بانک تست دهمی ها

دیجی کنکور، رسانه دانش آموزان موفق

ورود به بانک تست

برای ورود به بانک تست **کلیک کنید**

دیجی کنکور
DigiKonkur.com

نیاز به
برنامه ریزی
داری؟

آیا می دونستی؟

دیجی کنکور ناشر محبوب ترین و دقیق ترین برنامه ریزی تحصیلی
ویژه پایه دهم است

۰۲۱-۲۸۴۲۲۴۱۰

۱ گزینه ۲

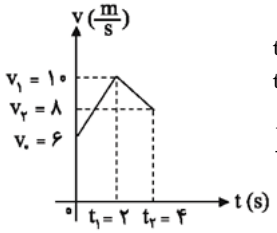
بر طبق تعریف کار داریم:

$$W_F = F d \cos\theta = ۱۰ \times ۸ \times \cos ۶۰^\circ = ۴۰J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۵

۲ گزینه ۴

باتوجه‌به قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی آن است.



$t = ۲\,s$ تا $t = ۰$: کار کل انجام‌شده روی جسم از لحظهٔ $W_{F_t} = K_۱ - K_۰$

$t = ۴\,s$ تا $t = ۲\,s$: کار کل انجام‌شده روی جسم از لحظهٔ $W'_{F_t} = K_۲ - K_۱$

$$\frac{W'_{F_t}}{W_{F_t}} = \frac{K_۲ - K_۱}{K_۱ - K_۰} = \frac{\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)}{\frac{۱}{۲}m(v_۱^۲ - v_۰^۲)}$$
$$= \frac{(۸^۲ - ۱۰^۲)}{(۱۰^۲ - ۶^۲)} = -\frac{۳۶}{۶۴} = -\frac{۹}{۱۶}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۷

۳ گزینه ۴

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:

$$\frac{P_۱}{T_۱} = \frac{P_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۱/۵}{(۲۷ + ۲۷۳)} = \frac{۱/۸}{T_۲} \Rightarrow T_۲ = ۳۶۰K$$

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

$$\theta_۲ = ۳۶۰ - ۲۷۳ = ۸۷^\circ C$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۷

۴ گزینه ۱

گرمای گرفته‌شده از آب، نشان‌دهندهٔ Q_L است.

$$Q_L = |Q_{\text{آب } ۱۵^\circ C \to ۰}| + |Q_۴| + |Q_{\text{یخ } ۰ \to -۱۴^\circ C}|$$
$$= ۱۰ \times ۴/۲ \times ۱۵ + ۱۰ \times ۳۳۶ + ۱۰ \times ۲/۱ \times ۱۴$$
$$= ۱۰۲۰ \times ۴/۲ kJ$$
$$K = \frac{Q_L}{W} \Rightarrow W = \frac{Q_L}{K} = \frac{۱۰۲۰ \times ۴/۲}{۳} = ۳۴۰ \times ۴/۲\,kJ$$
$$P = \frac{W}{t} = \frac{۳۴۰ \times ۴/۲}{۴۷۶۰} = ۰/۳\,kW$$

تالیفی مهدی داداشی

۵ گزینه ۳

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.

$$Q_H = Q_{CA} = nC_V\,\Delta T = \frac{۳}{۲}nR\Delta T = \frac{۳}{۲}V\,\Delta P$$
$$= \frac{۳}{۲} \times ۴ \times ۱۰^{-۳} \times (۲ - ۹) \times ۱۰^{۵} = -۴۲۰۰\,J \Rightarrow Q_H = -۴۲۰۰\,J$$

در فرآیند هم‌فشار AB گاز گرما می‌گیرد و بنابراین داریم:

$$Q_C = Q_{AB} = nC_P\,\Delta T = \frac{۵}{۲}nR\Delta T = \frac{۵}{۲}P\,\Delta V$$
$$= \frac{۵}{۲} \times ۲ \times ۱۰^{۵} \times (۱۰ - ۴) \times ۱۰^{-۳} = ۳۰۰۰\,J \Rightarrow Q_C = ۳۰۰۰J$$

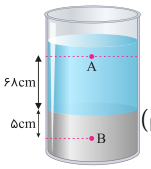
با استفاده از بیان قانون اول ترمودینامیک در چرخهٔ یک یخچال و تعریف ضریب عملکرد یخچال، داریم:

$$W = |Q_H| - Q_C = ۴۲۰۰ - ۳۰۰۰ = ۱۲۰۰\,J$$
$$K = \frac{Q_C}{W} = \frac{۳۰۰۰}{۱۲۰۰} = ۲/۵$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۵

۶ گزینه ۲

ابتدا فشار ۶۸ سانتی‌متر ستون آب $(۶۸ = ۱۲ - ۸۰)$ را برحسب ستون جیوه به دست می‌آوریم:



$$(\rho_l h_l)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۱ \times ۶۸ = ۱۳/۶ \times h \Rightarrow h = ۵\,cm$$

به‌عبارت‌دیگر فشار ناشی از ستونی از آب به ارتفاع ۶۸ سانتی‌متر، معادل فشار ناشی از ستونی از جیوه به ارتفاع ۵ سانتی‌متر است. درنهایت داریم:

$$\Delta P = P_B - P_A = ۵ + ۵ = ۱۰\,cmHg$$

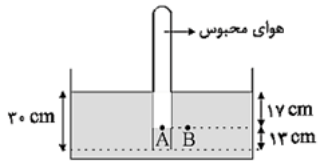
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

۷ گزینه ۳

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

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = P_۰ + P_{\text{مایع}}$$

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



$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \Rightarrow ۱۳/۶ \times h_{\text{جیوه}} = ۰/۸ \times ۱۷$$
$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۱\,cm \Rightarrow P_{\text{مایع}} = ۱\,cmHg$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{هوای محبوس}} = P_۰ + P_{\text{مایع}} = ۷۴ + ۱ = ۷۵\,cmHg$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۶

۸ گزینه ۱

چون نقطهٔ B به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب شده، پس ارتفاع نقطهٔ A از مبدأ برابر است با $h_A = ۲/۵h - h = ۱/۵\,h$ و ارتفاع نقطهٔ C معادل با $h_C = ۱/۵h - h = ۰/۵\,h$ خواهد بود؛ بنابراین:

$$U = mgh \Rightarrow \frac{U_A}{U_C} = \frac{h_A}{h_C} = \frac{۱/۵h}{۰/۵h} \Rightarrow U_A = ۳U_C$$

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

$$W_t = K_C - K_A$$
$$\xrightarrow[W_t = ۸۰\,J]{K_A = ۰/۱U_A\,,\,K_C = ۰/۷U_C} ۸۰ = ۰/۷U_C - ۰/۱U_A$$
$$\xrightarrow{U_A = ۳U_C} ۸۰ = ۰/۷U_C - ۰/۳U_C \Rightarrow U_C = ۲۰۰\,J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۸

۹ گزینه ۴

$$\Delta V = V_۱(\beta - ۳\alpha)\Delta\theta$$
$$\Rightarrow \Delta V = ۲ \times (۱۵ \times ۱۰^{-۵} - ۶ \times ۱۰^{-۵}) \times ۵۰ = ۹ \times ۱۰^{-۳}\,Lit = ۹\,cc$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶
مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

۱۰ گزینه ۴

اندازه‌گیری خط‌کش ۲cm و۲mm بنابراین خطای اندازه‌گیری آن $\pm ۱\,mm$ است (رد گزینه‌های "۲" و "۳"). از طرفی ازآنجاکه 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

۱۱ گزینه ۲

ابتدا حجم مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ این مکعب را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{ماده}}} \Rightarrow V_{\text{ماده}} = \frac{m}{\rho} = \frac{۶۰۰}{۰/۸} = ۷۵۰\,cm^۳$$

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

$$V_{\text{مکعب}} = ۲۵۰ + ۷۵۰ = ۱۰۰۰\,cm^۳$$
$$V = a^۳ \Rightarrow a = ۱۰\,cm$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۸

۱۲ گزینه ۳

$$m_A = \rho_A V_A = ۲\,g/cm^۳ \times ۱۰۰\,cm^۳ = ۲۰۰\,g$$
$$m_B = \rho_B V_B = ۴\,g/cm^۳ \times ۱۵۰\,cm^۳ = ۶۰۰\,g$$
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_A + m_B}{V_{\text{مخلوط}}}$$
$$\Rightarrow \frac{۱۰}{۳} = \frac{۲۰۰ + ۶۰۰}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = \frac{۸۰۰}{\frac{۱۰}{۳}} = ۲۴۰\,cm^۳$$

ازطرفی داریم:

$$V' = V_A + V_B \Rightarrow V' = ۱۰۰ + ۱۵۰ = ۲۵۰\,cm^۳$$
$$\Rightarrow \text{تغییر حجم} = V' - V_{\text{مخلوط}} = ۲۵۰ - ۲۴۰ = ۱۰\,cm^۳$$
$$\Rightarrow \text{درصد تغییر حجم} = \frac{۱۰}{۲۵۰} \times ۱۰۰ = ۴\,\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۷

۱۳ گزینه ۴

$$V = \frac{۴}{۳}\pi R^{۳}$$

$$\xrightarrow[R=۱۰^{-۴}\ \mu m=۱۰^{-۱}\ nm]{\pi\simeq ۳} V \simeq \frac{۴}{۳} \times ۳ \times (۱۰^{-۱})^{۳}\ (nm)^{۳}$$

$$\Rightarrow V \simeq ۴ \times ۱۰^{-۳} \sim ۱۰^{-۳}\ (nm)^{۳}$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲ تابستان ۱۳۹۸

۱۴ گزینه ۳

گام اول: فشار $P_۱$ را محاسبه می‌کنیم:

$$P_۱ = \rho_۱ g h + P_۰ = ۱۲۵۰ \times ۱۰ \times \frac{۱}{۱۰} + ۱۳۵۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۷۵}{۱۰۰} = ۱۰۲۵۰۰\ Pa$$

گام دوم: با اضافه شدن مایع دوم فشار $P_۲$ به کف ظرف وارد می‌شود:

$$P_۲ = \rho_۱ g h_۱ + \rho_۲ g h_۲ + P_۰$$

گام سوم: از معادلهٔ $P_۲ = ۱/۰۲ P_۱$ داریم:

$$P_۲ = P_۱ + \frac{۲}{۱۰۰} P_۱$$

$$\cancel{\rho_۱ g h_۱} + \rho_۲ g h_۲ + \cancel{P_۰} = \cancel{\rho_۱ g h_۱} + \cancel{P_۰} + \frac{۲}{۱۰۰} P_۱$$

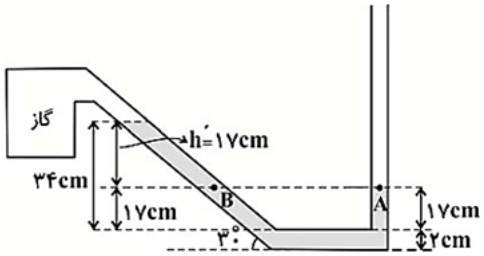
$$۸۰۰ \times ۱۰ \times h_۲ = \frac{۲}{۱۰۰} \times ۱۰۲۵۰۰ \Rightarrow h_۲ = ۲۵/۶۲۵\ cm$$

گام چهارم: حالا حجم مایع را به دست می‌آوریم:

$$V = hA = ۲۵/۶۲۵ \times ۲۰ = ۵۱۲/۵\ cm^{۳}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۱۵ گزینه ۲



با توجه به شکل، فشار در نقاط A و B برابر است. فشار در نقطهٔ B حاصل فشار گاز و فشار $۱۷\ cm$ مایع است؛ بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_۰ = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

از طرفی:

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

را برحسب $cmHg$ به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$
$$\Rightarrow ۶/۸ \times ۱۷ = ۱۳/۶ \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۸/۵\ cm$$
$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_۰ - P_{\text{مایع}} = ۷۶\ cmHg - ۸/۵\ cmHg = ۶۷/۵\ cmHg$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

۱۶ گزینه ۲

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

$$\frac{A_۲}{A_۱} = \frac{\pi r_۲^{۲}}{\pi r_۱^{۲}} = ۲^{۲} = ۴$$

با برابر گذاشتن فشار مخروط در هر دو حالت داریم:

$$P_۲ = P_۱ \Rightarrow \frac{F_۲}{A_۲} = \frac{F_۱}{A_۱}$$

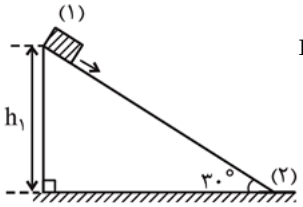
اگر وزن مخروط را با W و وزن وزنهٔ اضافه‌شده در حالت دوم را با W' نشان دهیم:

$$\frac{W + W'}{A_۲} = \frac{W}{A_۱} \xrightarrow{A_۲ = ۴A_۱} \frac{W + W'}{۴} = W \Rightarrow W' = ۳W$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۱ تابستان ۱۳۹۸

۱۷ گزینه ۳

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



$$E_۲ - E_۱ = W_f \Rightarrow (K_۲ + U_۲) - (K_۱ + U_۱) = W_{f_k}$$
$$\xrightarrow{K_۱=۰\,,\,U_۲=۰} K_۲ - U_۱ = W_{f_k}$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ - mgh_۱ = W_{f_k}$$
$$\xrightarrow{h_۱=۱۰\times\sin ۳۰^\circ=۵\,m} (\frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۹^۲) - (۱۰ \times ۱۰ \times ۵)$$
$$= W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -۹۵\,J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۷

۱۸ گزینه ۴

ازآنجایی‌که 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 شاخهٔ سمت چپ با مجموع فشار ستون مایع و فشار هوا برابر خواهد بود. در واقع:

$$(P_{\text{گاز}})_{\text{اولیه}} = P_۰ + \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} \text{ و } (P_{\text{گاز}})_{\text{جدید}} = P_۰ + \rho_{\text{مایع}} g h'_{\text{مایع}}$$

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

$$h'_{\text{مایع}} = (۱۴۰ + ۲۰) - (۴۰ - ۲۰) = ۱۴۰\,cm = ۱/۴\,m$$
$$\Rightarrow (P_{\text{گاز}})_{\text{جدید}} = ۱۰۰\,kPa + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۱/۴ = ۱۱۴\,kPa$$
$$\Rightarrow \Delta P_{\text{گاز}} = ۱۱۴ - ۱۱۰ = ۴\,kPa$$

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

۱۹ گزینه ۴

یم که یکای انرژی یعنی "ژول ( )" برحسب یکاهای اصلی به‌صورت $kg.m^۲/s^۲$ است. حال طرف چپ تساوی را برحسب یکای ژول می‌یابیم:

$$\frac{۱\,Gg}{۱۰^۹\,g} = ۱\ ,\ \frac{۱\,g}{۱۰^{-۳}\,kg} = ۱\ ,\ \frac{۱\,nJ}{۱۰^{-۹}\,J} = ۱\ ,\ \frac{۱\,\mu m}{۱۰^{-۶}\,m} = ۱ \Rightarrow \frac{۱\,\mu m^۲}{۱۰^{-۱۲}\,m^۲} = ۱$$

طرف چپ : $\frac{۱\,Gg.\mu m^۲}{((.?.)\,s)^۲} = \frac{۱\,Gg.\mu m^۲}{((.?.)\,s)^۲} \times \frac{۱۰^۹\,g}{۱\,Gg} \times \frac{۱۰^{-۳}\,kg}{۱\,g} \times \frac{۱۰^{-۱۲}\,m^۲}{۱\,\mu m^۲} = \frac{۱۰^۹ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۱۲}\,kg.m^۲}{((.?.)\,s)^۲} = \frac{۱۰^{-۶}\,kg.m^۲}{((.?.)\,s)^۲}$ (۱)

طرف راست : $۰/۱\,nJ = ۰/۱\,nJ \times \frac{۱۰^{-۹}\,J}{۱\,nJ} = ۱۰^{-۱۰}\,J = ۱۰^{-۱۰}\,\frac{kg.m^۲}{s^۲}$ (۲)

$$\xrightarrow{(۲)\,,\,(۱)} \frac{۱۰^{-۶}\,kg.m^۲}{((.?.)\,s)^۲} = ۱۰^{-۱۰}\,\frac{m^۲}{s^۲} \Rightarrow ۱۰^۶((.?.)\,s)^۲ = ۱۰^{۱۰}s^۲ \Rightarrow ((.?.)\,s)^۲ = ۱۰^۴s^۲$$
$$\Rightarrow (.?.)\,s = ۱۰^۲s = ۱\,hs \Rightarrow (.?.) = h \ \text{(هکتو)}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۷

۲۰ گزینه ۴

همواره شیب نمودار P برحسب V در فرآیند بی‌دررو از فرآیند هم‌دما بیشتر است، بنابراین فرآیند AB بی‌دررو و فرآیند BC هم‌دما 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 ($W_{\text{چرخه}} < ۰$). همچنین فرآیند بی‌دررو AB ($Q = ۰$) از نوع انبساطی است و دما در آن کاهش می‌یابد ($\Delta U < ۰$)، پس کار انجام‌شده توسط محیط در این فرآیند منفی است ($W_{AB} < ۰$). ازطرفی در فرآیند هم‌حجم CA کار انجام‌شده برابر با صفر است. برای چرخهٔ ABCA داریم:

$$W_{\text{چرخه}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} \Rightarrow -۳۵ = -۵۵ + W_{BC} + ۰$$
$$\Rightarrow W_{BC} = ۲۰J\ ,\ \Delta U_{BC} = ۰ \Rightarrow Q_{BC} = -W_{BC}$$
$$\Rightarrow Q_{BC} = -۲۰J$$
$$\Delta U_{\text{چرخه}} = ۰ \Rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}} = ۳۵\,J$$
$$\text{بی‌دررو } AB \Rightarrow Q_{AB} = ۰$$
$$Q_{\text{چرخه}} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} \Rightarrow ۳۵ = ۰ - ۲۰ + Q_{CA}$$
$$\Rightarrow Q_{CA} = ۵۵J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک سوم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

۲۱ گزینه ۳

درصد نسبی تغییر مساحت از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta A}{A_۱} \times ۱۰۰ = \frac{۲\alpha A_۱ \Delta T}{A_۱} \times ۱۰۰ = ۲\alpha \Delta T \times ۱۰۰$$

بنابراین باتوجه‌به صورت سؤال می‌توان نوشت:

$$۲\alpha \Delta T \times ۱۰۰ = -۴ \times ۱۰^{-۲} \Rightarrow \alpha \Delta T = -۲ \times ۱۰^{-۴} \quad (۱)$$

به‌طور مشابه برای درصد نسبی تغییرات چگالی می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_۱} \times ۱۰۰ = \frac{-۳\alpha \rho_۱ \Delta T}{\rho_۱} \times ۱۰۰ = -۳\alpha \Delta T \times ۱۰۰ \quad (۲)$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات چگالی} = -۳(-۲ \times ۱۰^{-۴}) \times ۱۰۰ = ۶ \times ۱۰^{-۲} = +۰/۰۶\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۹

۲۲ گزینه ۳

راه اول: مطابق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم:

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

$$\xrightarrow[\Delta K = \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ - \frac{۱}{۲}mv_۱^۲]{W_{mg} = ۰ \, , \, v_۲ = ۲۲ \, m/s \, , \, v_۱ = ۳۰ \, m/s} W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{۱}{۲}m(۲۲^۲ - ۳۰^۲) = \frac{۱}{۲}m(۲۲ - ۳۰)(۲۲ + ۳۰)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = -۴ \times ۵۲ \, m = -۲۰۸ \, mJ$$

$$W_{\text{(مقاومت هوا در طی مسیر رفت)}} = -\frac{۲۰۸ \, m}{۲} = -۱۰۴ \, mJ$$

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

$$\Delta K = W_t \xrightarrow[\Delta K = -\frac{۱}{۲}mv_۱^۲ \, , \, W_{\text{مقاومت هوا در مسیر رفت}} = -۱۰۴ \, mJ \, , \, g = ۱۰ \, N/kg]{W_t = W_{\text{مقاومت هوا}} + W_{mg} \, , \, v_۱ = ۳۰ \, m/s \, , \, W_{mg} = -mgh} -\frac{۱}{۲}m \times ۳۰^۲ = -۱۰۴ \, m - mgh$$

$$\Rightarrow mgh = ۳۴۶ \, m \Rightarrow h = ۳۴/۶ \, m \quad (۱)$$

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

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = mgh' \xrightarrow[g = ۱۰ \, N/kg]{v_۱ = ۳۰ \, m/s} h' = \frac{۳۰^۲}{۲ \times ۱۰} = ۴۵ \, m \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow h' - h = ۴۵ - ۳۴/۶ = ۱۰/۴ \, m$$

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

$$mg\Delta h = \left| W_{\text{مقاومت هوا، رفت}} \right|$$

$$\Rightarrow mg\Delta h = \left| \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) \right|$$

$$\xrightarrow[g = ۱۰ \, N/kg]{v_۲ = ۲۲ \, m/s \, , \, v_۱ = ۳۰ \, m/s} \Delta h = \frac{۳۰^۲ - ۲۲^۲}{۴۰} = \frac{۱۵^۲ - ۱۱^۲}{۱۰} \Rightarrow \Delta h = \frac{۲۲۵ - ۱۲۱}{۱۰} = ۱۰/۴ \, m$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۹

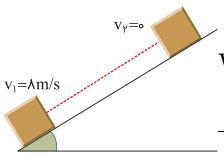
۲۳ گزینه ۲

انجام‌شده طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی از رابطهٔ $W_t = \Delta K$ به دست می‌آید. حال کار کل انجام‌شده در مسیر رفت‌وبرگشت را جداگانه می‌یابیم، داریم:

در مسیر رفت:

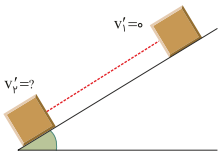
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) \xrightarrow[v_۱=۸\,m/s]{v_۲=۰} W_t = \frac{۱}{۲}m(۰^۲ - ۸^۲) = -۳۲\,m \quad (۱)$$

در مسیر برگشت داریم:



$$W'_t = \Delta K' \Rightarrow W'_t = \frac{۱}{۲}m(v'^۲_۲ - v'^۲_۱) \xrightarrow{v'_۱=۰} W'_t = \frac{۱}{۲}m(v'^۲_۲ - ۰^۲) = \frac{۱}{۲}mv'^۲_۲ \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۲),(۱)} \left|\frac{W_t}{W'_t}\right| = ۲ \Rightarrow \frac{۳۲m}{\frac{۱}{۲}mv'^۲_۲} = ۲ \Rightarrow v'^۲_۲ = ۳۲ \Rightarrow v'_۲ = ۴\sqrt{۲}\,m/s$$

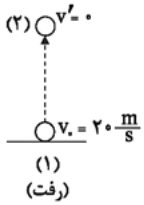


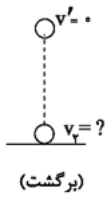
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۹

۲۴ گزینه ۲

بنا به رابطهٔ پایستگی انرژی، هنگامی‌که نیروی اصطکاک وجود دارد می‌توان نوشت:

$$W_f = E_۲ - E_۱ \Rightarrow W_f = (U_۲ + K_۲) - (U_۱ + K_۱)$$
$$W_{f_{رفت}} = (mgh_۲ + ۰) - (۰ + \frac{۱}{۲}mv_۱^۲) = (m \times ۱۰ \times ۱۲/۵) - (\frac{۱}{۲}m \times ۲۰^۲)$$
$$\Rightarrow W_{f_{رفت}} = -۷۵\,m\,(J)$$





چون نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شده است، کار این نیرو در مسیر رفت‌وبرگشت باهم برابر خواهد بود. از طرفی از لحظهٔ 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 رفت‌وبرگشت، کار نیروی وزن صفر می‌شود و داریم:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_{(کل)}} = \Delta K$$
$$\Rightarrow W_{f_{(کل)}} = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۰^۲) \xrightarrow[v_۲=?\ ,\ v_۰=۲۰\,m/s]{W_{f_{(کل)}}=۲W_{f_{رفت}}=-۱۵۰\,m(J)}$$
$$-۱۵۰m = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - ۲۰^۲) \Rightarrow -۱۵۰ = \frac{۱}{۲}(v_۲^۲ - ۴۰۰)$$
$$\Rightarrow v_۲^۲ - ۴۰۰ = -۳۰۰ \Rightarrow v_۲^۲ = ۱۰۰ \Rightarrow v_۲ = ۱۰\,m/s$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۷

۲۵ گزینه ۳

رتبهٔ بزرگی هریک از کمیت‌ها را تخمین می‌زنیم. می‌دانیم یک سال نوری مسافتی است که نور در طی یک سال می‌پیماید. نور در هر ثانیه $۳ \times ۱۰^۸\,m$ را در خلأ طی می‌کند.

$$۲۵ \times ۱۰^۳\,ly = ۲/۵ \times ۱۰ \times ۱۰^۳ \sim ۱۰^۴\,ly$$
$$v_{light} = ۳ \times ۱۰^۸ \sim ۱۰^۸\,m/s$$
$$\text{یک سال} = ۳۶۵\,\text{روز} = ۳/۶۵ \times ۱۰^۲ \sim ۱۰^۲\,\text{روز}$$
$$\text{یک روز} = ۲۴\,\text{ساعت} = ۲/۴ \times ۱۰^۱ \sim ۱۰^۱\,\text{ساعت}$$
$$\text{یک ساعت} = ۶۰\,\text{دقیقه} = ۶ \times ۱۰^۱ \sim ۱۰^۲\,\text{دقیقه}$$
$$\text{یک دقیقه} = ۶۰\,\text{ثانیه} = ۶ \times ۱۰^۱ \sim ۱۰^۲\,\text{ثانیه}$$

بنابراین داریم:

$$۲۵ \times ۱۰^۳\,ly \sim ۱۰^۴ \times ۱۰^۲ \times ۱۰^۱ \times ۱۰^۲ \times ۱۰^۲ \times ۱۰^۸ = ۱۰^{۱۹}\,m$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

۲۶ گزینه ۱

به کمک رابطهٔ بازده برای ماشین‌های گرمایی آرمانی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{۲۰}{۱۰۰} = \frac{|W|}{۵۰۰۰۰} \Rightarrow |W| = ۱۰۰۰۰\,J$$

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

$$|W| = U \xrightarrow{U=mgh} ۱۰۰۰۰ = m \times ۱۰ \times ۴$$

$$\Rightarrow m = \frac{۱۰۰۰۰}{۴۰} = ۲۵۰\,kg$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۸

۲۷ گزینه ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۶

گام اول

الف) مخزنی با حجم ثابت ۱۴ لیتر $\leftarrow V = ۱۴\,lit = ۱۴ \times ۱۰^{-۳}\,m^۳$

ب) محتوی مخلوطی از ۶ گرم گاز هیدروژن و ۱۲ گرم گاز نیتروژن ۲۷ درجه سلسیوس است $\leftarrow m_{H_۲} = ۶\,g \;,\; m_{N_۲} = ۱۱۲\,g \;,\; T = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰\,K$

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

گام دوم

فی است از رابطه $n = \frac{m}{M}$ و $PV = nRT$استفاده کنیم تا فشار مخلوط گازها را به دست آوریم:

$$PV = n_{کل}RT \Rightarrow PV = (\frac{m_{H_۲}}{M_{H_۲}} + \frac{m_{N_۲}}{M_{N_۲}})RT$$

$$\xrightarrow[M_{N_۲}=۲۸\,g/mol]{M_{H_۲}=۲\,g/mol \;,\; R=۸\,J/(mol.K)} P \times ۱۴ \times ۱۰^{-۳} = (\frac{۶}{۲} + \frac{۱۱۲}{۲۸}) \times ۸ \times ۳۰۰$$

$$\Rightarrow P = \frac{۷ \times ۸ \times ۳}{۱۴} \times ۱۰^۵ = ۱۲ \times ۱۰^۵\,Pa = ۱۲\,atm$$

۲۸ گزینه ۳

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

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \text{کمینهٔ درجه‌بندی} = ۵^\circ C$$

$$\text{خطای اندازه‌گیری} = \pm\frac{۵}{۲} = \pm ۲/۵^\circ C$$

$$\xrightarrow{\text{گرد کردن به دلیل ملاحظات فیزیکی}} \text{خطای اندازه‌گیری} = \pm ۳^\circ C$$

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

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \text{یک واحد از آخرین رقم قرائت‌شده} = ۰/۱^\circ C$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\text{قدر مطلق خطای اندازه‌گیری‌شدهٔ شکل (۱)}}{\text{دقت اندازه‌گیری شکل (۲)}} = \frac{۳}{۰/۱} = ۳۰$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۷

۲۹ گزینه ۱

انرژی جنبشی هر یک از اجسام را به دست می‌آوریم:

$$K_۱ = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

$$K_۲ = \frac{۱}{۲}(۲m)v^۲ = mv^۲$$

$$K_۳ = \frac{۱}{۲}m(\sqrt{۲}v)^۲ = mv^۲$$

$$K_۴ = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

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

$$K_۲ = K_۳ > K_۱ = K_۴$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸

۳۰ گزینه ۳

می‌دانیم در فرآیند هم‌حجم، $W_{\text{هم‌حجم}} = 0$ است. بنابراین طبق قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

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

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

از طرف دیگر برای گرمای مبادله‌شده در فرآیند هم‌حجم داریم:

$$Q_{\text{هم‌حجم}} = nC_{MV}\Delta T \xrightarrow{\Delta T=-80\,K,\ C_{MV}=12\,J/mol\cdot K} -2400$$

$$= n \times 12 \times (-80) \Rightarrow n = 2/5\,mol$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۴

۳۱ گزینه ۱

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

$$m \times 4/2 \times 20 = 800 \times 2/1 \times 10 + (150 - m) \times 336$$

$$m \times 1 \times 20 = 800 \times 0/5 \times 10 + (150 - m) \times 80$$

$$20m = 4000 - 80m + 12000 \Rightarrow m = 160\,g$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

۳۲ گزینه ۱

باتوجه‌به جرم ظرف و مایع‌ها داریم:

$$1500\,g = 600\,g + m_A \Rightarrow m_A = 900\,g \quad (1)$$

$$3000\,g = 600\,g + m_B \Rightarrow m_B = 2400\,g$$

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

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

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

۳۳ گزینه ۳

باتوجه‌به رابطهٔ افزایش طول میله در اثر افزایش دما و رابطهٔ مقایسه‌ای آن داریم:

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

$$\frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{L'_1\alpha\Delta\theta'}{L_1\alpha\Delta\theta} \xrightarrow[\Delta L=d]{\Delta L'=4d,\Delta\theta=\theta_2-\theta_1=57-37=20^\circ C} \frac{4d}{d} = \frac{L'_1\alpha\Delta\theta'}{L_1\alpha \times 20}$$

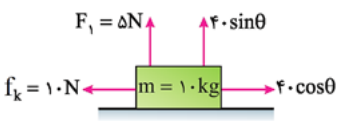
$$\Rightarrow 4 = \frac{L'_1}{L_1} \times \frac{\Delta\theta'}{20}$$

$$\xrightarrow{L'_1=L_1} \Delta\theta' = 80^\circ C \Rightarrow \Delta T = 80\,K \Rightarrow T_2 - 200 = 80 \Rightarrow T_2 = 280\,K$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۶

۳۴ گزینه ۴

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



$$\Rightarrow W_T = F_T.d$$

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

$$\Rightarrow 50 = 200\cos\theta - 50$$

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

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

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۳ تابستان ۱۳۹۸

۳۵ گزینه ۳

چون n ، T_1 T_2 معلوم‌اند، با استفاده از رابطهٔ $\Delta U = nC_V \Delta T$ تغییر انرژی درونی گاز کامل را حساب می‌کنیم:

$$\Delta U = nC_V (T_b - T_a)$$
$$\xrightarrow[C_V=\frac{3}{2}R,\, n=0/5\,mol]{T_b=600\,K,\, T_a=300\,K} \Delta U = 0/5 \times \frac{3}{2} \times 8 \times (600 - 300) \Rightarrow \Delta U = 1800\,J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۷

۳۶ گزینه ۳

باتوجه‌به صورت سوال:

$$v_2 = v_1 + \frac{5}{100} v_1 = \frac{3}{2} v_1$$
$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = (\frac{m_2}{m_1}) \times (\frac{v_2}{v_1})^2$$
$$\xrightarrow[K_2=K_1+125]{m_2=m_1,\, v_2=\frac{3}{2}v_1} \frac{K_1 + 125}{K_1} = \left(\frac{\frac{3}{2}v_1}{v_1}\right)^2$$
$$\Rightarrow \frac{K_1 + 125}{K_1} = \frac{9}{4} \Rightarrow 4K_1 + 500 = 9K_1 \Rightarrow K_1 = 100\,J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

۳۷ گزینه ۳

$$P = \frac{Q}{t} = K \frac{A\Delta\theta}{L}$$
$$P = \frac{6}{10} = \frac{2/5 \times 2 \times 10}{5 \times 10^{-3}} = 6000\,W = 6kW$$

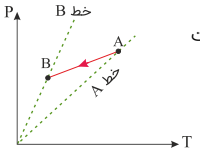
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

۳۸ گزینه ۴

گامی‌که 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 $W_{AB} > 0$ است.

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

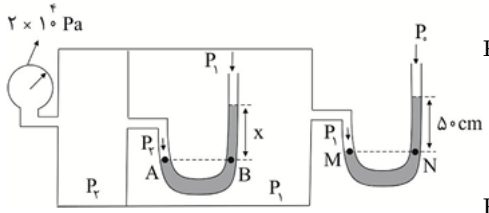
همچنین با کاهش دما Δu نیز منفی می‌شود و طبق قانون اول ترمودینامیک $(\Delta u = Q + W)$ درمی‌یابیم علامت Q قطعاً منفی است و اندازهٔ آن از اندازهٔ W بزرگ‌تر است که تنها در گزینهٔ ۴ این مورد رعایت شده است.



تالیفی وحید کرابی

۳۹ گزینه ۱

طبق اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_1 = P_0 + \rho gh$$
$$\Rightarrow P_1 = 10^5 + 1000 \times 10 \times \frac{50}{100} \Rightarrow P_1 = 105 \times 10^3\,Pa$$

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

$$P_2 = 2 \times 10^4 + 10^5 = 1/2 \times 10^5 Pa$$
$$P_A = P_B \Rightarrow P_2 = P_1 + \rho gx$$
$$\Rightarrow 1/2 \times 10^5 = 105 \times 10^3 + 10^3 \times 10 \times x$$
$$\Rightarrow 1/2 \times 10^2 \times 10^3 = 105 \times 10^3 + 10x \times 10^3$$
$$\Rightarrow 120 = 105 + 10x \Rightarrow 10x = 15 \Rightarrow x = 1/5\,m = 150\,cm$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

۴۰ گزینه ۱

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.

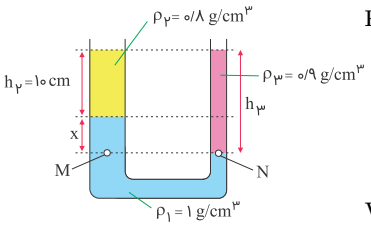
$$W = F d \cos\theta$$

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

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

۴۱ گزینه ۲

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:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 h_2 + \rho_1 x = \rho_3 (h_2 + x)$$

$$\xrightarrow{\rho_2 = 0/8\ g/cm^3,\ h_2 = 10\ cm \atop \rho_1 = 1\ g/cm^3,\ \rho_3 = 0/9\ g/cm^3} 0/8 \times 10 + 1 \times x = 0/9 \times (10 + x)$$

$$\Rightarrow 8 + x = 9 + 0/9x \Rightarrow 0/1x = 1 \Rightarrow x = 10\,cm$$

پس ارتفاع مایع ρ_3 برابر با $h_3 = x + h_2 = 10 + 10 = 20\,cm$ و حجم آن برابر است با:

$$V_3 = A_1 \times h_3 = 2 \times 20 = 40\,cm^3$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

۴۲ گزینه ۱

تغییر انرژی درونی به مسیر و جنس گاز بستگی ندارد.

برای گاز دواتمی تغییر انرژی درونی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U = \frac{5}{2} nR\Delta T \Rightarrow \Delta U = \frac{5}{2} nR(T_b - T_a)$$

$$\xrightarrow{\text{قانون گاز کامل: } PV = nRT} \Delta U = \frac{5}{2}(P_b V_b - P_a V_a)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{5}{2}\left(\frac{8}{5}P_a \times \frac{8}{5}V_a - P_a V_a\right) = \frac{5}{2}\left(\frac{64}{25}P_a V_a - P_a V_a\right)$$

$$= \frac{5}{2} \times \frac{39}{25} P_a V_a \Rightarrow \Delta U = \frac{39}{10} P_a V_a \qquad (1)$$

ازطرفی برای حالت a از قانون گاز کامل داریم:

$$P_a V_a = nRT_a \Rightarrow P_a V_a = 0/5 \times 8 \times 300 = 1200\,J \qquad (2)$$

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

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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۶

۴۳ گزینه ۴

اگر حداکثر فشردگی را در حالت B بدانیم:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}kx^2 \Rightarrow 1 \times 10 \times 8 = \frac{1}{2} \times 1000 \times x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{160}{1000} \Rightarrow x = \frac{4}{10}\,m = 40\,cm$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۴

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۴

۴۴ گزینه ۳

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

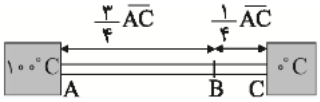
گرمای Q ازای $Q = mc\Delta\theta$ های یکسان (چون قالب‌های یخ مشابه‌اند)، $\Delta\theta \propto \frac{1}{m}$ کاهش دمای آب در حالت دوم کمتر از کاهش دما در حالت اول خواهد بود $(\theta < 2^\circ C)$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۷

۴۵ گزینه ۲

باتوجه‌به شکل داریم:

$$\overline{AB} = \overline{AC} - \overline{BC} = \overline{AC} - \frac{۱}{۴}\overline{AC} = \frac{۳}{۴}\overline{AC}$$
$$\frac{Q_{AB}}{t} = \frac{Q_{BC}}{t} \Rightarrow \frac{kA\Delta\theta_{AB}}{L_{AB}} = \frac{kA\Delta\theta_{BC}}{L_{BC}}$$
$$\Rightarrow \frac{(\theta_A - \theta_B)}{L_{AB}} = \frac{(\theta_B - \theta_C)}{L_{BC}} \Rightarrow \frac{(۱۰۰ - \theta_B)}{\frac{۳}{۴}\overline{AC}} = \frac{(\theta_B - ۰)}{\frac{۱}{۴}\overline{AC}}$$
$$\Rightarrow \frac{۱۰۰ - \theta_B}{۳} = \theta_B \Rightarrow ۳\theta_B = ۱۰۰ - \theta_B \Rightarrow \theta_B = ۲۵^\circ C$$



قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۷ تابستان ۱۳۹۸

۴۶ گزینه ۲

ابتدا مرتبهٔ بزرگی حجم یک قطرهٔ آب را حساب می‌کنیم:

$$V = \frac{۴}{۳}\pi r^۳ = \frac{۴}{۳}\pi(۲)^۳ \sim ۱۰^۰ \times ۱۰^۰ \times ۱۰^۱ = ۱۰^۱ \, mm^۳$$

اکنون مرتبهٔ بزرگی حجم آب بطری را برحسب $mm^۳$ به دست می‌آوریم:

$$۱/۲ \, L = ۱/۲ \times ۱۰^{-۳} \, m^۳ = ۱/۲ \times ۱۰^۶ \, mm^۳ \sim ۱۰^۶ \, mm^۳$$

بنابراین برای محاسبهٔ تعداد قطره‌ها می‌توان نوشت:

$$\text{تعداد قطره‌ها} = \frac{۱۰^۶}{۱۰^۱} = ۱۰^۵$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

۴۷ گزینه ۲

باتوجه‌به رابطهٔ تغییرات مساحت با ضریب انبساط سطحی داریم:

$$\Delta A = A_۱ \times ۲\alpha \times \Delta\theta \xrightarrow[\Delta A = ۲ \, mm^۲ = ۲\times۱۰^{-۲} \, cm^۲]{A_۱ = ۳/۶\times۱۰^{-۳} \, m^۲ = ۳۶ \, cm^۲}$$
$$\Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۲} = ۳۶ \times ۲\alpha \times \Delta\theta \Rightarrow ۲\alpha\Delta\theta = \frac{۲ \times ۱۰^{-۲}}{۳۶} = \frac{۱}{۱۸۰۰} \qquad (*)$$

اکنون تغییرات مساحت بخش فلزی مربع را به دست می‌آوریم:

$$A'_۱ = a^۲ - ۳۶ \xrightarrow{a = ۱۲ \, cm} A' = ۱۴۴ - ۳۶ = ۱۰۸ \, cm^۲$$
$$\Delta A' = A'_۱ \times ۲\alpha \times \Delta\theta \xrightarrow{(*)} \Delta A' = ۱۰۸ \times \frac{۱}{۱۸۰۰} = ۰/۰۶ \, cm^۲$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۷

۴۸ گزینه ۱

ب اولیه را m و جرم آب تبخیر شده را m' در نظر می‌گیریم. مقدار گرمایی که تبخیر سطحی نیاز دارد، از انجماد آب $۰^\circ C$ و یخ $۰^\circ C$ به دست می‌آید؛ لذا داریم:

$$Q_V = Q_F \Rightarrow m'L_V = (m - m')L_F$$
$$\xrightarrow[L_F = ۸۰ \, cal/g]{L_V = ۵۶۰ \, cal/g} m' \times ۵۶۰ = (m - m') \times ۸۰ \Rightarrow ۷m' = m - m' \Rightarrow m = ۸m' \Rightarrow m' = \frac{۱}{۸}m$$

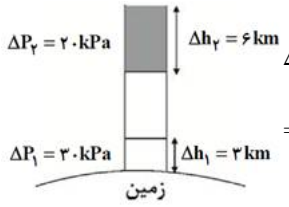
پس $\frac{۱}{۸}$ جرم آب در اثر تبخیر سطحی از ظرف خارج می‌شود که معادل است با:

$$\frac{۱}{۸} \times ۱۰۰ = ۱۲/۵\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۹

۴۹ گزینه ۱

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

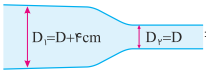


$$\Delta P = \bar{\rho} g \Delta h \Rightarrow \frac{\Delta P_۱}{\Delta P_۲} = \frac{\bar{\rho}_۱}{\bar{\rho}_۲} \times \frac{\Delta h_۱}{\Delta h_۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۳۰}{۲۰} = \frac{\bar{\rho}_۱}{\bar{\rho}_۲} \times \frac{۳}{۶} \Rightarrow \frac{\bar{\rho}_۱}{\bar{\rho}_۲} = \frac{۳}{۲} \times \frac{۶}{۳} = ۳$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۶

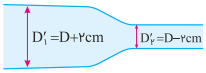
۵۰ گزینه ۴



$$\Rightarrow \text{طبق معادلهٔ پیوستگی داریم} : \frac{v_۲}{v_۱} = (\frac{D_۱}{D_۲})^۲ \Rightarrow \frac{\frac{۱۶}{۹} v_۱}{v_۱} = (\frac{D+۴}{D})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{۳} = \frac{D+۴}{D} \Rightarrow ۴D = ۳D + ۱۲ \Rightarrow D = ۱۲ cm$$

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



$$\frac{v'_۲}{v'_۱} = (\frac{D'_۱}{D'_۲})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{v'_۲}{v'_۱} = (\frac{۱۲+۲}{۱۲-۲})^۲ \Rightarrow \frac{v'_۲}{v'_۱} = \frac{۱۹۶}{۱۰۰} = ۱/۹۶$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

۵۱ گزینه ۳

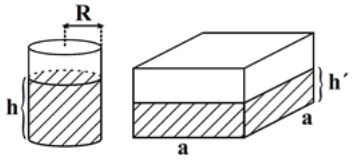
از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$۱۴۴۰۰ g.cm/(min)^۲ = \frac{۱۴۴۰۰ g.cm}{۱ (min)^۲} \times (\frac{۱۰^{-۳} kg}{۱ g}) \times (\frac{۱ m}{۱۰^۲ cm}) \times (\frac{۱ min}{۶۰ s})^۲$$

$$= \frac{۱۴۴۰۰ \times ۱۰^{-۳} kg.m}{۱۰^۲ \times ۶۰^۲ s^۲} \Rightarrow A = \frac{۱۴۴۰۰ \times ۱۰^{-۳}}{۱۰^۲ \times ۶۰^۲} = ۴ \times ۱۰^{-۵}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۸

۵۲ گزینه ۳



$$\rho g h = ۴ \rho g h' \Rightarrow h = ۴h'$$

$$(V_{\text{آب}})_{\text{استوانه}} = (V_{\text{آب}})_{\text{مکعب‌مستطیل}}$$

$$\Rightarrow \pi R^۲ h = a^۲ h' \xrightarrow{h=۴h'} ۴\pi R^۲ h' = a^۲ h'$$

$$\Rightarrow \frac{a^۲}{R^۲} = ۴\pi \Rightarrow \frac{a}{R} = ۲\sqrt{\pi}$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۷

۵۳ گزینه ۳

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

$$Q = nC_p\Delta T = nC_p(T_۲ - T_۱) = nC_p(\frac{P_۲V_۲}{nR} - \frac{P_۱V_۱}{nR})$$
$$\Rightarrow Q = \frac{C_p}{R}P\,\Delta V \xrightarrow{p\Delta V = -W} Q = -(\frac{C_p}{R})W = -(\frac{\frac{۵}{۲}R}{R}) \times (۵۰۰) = -۱۲۵۰\,J$$

طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W = -۱۲۵۰ + ۵۰۰ = -۷۵۰\,J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره۱ ۱۳۹۷

۵۴ گزینه ۱

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

$$L = ۲\pi r \Rightarrow \frac{L_۲}{L_۱} = \frac{r_۲}{r_۱}$$
$$L_۲ = L_۱(۱ + \alpha\Delta\theta) \Rightarrow \frac{r_۲}{r_۱} = ۱ + \alpha\Delta\theta \quad (*)$$

برای مساحت حلقه‌ها داریم:

$$A = \pi r^۲ \Rightarrow \frac{A_۲}{A_۱} = \frac{r_۲^۲}{r_۱^۲} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_۱} = \frac{r_۲^۲ - r_۱^۲}{r_۱^۲} = (\frac{r_۲}{r_۱})^۲ - ۱$$
$$\xrightarrow{(*)} \frac{\Delta A}{A_۱} = (۱ + \alpha\Delta\theta)^۲ - ۱ \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_۱} = ۱ + \alpha^۲\Delta\theta^۲ + ۲\alpha\Delta\theta - ۱$$
$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_۱} = \alpha^۲\Delta\theta^۲ + ۲\alpha\Delta\theta \xrightarrow{a \ll ۱} \frac{\Delta A}{A_۱} \simeq ۲\alpha\Delta\theta \quad (**)$$

اکنون تغییرات دمای حلقه را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۱۵۰۰}{۵۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۶۰۰} = ۵۰^\circ C$$
$$\xrightarrow{(**)} \frac{\Delta A}{A_۱} \simeq ۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۵۰ = ۱۰^{-۳} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_۱} \times ۱۰۰ \simeq ۰/۱\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۸

۵۵ گزینه ۱

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

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_۱}{T_۱} = \frac{P_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{P_۱}{T_۱} = \frac{۱/۲۵P_۱}{T_۱ + ۷۰}$$
$$\Rightarrow ۵T_۱ = ۴T_۱ + ۲۸۰ \Rightarrow T_۱ = ۲۸۰\,K$$
$$\theta = T - ۲۷۳ = ۲۸۰ - ۲۷۳ \Rightarrow \theta = ۷^\circ C$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۴

۵۶ گزینه ۳

فشار در عمق h از سطح شارهٔ ساکن از رابطهٔ $P = P_۰ + \rho gh$ به دست می‌آید، بنابراین داریم:

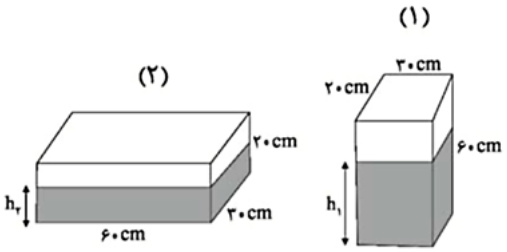
$$P = P_۰ + \rho gh \xrightarrow{P_۰ = ۱۰^۵\,Pa,\, h = ۸\,m,\, P = ۱/۷۶ \times ۱۰^۵\,Pa} ۱/۷۶ \times ۱۰^۵ = ۱۰^۵ + \rho \times ۱۰ \times ۸$$
$$\Rightarrow ۸۰\rho = ۰/۷۶ \times ۱۰^۵ \Rightarrow \rho = \frac{۷۶۰ \times ۱۰^۲}{۸۰} = ۹۵۰\,kg/m^۳ = ۰/۹۵\,g/cm^۳$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

۵۷ گزینه ۴

$$v_۱ = v_۲ \Rightarrow A_۱h_۱ = A_۲h_۲$$

$$\Rightarrow \frac{h_۱}{h_۲} = \frac{A_۲}{A_۱} = \frac{۳۰ \times ۶۰}{۲۰ \times ۳۰} = ۳$$



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

$$\frac{P_۱}{P_۲} = \frac{\rho g h_۱}{\rho g h_۲} = \frac{h_۱}{h_۲} = ۳$$

اما اندازهٔ نیروی واردشده بر کف ظرف، ناشی از وزن ستون مایع است.

$$\begin{matrix} F_۱ = P_۱A_۱ = \rho g h_۱ A_۱ = \rho g V_۱ \\ F_۲ = P_۲A_۲ = \rho g h_۲ A_۲ = \rho g V_۲ \end{matrix} \Rightarrow F_۱ = F_۲$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶

۵۸ گزینه ۱

$$\text{آهنگ جریان شاره} = ۲\frac{L}{s} = ۲۰۰۰\,cm^۳/s = A_۱v_۱$$

باتوجه‌به معادلهٔ پیوستگی شاره داریم:

$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲ + A_۳v_۳$$

$$\Rightarrow ۲۰۰۰ = ۲۵ \times ۵ + ۷۵v_۳$$

$$\Rightarrow v_۳ = \frac{۱۸۷۵}{۷۵} = ۲۵\,cm/s$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

۵۹ گزینه ۲

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

$$\Delta U = nC_V\,\Delta T \xrightarrow{C_V = \frac{۳}{۲}R} \Delta U = \frac{۳}{۲}nR\Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{۳}{۲}(P_cV_c - P_aV_a) = \frac{۳}{۲} \times (۳ \times ۱۰ - ۵ \times ۲) \times ۱۰^۵ \times ۱۰^{-۳} \Rightarrow \Delta U = ۳۰۰۰\,J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

۶۰ گزینه ۳

اگر جرم شخص $۶۰\,kg$ باشد و حدود ۸ درصد از جرم بدن وی را خون تشکیل دهد، بنابراین جرم خون برابر است با:

$$\text{جرم خون}: m = \frac{۸}{۱۰۰} \times ۶۰\,kg = ۴/۸\,kg$$

لی داده‌شده برحسب $g/cm^۳$ که آن را برحسب kg/L می‌نویسیم:

$$\rho = ۱/۰۵\,g/cm^۳ \times \frac{۱\,kg}{۱۰۰۰\,g} \times \frac{۱۰۰۰\,cm^۳}{۱\,L} = ۱/۰۵\,kg/L$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۱/۰۵ = \frac{۴/۸}{V} \Rightarrow V \simeq ۴/۶\,L$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

۶۱ گزینه ۴

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

$$W_{\text{کل}} = W_N + W_{mg}$$

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

$$W_{mg} = -۶۰ \times ۱۰ \times ۸ = -۴۸۰۰\,J$$
$$W_{\text{کل}} = W_N + W_{mg} \Rightarrow ۳۲۰ = W_N - ۴۸۰۰ \Rightarrow W_N = ۵۱۲۰\,J$$

طبق تعریف کار می‌توان نوشت:

$$W_N = N.d.\cos\theta \Rightarrow ۵۱۲۰ = N \times ۸ \times ۱ \Rightarrow N = ۶۴۰\,N$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۸

۶۲ گزینه ۴

در گزینهٔ "۱" نیرو کمیت برداری است.
در گزینهٔ "۲" شتاب کمیت برداری است.
در گزینهٔ "۳" میدان مغناطیسی کمیت برداری است.
در گزینهٔ "۴" تمامی کمیت‌ها نرده‌ای و فرعی هستند.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۷

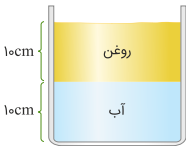
۶۳ گزینه ۱

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 $۰/۰۱\,g$ می‌باشد و برای گزارش عدد موردنظر باید میانگین داده‌های گزارش‌شده را در نظر بگیریم که دقت کنید که دو دادهٔ $۱۲/۴۴$ و $۲۰/۳۶$ دادهٔ پرت می‌باشند و در محاسبات آن را در نظر نمی‌گیریم.

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

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

۶۴ گزینه ۳



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

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

$= \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$

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

$$P = ۱۰ \times ۰/۱ \times (۱ + ۰/۸) \times ۱۰^۳ = ۱/۸ \times ۱۰^۳\,Pa$$
$$F = PA = ۱/۸ \times ۱۰^۳ \times ۱۰^{-۲} = ۱۸\,N$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۹

۶۵ گزینه ۲

حجم اولیهٔ آب داخل ظرف برابر است با:

$$V_{۱} = \frac{۷۵}{۱۰۰}(۱\,L) = \frac{۳}{۴}L \times \frac{۱۰^{۳}\,cm^{۳}}{۱\,L} = ۷۵۰\,cm^{۳}$$

بن در ابتدا، $۲۵۰\,cm^{۳}$ از فضای داخل ظرف خالی است. با انداختن جسم فلزی داخل ظرف، آب به‌اندازهٔ حجم ظاهری جسم بالا می‌آید که مقدار آن برابر است با:

$$V_{\text{ظاهری}} = ۲۵۰ + ۷۵۰ = ۱۰۰۰\,cm^{۳}$$

ازطرفی باتوجه‌به جرم و چگالی جسم فلزی می‌توان گفت:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{۶۰۰۰\,g}{۸\,\frac{g}{cm^{۳}}} = ۷۵۰\,cm^{۳}$$

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

$$V_{\text{حفره}} = ۱۰۰۰ - ۷۵۰ = ۲۵۰\,cm^{۳}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

۶۶ گزینه ۴

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

$$m_{۱} = \rho V_{۱} = \rho A_{۱} h_{۱} = ۱ \times ۵ \times ۱۰ = ۵۰\,g$$

ج کردن آب ا g۵۰ و، آ g۱۵۰ بالای ظرف و آب از قسمت پایینی ظرف کاهش می‌یابد. کاهش ارتفاع آب در قسمت پایینی ظرف برابر است با:

$$m_{۲} = \rho A_{۲} h_{۲} \Rightarrow ۱۵۰ = ۱ \times ۳۰ h_{۲} \Rightarrow h_{۲} = ۵\,cm$$

پس درمجموع $۱۵\,cm$ از ارتفاع آب کم می‌شود. درنتیجه کاهش فشار وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱۵ = ۱۵۰۰\,Pa$$

درنتیجه کاهش نیروی وارد بر کف ظرف برابر است با:

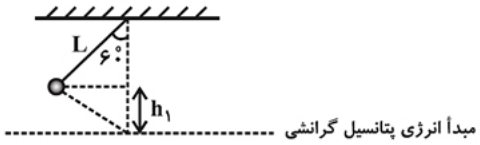
$$\Delta F = \Delta P\, A_{\text{کف}} = ۱۵۰۰ \times ۳۰ \times ۱۰^{-۴} = ۴/۵\,N$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۹

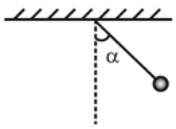
۶۷ گزینه ۲

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

$$E_{۱} = K_{۱} + U_{۱} = ۰ + mgh_{۱} = mgL(۱ - \cos\theta)$$



جه‌به صورت سؤال ۲۰% اولیه صرف غلبه بر مقاومت هوا شده است، پس ۸۰% آن صرف بالا بردن گلوله در طرف دیگر می‌شود.



$$\frac{۸۰}{۱۰۰}mgL(۱ - \cos\theta_{۱}) = mgL(۱ - \cos\alpha)$$

$$\xrightarrow{\theta_{۱}=۶۰^{\circ}} \frac{۸}{۱۰} \times \frac{۱}{۲} = ۱ - \cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = ۰/۶ \Rightarrow \alpha = ۵۳^{\circ}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۷

۶۸ گزینه ۳

به کمیت هایی که یکاهای آن‌ها به‌طور مستقل تعریف‌شده‌اند، کمیت اصلی می گویند. مانند: طول، جرم، دما و شدت‌جریان.
و کمیت های فرعی، کمیت هایی اند که یکاهای آن‌ها برحسب یکای کمیت های اصلی تعیین می شود. مانند: مساحت، نیرو، سرعت، انرژی و ...

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۶

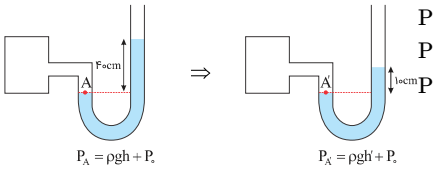
۶۹ گزینه ۲

گزینهٔ "۲" صحیح است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

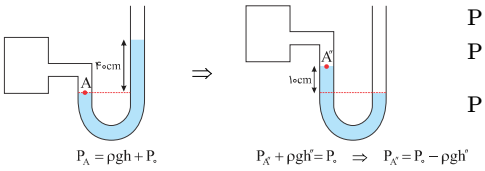
۷۰ گزینه ۲

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:



$$P_A = \rho gh + P_\circ$$
$$P_{A'} = \rho gh' + P_\circ$$
$$P_A - P_{A'} = \rho g(h - h') = ۵ \times ۱۰^۳ \times ۱۰ \times (۴۰ - ۱۰) \times ۱۰^{-۲} = ۱۵ \times ۱۰^۳ \, Pa = ۱۵ \, kPa$$

حالت دوم:



$$P_A = \rho gh + P_\circ$$
$$P_{A''} + \rho gh'' = P_\circ \Rightarrow P_{A''} = P_\circ - \rho gh''$$
$$P_A - P_{A''} = \rho g(h + h'') = ۵ \times ۱۰^۳ \times ۱۰ \times (۴۰ + ۱۰) \times ۱۰^{-۲} = ۲۵$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

۷۱ گزینه ۴

فاصلهٔ بین دمای ذوب یخ و دمای جوش آب در درجه‌بندی سلسیوس به ۱۰۰ قسمت و در این درجه‌بندی به $۲۱۲ - ۳۲ = ۱۸۰$ قسمت تقسیم شده است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\theta_C - ۰}{۱۰۰ - ۰} = \frac{\theta_x - ۳۲}{۲۱۲ - ۳۲} \xrightarrow{\theta_C = -۴۰^\circ C} \frac{-۴۰}{۱۰۰} = \frac{\theta_x - ۳۲}{۱۸۰}$$
$$\Rightarrow \theta_x = -۴۰$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۵

۷۲ گزینه ۴

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

$$A' = A + \frac{۲۵}{۱۰۰}A = A + \frac{۱}{۴}A = \frac{۵}{۴}A \Rightarrow h' = \frac{۴}{۵}h$$

طبق رابطهٔ $P = \rho gh$، فشار وارد بر کف ظرف مکعبی با ارتفاع مایع رابطهٔ مستقیم دارد، پس فشار هم $\frac{۴}{۵}$ برابر می‌شود یعنی $P' = \frac{۴}{۵}P$

$$\text{درصد تغییر فشار} = \frac{\Delta P}{P} \times ۱۰۰ = \frac{P' - P}{P} \times ۱۰۰ = (\frac{۴}{۵} - ۱) \times ۱۰۰ = -۲۰\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۹

۷۳ گزینه ۲

به دلیل افزایش جرم کل آب در مقایسه با حالت اول، کاهش دما کمتر از $۱۰^\circ C$ خواهد بود.

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

۷۴ گزینه ۲

باتوجه‌به جدول داده‌شده، فرآیند BC که در آن گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود $(Q_{BC} = ۰)$ ، 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

۷۵ گزینه ۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۶

گام اول

دو کرهٔ فلزی هم‌جنس A و B $\leftarrow \rho_A = \rho_B \ , \ c_A = c_B$

شعاع کرهٔ A $\leftarrow R_A = ۲۰\,cm$

توخالی که شعاع خارجی آن $۲۰\,cm$ و شعاع حفره داخلی $۱۰\,cm$ $\leftarrow r_B = ۱۰\,cm \ , \ R_B = ۲۰\,cm$

د) گر به دو کره، به یک‌اندازه گرما بدهیم $\leftarrow Q_A = Q_B$

برابر A و تغییر حجم فلز به‌کاررفته در کرهٔ B نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ کدام است؟ $\leftarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$

گام دوم

باتوجه‌به رابطهٔ انبساط حجمی در کرهٔ توپر و کرهٔ توخالی و همچنین رابطهٔ 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:

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{۴}{۳}\pi(R_B^۳ - r_B^۳)}{\frac{۴}{۳}\pi R_A^۳} = \frac{(۲۰)^۳ - (۱۰)^۳}{(۲۰)^۳} = \frac{۷}{۸}$$

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} = \frac{۸}{۷} \xrightarrow{*} \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} = \frac{۸}{۷}$$

اکنون نسبت تغییرات حجمی کره‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = V_۱ \beta \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A \beta \Delta T_A}{V_B \beta \Delta T_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} = \frac{۸}{۷} \times \frac{۷}{۸} = ۱$$

۷۶ گزینه ۱

با گرفتن $Q_۱$ گرما یخ $-۱۰^\circ C$ به یخ صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌شود و سپس با گرفتن گرمای $Q_۲$ به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌شود و درنهایت با گرفتن گرمای $Q_۳$ به آب $۱۵^\circ C$ تبدیل خواهد شد. داریم:

$$Q = Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta_۱ + mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_۲$$

$$\Rightarrow Q = m\frac{c_{\text{آب}}}{۲}\Delta\theta_۱ + ۸۰mc_{\text{آب}} + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_۲$$

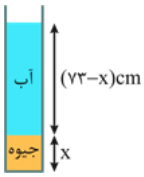
$$\Rightarrow Q = mc_{\text{آب}}(\frac{۱}{۲}\Delta\theta_۱ + ۸۰ + \Delta\theta_۲)$$

$$\Rightarrow Q = ۲ \times ۴۲ \times ۱۰^۲ \times (\frac{۱}{۲} \times ۱۰ + ۸۰ + ۱۵) = ۸۴۰ \times ۱۰^۳ = ۸۴۰\,kJ$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۹

۷۷ گزینه ۲

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



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

فشار ستون جیوه برابر با $۵\,cmHg$ 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 $۵ + ۵ = ۱۰\,cmHg$ خواهد بود.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۴ تابستان ۱۳۹۸

۷۸ گزینه ۴

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 محاسبهٔ علامت گرمای مبادله‌شده داریم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{\Delta U = ۰} Q = -W \xrightarrow{W > ۰} Q < ۰$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۹

۷۹ گزینه ۲

$$P = \frac{W_t}{t} \ , \ W_t = mgh_{\text{کل}} \ , \ t = ۶۰ + ۴۰ = ۱۰۰\,s$$
$$\Rightarrow h_{\text{کل}} = \text{تعداد طبقات} \times \text{ارتفاع هر پله} \times \text{تعداد پلهٔ هر طبقه}$$
$$h_{\text{کل}} = ۴ \times \frac{۱۵ \times ۲۰}{۱۰۰} = ۱۲\,m$$
$$۹۶ = \frac{(۵۰ + x) \times ۱۰ \times ۱۲}{۱۰۰} \Rightarrow ۸۰ = ۵۰ + x \Rightarrow x = ۳۰\,kg$$
$$\Rightarrow W = ۳۰ \times ۱۰ = ۳۰۰\,N$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۶

۸۰ گزینه ۲

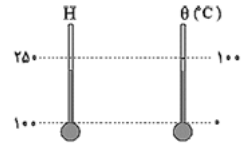
با استفاده از رابطهٔ فشار مایعات داریم:

$$P = \rho gh = ۱۳/۶ \times ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۵}{۱۰۰} = ۶۸۰۰\,Pa$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

۸۱ گزینه ۴

مطابق شکل رابطهٔ بین دو دماسنج H و C را می‌یابیم:
می دانیم رابطهٔ بین دما و درجات در دماسنج‌های مایعی یک تابع درجهٔ اول (خطی) است و داریم:

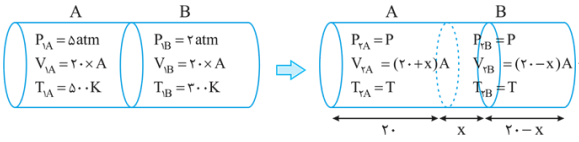


$$\frac{H - ۱۰۰}{۲۵۰ - ۱۰۰} = \frac{\theta - ۰}{۱۰۰ - ۰} \Rightarrow \frac{H - ۱۰۰}{۱۵۰} = \frac{\theta}{۱۰۰}$$
$$\Rightarrow H - ۱۰۰ = ۱/۵\theta \Rightarrow H = ۱/۵\theta + ۱۰۰$$
$$\xrightarrow{\theta = ۱\,^\circ C} H = ۱/۵ \times ۱ + ۱۰۰ = ۱۰۱/۵\,^\circ H$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۶

۸۲ گزینه ۲

فشار گاز در قسمتی که دمای آن $۲۲۷\,^\circ C$، بیشتر می‌باشد؛ بنابراین وقتی پیستون را رها می‌کنیم به‌سمت گاز با دمای $۲۷\,^\circ C$ 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 باهم برابر می‌شود، بنابراین با نوشتن قانون گازهای آرمانی برای سمت چپ و سمت راست پیستون، جابه‌جایی آن را به دست می‌آوریم.



$$\text{قسمت A} \Rightarrow \frac{P_{۲A}V_{۲A}}{T_{۲A}} = \frac{P_{۱A}V_{۱A}}{T_{۱A}} \Rightarrow \frac{P \times (۲۰ + x)A}{T} = \frac{۵ \times ۲۰A}{۵۰۰} \quad (۱)$$
$$\text{قسمت B} \Rightarrow \frac{P_{۲B}V_{۲B}}{T_{۲B}} = \frac{P_{۱B}V_{۱B}}{T_{۱B}} \Rightarrow \frac{P \times (۲۰ - x)A}{T} = \frac{۲ \times ۲۰A}{۳۰۰} \quad (۲)$$
$$\xrightarrow{\text{با تقسیم دو طرف رابطه (۲) و (۱)}} \frac{۲۰ + x}{۲۰ - x} = \frac{\frac{۱۰۰}{۵۰۰}}{\frac{۴۰}{۳۰۰}} \Rightarrow \frac{۲۰ + x}{۲۰ - x} = \frac{۱۰۰ \times ۳۰۰}{۴۰ \times ۵۰۰}$$
$$\Rightarrow \frac{۲۰ + x}{۲۰ - x} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow ۴۰ + ۲x = ۶۰ - ۳x \Rightarrow ۵x = ۲۰ \Rightarrow x = ۴\,cm$$

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۱ تابستان ۱۳۹۸

۸۳ گزینه ۲

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow ۰/۹۵ = \frac{P_{\text{مفید}}}{۲ \times ۱۰^{۳}} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = ۱۹۰۰\,W$$

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

$$W_f = \Delta K = K_۲ - K_۱ \xrightarrow{K_۲ - K_۱} W_t = ۰$$
$$\Rightarrow W_{mg} + W_{\text{مفید}} = ۰ \Rightarrow W_{\text{مفید}} = -W_{mg} \Rightarrow W_{\text{مفید}} = ۹۵\,m\,(J)$$
$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{t} \Rightarrow ۱۹۰۰ = \frac{۹۵\,m}{۶۰} \Rightarrow m = ۱۲۰۰\,kg \Rightarrow m = ۱/۲ \times ۱۰^{۳}\,kg$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

۸۴ گزینه ۲

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۰

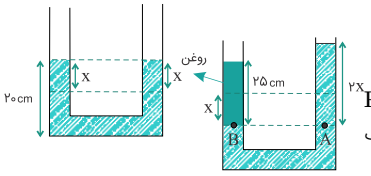
گام اول

الف) درون یکی از شاخه‌ها به‌آرامی روغن می‌ریزیم تا طول ستون روغن به $۲۵\,cm$ برسد $\leftarrow h_B = ۲۵\,cm$

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

گام دوم

برای درک بهتر مسئله شکل آن را رسم می‌کنیم.



نقطهٔ B در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ A را هم‌ارتفاع با B در نظر می‌گیریم که دارای فشار یکسانی هستند، با استفاده از رابطهٔ $P_A = P_B$ می‌توانیم ارتفاع آب را به دست بیاوریم. باتوجه‌به اینکه قطر لوله در همه‌جا یکسان است، اگر مقدار x از سطح جیوه در یک سمت پایین برود در طرف دیگر لوله به‌اندازهٔ x بالا می‌رود و اختلاف ارتفاع مایع موجود در دو طرف لولهٔ U شکل $۲x$ می‌شود.

$$\begin{cases} P = \rho g h + P_۰ \\ P_A = P_B \\ h_A = h_B \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_A \times h_A = \rho_B \times h_B \Rightarrow ۱ \times ۲x = ۰/۶ \times ۲۵ \Rightarrow ۲x = ۱۵ \Rightarrow x = ۷/۵\,cm$$

براین $۷/۵\,cm$ به ارتفاع قبلی آب اضافه می‌شود:

$$۲۰ + ۷/۵ = ۲۷/۵\,cm$$

۸۵ گزینه ۲

در فرآیند انبساط هم‌فشار، چون حجم گاز افزایش می‌یابد، طبق رابطهٔ $W = -P\,\Delta V$ کار محیط روی گاز منفی است (یعنی گاز روی محیط کار انجام می‌دهد). از طرفی طبق قانون گازهای کامل ($PV = nRT$) هنگامی‌که حجم گاز افزایش می‌یابد، در فشار ثابت، دما هم افزایش می‌یابد ($\Delta T > ۰$)؛ بنابراین انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\underbrace{\Delta U}_{\text{مثبت}} = \underbrace{W}_{\text{منفی}} + Q \xrightarrow{\Delta U > ۰} Q > |W|$$

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۸

۸۶ گزینه ۱

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

$$۰/۴\,\text{km}\times\frac{۱۰^{۳}\,\text{m}}{۱\,\text{km}}\times\frac{۱\,\text{cm}}{۱۰^{-۲}\,\text{m}}=۴\times۱۰^{۴}\,\text{cm}$$

$$۰/۰۰۲\,\text{Mm}\times\frac{۱۰^{۶}\,\text{m}}{۱\,\text{Mm}}\times\frac{۱\,\text{cm}}{۱۰^{-۲}\,\text{m}}=۲۰\times۱۰^{۴}\,\text{cm}$$

$$\Rightarrow\text{محیط قسمت مستطیلی}=۲(\text{عرض}+\text{طول})=۲\times(۲۰\times۱۰^{۴}+۴\times۱۰^{۴})=۴۸\times۱۰^{۴}\,\text{cm}$$

$$۵\times۱۰^{۸}\,\mu\text{m}\times\frac{۱۰^{-۶}\,\text{m}}{۱\,\mu\text{m}}\times\frac{۱\,\text{cm}}{۱۰^{-۲}\,\text{m}}=۵\times۱۰^{۴}\,\text{cm}$$

$$\Rightarrow\text{محیط قسمت مربعی}=۴(\text{طول})=۴\times(۵\times۱۰^{۴})=۲۰\times۱۰^{۴}\,\text{cm}$$

$$\Rightarrow\text{محیط کل}=۴۸\times۱۰^{۴}+۲۰\times۱۰^{۴}=۶۸\times۱۰^{۴}\,\text{cm}$$

چون دو دور سیم می‌خواهیم نصب کنیم، پس طول لازم معادل $۱۳۶\times۱۰^{۴}=۲\times۶۸\times۱۰^{۴}$ سانتی‌متر می‌شود.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۸

۸۷ گزینه ۳

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

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

$$\Rightarrow\frac{۲۰\times c_{\text{یخ}}\times۳}{۳\times(۲c_{\text{یخ}})\times۵۰}=\frac{t'}{۵}\Rightarrow t'=۱\,\text{min}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۵

۸۸ گزینه ۲

$$V_{\text{توپُر}}=\frac{m}{\rho}=\frac{۲۰۰۰\,g}{۲/۵\,g/cm^{۳}}=۸۰۰\,cm^{۳}$$

$$V_{\text{ظاهری مکعب}}=۱۰^{۳}=۱۰۰۰\,cm^{۳}$$

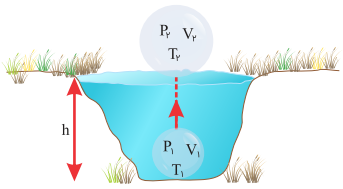
$$V_{\text{حفره}}=۱۰۰۰-۸۰۰=۲۰۰\,cm^{۳}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۲ تابستان ۱۳۹۸

۸۹ گزینه ۱

در اینجا فرآیند در دمای ثابت رخ داده است؛ بنابراین حاصل‌ضرب فشار و حجم ثابت است؛ رابطهٔ بین $P_۱$ و $P_۲$ را در این فرآیند می‌یابیم. از طرفی می‌دانیم فشار در سطح دریاچه برابر با فشار هوا است.

$$P_۲=P_۰$$



بنابراین مسئله را به‌صورت زیر حل می‌کنیم:

$$P_۱V_۱=P_۲V_۲$$

$$\xrightarrow{V_۲=۸V_۱}P_۱V_۱=P_۲(۸V_۱)\Rightarrow P_۱=۸P_۲\xrightarrow[P_۲=P_۰]{P_۱=P_۰+\rho gh}P_۰+\rho gh=۸P_۰$$

$$\Rightarrow\rho gh=۷P_۰\xrightarrow{\rho=۱۰^{۳}\,kg/m^{۳},P_۰=۱۰^{۵}\,Pa}۱۰^{۳}\times۱۰h=۷\times۱۰^{۵}\Rightarrow h=۷۰m$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

۹۰ گزینه ۳

$$۱\text{dm} = ۱۰^{-۱}\text{m} \Rightarrow ۱\text{dm}^۳ = ۱۰^{-۳}\text{m}^۳ = \text{V}$$

و نیز می‌دانیم:

$$\frac{۱\,\text{g}}{\text{cm}^۳} = \frac{۱۰^{-۳}\,\text{kg}}{۱۰^{-۶}\,\text{m}^۳} = ۱۰^۳\,\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}$$

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\rho = \frac{\text{m}}{\text{V}} \Rightarrow \text{m} = \rho\text{V}$$
$$\Rightarrow \text{m} = ۲۲/۵ \times ۱۰^۳\,\text{kg/m}^۳ \times (۱ \times ۱۰^{-۳}\,\text{m}^۳) = ۲۲/۵\,\text{kg}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

۹۱ گزینه ۲

اگر تندی اولیهٔ خودرو را $\text{v}_۱$ در نظر بگیریم، باتوجه‌به رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{\text{K}_۲}{\text{K}_۱} = \frac{\frac{۱}{۲}\text{mv}_۲^۲}{\frac{۱}{۲}\text{mv}_۱^۲} \xrightarrow{\text{v}_۲=\text{v}_۱+۳۰(\text{m/s})} \frac{\text{K}_۲}{\text{K}_۱} = \frac{(\text{v}_۱+۳۰)^۲}{\text{v}_۱^۲}$$
$$\xrightarrow{\frac{\text{K}_۲}{\text{K}_۱}=۹} ۹ = \left(\frac{\text{v}_۱+۳۰}{\text{v}_۱}\right)^۲ \Rightarrow \frac{\text{v}_۱+۳۰}{\text{v}_۱} = ۳$$
$$\Rightarrow \text{v}_۱ + ۳۰ = ۳\text{v}_۱ \Rightarrow ۲\text{v}_۱ = ۳۰ \Rightarrow \text{v}_۱ = ۱۵\,\text{m/s}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

۹۲ گزینه ۴

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

$$\text{Q} = \text{k}\frac{\text{A}(\text{T}_\text{H} - \text{T}_\text{L})}{\text{L}} \times \text{t} = ۰/۰۴ \times \frac{۱/۲ \times (۰ - (-۱۲))}{۱/۸ \times ۱۰^{-۲}} \times ۷۰ \times ۶۰ = ۱۳۴۴۰۰\,\text{J}$$

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

$$\text{Q} = \text{mL}_\text{F} \Rightarrow ۱۳۴۴۰۰ = \text{m} \times ۳۳۶۰۰۰ \Rightarrow \text{m} = ۰/۴\,\text{kg} = ۴۰۰\,\text{g}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۷

۹۳ گزینه ۱

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:

$$\text{Q}_۱ + \text{Q}_۲ = ۰ \Rightarrow \text{m}_۱\text{c}_{\text{آب}} \times (\theta - ۳۰) + ۵ \times \text{c}_{\text{آب}} \times (\theta - ۷۰) = ۰$$
$$\Rightarrow \text{m}_۱(\theta - ۳۰) + ۵ \times (\theta - ۷۰) = ۰ \Rightarrow \theta = \frac{۳۰\text{m}_۱ + ۳۵۰}{\text{m}_۱ + ۵}$$

ز طرفی می‌دانیم دمای نهایی مجموعه پس از تبادل گرما با محیط برابر با $۵۵\,^\circ\text{C}$ است؛ بنابراین:

$$\text{Q} = \text{mc}\Delta\text{T} \Rightarrow -۲۱۰۰۰ = (\text{m}_۱ + ۵) \times ۴۲۰۰ \times \left(۵۵ - \frac{۳۰\text{m}_۱ + ۳۵۰}{\text{m}_۱ + ۵}\right) \Rightarrow \text{m}_۱ = ۲/۸\,\text{kg}$$

روش دوم: می‌توانیم از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

$$\text{Q}_۱ + \text{Q}_۲ + \text{Q} = ۰$$

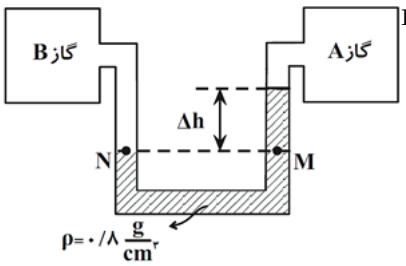
که Q گرمایی است که توسط مجموعه به محیط داده شده است؛ بنابراین:

$$\text{m}_۱ \times ۴۲۰۰ \times (۵۵ - ۳۰) + ۵ \times ۴۲۰۰ \times (۵۵ - ۷۰) + ۲۱۰۰۰ = ۰ \Rightarrow \text{m}_۱ = ۲/۸\,\text{kg}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۷

۹۴ گزینه ۲

فشار در نقاط M و N برابر است؛ بنابراین:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho g \Delta h = P_B \Rightarrow P_A - P_B = -\rho g \Delta h$$
$$\Rightarrow P_A - P_B = -800 \times 10 \times ((20-5) \times 10^{-2}) = -1200\,Pa$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۷

۹۵ گزینه ۴

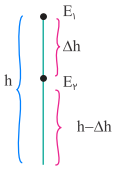
گرمایی که توسط کتری به آب داده می‌شود، ابتدا صرف افزایش دمای آب تا صد درجهٔ سلسیوس و پس از آن صرف تبدیل آب صد درجهٔ سلسیوس به بخار صد درجهٔ سلسیوس می‌گردد. باتوجه‌به رابطهٔ گرمای ویژه و گرمای نهان تبخیر داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0/84 \times P \times t$$
$$\xrightarrow[Q_2 = m' L_V]{Q_1 = mc\Delta\theta} mc\Delta\theta + m' L_V = 0/84 \times P \times t$$
$$\xrightarrow[L_V = 2268\,kJ/kg,\ P = 1000\,W = 1\,kW,\ m' = \frac{m}{2} = 300\,g = 0/3\,kg,\ \Delta\theta = (100-30)^\circ C]{m = 600\,g = 0/6\,kg,\ c_{آب} = 4200\,J/kg^\circ C = 4/2\,kJ/kg^\circ C}$$
$$0/6 \times 4/2 \times 70 + 0/3 \times 2268 = 0/84 \times 1 \times t$$
$$\Rightarrow t = \frac{0/6(294 + 1134)}{0/84} = 1020\,s = 17\,min$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۵

۹۶ گزینه ۱

در این‌گونه سؤالات بهترین راه‌حل استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی کل است.



$$E_1 = \cancel{K_1}^{0} + U_1 = mgh$$
$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{4}U_2 + U_2 = \frac{5}{4}U_2$$
$$E_1 = E_2 \Rightarrow \cancel{mg}h = \frac{5}{4}\cancel{mg}(h - \Delta h)$$
$$\Rightarrow 4h = 5h - 5\Delta h \Rightarrow \frac{\Delta h}{h} = \frac{1}{5}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

۹۷ گزینه ۲

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

$$|Q_H| = \frac{6}{5}Q_C$$

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

$$K = \frac{Q_C}{W} \xrightarrow{|Q_H| = W + Q_C} K = \frac{Q_C}{|Q_H| - Q_C} \Rightarrow K = \frac{Q_C}{\frac{6}{5}Q_C - Q_C} \Rightarrow K = 5$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۴

۹۸ گزینه ۱

در فرآیند بی‌دررو $Q = ۰$ است. در فرآیندهای تراکمی، $W > ۰$ است. $\Delta T > ۰ \Rightarrow \Delta u > ۰ \rightarrow \Delta u = Q + W$ (در ضمن در فرآیند بی‌دررو تراکمی، حاصل‌ضرب PV و درنتیجه T افزایش می‌یابد.)

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۶

۹۹ گزینه ۱

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 ریهٔ غواص با فشار وارد بر قفسهٔ سینهٔ او برابر است با:

$$P - P_{۰} = \rho g h = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۶/۱۵ = ۶۱۵۰۰ Pa$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

۱۰۰ گزینه ۱

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:

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

ورت سؤال می‌دانیم که $[B] = kg$ $[C] = m/s$ هستند. همچنین می‌دانیم یکای SI نیروی (N) یکای فرعی $kg.m/s^{۲}$ است؛ پس:

$$[B \times C \times D] = N \Rightarrow [B] \times [C] \times [D] = N = kg.m/s^{۲}$$
$$\Rightarrow kg \times (m/s) \times [D] = kg.m/s^{۲} \Rightarrow [D] = s^{-۱}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره۱ ۱۳۹۸

۱۰۱ گزینه ۴

دانشمندان برای کارهای عملی، سه دماسنج را به‌عنوان دماسنج‌های معیار برای اندازه‌گیری گسترهٔ 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 شماره۱۱ ۱۳۹۷

۱۰۲ گزینه ۲

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

$$w_t = K_{۲} - K_{۱} \xrightarrow{K_{۲}=۰} W_{mg} = -K_{۱}$$
$$\Rightarrow -mg\Delta h = -K_{۱} \Rightarrow K_{۱} = ۰/۲ \times ۱۰ \times ۸ = ۱۶J$$

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

$$W_{f_k} = K_{۲} - K_{۱} \Rightarrow -f_k d = -K_{۱} \Rightarrow f_k \times ۴ = ۱۶ \Rightarrow f_k = ۴N$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره۱ ۱۴۰۰

۱۰۳ گزینه ۳

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 گزینهٔ "۳" صحیح است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۸

۱۰۴ گزینه ۱

ابتدا چگالی مجسمه را به دست می‌آوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[V=۱۰۰\,cm^۳]{m=۴۰۰\,g} \rho = \frac{۴۰۰}{۱۰۰} = ۴\,g/cm^۳$$

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.

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

$$\xrightarrow[\rho_A=۸\,g/cm^۳\,,\ \rho_B=۳\,g/cm^۳]{V_A+V_B=۱۰۰\,cm^۳\,,\ V_B=(۱۰۰-V_A)cm^۳} ۴ = \frac{۸V_A + ۳(۱۰۰ - V_A)}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow ۴۰۰ = ۸V_A + ۳۰۰ - ۳V_A \Rightarrow ۱۰۰ = ۵V_A \Rightarrow V_A = ۲۰\,cm^۳$$

$$\text{درصد حجمی فلز A} = \frac{V_A}{V_{کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۴

۱۰۵ گزینه ۴

فشارسنج‌ها، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند.

$$P_{گاز} + \rho g h_{آب} = P_۰ \Rightarrow P_{گاز} - P_۰ = -\rho g h = -۱۰^۳ \times ۱۰ \times \frac{۲۵}{۱۰۰} = -۲۵۰۰\,Pa$$

تالیفی مجید ساکی

۱۰۶ گزینه ۱

$$\rho_{مخلوط} = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲}$$

$$\Rightarrow \rho_{مخلوط} = \frac{m_۱ + m_۲}{\frac{m_۱}{\rho_۱} + \frac{m_۲}{\rho_۲}}$$

$$\Rightarrow ۱/۲ = \frac{۱۰۰ + m_۲}{\frac{۱۰۰}{۴} + \frac{m_۲}{۱}}$$

$$\Rightarrow ۱/۲ \times ۲۵ + ۱/۲ m_۲ = ۱۰۰ + m_۲ \Rightarrow ۰/۲ m_۲ = ۷۰$$

$$\Rightarrow m_۲ = \frac{۷۰}{۰/۲} \Rightarrow m_۲ = ۳۵۰\,g$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره۱ ۱۳۹۸

۱۰۷ گزینه ۳

ابتدا تعداد نفس‌های شخص را در مدت یک سال می‌یابیم:

$$۱۲\frac{\text{نفس}}{\text{دقیقه}} = (۱۲\frac{\text{نفس}}{\text{دقیقه}})(\frac{\text{۶۰ دقیقه}}{\text{۱ ساعت}})(\frac{\text{۲۴ ساعت}}{\text{۱ روز}})(\frac{\text{۳۶۵ روز}}{\text{۱ سال}})$$

$$= ۱۲ \times ۶۰ \times ۲۴ \times ۳۶۵ \frac{\text{نفس}}{\text{سال}}$$

حال تعداد نفس‌ها را در مدت هفتادوپنج سال می‌یابیم:

$$\text{تعداد نفس‌ها در مدت ۷۵ سال} = ۱۲ \times ۶۰ \times ۲۴ \times ۳۶۵ \times ۷۵$$
$$= ۱/۲ \times ۱۰^۱ \times ۶ \times ۱۰^۱ \times ۲/۴ \times ۱۰^۱ \times ۳/۶۵ \times ۱۰^۲ \times ۷/۵ \times ۱۰^۱$$
$$\simeq ۱۰^۰ \times ۱۰^۱ \times ۱۰^۱ \times ۱۰^۱ \times ۱۰^۰ \times ۱۰^۱ \times ۱۰^۰ \times ۱۰^۲ \times ۱۰^۱ \times ۱۰^۱ = ۱۰^۸ \text{ نفس}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۷

۱۰۸ گزینه ۲

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 رابطهٔ طول ثانویهٔ یک جسم در اثر تغییر دما و باتوجه‌به داده‌های مسئله داریم:

$$L_{۲B} - L_{۲A} = ۰/۸ \times ۱۰^{-۳}\,m$$

$$\Rightarrow L_{۰B}(۱+\alpha_B \Delta T_B) - L_{۰A}(۱+\alpha_A \Delta T_A) = ۰/۸ \times ۱۰^{-۳}\,m$$

$$\xrightarrow[\alpha_A = ۱۲\times ۱۰^{-۶}\,(^\circ C)^{-۱},\ \alpha_B = ۲۰\times ۱۰^{-۶}\,(^\circ C)^{-۱}]{L_{۰A}=L_{۰B}=۲\,m,\ \Delta T_A = \Delta T_B = \Delta T} ۲(۱+۲۰\times ۱۰^{-۶}\Delta T) - ۲(۱+۱۲\times ۱۰^{-۶}\Delta T) = ۰/۸ \times ۱۰^{-۳}$$

$$\Rightarrow ۱۶ \times ۱۰^{-۶}\Delta T = ۰/۸ \times ۱۰^{-۳} \Rightarrow \Delta T = \frac{۰/۸ \times ۱۰^{-۳}}{۱۶ \times ۱۰^{-۶}} = ۵۰^\circ C$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره۱ تابستان ۱۳۹۸

۱۰۹ گزینه ۱

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow ۱ = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow ۱ = \frac{۲\times ۱}{۱\times ۱} \times ۲ \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{۱}{۴}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۱۱۰ گزینه ۳

طبق رابطهٔ مقایسه‌ای گرما داریم:

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

$$\xrightarrow{\substack{Q'=Q\\ c'=c}} ۱ = \frac{m'}{m} \times ۱ \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'} \xrightarrow{\Delta\theta' = \Delta\theta + \frac{۲۵}{۱۰۰}\Delta\theta = \frac{۱۲۵}{۱۰۰}\Delta\theta} \frac{m'}{m} = \frac{\Delta\theta}{\frac{۱۲۵}{۱۰۰}\Delta\theta} = \frac{۴}{۵}$$

درصد تغییر جرم : $\frac{\Delta m}{m} \times ۱۰۰ = (\frac{m'-m}{m}) \times ۱۰۰ = (\frac{m'}{m} - ۱) \times ۱۰۰ = (\frac{۴}{۵} - ۱) \times ۱۰۰ = -۲۰\%$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۹

۱۱۱ گزینه ۲

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

گام اول

ب) اگر سرعت متحرک به جرم به‌اندازهٔ $۵\,m/s$ افزایش پیدا کند $\leftarrow v_۲ = v_۱ + ۵$

ب) افزایش انرژی جنبشی آن $\frac{۵}{۴}$ انرژی جنبشی اولیه می‌شود $\leftarrow \Delta K = \frac{۵}{۴}K_۱ \Rightarrow K_۲ = \frac{۹}{۴}K_۱$

ج) سرعت اولیهٔ متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟ $\leftarrow v_۱ = ?$

گام دوم

ده از رابطهٔ $K = \frac{۱}{۲}mv^۲$ داریم:

$$K_۲ = \frac{۹}{۴}K_۱ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ = \frac{۹}{۴} \times \frac{۱}{۲}mv_۱^۲$$

$$\Rightarrow (v_۱ + ۵)^۲ = \frac{۹}{۴}v_۱^۲ \Rightarrow v_۱ + ۵ = \frac{۳v_۱}{۲} \Rightarrow v_۱ = ۱۰\,m/s$$

۱۱۲ گزینه ۳

نسیمی که شب‌ها از سمت ساحل به‌سمت دریا می‌وزد، نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری به نام دمانگار استفاده می‌کنیم.

نف‌سنج نوری به‌عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالای $۱۱۰۰^\circ C$ انتخاب شده است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

۱۱۳ گزینه ۲

جه‌به اندازه‌های داده‌شده در دماهای $10^\circ C$ و $90^\circ C$ حاصل‌ضرب αL_1 را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \Rightarrow (2/004 - 2) = \alpha L_1 \times (90 - 10) \Rightarrow \alpha L_1 = \frac{0/004}{80}\, m/^\circ C$$

حال برای محاسبهٔ دمای مجهول θ خواهیم داشت:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \Rightarrow (2/001 - 2) = (\frac{0/004}{80}) \times (\theta - 10) \Rightarrow \theta = 30^\circ C$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸

۱۱۴ گزینه ۳

مطابق قاعدهٔ "دولن و پتی" برای اغلب فلزها، گرمای ویژهٔ مولی یکسان است. اگر C ظرفیت گرمایی و n تعداد مول یک فلز باشد، در این صورت $\frac{C}{n}$ برای این فلزات مقدار یکسانی دارد. داریم:

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

ن نسبت $\frac{\rho V}{CM}$ یا $\frac{CM}{\rho V}$ برای فلزاتی که از قاعدهٔ دولن و پتی پیروی می‌کنند، یکسان است.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

۱۱۵ گزینه ۱

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

$$m = 0/05 kg = 50 g$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۱۱۶ گزینه ۳

برای محاسبهٔ فشار گاز درون مخزن، ابتدا باید فشار هوای محفظه‌ای را که مخزن گاز در آن قرار دارد، به دست آوریم. باتوجه‌به تعادل آب در لولهٔ U شکل شمارهٔ "۱"، داریم:

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

همچنین باتوجه‌به تعادل آب در لولهٔ U شکل شمارهٔ "۲"، داریم:

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

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۴

۱۱۷ گزینه ۲

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

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

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

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۹

۱۱۸ گزینه ۴

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 به‌طرف بالا حرکت می‌کند.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

۱۱۹ گزینه ۴

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

۱۲۰ گزینه ۴

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

$$\text{در دمای } ۰^\circ C \Rightarrow \frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B} \Rightarrow n_A = n_B$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{در دمای A}: \frac{P.V_A}{T_A} = n_A.R \\ \text{در دمای B}: \frac{P.V_B}{T_B} = n_B.R \end{array}\right\} \frac{V_A}{۳۰۰} = \frac{V_B}{۲۰۰} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} V_A = \frac{۳}{۲} V_B \\ V_A + V_B = ۴ \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} V_B = ۱/۶ \text{ lit} \\ V_A = ۲/۴ \text{ lit} \end{array}$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

۱۲۱ گزینه ۲

ندی، ثابت است، بنابراین کار انجام‌شده توسط پمپ $W = mgh$ است. پس:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{t} \xrightarrow{m=\rho.v} P_{\text{مفید}} = \frac{\rho.V\,gh}{t}$$
$$\Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{۸۰۰ \times ۲۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \times ۶۰}{۶۰} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = ۱۶۰W$$
$$\Rightarrow Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} = \frac{۱۶۰}{۲۰۰} = ۰/۸ = ۸۰\%$$

با گذشت زمان بازده پمپ به ۶۰٪ رسیده است. پس:

$$P'_{\text{مفید}} = P_{\text{کل}} \times R'_a = \frac{\rho.V\,gh}{t}$$
$$\Rightarrow ۲۰۰ \times \frac{۶}{۱۰} = \frac{۸۰۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \times ۳۰}{t}$$
$$\Rightarrow ۱۲۰ = \frac{۲۴۰۰۰}{t} \Rightarrow t = ۲۰۰s$$

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۳ تابستان ۱۳۹۸

۱۲۲ گزینه ۲

در نمودار ساده‌شدهٔ چرخهٔ ماشین بخار یا چرخهٔ رانکین، طی فرآیند انبساطی بی‌دررویِ BC، بخارآب با دما و فشار زیاد وارد اتاقک انبساط شده و به پیستون نیرو وارد می‌کند و آن را به حرکت درمی‌آورد.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۷

۱۲۳ گزینه ۴

رای آنکه یخ صفر درجه به بخار $۱۰۰^\circ C$ تبدیل شود، مقدار گرمایی که نیاز داریم برابر خواهد بود با:

$$\text{یخ صفر } ^\circ C \xrightarrow{Q_۱} \text{آب صفر } ^\circ C \xrightarrow{Q_۲} \text{آب } ۱۰۰^\circ C \xrightarrow{Q_۳} \text{بخار آب } ۱۰۰^\circ C$$

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

$$Q_۱ = mL_F = m \times ۸۰c = ۸۰mc$$

گرمای لازم برای تبدیل آب صفر درجهٔ سلسیوس به آب $۱۰۰^\circ C$:

$$Q_۲ = mc\Delta\theta = m \times c \times ۱۰۰ = ۱۰۰mc$$

گرمای لازم برای تبدیل آب $۱۰۰^\circ C$ به بخار $۱۰۰^\circ C$:

$$Q_۳ = mL_V = ۵۴۰mc$$

گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجهٔ سلسیوس به بخار $۱۰۰^\circ C$:

$$Q_{\text{کل}} = Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ = ۸۰mc + ۱۰۰mc + ۵۴۰mc = ۷۲۰mc$$

ون زمان دادن گرما، نیمی از زمان کل می‌باشد و آهنگ گرما یکنواخت است؛ پس در این ۲۰ ثانیه نیمی از گرمای کل یعنی $۳۶۰mc$ به یخ داده می‌شود و مراحل (۱) و (۲) و بخشی از مرحلهٔ (۳) انجام مشخص نیست آب $۱۰۰^\circ C$ و بخار آب $۱۰۰^\circ C$ خواهیم داشت.

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۶

۱۲۴ گزینه ۱

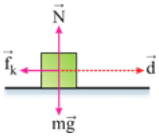
با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

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

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

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸

۱۲۵ گزینه ۴



$$W_t = \Delta K = K_۲ - K_۱ = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times (۱۰^۲ - ۲۰^۲) \Rightarrow W_t = -۳۰۰\,\text{J}$$

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

۱۲۶ گزینه ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۰

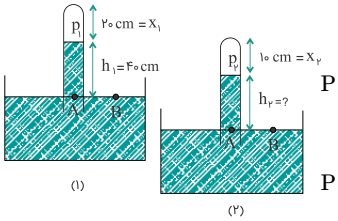
گام اول

الف) در ظرفی، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. $\begin{cases} x_۱ = ۲۰cm \\ h_۱ = ۴۰cm \end{cases} \Rightarrow L = ۶۰cm \leftarrow$

ب) لوله را به‌آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم تا ارتفاع ستون هوا نصف شود. $\leftarrow x_۲ = ۱۰cm \ , \ h_۲ = ?$

ج) فشار هوا را $۷۶cmHg$ بگیرید و دما ثابت است. $\leftarrow T_۱ = T_۲ \ , \ P_۰ = ۷۶cmHg$

گام دوم



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

$$P_{A_۱} = P_{A_۲} = ۷۶cmHg$$

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

$$P_{A_۱} = P_{A_۲} \Rightarrow P_۱ + h_۱ = P_۲ + h_۲ \Rightarrow h_۲ = (P_۱ - P_۲) + ۴۰$$

بنابراین باید $P_{۲}$ و $P_{۱}$ را به دست بیاوریم.

$$P_A = ۷۶cmHg$$

$$P_A = h_۱ + P_۱ \Rightarrow ۷۶ = ۴۰ + P_۱ \Rightarrow P_۱ = ۳۶cmHg$$

اما برای محاسبهٔ $P_{۲}$ نمی‌توانیم از این روش استفاده کنیم (زیرا مقدار $h_{۲}$ را نداریم). در عوض چون تعداد مول‌های هوای محبوس در انتهای لوله ثابت باقی می‌ماند و دما ثابت است داریم:

$$\begin{cases} P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \\ V = \rho Ax \end{cases} \Rightarrow ۳۶(Ax_۱) = P_۲(Ax_۲) \xrightarrow{A_۱ = A_۲} ۳۶ \times ۲۰ = P_۲ \times ۱۰ \Rightarrow P_۲ = ۷۲cmHg$$

حال که $P_{۱}$ و $P_{۲}$ به دست آوردیم $h_{۲}$ برابر است با:

$$h_۲ = (P_۱ - P_۲) + ۴۰ \Rightarrow h_۲ = (۳۶ - ۷۲) + ۴۰ = ۴cm$$

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

$$\begin{matrix} L_{(۱)} = ۲۰ + ۴۰ = ۶۰\,cm \\ L_{(۲)} = ۱۰ + ۴ = ۱۴\,cm \end{matrix} \Rightarrow L_{(۱)} - L_{(۲)} = ۶۰ - ۱۴ = ۴۶\,cm$$

بنابراین لوله به‌اندازهٔ $۴۶\,cm$ درون جیوه پایین رفته است.

۱۲۷ گزینه ۲

هنگامی‌که قطعه فلزی را با وزن مشخص داخل ظرف لبریز از آب فروببریم، وزن آب سرریزشده از ظرف برابر با نیروی شناوری است که از طرف آب بر قطعهٔ فلزی وارد می‌شود، نه وزن قطعه.
سایر گزینه‌ها صحیح هستند.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۷

۱۲۸ گزینه ۴

بخش اول: ارتفاع آب در قسمت باریک به مساحت مقطع $A_{۱}$ را $h_{۱}$ و قسمت پهن‌تر ظرف به مساحت مقطع $A_{۲}$ را $h_{۲}$ می‌گیریم:

$$V = A_۱h_۱ + A_۲h_۲ \xrightarrow{۱Lit = ۱۰۰۰\,cm^۳} ۱۰۰۰ = ۱۰ \times h_۱ + ۴۰ \times ۲۰ \Rightarrow h_۱ = ۲۰cm$$

بنابراین ارتفاع آب درون ظرف برابر $۲۰ + ۲۰ = ۴۰\,cm$ می‌شود.

$$P = \rho gh = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۴ = ۴۰۰۰\,Pa$$

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 به‌علاوهٔ فشار حاصل از مایع در قسمت باریک‌تر به سطح زیرین خود، پس داریم:

$$P = P_۱ + P_۲ = \frac{F_۱}{A_۱} + \frac{F_۲}{A_۲} = \frac{m_۱g}{A_۱} + \frac{m_۲g}{A_۲}$$

$$= \frac{\rho V_۱ g}{A_۱} + \frac{\rho V_۲ g}{A_۲} = \rho gh_۱ + \rho gh_۲ = \rho g(h_۱ + h_۲)$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۶

۱۲۹ گزینه ۱

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

۱۳۰ گزینه ۳

ابتدا ابعاد مستطیل را برحسب کیلومتر می‌یابیم:

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

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

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

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

۱۳۱ گزینه ۳

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 درنتیجه طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی در هر ظه $\Delta K = ۰$ است و درنتیجه تندی حرکت ماهواره ثابت می‌ماند.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۹

۱۳۲ گزینه ۳

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

$$Q_۱ + Q_۲ = ۰ \Rightarrow m_۱c_۱(\theta_e - \theta_۱) + m_۲c_۲(\theta_e - \theta_۲) = ۰$$

$$\Rightarrow m_۱c_۱(\frac{\theta_۱ + \theta_۲}{۲} - \theta_۱) + m_۲c_۲(\frac{\theta_۱ + \theta_۲}{۲} - \theta_۲) = ۰$$

$$\Rightarrow m_۱c_۱(\frac{\theta_۲ - \theta_۱}{۲}) + m_۲c_۲(\frac{\theta_۱ - \theta_۲}{۲}) = ۰$$

$$\Rightarrow m_۱c_۱(\frac{\theta_۲ - \theta_۱}{۲}) = m_۲c_۲(\frac{\theta_۲ - \theta_۱}{۲})$$

$$\Rightarrow m_۱c_۱ = m_۲c_۲ \Rightarrow \frac{m_۱}{m_۲} = \frac{c_۲}{c_۱} = \frac{۳}{۲}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۶

۱۳۳ گزینه ۳

برای بازدهٔ ماشین گرمایی کارنوی A می‌توان نوشت:

$$\eta_{\text{کارنو}A} = ۱ - \frac{|Q_L|}{Q_H} = ۱ - \frac{T_۲}{T_۱} \xrightarrow{T_۲ = \frac{۱}{۳}T_۱} \frac{|Q_L|}{Q_H} = \frac{T_۲}{T_۱} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow |Q_L| = \frac{۲}{۳}Q_H$$

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:

$$\eta'_{\text{یخچال کارنو}B} = ۱ - \frac{Q'_L}{|Q'_H|} = ۱ - \frac{T_۴}{T_۳}$$

$$\xrightarrow{T_۴ = \frac{۱}{۴}T_۳} \frac{Q'_L}{|Q'_H|} = \frac{T_۴}{T_۳} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow Q'_L = \frac{۳}{۴}|Q'_H|$$

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

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

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

تالیفی رضا عابدی منش

۱۳۴ گزینه ۴

اول: برآیندهای نیروهای وارد بر جسم را درجهت حرکت محاسبه می‌کنیم و سپس با کمک رابطهٔ $W = Fd$ مقدار کار را محاسبه می‌کنیم:

$$F = F_۱ \cos ۳۷^\circ + F_۲ \cos ۵۳^\circ$$
$$= ۱۰۰ \times ۰/۸ + ۱۰۰ \times ۰/۶ = ۸۰ + ۶۰ = ۱۴۰ N$$
$$W = Fd = ۱۴۰ \times ۵ = ۷۰۰ J$$

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

$$W_۱ = F_۱ d \cos ۳۷^\circ = ۱۰۰ \times ۵ \times ۰/۸ = ۴۰۰ J$$
$$W_۲ = F_۲ d \cos ۵۳^\circ = ۱۰۰ \times ۵ \times ۰/۶ = ۳۰۰ J$$

بنابراین:

$$W_t = W_۱ + W_۲ = ۴۰۰ + ۳۰۰ = ۷۰۰ J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۷

۱۳۵ گزینه ۳

نیروها در راستای حرکت عبارت‌اند از نیروی دست $F_۱$ و نیروی ون mg؛ بنابراین اندازهٔ نیروی خالص برابر است با:

$$F = F_۱ - mg = ۵۲ - ۴ \times ۱۰ = ۱۲ N$$

علامت مثبت نشان می‌دهد که نیروی خالص F در جهت جابه‌جایی است. به‌این‌ترتیب داریم:

$$W_t = Fd \cos ۰ = Fd = ۱۲ \times ۱/۵ = ۱۸ J \Rightarrow W_t = ۱۸ J$$

طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم:

$$\xrightarrow{v_۱ = ۰ \Rightarrow K_۱ = ۰} \begin{cases} W_t = \Delta K = K_۲ - \cancel{K_۱^{۰}} = K_۲ = \frac{۱}{۲} m v_۲^۲ \\ \Rightarrow ۱۸ = \frac{۱}{۲} \times ۴ \times v_۲^۲ \\ \Rightarrow v_۲ = ۳ m/s \end{cases}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

۱۳۶ گزینه ۲

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

$$P = \rho_{\text{مایع}} gh \Rightarrow ۳۰۰۰ = \rho_{\text{مایع}} \times ۱۰ \times ۰/۲ \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = ۱۵۰۰ kg/m^۳$$

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

$$P = \rho_{\text{مایع}} gh = ۱۵۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱۲ = ۱۸۰۰ Pa$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶

۱۳۷ گزینه ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۱

گام اول

الف) ۸۰۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس ← $m_۱ = ۸۰۰g \ , \ \theta_۱ = ۰^\circ C$
ب) ۸۰۰ گرم آب ۶۰ درجهٔ سلسیوس ← $m_۲ = ۸۰۰g \ , \ \theta_۲ = ۶۰^\circ C$

گام دوم

محاسبه کنیم که مقدار گرمایی که آب از $۶۰^\circ C$ می‌دهد تا به دمای $۰^\circ C$ برسد، باعث ذوب شدن چه مقدار یخ $۰^\circ C$ می‌شود؛ بنابراین:

$$|Q_{\text{آب}}| = |Q_{\text{یخ}}| \Rightarrow |m_۲ c_۲ \Delta\theta_۲| = |m_۱ L_f|$$
$$\Rightarrow |۰/۸ \times ۴۲۰۰ \times (۰ - ۰/۶)| = |m \times ۳۳۶۰۰۰| \Rightarrow m = ۰/۶ kg = ۶۰۰g$$

از $۸۰۰g$ یخ $۶۰۰g$ آب ذوب می‌شود و درمجموع $۱۴۰۰g$ آب صفر درجه داریم.

$$\text{کل آب} = ۸۰۰ + ۶۰۰ = ۱۴۰۰g = ۱/۴ kg$$

۱۳۸ گزینه ۲

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

$$\Rightarrow \cancel{m}gh_A + \frac{۱}{۲}\cancel{m}v_A^۲ = \cancel{m}gh_B + \frac{۱}{۲}\cancel{m}v_B^۲$$

مبدأ انرژی پتانسیل را نقطهٔ B فرض می‌کنیم:

$$\Rightarrow gR + ۰ = ۰ + \frac{۱}{۲}v_B^۲ \Rightarrow v_B^۲ = ۲gR \Rightarrow v_B = \sqrt{۲gR}$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{۲ \times ۱۰ \times ۰/۵} = \sqrt{۱۰}\,m/s$$

$$\Delta K = W_T \Rightarrow W_T = \frac{۱}{۲}m(v_B^۲ - v_A^۲)$$

$$\Rightarrow W_T = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times (۱۰ - ۰) \Rightarrow W_T = ۱۰J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

۱۳۹ گزینه ۱

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

گام اول

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

مینیم $۱kg$ و $۲۰^\circ C$ $۱kg$ $۲۰^\circ C$ داخل مقداری آب $۱۰۰^\circ C$ بیندازیم. $\leftarrow$ $\begin{cases} m_{Al} = ۱kg \\ m_{Cu} = ۱kg \end{cases}$, $\begin{cases} \theta_{Al} = ۲۰^\circ C \\ \theta_{Cu} = ۲۰^\circ C \\ \theta_{آب} = ۱۰۰^\circ C \end{cases}$

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

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.

ۀ "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 وگزینهٔ "۳" نادرست است.

گزینهٔ "۴":

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

$$\overset{\Delta\theta_{Al}=\Delta\theta_{Cu}}{=} \frac{c_{Al}}{c_{Cu}} > ۲ \Rightarrow \frac{Q_{Al}}{Q_{Cu}} > ۲$$

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

۱۴۰ گزینه ۴

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

$$V = ۴۰\frac{L}{min} \times \frac{۶۰\,min}{۱h} \times ۱۲\,h \times \frac{۱۰^{-۳}\,m^۳}{۱L} \Rightarrow V = ۲۸/۸\,m^۳$$

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

$$۰/۰۵\,mile = ۰/۰۵\,mile \times \frac{۱۶۰۰\,m}{۱\,mile} = ۸۰\,m$$

$$۰/۰۱۲۵\,mile = ۰/۰۱۲۵\,mile \times \frac{۱۶۰۰\,m}{۱\,mile} = ۲۰\,m$$

$$۰/۰۰۲۵\,mile = ۰/۰۰۲۵\,mile \times \frac{۱۶۰۰\,m}{۱\,mile} = ۴\,m$$

بنابراین کاهش ارتفاع آب استخر برابر خواهد بود با:

$$\Delta h = \frac{۲۸/۸}{۸۰ \times ۲۰} = ۰/۰۱۸\,m = ۱/۸\,cm$$

درنتیجه ارتفاع آب باقی‌مانده در استخر برابر است با:

$$۴۰۰ - ۱/۸ = ۳۹۸/۲\,cm$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

۱۴۱ گزینه ۳

ابتدا حجم آبی که جابه‌جا شده است را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{آب}} = A \times h = ۱۰ \times ۱/۲ = ۱۲\text{cm}^۳$$

حجم آب جابه‌جا شده برابر حجم قطعه فلز است:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{فلز}} = ۱۲\text{cm}^۳$$

حالا می‌توانیم چگالی فلز را محاسبه کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۹۰\,g}{۱۲\,\text{cm}^۳} = ۷/۵\,\text{g/cm}^۳$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۶

۱۴۲ گزینه ۳

جرم هر سه را برحسب kg به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم سبد} = ۵۵۰۰\,\text{قیراط} \times \frac{۱\,g}{۵\,\text{قیراط}} \times \frac{۱\,kg}{۱۰^۳\,g} = ۱/۱\,kg$$

$$\text{جرم سیب ها} = ۲۶\,\text{بَرش} \times \frac{۲\,\text{سیر}}{۱\,\text{بَرش}} \times \frac{۳۷۵\,\text{قیراط}}{۱\,\text{سیر}} \times \frac{۱\,g}{۵\,\text{قیراط}} \times \frac{۱\,kg}{۱۰^۳\,g} = ۳/۹\,kg$$

$$\text{جرم پرتقال ها} = ۴۰\,\text{سیر} \times \frac{۳۷۵\,\text{قیراط}}{۱\,\text{سیر}} \times \frac{۱\,g}{۵\,\text{قیراط}} \times \frac{۱\,kg}{۱۰^۳\,g} = ۳\,kg$$

$$\Rightarrow \text{جرم کل} = ۱/۱ + ۳/۹ + ۳ = ۸\,kg$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

۱۴۳ گزینه ۲

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:

$$\text{دقت ریزسنج} = \frac{۱}{۵۰} \times ۱\,mm = ۰/۰۲\,mm$$

دقت ریزسنج $۰/۰۲\,mm$ است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

۱۴۴ گزینه ۳

گزینهٔ "۳" صحیح است.

صورت صحیح سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ "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 ۸ ۱۳۹۶

۱۴۵ گزینه ۳

باتوجه‌به اینکه آب تراکم ناپذیر است، آهنگ شارش آب ($A.v$) ثابت است (معادلهٔ پیوستگی) و باتوجه‌به اینکه در قسمت B سطح مقطع در حال کاهش است، درنتیجه تندی آب افزایش می‌یابد.

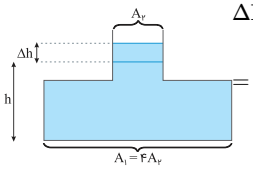
سطح مقطع در قسمت A از سایر نقاط بیشتر است. درنتیجه طبق معادلهٔ پیوستگی تندی آب از سایر قسمت‌ها کمتر است و مطابق با اصل برنولی فشار در قسمت A از سایر مقاطع بیشتر است.

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۴ تابستان ۱۳۹۸

۱۴۶ گزینه ۳

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

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



$$\Delta F = \Delta P\, A_۱ = \rho g \Delta h A_۱ = \rho g \frac{V}{A_۲} A_۱$$

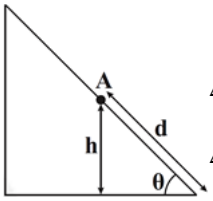
$$= \rho V\, g \frac{A_۱}{A_۲} = mg \times ۴ = ۲ \times ۱۰ \times ۴ = ۸۰\,N$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

۱۴۷ گزینه ۳

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

حالت اول:



$$\Delta K = \Sigma W = W_{mg} + W_{f_k} \xrightarrow[W_{f_k}=-f_k d]{W_{mg}=-mgh\,,\,h=d\sin\theta} \Delta K = -mgd\sin\theta - f_k d \xrightarrow{\Delta K=\frac{1}{2}m(v^2-v_\circ^2)} \frac{1}{2}m(v^2 - v_\circ^2) = -mgd\sin\theta - f_k d \qquad (1)$$

حالت دوم:

$$\Delta K' = \Sigma W' = W'_{mg} + W'_{f_k} \xrightarrow[W'_{f_k}=-f_k d]{W'_{mg}=mgh\,,\,h=d\sin\theta} \Delta K' = mgd\sin\theta - f_k d \xrightarrow{\Delta K'=\frac{1}{2}m(v'^2-v_\circ^2)} \frac{1}{2}m(v'^2 - v_\circ^2) = mgd\sin\theta - f_k d \qquad (2)$$

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

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

$$\xrightarrow[v=15\,m/s]{\theta=53^\circ\,,\,d=2m} |v'| = \sqrt{15^2 + 4\times 10\times 2\times \sin 53^\circ}$$

$$\Rightarrow |v'| = \sqrt{15^2 + 4\times 10\times 2\times 0/8} \Rightarrow |v'| = \sqrt{289} = 17\,m/s$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

۱۴۸ گزینه ۳

شیشه یک جامد بی‌شکل (آمورف) است.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۷

۱۴۹ گزینه ۲

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

گزینهٔ ۱: $\frac{1\,\mu g}{10^{-6}\,g} = 1 \;,\; \frac{1\,g}{10^{-3}\,kg} = 1$

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

گزینهٔ ۲: $\frac{1\,Tg}{10^{12}\,g} = 1$

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

گزینهٔ ۳: $\frac{1\,Mg}{10^{6}\,g} = 1$

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

گزینهٔ ۴: $\frac{1\,cg}{10^{-2}\,g} = 1$

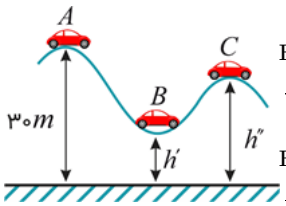
$$10^{6}\,cg = 10^{6}\,cg \times \frac{10^{-2}\,g}{1\,cg} \times \frac{10^{-3}\,kg}{1\,g} = 10^{6}\times 10^{-2}\times 10^{-3}\,kg = 10\,kg$$

ترین جرم [redacted] kg که معادل $10^{-13}\,Tg$ است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره۱ ۱۳۹۷

۱۵۰ گزینه ۲

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی در نبود اصطکاک داریم:



$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$
$$\xrightarrow{K_A=0} K_B = U_A - U_B$$
$$\Rightarrow K_B = mg(h_A - h_B) = mg(30 - h') \quad (1)$$
$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C$$
$$\xrightarrow{K_A=0} U_A = K_C + U_C \Rightarrow K_C = U_A - U_C$$
$$\Rightarrow K_C = mg(h_A - h_C) = mg(30 - h'') \quad (2)$$
$$\xrightarrow{(2),(1)} \frac{K_B}{K_C} = \frac{\cancel{mg}(30 - h')}{\cancel{mg}(30 - h'')} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}mv_B^2}{\frac{1}{2}mv_C^2} = \frac{30 - h'}{30 - h''}$$
$$\xrightarrow{\frac{v_B}{v_C}=2} 4 = \frac{30 - h'}{30 - h''} \Rightarrow 120 - 4h'' = 30 - h' \Rightarrow 4h'' - h' = 90\,m$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۷

۱۵۱ گزینه ۲

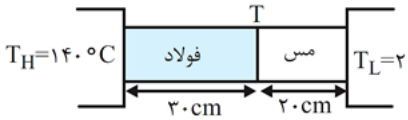
با استفاده از رابطهٔ رسانش گرمایی می‌توان نوشت:

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۷ تابستان ۱۳۹۸

۱۵۲ گزینه ۲

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



$$H_{Fe} = H_{Cu} \xrightarrow{H=\frac{kA\Delta T}{L}} \frac{k_{Fe}A_{Fe}\Delta T_{Fe}}{L_{Fe}} = \frac{k_{Cu}A_{Cu}\Delta T_{Cu}}{L_{Cu}}$$
$$\xrightarrow{A_{Cu}=A_{Fe},\ k_{Cu}=4k_{Fe}} \frac{k_{Fe}\Delta T_{Fe}}{L_{Fe}} = \frac{4k_{Fe}\Delta T_{Cu}}{L_{Cu}}$$
$$\Rightarrow \frac{\Delta T_{Fe}}{L_{Fe}} = \frac{4\Delta T_{Cu}}{L_{Cu}} \xrightarrow[\Delta T_{Fe}=(140-T)^\circ C,\ L_{Fe}=30\,cm]{\Delta T_{Cu}=(T-21)^\circ C,\ L_{Cu}=20\,cm} \frac{140 - T}{30}$$
$$= \frac{4 \times (T - 21)}{20} \Rightarrow \frac{140 - T}{3} = \frac{2(T - 21)}{1}$$
$$\Rightarrow 140 - T = 6T - 126 \Rightarrow 140 + 126 = 6T + T \Rightarrow 266 = 7T \Rightarrow T = 38^\circ C$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۷

۱۵۳ گزینه ۲

حجم مایع جابه‌جاشده در هر دو حالت یکسان است. درنتیجه چون $\rho_A > \rho_B$ است، بنابراین وزن مایع جابه‌جاشده در حالت A بیشتر است. طبق اصل ارشمیدس چون وزن مایع جابه‌جاشده در حالتی که جسم در مایع A واردشده 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

۱۵۴ گزینه ۳

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

$$Q_P = Q_V \Rightarrow nC_P\Delta T_P = nC_V\Delta T_V$$
$$\Rightarrow C_P\Delta T_P = C_V \times 20$$

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۸ ۱۳۹۸

۱۵۵ گزینه ۱

طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow U_۱ + K_۱ = U_۲ + K_۲$$
$$\xrightarrow[U_۱ = mgH]{K_۱ = ۰} mgH + ۰ = U_۲ + \frac{۱}{۲}mv^۲$$
$$\Rightarrow U_۲ = mgH - \frac{۱}{۲}mv^۲$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

۱۵۶ گزینه ۱

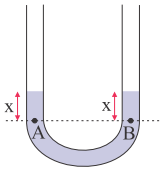
نیم در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، فشار برابر است، پس دو نقطهٔ B و C دارای فشار یکسانی هستند و $\Delta P'' = ۰$ و بنابراین داریم:

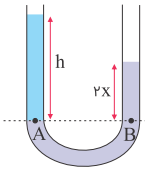
$$P_B - P_A = P_C - P_A \Rightarrow \Delta P = \Delta P' > \Delta P''$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

۱۵۷ گزینه ۲

نقاط A و B قبل از اینکه در یکی از شاخه‌های لولهٔ Uشکل 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:





$$m = \rho V \Rightarrow ۱۰۲ = ۱ \times V \Rightarrow V = ۱۰۲\,cm^۳$$
$$V = Ah \Rightarrow ۱۰۲ = ۳h \Rightarrow h = ۳۴\,cm$$
$$P'_A = P'_B \Rightarrow \rho_W g h_W = \rho_{Hg} g h_{Hg} \Rightarrow ۱ \times ۳۴ = ۱۳/۶ \times ۲x \Rightarrow x = ۱/۲۵\,cm$$

با مقایسه با شکل صورت سؤال در ابتدا فشار در نقطهٔ A برابر با x بوده و پس از ریختن آب برابر با $۲x$ سانتی‌متر جیوه شده، یعنی اندازهٔ $x = ۱/۲۵\,cmHg$ افزایش یافته است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۶

۱۵۸ گزینه ۴

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

$$\text{حالت اول}: \begin{cases} V_A = V_B = \frac{V}{۲} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = ۸\,g/cm^۳ \\ \text{کاهش حجم}: ۱۰\% \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{۱۰}{۱۰۰}V = \frac{۹}{۱۰}V \end{cases}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{\frac{۹}{۱۰}V} = \frac{\frac{V}{۲}(\rho_A + \rho_B)}{\frac{۹}{۱۰}V} \Rightarrow \rho_A + \rho_B = \frac{۱۸}{۱۰}(۸) = ۱۴/۴ \quad (I)$$

$$\text{حالت دوم}: \begin{cases} V_A = \frac{V}{۳}\ ,\ V_B = \frac{۲V}{۳} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = ۶\,g/cm^۳ \\ \text{کاهش حجم}: ۵\% \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{۵}{۱۰۰}V = \frac{۹۵}{۱۰۰}V \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{\frac{۹۵}{۱۰۰}V} = \frac{\frac{V}{۳}(\rho_A + ۲\rho_B)}{\frac{۹۵}{۱۰۰}V} \Rightarrow \rho_A + ۲\rho_B = \frac{۲۸۵}{۱۰۰}(۶) = ۱۷/۱ \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I)\ ,\ (II)} \begin{cases} \rho_A + \rho_B = ۱۴/۴ \\ \rho_A + ۲\rho_B = ۱۷/۱ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \rho_B = ۲/۷\,g/cm^۳ \\ \rho_A = ۱۱/۷\,g/cm^۳ \end{cases}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

۱۵۹ گزینه ۱

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

$$W_t = \Delta K = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) \xrightarrow[v_۱=۰\,,\,v_۲=۵\,m/s]{m=۲\,kg} W_t = \frac{۱}{۲} \times ۲(۲۵ - ۰)$$

$$\Rightarrow W_t = ۲۵\,J \Rightarrow W_F = ۲۵\,J$$

حال با استفاده از تعریف توان یک نیرو داریم:

$$\bar{P} = \frac{W_F}{\Delta t} = \frac{۲۵}{۱۰} \Rightarrow \bar{P} = ۲/۵\,W$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۸

۱۶۰ گزینه ۲

ی $\theta_۱ = ۳۵^\circ C$ دو تیغه هم‌طول‌اند (شکل الف). ازآنجایی‌که ضریب انبساط طولی مس بزرگ‌تر از آهن است، در دماهای بالاتر از $\theta_۱$ مس بیشتر از آهن منبسط می‌شود و مجموعه به‌طرف آهن خم می‌شود (شکل ب) و در دماهای پایین‌تر از $\theta_۱$ مس بیشتر از آهن منقبض می‌شود و مجموعه به‌طرف مس خم می‌شود. (شکل پ)

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۷ ۱۳۹۹

۱۶۱ گزینه ۳

برای به دست آوردن ارتفاع مایع در داخل مکعب داریم:

$$\text{ارتفاع مایع داخل مکعب} = \frac{\text{حجم مایع}}{\text{سطح مکعب}}$$

$$\Rightarrow h = \frac{۱L}{۲۰\,cm \times ۴۰\,cm} \Rightarrow h = \frac{۱}{۸۰۰}\,L/cm^۲ \xrightarrow{۱\,L = ۱۰^۳\,cm^۳} h = \frac{۱۰^۳}{۸۰۰} = ۱/۲۵\,cm$$

حال این طول را برحسب میکرون می‌یابیم:

$$\frac{۱\,\mu m}{۱۰^{-۶}\,m} = ۱ \quad , \quad \frac{۱\,cm}{۱۰^{-۲}\,m} = ۱$$

$$h = ۱/۲۵\,\cancel{cm} \times \frac{۱۰^{-۲}\,\cancel{m}}{۱\,\cancel{cm}} \times \frac{۱\,\mu m}{۱۰^{-۶}\,\cancel{m}} = ۱/۲۵ \times ۱۰^۴\,\mu m$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره۱ ۱۳۹۷

۱۶۲ گزینه ۲

بنا بر آخرین توافق جهانی، یک متر برابر مسافتی است که نور در مدت‌زمان $\frac{۱}{۲۹۹۷۹۲۴۵۸}$ ثانیه در خلأ طی می‌کند. درنتیجه مورد (الف) صحیح نمی‌باشد.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره۱ ۱۳۹۶
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره۱ ۱۳۹۶
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

۱۶۳ گزینه ۲

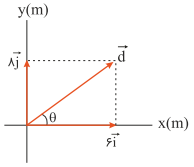
$$۵۴\frac{km}{h} = (۵۴\frac{km}{h})(\frac{۱۰۰۰\,m}{۱\,km})(\frac{۱\,h}{۳۶۰۰\,s}) = ۱۵\,m/s$$

$$۱۵\,m/s = (۱۵\,m/s) \times (\frac{\text{گره دریایی}۱}{۰/۵\,m/s}) = ۳۰\,\text{گره دریایی}$$

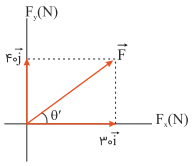
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۷

۱۶۴ گزینه ۳

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



$$\tan\theta = \frac{y}{x} = \frac{۸}{۶} = \frac{۴}{۳}$$



$$\tan\theta' = \frac{F_y}{F_x} = \frac{۴۰}{۳۰} = \frac{۴}{۳}$$

بنابراین کار نیروی F برابر است با:

$$W_F = |\vec{F}| \times |\vec{d}| \times \cos\theta \xrightarrow[|\vec{F}|=\sqrt{۳۰^۲+۴۰^۲}=۵۰N]{\theta=۰,|\vec{d}|=\sqrt{۶^۲+۸^۲}=۱۰m} W_F = ۵۰ \times ۱۰ \times ۱ = ۵۰۰J$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

۱۶۵ گزینه ۴

هنگامی‌که 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 شارهٔ جابه‌جا شده توسط جسم برابر است.

$$\text{آب جابه‌جاشده } V = Ah = ۵۰ \times ۲ = ۱۰۰cm^۳ = ۱۰^{-۴}m^۳$$
$$\text{نیروی بالاسو } F_b = W = mg$$
$$\xrightarrow{m=\rho V} F_b = \rho V g = ۱۰^۳ \times ۱۰^{-۴} \times ۱۰ = ۱N$$

درواقع نیروسنج $۱N$ کمتر از حالت قبل نشان می‌دهد.

$$\text{حالت ۱ : } N = mg = ۲۰$$
$$\text{حالت ۲ : } N + F_b = mg \Rightarrow N = mg - F_b = ۲۰ - ۱ = ۱۹N$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۲ ۱۴۰۰

۱۶۶ گزینه ۴

جرم کلی که آسانسور جابه‌جا می‌کند، برابر است با:

$$m == ۵۵۰ + ۱۵ \times ۷۰ = ۱۶۰۰\,kg$$

ارتفاعی که آسانسور جابه‌جا می‌شود برابر است با:

$$\Delta h = ۴ \times ۵ = ۲۰\,m$$

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

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{آسانسور}}}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{۱۶۰۰ \times ۱۰ \times ۲۰}{۱۶} = ۲۰۰۰۰\,W = ۲۰kW$$
$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{تولیدی}}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۸۰\%$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۸

۱۶۷ گزینه ۴

$$m = ۰/۵\,mg = (۰/۵\,mg) \times (\frac{۱۰^{-۳}\,g}{۱\,mg}) \times (\frac{۱۰^{-۳}\,kg}{۱\,g}) = ۵ \times ۱۰^{-۷}\,kg$$

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

$$W_{t} = \Delta K \Rightarrow W_{پا} + W_{وزن} = K_{۲} - K_{۱}$$

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

$$W_{وزن} = -\Delta U = -mg(h_{۲} - h_{۱})$$
$$= -۵ \times ۱۰^{-۷} \times ۱۰ \times (-۵ \times ۱۰^{-۲}) = -۲/۵ \times ۱۰^{-۷}\,J$$

از طرفی:

$$\Delta K = K_{۲} - K_{۱} = \frac{۱}{۲}mv_{۲}^{۲} - \frac{۱}{۲}mv_{۱}^{۲}$$
$$= \frac{۱}{۲} \times ۵ \times ۱۰^{-۷} \times (۱^{۲} - ۰) = ۲/۵ \times ۱۰^{-۷}\,J$$

بنابراین:

$$W_{پا} - ۲/۵ \times ۱۰^{-۷} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۷}$$
$$\Rightarrow W_{پا} = ۵ \times ۱۰^{-۷} J = ۰/۵\,\mu J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

۱۶۸ گزینه ۳

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

گام اول

الف) ضریب انبساط طولی $۲ \times ۱۰^{-۵}\,K^{-۱}$ است $\leftarrow \alpha = ۲ \times ۱۰^{-۵}\,K^{-۱}$

ب) دمای حلقه را ۵۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم $\leftarrow \Delta\theta = ۵۰^{\circ} \xrightarrow{\Delta\theta = \Delta T} \Delta T = ۵۰\,K$

ج) قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟ $\leftarrow ? = \frac{\Delta L}{L_{۱}} \times ۱۰۰$

گام دوم

باتوجه‌به رابطهٔ $\Delta L = L_{۱}\alpha\Delta T$ می‌توان میزان افزایش درصد قطر را به دست آورد:

$$\Delta L = L_{۱}\alpha\Delta T \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_{۱}} \times ۱۰۰ = \frac{L_{۱}\alpha\Delta T}{L_{۱}} \times ۱۰۰$$
$$= \alpha\Delta T \times ۱۰۰ = ۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۵۰ \times ۱۰۰ = ۰/۱$$

۱۶۹ گزینه ۱

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

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

ازآنجاکه 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 باتوجه‌به ثابت ماندن حجم استوانه، حجم هوای محبوس افزایش و لذا فشار هوا کاهش می‌یابد.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۷ ۱۳۹۸

۱۷۰ گزینه ۳

طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{K=\frac{1}{2}mv^2} W_t = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow[W_{mg}=-mgh]{W_t=W_{mg}+W'} -mgh + W' = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow[v_2=120\,m/s\,,\,v_1=80\,m/s]{m=25\,ton=25\times10^3\,kg\,,\,g=10\,N/kg\,,\,h=800\,m} -25\times10^3\times10\times800 + W' = \frac{1}{2}\times25\times10^3(120^2-80^2)$$

$$\Rightarrow W' = 10^8 + 2\times10^8 \Rightarrow W' = 3\times10^8\,J$$

$$P = \frac{W'}{t} = \frac{3\times10^8}{2\times60} = 2/5\times10^6\,W = 2500\,kW$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲۰ ۱۳۹۸

۱۷۱ گزینه ۴

با استفاده از رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$، شیب نمودار $Q - \Delta\theta$، برابر با $\frac{1}{mc}$ است که باتوجه‌به شکل سؤال، شیب نمودار مربوط به جسم A، کمتر از شیب نمودار مربوط به جسم B است، پس:

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

و $m_A > m_B$ است؛ پس:

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

درنتیجه هر حالتی ممکن است پیش بیاید.
بنابراین هیچ‌کدام از گزینه‌ها همواره صحیح نیستند.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۸

۱۷۲ گزینه ۳

ابتدا مساحت سطح مقطع قسمت پایین ظرف را می‌یابیم و حجم آن را حساب می‌کنیم:

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

$$\xrightarrow{D=40cm} A_1 = 3\times\frac{1600}{4} \Rightarrow A_1 = 1200cm^2$$

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{h_1=10cm} V_1 = 1200\times10 \Rightarrow V_1 = 12000cm^3$$

اکنون مشخص می‌کنیم از ۱۵ لیتر مایع چند لیتر آن در قسمت باریک ظرف جای می‌گیرد و سپس ارتفاع مایع را در قسمت باریک حساب می‌کنیم. دقت کنید، برای سادگی محاسبه، لیتر را به cm^3 تبدیل می‌کنیم. چون هر لیتر برابر با $1000cm^3$ است، بنابراین حجم کل مایع $V = 15\times1000 = 15000cm^3$ است که $V_1 = 12000cm^3$ در قسمت پایین ظرف و $15000 - 12000 = 3000cm^3$ قسمت باریک و بالای ظرف جای می‌گیرد. باتوجه‌به اینکه مساحت سطح مقطع باریک ظرف $100cm^2$ است، ارتفاع مایع در آن برابر است با:

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

در پایان به‌صورت زیر چگالی مایع را پیدا می‌کنیم. ارتفاع مایعی که بر کف ظرف فشار وارد می‌کند برابر با $h = h_1 + h_2 = 10 + 30 = 40cm$ است. در این حالت داریم:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ F = P\,A \end{cases} \Rightarrow F = \rho ghA_1$$

$$\xrightarrow[A_1=1200cm^2=1200\times10^{-4}m^2]{h=40cm=0/4m,F=2400N} 2400 = \rho\times10\times0/4\times1200\times10^{-4} \Rightarrow \rho = 5000kg/m^3$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰

۱۷۳ گزینه ۲

با استفاده از رابطهٔ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲ \xrightarrow[K_۲ = K_۱ + ۰/۲۵K_۱ = ۱/۲۵K_۱]{m_۲ = m_۱ - ۰/۲m_۱ = ۰/۸m_۱}$$

$$\frac{۱/۲۵K_۱}{K_۱} = \frac{۰/۸m_۱}{m_۱} \times \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲ \Rightarrow \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲ = \frac{۱/۲۵}{۰/۸}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲ = \frac{۱۲۵}{۸۰} \Rightarrow \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲ = \frac{۲۵}{۱۶} \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۱} = \frac{۵}{۴} = ۱/۲۵$$

$$\Rightarrow v_۲ = ۱/۲۵v_۱ \Rightarrow \Delta v = ۱/۲۵v_۱ - v_۱$$

$$\Rightarrow \Delta v = ۰/۲۵v_۱ \Rightarrow \frac{\Delta v}{v_۱} \times ۱۰۰ = ۲۵\%$$

$\Delta v > ۰$ است، باید سرعت خودرو ۲۵% اضافه شود.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۵

۱۷۴ گزینه ۴

$$K_۲ = K_۱ + \Delta K = K_۱ + ۰/۴۴\,K_۱ = ۱/۴۴\,K_۱$$

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲ \Rightarrow ۱/۴۴ = ۱ \times \left(\frac{v+۵}{v}\right)^۲$$

$$\Rightarrow ۱/۲ = \frac{v+۵}{v} \Rightarrow ۰/۲\,v = ۵ \Rightarrow v = ۲۵\,m/s$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۸

۱۷۵ گزینه ۲

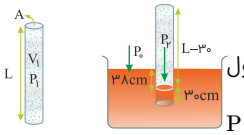
می‌دانیم در فرآیند بی‌دررو $(Q = ۰)$ کار انجام‌شده بر روی گاز برابر با تغییر انرژی درونی است.

$$W_{\text{بی‌دررو}} = \Delta U = nC_V\,\Delta T = ۰/۵ \times \frac{۳}{۲} \times ۸ \times (۲۰۰ - ۴۰۰) \Rightarrow W_{\text{بی‌دررو}} = -۱۲۰۰J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۵

۱۷۶ گزینه ۴

ن لوله درون جیوه حجم هوای داخلی آن AL و فشار آن $۷۶\,cmHg$ است. بعد از وارد کردن لوله درون جیوه حجم هوای داخل آن $V_۲ = (L - ۳۰)A$ و فشار آن که از فشار هوای محیط بیشتر است، $P_۲ = ۷۶ + ۳۸ = ۱۱۴\,cmHg$ است؛ بنابراین چون دما ثابت است، با استفاده از رابطهٔ $P_۱V_۱ = P_۲V_۲$ طول لوله را می‌یابیم. دقت کنید سطح مقطع لوله در تمام نقاط آن ثابت و برابر با A است.



حالت اول $\begin{cases} P_۱ = P_۰ \\ V_۱ = LA \end{cases}$ حالت دوم $\begin{cases} P_۲ = P_۰ + ۳۸ = ۷۶ + ۳۸ = ۱۱۴\,cmHg \\ V_۲ = (L - ۳۰)A \end{cases}$

$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow ۷۶ \times LA = ۱۱۴(L - ۳۰)A$$

$$\Rightarrow ۷۶L = ۱۱۴L - ۱۱۴ \times ۳۰ \Rightarrow ۱۱۴ \times ۳۰ = ۳۸\,L$$

$$\Rightarrow L = ۹۰\,cm$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۸
قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

۱۷۷ گزینه ۱

$$P_۱ = P_۰ = ۱۰^۵\,Pa\,,\ P_۲ = P_۰ + \frac{W}{A} = ۱۰^۵ + \frac{۲۰۰}{۱۰^{-۲}} = ۱/۲ \times ۱۰^۵\,Pa$$

با استفاده از فرض ثابت بودن دما، داریم:

$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow ۱۰^۵ \times (A \times ۳۰) = ۱/۲ \times ۱۰^۵ \times (A \times h_۲) \Rightarrow h_۲ = \frac{۳۰}{۱/۲} = ۲۵\,cm$$

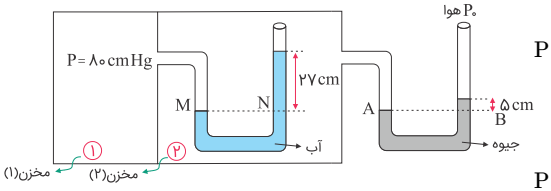
جابه‌جایی پیستون برابر است با:

$$|\Delta h| = ۳۰ - ۲۵ = ۵\,cm$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۵

۱۷۸ گزینه ۱

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



$$P_A = P_B \Rightarrow \underset{\text{مخزن(۲)}}{P_۲} = P_{\text{جیوه}} + P_۰ \Rightarrow P_۲ = ۵\,\text{cmHg} + P_۰ (۱)$$

حال باید فشار مخزن (۲) را محاسبه کنیم:

$$P_M = P_N \Rightarrow \underset{\text{مخزن(۱)}}{P_۱} = P_{\text{آب}} + \underset{\text{مخزن(۲)}}{P_۲} \quad (۲)$$

تدا فشار آب را برحسب cmHg به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}}\, g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۱ \times ۲۷ = ۱۳/۵ \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۲\,\text{cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = ۲\,\text{cmHg}$$

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

$$\xrightarrow{(۲)} ۸۰\,\text{cmgH} = ۲\,\text{cmHg} + P_۲$$

$$\Rightarrow P_۲ = ۷۸\,\text{cmHg} \quad (۳)$$

$$(۱), (۳) \Rightarrow ۷۸\,\text{cmHg} = ۵\,\text{cmHg} + P_۰ \Rightarrow P_۰ = ۷۳\,\text{cmHg}$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۵

۱۷۹ گزینه ۲

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

$$E_A = U_{g_A} + U_{e_A} + \cancel{K_A^{۰}} = mgh_A + U_{e_A} = ۲ \times ۱۰ \times ۲۰ + ۱۰۰۰$$
$$\Rightarrow E_A = ۱۴۰۰\,\text{J}$$

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

$$\text{Sin}\,۳۷^\circ = \frac{۲۰}{d} \Rightarrow \frac{۶}{۱۰} = \frac{۲۰}{d} \Rightarrow d = \frac{۲۰۰}{۶} = \frac{۱۰۰}{۳}\,\text{m}$$
$$\Delta x = \frac{۱۰۰}{۳} + ۱۰ = \frac{۱۳۰}{۳}\,\text{m}$$

برای محاسبهٔ انرژی هدر رفته در طول مسیر داریم:

$$E_f = \frac{۱۳۰}{۳} \times ۳ = ۱۳۰\,\text{J}$$
$$E_B = ۱۴۰۰ - ۱۳۰ = ۱۲۷۰\,\text{J}$$

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

$$E_B = K = \frac{۱}{۲} m v^۲ \Rightarrow ۱۲۷۰ = \frac{۱}{۲} \times ۲ v^۲ \Rightarrow v^۲ = ۱۲۷۰ \Rightarrow v = ۳۵/۶\,\text{m/s}$$

تالیفی علیرضا سلیمانی

۱۸۰ گزینه ۲

دقت داشته باشید هر کرهٔ زمینی که بین زمین و این سیاره قرار می‌دهیم، طولی به‌اندازهٔ قطر کرهٔ زمین را اشغال می‌کند که معادل $۲ \times ۶/۴ \times ۱۰^۶\,\text{m} = ۱۲/۸ \times ۱۰^۶\,\text{m}$ است.

$$۱۶\,\text{Ly} = ۱۶\,\text{Ly} \times \frac{۹ \times ۱۰^{۱۵}\,\text{m}}{۱\,\text{Ly}} \times \frac{\text{کرهٔ زمین ۱}}{۱۲/۸ \times ۱۰^۶\,\text{m}} = ۱۱/۲۵ \times ۱۰^۹ \text{ کرهٔ زمین}$$

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

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸

۱۸۱ گزینه ۴

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 مایع و مولکول‌های شیشه کوچک‌تر است. از طرفی سطح مایع درون لولهٔ (۱) بالاتر از سطح مایع درون لولهٔ (۲) است؛ بنابراین سطح مقطع لولهٔ (۱) کوچک‌تر از سطح مقطع لولهٔ (۲) است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۸

۱۸۲ گزینه ۲

چون آب تراکم ناپذیر و لوله پر از آب است، آهنگ جریان شاره در تمام مقاطع آن یکسان است. درنتیجه 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

۱۸۳ گزینه ۲

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

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{۸۰}{۱۰۰} = \frac{\frac{mgh}{\Delta t}}{P_{\text{تلمبه}}} = \frac{\frac{۲۰۰۰ \times ۱۰ \times ۳۰}{۶۰}}{P_{\text{تلمبه}}}$$

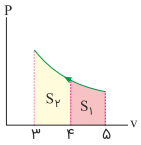
$$\Rightarrow P_{\text{تلمبه}} = ۱۲۵۰۰\,W = ۱۲/۵\,kW$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۷

۱۸۴ گزینه ۱

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

۱۸۵ گزینه ۲



$$S_۲ > S_۱ \Rightarrow |W_۲| > |W_۱| \xrightarrow{W<۰} W_۲ > W_۱$$

$$\Delta U = W + \cancel{Q} \Rightarrow \Delta U_۲ > \Delta U_۱$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

۱۸۶ گزینه ۳

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

۱۸۷ گزینه ۲

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

۱۸۸ گزینه ۳

باتوجه‌به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

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

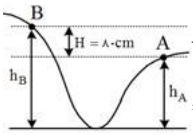
$$\Rightarrow ۰ + mgh_P = \frac{۱}{۲}mv_Q^۲ + mgh_Q$$

$$\Rightarrow v_Q^۲ = ۲g(h_P - h_Q) \Rightarrow v_Q^۲ = ۲ \times ۱۰ \times (۷ - ۲) = ۱۰۰ \Rightarrow v_Q = ۱۰\,m/s$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

۱۸۹ گزینه ۲

چون اتلاف انرژی داریم باتوجه‌به قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$W_f = E_B - E_A$$

$$\Rightarrow -\frac{K_A}{۲} = (K_B + U_B) - (K_A + U_A) \xrightarrow{V_B = \frac{v_A}{۲}}$$

$$-\frac{۱}{۲} \times (\frac{۱}{۲}mv_A^۲) = \frac{۱}{۲}m(\frac{v_A}{۲})^۲ + mgh_B - \frac{۱}{۲}mv_A^۲ - mgh_A$$

$$\Rightarrow mg(h_B - h_A) = -\frac{۱}{۴}mv_A^۲ - \frac{۱}{۸}mv_A^۲ + \frac{۱}{۲}mv_A^۲$$

$$\xrightarrow{h_B - h_A = ۸۰cm = ۰/۸m} m \times ۱۰ \times ۰/۸ = \frac{۱}{۸}mv_A^۲$$

$$\Rightarrow v_A^۲ = ۸ \times ۱۰ \times ۰/۸ = ۶۴ \Rightarrow v_A = ۸m/s$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

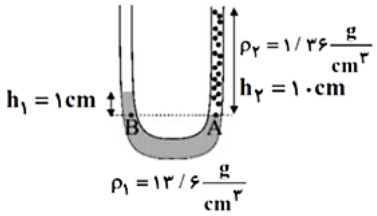
۱۹۰ گزینه ۴

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

۱۹۱ گزینه ۳

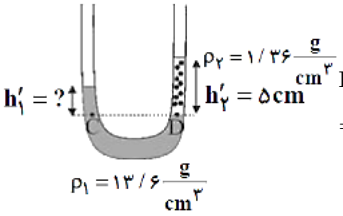
فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن برابر است. در حالت اول باتوجه‌به شکل زیر داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_۲gh_۲ + P_۰ = \rho_۱gh_۱ + P_۰$$

$$\Rightarrow \rho_۲h_۲ = \rho_۱h_۱ \Rightarrow ۱/۳۶ \times h_۲ = ۱/۳۶ \times ۱ \Rightarrow h_۲ = ۱۰\,cm$$

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



$$P_D = P_C \Rightarrow P_۰ + \rho_۲gh'_۲ = P_۰ + \rho_۱gh'_۱$$

$$\Rightarrow \rho_۲h'_۲ = \rho_۱h'_۱ \Rightarrow ۱/۳۶ \times ۵ = ۱۳/۶ \times h'_۱ \Rightarrow h'_۱ = ۰/۵\,cm$$

که درنتیجه شکل گزینهٔ "۳" صحیح است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۶

۱۹۲ گزینه ۴

اندازهٔ هر کمیت فیزیکی، که به‌صورت نمادگذاری علمی بیان می‌شود، باید شامل سه قسمت باشد. قسمت‌های اول و دوم، دربرگیرندهٔ حاصل‌ضرب عددی از ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ است و در قسمت سوم، یکای آن کمیت نوشته می‌شود. توجه کنید که یکای SI جرم، کیلوگرم است؛ بنابراین:

$$۳۵\,\mu g = (۳۵\,\mu g) \times (\frac{۱۰^{-۶}\,g}{۱\,\mu g}) \times (\frac{۱۰^{-۳}\,kg}{۱\,g}) = ۳۵ \times ۱۰^{-۹}\,kg = ۳/۵ \times ۱۰^{-۸}\,kg$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

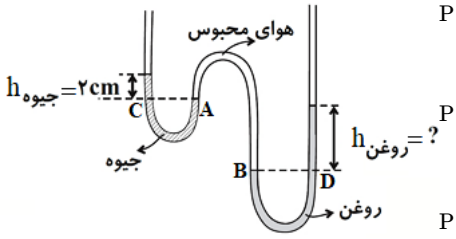
۱۹۳ گزینه ۲

دی خط‌کش برابر با است و درجه دقت آن نیز برابر با است؛ بنابراین خطای اندازه‌گیری توسط این خط کش به‌صورت $\pm ۰/۵\,mm$ بیان می‌شود؛ پس می‌توان نتیجهٔ اندازه‌گیری توسط این خط کش را به‌صورت $(۴۲/۷ \pm ۰/۵)\,mm$ و یا $(۴/۲۷ \pm ۰/۰۵)\,cm$ بیان کرد.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره۱ ۱۳۹۸

۱۹۴ گزینه ۴

باتوجه‌به هم‌سطح بودن نقاط A و C، فشار در این نقاط برابر است؛ بنابراین:



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

باتوجه‌به هم‌سطح بودن نقاط B و D داریم:

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

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

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

۱۹۵ گزینه ۳

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۷

گام اول

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

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

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

گام دوم

می‌دانیم چگالی برابر است با $\frac{m}{V}$ و m از رابطهٔ $n = \frac{m}{M}$ و V از معادلهٔ حالت گاز کامل می‌توانیم چگالی را محاسبه کنیم:

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

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

بنابراین، چگالی برابر است با:

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

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

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

۱۹۶ گزینه ۱

صفرهای سمت چپ عدد، جزء ارقام بامعنی به‌حساب 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.

تالیفی مهرداد سایه وند

۱۹۷ گزینه ۳

ابتدا نسبت حجم گلوله‌ها را می‌یابیم:

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

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

۱۹۸ گزینه ۴

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

$$P = P_{\circ} + \rho gh = ۱۰^۵ + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۶۶ = ۷/۶ \times ۱۰^۵ \, Pa$$

$$\frac{P_{\circ}V_{\circ}}{T_{\circ}} = \frac{PV}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{۱۰^۵ V_{\circ}}{۲۷۳ + ۲۷} = \frac{۷/۶ \times ۱۰^۵ V}{۲۷۳ + ۱۲} \Rightarrow \frac{V_{\circ}}{۳۰۰} = \frac{۷/۶ V}{۲۸۵}$$

$$\Rightarrow V_{\circ} = \frac{۳۰۰ \times ۷/۶ V}{۲۸۵} \Rightarrow V_{\circ} = ۸ V \Rightarrow \frac{۴}{۳}\pi R_{\circ}^۳ = ۸ \times \frac{۴}{۳}\pi R^۳$$

$$\Rightarrow R_{\circ} = ۲R \Rightarrow D_{\circ} = ۲D \Rightarrow D_{\circ} = ۲ \times ۴ \Rightarrow D_{\circ} = ۸ \, mm$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۹ ۱۳۹۹

۱۹۹ گزینه ۱

م طبق رابطهٔ $\Delta P = \rho gh$ در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، فشار برابر است. پی دو نقطهٔ 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

۲۰۰ گزینه ۱

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \begin{cases} \text{حجم ظاهری جسم} = \frac{۸۰۰}{۰/۸} = ۱۰۰۰ cm^۳ \\ \text{حجم واقعی فلز} = \frac{۴۰۰۰}{۵} = ۸۰۰ cm^۳ \end{cases}$$

$$\text{حجم حفره} = ۱۰۰۰ - ۸۰۰ = ۲۰۰ cm^۳$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶
مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

۲۰۱ گزینه ۲

شکل نشان‌دهندهٔ 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

۲۰۲ گزینه ۲

باتوجه‌به اینکه فشار کل در نقطهٔ (۱)، ۲۰ درصد کمتر از فشار کل در نقطهٔ (۲) است، می‌توان نوشت:

$$P_۱ = \frac{۸۰}{۱۰۰} P_۲ \Rightarrow P_۱ = \frac{۴}{۵} P_۲$$

$$\begin{cases} P_۱ = P_{\circ} + \rho gh_۱ \\ P_۲ = P_{\circ} + \rho gh_۲ \end{cases} \Rightarrow (P_{\circ} + \rho gh_۱) = \frac{۴}{۵}(P_{\circ} + \rho gh_۲) \Rightarrow \frac{۱}{۵} P_{\circ} = \rho g(\frac{۴}{۵}h_۲ - h_۱)$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۵} \times ۱۰^۵ = ۲/۵ \times ۱۰^۳ \times ۱۰ \times (\frac{۴}{۵}h_۲ - h_۱) \Rightarrow \frac{۴}{۵}h_۲ - h_۱ = ۰/۸ \qquad (۱)$$

از طرفی باتوجه‌به شکل می‌توان نوشت:

$$h_۲ - h_۱ = ۴/۸ \qquad (۲)$$

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

$$\begin{cases} h_۲ - h_۱ = ۴/۸ \\ \frac{۴}{۵}h_۲ - h_۱ = ۰/۸ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h_۲ = ۲۰ \, m \\ h_۱ = ۱۵/۲ \, m \end{cases} \Rightarrow \frac{h_۲}{h_۱} = \frac{۲۰}{۱۵/۲} = \frac{۲۵}{۱۹}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۷

۲۰۳ گزینه ۳

باتوجه‌به اینکه فرآیند AC یک فرآیند هم‌دما است، داریم:

$$P_A V_A = P_C V_C \Rightarrow ۳ \times ۵ = ۳V_۲ \Rightarrow V_۲ = ۵\,L$$

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

$$W_{CB} = -P_{CB}(V_B - V_C)$$
$$\Rightarrow W_{CB} = -۳ \times ۱۰^۵ \times (۳ - ۵) \times ۱۰^{-۳} = +۶۰۰\,J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

۲۰۴ گزینه ۲

ابتدا به کمک رابطهٔ بازده، توان مفید تلمبه را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۸۰}{۱۰۰} = \frac{P_{\text{مفید}}}{۲۰۰۰} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = ۱۶۰۰W$$

اکنون رابطهٔ توان مفید را می‌نویسیم، داریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{\Delta t}$$
$$\xrightarrow[\Delta t = ۱\,min = ۶۰s]{g = ۱۰m/s^۲, h = ۱۰ + ۴۰ = ۵۰m} ۱۶۰۰ = \frac{m \times ۱۰ \times ۵۰}{۶۰} \Rightarrow m = ۱۹۲kg$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲ ۱۴۰۰

۲۰۵ گزینه ۴

ق نمودار، جسم جامد ابتدا به مدت $۳۰s$ گرما می‌گیرد و دمای آن به‌اندازهٔ $۶۰^\circ C$ بالا می‌رود تا به نقطهٔ ذوب خود برسد؛ بنابراین در این حالت می‌توان نوشت:

$$Q_۱ = mc\Delta\theta \Rightarrow P\,t_۱ = mc\Delta\theta$$
$$\Rightarrow ۱۰۰ \times ۳۰۰ = ۰/۵ \times c \times (۸۰ - ۲۰) \Rightarrow c = ۱۰۰۰\,J/kg.K$$

بعد از رسیدن دمای جسم به نقطه ذوبش، تمام گرمای دریافتی توسط آن در مدت‌زمان $۱۰۵۰ - ۳۰۰ = ۷۵۰\,s$ فقط صرف تغییر حالت جسم از جامد به مایع (ذوب) می‌گردد؛ بنابراین داریم:

$$Q_۲ = mL_F \Rightarrow P\,t_۲ = mL_F$$
$$\Rightarrow ۱۰۰ \times ۷۵۰ = ۰/۵L_F \Rightarrow L_F = ۱۵۰ \times ۱۰^۳\,J/kg$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۴

۲۰۶ گزینه ۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۴

گام اول

الف) فشار مخزن گازی با حجم ثابت در دمای ۲۷ درجهٔ سلسیوس برابر ۳ جو است. $\leftarrow T_۱ = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰K\ ,\ P_۱ = ۳atm\ ,\ V_۲ = V_۱$

ب) فشار این گاز در دمای ۱۲۷ درجهٔ سلسیوس چند جو است؟ $\leftarrow T_۲ = ۱۲۷ + ۲۷۳ = ۴۰۰K\ ,\ P_۲ = ?$

گام دوم

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:

$$\frac{P_۱}{T_۱} = \frac{P_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۳}{۳۰۰} = \frac{P_۲}{۴۰۰} \Rightarrow P_۲ = ۴atm$$

۲۰۷ گزینه ۴

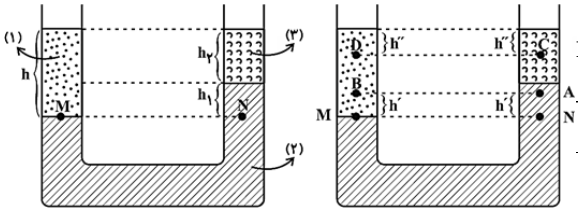
با نوشتن رابطهٔ مقایسه‌ای چگالی دو استوانه داریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{h_B A_B}{h_A A_A}$$
$$\xrightarrow[h_A = h_B]{m_A = m_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi(r^۲ - (\frac{r}{۲})^۲)}{\pi r^۲} = \frac{۳}{۴}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۸

۲۰۸ گزینه ۴

لی مایع‌های درون لوله را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم. چون مایع‌های (۳) و (۱) بالاتر از مایع (۲) قرار گرفته‌اند، بنابراین $\rho_3 < \rho_2 \quad \rho_1 < \rho_2$ است. با استفاده از اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، فشار در دو نقطهٔ M و N با یکدیگر برابر است.



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 g h = \rho_2 g h_1 + \rho_3 g h_2$$

$$\xrightarrow{h=h_1+h_2} \rho_1 g h_1 + \rho_1 g h_2 = \rho_2 g h_1 + \rho_3 g h_2$$

$$\xrightarrow{\rho_1 g h_1 < \rho_2 g h_1} \rho_1 g h_2 > \rho_3 g h_2 \Rightarrow \rho_1 > \rho_3$$

$$\begin{cases} P_C = P_0 + \rho_3 g h'' \\ P_D = P_0 + \rho_1 g h'' \end{cases} \xrightarrow{\rho_1 > \rho_3} P_D > P_C$$

$$\begin{cases} P_N = P_A + \rho_2 g h' \\ P_M = P_B + \rho_1 g h' \end{cases}$$

$$\xrightarrow{P_M = P_N} P_A + \rho_2 g h' = P_B + \rho_1 g h' \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_A < P_B$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۶

۲۰۹ گزینه ۱

باتوجه‌به نمودار، در فرآیند AB، گاز یک فرآیند هم‌حجم را طی کرده است که باتوجه‌به افزایش دمای گاز، گرما توسط محیط به گاز داده شده است؛ بنابراین:

$$Q_{AB} = nC_v\Delta T \Rightarrow 2000 = 1 \times 12/5 \times \Delta T$$
$$\Rightarrow \Delta T = 160\,K \Rightarrow T_B - T_A = 160 \Rightarrow T_B - 100 = 160$$
$$\Rightarrow T_B = 260\,K \Rightarrow \theta_B = 260 - 273 = -13\,^\circ C$$

باتوجه‌به هم‌دما بودن نقاط B و C داریم:

$$\theta_C = \theta_B = -13\,^\circ C$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۷

۲۱۰ گزینه ۳

چون ضریب انبساط طولی برای هر دو حالت یکسان است، با استفاده از رابطه‌های درصد تغییر حجم و درصد تغییر مساحت می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T_1 \Rightarrow \dfrac{\Delta A}{A_1}\% = 2\alpha\Delta T_1 \times 100 \\ \Delta V = \beta V_1 \Delta T_2 \Rightarrow \dfrac{\Delta V}{V_1}\% = \beta\Delta T_2 \times 100 = 3\alpha\Delta T_2 \times 100 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{\Delta V}{V_1}\%}{\frac{\Delta A}{A_1}\%} = \frac{3\alpha\Delta T_2 \times 100}{2\alpha\Delta T_1 \times 100} = \frac{3\Delta T_2}{2\Delta T_1}$$

از طرفی:

$$\Delta T_1 = 100 - 0 = 100^\circ C\ ,\ \ \Delta T_2 = 200 - 0 = 200^\circ C$$

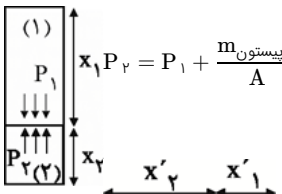
بنابراین:

$$\frac{\frac{\Delta V}{V_1}\%}{0/24} = \frac{3 \times 200}{2 \times 100} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1}\% = 0/72\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۷

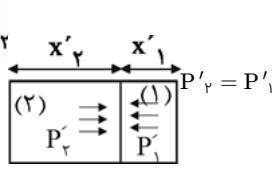
۲۱۱ گزینه ۳

در حالتی که سیلندر به حالت قائم است، فشار در قسمت پایین پیستون را به دست می‌آوریم:



$$P_۲ = P_۱ + \frac{m_{\text{پیستون}}g}{A} \xrightarrow[A=۱۰۰\,cm^۲=۱۰^{-۲}m^۲,\ m_{\text{پیستون}}=۲\,kg]{P_۱=۲\,kPa=۲۰۰۰\,Pa,\ g=۱۰\,N/kg} P_۲ = ۲۰۰۰ + \frac{۲۰}{۱۰^{-۲}} = ۴۰۰۰\,Pa$$

در حالتی که سیلندر به حالت افقی است، فشار گازها در دو قسمت با یکدیگر برابر می‌شود.



$$P'_۲ = P'_۱$$

در دمای ثابت، حجم و فشار گاز کامل با هم نسبت وارون دارند:

$$P_۱V_۱ = P'_۱V'_۱ \xrightarrow{V=Ax} P_۱x_۱ = P'_۱x'_۱$$

$$P_۲V_۲ = P'_۲V'_۲ \xrightarrow{V=Ax} P_۲x_۲ = P'_۲x'_۲$$

$$\xrightarrow{P'_۲=P'_۱} \frac{P_۱x_۱}{P_۲x_۲} = \frac{x'_۱}{x'_۲}$$

$$\xrightarrow[x_۱=۳۰\,cm\,,\,x_۲=۱۰\,cm\,,\,x'_۲=(۴۰-x'_۱)\,cm]{P_۱=۲۰۰۰\,Pa\,,\,P_۲=۴۰۰۰\,Pa} \frac{۲۰۰۰ \times ۳۰}{۴۰۰۰ \times ۱۰} = \frac{x'_۱}{۴۰ - x'_۱}$$

$$\Rightarrow ۲۴۰ - ۶x'_۱ = ۴x'_۱ \Rightarrow x'_۱ = \frac{۲۴۰}{۱۰} = ۲۴\,cm$$

$$\Rightarrow \Delta x = x_۱ - x'_۱ = ۳۰ - ۲۴ = ۶\,cm$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۶

۲۱۲ گزینه ۴

آهنگ رسانش گرما در هر سه جسم برابر است، درنتیجه داریم:

$$H_۱ = H_۲ = H_۳$$

$$\Rightarrow k_۱\frac{A_۱(T_H - T_L)_۱}{L_۱} = k_۲\frac{A_۲(T_H - T_L)_۲}{L_۲} = k_۳\frac{A_۳(T_H - T_L)_۳}{L_۳}$$

$$\xrightarrow[L_۱=L_۲=L_۳]{A_۱=A_۲=A_۳} k_۱(۶۵ - ۴۵) = k_۲(۴۵ - ۳۵) = k_۳(۳۵ - ۲۰)$$

$$\Rightarrow ۴k_۱ = ۲k_۲ = ۳k_۳ \Rightarrow k_۲ > k_۳ > k_۱$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

۲۱۳ گزینه ۳

$$[A] = N \times kg = \frac{kg.m}{s^۲} \times kg = \frac{kg^۲.m}{s^۲}$$

می‌دانیم یکای کمیت‌ها $A^۳$ ،BC و D برابر است.

$$[A^۳] = (\frac{kg^۲.m}{s^۲})^۳ = \frac{kg^۶.m^۳}{s^۶}$$

$$[B] = \frac{m}{J.s} = \frac{m}{\frac{kg.m^۲}{s^۲} \times s} = \frac{s}{kg.m}$$

$$[A^۳] = [BC] \Rightarrow \frac{kg^۶.m^۳}{s^۶} = \frac{s}{kg.m} \cdot [C] \Rightarrow [C] = \frac{kg^۷.m^۴}{s^۷}$$

$$[D] = [A^۳] = \frac{kg^۶.m^۳}{s^۶}$$

$$[\frac{D}{C}] = \frac{[D]}{[C]} = \frac{\frac{kg^۶.m^۳}{s^۶}}{\frac{kg^۷.m^۴}{s^۷}} = \frac{s}{kg.m}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

۲۱۴ گزینه ۴

$$\frac{۱\,\mathrm{cm}}{۱۰^{-۲}\,\mathrm{m}}=۱\Rightarrow\frac{۱\,\mathrm{cm}^۳}{۱۰^{-۶}\,\mathrm{m}^۳}=۱\quad,\quad\frac{۱\,\mathrm{h}}{۳۶۰۰\,\mathrm{s}}=۱$$

$$۱۳۰\frac{\mathrm{cm}^۳}{\mathrm{s}}=۱۳۰\frac{\cancel{\mathrm{cm}^۳}}{\cancel{\mathrm{s}}}\times\frac{۱۰^{-۶}\,\mathrm{m}^۳}{۱\cancel{\mathrm{cm}^۳}}\times\frac{۳۶۰۰\cancel{\mathrm{s}}}{۱\,\mathrm{h}}=۱۳۰\times۱۰^{-۶}\times۳۶۰۰\mathrm{m}^۳/\mathrm{h}=۴۶۸\times۱۰^{-۳}\,\mathrm{m}^۳/\mathrm{h}=۴/۶۸\times۱۰^{-۱}\,\mathrm{m}^۳/\mathrm{h}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

۲۱۵ گزینه ۲

L_{Fe} و L_{Cu} را طول میلهٔ آهنی و طول میلهٔ مسی بنامیم، باتوجه‌به ضریب انبساط طولی آهن و مس، طول میلهٔ آهنی باید بزرگ‌تر باشد. داریم:

$$L_{Fe}=L_{\circ Fe}+L_{\circ Fe}\alpha_{Fe}\Delta T\quad,\quad L_{Cu}=L_{\circ Cu}+L_{\circ Cu}\alpha_{Cu}\Delta T$$

$$L_{\circ Fe}-L_{\circ Cu}=۱۰\,\mathrm{cm}\quad,\quad L_{Fe}-L_{Cu}=۱۰\,\mathrm{cm}$$

$$\Rightarrow L_{\circ Fe}+L_{\circ Fe}\alpha_{Fe}\Delta T-(L_{\circ Cu}+L_{\circ Cu}\alpha_{Cu}\Delta T)=۱۰\,\mathrm{cm}$$

$$\Rightarrow(L_{\circ Fe}-L_{\circ Cu})+L_{\circ Fe}\alpha_{Fe}\Delta T-L_{\circ Cu}\alpha_{Cu}\Delta T=۱۰\,\mathrm{cm}$$

$$\Rightarrow L_{\circ Fe}\alpha_{Fe}\Delta T-L_{\circ Cu}\alpha_{Cu}\Delta T=۱۰-۱۰=\circ\Rightarrow L_{\circ Fe}\alpha_{Fe}=L_{\circ Cu}\alpha_{Cu}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}L_{\circ Fe}\alpha_{Fe}=(L_{\circ Fe}-۱۰)\alpha_{Cu}\\(۱۰+L_{\circ Cu})\alpha_{Fe}=L_{\circ Cu}\alpha_{Cu}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}L_{\circ Fe}=\dfrac{۱۰\alpha_{Cu}}{\alpha_{Cu}-\alpha_{Fe}}=\dfrac{۱۰\times۱/۷\times۱۰^{-۵}}{۵\times۱۰^{-۶}}=۳۴\,\mathrm{cm}\\L_{\circ Cu}=\dfrac{۱۰\alpha_{Fe}}{\alpha_{Cu}-\alpha_{Fe}}=\dfrac{۱۰\times۱/۲\times۱۰^{-۵}}{۵\times۱۰^{-۶}}=۲۴\,\mathrm{cm}\end{cases}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

۲۱۶ گزینه ۲

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:

$$۲/۶۵۲+۲/۶۲+۱/۸=۷/۰۷۲\mathrm{m}$$

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 $۰/۰۱\mathrm{m}$ $۰/۱\mathrm{m}$ و $۱\mathrm{m}$ است. بنابراین زمانی که سه قطعه چوب را در راستای طول به یکدیگر می‌چسبانیم و با خط‌کش C که دارای دقت اندازه‌گیری $۱\mathrm{m}$ است، طول آن را اندازه می‌گیریم، عدد گزارش باید دارای دقتی برابر با $۱\mathrm{m}$ باشد.

بنابراین عدد حاصل باید به‌صورت $۷/۱\mathrm{m}\pm۰/۵\mathrm{m}$ گزارش شود و گزینهٔ ۲ صحیح است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

۲۱۷ گزینه ۴

ابتدا بنا به تعریف ضریب عملکرد یخچال، کار انجام‌شده توسط یخچال را به دست می‌آوریم:

$$K=\frac{Q_L}{W}\Rightarrow۴=\frac{۸۰۰}{W}\Rightarrow W=۲۰۰\,\mathrm{J}$$

حال بنا به رابطهٔ معادلهٔ حالت گازهای کامل، تعداد مول‌های هوای داخل اتاق را به دست می‌آوریم:

$$PV=nRT\xrightarrow[V=۴\times۳\times۲=۲۴\,\mathrm{m}^۳]{P=۱۰^۵\,\mathrm{Pa},\,T=۲۷۳+۲۷=۳۰۰\,\mathrm{K}}۱۰^۵\times۲۴$$

$$=n\times۸\times۳۰۰\Rightarrow n=۱۰۰۰\,\text{مول}$$

گرمای داده‌شده به اتاق در هر چرخه برابر است با:

$$|Q_H|=W+Q_L=۲۰۰+۸۰۰=۱۰۰۰\,\mathrm{J}$$

کل گرمای داده‌شده به اتاق در ۱۰۰ چرخه برابر است با:

$$|Q'_H|=۱۰۰\times|Q_H|=۱۰^۵\,\mathrm{J}$$

گرمای داده‌شده به اتاق در حجم ثابت است، طبق رابطهٔ زیر داریم:

$$|Q'_H|=nC_V\,\Delta T\Rightarrow۱۰^۵=۱۰۰۰\times\frac{۵}{۲}\times۸\times(\theta-۲۷)$$

$$\Rightarrow۵=\theta-۲۷\Rightarrow\theta=۳۲^\circ\mathrm{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۶

۲۱۸ گزینه ۲

ابتدا دمای تعادل مخلوط آب‌ها را به دست می‌آوریم:

$$Q_۱ = Q_۲ \Rightarrow \theta = \frac{m_۱c_۱\theta_۱ + m_۲c_۲\theta_۲}{m_۱c_۱ + m_۲c_۲} \xrightarrow[\theta_۱=۶۰\,^\circ C,\theta_۲=۱۰\,^\circ C]{c_۱=c_۲=c,m_۱=۱۰\,g,m_۲=۴۰\,g}$$

$$\theta = \frac{۱۰ \times c \times ۶۰ + ۴۰ \times c \times ۱۰}{۱۰ \times c + ۴۰ \times c} = \frac{۱۰۰۰c}{۵۰c} \Rightarrow \theta = ۲۰\,^\circ C$$

ی‌کنیم از ۵۰ گرم آب چه مقدار گرمای ۰°C باید بگیریم تا به یخ تبدیل شود. چون آب گرما از دست می‌دهد $mL_F < ۰$ است. داریم:

$$\text{آب } ۲۰\,^\circ C \xrightarrow{Q=mc\Delta\theta} \text{آب } ۰\,^\circ C \xrightarrow{Q_F=-mL_F} \text{یخ } ۰\,^\circ C$$

$$Q_{کل} = mc\Delta\theta - mL_F \xrightarrow[c=۴/۲\,J/g.^\circ C,\Delta\theta=۰-۲۰=-۲۰\,^\circ C]{m=۵۰\,g,L_F=۳۳۶\,J/g}$$

$$Q_{کل} = ۵۰ \times ۴/۲ \times (۰ - ۲۰) - ۵۰ \times ۳۳۶ = -۵۰ \times (۸۴ + ۳۳۶)$$

$$\Rightarrow Q_{کل} = -۵۰ \times ۴۲۰ \Rightarrow Q_{کل} = -۲۱۰۰۰\,J$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۶

۲۱۹ گزینه ۴

باتوجه‌به رابطهٔ فشار کل در عمق h از هر سطح مایع، داریم:

$$P = P_۰ + \rho gh$$

$$P_۱ = ۱۰^۵ + ۱۱۵۰ \times ۱۰ \times ۲۰ = ۳۳۰۰۰۰\,Pa$$

$$P_۲ = ۱۰^۵ + ۱۱۵۰ \times ۱۰ \times ۳۰ = ۴۴۵۰۰۰\,Pa$$

$$\text{درصد تغییر فشار} = \frac{\Delta P}{P_۱} \times ۱۰۰ = \frac{P_۲ - P_۱}{P_۱} \times ۱۰۰ = \frac{۱۱۵۰۰۰}{۳۳۰۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۳۴/۸\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۶

۲۲۰ گزینه ۳

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

۲۲۱ گزینه ۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۲

گام اول

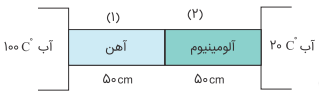
الف) دو میله به طول $۵۰cm$ با سطح مقطع یکسان به هم متصل هستند. $\leftarrow L_{Al} = L_{Fe} = ۵۰cm\ ,\ A_{Al} = A_{Fe}$

ب) درصورتی‌که رسانندگی آلومینیم سه برابر رسانندگی آهن باشد. $\leftarrow \frac{k_{Al}}{k_{Fe}} = ۳$

ج) دمای محل اتصال دو میله چند درجهٔ سلسیوس است؟ $\leftarrow \theta = ?$

گام دوم

آهنگ رسانش گرمایی برای آلومینیم و آهن یکسان است، بنابراین:



$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \left(\frac{Q_۱}{t_۱}\right)_{Al} = \left(\frac{Q_۲}{t_۲}\right)_{Fe} \Rightarrow \frac{k_{Al}A_{Al}\Delta\theta_{Al}}{L_{Al}} = \frac{k_{Fe}A_{Fe}\Delta\theta_{Fe}}{L_{Fe}}$$

$$\Rightarrow k_{Al}\Delta\theta_{Al} = k_{Fe}\Delta\theta_{Fe} \Rightarrow k_{Al} \times (\theta - ۱۰۰) = ۳k_{Al}(۲۰ - \theta) \Rightarrow \theta = ۴۰\,^\circ C$$

۲۲۲ گزینه ۱

باتوجه‌به رابطهٔ توان داریم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P.t = ۳/۷۵ \times ۱۰^۳ \times ۴ = ۱۵ \times ۱۰^۳ \, J$$

باتوجه‌به اینکه هر یک متر بر ثانیه معادل ۳/۶ کیلومتر بر ساعت است، داریم:

$$v_۱ = ۳۶ \, km/h = ۱۰ \, m/s$$

از طرف دیگر با استفاده از قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_۲ - K_۱ = \frac{۱}{۲} m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$
$$\Rightarrow ۱۵ \times ۱۰^۳ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰ \times (v_۲^۲ - ۱۰^۲)$$
$$\Rightarrow v_۲ = ۲۰ \, m/s = ۷۲ \, km/h$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۸

۲۲۳ گزینه ۳

کار- انرژی جنبشی، کار لازم برای تغییر تندی قطار در مسیری افقی از $۲۰ \, m/s$ به $۴۰ \, m/s$ برابر است با:

$$W_۱ = \Delta K = \frac{۱}{۲} m(v_۲^۲ - v_۱^۲) = \frac{۱}{۲} \times ۲۰۰ \times ۱۰^۳ \times (۴۰^۲ - ۲۰^۲)$$
$$\Rightarrow W_۱ = ۱/۲ \times ۱۰^۸ \, J$$

انرژی تولیدشده توسط موتور قطار در مدت ۵ دقیقه برابر است با:

$$E_{\text{تولیدی}} = P_{\text{تولیدی}} t = ۶۰۰ \times ۱۰^۳ \times ۵ \times ۶۰$$
$$\Rightarrow E_۱ = E_{\text{تولیدی}} = ۱/۸ \times ۱۰^۸ \, J$$

در مدت ۵ دقیقه از انرژی تولیدی توسط قطار ($E_۱$) اندازهٔ $W_۱$ صرف افزایش تندی قطار شده است و بقیهٔ آن صرف کارهای دیگر ازجمله اتلاف انرژی شده است، بنابراین:

$$E_۲ = E_۱ - W_۱ = ۱/۸ \times ۱۰^۸ - ۱/۲ \times ۱۰^۸ = ۰/۶ \times ۱۰^۸ \, J$$

درصد اتلاف انرژی : $\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{۰/۶ \times ۱۰^۸}{۱/۸ \times ۱۰^۸} \times ۱۰۰ \simeq ۳۳\%$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۷

۲۲۴ گزینه ۳

روش اول: درصورتی‌که جمع جبری گرماهای مبادله‌شده بین دو مقدار آب را مساوی با صفر قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$\sum Q = ۰ \Rightarrow Q_۱ + Q_۲ = ۰ \Rightarrow m_۱ c_۱ (\theta_e - \theta_۱) + m_۲ c_۲ (\theta_e - \theta_۲) = ۰$$
$$\xrightarrow{\substack{m_۱ = \rho_۱ V_۱ \\ m_۲ = \rho_۲ V_۲}} \rho_۱ V_۱ c_۱ (\theta_e - \theta_۱) + \rho_۲ V_۲ c_۲ (\theta_e - \theta_۲) = ۰$$
$$\xrightarrow{\substack{\rho_۱ = \rho_۲ \, , \, \theta_۱ = ۵۰^\circ C \, , \, \theta_۲ = ۲۰^\circ C \, , \, \theta_e = ۴۰^\circ C \\ c_۱ = c_۲ \, , \, V_۱ \, , \, V_۲ = ? \, L}} V_۱ (۴۰ - ۵۰) + V_۲ (۴۰ - ۲۰) = ۰ \Rightarrow V_۱ = ۲ V_۲ \qquad (۱)$$

از سوی دیگر، باتوجه‌به اینکه حجم نهایی آب برابر با ۶۰ لیتر است، می‌توان نوشت:

$$V_۱ + V_۲ = ۶۰ \xrightarrow{(۱)} ۲V_۲ + V_۲ = ۶۰ \Rightarrow V_۲ = ۲۰ L \; , \; V_۱ = ۴۰ L$$

روش دوم: با استفاده از رابطهٔ دمای تعادل دو مادهٔ هم‌جنس بر اساس حجم آن‌ها (بدون تغییر حالت) داریم:

$$\theta_e = \frac{V_۱ \theta_۱ + V_۲ \theta_۲}{V_۱ + V_۲} \xrightarrow[\theta_e = ۴۰^\circ C]{\theta_۱ = ۵۰^\circ C \, , \, \theta_۲ = ۲۰^\circ C} ۴۰ = \frac{V_۱ \times ۵۰ + V_۲ \times ۲۰}{V_۱ + V_۲}$$
$$\Rightarrow ۴۰V_۱ + ۴۰V_۲ = ۵۰V_۱ + ۲۰V_۲ \Rightarrow V_۱ = ۲V_۲ \qquad (۱)$$

از طرف دیگر، حجم نهایی آب که مجموع حجم دو مقدار آب مخلوط شده است، ۶۰ لیتر می‌باشد. درنتیجه:

$$V_۱ + V_۲ = ۶۰ \xrightarrow{(۱)} ۲V_۲ + V_۲ = ۶۰$$
$$\Rightarrow V_۲ = ۲۰ L \; , \; V_۱ = ۴۰ L$$

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۱ تابستان ۱۳۹۸

۲۲۵ گزینه ۲

این ماشین گرمایی در فرآیندهای ab و bc گرما می‌گیرد:

$$Q_H = Q_{ab} + Q_{bc}$$

$$ab: \text{هم‌حجم} \Rightarrow Q_{ab} = nC_V(\Delta T)_{ab} \Rightarrow Q_{ab} = \frac{۳}{۲}nR(\Delta T)_{ab} = \frac{۳}{۲}V(\Delta P)_{ab} = \frac{۳}{۲} \times V_۱ \times (۲P_۱ - P_۱) = \frac{۳}{۲}P_۱V_۱$$

$$bc: \text{هم‌فشار} \Rightarrow Q_{bc} = nC_P(\Delta T)_{bc} \Rightarrow Q_{bc} = \frac{۵}{۲}nR(\Delta T)_{bc} = \frac{۵}{۲} \times P(\Delta V)_{bc} = \frac{۵}{۲} \times ۲P_۱ \times (۲V_۱ - V_۱) = ۵P_۱V_۱$$

$$\Rightarrow Q_H = Q_{ab} + Q_{bc} = \frac{۳}{۲}P_۱V_۱ + ۵P_۱V_۱ = \frac{۱۳}{۲}P_۱V_۱$$

$$|W| = \text{مساحت داخل چرخه} = P_۱V_۱$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{P_۱V_۱}{\frac{۱۳}{۲}P_۱V_۱} = \frac{۲}{۱۳}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۸

۲۲۶ گزینه ۲

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

۲۲۷ گزینه ۴

کمینهٔ درجه‌بندی خط‌کش $۱\,cm$ است؛ بنابراین داریم:

$$\text{خطای اندازه‌گیری} = \pm\frac{۱}{۲} \times (\text{کمینهٔ تقسیم‌بندی روی وسیله})$$

$$\Rightarrow \text{خطای اندازه‌گیری} = \pm\frac{۱}{۲} \times ۱\,cm = \pm ۰/۵\,cm$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

۲۲۸ گزینه ۲

ویژگی‌های فیزیکی نانولایه‌ها، همانند نانوذره‌ها تغییر قابل‌توجهی دارند.

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۸

۲۲۹ گزینه ۲

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:

$$\Delta U = Q = nC_V\Delta T = ۴ \times \frac{۵}{۲} \times ۸/۳ \times (۱۲۷ - ۲۷)$$

$$\Rightarrow \Delta U = ۸/۳ \times ۱۰^۳\,J = ۸/۳\,kJ$$

دقت کنید تغیر دما برحسب درجه سلسیوس و کلوین یکسان است.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۴ ۱۳۹۶

۲۳۰ گزینه ۱

در فرآیند هم‌فشار برای گاز دو اتمی داریم:

$$Q = nC_P\Delta T = \frac{۵}{۲}nR\Delta T$$

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:

$$C_V = C_P - R = \frac{۳}{۲}R$$

$$\Delta U = nC_V\Delta T = \frac{۳}{۲}nR\Delta T$$

حالا $\frac{\Delta U}{Q}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta U}{Q} = \frac{\frac{۳}{۲}nR\Delta T}{\frac{۵}{۲}nR\Delta T} = \frac{۳}{۵}$$

تالیفی فرزاد نامی

۲۳۱ گزینه ۱

از رابطهٔ چگالی مخلوط استفاده می‌کنیم:

$$\rho_T = \frac{m_T}{V_T} \Rightarrow \rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_T} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_T}$$
$$\Rightarrow \rho_T == \frac{(4 \times \frac{4}{10} V_T) + (8 \times \frac{2}{10} V_T)}{V_T} = \frac{3/2 V_T + 1/6 V_T}{V_T} = 4/8\,g/cm^3$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

۲۳۲ گزینه ۳

کل گرمایی که لازم است یخچال در ۲۰ چرخه از آب درون خود بگیرد، برابر است با:

$$Q = |mL_F| = 5 \times 10^3 \times 300 = 1/5 \times 10^6\,J$$

بنابراین گرمای لازم گرفته‌شده از آب در هر چرخه برابر است با:

$$Q_C = \frac{Q}{n} = \frac{1/5 \times 10^6}{20} = 75\,kJ$$

مساحت داخل چرخهٔ یک یخچال، برابر با کاری است که یخچال در هر چرخه انجام می‌دهد، بنابراین $W = 30\,kJ$ است. با استفاده از قانون اول ترمودینامیک در چرخهٔ یک یخچال، داریم:

$$|Q_H| = Q_C + W = 75 + 30 = 105\,kJ$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۵

۲۳۳ گزینه ۲

با باز شدن شیر رابط، آب در شاخهٔ مقابل بالا آمده و در شاخهٔ خود مقداری پایین می‌رود؛ درنتیجه در نقطهٔ A فقط فشار هوا داریم و در نقطهٔ B فشار هوا به‌علاوهٔ ستونی از روغن، درنتیجه:

$$P_B > P_A$$

که سطح آب به نقطهٔ D و بالاتر از آن برسد، در این صورت اگر سطح جدایی پایین نقطهٔ D قرار گیرد در این صورت $P_D > P_C$ خواهد بود.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

۲۳۴ گزینه ۳

باتوجه‌به درصد افزایش طول میله، می‌توان نسبت حجم میله در دو حالت را به دست آورد:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta\theta \xrightarrow{\frac{\Delta L}{L_1} = \frac{n}{100}} \alpha \Delta\theta = \frac{n}{100}$$
$$V_2 = V_1(1 + 3\alpha\Delta\theta) \Rightarrow V_2 = V_1(1 + \frac{3n}{100})$$
$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1 + \frac{3n}{100} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1 + \frac{3n}{100}}$$

باتوجه‌به تعریف چگالی و ثابت بودن جرم میله در اثر افزایش دما، می‌توان نسبت چگالی‌ها را به دست آورد:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m_1 = m_2} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1 + \frac{3n}{100}}$$

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

۲۳۵ گزینه ۴

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. $(F_1 = F_2 = W_{جسم})$

روی سطح مایع (۱) شناور شده، پس $\rho_{جسم} < \rho_2$ و چون در مایع (۲) غوطه‌ور است، پس $\rho_{جسم} = \rho_2$ است؛ بنابراین:

$$\rho_1 > \rho_{جسم} = \rho_2$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

۲۳۶ گزینه ۳

چون مجموعهٔ فلز و چوب در آب غوطه‌ور می‌ماند، چگالی مجموعه باید با چگالی آب برابر باشد.

$$\rho_{کل} = 1\,g/cm^3 \Rightarrow \rho_{کل} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} 1 = \frac{140 + m_2}{20 + \frac{m_2}{0/5}}$$
$$\Rightarrow 20 + \frac{m_2}{0/5} = 140 + m_2 \xrightarrow{\text{طرفین را در ۲ ضرب می‌کنیم}} 40 + m_2 = 280 + 2m_2 \Rightarrow m_2 = 240\,g$$

تالیفی مهرداد سایه وند

۲۳۷ گزینه ۳

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:

$$۰/۰۰۰۷۲۶۰۰۰\,\mathrm{Gg} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} ۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۱\,\mathrm{Gg} = ۱۰^{-۹}\,\mathrm{Gg}$$

$$\xrightarrow{۱\,\mathrm{G}=۱۰^{۹}} \text{دقت اندازه‌گیری} = ۱\mathrm{g} = \frac{۱}{۱۰۰۰}\,\mathrm{kg}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

۲۳۸ گزینه ۲

مساحت کرهٔ زمین به‌طور تقریبی برابر است با:

$$\mathrm{A} = ۴\pi\mathrm{r}^{۲} = (۴ \times ۳/۱۴) \times (۶/۴ \times ۱۰^{۶}\mathrm{m})^{۲} \sim ۱۰ \times (۱۰^{۷})^{۲} = ۱۰^{۱۵}\,\mathrm{m}^{۲}$$

حجم بارش سالیانه برابر است با:

$$\mathrm{V} = \mathrm{A} \cdot \mathrm{d} = ۱۰^{۱۵} \times (۷/۵ \times ۱۰^{-۲}) \sim ۱۰^{۱۵} \times ۱۰^{-۱} = ۱۰^{۱۴}\,\mathrm{m}^{۳} = ۱۰^{۱۴}\,\mathrm{m}^{۳} \times \frac{۱۰^{۳}\,\mathrm{L}}{۱\,\mathrm{m}^{۳}} = ۱۰^{۱۷}\,\mathrm{L}$$

$$\text{تعداد بطری‌ها} = \frac{\text{حجم بارش سالیانه}}{\text{حجم یک بطری}} = \frac{۱۰^{۱۷}}{۱/۵} \sim \frac{۱۰^{۱۷}}{۱} = ۱۰^{۱۷}\ \text{بطری}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۷

۲۳۹ گزینه ۱

چون مجموعه عایق‌بندی شده است، اتلاف انرژی نداریم؛ بنابراین هنگامی‌که قطعه یخ با دمای $-۲۰^{\circ}\mathrm{C}$ را داخل مقدار زیادی آب صفر درجهٔ سلسیوس می‌اندازیم، قطعه یخ از آب گرما گرفته تا دمای خود را به صفر درجهٔ سلسیوس برساند؛ بنابراین مقداری آب صفر درجهٔ سلسیوس به یخ صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌شود و جرم یخ افزایش می‌یابد. داریم:

$$\mathrm{Q}_{\text{آب}} + \mathrm{Q}_{\text{یخ}} = ۰ \Rightarrow -\mathrm{m}'\mathrm{L}_{\mathrm{F}} + \mathrm{m}_{\text{یخ}}\mathrm{c}_{\text{یخ}}(۰ - (-۲۰)) = ۰$$

$$\Rightarrow \mathrm{m}'\mathrm{L}_{\mathrm{F}} = ۲۰\mathrm{c}_{\text{یخ}}\mathrm{m}_{\text{یخ}} \Rightarrow \mathrm{m}' = \frac{۲۰ \times ۲۱۰۰}{۳۵۰ \times ۱۰^{۳}}\mathrm{m}_{\text{یخ}} \Rightarrow \mathrm{m}' = ۰/۱۲\,\mathrm{m}_{\text{یخ}}$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta\mathrm{m}}{\mathrm{m}_{\text{یخ}}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۱۲\,\mathrm{m}_{\text{یخ}}}{\mathrm{m}_{\text{یخ}}} \times ۱۰۰ = ۱۲\%$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

۲۴۰ گزینه ۲

موارد "ب" و "پ" صحیح هستند.

الف) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند در کنار یکدیگر می‌مانند.

ت) پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

۲۴۱ گزینه ۲

$$\Delta\mathrm{U} = \mathrm{W} + \mathrm{Q}$$

$$\mathrm{Q} = \mathrm{nC_P}\,\Delta\mathrm{T} = \mathrm{n} \times \frac{۷}{۲}\mathrm{R}\Delta\mathrm{T} = \frac{۷}{۲}\mathrm{W}$$

$$\Delta\mathrm{U} = -۵۰۰ + \frac{۷}{۲} \times ۵۰۰ \Rightarrow \Delta\mathrm{U} = ۱۲۵۰\,\mathrm{J}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

۲۴۲ گزینه ۴

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:

$$۴ \times ۱۰^{۹} \times ۳۶۵ \times ۶۰$$

$$= ۴ \times ۱۰^{۹} \times ۳/۶۵ \times ۱۰^{۲} \times ۶ \times ۱۰ \sim ۱ \times ۱۰^{۹} \times ۱ \times ۱۰^{۲} \times ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰^{۱۳}\quad \text{دقیقه}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۲ تابستان ۱۳۹۸

۲۴۳ گزینه ۲

باتوجه‌به معادلهٔ پیوستگی داریم:

$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲ \Rightarrow \frac{\pi}{۴}d_۱^۲v_۱ = ۳ \times \frac{\pi}{۴}d_۲^۲v_۲$$

$$\Rightarrow v_۲ = \frac{۱}{۳}(\frac{d_۱}{d_۲})^۲v_۱ = \frac{۱}{۳}(\frac{۲۰}{۵})^۲ \times ۳ = ۱۶\,m/s$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۹

۲۴۴ گزینه ۳

در این مسئله آب گرما می‌گیرد و فلز گرما از دست می‌دهد و اگر فرض کنیم Q گرمای تلف شده است، داریم:

$$Q_{آب} + Q_{فلز} = Q \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{آب} + (mc\Delta\theta)_{فلز} = Q$$

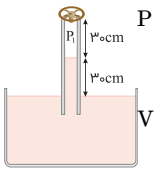
$$\Rightarrow ۰/۵ \times ۴۲۰۰ \times (۱۴ - ۱۰) + ۰/۱ \times ۴۵۰ \times (۱۴ - ۲۱۴) = Q \Rightarrow Q = -۶۰۰\,J$$

بنابراین $۶۰۰\,J$ گرما تلف شده است.

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۴

۲۴۵ گزینه ۴

در حالت اول با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، فشار هوای محبوس در بالای لوله را می‌یابیم:

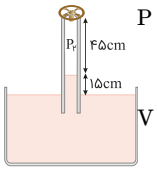


$$P_۰ = P_۱ + P_{جیوه} \Rightarrow ۷۵ = P_۱ + ۳۰ \Rightarrow P_۱ = ۴۵\,cmHg$$

حجم هوای درون لوله نیز برابر است با:

$$V_۱ = Ah_۱ = ۱ \times ۳۰ \Rightarrow V_۱ = ۳۰\,cm^۳$$

در حالت دوم بعد از اضافه کردن مقداری هوا از طریق شیر ورودی، داریم:



$$P_۰ = P_۲ + P'_{جیوه} \Rightarrow ۷۵ = P_۲ + ۱۵ \Rightarrow P_۲ = ۶۰\,cmHg$$

حجم هوای درون لوله در این حالت برابر است با:

$$V_۲ = Ah_۲ = ۱ \times ۴۵ = ۴۵\,cm^۳$$

حال باتوجه‌به اصل پایستگی جرم، هوای محبوس در بالای لوله در حالت دوم برابر با مجموع هوای اولیه و هوای واردشده از طریق شیر ورودی است؛ بنابراین:

$$n_۲ = n_۱ + n_{ورودی} \Rightarrow \frac{P_۲V_۲}{T_۲} = \frac{P_۱V_۱}{T_۱} + \frac{P_{ورودی} \times V_{ورودی}}{T_{ورودی}}$$

$$\xrightarrow{\text{دما ثابت}} ۶۰ \times ۴۵ = ۴۵ \times ۳۰ + ۷۵V_{ورودی} \Rightarrow V_{ورودی} = ۱۸\,cm^۳$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۹

۲۴۶ گزینه ۲

$$\frac{m^۲.[B]}{[A]} = m^۲\frac{\frac{kg}{m.s^۲}}{\frac{m}{s^۲}} = kg$$

می‌دانیم که kg، یکای جرم است که جزء کمیت‌های اصلی است.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۷

۲۴۷ گزینه ۴

طبق رابطهٔ چگالی محلول‌ها (آلیاژها) داریم:

$$\rho = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} \xrightarrow{m=\rho V} \rho = \frac{\rho_۱V_۱ + \rho_۲V_۲}{V_۱ + V_۲}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{۱/۲\rho V_۱ + ۰/۹\rho V_۲}{V_۱ + V_۲} \Rightarrow ۱ = \frac{۱/۲V_۱ + ۰/۹V_۲}{V_۱ + V_۲}$$

$$\Rightarrow ۱/۲V_۱ + ۰/۹V_۲ = V_۱ + V_۲ \Rightarrow ۱/۲V_۱ - V_۱ = V_۲ - ۰/۹V_۲$$

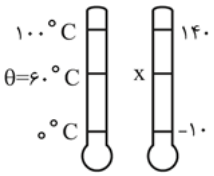
$$\Rightarrow ۰/۲V_۱ = ۰/۱V_۲ \Rightarrow V_۲ = ۲V_۱$$

$$\frac{V_۱}{\text{حجم کل}} = \frac{V_۱}{V_۱ + V_۲} = \frac{V_۱}{V_۱ + ۲V_۱} = \frac{V_۱}{۳V_۱} = \frac{۱}{۳}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۷

۲۴۸ گزینه ۲

سنج موردنظر را به‌صورت شکل زیر هم‌ارز دماسنج سلسیوس در نظر می‌گیریم و می‌دانیم در فشار یک اتمسفر دمای ذوب یخ در مقیاس سلسیوس و دمای جوش آب $100^\circ C$ است. از طریق نسبت تناسب و اختلاف دماهای بین دو دماسنج، داریم:



$$\frac{\theta - ۰}{۱۰۰ - ۰} = \frac{x - (-۱۰)}{۱۴۰ - (-۱۰)} \Rightarrow \frac{\theta}{۱۰۰} = \frac{x + ۱۰}{۱۵۰}$$
$$\Rightarrow x = \frac{۱۵۰}{۱۰۰}\theta - ۱۰ \Rightarrow x = ۱/۵\theta - ۱۰$$
$$\xrightarrow{\theta = ۶۰^\circ C} x = ۱/۵ \times ۶۰ - ۱۰ = ۸۰$$

پس این دماسنج، دمای $60^\circ C$ را مقدار ۸۰ درجه نشان می‌دهد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۷

۲۴۹ گزینه ۴

زه‌گیری توسط خط‌کش و سایر وسیله‌های درجه‌بندی‌شده، کمینهٔ تقسیم‌بندی مقیاس آن وسیله است؛ پس دقت اندازه‌گیری در گزینهٔ "۴"، $\frac{1}{2}$ کمینهٔ تقسیم‌بندی آن $\pm 1\,cm$ است.

در مورد خطای اندازه‌گیری در گزینهٔ "۳" دقت شود که درصورتی‌که 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 $\Rightarrow$ ۰/۵ cm : کمینهٔ تقسیم‌بندی
گرد روبه‌بالا $\Rightarrow$ دقت تا ۲ رقم اعشار $\Rightarrow \pm ۰/۲۵\,cm$: خطا
$\pm ۰/۳\,cm$:

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

۲۵۰ گزینه ۱

ابتدا حجم بخار بنزین تولیدی در کل کشور در یک سال را می‌یابیم:

$$\text{حجم بخار بنزین تولیدی} = ۳۶۵ \times ۳ \times ۹۰ \times ۱۰^۶$$
$$= ۳/۶۵ \times ۱۰^۲ \times ۳ \times ۹۰ \times ۱۰^۶$$
$$= \underbrace{۳/۶۵ \times ۳}_{\simeq ۱۱} \times ۹۰ \times ۱۰^۸ \sim ۱۰ \times ۱۰^۲ \times ۱۰^۸ = ۱۰^{۱۱}\,L$$

حال مقدار بنزین مایع موجود در این حجم بخار بنزین را می‌یابیم:

$$\text{مقدار بنزین} = ۱۰^{۱۱}\,L \times \frac{\text{۱/۵ لیتر بنزین مایع}}{\text{۱۰۰۰ لیتر بخار بنزین}} = ۱/۵ \times ۱۰^۸\,L \text{ بنزین مایع}$$

حال جرم این بنزین مایع را می‌یابیم:

$$\rho = ۰/۶۸\,g/cm^۳ = ۶۸۰\,g/L$$
$$\text{جرم بنزین مایع : } m = \rho V \Rightarrow m = ۶۸۰\,g/L \times ۱/۵ \times ۱۰^۸\,L$$
$$= ۶/۸ \times ۱۰^۲ \times ۱/۵ \times ۱۰^۸\,g = \underbrace{۶/۸ \times ۱/۵}_{۱۰} \times ۱۰^{۱۰}\,g$$
$$= ۱۰ \times ۱۰^{۱۰}\,g = ۱۰^{۱۱}g = ۱۰^{۱۱} \times ۱۰^{-۳}\,kg = ۱۰^۸\,kg$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

۲۵۱ گزینه ۲

نیروسنج در حالت عادی وزن گلوله را نشان خواهد داد:

$$\text{در داخل آب}: N_۱ = mg - \text{وزن آب جابه‌جاشده} \Rightarrow N_۱ = mg - m_۱g$$

$$\text{در داخل الکل}: N_۲ = mg - \text{وزن الکل جابه‌جاشده} \Rightarrow N_۲ = mg - m_۲g$$

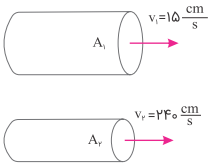
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times \frac{V_۱}{V_۲} \Rightarrow \frac{۰/۸}{۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \Rightarrow m_۲ = ۰/۸m_۱$$

$$\Rightarrow \begin{cases} N_۱ = mg - m_۱g \\ N_۲ = mg - ۰/۸m_۱g \end{cases} \Rightarrow N_۲ > N_۱$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

۲۵۲ گزینه ۲

چون آهنگ شارش آب در هر دو حالت برابر است، در حالتی که تندی آب بیشتر است، سطح مقطع شلنگ کوچک‌تر است؛ پس:



$$A_۲v_۲ = A_۱v_۱ \xrightarrow{A=\pi r^۲} \pi r_۲^۲ \times v_۲ = \pi r_۱^۲ \times v_۱$$

$$\Rightarrow \frac{r_۲^۲}{r_۱^۲} = \frac{v_۱}{v_۲} \xrightarrow[v_۲=۲۴۰\,cm/s]{v_۱=۱۵\,cm/s} \left(\frac{r_۲}{r_۱}\right)^۲ = \frac{۱۵}{۲۴۰} \Rightarrow \left(\frac{r_۲}{r_۱}\right)^۲ = \frac{۱}{۱۶}$$

$$\Rightarrow \frac{r_۲}{r_۱} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow r_۲ = \frac{۱}{۴}r_۱$$

$$\Delta r = r_۲ - r_۱ = \frac{۱}{۴}r_۱ - r_۱ \Rightarrow \Delta r = -\frac{۳}{۴}r_۱$$

$$\text{درصد تغییر شعاع} = \frac{\Delta r}{r_۱} \times ۱۰۰ = (-\frac{۳}{۴}) \times ۱۰۰ = -۷۵\,\%$$

بنابراین باید شعاع شلنگ ۷۵ درصد کاهش یابد.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۸

۲۵۳ گزینه ۱

باتوجه‌به اینکه آهنگ شارش آب ثابت است، داریم:

$$\frac{v_M}{v_N} = \frac{A_N}{A_M} = \left(\frac{D_N}{D_M}\right)^۲ \Rightarrow \frac{۲۰}{v_N} = (\frac{۱}{۲})^۲ \Rightarrow v_N = ۸۰\,m/s$$

گ شارش آب نیز از رابطهٔ $Q = Av$ به دست می‌آید.

$$Q = \frac{\pi D_M^۲}{۴}.v_M = \frac{\pi(۲ \times ۱۰^{-۲})^۲}{۴} \times ۲۰ = ۲\pi \times ۱۰^{-۳}\,m^۳/s$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۸ ۱۳۹۹

۲۵۴ گزینه ۴

نمک و یخ جزء جامدات بلورین و شیشه جزء جامدهای آمورف (بی‌شکل) می‌باشد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

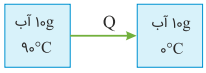
۲۵۵ گزینه ۲

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.

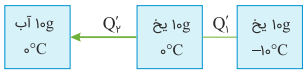
قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

۲۵۶ گزینه ۴

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:



$$Q = m_{آب} c_{آب} \Delta\theta_{آب} \xrightarrow{m=۱۰\,g=۰/۰۱\,kg \;,\; \Delta\theta_{آب}=۰-۹۰=-۹۰\,^\circ C} |Q| = ۰/۰۱ \times c_{آب} \times ۹۰ = ۰/۹ c_{آب}$$



$$Q' = Q'_۱ + Q'_۲ = m_{یخ} c_{یخ} \Delta\theta_{یخ} + m_{یخ} L_F$$

$$\xrightarrow{m_{یخ}=۱۰\,g=۰/۰۱\,kg \;,\; \Delta\theta_{یخ}=۰-(-۱۰)=۱۰\,^\circ C \;\; c_{یخ}=\frac{۱}{۲}c_{آب} \;,\; L_F = ۸۰\,c_{آب}} Q' = (۰/۰۱ \times \frac{c_{آب}}{۲} \times ۱۰) + (۰/۰۱ \times ۸۰ c_{آب}) = ۰/۸۵ c_{آب}$$

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 $۰^\circ C$ می‌شود.

$$Q_{\text{اضافی}} = ۰/۹ c_{آب} - ۰/۸۵ c_{آب} = ۰/۰۵ c_{آب}$$

$$Q_{\text{اضافی}} = (m_{آب} + m_{یخ}) c_{آب} \times \Delta\theta'$$

$$\Rightarrow ۰/۰۵ c_{آب} = (۰/۰۱ + ۰/۰۱) c_{آب} \Delta\theta' \Rightarrow \Delta\theta' = \frac{۰/۰۵ c_{آب}}{۰/۰۲ c_{آب}} = ۲/۵\,^\circ C$$

س دمای نهایی تعادل $۲/۵^\circ C$ است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۹

۲۵۷ گزینه ۱

لهٔ $Q = mc\Delta\theta$ و همچنین $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توان نوشت:

$$Q_A + Q_B = ۰ \xrightarrow{Q=mc\Delta\theta \;,\; \rho=\frac{m}{V}} \rho_A V_A c_A (\theta_{تعادل} - \theta_A) + \rho_B V_B c_B (\theta_{تعادل} - \theta_B) = ۰$$

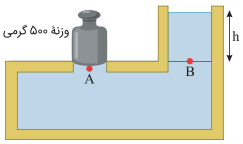
$$\Rightarrow ۲\rho_B \times ۲V_B \times ۱۲۰۰(\theta_{تعادل} - ۲۵) + \rho_B V_B \times ۱۶۰۰(\theta_{تعادل} - ۴۵) = ۰ \Rightarrow ۴\theta_{تعادل} - ۱۲۰ = ۰ \Rightarrow \theta_{تعادل} = ۳۰\,^\circ C$$

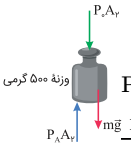
قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

۲۵۸ گزینه ۲

.

حداکثر تا جایی می‌توان مایع اضافه کرد که وزنه در اثر نیروهای $P_A A_۲$ و mg و $P_۰ A_۲$ متعادل باشد. یعنی:





$$P_A A_۲ = m_{وزنه} g + P_۰ A_۲$$

$$\xrightarrow{P_A = P_B = \rho g h + P_۰} (\rho g h + P_۰) A_۲ = m_{وزنه} g + P_۰ A_۲ \Rightarrow \rho g h A_۲ = m_{وزنه} g \Rightarrow \rho h A_۲ = m_{وزنه}$$

$$\Rightarrow \rho \frac{V_{\text{مایع}}}{A_۱} A_۲ = m_{وزنه} \Rightarrow m_{\text{مایع}} = \frac{A_۱}{A_۲} m_{وزنه} = ۲ \times ۵۰۰ = ۱۰۰۰\,g$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

۲۵۹ گزینه ۲

ابتدا محاسبه می‌کنیم در هر دقیقه چند مترمکعب آب وارد استخر می‌شود:

$$۶۶\frac{\text{گالن}}{\text{s}} = ۶۶\frac{\text{گالن}}{\text{s}} \times (\frac{۴/۵\text{L}}{\text{۱گالن}}) \times (\frac{۱\text{m}^۳}{۱۰^۳\text{L}}) \times (\frac{۶۰\text{s}}{\text{۱دقیقه}})$$
$$= ۶۶ \times ۴/۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۶۰\frac{\text{m}^۳}{\text{دقیقه}} = ۱۷/۸۲\frac{\text{m}^۳}{\text{دقیقه}}$$

در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم.

پس آب با آهنگ $۱۷/۸۲\frac{\text{m}^۳}{\text{دقیقه}}$وارد استخر می‌شود. حالا می‌توانیم محاسبه کنیم چند دقیقه طول می‌کشد تا استخر خالی، کاملاً پر از آب شود؛ بنابراین:

$$۱۷/۸۲\frac{\text{m}^۳}{\text{دقیقه}} = \frac{۲۰۰۰\,\text{m}^۳}{\text{t}} \Rightarrow \text{t} = \frac{۲۰۰۰}{۱۷/۸۲}\ \text{دقیقه} \simeq ۱۱۲\ \text{دقیقه}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۸

۲۶۰ گزینه ۳

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی و نوشتن رابطهٔ مربوط به این قضیه، بین دو نقطهٔ A و C داریم:

$$\text{W}_\text{t} = \Delta\text{K} \Rightarrow \text{W}_\text{mg} + \text{W}_\text{f} = \frac{۱}{۲}\text{m}(\text{v}_\text{C}^۲ - \text{v}_\text{A}^۲)$$
$$\Rightarrow -\text{mgh} - \text{f}_\text{k}.\text{d} = \frac{۱}{۲}\text{m}(\text{v}_\text{C}^۲ - \text{v}_\text{A}^۲)$$
$$\xrightarrow[\text{d}=\frac{\text{h}'}{\sin ۳۰^\circ}=۶\,\text{m}]{\text{h}=۳/۱۲۵\,\text{cm}} -۲ \times ۱۰ \times ۳/۱۲۵ - ۵ \times ۶ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times (\text{v}_\text{C}^۲ - ۱۰۰)$$
$$\Rightarrow \text{v}_\text{C}^۲ = ۷/۵ \Rightarrow \text{v}_\text{C} = \sqrt{۷/۵}\,\text{m/s}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۶

۲۶۱ گزینه ۳

$$\left.\begin{array}{l}\text{F} = ۰/۵۲\,\theta \\ \text{F} = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲\end{array}\right\} \Rightarrow ۰/۵۲\theta = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \Rightarrow \theta = -۲۵\,^\circ\text{C}$$

$$\text{T} = \theta + ۲۷۳ = -۲۵ + ۲۷۳ = ۲۴۸\,\text{K}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

۲۶۲ گزینه ۲

باتوجه‌به نمودار، مشخص است که به ازای $۱۱۸\,\text{kJ}$ گرمای داده‌شده به فلز، دمای آن $۵۰^\circ\text{C} = ۱۰ - ۶۰$ تغییر می‌کند؛ بنابراین:

$$\text{Q} = \text{mc}\Delta\theta \Rightarrow \text{c} = \frac{\text{Q}}{\text{m}\Delta\theta} = \frac{۱۱۸ \times ۱۰^۳}{۱۰ \times ۵۰} = ۲۳۶\,\text{J/kg.K}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره۱۱ ۱۳۹۷

۲۶۳ گزینه ۱

در مورد "الف"، یکای دما در SI کلوین 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 شماره۱ ۱۳۹۸

۲۶۴ گزینه ۱

چون از یک ظرف برای دو مایع استفاده کردیم، لذا سطح مقطع یکسان است.

$$V_b = \frac{۱}{۴} V_a \Rightarrow \cancel{A_b} h_b = \frac{۱}{۴} \cancel{A_a} h_a \Rightarrow h_b = \frac{۱}{۴} h_a$$

حال طبق رابطهٔ مقایسه‌ای فشار مایع داریم:

$$\rho_b = \rho_a - \frac{۳۶}{۱۰۰}\rho_a = \frac{۶۴}{۱۰۰}\rho_a$$

$$P = \rho g h \Rightarrow \frac{P_a}{P_b} = \frac{\rho_a h_a}{\rho_b h_b} = \frac{\rho_a \times h}{\frac{۶۴}{۱۰۰}\rho_a \times \frac{۱}{۴} h_a} = \frac{۱۰۰}{۶۴} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰۰}{۱۶} = \frac{۲۵}{۴} = ۶/۲۵$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۷

۲۶۵ گزینه ۴

در افزایش دقت یک اندازه‌گیری، دقت وسیلهٔ 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 به‌حساب می‌آید.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

۲۶۶ گزینه ۲

با افزایش ۴۰ درصدی نیرو داریم:

$$F_۲ = F_۱ + \frac{۴۰}{۱۰۰}F_۱ = \frac{۱۴۰}{۱۰۰}F_۱ = \frac{۷}{۵}F_۱$$

$$W_F = F \times d \Rightarrow \frac{W_{F_۲}}{W_{F_۱}} = \frac{F_۲}{F_۱} \Rightarrow \frac{W_{F_۱} + ۸۰}{W_{F_۱}} = \frac{۷}{۵}$$

$$\Rightarrow W_{F_۱} = ۲۰۰\,J$$

یهٔ برای حالتی که زاویهٔ نیرو و جابه‌جایی صفر و $\cos\theta = ۱$ است W_F. اگر نیرو با افق زاویهٔ ۳۷° بسازد، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W_{F_۱} = F_۱ \times d \\ W'_{F_۱} = F_۱ \times d \times \cos ۳۷^\circ \end{cases} \Rightarrow W'_{F_۱} = W_{F_۱} \times \cos ۳۷^\circ = ۲۰۰ \times ۰/۸ = ۱۶۰\,J$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

۲۶۷ گزینه ۱

فشار درون مایع را ابتدا تا عمق $h_۱$ و پس از آن تا عمق h به دست می‌آوریم. طبق رابطهٔ فشار با عمق و چگالی مایع، داریم:

$$۰ < h' < h_۱ : P = P_۰ + \rho_۱ g h'$$

$$h_۱ < h' < h : P' = \overbrace{P_۰ + \rho_۱ g h_۱}^{P'_۰} + \rho_۲ g h'$$

باتوجه‌به روابط به دست آمده برای فشار، نمودار فشار برحسب عمق ظرف شامل دو خط با شیب‌های متفاوت است.
اول برابر با و شیب خ ρg دوم برابر با است g درون مایع (۱) بالای مایع (۲) قرار دارد؛ بنابراین $\rho_۱ < \rho_۲$ است و لذا شیب خط دوم بیشتر از شیب خط اول است.

قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۴

۲۶۸ گزینه ۴

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_۱ + V_۲} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{\frac{m_۱}{\rho_۱} + \frac{m_۲}{\rho_۲}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{\frac{\frac{m}{n}m_{\text{مخلوط}}}{\rho_۱} + \frac{(۱-\frac{m}{n})m_{\text{مخلوط}}}{\rho_۲}}$$

$$= \frac{m_{\text{مخلوط}}}{m_{\text{مخلوط}}\left(\frac{\frac{m}{n}}{\rho_۱} + \frac{\frac{n-m}{n}}{\rho_۲}\right)} = \frac{۱}{\frac{m}{n\rho_۱} + \frac{n-m}{n\rho_۲}} = \frac{۱}{\frac{m\rho_۲ + \rho_۱(n-m)}{n\rho_۱\rho_۲}} = \frac{n\rho_۱\rho_۲}{m\rho_۲ + (n-m)\rho_۱}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۸

۲۶۹ گزینه ۱

ابتدا حجم حفره را محاسبه می‌کنیم.

$$V_{\text{مایع}} = V_{\text{حفره}} = \frac{۴}{۳}\pi R^{۳} = \frac{۴}{۳} \times ۳ \times ۱۲۵ = ۵۰۰\text{cm}^{۳}$$

چون جرم مایع $۰/۲\text{m}$ است پس می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow ۰/۲\text{m} = ۲/۵ \times ۵۰۰ \Rightarrow \text{m} = ۶۲۵۰\text{g}$$

اکنون برای محاسبهٔ حجم واقعی مکعب، ابتدا حجم ظاهری مکعب را محاسبه کرده و سپس حجم حفره را از آن کم می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = (۱۰)^{۳} = ۱۰۰۰\text{cm}^{۳}$$

$$V_{\text{واقعی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}} = ۱۰۰۰ - ۵۰۰ = ۵۰۰\text{cm}^{۳}$$

درنهایت، می‌توانیم چگالی مادهٔ سازندهٔ مکعب را به دست آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} = \frac{۶۲۵۰}{۵۰۰} = ۱۲/۵\,(\text{g/cm}^{۳})$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱ ۱۴۰۰

۲۷۰ گزینه ۳

شکل صورت سؤال، ذرات سازندهٔ یک جامد بی‌شکل را نشان می‌دهد که در طرحی نامنظم در کنار هم قرار گرفته‌اند. وقتی مایعی به‌سرعت 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 ۴ ۱۳۹۹

۲۷۱ گزینه ۱

خلیهٔ $\%$مجرم گاز، $\%۲۰$ از تعداد مول‌های گاز نیز کاسته می‌شود.

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت هستند } T\,,V} \frac{P_{۱}}{n_{۱}} = \frac{P'_{۱}}{n'_{۱}}$$

$$\xrightarrow{n'_{۱}=۰/۸\,n_{۱}} \frac{P_{۱}}{n_{۱}} = \frac{P'_{۱}}{۰/۸n_{۱}} \Rightarrow P'_{۱} = ۰/۸P_{۱}$$

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.

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت هستند } T,n} P'_{۱}V_{۱} = P_{T}V_{T}$$

$$\xrightarrow{V_{T}=۲V_{۱}} \frac{P_{T}}{P'_{۱}} = \frac{V_{۱}}{V_{T}} = \frac{V_{۱}}{۲V_{۱}} = \frac{۱}{۲}$$

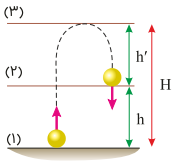
$$\Rightarrow P_{T} = \frac{۱}{۲}P'_{۱} = \frac{۱}{۲} \times ۰/۸P_{۱} = ۰/۴P_{۱}$$

برای بررسی تغییرات چگالی گاز، کافی است طبق رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$ تغییرات جرم و حجم گاز را در ابتدا و انتها مقایسه کنیم. داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_{T}}{\rho_{۱}} = \frac{m_{T}}{m_{۱}} \times \frac{V_{۱}}{V_{T}} = \frac{۰/۸m}{m} \times \frac{V_{۱}}{۲V_{۱}} = ۰/۴$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۶

۲۷۲ گزینه ۴



تندی گلوله در بالاترین نقطهٔ مسیر حرکتش صفر شده و سپس گلوله به‌سمت زمین بازمی‌گردد؛ بنابراین ابتدا از رابطهٔ پایستگی انرژی مکانیکی در نقاط (۱) و (۳)، بیشترین فاصلهٔ گلوله از سطح زمین را محاسبه می‌کنیم:

$$E_۱ = E_۳ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۳ + U_۳$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ + ۰ = mgH \Rightarrow H = \frac{v_۱^۲}{۲g} = \frac{۴۰۰}{۲۰} = ۲۰\,m$$

حال با استفاده از رابطه‌های پایستگی انرژی مکانیکی در نقاط (۱) و (۲) داریم:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲ \xrightarrow[U_۱=۰]{K_۲=\frac{۱}{۴}U_۲} K_۱ = \frac{۵}{۴}U_۲$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = \frac{۵}{۴}mgh \Rightarrow h = \frac{۲v_۱^۲}{۵g} = \frac{۲ \times ۴۰۰}{۵۰} = ۱۶\,m$$

$$h' = H - h = ۲۰ - ۱۶ = ۴\,m$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۹

۲۷۳ گزینه ۴

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 باتوجه‌به 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 گزینهٔ "۴" می‌تواند درست باشد.

روش روم:

باتوجه به شکل زیر داریم:

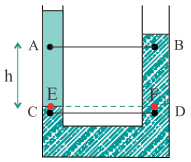
$$P_E = P_F \Rightarrow \rho_A gh + P_A = \rho_B gh + P_B \qquad (*)$$

اینکه مایع با چگالی بیشتر، در پایین ظرف قرار می‌گیرد؛ لذا: $\rho_A < \rho_B$

پس برای برقراری تساوی (*) باید رابطهٔ زیر بین فشار در نقاط A و B برقرار باشد:

$$P_B < P_A$$

پس گزینهٔ "۴" درست است.



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۲۷۴ گزینه ۲

$$\frac{1\text{m}}{100\text{cm}} = 1 \Rightarrow \frac{1\text{m}^2}{10^4\text{cm}^2} = 1$$

$$\frac{1\text{m}}{10^3\text{mm}} = 1\,,\ \frac{10^3\text{L}}{1\text{m}^3} = 1$$

$$\frac{10^6\mu\text{m}}{1\text{m}} = 1\,,\ \frac{10^9\text{nm}}{1\text{m}} = 1$$

دو طرف عبارت را جداگانه ساده می‌کنیم:

$$\text{طرف چپ عبارت}: 42000\text{cm}^2 \times 20\text{mm} \times 100\text{L} = 42000\cancel{\text{cm}^2} \times \frac{10^{-4}\text{m}^2}{\cancel{1\text{cm}^2}} \times 20\cancel{\text{mm}} \times \frac{10^{-3}\text{m}}{\cancel{1\text{mm}}} \times 100\cancel{\text{L}} \times \frac{10^{-3}\text{m}^3}{\cancel{1\text{L}}}$$

$$= 42000 \times 10^{-4} \times 20 \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-3}\text{m}^6 = 84 \times 10^{-5}\text{m}^6 \quad (1)$$

$$\text{طرف راست عبارت}: x \times (\text{nm} \times \text{m}^3 \times \mu\text{m}^2) = x\cancel{\text{nm}} \times \frac{10^{-9}\text{m}}{1\cancel{\text{nm}}} \times \text{m}^3 \times (1\cancel{\mu\text{m}} \times \frac{10^{-6}\text{m}}{1\cancel{\mu\text{m}}})^2$$

$$= x \times (10^{-9} \times 10^{-12})\text{m}^6 = x \times 10^{21}\text{m}^6 \quad (2)$$

حال دو طرف را مساوی با یکدیگر قرار می‌دهیم:

$$\xrightarrow{(1),(2)} 84 \times 10^{-5}\,\text{m}^6 = x \times 10^{-21}\,\text{m}^6 \Rightarrow x = \frac{84 \times 10^{-5}\,\text{m}^6}{10^{-21}\,\text{m}^6} = 84 \times 10^{16} = 8/4 \times 10^{17}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

۲۷۵ گزینه ۱

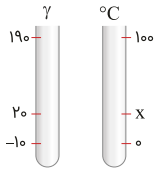
$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V_1 = V_2} \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2}$$

$$\frac{1}{0/8} = \frac{m}{1000} \Rightarrow m = 1250\,g = 1/25 \times 10^3\,g$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۲ تابستان ۱۳۹۸

۲۷۶ گزینه ۱

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:



$$\frac{190 - (-10)}{100 - 0} = \frac{20 - (-10)}{x - 0} \Rightarrow \frac{200}{100} = \frac{30}{x} \Rightarrow x = 15^\circ\text{C}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۹

۲۷۷ گزینه ۴

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

۲۷۸ گزینه ۳

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 به‌سمت 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

۲۷۹ گزینه ۳

بر اساس قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، داریم:

$$W_{\text{کل}} = \Delta K = K_۲ - K_۱ = ۴۰ - ۱۵ = ۲۵\,J = ۲۵۰۰۰\,mJ$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۳ تابستان ۱۳۹۸

۲۸۰ گزینه ۴

ابتدا توان گرمایی ثابت گرمکن را با استفاده از اطلاعات سؤال به دست می‌آوریم:

$$P.t = mL_F \xrightarrow[L_F = ۳۳۴\,kJ/kg = ۳۳۴۰۰۰\,J/kg]{t = ۱۰\text{ دقیقه} = ۱۰ \times ۶۰ = ۶۰۰\,s\,,\ m = ۱۰۰\,g = ۰/۱\,kg} P \times ۶۰۰ = ۰/۱ \times ۳۳۴۰۰۰ \Rightarrow P = \frac{۱۶۷}{۳}\,W$$

خواستهٔ 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:

$$P.t' = mc(\theta_۲ - \theta_۱) + mL_V$$

$$\xrightarrow[P = \frac{۱۶۷}{۳}\,W\,,\ L_V = ۲۲۵۶\,kJ/kg = ۲۲۵۶۰۰۰\,J/kg]{m = ۰/۱\,kg\,,\ c = ۴/۲\,kJ/kg.^\circ C = ۴۲۰۰\,J/kg.^\circ C\,,\ \theta_۲ = ۱۰۰\,^\circ C\,,\ \theta_۱ = ۰\,^\circ C} \frac{۱۶۷}{۳} \times t' = ۰/۱ \times ۴۲۰۰ \times (۱۰۰ - ۰) + ۰/۱ \times ۲۲۵۶۰۰۰$$

$$\Rightarrow t' \simeq ۴۸۰۷\,s \Rightarrow t' \simeq ۸۰\text{ دقیقه}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۸

۲۸۱ گزینه ۲

ابتدا محاسبه می‌کنیم که آیا تمام یخ ذوب می‌شود یا خیر:

گرمای لازم برای ذوب کل یخ : $Q_۱ = m_{\text{یخ}}L_F \xrightarrow{m_{\text{یخ}} = ۲۰۰\,g = ۰/۲\,kg} Q_۱ = ۰/۲ \times ۳۳۶۰۰۰ = ۶۷۲۰۰\,J$

گرمای حاصل از کاهش دمای آب از $۳۰\,^\circ C$ به $۰^\circ C$: $Q_۲ = |m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}\Delta\theta| \xrightarrow{m_{\text{آب}} = ۸۰۰\,g = ۰/۸\,kg} Q_۲ = |۰/۸ \times ۴۲۰۰ \times (۰ - ۳۰)| = ۱۰۰۸۰۰\,J$

$Q_۲ > Q_۱ \Rightarrow$ تمام یخ ذوب می‌شود و دمای تعادل بیشتر از $۰^\circ C$ است

حال دمای تعادل را می‌یابیم:

$$m_{\text{یخ}}L_F + m_{\text{یخ ذوب‌شده}}c_{\text{آب}}(\theta - ۰) = m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta - ۳۰)$$

$$\Rightarrow ۰/۲ \times ۳۳۶۰۰۰ + ۰/۲ \times ۴۲۰۰ \times \theta = ۰/۸ \times ۴۲۰۰ \times (\theta - ۳۰) \Rightarrow \theta = ۸\,^\circ C$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۸

۲۸۲ گزینه ۴

ابتدا رابطهٔ بین دمای x و دمای سلسیوس θ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{x - (-۳۰)}{۱۲۰ - (-۳۰)} = \frac{\theta - ۰}{۱۰۰ - ۰} \Rightarrow \frac{x + ۳۰}{۱۵۰} = \frac{\theta}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow ۱۵۰\theta = ۱۰۰x + ۳۰۰۰ \Rightarrow \theta = \frac{۲}{۳}x + ۲۰ \qquad (I)$$

حال از رابطهٔ بین مقیاس فارنهایت و مقیاس سلسیوس کمک می‌گیریم:

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \Rightarrow ۵F = ۹\theta + ۱۶۰ \Rightarrow ۹\theta = ۵F - ۱۶۰$$

رابطهٔ (I) را در عدد ۹ ضرب می‌کنیم:

$$۹\theta = ۶x + ۱۸۰$$

بنابراین:

$$۵F - ۱۶۰ = ۶x + ۱۸۰ \Rightarrow ۵F = ۶x + ۳۴۰ \Rightarrow F = \frac{۶}{۵}x + ۶۸$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

۲۸۳ گزینه ۲

ابتدا حجم آب قابل آشامیدن که یک شخص در طول سال به آن نیاز دارد را تخمین می‌زنیم:

$$\text{حجم آب موردنیاز هر فرد در یک سال} = ۳۶۵ \times ۸ \times ۲۰۰ = ۳/۶۵ \times ۱۰^{۲} \times ۸ \times ۲ \times ۱۰^{۲}$$
$$\xrightarrow[۲<۵]{۳/۶۵<۵\,,\,۸>۵} \sim ۱ \times ۱۰^{۲} \times ۱۰ \times ۱ \times ۱۰^{۲} = ۱۰^{۵}\ \text{cm}^{۳}$$

حال با استفاده از قاعدهٔ تبدیل زنجیره‌ای این حجم را برحسب مترمکعب می‌یابیم:

$$۱۰^{۵}\ \text{cm}^{۳} = ۱۰^{۵}\ \text{cm}^{۳} \times \frac{۱۰^{-۶}\ \text{m}^{۳}}{۱\ \text{cm}^{۳}} = ۱۰^{-۱}\ \text{m}^{۳}$$

حال حجم آب مصرفی کل جمعیت کشور را می‌یابیم:

$$\text{حجم آب مصرفی کل کشور} = \text{جمعیت کشور} \times \text{مصرف هر فرد}$$
$$\Rightarrow \text{حجم آب مصرفی کل کشور} = ۸۰ \times ۱۰^{۶} \times ۱۰^{-۱} = ۸ \times ۱۰^{۶}\ \text{m}^{۳}$$
$$\xrightarrow{۸>۵} \sim ۱۰ \times ۱۰^{۶} = ۱۰^{۷}\ \text{m}^{۳}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷

۲۸۴ گزینه ۲

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $Q = mLv$ گرمایی را که آب می‌گیرد تا به‌طور کامل تبخیر شود، به دست می‌آوریم:

$$Q = mLv \Rightarrow Q = ۱/۶ \times ۲۲۵۰ \times ۱۰^{۳} = ۳/۶ \times ۱۰^{۶}\ \text{J}$$

حال باتوجه‌به رابطهٔ $U = P.t$، می‌توان نوشت:

$$U = Q = P.t \Rightarrow ۳/۶ \times ۱۰^{۶} = ۲/۵ \times ۱۰^{۳} \times t \Rightarrow t = ۱۴۴۰\,\text{s}$$

و باتوجه‌به اینکه هر ۶۰ ثانیه برابر با یک دقیقه است، داریم:

$$t = \frac{۱۴۴۰}{۶۰} = ۲۴\ \text{min}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

۲۸۵ گزینه ۳

با استفاده از رابطهٔ رسانش گرمایی، داریم:

$$\text{آهنگ رسانش گرمایی}: H = \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L}$$
$$\Rightarrow \frac{H_۲}{H_۱} = \frac{k_۲}{k_۱} \times \frac{A_۲}{A_۱} \times \frac{L_۱}{L_۲} \times \frac{\Delta\theta_۲}{\Delta\theta_۱}$$
$$\xrightarrow[\Delta\theta_۲=\Delta\theta_۱]{A_۱=A_۲,k_۱=k_۲} \frac{H_۲}{H_۱} = \frac{L_۱}{L_۲} = \frac{L_۱}{\frac{۱}{۲}L_۱} = ۲$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۰

۲۸۶ گزینه ۳

ه اینکه واحد یکی از مقادیر داده‌شده، ژول یا همان $\text{kg m}^{۲}/\text{s}^{۲}$ تا و حاصل عبارت نیز برحسب ژول خواسته شده است، پس در جملهٔ اول سمت راست تساوی، kg g m باید به ترتیب از راست به چپ برابر با ۱ و ۲ باشند. داریم:

$$E = ۵ \times ۱۰^{-۱}\ \text{g}\frac{\text{dam}^{۲}}{\text{s}^{۲}} + ۲ \times ۱۰^{-۲}\ \text{J}$$
$$\Rightarrow E = ۵ \times ۱۰^{-۱}\ \text{g}\frac{\text{dam}^{۲}}{\text{s}^{۲}} \times \frac{۱\,\text{kg}}{۱۰^{۳}\,\text{g}} \times \frac{(۱۰^{۱}\,\text{m})^{۲}}{۱\,\text{dam}^{۲}} + ۲ \times ۱۰^{-۲} = ۷ \times ۱۰^{-۲}\ \text{J} \Rightarrow E = ۷ \times ۱۰^{-۲}\ \text{J}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

۲۸۷ گزینه ۲

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 هم‌دما 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

۲۸۸ گزینه ۲

به کمک قضیهٔ کار- انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_{t} = K_{۲} - K_{۱}$$
$$\Rightarrow W_{mg} + W_{\text{فنر}} = K_{۲} - K_{۱}$$
$$\Rightarrow -mg\Delta h + W_{\text{فنر}} = \frac{۱}{۲}mv_{۲}^{۲}$$
$$\Rightarrow -(۰/۲) \times ۱۰ \times (-۰/۶) + W_{\text{فنر}} = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times ۹$$
$$\Rightarrow W_{\text{فنر}} = ۰/۹ - ۱/۲ = -۰/۳\,J$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۸

۲۸۹ گزینه ۱

$Q = mc\Delta\theta$ را برای دو جسم به‌صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

باتوجه‌به نمودار داده‌شده، $(\Delta\theta_A = ۳T - T = ۲T)$ و $(\Delta\theta_B = ۳T - ۰ = ۳T)$ است، پس:

$$\frac{۵Q}{۲Q} = ۱ \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{۲T}{۳T} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{۱۵}{۴}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۷

۲۹۰ گزینه ۱

عمودی‌ای که میز بر ظرف‌ها وارد می‌کند، نیروی وزن آن‌ها $(W_{۲})$ و نیروی وزن مایعی که داخل آن‌ها ریخته شده $(W_{۱})$ را خنثی می‌کند که این نیروها برای هر دو ظرف یکسان است. از طرف دیگر مطابق رابطهٔ فشار؛ یعنی $P = \frac{N}{A}$ و باتوجه‌به اینکه $N = W_{۱} + W_{۲}$ و A 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

۲۹۱ گزینه ۳

در هر $۱۰\,s$ ۳ خودرو یعنی در هر دقیقه ۱۸ خودرو از این مقطع فرضی عبور می‌کند.

$$۱۸\,\frac{\text{خودرو}}{\text{دقیقه}} = ?\,\frac{\text{خودرو}}{\text{سال}}$$

با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای خواهیم داشت:

$$۱۸\,\frac{\text{خودرو}}{\text{دقیقه}} \times \frac{۶۰\,\text{دقیقه}}{۱\,\text{ساعت}} \times \frac{۲۴\,\text{ساعت}}{۱\,\text{روز}} \times \frac{۳۶۵\,\text{روز}}{۱\,\text{سال}}$$
$$= ۱/۸ \times ۱۰ \times ۶ \times ۱۰ \times ۲/۴ \times ۱۰ \times ۳/۶۵ \times ۱۰^{۲}$$
$$\simeq ۱۰ \times ۱۰^{۲} \times ۱۰ \times ۱۰^{۲} = ۱۰^{۶}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره۱ ۱۳۹۸

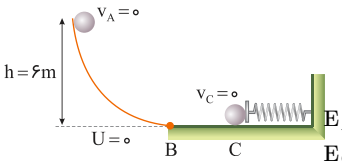
۲۹۲ گزینه ۳

هنگامی‌که از دهانهٔ B به 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 و C نیز یکسان است، زیرا ارتفاع مایع در هر سه لوله یکسان است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

۲۹۳ گزینه ۳

حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در فنر زمانی حاصل می‌شود که جسم در برخورد با فنر، آن را تا حداکثر ممکن متراکم کند، یعنی تا نقطه‌ای که تندی آن صفر شده (C) و برای لحظه‌ای متوقف شود. باتوجه‌به وجود اصطکاک، انرژی مکانیکی گلوله پایسته نمی‌ماند.



$$E_A = K_A + U_A = ۰ + mgh \Rightarrow E_A = mgh$$
$$E_C = K_C + U_C + (U_{فنر})_{max} = ۰ + ۰ + (U_{فنر})_{max}$$
$$W_{f_k} = E_C - E_A \Rightarrow -۲ = (U_{فنر})_{max} - ۲۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \times ۶ \Rightarrow (U_{فنر})_{max} = ۱۰\,J$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۸

۲۹۴ گزینه ۱

باتوجه‌به سازگاری یکاها در یک معادلهٔ فیزیکی، باید یکای دو طرف معادله با یکدیگر سازگاری داشته باشند.

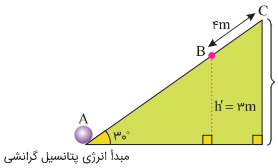
ون یکای سمت چپ (x) سب متر (m) است، پس باید واحد هریک از جمله‌های سمت راست نیز متر باشد.

$$m = \frac{[\alpha]}{s^۲} \Rightarrow [\alpha] = ms^۲$$
$$m = [\beta]s^۳ \Rightarrow [\beta] = m/s^۳$$

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱ ۱۴۰۰

۲۹۵ گزینه ۴

باتوجه‌به شکل داریم:



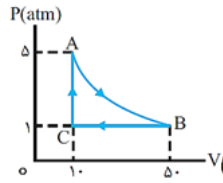
مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

$$\sin ۳۰^\circ = \frac{۵}{\overline{AC}} \Rightarrow \overline{AC} = ۱۰\,m \Rightarrow \overline{AB} = ۶\,m$$
$$\Rightarrow h' = \overline{AB}\sin ۳۰^\circ = ۳\,m$$
$$E_B - E_A = W_{f_k} \Rightarrow (K_B + U_B) - (K_A + U_A) = W_{f_k}$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_B^۲ + mgh' - \frac{۱}{۲}mv_A^۲ = W_{f_k}$$
$$\Rightarrow (\frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۲۲۵) + (۲ \times ۱۰ \times ۳) - (\frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۳۲۴) = W_{f_k}$$
$$\Rightarrow ۲۲۵ + ۶۰ - ۳۲۴ = W_{f_k}$$
$$\Rightarrow W_{f_k} = -۳۹\,J$$

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۶ تابستان ۱۳۹۸

۲۹۶ گزینه ۱

باتوجه‌به شکل چون چرخه ساعت‌گرد می‌باشد، پس کار کل انجام‌شده روی گاز، مقداری منفی است، پس کار کل چرخه برابر است با:



$$W_t = -۶۰۰۰\,J \Rightarrow W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = -۶۰۰۰\,J$$
$$\xrightarrow{W_{CA}=۰} W_{AB} + W_{BC} = -۶۰۰۰\,J \quad (۱)$$

ازطرفی چون فرآیند BC هم‌فشار است، کار انجام‌شده روی گاز در این فرآیند باتوجه‌به نمودار برابر است با:

$$W_{BC} = -P\Delta V = -۱ \times ۱۰^۵ \times (۱۰ - ۵۰) \times ۱۰^{-۳} = ۴۰۰۰\,J \quad (۲)$$
$$\xrightarrow{(۱),(۲)} W_{AB} + ۴۰۰۰ = -۶۰۰۰ \Rightarrow W_{AB} = -۱۰۰۰۰\,J$$

ازطرفی چون فرآیند AB هم‌دما است، پس تغییر انرژی درونی گاز در آن صفر است. طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{AB} = ۰ \Rightarrow Q_{AB} + W_{AB} = ۰ \Rightarrow Q_{AB} = -W_{AB}$$
$$\Rightarrow Q_{AB} = -(-۱۰۰۰۰) = ۱۰۰۰۰\,J = ۱۰\,kJ$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۵ ۱۳۹۶

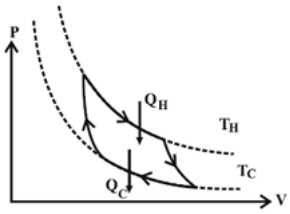
۲۹۷ گزینه ۲

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 معادلهٔ پیوستگی قابل توجیه است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۴۰۰

۲۹۸ گزینه ۱

چرخهٔ کارنو که یک ماشین گرمایی فرضی طی می‌کند، به‌صورت شکل زیر از دو فرآیند هم‌دما و دو فرآیند بی‌دررو تشکیل شده است. یک ماشین گرمایی فرضی در دمای T_H، یک فرآیند هم‌دمای انبساطی را طی می‌کند.



قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

۲۹۹ گزینه ۴

مخزن زمانی خالی می‌شود که حجم آب خروجی از لولهٔ A با مجموع حجم آب ورودی از لولهٔ B و حجم مخزن برابر شود، بنابراین:

$$\text{حجم آب ورودی از لولهٔ B} = A_B v_B t$$
$$\text{حجم آب خروجی از لولهٔ A} = A_A v_A t$$
$$\Rightarrow A_A v_A t = A_B v_B t + V_{\text{مخزن}} \Rightarrow (A_A v_A - A_B v_B)t = V_{\text{مخزن}}$$
$$\Rightarrow t = \frac{V_{\text{مخزن}}}{(A_A v_A - A_B v_B)} \simeq \frac{۲/۴۶}{(\frac{۳}{۴} \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۴ - \frac{۳}{۴} \times ۳۶ \times ۱۰^{-۴} \times ۲)} = ۱۰۰\,s$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۷

۳۰۰ گزینه ۴

وجود گازهایی مانند کربن دی‌اکسید $(CO_۲)$ که مولکول‌های جذب‌کنندهٔ بسیار خوبی برای موج‌های فروسرخ هستند در لایهٔ پوش‌سپهر جو زمین، باعث کدر شدن این لایه برای تابش‌های فروسرخ می‌شود. درنتیجه بخشی از تابش گرمایی لایهٔ پوش‌سپهر 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

بانک تست
دیجی کنکور
ورود به سایت
وبسایت دیجی کنکور بزرگترین مرجع تست های تالیفی و کنکوری

دیجی کنکور
رسانه دانش آموزان موفق
DigiKonkur.com

کنکوری ها
یازدهمی ها
دهمی ها

کانال تلگرام دیجی کنکور

یک کانال جامع به جای همه اپ ها و کانال های دیگر

- برنامه ریزی روزانه
- دوره های مشاوره ای
- فیلم های کنکوری
- نمونه سوالات امتحانی
- جزوات درسی
- پادکست های انگیزشی

و هر چیزی که نیاز داری و نداری ...
همه خدمات این کانال همیشه رایگان است

برای عضویت اینجا کلیک کنید

DGKonkur