آموزشگاه کنکور الوند

نمونه سوالات تشریحی

درس فیزیک

مباحث ترم اول

رشته تجربی / ریاضی

جهت هماهنگی برای ثبت نام

۰۹۱۷۴۴۴۷۸۵۲

www.alvandedu.com

alvandinst

مدیسا شادمهر

نادر اسماعیل پور

کیوان رضوی

حسین عطرسایی

امیر تبرزد

دپارتمان فیزیک

۶۰ یک ظرف با ۲۰۰ گرم آب به چگالی $1\,g/cm^3$ به‌طور کامل پر شده است. این ظرف با چند گرم روغن به چگالی $0/88\,g/cm^3$ به‌طور کامل پر می‌شود؟

۶۱ یک ترازوی دیجیتالی، جرم جسمی را ۴/۰۰۶ میلی‌گرم نشان می‌دهد. دقت این اندازه‌گیری چند میکروگرم است؟

۶۲ یکی از یکاهای متداول انرژی، کیلووات ساعت (kWh) است. هر ۵ یک کیلووات ساعت معادل چند مگا ژول است؟

۶۳ در دستگاه بین‌المللی SI، کمیت‌های ....., ... و ..... کمیت‌هایی اصلی هستند که یکای آن‌ها به ترتیب مول، کلوین و کندلا است.

۶۴ فلزی با چگالی ۸ گرم بر سانتی متر مکعب را درون یک استوانه مدرج حاوی آب می اندازیم. اگر حجم آب درون استوانه پس از انداختن فلز از ۱/۲ لیتر به ۱/۵ لیتر برسد، جرم فلز چند کیلوگرم است؟

۶۵ در جای خالی پیشوند مناسب قرار دهید.

$$5/1 \times 10^{-4}\ \mu m^2 = 5/1 \times 10^{-10}\ \boxed{?}\ m^2$$

۶۶ حجم یکسانی از دو مایع مختلف را مخلوط کرده‌ایم. چنانچه $\rho_1 = 0/8\,g/cm^3$ و $\rho_2 = 1\,g/cm^3$ باشد، $450\,g$ از مخلوط این دو مایع چند لیتر حجم دارد؟

۶۷ باتوجه‌به رابطهٔ $A = B \cdot C \cdot D^2$ اگر A انرژی و C جرم و D سرعت باشد، یکای کمیت B چیست؟

۶۸ یک مخزن به حجم ۱۸۰۰ لیتر پر از آب است در پایین این مخزن شیری وجود دارد که آب می تواند با آهنگ $۴۰\,cm^۳/s$ از آن خارج شود تعیین کنید با باز کردن شیر، مخزن طی چند دقیقه خالی می شود؟

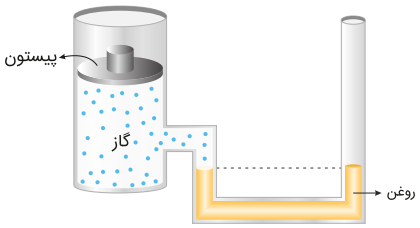
۶۹ در جامدهای .....، ذرات سازندهٔ جسم در طرح‌های منظمی کنار هم قرار دارند و این جامدها از سرد کردن ..... یک مایع به دست می‌آیند.

۷۰ پراکنده شدن ذرات گچ هنگام پاک کردن تخته سیاه، به چه علت است؟

۷۱ سه نمونه از وجود کشش سطحی در مایعات را در طبیعت نام ببرید؟

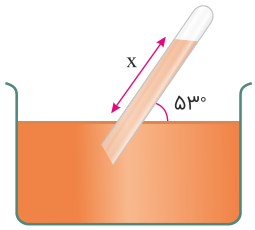
۷۲ اگر یک مخزن بزرگ گلیسیرین داشته باشیم. فشار کل در عمق یک متری از این مخزن چندکیلوپاسکال کمتر از فشار ناشی از مایع در عمق ۱۲ متری آن است؟ ($g = ۱۰\,N/kg$، چگالی گلیسیرین $۱/۲۵\,g/cm^۳$ و فشار هوا در محل $۱۰^۵\,Pa$ است)

۷۳ در شکل زیر، مانومتری در حال تعادل است اگر وزنه‌ای به جرم $۴\,kg$ را به‌آرامی روی پیستون بدون جرمی قرار دهیم، پس از برقراری مجدد تعادل، اختلاف ارتفاع روغن در دو شاخهٔ لولهٔ U شکل، ۸ سانتی‌متر می‌شود. مساحت قاعدهٔ پیستون چند سانتی‌متر مربع است؟ ($\rho_{روغن} = ۰/۸\,g/cm^۳$ و از اصطکاک پیستون و دیوارهٔ مخزن صرف‌نظر نمایید)

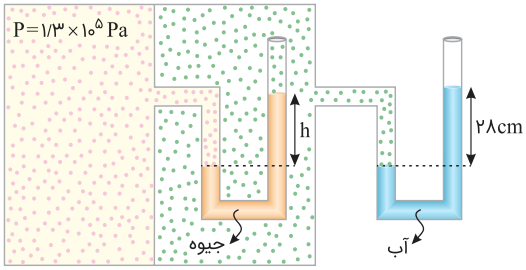


۷۴ فرض کنید سرنگی دارید که دارای دو سطح مقطع بزرگ و کوچک به ترتیب به نام $A_۱$ و $A_۲$ است. اگر پیستون انتهایی سرنگ را با نیروی ثابت F به‌سمت داخل فشار دهیم و $A_۱ = ۳\,cm^۲$، $A_۲ = ۳\,mm^۲$ و پیستون با تندی ثابت $۱۵\,cm/s$ در حال حرکت باشد، در مدت‌زمان ۰/۶ ثانیه چند سانتی‌متر مکعب مایع از سرنگ خارج می‌شود؟ (فرض کنید به مقدار کافی مایع درون سرنگ وجود دارد)

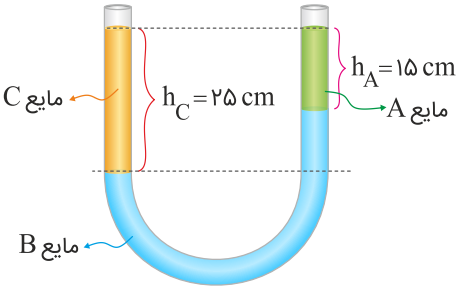
۷۵ پژوهشگری قصد دارد فشار هوا را به‌وسیلهٔ آزمایش توریچلی اندازه بگیرد. اما لولهٔ آزمایش را با ۳۷° انحراف وارد ظرف پس از جیوه می‌کند. اگر فشار هوای محیط $۱۰۸/۸\,kPa$ باشد، چند سانتی‌متر جیوه از لوله بالا می‌رود؟ ($g = ۱۰\,m/s^۲$, $\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$, $\rho_{جیوه} = ۱۳۶۰۰\,kg/m^۳$)



۷۶ در شکل زیر، اگر فشار هوا $۱۰^۵ \mathrm{Pa}$ و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب ۱۰۰۰ و ۱۳۶۰۰ باشد، h چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰ \mathrm{m/s^۲})$

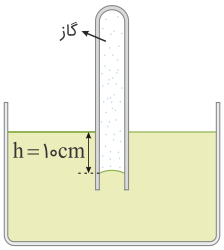


۷۷ در شکل زیر سه مایع مخلوط نشدنی A و B و C به چگالی A برابر $۰/۶ \mathrm{g/cm^۳}$ و C برابر $۰/۸ \mathrm{g/cm^۳}$ به حال تعادل قرار دارند. چگالی B را برحسب $\mathrm{g/cm^۳}$ تعیین کنید؟ $(g = ۱۰ \mathrm{N/kg})$



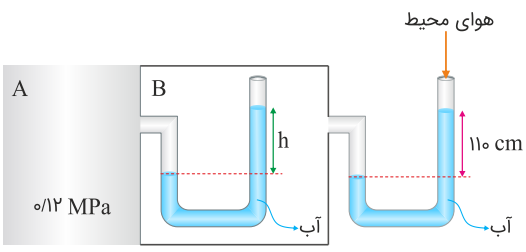
۷۸ درون ظرفی استوانه‌ای به جرم یکسان آب و نفت ریخته‌ایم. مجموع ارتفاع دو مایع مخلوط‌نشدنی ۳۶ cm است. فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ $(\rho_{آب} = ۱ \frac{g}{cm^۳}, \rho_{روغن} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳} \ , \ g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

۷۹ در ظرف شکل روبه‌رو، اگر چگالی مایع $۳۰۰۰ \mathrm{kg/m^۳}$ باشد. فشار گاز محبوس درون لوله چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰ \mathrm{m/s^۲} \ , \ P_۰ = ۱۰^۵ \mathrm{Pa})$



۸۰ یک زیردریایی در اعماق اقیانوسی حرکت می‌کند. این زیردریایی تعدادی پنجرهٔ کوچک دایره‌ای شکل به شعاع $۰/۲ \mathrm{m}$ دارد. اگر فشار آب در محل هر یک از این پنجره‌ها برابر $۹ \times ۱۰^۵ \mathrm{Pa}$ باشد، بزرگی نیروی عمودی که آب بر سطح خارجی یکی از این پنجره‌ها وارد می‌کند، چقدر است؟ $(\pi \approx ۳)$

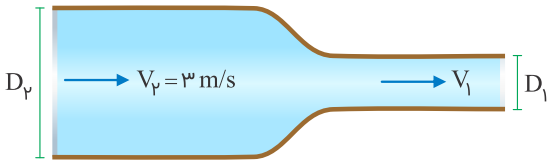
۸۱ در شکل زیر مقدار h چند سانتی‌متر است؟ (فشار هوای محیط را $۱۰۱ \mathrm{kPa}$ و چگالی آب را $۱۰۰۰ \mathrm{kg/m^۳}$ بگیرید)



۸۲ مساحت روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز $۴\ mm^۲$ است. جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چقدر باشد تا فشار داخل آن $۲\ atm$ نگه داشته شود؟ (فشار بیرون آن $۱\ atm$ است و جرم بر حسب گرم به دست بیاید و $g = ۱۰N/kg$)

۸۳ شیشه‌گران برای چسباندن تکه‌های شیشه به یکدیگر، آن‌ها را آن‌قدر گرم می‌کنند که نرم شوند. این کار را باتوجه‌به کوتاه‌بُرد بودن نیروی جاذبهٔ بین‌مولکولی توضیح دهید.

۸۴ مطابق شکل مایعی درون لوله در جریان است. در صورتی که قطر مقطع بزرگ‌تر ۳ برابر قطر مقطع کوچک‌تر باشد $(D_۲ = ۳D_۱)$ باشد، $v_۱$ چند متر بر ثانیه است؟

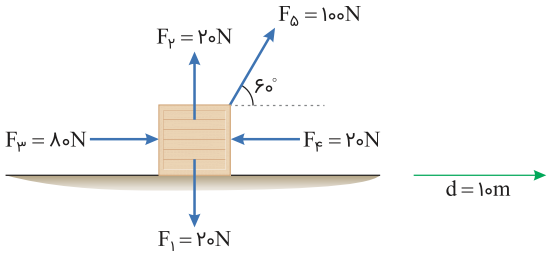


۸۵ متحرکی تحت تأثیر نیروی $\vec{F} = ۱۵\vec{i} + ۲۵\vec{j}$ (در SI) روی سطحی افقی شروع به حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر متحرک برابر با $۱۲\ N$ باشد، کار کل انجام‌شده روی جسم طی ۲۵ متر جابه‌جایی روی محور x ها برابر با چند ژول است؟

هر یک از جمله‌های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید.

۸۶ اگر تندی جسمی دو برابر شود، انرژی جنبشی آن ..... برابر می‌شود.

۸۷ در شکل زیر کار کل نیروهای وارد بر جسم چند کیلوژول است؟ ($\cos(۶۰^\circ) = ۰/۵$)



۸۸ یک موشک با جدا کردن منبع سوختش ۲۰٪ از جرم خود کاسته و ۲۰٪ به تندی‌اش می‌افزاید. انرژی جنبشی آن چند درصد تغییر می‌کند؟

۸۹ خودرویی در جاده‌ای با اصطکاک ناچیز شروع به حرکت کرده و پس از طی مسافت d سرعت خودرو به v می‌رسد. اگر راننده در ادامهٔ مسیر پس از طی d متر دیگر سرعت خود را به $۲v$ برساند، کار موتور خودرو در d متر دوم چندبرابر کار در d متر اول است؟

۶۰ حجم مایع در هر دو حالت یکسان است؛ بنابراین داریم:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{روغن}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}} \Rightarrow \frac{۲۰۰}{۱} = \frac{m_{\text{روغن}}}{۰/۸۸} \Rightarrow m_{\text{روغن}} = ۱۷۶\,g$$

۶۱ می‌دانیم که دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند یا می‌توان به‌جای آخرین رقم سمت راست عدد یک و به‌جای بقیهٔ رقم‌ها عدد صفر گذاشت و بدون تغییر جای ممیز، دقت اندازه‌گیری را برحسب واحد داده‌شده به دست آورد. در این سؤال داریم:

$$۴/۰۰۶\,mg \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} ۰/۰۰۱\,mg$$

بنابراین دقت اندازه‌گیری ترازوی دیجیتال برابر با $۰/۰۰۱\,mg = ۰/۰۰۱ \times ۱۰^{-۳}\,g = ۱۰^{-۶}\,g$ است. چون پیشوند میکرو برابر با $۱۰^{-۶}$ است ($۱\mu = ۱۰^{-۶}$)، می‌توان گفت که دقت اندازه‌گیری این ترازوی دیجیتال برابر با $۱\mu g = ۱۰^{-۶}\,g$ است.

۶۲ می دانیم هر کیلو وات معادل $۱۰^{۳}$ وات و هر ساعت معادل $۳۶۰۰\,s$ است.
بنابراین به کمک تبدیل واحد زنجیره ای داریم:

$$۵\,\cancel{kW}\,\cancel{h} \times \frac{۱۰۰۰\,W\!\!\!/}{۱\,\cancel{kW}\,\cancel{h}} \times \frac{۳۶۰۰\,s}{۱\,h\!\!\!/} = ۱۸ \times ۱۰^{۶}\,Ws$$

بنا بر رابطهٔ $U = P.t$ می‌توان نتیجه گرفت که، $J = Ws$ است، بنابراین داریم:

$$۵\,kWh = ۱۸ \times ۱۰^{۶}\,J = ۱۸\,MJ$$

۶۳ کمیت‌های مقدار ماده، دما و شدت روشنایی از کمیت‌های اصلی و نرده‌ای در SI هستند که یکای آن‌ها به ترتیب مول، کلوین و کندلا (شمع) است.

۶۴

$$\begin{cases} V = ۱/۵ - ۱/۲ = ۰/۳\,lit \times ۱۰۰۰ = ۳۰۰\,cm^{۳} \\ \rho = ۸\,g/cm^{۳} \end{cases}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۸ = \frac{m}{۳۰۰} \Rightarrow m = ۲۴۰۰\,g \times ۱۰^{-۳} = ۲/۴\,kg$$

۶۵

$$۵/۱ \times ۱۰^{-۴}\,\mu m^{۲} = ۵/۱ \times ۱۰^{-۴} \times ۱۰^{-۶} m^{۲} = ۵/۱ \times ۱۰^{-۱۰} m^{۲}$$

پیشوند $\boxed{?}$ (در عبارت $\boxed{?}m^{۲}$)عدد ۱ خواهد بود.

برای رسیدن به بهترین خودت برنامه ریزی کن!
آموزشگاه کنکور الوند
alvandedu.com
alvandinst
۰۹۱۷۴۴۴۷۸۵۲
۰۷۱۳۸۲۲۹۵۵۰

۶۶ درصورتی‌که حجم‌های دو مایع یکسان باشد:

$$V_۲ = V_۲ = V$$
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} = \frac{m_۱ + m_۲}{۲V}$$
$$= \frac{۱}{۲}\left(\frac{m_۱}{V} + \frac{m_۲}{V}\right) = \frac{۱}{۲}(\rho_۱ + \rho_۲) = \frac{\rho_۱ + \rho_۲}{۲}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{۰/۸ + ۱}{۲} = ۰/۹\,g/cm^۳$$

حال حجم ۴۵۰g را حساب می‌کنیم:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{۴۵۰}{۰/۹} = ۵۰۰\,cm^۳$$
$$\Rightarrow V = ۵۰۰\cancel{cm^۳} \times \frac{\cancel{۱m^۳}}{۱۰^۶\cancel{cm^۳}} \times \frac{۱۰^۲L}{\cancel{۱m^۳}} = ۰/۵\,lit$$

۶۷ در فیزیک کمیت‌هایی که در طرفین رابطه قرار دارند باید هم واحد باشند. در ضمن نماد [ ] را برای یکا بکار می‌بریم:

$$\left.\begin{array}{l}[A] = J = kgm^۲/s^۲ \\ [C] = kg \\ [D] = m/s\end{array}\right\} \Rightarrow kgm^۲/s^۲ = [B]\,kgm^۲/s^۲ \Rightarrow [B] = ۱$$

یعنی B یک عدد ثابت و بدون یکا است.

در حقیقت رابطهٔ داده‌شده در صورت سؤال، رابطهٔ انرژی جنبشی است:

$$\overset{A}{\underset{\uparrow}{K}} = \overset{B}{\overset{\uparrow}{\frac{۱}{۲}}}\,\underset{\downarrow}{m}\,\overset{D}{\overset{\uparrow}{v^۲}}$$
$$\underset{C}{}$$

۶۸

$$۴۰\,cm^۳/s \times ۱L/۱۰۰۰\,cm^۳ \times ۶۰\,s/min = ۲/۴\,L/min$$
$$\text{آهنگ خروج} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow ۲/۴\,L/min = \frac{۱۸۰۰\,L}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۷۵۰\,min$$

۶۹ بلورین- آهسته ، ذرات سازندهٔ برخی از جامدها در طرح‌های منظمی کنار هم قرار می‌گیرند. جامدهایی را که در یک الگوی سه بعدی تکرارشونده از این واحدهای منظم ساخته می‌شوند، جامد بلورین می‌نامیم. وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، اغلب جامدهای بلورین تشکیل می‌شوند.

۷۰ مولکول‌های هوا با سرعت زیاد حرکت کاتوره‌ای و نامنظم دارند و در برخورد با مولکول‌های گچ، آن‌ها را پراکنده می‌کنند. این حرکت نامنظم و کاتوره‌ای ذرات گچ را حرکت براونی می‌نامند.

۷۱ الف) نشستن حشره روی سطح آب ب) تشکیل حباب‌های آب و صابون
پ) قطره‌های کروی آب در حال سقوط

۷۲ با استفاده از روابط محاسبهٔ فشار کل و فشار ناشی از مایع، داریم:

$$P_۱ = P_۰ + \rho g h_۱$$
$$\xrightarrow[\rho = ۱/۲۵\,g/cm^۳ = ۱۲۵۰\,kg/m^۳]{P_۰ = ۱۰^۵\,Pa, h_۱ = ۱\,m} P_۱ = ۱۰^۵ + ۱۲۵۰ \times ۱۰ \times ۱$$
$$\Rightarrow P_۱ = ۱۱۲۵۰۰\,Pa = ۱۱۲/۵\,kPa$$
$$P_۲ = \rho g h_۲ \xrightarrow[\rho = ۱/۲۵\,g/cm^۳ = ۱۲۵۰\,kg/m^۳]{h_۲ = ۱۲\,m} P_۲ = ۱۲۵۰ \times ۱۰ \times ۱۲$$
$$\Rightarrow P_۲ = ۱۵۰۰۰۰\,Pa = ۱۵۰\,kPa$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، $P_۱$ به‌اندازهٔ $۱۵۰ - ۱۱۲/۵ = ۳۷/۵$ کیلوپاسکال کمتر از $P_۲$ است.

برای رسیدن به بهترین خودت
برنامه ریزی کن!

آموزشگاه کنکور
الوند
alvandedu.com
alvandinst
۰۹۱۷۴۴۴۷۸۵۲
۰۷۱۳۸۲۲۹۵۵۰

۷۳ فشار وارد بر گاز در اثر قرار دادن وزنه روی پیستون، باعث ایجاد اختلاف ارتفاع در روغن درون لولهٔ U شکل می‌شود. داریم:

$$\frac{mg}{A} = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}}$$

$$\xrightarrow[\rho_{\text{روغن}}=۰/۸\,g/cm^۳=۸۰۰\,kg/m^۳]{m=۴\,kg,\,h_{\text{روغن}}=۸\,cm=۰/۰۸\,m} A = \frac{۴}{۸۰۰ \times ۰/۰۸} = ۰/۰۶۲۵\,m^۲$$

$$\Rightarrow A = ۰/۰۶۲۵\,m^۲ \times \frac{۱\,cm^۲}{۱۰^{-۴}\,m^۲} = ۶۲۵\,cm^۲$$

۷۴ می‌دانیم آهنگ شارش حجمی شاره‌ای که به‌طور لایه‌ای، پایا و با تندی ثابت v از درون یک لوله با مقطعی به مساحت A می‌گذرد، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{آهنگ شارش} = \frac{\text{حجم جابه‌جا شده}}{\text{مدت‌زمان}} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = Av$$

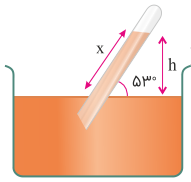
پس داریم:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = A_۱ v_{\text{پیستون}} = (۳cm^۲) \times (۱۵cm/s) = ۴۵cm^۳/s$$

بنابراین در مدت‌زمان ۰/۶s ثانیه حجم آب خارج‌شده از سرنگ برابر است با:

$$V_{\text{آب خارج شده}} = ۴۵cm^۳/s \times ۰/۶s = ۲۷cm^۳$$

۷۵ فشار حاصل از ستون جیوه برابر با فشار هوا است. بنابراین:

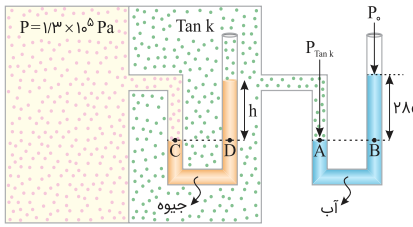


$$P = \rho g h$$

$$\Rightarrow P_۰ = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h \Rightarrow ۱۰۸۸۰۰ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h \Rightarrow h = ۰/۸\,m = ۸۰\,cm$$

$$\Rightarrow h = x \times \sin ۵۳^\circ \Rightarrow x = \frac{۸۰}{۰/۸} = ۱۰۰\,cm$$

۷۶



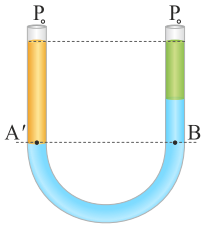
نقاطی که در یک تراز افقی از مایع هستند فشار یکسانی دارند، بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{Tank} = P_۰ + (\rho g h)_W \Rightarrow P_{Tank} = ۱۰^۵ + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۲۸}{۱۰۰} = ۱۰۲۸۰۰\,Pa$$

$$P_C = P_D \Rightarrow ۱/۳ \times ۱۰^۵ = (\rho g h)_{Hg} + P_{Tank}$$

$$\Rightarrow P_{Tank} \Rightarrow ۱۳ \times ۱۰^۴ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h + ۱۰۲۸۰۰ \Rightarrow ۲۷۲۰۰ = ۱۳۶۰۰۰h \Rightarrow h = ۰/۲\,m = ۲۰\,c$$

۷۷ دو نقطهٔ A' و B' هم‌فشار هستند. بنابراین:



$$P_{A'} = P_{B'}$$

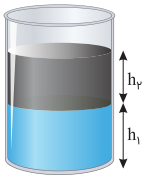
$$P_۰ + \rho_c g h_c = P_۰ + \rho_A g h_A + \rho_B g h_B$$

$$\rho_c g h_c = \rho_A g h_A + \rho_B g h_B \Rightarrow ۰/۸ \times ۲۵ = ۰/۶ \times ۱۵ + \rho_B ۱۰$$

$$\Rightarrow ۲۰ = ۹ + ۱۰\rho_B \Rightarrow \rho_B = ۱/۱\,g/cm^۳$$

برای رسیدن به بهترین خودت برنامه ریزی کن!
آموزشگاه کنکور الوند
alvandedu.com
alvandinst
۰۹۱۷۴۴۴۷۸۵۲
۰۷۱۳۸۲۲۹۵۵۰

۷۸ چگالی آب بیشتر می‌شود، بنابراین پایین قرار می‌گیرد. ارتفاع مایع‌ها را $h_۱$ و $h_۲$ می‌نامیم:



$$m_۱ = m_۲ \xrightarrow[V=Ah]{\rho=mV} \rho_۱ A h_۱ = \rho_۲ A h_۲ \Rightarrow ۱ \times h_۱ = ۰/۸ \times h_۲ \Rightarrow h_۱ = ۰/۸ \times h_۲$$

$$\begin{cases} h_۱ = ۰/۸ h_۲ \\ h_۱ + h_۲ = ۳۶/۰\,cm \end{cases} \Rightarrow h_۲ = ۲۰/۰\,cm\ ,\ h_۱ = ۱۶/۰\,cm$$

$$\begin{aligned} P &= \rho_۱ g h_۱ + \rho_۲ g h_۲ \\ &= [(۱/۰ \times ۱۰^۳\ kg/m^۳)(۱۰\,N/kg)(۰/۱۶\,m)] + [(۸/۰ \times ۱۰^۲\ kg/m^۳)(۱۰\,N/kg)(۰/۲\,m)] \\ &= ۱/۶ \times ۱۰^۳\,Pa + ۱/۶ \times ۱۰^۳\,Pa = ۳/۲ \times ۱۰^۳\,Pa = ۳/۲\,kPa \end{aligned}$$

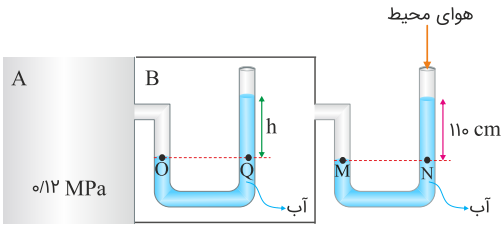
۷۹

$$p = p_۰ + \rho g h \Rightarrow p = ۱۰^۵ + (۳۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱)$$
$$\Rightarrow p = ۱/۰۳ \times ۱۰^۵ Pa$$

۸۰

$$A = \pi r^۲ \Rightarrow A = ۳ \times ۰/۰۴ = ۰/۱۲\,m^۲$$
$$F = P A \Rightarrow F = ۹ \times ۱۰^۵ \times ۰/۱۲ = ۱۰۸ \times ۱۰^۳\,N$$

۸۱ نقاط M و N که در یک تراز افقی هستند فشار یکسانی دارند و فشار نقطه M برابر فشار هوای محفظه B است. بنابراین:



$$P_M = P_N$$
$$\Rightarrow P_B = \rho g h' + P_۰ \Rightarrow P_B = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۱/۱ + ۱۰۱۰۰۰$$
$$\Rightarrow P_B = ۱۱۰۰۰ + ۱۰۱۰۰۰ = ۱۱۲۰۰۰\,Pa$$

نقاط Q و O که در یک تراز افقی هستند فشار یکسانی دارند و فشار نقطه O برابر فشار هوای محفظه A است. بنابراین:

$$P_O = P_Q \Rightarrow P_A = \rho g h + P_B \Rightarrow ۱۲ \times ۱۰^۴ = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times h + ۱۱۲۰۰۰$$
$$\Rightarrow ۸۰۰۰ = ۱۰۰۰۰h \Rightarrow h = ۰/۸\,m$$

۸۲ فشار حاصل از وزنه روی روزنه باید بتواند اختلاف فشار بخار درون و هوای بیرون زودپز را تحمل کند. بنابراین:

$$\Delta P = ۲atm - ۱atm = ۱atm \Rightarrow ۱atm = ۱۰^۵ pa$$

$$\Delta P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} \Rightarrow ۱۰^۵ = \frac{m \times ۱۰}{۴ \times ۱۰^{-۶}}$$

$$m = \frac{۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^۵}{۱۰} = ۰/۰۴kg = ۴۰\,g$$

برای رسیدن به بهترین خودت برنامه ریزی کن!
آموزشگاه کنکور الوند
alvandedu.com
alvandinst
۰۹۱۷۴۴۴۷۸۵۲
۰۷۱۳۸۲۲۹۵۵۰

۸۳ نیروهای بین مولکولی در محدوده چندین مولکول مجاور عمل می‌کنند. وقتی قطعه‌های یک شیشه شکسته را به یکدیگر نزدیک می‌کنیم در واقع فاصله بین مولکول‌های قسمت شکسته شده مربوط به هر قطعه با قطعه دیگر بسیار بیشتر از ابعاد یک مولکول شیشه است و چون نیروهای بین مولکولی در این ابعاد عمل نمی‌کنند. بنابراین دو قطعه شیشه به هم نمی‌چسبند. با گرم کردن دو قطعه شیشه، نوسان مولکول‌های دو قطعه شیشه‌ای که مجاور هم قرار دارند افزایش می‌یابد و به همین دلیل فاصله بین مولکول‌های مجاور به چندین مولکول می‌رسد و نیروهای بین مولکولی عمل می‌کنند و قطعه‌ها به هم می‌چسبند.
نیروی جاذبهٔ بین‌مولکولی نیرویی کوتاه‌برد است و برای اینکه مولکول‌ها بتوانند یکدیگر را جذب کنند، باید در فاصلهٔ نزدیک نسبت به یکدیگر قرار داشته باشند. وقتی شیشه نرم شود آزادی حرکت مولکول‌ها بیشتر می‌شود و در محدودهٔ جاذبهٔ یکدیگر قرار می‌گیرند.

۸۴ ابتدا نسبت مساحت دو مقطع لوله را بدست می‌آوریم:

$$\frac{A_۲}{A_۱}=\frac{\pi(\frac{D_۲}{۲})^۲}{\pi(\frac{D_۱}{۲})^۲}=\frac{(\frac{۳D_۱}{۲})^۲}{(\frac{D_۱}{۲})^۲}=\frac{\frac{۹D_۱^۲}{۴}}{\frac{D_۱^۲}{۴}}=۹$$

حال به کمک معادله پیوستگی، سرعت خروج مایع را حساب می‌کنیم:

$$A_۱v_۱=A_۲v_۲\Rightarrow A_۱\times v_۱=۹A_۱\times(۳/۰\,\frac{m}{s})\Rightarrow v_۱=۲۷\,m/s$$

۸۵ چون جابه‌جایی در راستای افقی است، مؤلفهٔ قائم نیرو کاری انجام نمی‌دهد؛ بنابراین برای محاسبهٔ کار کل انجام‌شده طی جابه‌جایی افقی جسم، ابتدا باید نیروی خالص وارد بر جسم را پیدا کنیم. نیروی خالص برابر است با جمع برداری نیروی اعمالی و نیروی اصطکاک (که در جهت مخالف حرکت است).
نیروی اعمالی به صورت برداری داده شده است. اندازه نیروی اصطکاک $۱۲N$ است و چون حرکت در جهت محور x است، نیروی اصطکاک در جهت $-\hat{i}$ عمل می‌کند. بنابراین نیروی اصطکاک به صورت برداری $-۱۲\hat{i}$ ست.
نیروی خالص در جهت x برابر است با:

$$F_{net,x}=۱۵-۱۲=۳N$$

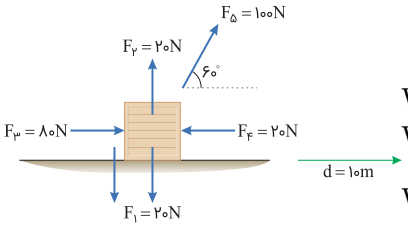
کار انجام‌شده توسط نیروی خالص در جهت جابه‌جایی x برابر است با:

$$W_t=F_{net,x}d\cos۰=F_{net,x}d=۳\times۲۵=۷۵J$$

پاسخ سؤال ۸۶

۸۶ چهار

۸۷



کار کل نیروها برابر با جمع جبری کار تک تک نیروها است. بنابراین در ابتدا کار تک تک نیروها را حساب می‌کنیم:

$$W_{F_۱}=F_۱d\cos۹۰=۰$$
$$W_{F_۲}=F_۲d\cos۹۰=۰$$
$$W_{F_۳}=F_۳d\cos۰=۸۰\times۱۰=۸۰۰$$
$$W_{F_۴}=F_۴d\cos۱۸۰=۲۰\times۱۰(-۱)=-۲۰۰\,J$$
$$W_{F_۵}=F_۵d\cos۶۰=۱۰۰\times۱۰\times\frac{۱}{۲}=۵۰۰\,J$$
$$W_t=۰+۰+۸۰۰-۲۰۰+۵۰۰=۱۱۰۰\,J$$

برای رسیدن به بهترین خودت برنامه ریزی کن!
آموزشگاه کنکور الوند
alvandedu.com
alvandinst
۰۹۱۷۴۴۴۷۸۵۲
۰۷۱۳۸۲۲۹۵۵۰

۸۸ با تقسیم رابطه انرژی جنبشی در دو حالت و حذف $\frac{۱}{۲}$ از صورت و مخرج کسر داریم:

$$\frac{K_۲}{K_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times(\frac{v_۲}{v_۱})^۲=\frac{۰/۸m_۱}{m_۱}\times(\frac{۱/۲v_۱}{v_۱})^۲\Rightarrow K_۲=۱/۱۵۲K_۱$$

درصد تغییرات انرژی جنبشی : $\frac{\Delta K}{K_۱}\times ۱۰۰=\frac{K_۲-K_۱}{K_۱}\times ۱۰۰=\frac{۱/۱۵۲K_۱-K_۱}{K_۱}\times ۱۰۰=\%۱۵/۲$

۸۹ با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{W_۲}{W_۱}=?$$

$$W_۱=\Delta K=K_۲-K_۱=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-۰)=\frac{۱}{۲}mv^۲$$

$$W_۲=\Delta K=K_۲-K_۱=\frac{۱}{۲}m(۴v^۲-v^۲)=\frac{۳}{۲}mv^۲\Rightarrow\frac{W_۲}{W_۱}=۳$$