فیزیک ۱

۱- گزینه «۲» ـ شیشه، مثالی از یک جامد بی‌شکل (آمورف) است که ذرات سازنده این‌گونه مواد برخلاف جامدهای بلورین، در طرح‌های نـامنظمی کنار هم قرار دارند. (حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ حالت‌های ماده ـ صفحه ۲۴ کتاب درسی) (آسان)

۲- گزینه «۴» ـ سطح آب درون لوله مویین فرورفته و بالاتر از سطح آب درون ظرف است.

(کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ نیروهای بین مولکولی ـ صفحه ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی) (آسان)

۳- گزینه «۳» ـ برای محاسبه فشار حاصل از وزن شخص باید از رابطه زیر استفاده کرد:

$$A = ۲۰\,cm \times ۲۰\,cm = ۴۰۰\,cm^۲ = ۴\times ۱۰^{-۲}\,m^۲$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{۸۰\times ۱۰}{۴\times ۱۰^{-۲}} = ۲\times ۱۰^۴\,pa = ۲۰\,kpa$$

(حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ فشار ـ صفحه ۳۳ کتاب درسی) (متوسط)

۴- گزینه «۴» ـ علت شناور ماندن تیغ بر روی آب، پدیده کشش سطحی در مولکول‌های آب است.

(کنکور) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ نیروهای بین مولکولی ـ کشش سطحی ـ صفحه ۲۹ کتاب درسی) (آسان)

۵- گزینه «۱» ـ با توجه به رابطه $P = \rho gh$، فشار ناشی از مایع در کف ظرف با ارتفاع مایع رابطه مستقیم دارد. از آن‌جایی‌که در هر دو ظرف به یک میزان از یک نوع مایع ریخته شده است، بنابراین ارتفاع مایع در ظرفی بیش‌تر است که سطح مقطع کم‌تـری داشـته باشـد (ظـرف شـماره ۱)، بنابراین ارتفاع مایع در ظرف شماره ۱ بیش‌تر و در نتیجه فشار ناشی از مایع در کف این ظرف بیش‌تر است ($P_۲ < P_۱$).

در ظرف‌هایی با شکل هندسی متوازی‌السطوح (مانند استوانه)، نیرویی که از طرف مایع بر کف ظرف وارد می‌شود برابر با نیروی وزن مایع است. از آن‌جایی‌که جرم مایع‌ها در دو ظرف با هم برابر است، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها برابر خواهد بود ($F_۱ = F_۲$).

(حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ محاسبه فشار در شاره‌ها ـ صفحه ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی) (متوسط)

۶- گزینه «۳» ـ با توجه به شکل هندسی ظرف که به صورت متوازی‌السطوح است (استوانه‌ای بودن سطح مقطع)، فشار در کف ظرف به‌صورت زیـر محاسبه می‌شود:

$$P = P_{آب} + P_{روغن} = \rho_{آب} g h_{آب} + \frac{m_{روغن}\, g}{A} \Rightarrow$$

$$۲۰۰۰ = \underbrace{(۱۰۰۰\,\frac{kg}{m^۳}\times ۱۰\,\frac{N}{kg}\times ۰/۱\,m)}_{\text{فشـار ناشـی از آب}} + \underbrace{(\frac{m\times ۱۰\,\frac{N}{kg}}{۲۰\times ۱۰^{-۴}\,m^۲})}_{\text{فشار ناشـی از روغـن}} \Rightarrow m_{روغن} = ۰/۲\,kg = ۲۰۰\,g$$

(کنکور) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ محاسبه فشار در شاره‌ها ـ صفحه ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی) (متوسط)

۷- گزینه «۲» ـ از آن‌جایی‌که فشار در عمق یک رودخانه‌ای را برحسب سانتی‌مترجیوه خواسته است، باید فشار ناشـی از ارتفـاع آب رودخانـه را برحسب سانتی‌مترجیوه به‌دست آوریم و سپس با فشار هوا جمع کنیم.

$\rho_{آب} h_{آب} = \rho_{جیوه} h_{جیوه}$ ۱۳۶ سانتی‌متر آب، معادل فشار چه ارتفاعی از جیوه است؟

$$\Rightarrow ۱\times ۱۳۶ = ۱۳/۶\times h_{جیوه} \Rightarrow h_{جیوه} = ۱۰\,cm$$

بنابراین فشار حاصل از ارتفاع ۱۳۶ سانتی‌متری آب برابر با ۱۰ cmHg است. حال فشار کل را در این عمق به‌دست می‌آوریم:

$$P = P_۰ + P_{آب} = ۷۶ + ۱۰ = ۸۶\,cmHg$$

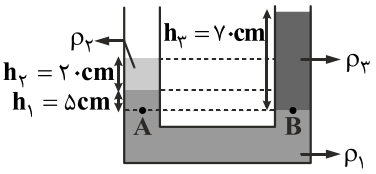
(کنکور) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ فشارسنج هوا (بارومتر)ـ صفحه ۳۷ کتاب درسی) (متوسط)

۸- گزینه «۴» ـ با توجه به شکل صورت سؤال می‌توان گفت چگالی ρ_2 بیش‌تر از چگالی‌های ρ_1 و ρ_3 است.

مقایسه فشار بین دو نقطه A و B: چون این دو نقطه هم‌تراز درون یک مایع هستند، بنابراین فشار این دو نقطه برابر است: $P_A = P_B$

مقایسه فشار بین دو نقطه C و D: برای نقاط هم‌ترازی که در دو مایع با چگالی‌های متفاوت قرار دارند، فشار نقطه‌ای که درون مایع با چگالی بیش‌تر قرار دارد، کم‌تر است، بنابراین $P_C > P_D$. (حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ محاسبه فشار در شاره‌ها ـ صفحه ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی) (آسان)

۹- گزینه «۲» ـ نقاط A و B در یک مایع و هم‌تراز هستند، بنابراین فشار در این نقاط با هم برابر است، بنابراین داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_3 g h_3 = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 = \rho_3 h_3$$

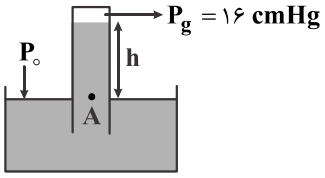
$$\Rightarrow (0/8 \times 20) + (13/6 \times 5) = \rho_3 \times 70$$

$$\Rightarrow \rho_3 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$$

(حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ محاسبه فشار در شاره‌ها ـ صفحه ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» ـ در این تست بارومتری نشان داده شده است که فشار گاز بالای لوله 16 cmHg است. مطابق شکل فشار نقطه A برابر با فشار P_0 است.

فشار نقطه A برابر با مجموع فشار ستون مایع و فشار گاز محبوس است:



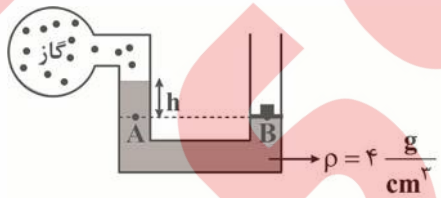
$$P_0 = P_A = P_g + P_h \Rightarrow 76\ cmHg = 16\ cmHg + P_h \Rightarrow P_h = 60\ cmHg$$

یعنی فشار ناشی از ستون مایع برابر با 60 cmHg است. حال باید محاسبه کرد فشار ستون چند سانتی‌متری از مایعی به چگالی $6/8 \frac{g}{cm^3}$ معادل 60 cmHg است.

$$\rho_{مایع} h_{جیوه} = \rho_{جیوه} \times h_{جیوه} \Rightarrow 6/8 \times h_{مایع} = 13/6 \times 60 \Rightarrow h_{مایع} = 120\,cm$$

(حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ فشارسنج هوا (بارومتر)ـ صفحه ۳۷ کتاب درسی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۱» ـ نقاط A و B هم‌تراز بوده و در یک نوع مایع قرار دارند، بنابراین فشار در این دو نقطه با هم برابر است:



$$P_A = P_B \Rightarrow \underbrace{P_{گاز}}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} + \rho g h = P_0 + \frac{mg}{A}$$

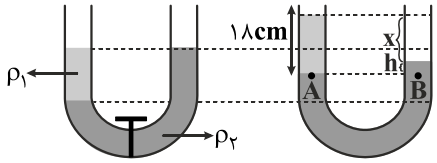
$$\Rightarrow (P_{گاز} - P_0) + \rho g h = \frac{mg}{A} \Rightarrow 20 \times 10^3 + 4000 \times 10 \times h = \frac{1/5 \times 10}{5 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^4 + 4 \times 10^4 \times h = 3 \times 10^4 \Rightarrow 4 \times 10^4 \times h = 10^4$$

$$h = \frac{1}{4} m = 25\ cm$$

(حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ فشارسنج شاره‌ها (مانومتر)ـ صفحه ۳۸ کتاب درسی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۳» ـ از آن‌جایی‌که مایع با چگالی بیش‌تر در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد، مایعی که به ارتفاع ۱۸ cm در لوله U شکل قرار دارد، مایع با چگالی $۱\frac{g}{cm^۳}$ است و مایعی که در دو سمت لوله قرار دارد، دارای چگالی $۱/۵\frac{g}{cm^۳}$ است. با باز کردن شیر رابط، مایع با چگالی بیش‌تر به سمت چپ جریان پیدا می‌کند، بنابراین شکل مایع در لوله U شکل پس از تعادل مانند شکل بالا می‌شود. فشار در نقاط A و B با هم برابر است و داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_۰ + \rho_۱ g h_۱ = P_۰ + \rho_۲ g h \Rightarrow \rho_۱ h_۱ = \rho_۲ h$$

$$۱ \times ۱۸ = ۱/۵ \times h \Rightarrow h = ۱۲\ cm \Rightarrow x = ۱۸ - ۱۲ = ۶\ cm$$

(حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ محاسبه فشار در شاره‌ها ـ صفحه ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی) (دشوار)

۱۳- گزینه «۴» ـ با توجه به صورت سؤال، پیستون‌های بالابر هیدرولیکی در یک تراز قرار دارند، بنابراین مایع زیرپیستون‌ها نیز در یک تراز قرار خواهند داشت که همین امر منجر به برابری فشار در نقاط زیر پیستون‌های دو سمت بالابر هیدرولیکی خواهد شد.

(حزنیان) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ محاسبه فشار در شاره‌ها ـ صفحه ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۴» ـ هرچه چگالی جسم بیش‌تر باشد، درصد بیش‌تری از حجم جسم در مایع فرو می‌رود. با توجه به شکل صورت سؤال درصد فرورفتگی جسم a در مایع از دیگر اجسام بیش‌تر و درصد فرورفتگی جسم b از سایر اجسام کم‌تر است، بنابراین جسم a دارای بیش‌ترین چگالی و جسم b دارای کم‌ترین چگالی است. (کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ شناوری ـ صفحه ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۱» ـ طبق اصل پیوستگی جریان، حاصل‌ضرب سطح مقطع لوله در تندی جریان آب در همه نقاط ثابت است. $A \times V = \text{ثابت}$

بنابراین تندی جریان در قسمت‌های A، C و E ثابت است و در قسمت C تندی شاره بیشینه است. تندی شاره در قسمت B افزایش و در قسمت D کاهش می‌یابد.

طبق اصل برنولی، فشار جریان آب در هر نقطه با تندی جریان آب در آن نقطه رابطه عکس دارد. از آن‌جایی‌که در قسمت D تندی در حال کاهش است، فشار در این قسمت افزایش می‌یابد. (کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ شاره در حرکت و اصل برنولی ـ صفحه ۴۳ تا ۴۷ کتاب درسی) (متوسط)