - h' \Rightarrow 2h'' - h' = 90 \text{ m}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۷

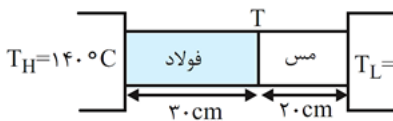
با استفاده از رابطهٔ رسانش گرمایی می‌توان نوشت:

$$H = \frac{Q}{t} = k \frac{A \Delta \theta}{L}$$

$$\xrightarrow[k=80 \text{ W/mK}, A=10^{-2} \text{ m}^2, t=60 \text{ s}, \Delta \theta=100^\circ \text{C}, L=3 \text{ m}]{\frac{Q}{60} = 80 \times \frac{10^{-2} \times 100}{3}} \Rightarrow Q = 160 \text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۷ تابستان ۱۳۹۸

چون آهنگ شارش گرما در هر دو میله باهم برابر است، به صورت زیر دمای محل اتصال را بعد از رسیدن به تعادل به دست می‌آوریم:



$$CH_{Fe} = H_{Cu} \xrightarrow{H = \frac{kA\Delta T}{L}} \frac{k_{Fe} A_{Fe} \Delta T_{Fe}}{L_{Fe}} = \frac{k_{Cu} A_{Cu} \Delta T_{Cu}}{L_{Cu}}$$

$$\xrightarrow{A_{Cu}=A_{Fe}, k_{Cu}=2k_{Fe}} \frac{k_{Fe} \Delta T_{Fe}}{L_{Fe}} = \frac{2k_{Fe} \Delta T_{Cu}}{L_{Cu}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T_{Fe}}{L_{Fe}} = \frac{2 \Delta T_{Cu}}{L_{Cu}} \xrightarrow{\Delta T_{Cu} = (T - 21)^\circ \text{C}, L_{Cu} = 20 \text{ cm}} \frac{140 - T}{30} = \frac{2(T - 21)}{20}$$

$$= \frac{2 \times (T - 21)}{20} \Rightarrow \frac{140 - T}{30} = \frac{2(T - 21)}{20}$$

$$\Rightarrow 140 - T = 6T - 126 \Rightarrow 140 + 126 = 6T + T \Rightarrow 266 = 7T \Rightarrow T = 38^\circ \text{C}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۷

حجم مایع جابه‌جاشده در هر دو حالت یکسان است. در نتیجه چون $p_A > p_B$ است، بنابراین وزن مایع جابه‌جاشده در حالت A بیشتر است. طبق اصل ارشمیدس چون وزن مایع جابه‌جاشده در A که جسم در مایع A وارد شده بیشتر است، نیروی شناوری بالاسوی بیشتری به جسم وارد می‌شود؛ بنابراین $F_A < F_B$ است.

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸

چون گرمای Q یکسان است، در دو حالت هم‌حجم و هم‌فشار رابطهٔ Q را مساوی قرار می‌دهیم.

$$Q_P = Q_V \Rightarrow nC_P \Delta T_P = nC_V \Delta T_V$$

$$\Rightarrow C_P \Delta T_P = C_V \times 20$$

ر گازهای کامل $C_P > C_V$ است، پس $\Delta T_P < 20^\circ \text{C}$ خواهد شد.

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۸ ۱۳۹۸

طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$\begin{aligned} E_1 = E_2 &\Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \\ \frac{K_1=0}{U_1=mgH} \rightarrow mgH + 0 &= U_2 + \frac{1}{2}mv^2 \\ \Rightarrow U_2 &= mgH - \frac{1}{2}mv^2 \end{aligned}$$

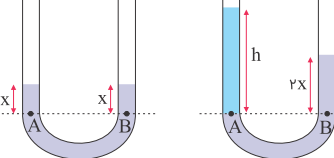
قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۶۵

نیم در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، فشار برابر است، پس دو نقطه B و C دارای فشار یکسانی هستند و $\Delta P'' = 0$ و بنابراین داریم:

$$P_B - P_A = P_C - P_A \Rightarrow \Delta P = \Delta P' > \Delta P''$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

نقاط A و B قبل از اینکه در یکی از شاخه‌های لولهٔ لاشکل آب ریخته شود، فشاری معادل X سانتی‌متر جیوه دارند. پس از آنکه آب در یکی از شاخه‌های لوله ریخته شد و سطح جیوه در طرف چپ X سانتی‌متر پایین آمد، در طرف دیگر X سانتی‌متر بالا می‌رود. بنابراین ارتفاع آب برابر است با:



$$\begin{aligned} m &= \rho V \Rightarrow 10^2 = 1 \times V \Rightarrow V = 10^2 \text{ cm}^3 \\ V &= Ah \Rightarrow 10^2 = 3h \Rightarrow h = 33 \text{ cm} \\ P'_A = P'_B &\Rightarrow \rho_W gh_W = \rho_{Hg} gh_{Hg} \Rightarrow 1 \times 33 = 13/6 \times 2x \Rightarrow x = 1/25 \text{ cm} \end{aligned}$$

با مقایسه با شکل صورت سؤال در ابتدا فشار در نقطه A برابر با x بوده و پس از ریختن آب برابر با ۲x سانتی‌متر جیوه شده، یعنی اندازه $x = 1/25 \text{ cmHg}$ افزایش یافته است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۶

حجم ظرف را V در نظر می‌گیریم. برای دو حالت داریم:

حالت اول :

$$\begin{cases} V_A = V_B = \frac{V}{2} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = 8 \text{ g/cm}^3 \\ V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{10}{100}V = \frac{9}{10}V \end{cases}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{\frac{9}{10}V} = \frac{\frac{V}{2}(\rho_A + \rho_B)}{\frac{9}{10}V} \Rightarrow \rho_A + \rho_B = \frac{18}{10}(\lambda) = 14/4 \quad (\text{I})$$

حالت دوم :

$$\begin{cases} V_A = \frac{V}{3}, V_B = \frac{2V}{3} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = 6 \text{ g/cm}^3 \\ V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{5}{100}V = \frac{95}{100}V \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{\frac{95}{100}V} = \frac{\frac{V}{3}(\rho_A + 2\rho_B)}{\frac{95}{100}V} \Rightarrow \rho_A + 2\rho_B = \frac{280}{100}(6) = 17/1 \quad (\text{II})$$

$$\xrightarrow{(\text{I}), (\text{II})} \begin{cases} \rho_A + \rho_B = 14/4 \\ \rho_A + 2\rho_B = 17/1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \rho_B = 2/7 \text{ g/cm}^3 \\ \rho_A = 11/7 \text{ g/cm}^3 \end{cases}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۴

چون تنها نیرویی که در راستای افقی بر جسم وارد می‌شود و طی جابه‌جایی افقی آن کار انجام می‌دهد نیروی $\vec{F}$ است، در ابتدا کار نیروی $\vec{F}$ را با استفاده از قضیه کار- انرژی جنبشی طی این مدت می‌یابیم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_t^2 - v_1^2) \xrightarrow[v_1=0, v_t=5 \text{ m/s}]{m=2 \text{ kg}} W_t = \frac{1}{2} \times 2(25 - 0) \\ \Rightarrow W_t = 25 \text{ J} \Rightarrow W_F = 25 \text{ J}$$

حال با استفاده از تعریف توان یک نیرو داریم:

$$\bar{P} = \frac{W_F}{\Delta t} = \frac{25}{10} \Rightarrow \bar{P} = 2.5 \text{ W}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۸

۱ $\theta_1 = 35^\circ \text{C}$ دو تیغه هم‌طول‌اند (شکل الف). از آنجایی که ضریب انبساط طولی مس بزرگ‌تر از آهن است، در دماهای بالاتر از θ_1 مس بیشتر از آهن منبسط می‌شود و مجموعه به‌طرف آهن خم می‌شود (شکل ب) و در دماهای پایین‌تر از θ_1 مس بیشتر از آهن منقبض می‌شود و مجموعه به‌طرف مس خم می‌شود. (شکل پ)

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۷ ۱۳۹۹

برای به دست آوردن ارتفاع مایع در داخل مکعب داریم:

$$\text{ارتفاع مایع} = \frac{\text{حجم مایع}}{\text{سطح مکعب}} \\ \Rightarrow h = \frac{1 \text{ L}}{20 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}} \Rightarrow h = \frac{1}{800} \text{ L/cm}^2 \xrightarrow{1 \text{ L}=10^3 \text{ cm}^3} h = \frac{10^3}{800} = 1.25 \text{ cm}$$

حال این طول را برحسب میکرون می‌یابیم:

$$\frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 1, \quad \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 1 \\ h = 1.25 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 1.25 \times 10^4 \mu\text{m}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

بنا بر آخرین توافق جهانی، یک متر برابر مسافتی است که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلأ طی می‌کند. در نتیجه مورد (الف) صحیح نمی‌باشد.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

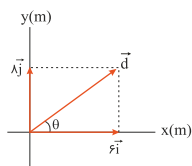
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۹

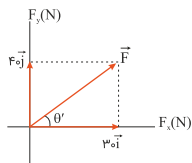
$$54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = (54 \frac{\text{km}}{\text{h}}) (\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}) (\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}) = 15 \text{ m/s} \\ 15 \text{ m/s} = (15 \text{ m/s}) \times (\frac{1 \text{ گره دریایی}}{1.85 \text{ m/s}}) = 30 \text{ گره دریایی}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۷

باتوجه به بردارهای نیرو و جابه‌جایی، جهت این دو بردار یکسان است.



$$\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$



$$\tan \theta' = \frac{F_y}{F_x} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$$

بنابراین کار نیروی F برابر است با:

$$W_F = |\vec{F}| \times |\vec{d}| \times \cos \theta = \frac{\theta=0, |\vec{d}|=\sqrt{6^2+4^2}=10\text{m}}{|\vec{F}|=\sqrt{30^2+20^2}=50\text{N}} \rightarrow W_F = 50 \times 10 \times 1 = 500\text{J}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

هنگامی که جسم به انتهای یک نیروسنج وصل باشد، نیروسنج وزن آن را نشان می‌دهد. طبق اصل ارشمیدس، وقتی تمام یا قسمتی از جسم در شاره فرو می‌رود، نیروی بالاسویی که بر آن وارد می‌شود، با وزن شاره جابه‌جا شده توسط جسم برابر است.

$$V = Ah = 50 \times 2 = 100\text{cm}^3 = 10^{-4}\text{m}^3$$

$$F_b = W = mg$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} F_b = \rho V g = 10^3 \times 10^{-4} \times 10 = 1\text{N}$$

در واقع نیروسنج ۱N کمتر از حالت قبل نشان می‌دهد.

$$1\text{N} = mg \quad \text{حالت ۱}$$

$$N + F_b = mg \Rightarrow N = mg - F_b = 20 - 1 = 19\text{N} \quad \text{حالت ۲}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۲ ۱۴۰۰

جرم کلی که آسانسور جابه‌جا می‌کند، برابر است با:

$$m = 550 + 15 \times 70 = 1600\text{kg}$$

ارتفاعی که آسانسور جابه‌جا می‌شود برابر است با:

$$\Delta h = 4 \times 5 = 20\text{m}$$

چون آسانسور با تندی ثابت حرکت می‌کند، لذا طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، اندازه کار آسانسور در این جابه‌جایی با اندازه کار نیروی وزن برابر است:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{آسانسور}}}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{1600 \times 10 \times 20}{16} = 20000\text{W} = 20\text{kW}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{تولیدی}}} \times 100 = \frac{20}{25} \times 100 = 80\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۸

$$m = \circ / \Delta mg = (\circ / \Delta mg) \times \left(\frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \right) \times \left(\frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} \right) = \Delta \times 10^{-7} \text{ kg}$$

در این جابه‌جایی تنها کار نیروهای ناشی از پای حشره و نیروی وزن وجود دارند؛ بنابراین با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_p + W_{\text{وزن}} = K_2 - K_1$$

کار نیروی وزن را با در نظر گرفتن سطح زمین به‌عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی می‌یابیم:

$$\begin{aligned} W_{\text{وزن}} &= -\Delta U = -mg(h_2 - h_1) \\ &= -\Delta \times 10^{-7} \times 10 \times (-\Delta \times 10^{-2}) = -2 / \Delta \times 10^{-7} \text{ J} \end{aligned}$$

از طرفی:

$$\begin{aligned} \Delta K &= K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \\ &= \frac{1}{2} \times \Delta \times 10^{-7} \times (1^2 - 0) = 2 / \Delta \times 10^{-7} \text{ J} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} W_p - 2 / \Delta \times 10^{-7} &= 2 / \Delta \times 10^{-7} \\ \Rightarrow W_p &= \Delta \times 10^{-7} \text{ J} = \circ / \Delta \mu\text{J} \end{aligned}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

گام اول

الف) ضریب انبساط طولی $2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ است $\leftarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$
 ب) دمای حلقه را 50° درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم $\leftarrow \Delta T = 50^\circ \text{ K}$
 ج) قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟ $\leftarrow \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = ?$

گام دوم

باتوجه به رابطهٔ $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$ می‌توان میزان افزایش درصد قطر را به دست آورد:

$$\begin{aligned} \Delta L &= L_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \frac{L_1 \alpha \Delta T}{L_1} \times 100 \\ &= \alpha \Delta T \times 100 = 2 \times 10^{-5} \times 50 \times 100 = \circ / 1 \end{aligned}$$

چون ظرف استوانه‌ای شکل است، فشار ناشی از مایع در کف ظرف برابر است با:

$$P_{\text{کف ظرف}} = \frac{W_{\text{یخ}} + W_{\text{آب}}}{A}$$

از آنجاکه با ذوب شدن جرم مجموعه تغییر نمی‌کند، بنابراین فشار ناشی از مایع در کف ظرف تغییر نمی‌کند.

در ابتدا حجم استوانه برابر با مجموع حجم هوا، یخ و آب موجود در ظرف است. با ذوب شدن یخ حجم آن کاهش می‌یابد و باتوجه به ثابت ماندن حجم استوانه، حجم هوای محبوس افزایش و لذا فشار هوا کاهش می‌یابد.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۷ ۱۳۹۸

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} W_t = \frac{1}{2}mv_v^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow{\substack{W_t = W_{mg} + W' \\ W_{mg} = -mgh}} -mgh + W' = \frac{1}{2}mv_v^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow{\substack{m = 25 \text{ ton} = 25 \times 10^3 \text{ kg}, g = 10 \text{ N/kg}, h = 100 \text{ m} \\ v_v = 120 \text{ m/s}, v_1 = 10 \text{ m/s}}} -25 \times 10^3 \times 10 \times 100 + W' = \frac{1}{2} \times 25 \times 10^3 (120^2 - 10^2)$$

$$\Rightarrow W' = 10^8 + 2 \times 10^8 \Rightarrow W' = 3 \times 10^8 \text{ J}$$

$$P = \frac{W'}{t} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 60} = 2/5 \times 10^6 \text{ W} = 2500 \text{ kW}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲۰ ۱۳۹۸

$\frac{1}{mc}$ است که باتوجه به شکل سؤال، شیب نمودار مربوط به جسم A، کمتر از شیب نمودار مربوط به جسم B است، پس:

$$\frac{1}{m_A c_A} < \frac{1}{m_B c_B} \Rightarrow m_A c_A > m_B c_B$$

$$\begin{cases} \text{اگر } c_A > c_B \Rightarrow m_A c_A > m_B c_B \\ \text{اگر } c_A = c_B \Rightarrow m_A c_A > m_B c_B \\ \text{اگر } c_A < c_B \xrightarrow{\text{در شرایطی}} m_A c_A > m_B c_B \end{cases}$$

$m_A > m_B$ است؛ پس:

نی

درنتیجه هر حالتی ممکن است پیش بیاید.

بنابراین هیچ کدام از گزینه ها همواره صحیح نیستند.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۸

ابتدا مساحت سطح مقطع قسمت پایین ظرف را می یابیم و حجم آن را حساب می کنیم:

$$A_1 = \pi r^2 \xrightarrow{r = \frac{D}{2}} A_1 = \pi \frac{D^2}{4}$$

$$\xrightarrow{D = 4 \text{ cm}} A_1 = 3 \times \frac{1600}{4} \Rightarrow A_1 = 1200 \text{ cm}^2$$

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{h_1 = 10 \text{ cm}} V_1 = 1200 \times 10 \Rightarrow V_1 = 12000 \text{ cm}^3$$

اکنون مشخص می کنیم از ۱۵ لیتر مایع چند لیتر آن در قسمت باریک ظرف جای می گیرد و سپس ارتفاع مایع را در قسمت باریک حساب می کنیم. دقت کنید، برای سادگی محاسبه، لیتر را به cm^3 تبدیل می کنیم. چون هر لیتر برابر با 1000 cm^3 است، بنابراین حجم کل مایع $V = 15 \times 1000 = 15000 \text{ cm}^3$ است که $V_1 = 12000 \text{ cm}^3$ در قسمت پایین ظرف و $3000 \text{ cm}^3 = 15000 - 12000$ در قسمت باریک و بالای ظرف جای می گیرد. باتوجه به اینکه مساحت سطح مقطع باریک ظرف 100 cm^2 است، ارتفاع مایع در آن برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 \xrightarrow{\substack{A_2 = 100 \text{ cm}^2 \\ V_2 = 3000 \text{ cm}^3}} 3000 = 100 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 30 \text{ cm}$$

در پایان به صورت زیر چگالی مایع را پیدا می کنیم. ارتفاع مایعی که بر کف ظرف فشار وارد می کند برابر با $h = h_1 + h_2 = 10 + 30 = 40 \text{ cm}$ است. در این حالت داریم:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ F = PA \end{cases} \Rightarrow F = \rho gh A_1$$

$$\xrightarrow{\substack{h = 40 \text{ cm} = 0/4 \text{ m}, F = 2400 \text{ N} \\ A_1 = 1200 \text{ cm}^2 = 1200 \times 10^{-4} \text{ m}^2}} 2400 = \rho \times 10 \times 0/4 \times 1200 \times 10^{-4} \Rightarrow \rho = 5000 \text{ kg/m}^3$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰

با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\gamma} = P_{\text{جیوه}} + P_o \Rightarrow P_{\gamma} = \Delta \text{cmHg} + P_o \quad (۱)$$

حال باید فشار مخزن (۲) را محاسبه کنیم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_1 = P_{\text{آب}} + P_{\gamma} \quad (۲)$$

تدا فشار آب را برحسب cmHg به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 27 = 13/5 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 2 \text{ cmHg}$$

(بنابراین فشار ناشی از ۲۷ سانتی‌متر آب معادل ۲ سانتی‌متر جیوه است.)

$$\xrightarrow{(۲)} \Delta \text{cmHg} = 2 \text{ cmHg} + P_{\gamma}$$

$$\Rightarrow P_{\gamma} = 7 \Delta \text{cmHg} \quad (۳)$$

$$(۱), (۳) \Rightarrow 7 \Delta \text{cmHg} = \Delta \text{cmHg} + P_o \Rightarrow P_o = 7 \Delta \text{cmHg}$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۵

در حرکت جسمی از نقطه A تا نقطه B باتوجه‌به قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$E_A = U_{gA} + U_{eA} + K_A = mgh_A + U_{eA} = 2 \times 10 \times 20 + 1000$$

$$\Rightarrow E_A = 1400 \text{ J}$$

اکنون طول مسیر پیموده‌شده از نقطه A تا نقطه B را حساب می‌کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{20}{d} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{20}{d} \Rightarrow d = \frac{200}{6} = \frac{100}{3} \text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{100}{3} + 10 = \frac{130}{3} \text{ m}$$

برای محاسبه انرژی هدر رفته در طول مسیر داریم:

$$E_f = \frac{130}{3} \times 3 = 130 \text{ J}$$

$$E_B = 1400 - 130 = 1270 \text{ J}$$

انرژی در نقطه B با انرژی جنبشی برابر است. در این صورت داریم:

$$E_B = K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 1270 = \frac{1}{2} \times 2 v^2 \Rightarrow v^2 = 1270 \Rightarrow v = 35/6 \text{ m/s}$$

تالیفی علیرضا سلیمانی

ایران تونش
توشه‌ای برای موفقیت

دقت داشته باشید هر کره زمینی که بین زمین و این سیاره قرار می‌دهیم، طولی به‌اندازه قطر کره زمین را اشغال می‌کند که معادل $12/8 \times 10^6 \text{ m} = 6/4 \times 10^6 \text{ m}$ است.

$$16 \text{ Ly} = 16 \text{ Ly} \times \frac{9 \times 10^{15} \text{ m}}{1 \text{ Ly}} \times \frac{1 \text{ کره زمین}}{12/8 \times 10^6 \text{ m}} = 11/25 \times 10^9 \text{ کره زمین}$$

یعنی یازده میلیارد و دویست‌وپنجاه میلیون کره زمین لازم است تا این فاصله پُر شود!

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸

باتوجه‌به اینکه سطح مایع درون لوله، از سطح آزاد مایع درون ظرف بالاتر است، بنابراین نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های شیشه کوچک‌تر است. از طرفی سطح مایع درون لوله (۱) بالاتر از سطح مایع درون لوله (۲) است؛ بنابراین سطح مقطع لوله (۱) کوچک‌تر از سطح مقطع لوله (۲) است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۸

چون آب تراکم ناپذیر و لوله پر از آب است، آهنگ جریان شاره در تمام مقاطع آن یکسان است. در نتیجه اگر از مقطع پهن در مدت یک دقیقه ۳ لیتر آب عبور کند، مقدار آب عبوری از مقطع باریک نیز در این مدت، ۳ لیتر خواهد بود.

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۷ تابستان ۱۳۹۸

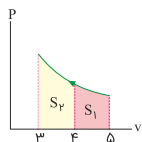
چون تندی ثابت است، طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، کاری که پمپ انجام می‌دهد صرف غلبه بر کار نیروی وزن می‌شود؛ بنابراین:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{\lambda_o}{100} = \frac{\frac{mgh}{\Delta t}}{P_{\text{تلمبه}}} = \frac{\frac{2000 \times 10 \times 30}{60}}{P_{\text{تلمبه}}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{تلمبه}} = 12500 \text{ W} = 12/5 \text{ kW}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۷

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۴
مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۴



$$S_2 > S_1 \Rightarrow |W_2| > |W_1| \xrightarrow{W > 0} W_2 > W_1$$

$$\Delta U = W + \dot{Q} \Rightarrow \Delta U_2 > \Delta U_1$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

میدان الکتریکی و مقاومت الکتریکی، در دستگاه اندازه‌گیری SI از کمیت‌های فرعی هستند؛ اما جریان الکتریکی، کمیتی اصلی است. میدان الکتریکی کمیتی برداری است، اما شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۶ ۱۴۰۰

برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۷

باتوجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_P = E_Q \Rightarrow K_P + U_P = K_Q + U_Q$$

$$\Rightarrow 0 + mgh_P = \frac{1}{2}mv_Q^2 + mgh_Q$$

$$\Rightarrow v_Q^2 = 2g(h_P - h_Q) \Rightarrow v_Q^2 = 2 \times 10 \times (7 - 2) = 100 \Rightarrow v_Q = 10 \text{ m/s}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

چون اتلاف انرژی داریم باتوجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\begin{aligned}
 & W_f = E_B - E_A \\
 & \Rightarrow -\frac{K_A}{\gamma} = (K_B + U_B) - (K_A + U_A) \xrightarrow{V_B = \frac{v_A}{\gamma}} \\
 & -\frac{1}{\gamma} \times \left(\frac{1}{\gamma} m v_A^2\right) = \frac{1}{\gamma} m \left(\frac{v_A}{\gamma}\right)^2 + m g h_B - \frac{1}{\gamma} m v_A^2 - m g h_A \\
 & \Rightarrow m g (h_B - h_A) = -\frac{1}{\gamma} m v_A^2 - \frac{1}{\gamma} m v_A^2 + \frac{1}{\gamma} m v_A^2 \\
 & \xrightarrow{h_B - h_A = \lambda \times \text{cm} = 0 / \lambda \text{ m}} m \times 10 \times 0 / \lambda = \frac{1}{\gamma} m v_A^2 \\
 & \Rightarrow v_A^2 = \lambda \times 10 \times 0 / \lambda = 64 \Rightarrow v_A = \lambda \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۶

وقتی گلوله توپر به شعاع R به صورت معلق درون مایع است، یعنی چگالی گلوله با چگالی مایع برابر است، بنابراین گلوله دوم که توپر است، مانند گلوله توپر به شعاع R درون مایع معلق می ماند و به حجم آن بستگی ندارد (به چگالی بستگی دارد). اما گلوله اول که توخالی است به سطح مایع آمده و روی سطح مایع شناور می ماند (چون چگالی آن قطعاً از چگالی گلوله توپر و مایع، کمتر خواهد بود).

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۷ ۸

فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن برابر است. در حالت اول باتوجه به شکل زیر داریم:

$$\begin{aligned}
 & \rho_r = 1 / 36 \frac{g}{\text{cm}^3} \\
 & h_1 = 1 \text{ cm} \\
 & \rho_1 = 13 / 6 \frac{g}{\text{cm}^3} \\
 & P_A = P_B \Rightarrow \rho_r g h_r + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0 \\
 & \Rightarrow \rho_r h_r = \rho_1 h_1 \Rightarrow 1 / 36 \times h_r = 1 / 36 \times 1 \Rightarrow h_r = 10 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

حال اگر ارتفاع مایع (۲) نصف شود، داریم:

$$\begin{aligned}
 & \rho_r = 1 / 36 \frac{g}{\text{cm}^3} \\
 & h'_1 = ? \\
 & \rho_1 = 13 / 6 \frac{g}{\text{cm}^3} \\
 & P_D = P_C \Rightarrow P_0 + \rho_r g h'_r = P_0 + \rho_1 g h'_1 \\
 & \Rightarrow \rho_r h'_r = \rho_1 h'_1 \Rightarrow 1 / 36 \times \Delta = 13 / 6 \times h'_1 \Rightarrow h'_1 = 0 / 5 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

که در نتیجه شکل گزینه "۳" صحیح است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۹

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۹

اندازه هر کمیت فیزیکی، که به صورت نمادگذاری علمی بیان می شود، باید شامل سه قسمت باشد. قسمت های اول و دوم، دربرگیرنده حاصل ضرب عددی از ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ است و در قسمت سوم، یکای آن کمیت نوشته می شود. توجه کنید که یکای SI جرم، کیلوگرم است؛ بنابراین:

$$35 \mu\text{g} = (35 \mu\text{g}) \times \left(\frac{10^{-6} \text{g}}{1 \mu\text{g}}\right) \times \left(\frac{10^{-3} \text{kg}}{1 \text{g}}\right) = 35 \times 10^{-9} \text{kg} = 3 / 5 \times 10^{-8} \text{kg}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۷ ۵

دی خط کش برابر با 1 mm است و 1 mm دقت آن نیز برابر با 1 mm است. برای این خط کش به صورت 1 mm خط کش را به صورت $(42 / 7 \pm 0 / 5) \text{ mm}$ و یا $(4 / 27 \pm 0 / 5) \text{ cm}$ بیان کرد.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۸ ۱

باتوجه به هم سطح بودن نقاط A و C، فشار در این نقاط برابر است؛ بنابراین:

$$P_A = P_C \Rightarrow P_A = P_{\text{هوا}} + \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \quad (۱)$$

باتوجه به هم سطح بودن نقاط B و D داریم:

$$P_B = P_D \Rightarrow P_B = P_{\text{هوا}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} \quad (۲)$$

فشار نقاط A و B، برابر با فشار هوای محبوس درون لوله است؛ بنابراین:

$$P_A = P_B \xrightarrow{(۱), (۲)} \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} \\ \Rightarrow ۱۳/۶ \times ۲ = ۰/۸ \times h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = ۳۴ \text{ cm}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۷

گام اول

الف) یک گاز کامل در دمای $۷^{\circ}\text{C} \leftarrow T = ۲۷۳ + ۷ = ۲۸۰ \text{ K}$

ب) فشار $۱۰^۵ \text{ Pa} \leftarrow P = ۱۰^۵ \text{ Pa}$

ج) چگالی گاز چند گرم بر لیتر است؟ $\rho = ? \text{ g/lit}$

گام دوم

می‌دانیم چگالی برابر با $\frac{m}{V}$ است. از رابطه $m = nM$ و معادله حالت گاز کامل می‌توانیم چگالی را محاسبه کنیم:

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow m = nM \quad (۱)$$

$$PV = nRT \rightarrow V = \frac{nRT}{P} \quad (۲)$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{(۱), (۲)} \frac{nM}{\frac{nRT}{P}} = \frac{PM}{RT}$$

$$\begin{cases} \rho = \frac{PM}{RT} \\ M = ۳۲ \text{ g/mol} = ۳۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg/mol} \\ R = ۸ \text{ J/mol.k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{۱۰^۵ \times ۳۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg}}{۸ \times ۲۸۰} = \frac{۱۰ \text{ kg}}{۷ \text{ m}^۳} = \frac{۱۰ \text{ g}}{۷ \text{ lit}}$$

بنابراین، چگالی برابر است با:

صفرهای سمت چپ عدد، جزء ارقام بامعنی به حساب نمی‌آیند؛ لذا گزارش شامل ۳ رقم بامعنی است و آخرین رقم سمت راست، رقم تخمینی یا رقم غیرقطعی است؛ یعنی ۵ در این گزارش رقم غیرقطعی می‌باشد.

تألیفی مهرداد سایه وند

ابتدا نسبت حجم گلوله‌ها را می‌یابیم:

$$\begin{cases} D_{Al} = ۲D_{Cu} \Rightarrow R_{Al} = ۲R_{Cu} \\ V = \frac{۴}{۳}\pi R^۳ \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{V_{Al}}{V_{Cu}} = \left(\frac{R_{Al}}{R_{Cu}}\right)^۳ = (۲)^۳ = ۸ \Rightarrow V_{Al} = ۸ V_{Cu}$$

بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \\ \Rightarrow \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} = \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} \times \frac{V_{Al}}{V_{Cu}} = \frac{۳}{۱۰} \times ۸ = ۲/۴$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

باتوجه به اینکه هوا، گاز کامل در نظر گرفته شده است، می‌توان نوشت:

$$P = P_o + \rho gh = 10^5 + 1000 \times 10 \times 66 = 7/6 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{P_o V_o}{T_o} = \frac{P V}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{10^5 V_o}{273 + 27} = \frac{7/6 \times 10^5 V}{273 + 12} \Rightarrow \frac{V_o}{300} = \frac{7/6 V}{285}$$

$$\Rightarrow V_o = \frac{300 \times 7/6 V}{285} \Rightarrow V_o = 8 V \Rightarrow \frac{4}{3} \pi R_o^3 = 8 \times \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\Rightarrow R_o = 2 R \Rightarrow D_o = 2 D \Rightarrow D_o = 2 \times 4 \Rightarrow D_o = 8 \text{ mm}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۹

$\Delta P = \rho gh$ در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، فشار برابر است. پی دو نقطه B و C دارای فشار یکسانی هستند؛ بنابراین داریم:

$$P_B - P_A = P_C - P_A \Rightarrow \Delta P = \Delta P'$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \begin{cases} \text{حجم ظاهری جسم} = \frac{\lambda_{oo}}{\rho/\lambda} = 1000 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم واقعی فلز} = \frac{F_{ooo}}{\delta} = 800 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$\text{حجم حفره} = 1000 - 800 = 200 \text{ cm}^3$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

شکل نشان‌دهنده یک دماسنج بیشینه- کمینه است که جزء دماسنج‌های معیار نیست. دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج جزء دماسنج‌های معیار هستند.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۸

باتوجه به اینکه فشار کل در نقطه (۱)، ۲۰ درصد کمتر از فشار کل در نقطه (۲) است، می‌توان نوشت:

$$P_1 = \frac{\lambda_o}{\lambda_{oo}} P_2 \Rightarrow P_1 = \frac{4}{5} P_2$$

$$\begin{cases} P_1 = P_o + \rho gh_1 \\ P_2 = P_o + \rho gh_2 \end{cases} \Rightarrow (P_o + \rho gh_1) = \frac{4}{5} (P_o + \rho gh_2) \Rightarrow \frac{1}{5} P_o = \rho g \left(\frac{4}{5} h_2 - h_1 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} \times 10^5 = 2/5 \times 10^3 \times 10 \times \left(\frac{4}{5} h_2 - h_1 \right) \Rightarrow \frac{4}{5} h_2 - h_1 = 5/8 \quad (1)$$

از طرفی باتوجه به شکل می‌توان نوشت:

$$h_2 - h_1 = 4/8 \quad (2)$$

با حل دستگاه معادلات (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} h_2 - h_1 = 4/8 \\ \frac{4}{5} h_2 - h_1 = 5/8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h_2 = 20 \text{ m} \\ h_1 = 15/2 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{20}{15/2} = \frac{25}{19}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۷

باتوجه‌به اینکه فرآیند AC یک فرآیند هم‌دما است، داریم:

$$P_A V_A = P_C V_C \Rightarrow 3 \times 5 = 3 V_C \Rightarrow V_C = 5 L$$

لذا کار انجام‌شده روی گاز در فرآیند هم‌فشار CB برابر است با:

$$W_{CB} = -P_{CB} (V_B - V_C)$$

$$\Rightarrow W_{CB} = -3 \times 10^5 \times (3 - 5) \times 10^{-3} = +600 J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۳۹۹۸

ابتدا به کمک رابطهٔ بازده، توان مفید تلمبه را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{2000} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 1600 W$$

اکنون رابطهٔ توان مفید را می‌نویسیم، داریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{\Delta t}$$

$$\frac{g=10 \text{ m/s}^2, h=10+40=50 \text{ m}}{\Delta t=1 \text{ min}=60 \text{ s}} \rightarrow 1600 = \frac{m \times 10 \times 50}{60} \Rightarrow m = 192 \text{ kg}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۴۰۰۲

نمودار، جسم جامد ابتدا به مدت

۳۰ ثانیه می‌گیرد و دمای آن به‌اندازهٔ

۶۰°C بالا می‌رود تا به نقطهٔ ذوب خود برسد؛ بنابراین در این حالت می‌توان نوشت:

$$Q_1 = mc\Delta\theta \Rightarrow P t_1 = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 100 \times 300 = 0/5 \times c \times (80 - 20) \Rightarrow c = 1000 J/kg.K$$

بعد از رسیدن دمای جسم به نقطه ذوبش، تمام گرمای دریافتی توسط آن در مدت‌زمان $750 s = 300 - 150$ فقط صرف تغییر حالت جسم از جامد به مایع (ذوب) می‌گردد؛ بنابراین داریم:

$$Q_2 = mL_F \Rightarrow P t_2 = mL_F$$

$$\Rightarrow 100 \times 750 = 0/5 L_F \Rightarrow L_F = 150 \times 10^3 J/kg$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۴۱۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۴

الف) فشار مخزن گازی با حجم ثابت در دمای ۲۷ درجهٔ سلسیوس برابر ۳ جو است. $V_2 = V_1$ ، $P_1 = 3 \text{ atm}$ ، $T_1 = 27 + 273 = 300 K$ ،
ب) فشار این گاز در دمای ۱۲۷ درجهٔ سلسیوس چند جو است؟ $T_2 = 127 + 273 = 400 K$ ، $P_2 = ?$

حجم و تعداد مول‌های داخل مخزن ثابت باقی می‌ماند.

باتوجه‌به اینکه در حجم ثابت نسبت $\frac{P}{T}$ برای گازهای کامل ثابت است؛ بنابراین برای دو حالت گاز داریم:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3}{300} = \frac{P_2}{400} \Rightarrow P_2 = 4 \text{ atm}$$

با نوشتن رابطهٔ مقایسه‌ای چگالی دو استوانه داریم:

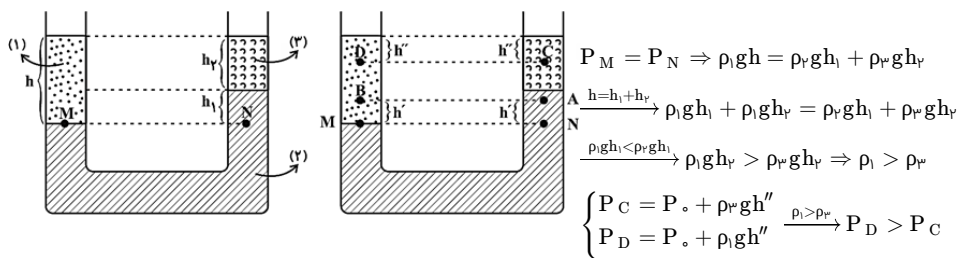
$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{h_B A_B}{h_A A_A}$$

$$\xrightarrow{m_A=m_B, h_A=h_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi(r^2 - (\frac{r}{\gamma})^2)}{\pi r^2} = \frac{3}{4}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۸ ۵

لی مایع‌های درون لوله را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم. چون مایع‌های (۱) و (۲) بالاتر از مایع (۳) قرار گرفته‌اند، بنابراین

هم‌تراز از یک مایع ساکن، فشار در دو نقطه M و N با یکدیگر برابر است.



$$\begin{cases} P_N = P_A + \rho_r g h' \\ P_M = P_B + \rho_l g h' \end{cases}$$

$$\xrightarrow{P_M = P_N} P_A + \rho_r g h' = P_B + \rho_l g h' \xrightarrow{\rho_r > \rho_l} P_A < P_B$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۳۹۶۸

باتوجه به نمودار، در فرآیند AB، گاز یک فرآیند هم‌حجم را طی کرده است که باتوجه به افزایش دمای گاز، گرما توسط محیط به گاز داده شده است؛ بنابراین:

$$\begin{aligned} Q_{AB} &= n C_V \Delta T \Rightarrow 2000 = 1 \times 12 / 2 \times \Delta T \\ \Rightarrow \Delta T &= 160 \text{ K} \Rightarrow T_B - T_A = 160 \Rightarrow T_B - 100 = 160 \\ \Rightarrow T_B &= 260 \text{ K} \Rightarrow \theta_B = 260 - 273 = -13^\circ \text{C} \end{aligned}$$

باتوجه به هم‌دما بودن نقاط B و C داریم:

$$\theta_C = \theta_B = -13^\circ \text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۷

چون ضریب انبساط طولی برای هر دو حالت یکسان است، با استفاده از رابطه‌های درصد تغییر حجم و درصد تغییر مساحت می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \begin{cases} \Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T_1 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \% = 2\alpha \Delta T_1 \times 100 \\ \Delta V = \beta V_1 \Delta T_2 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \% = \beta \Delta T_2 \times 100 = 3\alpha \Delta T_2 \times 100 \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{\frac{\Delta V}{V_1} \%}{\frac{\Delta A}{A_1} \%} = \frac{3\alpha \Delta T_2 \times 100}{2\alpha \Delta T_1 \times 100} = \frac{3\Delta T_2}{2\Delta T_1} \end{aligned}$$

$$\Delta T_1 = 100 - 0 = 100^\circ \text{C}, \quad \Delta T_2 = 200 - 0 = 200^\circ \text{C}$$

$$\frac{\frac{\Delta V}{V_1} \%}{0/24} = \frac{3 \times 200}{2 \times 100} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \% = 0/72\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۷

از طرفی:

بنابراین:

در حالتی که سیلندر به حالت قائم است، فشار در قسمت پایین پیستون را به دست می‌آوریم:

$$x_1 P_1 = P_1 + \frac{m_{\text{پیستون}} g}{A} \xrightarrow{P_1 = 2 \text{ kPa} = 2000 \text{ Pa}, g = 10 \text{ N/kg}} P_1 = 2000 + \frac{20}{10 - 2} = 4000 \text{ Pa}$$

$$P_1 V_1 = P_1' V_1' \xrightarrow{V = Ax} P_1 x_1 = P_1' x_1'$$

$$P_1 V_1 = P_1' V_1' \xrightarrow{V = Ax} P_1 x_1 = P_1' x_1'$$

$$P_1 V_1 = P_1' V_1' \xrightarrow{V = Ax} P_1 x_1 = P_1' x_1'$$

در حالتی که سیلندر به حالت افقی است، فشار گازها در دو قسمت با یکدیگر برابر می‌شود.

در دمای ثابت، حجم و فشار گاز کامل با هم نسبت وارون دارند:

$$P_1 V_1 = P_1' V_1' \xrightarrow{V = Ax} P_1 x_1 = P_1' x_1'$$

$$\frac{P_1' = P_1'}{P_1 x_1} = \frac{x_1'}{x_1}$$

$$\frac{P_1 = 2000 \text{ Pa}, P_1' = 4000 \text{ Pa}}{x_1 = 30 \text{ cm}, x_1' = 10 \text{ cm}, x_1' = (40 - x_1') \text{ cm}} \rightarrow \frac{2000 \times 30}{4000 \times 10} = \frac{x_1'}{40 - x_1'}$$

$$\Rightarrow 2400 - 6x_1' = 4x_1' \Rightarrow x_1' = \frac{240}{10} = 24 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \Delta x = x_1 - x_1' = 30 - 24 = 6 \text{ cm}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶ ۱۶

آهنگ رسانش گرما در هر سه جسم برابر است، درنتیجه داریم:

$$H_1 = H_2 = H_3$$

$$\Rightarrow k_1 \frac{A_1 (T_H - T_L)_1}{L_1} = k_2 \frac{A_2 (T_H - T_L)_2}{L_2} = k_3 \frac{A_3 (T_H - T_L)_3}{L_3}$$

$$\frac{A_1 = A_2 = A_3}{L_1 = L_2 = L_3} \rightarrow k_1 (65 - 45) = k_2 (45 - 35) = k_3 (35 - 25)$$

$$\Rightarrow 2k_1 = 2k_2 = 3k_3 \Rightarrow k_1 > k_2 > k_3$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۳۹۸ ۴

$$[A] = N \times kg = \frac{kg \cdot m}{s^2} \times kg = \frac{kg^2 \cdot m}{s^2}$$

$$[A^w] = \left(\frac{kg^2 \cdot m}{s^2} \right)^w = \frac{kg^w \cdot m^w}{s^w}$$

$$[B] = \frac{m}{J \cdot s} = \frac{m}{\frac{kg \cdot m^2}{s^2} \times s} = \frac{s}{kg \cdot m}$$

$$[A^w] = [BC] \Rightarrow \frac{kg^w \cdot m^w}{s^w} = \frac{s}{kg \cdot m} \cdot [C] \Rightarrow [C] = \frac{kg^w \cdot m^w}{s^w}$$

$$[D] = [A^w] = \frac{kg^w \cdot m^w}{s^w}$$

$$\left[\frac{D}{C} \right] = \frac{[D]}{[C]} = \frac{\frac{kg^w \cdot m^w}{s^w}}{\frac{kg^w \cdot m^w}{s^w}} = \frac{s}{kg \cdot m}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۹ ۳

می‌دانیم یکای کمیت‌ها A^3 BC D برابر است.

$$\frac{1\text{ cm}}{10^{-2}\text{ m}} = 1 \Rightarrow \frac{1\text{ cm}^3}{10^{-6}\text{ m}^3} = 1 \quad , \quad \frac{1\text{ h}}{3600\text{ s}} = 1$$

$$130 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 130 \frac{\text{cm}^3}{\cancel{\text{s}}} \times \frac{10^{-6}\text{ m}^3}{1\text{ cm}^3} \times \frac{3600\cancel{\text{s}}}{1\text{ h}} = 130 \times 10^{-6} \times 3600\text{ m}^3/\text{h} = 468 \times 10^{-3}\text{ m}^3/\text{h} = 4/68 \times 10^{-1}\text{ m}^3/\text{h}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

طول میلۀ آهنی و L_{Cu} را طول میلۀ مسی بنامیم، باتوجه‌به ضریب انبساط طولی آهن و مس، طول میلۀ آهنی باید بزرگ‌تر باشد. داریم:

$$L_{Fe} = L_{oFe} + L_{Fe}\alpha_{Fe}\Delta T \quad , \quad L_{Cu} = L_{oCu} + L_{Cu}\alpha_{Cu}\Delta T$$

$$L_{oFe} - L_{oCu} = 10\text{ cm} \quad , \quad L_{Fe} - L_{Cu} = 10\text{ cm}$$

$$\Rightarrow L_{oFe} + L_{oFe}\alpha_{Fe}\Delta T - (L_{oCu} + L_{Cu}\alpha_{Cu}\Delta T) = 10\text{ cm}$$

$$\Rightarrow (L_{oFe} - L_{oCu}) + L_{oFe}\alpha_{Fe}\Delta T - L_{Cu}\alpha_{Cu}\Delta T = 10\text{ cm}$$

$$\Rightarrow L_{oFe}\alpha_{Fe}\Delta T - L_{Cu}\alpha_{Cu}\Delta T = 10 - 10 = 0 \Rightarrow L_{oFe}\alpha_{Fe} = L_{Cu}\alpha_{Cu}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} L_{oFe}\alpha_{Fe} = (L_{oFe} - 10)\alpha_{Cu} \\ (10 + L_{Cu})\alpha_{Fe} = L_{Cu}\alpha_{Cu} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} L_{oFe} = \frac{10\alpha_{Cu}}{\alpha_{Cu} - \alpha_{Fe}} = \frac{10 \times 1/7 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-6}} = 34\text{ cm} \\ L_{Cu} = \frac{10\alpha_{Fe}}{\alpha_{Cu} - \alpha_{Fe}} = \frac{10 \times 1/2 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-6}} = 40\text{ cm} \end{cases}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

اگر بخواهیم بدون در نظر گرفتن دقت اندازه‌گیری‌های انجام‌شده و تنها با یک جمع سادهٔ ریاضی طول چوب حاصل را به دست بیاوریم، خواهیم داشت:

$$2/652 + 2/62 + 1/8 = 7/072\text{m}$$

ولی دقت کنید که دقت اندازه‌گیری‌های مختلف باهم یکسان نیست و طول نهایی برحسب اینکه با کدام خط‌کش اندازه‌گیری شود، دارای دقت‌های مختلفی خواهد بود. باتوجه‌به اعداد صورت سؤال، دقت اندازه‌گیری خط‌کش‌های A، B و C به ترتیب برابر با $0/01\text{m}$ ، $0/01\text{m}$ و 1m است. بنابراین زمانی که سه قطعه چوب را در راستای طول به یکدیگر می‌چسبانیم و با خط‌کش C که دارای دقت 1m است، طول آن را اندازه می‌گیریم، عدد گزارش باید دارای دقتی برابر با 1m باشد. بنابراین عدد حاصل باید به‌صورت $7/1\text{m} \pm 0/5\text{m}$ گزارش شود و گزینهٔ ۲ صحیح است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

ابتدا بنا به تعریف ضریب عملکرد یخچال، کار انجام‌شده توسط یخچال را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{Q_L}{W} \Rightarrow 4 = \frac{800}{W} \Rightarrow W = 200\text{ J}$$

حال بنا به رابطهٔ معادلهٔ حالت گازهای کامل، تعداد مول‌های هوای داخل اتاق را به دست می‌آوریم:

$$P V = nRT \xrightarrow[V=4 \times 3 \times 2=24\text{ m}^3]{P=10^5\text{ Pa}, T=273+27=300\text{ K}} 10^5 \times 24$$

$$= n \times 8 \times 300 \Rightarrow n = 1000\text{ مول}$$

گرمای داده‌شده به اتاق در هر چرخه برابر است با:

$$|Q_H| = W + Q_L = 200 + 800 = 1000\text{ J}$$

کل گرمای داده‌شده به اتاق در ۱۰۰ چرخه برابر است با:

$$|Q'_H| = 100 \times |Q_H| = 10^5\text{ J}$$

گرمای داده‌شده به اتاق در حجم ثابت است، طبق رابطهٔ زیر داریم:

$$|Q'_H| = nC_V \Delta T \Rightarrow 10^5 = 1000 \times \frac{5}{2} \times 8 \times (\theta - 27)$$

$$\Rightarrow 5 = \theta - 27 \Rightarrow \theta = 32^\circ\text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۶

ابتدا دمای تعادل مخلوط آب‌ها را به دست می‌آوریم:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow \theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \xrightarrow{c_1=c_2=c, m_1=10\text{ g}, m_2=5\text{ g}, \theta_1=60^\circ\text{C}, \theta_2=10^\circ\text{C}}$$

$$\theta = \frac{10 \times c \times 60 + 5 \times c \times 10}{10 \times c + 5 \times c} = \frac{1000c}{15c} \Rightarrow \theta = 20^\circ\text{C}$$

$mL_F < 0$ است. داریم:

تبدیل نشود. چون آب گرما از دست می‌دهد

چه مقدار گرمه باید بگیریم تا به یخ

ی‌کنیم از ۵۰ گرم آب

$$\text{یخ } 20^\circ\text{C} \xrightarrow{Q=mc\Delta\theta} 0^\circ\text{C} \quad \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_F=-mL_F}$$

$$Q_{\text{کل}} = mc\Delta\theta - mL_F \xrightarrow{m=50\text{ g}, L_F=336\text{ J/g}, c=4/2\text{ J/g}^\circ\text{C}, \Delta\theta=0-20=-20^\circ\text{C}}$$

$$Q_{\text{کل}} = 50 \times 4/2 \times (0 - 20) - 50 \times 336 = -50 \times (18 + 336)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = -50 \times 420 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = -21000\text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۶

باتوجه به رابطه فشار کل در عمق h از هر سطح مایع، داریم:

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$P_1 = 10^5 + 1150 \times 10 \times 20 = 330000\text{ Pa}$$

$$P_2 = 10^5 + 1150 \times 10 \times 30 = 445000\text{ Pa}$$

$$\text{درصد تغییر فشار} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{115000}{330000} \times 100 = 34/8\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۶

هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند. به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گویند. تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

بررسی مورد نادرست:

پ) تابش گرمایی سطوح تیره، مات و ناصاف بیشتر است.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۲

گام اول

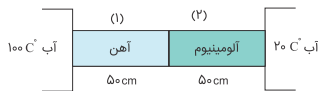
الف) دو میله به طول 50 cm با سطح مقطع یکسان به هم متصل هستند. $L_{Al} = L_{Fe} = 50\text{ cm}$, $A_{Al} = A_{Fe}$

ب) در صورتی که رسانندگی آلومینیم سه برابر رسانندگی آهن باشد. $\frac{k_{Al}}{k_{Fe}} = 3$

ج) دمای محل اتصال دو میله چند درجه سلسیوس است؟ $\theta = ?$

گام دوم

آهنگ رسانش گرمایی برای آلومینیم و آهن یکسان است، بنابراین:



$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \left(\frac{Q_1}{t_1}\right)_{Al} = \left(\frac{Q_2}{t_2}\right)_{Fe} \Rightarrow \frac{k_{Al}A_{Al}\Delta\theta_{Al}}{L_{Al}} = \frac{k_{Fe}A_{Fe}\Delta\theta_{Fe}}{L_{Fe}} \\ \Rightarrow k_{Al}\Delta\theta_{Al} = k_{Fe}\Delta\theta_{Fe} \Rightarrow k_{Al} \times (\theta - 100) = 3k_{Al}(20 - \theta) \Rightarrow \theta = 40^\circ\text{C}$$

باتوجه‌به رابطهٔ توان داریم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t = ۳/۷۵ \times ۱۰^۳ \times ۴ = ۱۵ \times ۱۰^۳ \text{ J}$$

باتوجه‌به اینکه هر یک متر بر ثانیه معادل ۳/۶ کیلومتر بر ساعت است، داریم:

$$v_1 = ۳۶ \text{ km/h} = ۱۰ \text{ m/s}$$

از طرف دیگر با استفاده از قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} W_t &= K_v - K_1 = \frac{1}{2}m(v_v^2 - v_1^2) \\ \Rightarrow ۱۵ \times ۱۰^۳ &= \frac{1}{2} \times ۱۰۰ \times (v_v^2 - ۱۰^2) \\ \Rightarrow v_v &= ۲۰ \text{ m/s} = ۷۲ \text{ km/h} \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۸

۲۰ m/s ۴۰ m/s برابر است با:

$$\begin{aligned} W_1 &= \Delta K = \frac{1}{2}m(v_v^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times ۲۰۰ \times ۱۰^۳ \times (۴۰^2 - ۲۰^2) \\ \Rightarrow W_1 &= ۱/۲ \times ۱۰^۴ \text{ J} \end{aligned}$$

انرژی تولیدشده توسط موتور قطار در مدت ۵ دقیقه برابر است با:

$$\begin{aligned} E_{\text{تولیدی}} &= P_{\text{تولیدی}} t = ۶۰۰ \times ۱۰^۳ \times ۵ \times ۶۰ \\ \Rightarrow E_1 &= E_{\text{تولیدی}} = ۱/۸ \times ۱۰^۴ \text{ J} \end{aligned}$$

در مدت ۵ دقیقه از انرژی تولیدی توسط قطار (تولیدی) E_1 اندازهٔ W_1 صرف افزایش تندی قطار شده است و بقیهٔ آن صرف کارهای دیگر ازجمله اتلاف انرژی شده است، بنابراین:

$$E_v = E_1 - W_1 = ۱/۸ \times ۱۰^۴ - ۱/۲ \times ۱۰^۴ = ۰/۶ \times ۱۰^۴ \text{ J}$$

$$\text{درصد اتلاف انرژی: } \frac{E_v}{E_1} = \frac{۰/۶ \times ۱۰^۴}{۱/۸ \times ۱۰^۴} \times ۱۰۰ \simeq ۳۳\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۷

روش اول: در صورتی‌که جمع جبری گرماهای مبادله‌شده بین دو مقدار آب را مساوی با صفر قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \sum Q &= ۰ \Rightarrow Q_1 + Q_v = ۰ \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_v c_v (\theta_e - \theta_v) = ۰ \\ \frac{m_1 = \rho_1 V_1}{m_v = \rho_v V_v} \rightarrow \rho_1 V_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + \rho_v V_v c_v (\theta_e - \theta_v) &= ۰ \\ \frac{\rho_1 = \rho_v, \theta_1 = ۵۰^\circ\text{C}, \theta_v = ۲۰^\circ\text{C}, \theta_e = ۴۰^\circ\text{C}}{c_1 = c_v, V_1, V_v = ? L} \rightarrow V_1 (۴۰ - ۵۰) + V_v (۴۰ - ۲۰) &= ۰ \Rightarrow V_1 = ۲V_v \quad (۱) \end{aligned}$$

از سوی دیگر، باتوجه‌به اینکه حجم نهایی آب برابر با ۶۰ لیتر است، می‌توان نوشت:

$$V_1 + V_v = ۶۰ \xrightarrow{(۱)} ۲V_v + V_v = ۶۰ \Rightarrow V_v = ۲۰ L, \quad V_1 = ۴۰ L$$

روش دوم: با استفاده از رابطهٔ دمای تعادل دو مادهٔ هم‌جنس بر اساس حجم آن‌ها (بدون تغییر حالت) داریم:

$$\begin{aligned} \theta_e &= \frac{V_1 \theta_1 + V_v \theta_v}{V_1 + V_v} \xrightarrow[\theta_e = ۴۰^\circ\text{C}]{\theta_1 = ۵۰^\circ\text{C}, \theta_v = ۲۰^\circ\text{C}} ۴۰ = \frac{V_1 \times ۵۰ + V_v \times ۲۰}{V_1 + V_v} \\ \Rightarrow ۴۰ V_1 + ۴۰ V_v &= ۵۰ V_1 + ۲۰ V_v \Rightarrow V_1 = ۲V_v \quad (۱) \end{aligned}$$

از طرف دیگر، حجم نهایی آب که مجموع حجم دو مقدار آب مخلوط شده است، ۶۰ لیتر می‌باشد. در نتیجه:

$$\begin{aligned} V_1 + V_v &= ۶۰ \xrightarrow{(۱)} ۲V_v + V_v = ۶۰ \\ \Rightarrow V_v &= ۲۰ L, \quad V_1 = ۴۰ L \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۱ تابستان ۱۳۹۸

این ماشین گرمایی در فرآیندهای ab و bc گرما می‌گیرد:

$$Q_H = Q_{ab} + Q_{bc}$$

$$ab : \text{هم‌حجم} \Rightarrow Q_{ab} = nC_V (\Delta T)_{ab} \Rightarrow Q_{ab} = \frac{3}{2} nR (\Delta T)_{ab} = \frac{3}{2} V (\Delta P)_{ab} = \frac{3}{2} \times V_1 \times (2P_1 - P_1) = \frac{3}{2} P_1 V_1$$

$$bc : \text{هم‌فشار} \Rightarrow Q_{bc} = nC_P (\Delta T)_{bc} \Rightarrow Q_{bc} = \frac{5}{2} nR (\Delta T)_{bc} = \frac{5}{2} \times P (\Delta V)_{bc} = \frac{5}{2} \times 2P_1 \times (2V_1 - V_1) = 5P_1 V_1$$

$$\Rightarrow Q_H = Q_{ab} + Q_{bc} = \frac{3}{2} P_1 V_1 + 5P_1 V_1 = \frac{13}{2} P_1 V_1$$

$$|W| = \text{مساحت داخل چرخه} = P_1 V_1$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{P_1 V_1}{\frac{13}{2} P_1 V_1} = \frac{2}{13}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۸

نیروی عمودی سطح همواره در امتداد شعاع دایره و بنابراین همواره عمود بر مسیر حرکت است، پس کار نیروی عمودی سطح صفر می‌شود. همچنین چون از A تا B ارتفاع جسم افزایش یافته؛ بنابراین کار نیروی وزن منفی است.

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

کمینهٔ درجه‌بندی خط‌کش ۱ cm است؛ بنابراین داریم:

$$(\text{کمینهٔ تقسیم‌بندی روی وسیله}) \times \frac{1}{\frac{1}{2}} = \text{خطای اندازه‌گیری}$$

$$\Rightarrow \text{خطای اندازه‌گیری} = \pm \frac{1}{2} \times 1 \text{ cm} = \pm 0.5 \text{ cm}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

ویژگی‌های فیزیکی نانولایه‌ها، همانند نانوذره‌ها تغییر قابل‌توجهی دارند.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۸

در فرآیند هم‌حجم، چون کاری توسط گاز و یا محیط انجام نمی‌شود، طبق قانون اول ترمودینامیک، تغییرات انرژی درونی گاز با گرمای مبادله شده توسط گاز با محیط برابر است. بنابراین داریم:

$$\Delta U = Q = nC_V \Delta T = 4 \times \frac{5}{2} \times \frac{8}{3} \times (127 - 27)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{8}{3} \times 10^3 \text{ J} = \frac{8}{3} \text{ kJ}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۶

در فرآیند هم‌فشار برای گاز دو اتمی داریم:

$$Q = nC_P \Delta T = \frac{5}{2} nR \Delta T$$

تغییر انرژی درونی گاز در هر فرآیندی (مستقل از نوع فرآیند) از رابطهٔ $\Delta U = nC_V \Delta T$ به دست می‌آید، ازطرفی $C_P - C_V = R$ است پس داریم:

$$C_V = C_P - R = \frac{3}{2} R$$

$$\Delta U = nC_V \Delta T = \frac{3}{2} nR \Delta T$$

حالا $\frac{\Delta U}{Q}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta U}{Q} = \frac{\frac{3}{2} nR \Delta T}{\frac{5}{2} nR \Delta T} = \frac{3}{5}$$

تألیفی فرزاد نامی

از رابطهٔ چگالی مخلوط استفاده می‌کنیم:

$$\rho_T = \frac{m_T}{V_T} \Rightarrow \rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_T} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_T}$$

$$\Rightarrow \rho_T = \frac{(4 \times \frac{1}{10} V_T) + (8 \times \frac{1}{10} V_T)}{V_T} = \frac{3/2 V_T + 1/6 V_T}{V_T} = 4/8 \text{ g/cm}^3$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

کل گرمایی که لازم است یخچال در ۲۰ چرخه از آب درون خود بگیرد، برابر است با:

$$Q = |mL_F| = 5 \times 10^3 \times 300 = 1/5 \times 10^6 \text{ J}$$

بنابراین گرمای لازم گرفته‌شده از آب در هر چرخه برابر است با:

$$Q_C = \frac{Q}{n} = \frac{1/5 \times 10^6}{10} = 75 \text{ kJ}$$

$W = 30 \text{ kJ}$ است. با استفاده از قانون اول ترمودینامیک در چرخهٔ یک یخچال،

مساحت داخل چرخهٔ یک یخچال، برابر با کاری است که یخچال در هر چرخه انجام می‌دهد، بنابراین داریم:

$$|Q_H| = Q_C + W = 75 + 30 = 105 \text{ kJ}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۵

با باز شدن شیر رابط، آب در شاخهٔ مقابل بالا آمده و در شاخهٔ خود مقداری پایین می‌رود؛ در نتیجه در نقطهٔ A فقط فشار هوا داریم و در نقطهٔ B فشار هوا به‌علاوهٔ ستونی از روغن، در نتیجه:

$$P_B > P_A$$

$P_D > P_C$ خواهد بود.

در اگر سطح جذابی پایین نقطهٔ D قرار گیرد در این صورت

که سطح آب به نقطهٔ D و بالاتر از آن برسد، در این صورت

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

باتوجه‌به درصد افزایش طول میله، می‌توان نسبت حجم میله در دو حالت را به دست آورد:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta \xrightarrow{\frac{\Delta L}{L_1} = \frac{n}{100}} \alpha \Delta \theta = \frac{n}{100}$$

$$V_2 = V_1 (1 + 3 \alpha \Delta \theta) \Rightarrow V_2 = V_1 (1 + \frac{3n}{100})$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1 + \frac{3n}{100} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1 + \frac{3n}{100}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m_1=m_2} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1 + \frac{3n}{100}}$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

چون در هر دو حالت جسم در حال تعادل است، پس نیروی شناوری هم در حالت شناوری و هم در حالت غوطه‌وری با وزن جسم برابر است. ($F_1 = F_2 = W_{\text{جسم}}$)
روی سطح مایع (۱) شناور شده، پس $\rho_{\text{جسم}} = \rho_2$ است؛ بنابراین:

$$\rho_1 > \rho_{\text{جسم}} = \rho_2$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

چون مجموعهٔ فلز و چوب در آب غوطه‌ور می‌ماند، چگالی مجموعه باید با چگالی آب برابر باشد.

$$\rho_{\text{کل}} = 1 \text{ g/cm}^3 \Rightarrow \rho_{\text{کل}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} 1 = \frac{140 + m_2}{20 + \frac{m_2}{0.5}}$$

$$\Rightarrow 20 + \frac{m_2}{0.5} = 140 + m_2 \xrightarrow{\text{طرفین را در ۲ ضرب می‌کنیم}} 40 + m_2 = 280 + 2m_2 \Rightarrow m_2 = 240 \text{ g}$$

تألیفی مهرداد سایه وند

برای تعیین دقت یک اندازه‌گیری، تمام ارقام آن اندازه‌گیری را با صفر و رقم سمت راست آن را با یک جایگزین می‌کنیم و با حفظ واحد، دقت را گزارش می‌کنیم و در صورت لزوم واحد دقت را باتوجه‌به روابط تغییر می‌دهیم. داریم:

$$0/000726000 \text{ Gg} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0/00000001 \text{ Gg} = 10^{-9} \text{ Gg}$$

$$\xrightarrow{1 \text{ G} = 10^6 \text{ kg}} \text{دقت اندازه‌گیری} = 1 \text{ g} = \frac{1}{1000} \text{ kg}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

مساحت کره زمین به‌طور تقریبی برابر است با:

$$A = 4\pi r^2 = (4 \times 3/14) \times (6/4 \times 10^6 \text{ m})^2 \sim 10 \times (10^7)^2 = 10^{15} \text{ m}^2$$

حجم بارش سالیانه برابر است با:

$$V = A \cdot d = 10^{15} \times (7/5 \times 10^{-2}) \sim 10^{15} \times 10^{-1} = 10^{14} \text{ m}^3 = 10^{14} \text{ m}^3 \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 10^{17} \text{ L}$$

$$\text{بطری} = \frac{\text{حجم بارش سالیانه}}{\text{حجم یک بطری}} = \frac{10^{17}}{1/5} \sim \frac{10^{17}}{1} = 10^{17} \text{ بطری}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۷

چون مجموعه عایق‌بندی شده است، اتلاف انرژی نداریم؛ بنابراین هنگامی‌که قطعه یخ با دمای -20°C را داخل مقدار زیادی آب صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم، قطعه یخ از آب گرما گرفته تا دمای خود را به صفر درجه سلسیوس برساند؛ بنابراین مقداری آب صفر درجه سلسیوس به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود و جرم یخ افزایش می‌یابد. داریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow -m' L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (0 - (-20)) = 0$$

$$\Rightarrow m' L_F = 20 c_{\text{یخ}} m_{\text{یخ}} \Rightarrow m' = \frac{20 \times 2100}{350 \times 10^3} m_{\text{یخ}} \Rightarrow m' = 0/12 m_{\text{یخ}}$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta m}{m_{\text{یخ}}} \times 100 = \frac{0/12 m_{\text{یخ}}}{m_{\text{یخ}}} \times 100 = 12\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

موارد "ب" و "پ" صحیح هستند.

الف) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند در کنار یکدیگر می‌مانند.

ت) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

$$\Delta U = W + Q$$

$$Q = n C_P \Delta T = n \times \frac{V}{\gamma} R \Delta T = \frac{V}{\gamma} W$$

$$\Delta U = -500 + \frac{V}{\gamma} \times 500 \Rightarrow \Delta U = 1250 \text{ J}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

هر شخص در هر شبانه‌روز به‌طور متوسط یک ساعت و یا ۶۰ دقیقه و در هر سال به‌طور متوسط ۳۶۵ است از اینترنت استفاده می‌کند. باتوجه‌به اینکه تعداد کاربران اینترنت در کل جهان برابر با چهار میلیارد نفر است، داریم:

$$4 \times 10^9 \times 365 \times 60$$

$$= 4 \times 10^9 \times 3/65 \times 10^2 \times 6 \times 10 \sim 1 \times 10^9 \times 1 \times 10^2 \times 10 \times 10 = 10^{13} \text{ دقیقه}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۲ تابستان ۱۳۹۸

باتوجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{\pi}{4} d_1^2 v_1 = 3 \times \frac{\pi}{4} d_2^2 v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{1}{3} \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 v_1 = \frac{1}{3} \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \right)^2 \times 3 = 16 \text{ m/s}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

در این مسئله آب گرما می‌گیرد و فلز گرما از دست می‌دهد و اگر فرض کنیم Q گرمای تلف شده است، داریم:

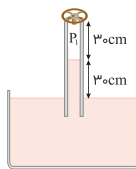
$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} = Q \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}} = Q$$

$$\Rightarrow 0/5 \times 4200 \times (14 - 10) + 0/1 \times 450 \times (14 - 214) = Q \Rightarrow Q = -600 \text{ J}$$

بنابراین ۶۰۰ J گرما تلف شده است.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۴

در حالت اول با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، فشار هوای محبوس در بالای لوله را می‌یابیم:

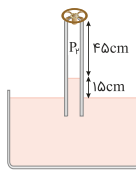


$$P_0 = P_1 + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow 75 = P_1 + 30 \Rightarrow P_1 = 45 \text{ cmHg}$$

$$V_1 = Ah_1 = 1 \times 30 \Rightarrow V_1 = 30 \text{ cm}^3$$

حجم هوای درون لوله نیز برابر است با:

در حالت دوم بعد از اضافه کردن مقداری هوا از طریق شیر ورودی، داریم:



$$P_0 = P_2 + P'_{\text{جیوه}} \Rightarrow 75 = P_2 + 10 \Rightarrow P_2 = 60 \text{ cmHg}$$

$$V_2 = Ah_2 = 1 \times 40 = 40 \text{ cm}^3$$

حجم هوای درون لوله در این حالت برابر است با:

حال باتوجه به اصل پایستگی جرم، هوای محبوس در بالای لوله در حالت دوم برابر با مجموع هوای اولیه و هوای وارد شده از طریق شیر ورودی است؛ بنابراین:

$$n_2 = n_1 + n_{\text{ورودی}} \Rightarrow \frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_{\text{ورودی}} \times V_{\text{ورودی}}}{T_{\text{ورودی}}}$$

$$\xrightarrow{\text{دما ثابت}} 60 \times 40 = 45 \times 30 + 75 V_{\text{ورودی}} \Rightarrow V_{\text{ورودی}} = 18 \text{ cm}^3$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۳۹۹

$$\frac{m^2 \cdot [B]}{[A]} = m^2 \frac{\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \text{kg}$$

می‌دانیم که kg، یکای جرم است که جزء کمیت‌های اصلی است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۷

طبق رابطه چگالی محلول‌ها (آلیاژها) داریم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m=\rho V} \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{1/2 \rho V_1 + 0/9 \rho V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 1 = \frac{1/2 V_1 + 0/9 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow 1/2 V_1 + 0/9 V_2 = V_1 + V_2 \Rightarrow 1/2 V_1 - V_1 = V_2 - 0/9 V_2$$

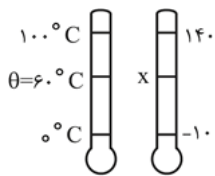
$$\Rightarrow 0/2 V_1 = 0/1 V_2 \Rightarrow V_2 = 2 V_1$$

$$\frac{V_1}{\text{حجم کل}} = \frac{V_1}{V_1 + V_2} = \frac{V_1}{V_1 + 2 V_1} = \frac{V_1}{3 V_1} = \frac{1}{3}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۷

سنج موردنظر را به صورت شکل زیر هم‌ارز دماسنج سلسیوس در نظر می‌گیریم و می‌دانیم در فشار یک اتمسفر دمای ذوب یخ در مقیاس سلسیوس نسبت تناسب و اختلاف دماهای بین دو دماسنج، داریم:

و دمای جوش آب 100°C است. از طریق



$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{x - (-10)}{140 - (-10)} \Rightarrow \frac{\theta}{100} = \frac{x + 10}{150}$$

$$\Rightarrow x = \frac{150}{100}\theta - 10 \Rightarrow x = 1.5\theta - 10$$

$$\xrightarrow{\theta = 60^{\circ}\text{C}} x = 1.5 \times 60 - 10 = 80$$

پس این دماسنج، دمای 60°C را مقدار 80 درجه نشان می‌دهد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۷

زه‌گیری توسط خط‌کش و سایر وسیله‌های درجه‌بندی‌شده، کمینهٔ تقسیم‌بندی مقیاس آن وسیله است؛ پس دقت اندازه‌گیری در گزینهٔ "۴"، $\pm 1\text{ cm}$ می‌باشد. در مورد خطای اندازه‌گیری در گزینهٔ "۳" دقت شود که در صورتی‌که بعد از تقسیم کردن کمینهٔ تقسیم‌بندی مقیاس وسیله به عددی رسیدیم که دقت آن بیشتر از وسیلهٔ اندازه‌گیری است، باید این خطا را گرد کنیم.

دقت تا ۱ رقم اعشار $\Rightarrow 0.5\text{ cm}$: کمینهٔ تقسیم‌بندی
 $\pm 0.3\text{ cm}$: گرد روبه بالا $\Rightarrow$ دقت تا ۲ رقم اعشار $\Rightarrow \pm 0.25\text{ cm}$: خطا

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

ابتدا حجم بخار بنزین تولیدی در کل کشور در یک سال را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} \text{حجم بخار بنزین تولیدی} &= 365 \times 3 \times 90 \times 10^6 \\ &= 3/65 \times 10^2 \times 3 \times 90 \times 10^6 \\ &= \underbrace{3/65 \times 3 \times 90 \times 10^8}_{\approx 11} \sim 10 \times 10^2 \times 10^8 = 10^{11} \text{ L} \end{aligned}$$

حال مقدار بنزین مایع موجود در این حجم بخار بنزین را می‌یابیم:

$$\text{بنزین مایع} = 1/5 \times 10^8 \text{ L} = \frac{1/5 \text{ لیتر بنزین مایع}}{1000 \text{ لیتر بخار بنزین}} \times 10^{11} \text{ L} = \text{مقدار بنزین}$$

حال جرم این بنزین مایع را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} \rho &= 0.68 \text{ g/cm}^3 = 680 \text{ g/L} \\ m &= \rho V \Rightarrow m = 680 \text{ g/L} \times 1/5 \times 10^8 \text{ L} \\ &= 6/8 \times 10^2 \times 1/5 \times 10^8 \text{ g} = \underbrace{6/8 \times 1/5 \times 10^{10}}_{10} \text{ g} \\ &= 10 \times 10^{10} \text{ g} = 10^{11} \text{ g} = 10^{11} \times 10^{-3} \text{ kg} = 10^8 \text{ kg} \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

نیروسنج در حالت عادی وزن گلوله را نشان خواهد داد:

$$N_1 = mg - m_1 g \Rightarrow \text{وزن آب جابه‌جاشده} - m_1 g$$

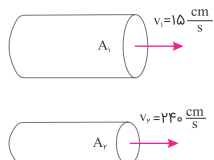
$$N_2 = mg - m_2 g \Rightarrow \text{وزن الکل جابه‌جاشده} - m_2 g$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{o/\lambda}{1} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow m_2 = o/\lambda m_1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} N_1 = mg - m_1 g \\ N_2 = mg - o/\lambda m_1 g \end{cases} \Rightarrow N_2 > N_1$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

چون آهنگ شارش آب در هر دو حالت برابر است، در حالتی که تندی آب بیشتر است، سطح مقطع شلنگ کوچک‌تر است؛ پس:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A = \pi r^2} \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \Rightarrow r_1^2 v_1 = r_2^2 v_2$$

$$\Rightarrow \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{v_1 = 15 \text{ cm/s}, v_2 = 240 \text{ cm/s}} \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{240}{15} \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow r_2 = \frac{1}{4} r_1$$

$$\Delta r = r_2 - r_1 = \frac{1}{4} r_1 - r_1 \Rightarrow \Delta r = -\frac{3}{4} r_1$$

$$\text{درصد تغییر شعاع} = \frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \left(-\frac{3}{4}\right) \times 100 = -75\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۸

بنابراین باید شعاع شلنگ ۷۵ درصد کاهش یابد.

باتوجه به اینکه آهنگ شارش آب ثابت است، داریم:

$$\frac{v_M}{v_N} = \frac{A_N}{A_M} = \left(\frac{D_N}{D_M}\right)^2 \Rightarrow \frac{20}{v_N} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow v_N = 80 \text{ m/s}$$

گ. شارش آب نیز از رابطه $Q = Av$ به دست می‌آید.

$$Q = \frac{\pi D_M^2}{4} \cdot v_M = \frac{\pi (2 \times 10^{-2})^2}{4} \times 20 = 2\pi \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۸ ۱۳۹۹

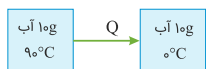
نمک و یخ جزء جامدات بلورین و شیشه جزء جامدهای آمورف (بی‌شکل) می‌باشد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

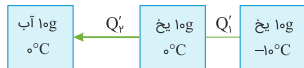
در هنگام مدل‌سازی یک پدیده، باید اثرهای جزئی را نادیده بگیریم نه عوامل کلی و تأثیرگذار. صرف‌نظر از جرم اتومبیل و سرنشینان، اثری جزئی نبوده و تأثیر بسزایی در تحلیل مسئله می‌گذارد. پس در مدل‌سازی این مسئله، نمی‌توان چنین اثری را نادیده گرفت.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

ابتدا فرض می‌کنیم که آب و یخ هر دو به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌شوند. حال باتوجه‌به این فرض، مقدار گرمایی که آب از دست می‌دهد با گرمایی که یخ می‌گیرد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود مقایسه می‌کنیم:



$$Q = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} \xrightarrow{m=10\text{g}=0.01\text{kg}, \Delta\theta_{\text{آب}}=0-90=-90^\circ\text{C}} |Q| = 0.01 \times c_{\text{آب}} \times 90 = 0.9 c_{\text{آب}}$$



$$Q' = Q'_1 + Q'_2 = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + m_{\text{یخ}} L_F$$

$$\xrightarrow{m_{\text{یخ}}=10\text{g}=0.01\text{kg}, \Delta\theta_{\text{یخ}}=0-(-10)=10^\circ\text{C}} Q' = (0.01 \times \frac{c_{\text{آب}}}{2} \times 10) + (0.01 \times 80 c_{\text{آب}}) = 0.85 c_{\text{آب}}$$

پس مقدار گرمایی که آب از دست می‌دهد، بیشتر از گرمایی است که یخ نیاز دارد. پس این مقدار آب کل یخ را ذوب می‌کند و سپس مقدار گرمای اضافی باعث افزایش دمای مجموعه به بالاتر از 0°C می‌شود.

$$Q_{\text{اضافی}} = 0.9 c_{\text{آب}} - 0.85 c_{\text{آب}} = 0.05 c_{\text{آب}}$$

$$Q_{\text{اضافی}} = (m_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}}) c_{\text{آب}} \times \Delta\theta'$$

$$\Rightarrow 0.05 c_{\text{آب}} = (0.01 + 0.01) c_{\text{آب}} \Delta\theta' \Rightarrow \Delta\theta' = \frac{0.05 c_{\text{آب}}}{0.02 c_{\text{آب}}} = 2.5^\circ\text{C}$$

س دمای نهایی تعادل 2.5°C است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۹

$$\rho = \frac{m}{V}$$

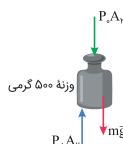
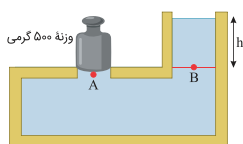
$$Q = mc\Delta\theta$$

ل

$$Q_A + Q_B = 0 \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \rho_A V_A c_A (\theta_{\text{تعادل}} - \theta_A) + \rho_B V_B c_B (\theta_{\text{تعادل}} - \theta_B) = 0$$

$$\Rightarrow 2\rho_B \times 2V_B \times 1200(\theta_{\text{تعادل}} - 25) + \rho_B V_B \times 1600(\theta_{\text{تعادل}} - 45) = 0 \Rightarrow 4\theta_{\text{تعادل}} - 120 = 0 \Rightarrow \theta_{\text{تعادل}} = 30^\circ\text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹



حداکثر تا جایی می‌توان مایع اضافه کرد که وزنه در اثر نیروهای $P_0 A_v$ و $m g$ متعادل باشد. یعنی:

$$P_A A_v = m_{\text{وزنه}} g + P_0 A_v$$

$$\xrightarrow{P_A = P_B = \rho g h + P_0} (\rho g h + P_0) A_v = m_{\text{وزنه}} g + P_0 A_v \Rightarrow \rho g h A_v = m_{\text{وزنه}} g \Rightarrow \rho h A_v = m_{\text{وزنه}}$$

$$\Rightarrow \rho \frac{V_{\text{مایع}}}{A_1} A_v = m_{\text{وزنه}} \Rightarrow m_{\text{مایع}} = \frac{A_1}{A_v} m_{\text{وزنه}} = 2 \times 500 = 1000\text{ g}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

ابتدا محاسبه می‌کنیم در هر دقیقه چند مترمکعب آب وارد استخر می‌شود:

$$\begin{aligned} ۶۶ \frac{\text{گالن}}{\text{s}} &= ۶۶ \frac{\text{گالن}}{\text{s}} \times \left(\frac{۴/\omega \text{L}}{۱ \text{گالن}} \right) \times \left(\frac{۱ \text{m}^3}{۱۰^۳ \text{L}} \right) \times \left(\frac{۶۰ \text{s}}{۱ \text{دقیقه}} \right) \\ &= ۶۶ \times ۴/\omega \times ۱۰^{-۳} \times ۶۰ \frac{\text{m}^3}{\text{دقیقه}} = ۱۷/۸۲ \frac{\text{m}^3}{\text{دقیقه}} \end{aligned}$$

در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم.

پس آب با آهنگ $\frac{۱۷}{۸۲} \frac{\text{m}^3}{\text{دقیقه}}$ وارد استخر می‌شود. حالا می‌توانیم محاسبه کنیم چند دقیقه طول می‌کشد تا استخر خالی، کاملاً پر از آب شود؛ بنابراین:

$$۱۷/۸۲ \frac{\text{m}^3}{\text{دقیقه}} = \frac{۲۰۰۰ \text{m}^3}{t} \Rightarrow t = \frac{۲۰۰۰}{۱۷/۸۲} \text{دقیقه} \simeq ۱۱۲ \text{دقیقه}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۸

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی و نوشتن رابطهٔ مربوط به این قضیه، بین دو نقطهٔ A و C داریم:

$$\begin{aligned} W_t &= \Delta K \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_f = \frac{1}{2} m (v_C^2 - v_A^2) \\ \Rightarrow -mgh - f_k \cdot d &= \frac{1}{2} m (v_C^2 - v_A^2) \\ \frac{h=۳/۱۲ \omega \text{ cm}}{d=\frac{W}{\sin ۳۰^\circ}=۶ \text{ m}} \rightarrow -۲ \times ۱۰ \times ۳/۱۲ \omega - \omega \times ۶ &= \frac{1}{2} \times ۲ \times (v_C^2 - ۱۰۰) \\ \Rightarrow v_C^2 &= ۷/\omega \Rightarrow v_C = \sqrt{۷/\omega} \text{ m/s} \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶۷

$$\left. \begin{aligned} F &= ۰/\omega ۲ \theta \\ F &= \frac{۹}{\omega} \theta + ۳۲ \end{aligned} \right\} \Rightarrow ۰/\omega ۲ \theta = \frac{۹}{\omega} \theta + ۳۲ \Rightarrow \theta = -۲۵^\circ \text{C}$$

$$T = \theta + ۲۷۳ = -۲۵ + ۲۷۳ = ۲۴۸ \text{ K}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

۱۱۸ kJ گرمای داده‌شده به فلز، دمای آن $۵۰^\circ \text{C} = ۱۰ - ۶۰$ تغییر می‌کند؛ بنابراین:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{۱۱۸ \times ۱۰^۳}{۱۰ \times ۵۰} = ۲۳۶ \text{ J/kg.K}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۷

در مورد "الف"، یکای دما در SI کلون است نه درجهٔ سلسیوس، پس این عبارت نادرست است.

در مورد "پ"، جرم جسم یک کمیت نرده‌ای است و نباید برای آن جهت ذکر شود، پس این عبارت نادرست است.

در مورد "ت"، نیرو یک کمیت برداری است و علاوه بر عدد و یکا باید جهت نیز برای آن ذکر شود، پس این مورد ناقص است.

در مورد "ث"، تندی یک کمیت نرده‌ای است و نباید جهت برای آن ذکر شود، پس این مورد نادرست است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۸

چون از یک ظرف برای دو مایع استفاده کردیم، لذا سطح مقطع یکسان است.

$$V_b = \frac{1}{\rho} V_a \Rightarrow A_b h_b = \frac{1}{\rho} A_a h_a \Rightarrow h_b = \frac{1}{\rho} h_a$$

حال طبق رابطه مقایسه‌ای فشار مایع داریم:

$$\rho_b = \rho_a - \frac{36}{100} \rho_a = \frac{64}{100} \rho_a$$

$$P = \rho g h \Rightarrow \frac{P_a}{P_b} = \frac{\rho_a h_a}{\rho_b h_b} = \frac{\frac{64}{100} \rho_a \times \frac{1}{\rho} h_a}{\frac{64}{100} \rho_a \times \frac{1}{\rho} h_b} = \frac{1 \times 100}{16} = \frac{100}{16} = \frac{25}{4} = 6.25$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

در افزایش دقت یک اندازه‌گیری، دقت وسیله اندازه‌گیری، مهارت شخص آزمایشگر و تعداد دفعات اندازه‌گیری تعیین‌کننده هستند.

ما هیچ‌گاه نمی‌توانیم مقدار واقعی یک کمیت را به دلیل وجود محدودیت در دقت وسایل اندازه‌گیری و همچنین خطای اندازه‌گیری به دست آوریم.

در دستگاه‌های رقمی، خطای اندازه‌گیری برابر است با مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی که دستگاه می‌خواند و دقت اندازه‌گیری برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که دستگاه می‌خواند.

رقم‌هایی که بعد از اندازه‌گیری یک کمیت فیزیکی ثبت می‌شوند، رقم بامعنا نامیده می‌شوند که رقم آخر که غیرقطعی و مشکوک است نیز جزء رقم‌های بامعنا به حساب می‌آید.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۴

با افزایش ۴۰ درصدی نیرو داریم:

$$F_2 = F_1 + \frac{40}{100} F_1 = \frac{140}{100} F_1 = \frac{7}{5} F_1$$

$$W_F = F \times d \Rightarrow \frac{W_{F_2}}{W_{F_1}} = \frac{F_2}{F_1} \Rightarrow \frac{W_{F_1} + 40}{W_{F_1}} = \frac{7}{5}$$

$$\Rightarrow W_{F_1} = 200 \text{ J}$$

ب. برای حالتی که زاویه نیرو و جابه‌جایی صفر و $\theta = 0^\circ$ است. اگر نیرو با افق زاویه 37° بسازد، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W_{F_1} = F_1 \times d \\ W'_{F_1} = F_1 \times d \times \cos 37^\circ \Rightarrow W'_{F_1} = W_{F_1} \times \cos 37^\circ = 200 \times 0.8 = 160 \text{ J} \end{cases}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۹

فشار درون مایع را ابتدا تا عمق h به دست می‌آوریم. طبق رابطه فشار با عمق و چگالی مایع، داریم:

$$0 < h' < h_1 : P = P_0 + \rho_1 g h'$$

$$h_1 < h' < h : P' = \overbrace{P_0}^{P'_0} + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h'$$

باتوجه به روابط به دست آمده برای فشار، نمودار فشار برحسب عمق ظرف شامل دو خط با شیب‌های متفاوت است.

اول برابر با و شیب دوم برابر با است چون مایع (۱) بالای مایع (۲) قرار دارد؛ بنابراین $\rho_1 < \rho_2$ است و لذا شیب خط دوم بیشتر از شیب خط اول است.

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۳۹۴

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_1 + V_2} = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{\frac{n}{n} m_{\text{مخلوط}}}{\rho_1} + \frac{(1-\frac{n}{n}) m_{\text{مخلوط}}}{\rho_2}$$

$$= \frac{m_{\text{مخلوط}}}{m \left(\frac{\frac{n}{n}}{\rho_1} + \frac{1-\frac{n}{n}}{\rho_2} \right)} = \frac{1}{\frac{\frac{n}{n}}{n\rho_1} + \frac{1-\frac{n}{n}}{n\rho_2}} = \frac{1}{\frac{m\rho_2 + \rho_1(n-m)}{n\rho_1\rho_2}} = \frac{n\rho_1\rho_2}{m\rho_2 + (n-m)\rho_1}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸

ابتدا حجم حفره را محاسبه می‌کنیم.

$$V_{\text{مایع}} = V_{\text{حفره}} = \frac{F}{\rho} \pi R^3 = \frac{F}{\rho} \times 3 \times 125 = 5000 \text{ cm}^3$$

چون جرم مایع $\frac{1}{2}m$ است پس می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{1}{2}m = \frac{1}{5} \times 500 \Rightarrow m = 6250 \text{ g}$$

اکنون برای محاسبه حجم واقعی مکعب، ابتدا حجم ظاهری مکعب را محاسبه کرده و سپس حجم حفره را از آن کم می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = (10)^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}} = 1000 - 500 = 500 \text{ cm}^3$$

درنهایت، می‌توانیم چگالی ماده سازنده مکعب را به دست آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} = \frac{6250}{500} = 12.5 \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۴۰۰

شکل صورت سؤال، ذرات سازنده یک جامد بی‌شکل را نشان می‌دهد که در طرحی نامنظم در کنار هم قرار گرفته‌اند. وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید. در این فرآیند سردسازی سریع، ذرات فرصت کافی ندارند تا در طرحی منظم، مرتب شوند؛ بنابراین در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند، باقی می‌مانند.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۹۴

خلیه $\% ۲۰$ از تعداد مول‌های گاز نیز کاسته می‌شود. $\% ۲۰$ مجرم گاز،

$$PV = nRT \xrightarrow{T, V \text{ ثابت هستند}} \frac{P_1}{n_1} = \frac{P'_1}{n'_1}$$

$$\xrightarrow{n'_1 = \frac{1}{2}n_1} \frac{P_1}{n_1} = \frac{P'_1}{\frac{1}{2}n_1} \Rightarrow P'_1 = \frac{1}{2}P_1$$

با بسته شدن شیر A و باز شدن شیر B، گاز در دو محفظه به‌طور یکنواخت پخش شده و پس از تعادل، حجم کل دو محفظه دارای فشار یکسان می‌شود.

$$PV = nRT \xrightarrow{T, n \text{ ثابت هستند}} P'_1 V_1 = P_T V_T$$

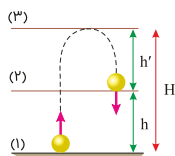
$$\xrightarrow{V_T = 2V_1} \frac{P_T}{P'_1} = \frac{V_1}{V_T} = \frac{V_1}{2V_1} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow P_T = \frac{1}{2}P'_1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}P_1 = \frac{1}{4}P_1$$

برای بررسی تغییرات چگالی گاز، کافی است طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ تغییرات جرم و حجم گاز را در ابتدا و انتها مقایسه کنیم. داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_T}{\rho_1} = \frac{m_T}{m_1} \times \frac{V_1}{V_T} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۳۹۶۸



تندی گلوله در بالاترین نقطه مسیر حرکتش صفر شده و سپس گلوله به سمت زمین بازمی‌گردد؛ بنابراین ابتدا از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی در نقاط (۱) و (۳)، بیشترین فاصله گلوله از سطح زمین را محاسبه می‌کنیم:

$$E_1 = E_3 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_3 + U_3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = mgH \Rightarrow H = \frac{v_1^2}{2g} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m}$$

حال با استفاده از رابطه‌های پایستگی انرژی مکانیکی در نقاط (۱) و (۲) داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow[U_1=0]{K_2=\frac{1}{2}U_2} K_1 = \frac{5}{4}U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{5}{4}mgh \Rightarrow h = \frac{2v_1^2}{5g} = \frac{2 \times 400}{50} = 16 \text{ m}$$

$$h' = H - h = 20 - 16 = 4 \text{ m}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۹

نقاط D و C در یک مایع و هم‌تراز هستند؛ بنابراین فشار در این دو نقطه با هم برابر است:

$$P_C = P_D$$

که باتوجه به گزینه‌ها، تنها گزینه‌های "۳" و "۴" باقی می‌مانند.

اکنون به بررسی فشار در نقاط A و B می‌پردازیم:

روش اول:

توجه داریم که هر چند نقاط A و B هم‌تراز هستند ولی از آنجا که در مایع یکسانی نیستند لذا فشار در این نقاط برابر نیست:

$$P_A \neq P_B$$

بنابراین تنها گزینه "۴" می‌تواند درست باشد.

روش دوم:

باتوجه به شکل زیر داریم:

$$P_E = P_F \Rightarrow \rho_A gh + P_A = \rho_B gh + P_B \quad (*)$$

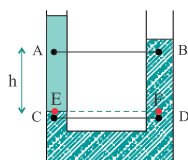
$$\rho_A < \rho_B$$

اینکه مایع با چگالی بیشتر، در پایین ظرف قرار می‌گیرد؛ لذا:

پس برای برقراری تساوی (*) باید رابطه زیر بین فشار در نقاط A و B برقرار باشد:

$$P_B < P_A$$

پس گزینه "۴" درست است.



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

$$\frac{1\text{m}}{100\text{cm}} = 1 \Rightarrow \frac{1\text{m}^2}{10^4\text{cm}^2} = 1$$

$$\frac{1\text{m}}{10^3\text{mm}} = 1, \frac{10^3\text{L}}{1\text{m}^3} = 1$$

$$\frac{10^6\mu\text{m}}{1\text{m}} = 1, \frac{10^9\text{nm}}{1\text{m}} = 1$$

دو طرف عبارت را جداگانه ساده می‌کنیم:

$$4200\text{cm}^2 \times 20\text{mm} \times 100\text{L} = 4200\text{cm}^2 \times \frac{10^{-6}\text{m}^2}{1\text{cm}^2} \times 20\text{mm} \times \frac{10^{-3}\text{m}}{1\text{mm}} \times 100\text{L} \times \frac{10^{-3}\text{m}^3}{1\text{L}}$$

$$= 4200 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-3}\text{m}^6 = 168 \times 10^{-6}\text{m}^6 \quad (1)$$

$$x \times (\text{nm} \times \text{m}^3 \times \mu\text{m}^2) = x\text{nm} \times \frac{10^{-9}\text{m}}{1\text{nm}} \times \text{m}^3 \times (\frac{1\mu\text{m}}{1000\text{m}} \times \frac{10^{-6}\text{m}^2}{1\mu\text{m}^2})$$

$$= x \times (10^{-9} \times 10^{-12})\text{m}^6 = x \times 10^{-21}\text{m}^6 \quad (2)$$

حال دو طرف را مساوی با یکدیگر قرار می‌دهیم:

$$\xrightarrow{(1),(2)} 168 \times 10^{-6}\text{m}^6 = x \times 10^{-21}\text{m}^6 \Rightarrow x = \frac{168 \times 10^{-6}\text{m}^6}{10^{-21}\text{m}^6} = 168 \times 10^{15} = 1.68 \times 10^{17}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

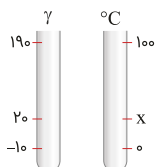
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V_1=V_2} \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2}$$

$$\frac{1}{0.8} = \frac{m}{1000} \Rightarrow m = 1250\text{g} = 1.25 \times 10^3\text{g}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲ تابستان ۱۳۹۸

دو دماسنج را مطابق شکل زیر در نظر می‌گیریم. با افزایش دمای دماسنج ساختگی از ۱۰ تا ۱۹۰، دمای دماسنج جیوه‌ای از ۰ تا ۱۰۰ افزایش می‌یابد؛ بنابراین با افزایش دمای دماسنج ساختگی از ۱۰- تا ۲۰، دمای دماسنج سلسیوس از صفر تا x افزایش خواهد یافت که x همان دمای جسم برحسب درجهٔ سلسیوس است؛ بنابراین با یک تناسب ساده خواهیم داشت:



$$\frac{190 - (-10)}{100 - 0} = \frac{20 - (-10)}{X - 0} \Rightarrow \frac{200}{100} = \frac{30}{X} \Rightarrow X = 15^\circ\text{C}$$

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۹

با افزایش دما طبق رابطهٔ $\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta$ شعاع حفره‌ها زیادتر می‌شود و فاصلهٔ بین دو نقطهٔ دلخواه روی صفحه نیز طبق رابطهٔ $\Delta L_{AB} = L_1 \alpha \Delta \theta$ زیاد می‌شود.

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۵

بررسی گزینه‌ها:

- گزینهٔ "۱": مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، $W_t = \Delta K$ اگر کار برآیند منفی باشد انرژی جنبشی جسم کاهش می‌یابد. (درست)
- گزینهٔ "۲": در حرکت ماهواره به دور زمین، تندی ماهواره ثابت است؛ بنابراین مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده روی آن برابر با صفر است. (درست)
- گزینهٔ "۳": نیروی وارد بر ماهواره که به دور زمین در حال چرخش است برابر با وزن ماهواره به سمت مرکز زمین است. (نادرست)
- گزینهٔ "۴": اگر نیروی خالص وارد بر جسمی برابر با صفر باشد، کار کل وارد بر جسم نیز برابر با صفر است؛ بنابراین انرژی جنبشی آن ثابت است. (درست)

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

بر اساس قضیه کار-انرژی جنبشی، داریم:

$$W_{\text{ج}} = \Delta K = K_2 - K_1 = 40 - 15 = 25 \text{ J} = 25000 \text{ mJ}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۳ تابستان ۱۳۹۸

ابتدا توان گرمایی ثابت گرمکن را با استفاده از اطلاعات سؤال به دست می‌آوریم:

$$P \cdot t = mL_F \xrightarrow[t_F = 334 \text{ kJ/kg} = 334000 \text{ J/kg}]{t = 10 \times 60 = 600 \text{ s}, m = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}} P \times 600 = 0.1 \times 334000 \Rightarrow P = \frac{167}{3} \text{ W}$$

خواسته سؤال مدت‌زمان موردنیاز برای تبدیل ۱۰۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس به ۱۰۰ گرم بخار آب ۱۰۰ درجهٔ سلسیوس است که باتوجه‌به ثابت بودن توان گرمایی گرمکن داریم:

$$P \cdot t' = mc(\theta_2 - \theta_1) + mL_V$$

$$\xrightarrow[P = \frac{167}{3} \text{ W}, L_V = 2256 \text{ kJ/kg} = 2256000 \text{ J/kg}]{m = 0.1 \text{ kg}, c = 4.2 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} = 4200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}, \theta_2 = 100^\circ\text{C}, \theta_1 = 0^\circ\text{C}} \frac{167}{3} \times t' = 0.1 \times 4200 \times (100 - 0) + 0.1 \times 2256000$$

$$\Rightarrow t' \simeq 4807 \text{ s} \Rightarrow t' \simeq 80 \text{ دقیقه}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۸

ابتدا محاسبه می‌کنیم که آیا تمام یخ ذوب می‌شود یا خیر:

$$\text{گرمای لازم برای ذوب کل یخ} : Q_1 = m_{\text{یخ}} L_F \xrightarrow{m_{\text{یخ}} = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}} Q_1 = 0.2 \times 336000 = 67200 \text{ J}$$

$$Q_2 = |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta| \xrightarrow{m_{\text{آب}} = 800 \text{ g} = 0.8 \text{ kg}} Q_2 = |0.8 \times 4200 \times (0 - 30)| = 100800 \text{ J}$$

تمام یخ ذوب می‌شود و دمای تعادل بیشتر از 0°C است $\Rightarrow Q_2 > Q_1$

حال دمای تعادل را می‌یابیم:

$$m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ ذوب‌شده}} c_{\text{آب}} (\theta - 0) = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - 30)$$

$$\Rightarrow 0.2 \times 336000 + 0.2 \times 4200 \times \theta = 0.8 \times 4200 \times (\theta - 30) \Rightarrow \theta = 8^\circ\text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۸

ابتدا رابطهٔ بین دمای x و دمای سلسیوس θ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{x - (-30)}{120 - (-30)} = \frac{\theta - 0}{100 - 0} \Rightarrow \frac{x + 30}{150} = \frac{\theta}{100}$$

$$\Rightarrow 150\theta = 100x + 3000 \Rightarrow \theta = \frac{2}{3}x + 20 \quad (\text{I})$$

حال از رابطهٔ بین مقیاس فارنهایت و مقیاس سلسیوس کمک می‌گیریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 5F = 9\theta + 160 \Rightarrow 9\theta = 5F - 160$$

رابطهٔ (I) را در عدد ۹ ضرب می‌کنیم:

$$9\theta = 6x + 180$$

بنابراین:

$$5F - 160 = 6x + 180 \Rightarrow 5F = 6x + 340 \Rightarrow F = \frac{6}{5}x + 68$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

ابتدا حجم آب قابل آشامیدن که یک شخص در طول سال به آن نیاز دارد را تخمین می‌زنیم:

$$10^2 \times 2 \times 8 \times 365 = 576000 \text{ cm}^3 = 0.576 \text{ m}^3$$

$$\xrightarrow{1 < 576000 < 10^6} \sim 1 \times 10^6 \times 10 \times 1 \times 10^2 = 10^9 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از قاعدهٔ تبدیل زنجیره‌ای این حجم را برحسب مترمکعب می‌یابیم:

$$10^9 \text{ cm}^3 = 10^9 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 10^{-1} \text{ m}^3$$

حال حجم آب مصرفی کل جمعیت کشور را می‌یابیم:

$$\text{مصرف هر فرد} \times \text{جمعیت کشور} = \text{حجم آب مصرفی کل کشور}$$

$$\Rightarrow \text{حجم آب مصرفی کل کشور} = 80 \times 10^6 \times 10^{-1} = 8 \times 10^6 \text{ m}^3$$

$$\xrightarrow{8 < 10^7} \sim 10 \times 10^6 = 10^7 \text{ m}^3$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $Q = mL_V$ گرمایی را که آب می‌گیرد تا به‌طور کامل تیخیر شود، به دست می‌آوریم:

$$Q = mL_V \Rightarrow Q = 1/6 \times 2250 \times 10^3 = 3/6 \times 10^6 \text{ J}$$

حال باتوجه‌به رابطهٔ $U = P \cdot t$ ، می‌توان نوشت:

$$U = Q = P \cdot t \Rightarrow 3/6 \times 10^6 = 2/5 \times 10^3 \times t \Rightarrow t = 1440 \text{ s}$$

و باتوجه‌به اینکه هر ۶۰ ثانیه برابر با یک دقیقه است، داریم:

$$t = \frac{1440}{60} = 24 \text{ min}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

با استفاده از رابطهٔ رسانش گرمایی، داریم:

$$H = \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{H_2}{H_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

$$\xrightarrow{A_1=A_2, k_1=k_2} \frac{H_2}{H_1} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{L_1}{\frac{1}{2}L_1} = 2$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۰

$\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$ و حاصل عبارت نیز برحسب ژول خواسته شده است، پس در جملهٔ اول سمت راست تساوی، n باید به ترتیب از راست

ه اینکه واحد یکی از مقادیر داده‌شده، ژول یا همان به چپ برابر با ۱ و ۲ باشند. داریم:

$$E = 5 \times 10^{-1} \text{ g} \frac{\text{dam}^2}{\text{s}^2} + 2 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$\Rightarrow E = 5 \times 10^{-1} \text{ g} \frac{\text{dam}^2}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{(10^1 \text{ m})^2}{1 \text{ dam}^2} + 2 \times 10^{-2} = 7 \times 10^{-2} \text{ J} \Rightarrow E = 7 \times 10^{-2} \text{ J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

در جریان همرفتی، هوای اطراف وسیلهٔ گرم‌کننده که گرم می‌شود، سبک‌تر می‌گردد (چگالی آن کم می‌شود) و روبه بالا می‌رود و هوای سرد جایگزین می‌شود و این روند تا تمام هوای اتاق هم‌دم شود، ادامه دارد.

در روش همرفتی به محیط مادی نیاز است، بنابراین انتقال گرما بین زمین و خورشید نمی‌تواند با روش همرفت صورت گیرد. در ضمن وارونگی هوا پدیده‌ای است که در اثر همرفتی به وجود می‌آید.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۵

به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} W_t &= K_2 - K_1 \\ \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{فتر}} &= K_2 - K_1 \\ \Rightarrow -mg\Delta h + W_{\text{فتر}} &= \frac{1}{2}mv_2^2 \\ \Rightarrow -(0/2) \times 10 \times (-0/6) + W_{\text{فتر}} &= \frac{1}{2} \times 0/2 \times 9 \\ \Rightarrow W_{\text{فتر}} &= 0/9 - 1/2 = -0/3 \text{ J} \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۸

$Q = mc\Delta\theta$ را برای دو جسم به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

باتوجه به نمودار داده شده، $(\Delta\theta_A = 3T - T = 2T)$ و $(\Delta\theta_B = 3T - 0 = 3T)$ است، پس:

$$\frac{5Q}{2Q} = 1 \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{2T}{3T} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{15}{4}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

عمودی‌ای که میز بر ظرف‌ها وارد می‌کند، نیروی وزن آن‌ها (W_2) را خنثی می‌کند که این نیروها برای هر دو ظرف یکسان است. از طرف
گر مطابق رابطه فشار؛ یعنی $P = \frac{N}{A}$ و باتوجه به اینکه $N = W_1 + W_2$ و برای هر دو ظرف یکسان است، فشاری که هر دو ظرف بر سطح میز وارد می‌کنند، یکسان است..

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۴

در هر ۳۱۰۵ خودرو یعنی در هر دقیقه ۱۸ خودرو از این مقطع فرضی عبور می‌کند.

$$18 \frac{\text{خودرو}}{\text{دقیقه}} = ? \frac{\text{خودرو}}{\text{سال}}$$

با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای خواهیم داشت:

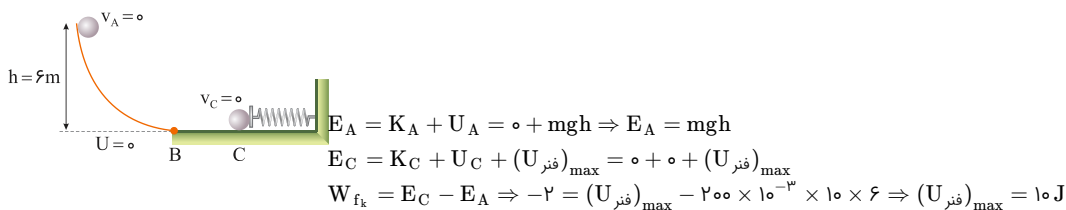
$$\begin{aligned} 18 \frac{\text{خودرو}}{\text{دقیقه}} &\times \frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \\ &= 1/8 \times 10 \times 6 \times 10 \times 2/4 \times 10 \times 3/65 \times 10^2 \\ &\simeq 10 \times 10^2 \times 10 \times 10^2 = 10^6 \end{aligned}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۸

هنگامی که از دهانه B ظرف، مایع اضافه می‌کنیم به دلیل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز در یک مایع ساکن، درنهایت افزایش ارتفاع مایع در هر سه لوله یکسان خواهد شد تا سطح مایع در هر سه لوله در یک ارتفاع قرار گیرند؛ از طرفی با افزایش ارتفاع مایع در لوله‌ها، تغییر فشار در نقاط A ، B ، C نیز یکسان است، زیرا ارتفاع مایع در هر سه لوله یکسان است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر زمانی حاصل می شود که جسم در برخورد با فنر، آن را تا حداکثر ممکن متراکم کند، یعنی تا نقطه ای که تندی آن صفر شده (C) و برای لحظه ای متوقف شود. باتوجه به وجود اصطکاک، انرژی مکانیکی گلوله پایسته نمی ماند.



قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۸

باتوجه به سازگاری یکاها در یک معادله فیزیکی، باید یکای دو طرف معادله با یکدیگر سازگاری داشته باشند.

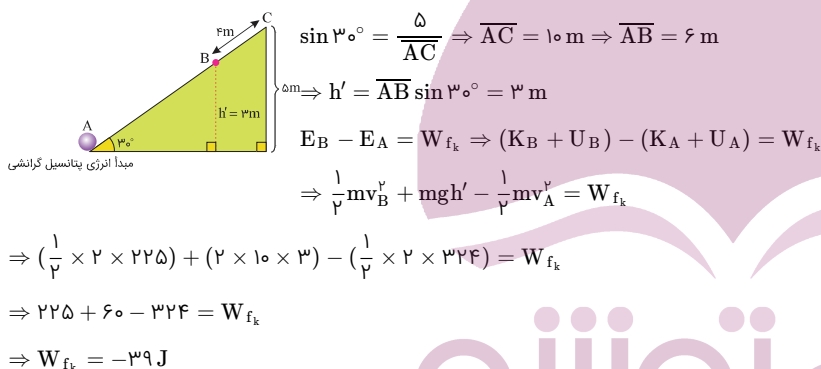
ون یکای سمت چپ (برای سب متر (m) است، پس باید واحد هریک از جمله های سمت راست نیز متر باشد.

$$m = \frac{[\alpha]}{s^2} \Rightarrow [\alpha] = ms^2$$

$$m = [\beta]s^3 \Rightarrow [\beta] = m/s^3$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱ ۱۴۰۰

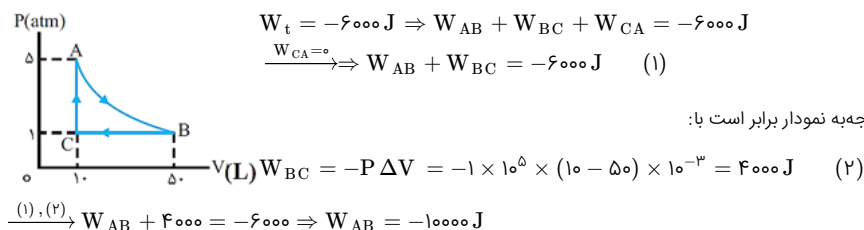
باتوجه به شکل داریم:



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

باتوجه به شکل چون چرخه ساعت گرد می باشد، پس کار کل انجام شده روی گاز، مقداری منفی است، پس کار کل چرخه برابر است با:



ازطرفی چون فرآیند BC هم فشار است، کار انجام شده روی گاز در این فرآیند باتوجه به نمودار برابر است با:

ازطرفی چون فرآیند AB هم دما است، پس تغییر انرژی درونی گاز در آن صفر است. طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{AB} = 0 \Rightarrow Q_{AB} + W_{AB} = 0 \Rightarrow Q_{AB} = -W_{AB}$$

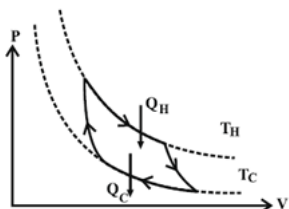
$$\Rightarrow Q_{AB} = -(-10000) = 10000 \text{ J} = 10 \text{ kJ}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۶

مورد "الف" که توپ پس از رها شدن به سطح آب می‌جهد، به علت نیروی شناوری است.
 موارد "ب" و "پ" با اصل برنولی قابل توجیه هستند.
 مورد "ت" با معادله پیوستگی قابل توجیه است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۴۰۰

چرخه کارنو که یک ماشین گرمایی فرضی طی می‌کند، به صورت شکل زیر از دو فرآیند هم‌دما و دو فرآیند بی‌دررو تشکیل شده است. یک ماشین گرمایی فرضی در دمای T_H ، یک فرآیند هم‌دما را
 انبساطی را طی می‌کند.



قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

مخزن زمانی خالی می‌شود که حجم آب خروجی از لوله A با مجموع حجم آب ورودی از لوله B و حجم مخزن برابر شود، بنابراین:

$$\begin{aligned} \text{حجم آب ورودی از لوله B} &= A_B v_B t \\ \text{حجم آب خروجی از لوله A} &= A_A v_A t \\ \Rightarrow A_A v_A t &= A_B v_B t + V_{\text{مخزن}} \Rightarrow (A_A v_A - A_B v_B) t = V_{\text{مخزن}} \\ \Rightarrow t &= \frac{V_{\text{مخزن}}}{(A_A v_A - A_B v_B)} \simeq \frac{2/46}{\left(\frac{3}{4} \times 100 \times 10^{-4} \times 4 - \frac{3}{4} \times 36 \times 10^{-4} \times 2\right)} = 100 \text{ s} \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۷

وجود گازهایی مانند کربن دی‌اکسید (CO_2) که مولکول‌های جذب‌کننده بسیار خوبی برای موج‌های فروسرخ هستند در لایه پوش سپهر جو زمین، باعث کدر شدن این لایه برای تابش‌های فروسرخ می‌شود. در نتیجه بخشی از تابش گرمایی لایه پوش سپهر از جو خارج می‌شود اما بیشتر آن به زمین باز می‌گردد و باعث افزایش دمای زمین می‌شود.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۶

ایران تونل
 توشه ای برای موفقیت