

ویژگیهای ماده - سراسری

۱- شخصی از یک دهانه فشارسنجی به شکل U که محتوی آب است به آن می‌دمد. اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه به ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. با توجه به اینکه جرم حجمی آب 1000 Kg/m^3 است، تفاوت میان فشار دمیدن شخص و فشار محیط بر حسب پاسکال برابر است با: $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

(۱) ۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۵۰۰۰

۲- در یک لوله شیشه‌ای در دمای معمولی مایعی به جرم حجمی P تا ارتفاع h ریخته شده و بنابراین فشار آن بر ته لوله ρgh است. اگر دمای مایع بالا رود و انبساط خود لوله ناچیز باشد، فشار مایع بر ته لوله:

- (۱) زیاد می‌شود، زیرا h و ρ هر دو زیاد می‌شوند
 (۲) زیاد می‌شود، زیرا h افزایش می‌یابد و P تغییر نمی‌کند
 (۳) تغییر نمی‌کند، زیرا h افزایش و P کاهش می‌یابد
 (۴) کم می‌شود، زیرا کاهش P بیشتر از افزایش h است

۳- در مکانی ارتفاع ستون جیوه در لوله هواسنجی که قطر مقطع لوله آن یک سانتی‌متر است ۶۵ سانتی‌متر است. در هوا سنجی که قطر مقطع لوله آن $\frac{1}{2}$ سانتی‌متر است، ارتفاع ستون جیوه در همان مکان چند سانتی‌متر است؟

(۱) $33/5$ (۲) ۶۵ (۳) ۱۳۰ (۴) $65\sqrt{2}$

۴- چند ظرف به اشکال مختلف از یک نوع مایع پر شده‌اند. فشار وارد بر ته ظرفها به کدامیک از عوامل زیر بستگی دارد؟

- (۱) ارتفاع مایع (۲) حجم ظرف (۳) سطح قاعده ظرف (۴) مقدار مایع درون ظرف

۵- وقتی دهانه‌ی پیست را ببندیم به این دلیل آب درون پیست بیرون نمی‌ریزد که:

- (۱) اگر آب بیرون بریزد خلاء ایجاد می‌شود
 (۲) درون پیست در فضای بالای آب هوا وجود ندارد
 (۳) سوراخ درون پیست کوچک است و به علت کشش سطحی آب بیرون نمی‌ریزد
 (۴) هوا از سوراخ پایین به آب فشار وارد می‌کند

۶- فشار یک مایع در نقطه‌ای به عمق معین از سطح آزاد مایعی که درون ظرف است:

- (۱) همیشه رو به پایین اعمال می‌شود (۲) در تمام جهات یکی است
 (۳) بستگی به مقدار مایع زیر آن دارد (۴) برابر تمام وزن مایع بالای آن است

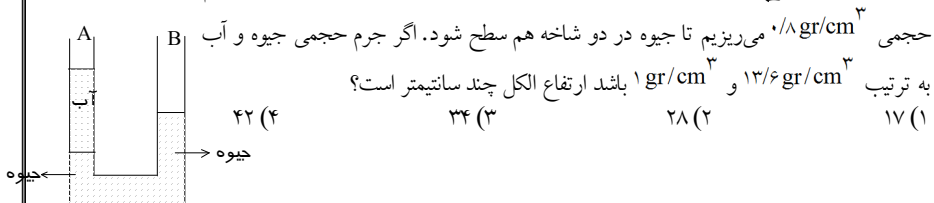
۷- دو استوانه همجنس توپر از طرف قاعده روی سطح افقی قرار دارند. اگر سطح اتکا و ارتفاع یکی از آنها به ترتیب دو برابر سطح اتکا و ارتفاع دیگری باشد، فشار وارد از استوانه بزرگتر بر زمین چند برابر فشار وارد از استوانه کوچکتر بر زمین است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۸- در یک ظرف استوانه‌ای شکل مقداری آب 20°C قرار دارد اگر دمای آب به 40°C تقلیل پیدا کند. ضریب انبساط ظرف ناچیز باشد فشار وارد بر کف ظرف و ارتفاع آب درون آن چگونه تغییر می‌کنند؟
 (۱) فشار ثابت می‌ماند و ارتفاع کم می‌شود (۲) فشار زیاد و ارتفاع کم می‌شود
 (۳) هر دو ثابت می‌مانند (۴) هر دو زیاد می‌شوند

۹- کدام یک از عوامل زیر در مقدار نیرویی که از طرف مایع بر کف ظرف آن وارد می‌شود بی‌تاثیر است؟
 (۱) ارتفاع مایع (۲) جرم حجمی مایع (۳) شکل ظرف (۴) مساحت کف ظرف

۱۰- در شکل مقابل ارتفاع آب در شاخه A برابر $27/2$ سانتیمتر است. در شاخه B الکل به جرم



۱۱- در ظرفی که قاعده آن به شکل مستطیل به ابعاد $12 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ است. تا ارتفاع ۸ سانتیمتری آب ریخته‌ایم. فشار آب وارد بر کف ظرف چند نیوتن بر متر مربع است؟ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

(۱) ۸۰ (۲) ۹۶ (۳) ۸۰۰ (۴) ۹۶۰

۱۲- ظرف آبی را در یک کفه ترازو گذاشته و تعادل ترازو را برقرار می‌کنیم یک گلوله فلزی به جرم ۷۸ گرم و حجم ۱۰ سانتیمترمکعب را در ظرف آب می‌اندازیم. چند گرم وزنه در کفه دیگر ترازو قرار دهیم تا تعادل ترازو مجدداً برقرار شود؟
 (۱) $60/2$ (۲) ۶۸ (۳) $70/2$ (۴) ۷۸

۱۳- چند لوله خیلی باریک با قطرهای داخلی متفاوت را بطور عمود وارد ظرف آبی می‌کنیم، سطح آب درون لوله‌ها چگونه است؟
 (۱) در سطوح مختلف و همه بالاتر از سطح آب ظرف (۲) در سطوح مختلف و همه پایینتر از سطح آب ظرف
 (۳) در یک سطح و بالاتر از سطح آب ظرف (۴) در تمام لوله‌ها همسطح آب ظرف

۱۴- در دیواره یک کشتی، سوراخی به مساحت ۵ سانتیمتر مربع در عمق ۴ متری ایجاد شده است. اگر جرم حجمی آب دریا 1030 kg/m^3 باشد، حداقل نیرو برای جلوگیری از ورود آب به کشتی برحسب نیوتن به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

(۱) ۲۱ (۲) $51/5$ (۳) ۲۰۶ (۴) ۲۰۶۰

۱۵- ظرفی تا ارتفاع ۵۰ سانتی متر از مایعی که جرم هر سانتی متر مکعب آن $\frac{120}{98}$ گرم است پر شده است. فشار وارد از

مایع بر ته ظرف چند پاسکال است؟ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۶ (۲) $\frac{6}{9.8} \times 10^2$ (۳) 6×10^3 (۴) 6×10^2

۱۶- در یک مگنه آبی قطر پیستون بزرگ ۱۰ برابر قطر پیستون کوچک است. اگر پیستون کوچک به مایع فشار وارد کند و ۴۰ سانتیمتر درون استوانه جابجا شود پیستون بزرگ چند سانتیمتر جابجا خواهد شد؟

- (۱) $\frac{0.25}{4}$ (۲) $\frac{0.4}{4}$ (۳) $\frac{2.5}{4}$ (۴) $\frac{4}{4}$

۱۷- مکعبی که هر بعد آن ۲۰ سانتی متر و جرم حجمی آن 5 gr/cm^3 می باشد، تقریباً چند نیوتن وزن دارد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 4×10^1 (۲) 4×10^2 (۳) 4×10^3 (۴) 4×10^4

۱۸- اگر دو ظرف استوانه‌ای شکل را که ارتفاع و قطر قاعده یکی، ۵ برابر ارتفاع و قطر قاعده دیگری است از یک مایع پر می کنیم، نسبت فشار مایع ته ظرف بزرگتر به فشار مایع وارد بر ته ظرف کوچکتر چند است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۱۹- ۳ لیتر آب به جرم حجمی ۱ کیلوگرم بر لیتر با ۲ لیتر مایع به جرم حجمی $\frac{1}{5}$ کیلوگرم بر لیتر مخلوط می شود. هرگله تغییر حجم صورت نگیرد، جرم حجمی مخلوط بر حسب کیلوگرم بر لیتر برابر است با:

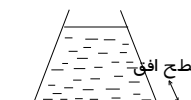
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{250}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۲۰- اگر در یک لیوان که از مایعی به جرم حجمی $\frac{0.8}{98} \text{ gr/cm}^3$ لبریز است، یک قطعه آهن به وزن ۷۸ گرم و جرم

حجمی $\frac{7}{8} \text{ gr/cm}^3$ به آرامی فرو می بریم، چند گرم از مایع از لیوان بیرون می ریزد؟

- (۱) ۷۸ (۲) ۱۰ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) ۸

۲۱- ظرفی مطابق شکل محتوی مایعی به وزن W است. اگر نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می کند F_1 و نیرویی که کف ظرف به سطح افق وارد می کند F_2 و وزن ظرف ناچیز باشد، کدامیک از روابط زیر صحیح است؟



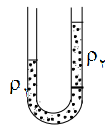
- (۱) $F_1 = W < F_2$
 (۲) $F_1 > W \approx F_2$
 (۳) $F_1 = W = F_2$
 (۴) $F_1 < W \approx F_2$

۲۲- جرم حجمی آلیاژی ۸۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است. ۲۰ گرم از این آلیاژ چند میلی لیتر مکعب حجم دارد؟

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۲۵۰۰

۲۳- نیرویی که سبب می شود یک سوزن بر سطح آب بماند کدام است؟

- (۱) اصطکاک بین سوزن و آب (۲) پیوستگی بین مولکولهای سطح آب
 (۳) چسبندگی بین مولکولهای سوزن و آب (۴) نیروی ارشمیس



۲۴- در یک لوله U شکل دو مایع مخلوط نشدنی به جرم حجمی های ρ_1 و ρ_2 وجود دارد. کدام گزینه

درست است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) $\rho_1 > \rho_2$ (۲) $\rho_2 \geq \rho_1$ (۳) $\rho_1 \geq \rho_2$ (۴) $\rho_2 > \rho_1$

۲۵- درون یک ظرف مکعب مستطیل که مقطع آن مربع به ضلع ۲۰ سانتی متر است تا ارتفاع ۴۰ سانتی متر آب می ریزیم.

نیروی وارد بر یک بدنه ظرف از طرف آب چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۱۶۰۰۰ (۴) ۳۲۰۰۰

۲۶- ارتفاع جیوه درون لوله هواسنجی ۷۶ سانتی متر است. لوله را کج می کنیم تا ارتفاع قائم جیوه به ۶۵ سانتی متر برسد.

فشار بر ته بسته لوله تقریباً چند نیوتن بر متر مربع است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $g = 13/6 \text{ gr/cm}^3$ = جرم حجمی جیوه)

- (۱) ۱۱۰۰ (۲) 15×10^5 (۳) 11×10^4 (۴) 15×10^3

۲۷- جرم ۵۰ سانتیمتر مکعب محلول یک اسید ۶۰ گرم است. جرم حجمی این محلول بر حسب gr/Lit و Kg/m^3 از

راست به چپ کدام است؟

- (۱) $0.12, 1/2$ (۲) ۱۲, ۱۲ (۳) $120, 1/2$ (۴) ۱۲۰۰, ۱۲۰۰

۲۸- با ذوب M گرم از عنصری استوانه‌ای به طول L و شعاع داخلی R_1 و خارجی R_2 ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همان

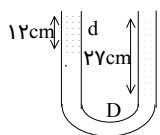
ماده استوانه دیگری به طول $3L$ و شعاع داخلی $2R_1$ و خارجی $2R_2$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند M می شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۹- مایعی به جرم حجمی 2 gr/cm^3 تا ارتفاع $2/7$ متر در ظرفی ریخته‌ایم. اگر فشار هوا ۷۶ سانتی متر جیوه باشد، فشار

کلی وارد بر کف ظرف محتوی مایع بر حسب سانتی متر جیوه برابر است با:

- (۱) $120/4$ (۲) ۱۱۶ (۳) ۹۶ (۴) ۸۰



۳۰- در شکل مقابل، سه مایع در حال تعادلند. اگر چگالی $D = 1/24$, $d' = 1$ باشد، چگالی d با توجه به اعداد داده شده کدام است؟

- (۱) 0.7 (۲) ۱ (۳) $1/2$ (۴) $1/7$

۳۱- مطابق شکل قطعه چوبی روی آب شناور است. فشار در نقاط A و B را به ترتیب P_A و

P_B می نامیم. کدام گزینه درست است؟

- (۱) $P_A > P_B$ (۲) $P_B > P_A$

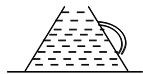


- (۳) $P_B = P_A$ (۴) بسته به جرم حجمی چوب ممکن است هر کدام درست باشد

۴۰- فشار حاصل از مایعی با جرم حجمی 4 gr/cm^3 در عمق ۴۰ سانتیمتری چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۶۰۰۰

۴۱- پیمانه‌ای مطابق شکل از مایعی پر شده است. نیرویی که از طرف مایع بر ته پیمانه وارد می‌شود:



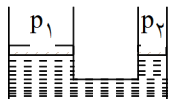
- (۱) از وزن مایع بیشتر است.
 (۲) از وزن مایع کمتر است.
 (۳) برابر وزن مایع است.
 (۴) از نیرویی که ته طرف بر مایع وارد می‌کند کمتر است.

۴۲- در چه عمقی از سطح دریا (بر حسب متر)، فشار دو برابر فشار جو است؟ فشار جو را 10^5 Pa بگیرید.

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۴۳- در شکل زیر، جرم و اصطکاک پیستونها ناچیز فرض می‌شود و چگالی مایع درون ظرف 800 Kg/m^3 است. هرگاه

بر روی P_1 که اندازه سطح آن 200 cm^2 است، وزنه 480 گرمی قرار دهیم، پیستون P_2 چند سانتی‌متر بالاتر از

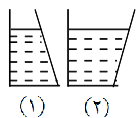


پیستون P_1 قرار می‌گیرد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۳

۴۴- چگالی کره‌ای همگن به جرم 8 kg و به شعاع 10 سانتیمتر چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

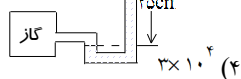


۴۵- شکل زیر دو ظرف با سطح قاعده یکسان را که تا یک ارتفاع در آنها آب ریخته شده است نشان می‌دهد لذا می‌توان گفت: وزن مایع ظرف اول.....نیروی است که مایع به قاعده وارد می‌کند و وزن مایع ظرف دوم.....نیروی است که مایع به قاعده وارد می‌کند.

- (۱) کمتر از - بیشتر از (۲) کمتر از - کمتر از (۳) بیشتر از - کمتر از (۴) مساوی - نیز مساوی

۴۶- در آزمایش مطابق شکل زیر، اگر چگالی مایع درون لوله $1/2 \text{ gr/cm}^3$ باشد، اختلاف فشار گاز

با هوای بیرون چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

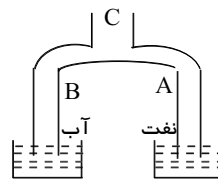


- (۱) ۰/۳ (۲) ۳۰۰ (۳) 3×10^3 (۴) 3×10^4

۴۷- وقتی یک قطره آب روی شیشه تمیز می‌ریزیم، آب روی سطح شیشه پخش شده و شیشه را تر می‌کند. علت، کدام است؟

- (۱) تمایل مایعات به این است که سطح تماس بزرگتری داشته باشند.
 (۲) جاذبه زمین ملکول‌های آب را کشیده و پخش می‌کند.
 (۳) نیروی جاذبه میان ملکول‌های آب، بزرگتر از نیروی چسبندگی بین ملکول‌های آب و شیشه است.
 (۴) نیروی چسبندگی بین ملکول‌های آب با شیشه، بزرگتر از نیروی جاذبه بین ملکول‌های آب است.

۳۲- در شکل زیر قطر مقطع لوله در قسمت A نصف قسمت B است. اگر هوای لوله‌ها از قسمت C مکیده شود، نسبت ارتفاع آب در لوله B به ارتفاع نفت در لوله A چقدر است؟ (جرم حجمی نفت ۰/۸ گرم بر سانتیمتر مکعب است)

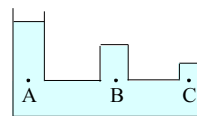


- (۱) $1/8$ (۲) ۰/۸ (۳) $5/8$ (۴) ۰/۴

۳۳- در یک منگنه آبی سطح پیستون بزرگ ۱۰۰ برابر سطح پیستون کوچک است. اگر وزن پیستون کوچک و وزنه روی آن ۲۰ نیوتن باشد، وزن پیستون بزرگ و وزنه روی آن چند نیوتن است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۳۴- در ظرف مطابق شکل، آب ریخته شده است. فشار در نقاط A, B, C را به ترتیب P_C, P_B, P_A نشان می‌دهیم. کدام رابطه صحیح است؟



- (۱) $P_A = P_B = P_C$ (۲) $P_A > P_B > P_C$ (۳) $P_A < P_B < P_C$ (۴) $P_A > P_B = P_C$

۳۵- چگالی جسمی نسبت به آب $3/4$ است. حجم دو کیلوگرم از این جسم چند لیتر است؟ ($\rho_{H_2O} = 10^3 \text{ kg/m}^3$)

- (۱) $3/8$ (۲) $2/3$ (۳) $3/2$ (۴) $8/3$

۳۶- فشار وارد بر کف دریاچه‌ای $2/4 \times 10^5$ پاسکال و فشار هوا در این محل 9×10^4 پاسکال می‌باشد اگر جرم حجمی

آب 1000 kg/m^3 و $g = 10 \text{ N/kg}$ فرض شود عمق دریاچه چند متر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۵ (۳) ۲۴ (۴) ۳۳

۳۷- در شکل مقابل سطح قاعده ظرف 20 cm^2 و سطح مقطع قسمت باریک آن $0/5 \text{ cm}^2$ است اگر یک سانتی‌متر مکعب آب بر آب موجود اضافه کنیم بر نیروی وارده از طرف آب بر کف ظرف چند نیوتن

اضافه می‌شود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۱

۳۸- ظرف مکعب شکلی پر از مایعی است اگر ابعاد مکعب را دو برابر کرده و دوباره از همان مایع پر کنیم فشار وارد از طرف مایع بر ته ظرف نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ثابت می‌ماند

۳۹- جرم یک کره کوچک به شعاع $R = 2 \times 10^{-2} \text{ cm}$ و با چگالی $1/5 \text{ gr/cm}^3$ بر حسب کیلوگرم چقدر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) 48×10^{-9} (۲) 72×10^{-7} (۳) 24×10^{-8} (۴) 48×10^{-3}

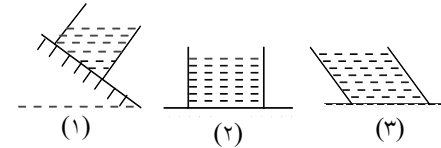
۴۸- کدام یک از واحدهای زیر نه واحد نیرو است و نه واحد توان؟

- (۱) وات (۲) نیوتن (۳) کیلووات (۴) پاسکال

۴۹- مقداری جیوه روی سطح افقی شیشه‌ای می‌ریزیم ملاحظه می‌شود با آنکه جیوه مایع است ولی روی شیشه پخش نمی‌شود علت چیست؟

- (۱) بین مولکولهای جیوه و شیشه نیروی دافعه ایجاد می‌شود.
 (۲) نیروی پیوستگی بین مولکولهای جیوه بیشتر از نیروی پیوستگی بین مولکولهای شیشه است.
 (۳) نیروی جاذبه بین مولکولهای جیوه و شیشه کوچکتر از نیروی جاذبه بین آب و شیشه است.
 (۴) نیروی جاذبه بین مولکولهای جیوه بزرگتر از نیروی چسبندگی بین مولکولهای جیوه و شیشه است.

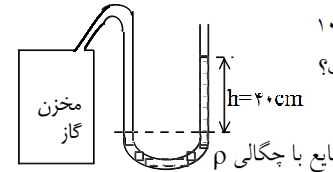
۵۰- در سه ظرف نشان داده شده آب ریخته شده است. در کدامیک از ظرفها نیروی وارد از طرف آب بر دیوار ظرف عمود است؟



- (۱) در ظرف (۱)
 (۲) در ظرف (۲)
 (۳) در ظرف (۳)
 (۴) در هر سه ظرف

۵۱- در شکل مقابل، چگالی مایع $\rho = 2/5 \text{ gr/cm}^3$ و فشار هوا 10^5 pa

می‌باشد. در این صورت فشار گاز مخزن بر حسب پاسکال برابر کدام است؟
 ($g = 10 \text{ N/kg}$)



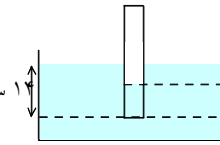
- (۱) $1/01 \times 10^5$
 (۲) $1/1 \times 10^5$
 (۳) $1/2 \times 10^5$
 (۴) $1/4 \times 10^5$

۵۲- چگالی آهن نسبت به جسمی $1/3$ است. حجم 540 گرم از این جسم چند سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی آهن 7800 Kg/m^3 است)

- (۱) ۴۵ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

۵۳- در شکل، دهانه لوله قائمی تا عمق 14 سانتی‌متر درون مایعی به

چگالی $9/9 \text{ g/cm}^3$ فرو شده است. اگر ارتفاع مایع در داخل لوله 8 سانتی‌متر باشد فشار هوای داخل لوله چند سانتی‌متر جیوه (فشار هوا 76 CmHg و چگالی جیوه $13/5 \text{ gr/cm}^3$ است) است؟



- (۱) ۷۵/۵ (۲) ۷۵/۶ (۳) ۷۶/۴ (۴) ۷۶/۵

۵۴- اگر فشار هوا 76 سانتی‌متر جیوه باشد، با توجه به شکل فشار مخزن چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی جیوه 13600 kg/m^3 و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است)

- (۱) $95/2$ (۲) $95/4$
 (۳) $100/2$ (۴) $108/52$

۵۵- در یک ظرف به شکل استوانه مقداری آب 20°C قرار دارد. اگر دمای آب به 50°C افزایش یابد و ضریب انبساط ظرف ناچیز باشد فشار وارد بر کف ظرف و ارتفاع آب به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) زیاد می‌شود - زیاد می‌شود
 (۲) کم می‌شود - زیاد می‌شود
 (۳) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند
 (۴) ثابت می‌ماند - زیاد می‌شود

۵۶- حجم 40 گرم از یک آلیاژ 5×10^3 میلی‌متر مکعب است. چگالی این آلیاژ چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

- (۱) ۸۰ (۲) 8×10^2 (۳) 8×10^3 (۴) 8×10^6

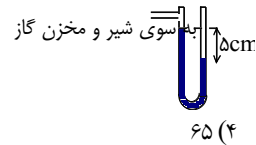
۵۷- عمق یک مایع در مخزنی 5 متر و فشار هوا برابر 75 سانتی‌متر جیوه است. فشار کلی که بر کف مخزن وارد می‌شود چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی مایع و جیوه به ترتیب $3/4$ و $13/6$ گرم بر سانتیمتر مکعب است.)

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۷۵ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۲۵

۵۸- در شکل مقابل اگر فشار گاز $95/2$ کیلو پاسکال و اختلاف ارتفاع بین سطح جیوه برابر با 5 سانتی‌متر باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟

($g = 10 \text{ N/Kg}$ و چگالی جیوه 13600 Kg/m^3 است.)



- (۱) ۷۶ (۲) ۷۵ (۳) ۷۰ (۴) ۶۵

۵۹- جرم 20 لیتر از مایعی به چگالی 1200 kg/m^3 چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۶ (۲) ۶۰ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۶۰- استوانه‌ای به سطح قاعده $0/01 \text{ m}^2$ در راستای قائم و بطور کامل درون مایعی به چگالی (g/cm^3) قرار دارد.

اگر اختلاف اندازه نیروهای وارد از طرف مایع بر دو قاعده برابر با 60 N باشد، ارتفاع استوانه چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۶۱- عامل نگهدارنده سوزن فولادی کوچک روی آب نیروی و ماهیت آن نیروی است.

- (۱) کشش سطحی - گرانشی
 (۲) اصطکاک - الکتریکی
 (۳) کشش سطحی - الکتریکی
 (۴) اصطکاک - گرانشی

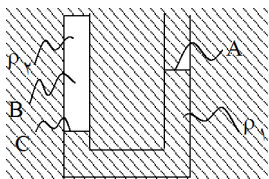
۶۹- چگالی جسم A، $\frac{2}{3}$ چگالی جسم B است. اگر جرم 50 cm^3 از جسم A برابر 750 gr باشد، جرم 60 cm^3 از جسم B چند گرم است؟

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۱۲۵ (۴) ۱۳۵۰

۷۰- اگر عمق آب استخری ۴ متر باشد اختلاف فشار بین کف استخر و سطح آب چند پاسکال است؟ (چگالی آب $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

- (۱) 4×10^4 (۲) 4×10^5 (۳) $\frac{1}{4} \times 10^4$ (۴) $\frac{1}{4} \times 10^5$



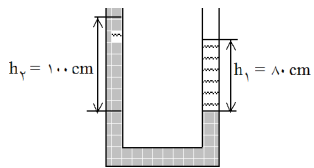
۷۱- در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی های ρ_1 و ρ_2 در ظرف قرار دارند اگر فشار در نقاط نشان داده شده P_B, P_A و P_C باشد کدام رابطه درست است؟

- (۱) $P_C = P_A > P_B$ (۲) $P_C > P_A > P_B$
(۳) $P_C > P_B = P_A$ (۴) $P_C > P_B > P_A$

۷۲- یک قطعه فلز به جرم ۹۰ گرم را درون آب در داخل استوانه ای می اندازیم قطعه فلز کاملاً در آب فرو می رود و سطح آب درون استوانه به اندازه $1/2 \text{ cm}$ بالا می آید اگر سطح مقطع داخلی استوانه 10 cm^2 باشد چگالی فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

- (۱) $5/5$ (۲) ۶ (۳) $7/5$ (۴) ۸

۷۳- در شکل مقابل h_1 و h_2 به ترتیب عمق آب و نفت است که روی جیوه ریخته شده اند و دو سطح جیوه هم تراز است اگر چگالی آب 1 g/cm^3 باشد چگالی نفت چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



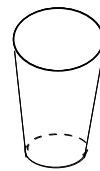
- (۱) ۸۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۸۰۰ (۴) ۱۲۵۰

۷۴- فشارسنجی را درون آب به تدریج پایین می بریم، در ازای هر یک سانتی متر که پایین می رود، تقریباً چند پاسکال بر آنچه که نشان می دهد، اضافه می شود؟

- (۱) $0/01$ (۲) $0/1$ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

۷۵- کدام عامل مایع ها را تقریباً تراکم ناپذیر می کند؟

- (۱) وجود پیوندهای یونی بین مولکولی (۲) نیروی جاذبه بین مولکولها در فواصل نزدیک
(۳) نیروی رانشی بین مولکولها در فواصل خیلی نزدیک (۴) آزاد بودن مولکولهای مایع در جابه جایی بین مولکولی



۶۲- مخروط ناقصی مطابق شکل روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعده بزرگ ۲ برابر شعاع قاعده کوچک آن است. اگر آن را روی قاعده بزرگ بگذاریم و بخوایم فشار وارد بر سطح افقی تغییر نکند، وزنه ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن قرار دهیم؟

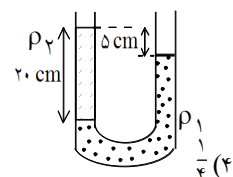
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۳- ۳۰۰ سانتی متر مکعب از مایعی به چگالی 1300 kg/m^3 را با چند سانتی متر مکعب از مایعی به چگالی 1500 kg/m^3 مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط 1400 kg/m^3 شود؟ (در اختلاط، تغییر حجم ناچیز است.)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۵۰

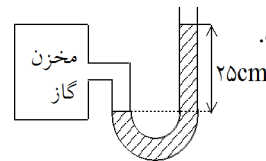
۶۴- در شکل مقابل، فشار در سطح مایع P_1 و در کف ظرف برابر P_2 است. با پایین آوردن پیستون فشار در سطح مایع را دو برابر می کنیم. فشار در کف ظرف در این حالت P'_2 می شود، کدام رابطه زیر صحیح است؟

- (۱) $P'_2 = 2P_2$ (۲) $P'_2 = P_2$ (۳) $2P_2 < P'_2 < 3P_2$ (۴) $P_2 < P'_2 < 2P_2$



۶۵- در داخل لوله U شکلی، مطابق شکل دو مایع به چگالی ρ_1 و ρ_2 ریخته ایم، نسبت $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ کدام است؟

- (۱) $5/4$ (۲) $3/4$ (۳) $1/2$ (۴) $1/4$



۶۶- در شکل مقابل اختلاف فشار گاز درون مخزن با محیط بیرون $5 \times 10^3 \text{ Pa}$ است. چگالی مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($g = 10 \text{ N/Kg}$)

- (۱) $2/5$ (۲) ۳ (۳) $1/2$ (۴) ۲

۶۷- یک جو تقریباً برابر با 10^5 Pa است. نیرویی که در سطح زمین از طرف هوا بر هر سانتی متر مربع وارد می شود تقریباً چند نیوتن است؟

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱

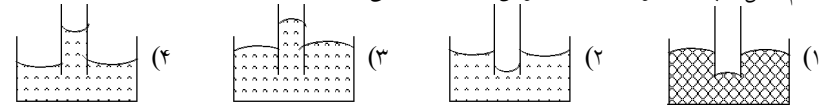
۶۸- فشار وارد بر کف دریاچه ای ۱۲۵ سانتی متر جیوه است. اگر فشار هوا در سطح آب ۷۵ سانتی متر جیوه باشد، عمق آب دریاچه چند متر است؟ (چگالی آب 1 gr/cm^3 و چگالی جیوه $13/6 \text{ gr/cm}^3$ است)

- (۱) ۶۸۰ (۲) ۱۷ (۳) $6/8$ (۴) $1/7$

۷۶- حجم جسم A دو برابر حجم جسم B و جرم آن ۳ برابر جرم جسم B است. چگالی جسم A چند برابر چگالی جسم B است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۷۷- کدام شکل، آب را در لوله‌ی شیشه‌ای موئین درست نشان می‌دهد؟



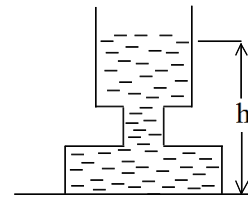
۷۸- اختلاف فشار بین دو نقطه از مایعی در حال سکون ΔP است. اگر ظرف محتوی این مایع با شتاب $\frac{g}{3}$ در راستای قائم به طرف پایین حرکت کند، اختلاف فشار بین این دو نقطه کدام خواهد بود؟

- (۱) ΔP (۲) $\frac{1}{3}\Delta P$ (۳) $\frac{2}{3}\Delta P$ (۴) $\frac{4}{3}\Delta P$

۷۹- کدام یک از فرآیندهای زیر گرماگیر هستند؟

- (۱) چگالش، تبخیر (۲) انجماد، میعان (۳) ذوب، میعان (۴) تصعید، ذوب

۸۰- در شکل مقابل ظرف تا ارتفاع h از آب پر شده و سطح مقطع قسمت‌های مختلف استوانه‌ی شکل آن از بالا به پایین به ترتیب $0.04m^2$ ، $0.01m^2$ و $0.08m^2$ است. اگر ۲ لیتر آب بر آب ظرف اضافه کنیم، فشار در کف ظرف چند پاسکال افزایش می‌یابد؟ $\left[g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho = 1000 \frac{kg}{m^3} \right]$

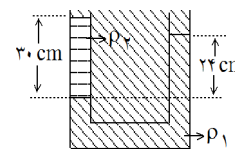


- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۸۱- چگالی مایع A، $\frac{4}{5}$ چگالی مایع B است. اگر حجم ۸ کیلوگرم از A برابر ۱۰ لیتر باشد، حجم ۵ کیلوگرم از مایع B برابر چند لیتر است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{6}$ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۲- در این لوله دو مایع مخلوط نشدنی ریخته شده است و چگالی آن‌ها به ترتیب ρ_1 و ρ_2 است. اگر $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$ باشد، ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۸۳- یک تیغ از پهنا می‌تواند روی آب شناور شود زیرا

- (۱) حجم تیغ بسیار کم است. (۲) جرم تیغ بسیار کم است. (۳) چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است. (۴) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

۸۴- اگر فشار هوا 10^5 پاسکال باشد، فشار در عمق ۲ متری آب یک استخر چند پاسکال است؟

$$\left(\text{چگالی آب} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

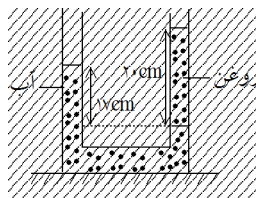
- (۱) $1/2 \times 10^5$ (۲) $1/2 \times 10^6$ (۳) 3×10^5 (۴) 3×10^6

۸۵- بین دو مولکول از یک ماده به ترتیب در فاصله‌ی خیلی کم چه نیرویی ایجاد می‌شود و در فاصله‌ی زیادتر از هم چه نیرویی ایجاد می‌شود؟ (فاصله‌های ذکر شده در حد مولکولی است.)

- (۱) پیوسته رانشی (۲) پیوسته ربایشی (۳) رانشی و ربایشی (۴) ربایشی و رانشی

۸۶- مکعبی چوبی به ضلع ۲۰ cm روی کف اتاق قرار دارد. هنگامی که شخصی به وزن $800N$ روی مکعب می‌ایستد. فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می‌شود چند کیلو پاسکال است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰



۸۷- در شکل مقابل، آب و روغن در یک لوله‌ی U شکل به حالت تعادل اند. چگالی روغن درصد از چگالی آب است.

- (۱) ۱۵ - بیش‌تر (۲) ۱۵ - کم‌تر (۳) ۸۵ - کم‌تر (۴) ۸۵ - بیش‌تر

۸۸- در یک ظرف استوانه‌ای مقداری آب به جرم m و مقداری جیوه به جرم $4m$ ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع ۴۴ cm است. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلو پاسکال است؟

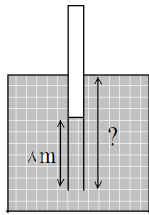
$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2}$$

- (۱) ۱۷ (۲) ۳۲ (۳) ۴۲ (۴) ۴۷

۸۹- کشش سطحی در مایع‌ها حاصل کدام است؟

- (۱) نیروهای چسبندگی بین مولکول‌ها (۲) تأثیر نیروی گرانش زمین بر مایع (۳) فشاری است که از طرف هوا بر مایع وارد می‌شود. (۴) نیروی رانشی بین مولکول‌هایی است که خیلی به هم نزدیک شده‌اند.

۹۶- لوله‌ای به طول $L = 24m$ که یک طرف آن بسته است حاوی هوا در فشار $10^5 Pa$ است. این لوله را به‌طور قائم در یک دریاچه‌ی آب شیرین فرو می‌بریم تا وقتی که آب همانند شکل تا $\frac{1}{3}$ لوله بالا بیاید، لوله چند متر در آب فرو رفته

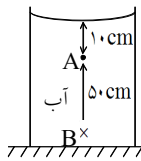


است؟ (دما در تمام نقاط برابر و ثابت فرض می‌شود). $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۵
(۲) ۸
(۳) ۱۳
(۴) ۲۰

۹۷- دو استوانه‌ی همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی‌اند. استوانه‌ی A توپر و استوانه‌ی B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه با هم برابر و شعاع داخلی استوانه‌ی B نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه‌ی A چند برابر چگالی استوانه‌ی B است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$



۹۸- در شکل مقابل: فشار در نقطه‌ی B چند برابر فشار در نقطه‌ی A است؟

$$(P_A = 9/9 \times 10^4 \text{ pa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{20}{19}$ (۴) $\frac{21}{20}$

۹۰- درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری 12 cm^3 و جرم $199/5$ گرم، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا $19000 \frac{kg}{m^3}$ باشد، حجم حفره‌ی خالی چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) $0/75$ (۲) $1/5$ (۳) $2/5$ (۴) $3/4$

۹۱- قطر داخلی استوانه‌ی بلندی 2 cm است. اگر آن را به‌طور قائم نگه داشته و 157 cm^3 آب در آن بریزیم، فشار حاصل از آب در ته استوانه چند پاسکال می‌شود؟

- (۱) 150 (۲) 300 (۳) 2500 (۴) 5000

۹۲- چه ارتفاعی از آب برحسب متر، فشاری برابر با 150 میلی‌متر جیوه دارد؟

(چگالی آب و جیوه به‌ترتیب $1000 \frac{kg}{m^3}$ و $13600 \frac{kg}{m^3}$ است.)

- (۱) $0/15$ (۲) $1/50$ (۳) $8/02$ (۴) $2/04$

۹۳- طول هر ضلع مکعب فلزی 10 cm و جرم آن 6 kg است. اگر چگالی فلز $8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، مکعب:

(۱) توپر است و حجم آن 750 cm^3 است. (۲) توپر است و حجم آن 1000 cm^3 است.

(۳) حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره 250 cm^3 است. (۴) حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره 750 cm^3 است.

۹۴- هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به‌راحتی از آن می‌ریزد، این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که مولکول‌های مایع:

(۱) بر روی هم می‌لغزند. (۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می‌کنند.

(۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند. (۴) در شبکه‌ی منظم با اتم‌های مجاور جای‌گاه ثابتی دارند.

۹۵- در عمق 8 متری مایعی، فشار کل $1/76$ اتمسفر است. چگالی این مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

(فشار هوا در محل، $10^5 Pa$ و $1 \text{ at} \cong 10^5 Pa$ است.)

- (۱) $0/95$ (۲) $7/2$ (۳) $9/5$ (۴) $0/72$

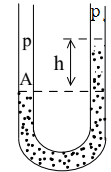
جواب ویژگیهای ماده - سراسری

$$1- \quad p = \text{فشار محیط} = p_0 = \text{فشار دمیدن شخص} \quad h = \rho \cdot \Delta m$$

نقاط A, B در یک مایع و هم ارتفاع هستند، پس باید هم فشار باشند:

$$\left. \begin{aligned} p_A &= p \\ p_B &= p_0 + \rho gh \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = p_0 + \rho gh \Rightarrow p - p_0 = \rho gh$$

$$\Rightarrow p - p_0 = 1000 \times 10 \times 0.5 \Rightarrow p - p_0 = 5000 \text{ Pa}$$

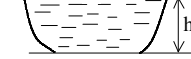


گزینه ۴ صحیح است

۲- نیرویی که مایع بر ته لوله وارد می‌کند برابر وزن آب (W) است که با تغییر دما ثابت می‌ماند و مساحت ته لوله (S) نیز با توجه به اینکه انبساط خود لوله ناچیز است، با دما تغییر نمی‌کند. پس فشار وارد بر ته لوله ($P = \frac{W}{S}$) نیز با تغییر دما ثابت می‌ماند. در واقع در رابطه ρgh به همان اندازه که h افزایش می‌یابد، P کاهش می‌یابد و در نتیجه ρgh ثابت می‌ماند. پس گزینه ۳ جواب صحیح است.

۳- فشار در یک نقطه از داخل مایع به فاصله آن نقطه تا سطح مایع (h) بستگی دارد و به سطح مقطع ظرف یا مقدار مایع بستگی ندارد ($P = P_0 + \rho gh$). پس باید ارتفاع جیوه در لوله هواسنج به اندازه ای باشد که فشار آن با فشار هوا برابر شود. پس ارتفاع ستون جیوه در هواسنج فقط با تغییر فشار هوا تغییر می‌کند و به قطر لوله هواسنج بستگی ندارد. یعنی در دو حالت ارتفاع ستون جیوه در هواسنج ۶۵ سانتی‌متر است. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

$$4- \quad p = \text{فشار وارد بر ته ظرف} \quad p_0 = \text{فشار وارد بر سطح مایع (فشار هوا)}$$



P: چگالی مایع

با توجه به رابطه $p = p_0 + \rho gh$ میتوان نتیجه گرفت p تنها به عمق مایع (h)

بستگی دارد. یعنی با ثابت بودن h تغییرات حجم ظرف، سطح قاعده ظرف یا مقدار مایع درون ظرف، باعث تغییرات p نخواهد شد. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.



۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با خارج شدن مقداری از آب درون پیست، حجم هوای داخل پیست افزایش می‌یابد و این افزایش حجم باعث می‌شود فشار هوای باقی‌مانده در پیست (P) کمتر از فشار هوای بیرون باشد. این اختلاف فشار باعث می‌شود نیرویی که هوای بیرون بر ستون هوا وارد می‌کند، بیش از نیرویی باشد که هوای داخل پیست بر ستون آب وارد می‌کند ($F_2 > F_1$). به همین دلیل آب درون پیست بیرون نمی‌ریزد.

$$F_2 = F_1 + W \quad (\text{وزن آب درون پیست است})$$

توجه کنید که گزینه ۳ نمی‌تواند درست باشد چرا که اگر به علت کوچک بودن دهانه و کشش سطحی، مایع خارج نشود، باید در حالتی که دهانه بالای پیست نیز باز است، مقداری آب درون پیست باقی بماند در حالی که این گونه نیست.

۶- فشار در یک نقطه از درون مایع در تمام جهات یکسان وارد می‌شود. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۷- V: حجم استوانه m: جرم استوانه h: ارتفاع استوانه S: سطح مقطع استوانه
P: چگالی استوانه فرض می‌شوند.

$$\left. \begin{aligned} S_2 &= 2S_1 \\ h_2 &= 2h_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow S_2 h_2 = 2S_1 h_1 \Rightarrow V_2 = 2V_1 \Rightarrow \rho_2 V_2 = 2\rho_1 V_1 \Rightarrow m_2 = 2m_1$$

$$\rho_2 = \rho_1$$

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \frac{W_1}{S_1} = \frac{m_1 g}{S_1} \\ P_2 &= \frac{W_2}{S_2} = \frac{m_2 g}{S_2} = \frac{2m_1 g}{2S_1} = \frac{m_1 g}{S_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

$$p = \rho gh$$

$$h_1 = 2h_2$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\rho gh_1}{\rho gh_2}$$

روش دوم:

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۸- از آنجا که ضریب انبساط ظرف ناچیز فرض شده است، بنابراین با تغییر دما، مساحت قاعده ظرف (S) تغییری نمی‌کند. با کاهش دمای آب، حجم آن (V) کاهش خواهد یافت و با توجه به رابطه $h = \frac{V}{S}$ و در نظر گرفتن اینکه سطح S با تغییر دما تغییر نمی‌کند، نتیجه می‌گیریم که ارتفاع آب کم می‌شود.

از آنجا که جرم آب با تغییر دما تغییر نمی‌کند، وزن آب نیز در اثر تغییر دما ثابت خواهد ماند. بنابراین نیروی وارد بر کف ظرف استوانه ای (وزن آب) تغییر نمی‌کند. با توجه به رابطه $P = \frac{F}{S}$ نتیجه می‌گیریم که فشار وارد بر کف ظرف نیز در اثر تغییر دما ثابت می‌ماند بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۹- اگر فشار هوا P_0 چگالی مایع ρ و ارتفاع مایع درون ظرف h باشند فشار در کف ظرف (P) برابر خواهد بود با:

$$P = P_0 + \rho gh$$

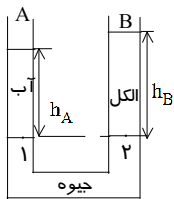
$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = PS \Rightarrow F = (P_0 + \rho gh)S$$

که در آن S مساحت کف ظرف می‌باشد. بنابراین مقدار نیروی F به شکل ظرف بستگی ندارد پس گزینه ۳ صحیح است.

۱۰- نقاط ۱ و ۲ واقع در سطح جیوه در دو لوله هم‌فشار هستند چرا که این نقاط در یک مایع و در یک سطح افقی واقع هستند. $P_1 = P_0 + \rho_A gh_A$ و $P_2 = P_0 + \rho_B gh_B$ و $P_1 = P_2$ که P_0 فشار هوای آزاد است.

$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \Rightarrow 1 \times 27/2 = 0.8 h_B \Rightarrow h_B = 33.75 \text{ cm}$$

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.





۱۶- طبق قانون پاسکال مایعات فشار وارده را به تمام نقاط مایع بطور یکسان منتقل می‌کنند بنابراین فشاری که به دو پیستون وارد می‌شود برابر است اگر سطح مقطع پیستون بزرگ را a' و نیروی وارد بر آن را F' بنامیم و نیروی وارد بر پیستون کوچک F و سطح مقطع آن a باشد داریم:

$$p = p' \Rightarrow \frac{F}{a} = \frac{F'}{a'} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{a'}{a} \quad (1)$$

از طرفی بنا به قانون کار در ماشینه‌های ایده آل کار داده شده به ماشین

$$F \times h = F' \times h' \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{h}{h'} \quad (2)$$

برابر کار گرفته شده از ماشین است و میتوان نوشت:

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{h}{h'} = \frac{a'}{a} = \frac{d'^2}{d^2} \quad (\text{نسبت مساحت پیستونها برابر نسبت مجذور قطر آنهاست})$$

$$\frac{40}{h'} = \frac{(10d)^2}{d^2} = 100 \Rightarrow h' = \frac{40}{100} = 0.4$$

و گزینه ۲ جواب صحیح است.

۱۷- جرم جسم از رابطه $m = \rho V$ بدست می‌آید که ρ جرم حجمی و V حجم جسم است. V برای مکعب برابر است

$$V = (20)^3 = 8 \times 10^3 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = 5 \times 8 \times 10^3 = 4 \times 10^4 \text{ gr} = 4 \times 10 \text{ kg}$$

با:

بنابراین وزن جسم با در نظر گرفتن $g \approx 10 \text{ N/kg}$ بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$W = mg = 4 \times 10 \times 10 = 4 \times 10^2 \text{ N}$$

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۱۸- می‌دانیم فشاری که یک مایع به کف ظرف وارد می‌کند به شکل و مساحت کف ظرف بستگی ندارد و فقط به ارتفاع

مایع، چگالی مایع و شتاب جاذبه بستگی دارد یعنی: $p = \rho gh$ پس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = \rho_1 gh_1 \\ P_2 = \rho_2 gh_2 \\ h_2 = \delta h_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{h_2}{h_1} = \frac{\delta h_1}{h_1} = \delta \Rightarrow P_2 = \delta P_1$$

پس گزینه ۲ صحیح است.

$$19- \text{چگالی مخلوط از رابطه } P = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \text{ بدست می‌آید که } m_1 = \rho_1 V_1, m_2 = \rho_2 V_2 \text{ بنابراین:}$$

$$\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{3 \times 1 + 2 \times 1/5}{3 + 2} = \frac{6}{5} = 1.2 \text{ kg/Lit}$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۱- فشار وارد بر کف ظرف به سطح آن بستگی ندارد و از رابطه $P = \rho gh$ بدست می‌آید پس:

$$P = 1000 \times 10 \times \frac{1}{100} = 800 \text{ N/m}^2$$

پس گزینه ۳ جواب صحیح است.

۱۲- به یک کفه ترازو ۷۸ گرم اضافه شده است بنابراین به کفه دیگر نیز باید ۷۸ گرم اضافه شود. توجه کنید که مایع به گلوله نیرو وارد می‌کند و باعث می‌شود که از وزن آن کم شود، ولی گلوله نیز همان مقدار نیرو را به مایع وارد می‌کند. بنابراین به مجموعه آب و گلوله نیروی خاصی وارد نمی‌شود که از وزن آن کاسته یا به وزن آن بیفزاید و این نیروها، داخلی هستند. بنابراین گزینه ۴ جواب صحیح است.

۱۳- نیروی چسبندگی بین جدار لوله‌ها و آب بیشتر از نیروی است که مولکولهای آب به هم وارد می‌کنند بنابراین سطح آب در همه لوله‌ها بالاتر از سطح آب در ظرف است. همچنین باید برآیند نیروهای وارد بر هر ظرف برابر صفر باشد. بنابراین سطح آب در لوله‌های باریکتر بالاتر است تا نیروی وزن آنها یکسان باشد. بنابراین گزینه ۱ جواب صحیح است.

۱۴- مقدار نیرویی که لازم است تا جلوی ورود آب به کشتی را بگیرد برابر است با نیرویی که آب با آن نیرو می‌خواهد وارد کشتی شود. فشار در عمق h از آب که سوراخ در آن قرار دارد برابر $P = \rho gh$ است و این فشار باعث می‌شود تا آب با نیروی $F = P \cdot A$ وارد کشتی شود (A سطح مقطع سوراخ است).

$$F = P \cdot A = \rho ghA = 1030 \times 4 \times 10 \times 5 \times 10^{-4} = 20.6 \text{ N}$$

بنابراین تقریباً ۲۱ نیوتن نیرو لازم است تا جلوی ورود آب به کشتی گرفته شود. پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

۱۵- واحد شار نیوتن بر متر مربع است که به آن پاسکال می‌گویند و فشاری که مایع به کف ظرف خود وارد می‌کند برابر است با:

$$P = \rho gh = \frac{120}{98} \times \frac{10^6}{10^3} \times 9/8 \times 0.5 = 6 \times 10^3 \text{ Pa}$$

گزینه ۳ صحیح است.

۲۰- حجمی از مایع که از لیوان بیرون می‌ریزد برابر حجم آهن وارد شده به لیوان است. حجم آهن برابر است با :

$$v = \frac{m}{\rho} = \frac{78}{7.8} = 10 \text{ cm}^3$$

بنابراین جرم مایع بیرون ریخته شده بصورت زیر محاسبه میشود :

$$m' = \rho'v = 0.8 \times 10 = 8 \text{ gr}$$

بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۲۱- نیرویی که به ظرف بر سطح افقی وارد می‌کند برابر وزن ظرف و مایع درون آن است که چون وزن ظرف ناچیز است، بنابراین: $F_1 \approx W$. نیرویی که مایع بر ته ظرف وارد می‌کند برابر است با: $F_2 = P \cdot A$ که P فشار مایع و A مساحت کف ظرف است. از طرفی داریم: $P = \rho gh$ که نتیجه می‌شود: $F_2 = \rho ghA$

$$\left. \begin{aligned} F_1 \approx W = mg = \rho \cdot v_{BCEFG} \cdot g \\ F_2 = \rho ghA = \rho g \cdot V_{ABCD} \\ V_{ABCD} > V_{BCEFG} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_2 > F_1 \approx W$$

پس گزینه ۲ صحیح است.

$$8000 \text{ kg/m}^3 = \frac{(8000 \times 10^{-3})}{10^{-6}} \text{ gr/cm}^3 = 8 \text{ gr/cm}^3, m = 20 \text{ gr}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{20}{8} = 2.5 \text{ cm}^3 = 2500 \text{ mm}^3$$

گزینه ۴ جواب صحیح است.

۲۲- علت باقی ماندن سوزن بر سطح آب نیروی کشش سطحی است که بر اثر پیوستگی بین مولکولهای سطح آب بوجود می‌آید و گزینه ۲ صحیح است.

۲۴- فشار در سطوح یکسان از یک مایع برابر است، بنابراین: $P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$
 $h_1 < h_2 \Rightarrow \rho_1 > \rho_2$

پس گزینه ۱ صحیح است.

۲۵- فشار در نقاط مختلف بدنه متفاوت است و به فاصله آن از سطح آزاد مایع بستگی دارد و از رابطه $P = \rho gh$ بدست می‌آید. ولی می‌توان فرض کرد که بر همه نقاط بدنه فشار متوسطی وارد می‌شود و این فشار برابر است با :

$$\bar{h} = \frac{1}{3}(0 + 0.4) = 0.133 \text{ m}$$

$$\bar{P} = \rho g \bar{h} = 1000 \times 10 \times 0.133 = 1330 \text{ N/m}^2$$

$$\Rightarrow \bar{F} = \bar{P} \cdot A = 1330 \times (0.2 \times 0.4) = 106.4 \text{ N}$$

پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

۲۶- وقتی لوله هواسنج کج می‌شود، چون ارتفاع قائم جیوه از فشار اتمسفر (76 cmHg) کمتر می‌شود، جیوه به ته لوله هواسنج فشار وارد می‌کند. فشار در پایین لوله کج شده با مجموع فشار ستون قائم جیوه در این حالت و فشار ته لوله جیوه برابر است. فشار در پایین لوله کج شده همان فشار اتمسفر است، پس :

$$76 = 65 + p \Rightarrow p = 11 \text{ cmHg}$$

این فشار طبق قانون سوم نیوتن با فشار جیوه وارد بر ته لوله برابر است. برای تبدیل این فشار بر حسب نیوتن بر متر

$$p = \rho gh = 13.6 \times 10^3 \times 10 \times 0.11 = 14960 \approx 15 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

مربع می‌توان نوشت:

بنابراین گزینه ۴ جواب صحیح است.

۲۷- جرم و حجم محلول می‌شود: $m = 60 \text{ gr} = 60 \times 10^{-3} \text{ kg}$ و $V = 50 \text{ cm}^3 = 50 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 50 \times 10^{-3} \text{ Lit}$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{60 \text{ gr}}{50 \times 10^{-3} \text{ Lit}} = 1200 \frac{\text{gr}}{\text{Lit}}, \rho = \frac{m}{V} = \frac{60 \times 10^{-3} \text{ kg}}{50 \times 10^{-6} \text{ m}^3} = 1200 \text{ kg/m}^3$$

لذا گزینه ۴ صحیح است.

۲۸- حجم استوانه در حالت اول برابر است با :

$$V = \pi R_1^2 L - \pi R_2^2 L = \pi L (R_1^2 - R_2^2)$$

حجم استوانه در حالت دوم برابر است با:

$$V' = \pi (2R_1)^2 \times 2L - \pi (2R_2)^2 \times 2L = 12\pi L (R_1^2 - R_2^2)$$

$$\frac{V'}{V} = 12 \Rightarrow V' = 12V$$

چون چگالی جسم ثابت مانده و حجم آن ۱۲ برابر شده است، بنابراین جرم آن نیز ۱۲ برابر می‌شود و گزینه ۴ جواب صحیح است.

۲۹- فشار حاصل از وزن مایع در کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho gh = 2 \times g \times 2/72 \times 10^3 = 2 \times 2720 \text{ g}$$

این فشار بر حسب سانتی‌متر جیوه برابر ارتفاع ستون جیوه در این فشار است :

$$P = \rho_{\text{Hg}} \cdot g \cdot h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{P}{(\rho_{\text{Hg}} \cdot g)} = \frac{(2 \times 2720 \text{ g})}{(13.6 \text{ g/cm}^3 \times 10^3)} = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

فشار کل در کف ظرف برابر فشار هوا بعلاوه فشار حاصل از وزن مایع است :

$$\text{کل } P = 40 + P_1 = 40 + 76 = 116 \text{ cmHg}$$

گزینه ۲ صحیح است.

۳۰- چون فشار در سطوح هم تراز از یک مایع یکسان است. بنابراین فشار در نقطه A برابر فشار در نقطه B می‌باشد. پس داریم :

$$P_A = P_B \Rightarrow 15Dg + 12dg = 27d'g \Rightarrow 15D + 12d = 27d'$$

$$\Rightarrow 15 \times 1/24 + 12d = 27 \times 1 \Rightarrow d = \frac{1/4}{12} = 0.7$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۳۱- فشار در هر نقطه داخل مایع به ارتفاع آن از سطح آزاد مایع بستگی دارد، بنابراین برای دو نقطه A و B می توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_0 + \rho gh \\ P_B &= P_0 + \rho gh \\ h_A &= h_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_A = P_B$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۲- چون هوای درون لولهها مکیده می شود لذا دو مایع به اندازه ای در لوله بالا می روند که فشار ناشی از ارتفاع مایعها در لولهها با فشار سطح آزاد آنها که یکسان است برابر شود. لذا داریم:

$$\rho_A h_A g = \rho_B h_B g \Rightarrow \frac{h_B}{h_A} = \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{0.8}{1} = 0.8$$

بنابراین گزینه ۲ جواب صحیح است.

۳۳- در منگنه آبی برای ایجاد تعادل باید فشار وارد بر پیستون بزرگتر مساوی فشار وارد بر پیستون کوچکتر باشد. پس:

$$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} \Rightarrow \frac{F}{100a} = \frac{20}{a} \Rightarrow F = 2000N$$

پس گزینه ۴ جواب صحیح است.

۳۴- فشار در سطوح هم تراز (هم سطح) از یک مایع، یکسان است. لذا فشار در نقاط A, B, C برابر است و $P_A = P_B = P_C$ پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

۳۵- چگالی آب ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است بنابراین داریم:

$$\frac{\rho}{\rho'} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{\rho}{1000} = \frac{4}{3} \Rightarrow \rho = \frac{4000}{3} \text{ kg/m}^3$$

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۳۶- فشار در کف دریاچه برابر است با مجموع فشار هوا در محل و فشار حاصل از وزن آب. بنابراین

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 2/4 \times 10^5 = 9 \times 10^4 + 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 15m$$

بنابراین گزینه ۲ جواب صحیح است.

۳۷- اگر سطح مقطع قسمت باریک A' و سطح مقطع قسمت بزرگتر A باشد ارتفاع آب اضافه شده در لوله برابر است با:

$$h = \frac{V'}{A'} = \frac{1}{0.5} = 2 \text{ cm}$$

این مقدار افزایش ارتفاع دارای افزایش فشاری است که برابر است با:

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0.02 = 200 \text{ N/m}^2$$

بنابراین افزایش نیروی وارد بر کف طرف برابر است با:

$$F = PA = 200 \times 20 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ N}$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۳۸- فشار وارد بر کف ظرف به شکل ظرف بستگی ندارد و فقط به ارتفاع مایع درون ظرف بستگی دارد. اگر ابعاد مکعب را دو برابر کنیم ارتفاع مکعب ۲ برابر شده است لذا فشار وارد بر کف ظرف هم دو برابر می شود. افزایش ابعاد دیگر در فشار وارد بر ظرف تاثیری ندارد. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۳۹- طبق تعریف جرم حجمی خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \\ V &= \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi (2 \times 10^{-2})^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m = \frac{4}{3} \pi \times 3 \times (2 \times 10^{-2})^3 \times 10^3 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \Rightarrow$$

$$m = 48 \times 10^{-6} \times 10^{-3} \text{ Kg} \Rightarrow m = 48 \times 10^{-9} \text{ Kg}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۰- فشار مایعی به چگالی ρ از رابطه $P = \rho gh$ بدست می آید:

$$\left. \begin{aligned} \rho &= 2 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ h &= 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = \rho gh = 2000 \times 10 \times 0.2 = 16000 \text{ Pa}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۱- اگر فشار هوا را فرض کنیم، می دانیم فشار وارد شده به نقطه ای در داخل مایع که از سطح آزاد مایع به فاصله h قرار دارد برابر است با:

همچنین در مایع در حال سکون، فشار در تمام نقاط با ارتفاع h مقداری است ثابت. بنابراین در

شکل داده شده، به هر نقطه قرار گرفته در کف ظرف، فشاری معادل $P = P_0 + \rho gH$ وارد می شود. اگر مساحت

قاعده ظرف را A فرض کنیم، نیروی وارده به کف ظرف برابر است با:

$$F = P \cdot A = (P_0 + \rho gH)A = P_0 A + \rho gH \cdot A$$

$P_0 A$ ، نیروی وارده از طرف هوا به کف ظرف است. بنابراین $\rho gH \cdot A$ نیروی وارده از طرف مایع به کف ظرف است.

اگر حجم ظرف را V فرض کنیم، وزن مایع داخل ظرف برابر است با:

$A \cdot H$ برابر با حجم استوانه ای به مساحت قاعده A و ارتفاع H است. با توجه به شکل:

بنابراین:

بنابراین نیروی وارد به کف ظرف از طرف مایع از وزن مایع بیشتر است. پس گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۲- در عمق h از دریاچه فشار از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ محاسبه می شود.

$$p_0 = 10^5 \text{ Pa}, p = 2p_0 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}, \rho = 10^3 \text{ Kg/m}^3, g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$p = p_0 + \rho gh \Rightarrow 2 \times 10^5 = 10^5 + 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 10 \text{ m}$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۴۳- نیرویی که وزنه به مایع وارد می‌کند برابر با وزن آن یعنی $F = mg = 0.48 \times 10 = 4.8 \text{ N}$ می‌باشد. این نیرو باعث افزایش فشاری به اندازه $p = \frac{F}{A} = \frac{4.8}{200 \times 10^{-4}} = 240 \text{ Pa}$ می‌شود. این فشار توسط مایع

به تمام نقاط آن منتقل می‌شود، از جمله به پیستون P_2 . لذا باید پیستون P_2 به اندازه‌ای بالا رود که ارتفاع مایع فشاری ایجاد کند که این افزایش فشار را جبران نماید. بنابراین:

$$p = \rho gh \Rightarrow 240 = 800 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.03 \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

پس گزینه ۲ جواب صحیح است.

۴۴- حجم کره برابر است با:

$$v = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (0.1)^3 = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \rho = \frac{m}{v} = \frac{8}{4 \times 10^{-3}} = 2000 \text{ kg/m}^3$$

پس گزینه ۳ جواب صحیح است.

۴۵- راه حل اول:

ارتفاع آب در دو ظرف یکسان است و سطح قاعده ظرفها نیز با هم برابرند. لذا فشار در کف ظرف و نیروی وارد بر کف ظرف در هر دو ظرف یکسان است. و این نیرو برابر با وزن مایعی است که در ظرف استوانه‌ای شکل با همان سطح قاعده و ارتفاع ریخته شده است. پس این نیرو از وزن مایع ظرف (۲) کمتر و از وزن مایع (۱) بیشتر است و گزینه ۱ جواب صحیح است.

راه حل دوم:

در هر دو ظرف باید برآیند نیروهای وارد بر مایع صفر باشد تا مایع به حال تعادل بماند. لذا برآیند نیروها در راستای عمودی برای دو مایع باید صفر باشد. پس برای ظرف (۱) داریم:

$$W + F_V \sin \alpha = F_1 \Rightarrow W < F_1$$

برای ظرف (۲) داریم:

$$F_V \sin \alpha + F_1 = W \Rightarrow W > F_1$$

پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

۴۶- فشار در B برابر با فشار در نقطه A است. چون نقاط هم سطح از یک مایع دارای فشار یکسان هستند پس:

$$P_A = P_B$$

$$P_A = P_B = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_A - P_0 = \rho gh$$

$$\rho = 1200 \text{ kg/m}^3, h = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m}$$

$$P_A - P_0 = 1200 \times 10 \times 0.25 = 3 \times 10^3 \text{ Pa}$$

پس گزینه ۳ صحیح است.

۴۷- پخش شدن آب بر روی سطح شیشه به سبب آن است که نیروی چسبندگی بین شیشه و آب، بیشتر از نیروی پیوستگی بین ملکولهای آب است پس گزینه ۴ صحیح است.

۴۸- وات و کیلووات واحدهای توان و نیوتن واحد نیرو است ولی پاسکال واحد فشار است. پس گزینه ۴ صحیح است.

۴۹- علت اینکه جیوه روی شیشه پخش نمی‌شود این است که نیروی پیوستگی بین ملکولهای جیوه بیشتر از نیروی چسبندگی بین ملکولهای شیشه و جیوه است. لذا گزینه ۴ صحیح است.

۵۰- چون نیروی اصطکاک بین ظرف و مایع ناچیز است، لذا نیروی وارد از طرف مایع بر دیواره ظرف نمی‌تواند مؤلفه‌ای مملس بر دیواره ظرف داشته باشد (چون اگر چنین نیرویی موجود باشد برآیند نیروهای وارد بر ظرف و برآیند گشتاور نیروها صفر نمی‌شود). لذا نیروی وارد بر دیواره ظرفها از مایع در هر سه مورد بر دیواره طرف عمود است و گزینه ۴ جواب صحیح است.

توجه کنید که در حالت کلی، بر سطح یک مایع ساکن نمی‌توان نیرویی اعمال کرد که مؤلفه موازی سطح داشته باشد. چرا که مایع ساکن نیز به سطوحی که با آنها تماس دارد، فقط نیروی عمود بر سطح اعمال می‌کند.

۵۱- فشار در نقاط هم سطح از یک مایع یکسان است. بنابراین فشار در نقطه A که برابر فشار مخزن گاز است برابر فشار در نقطه B است. پس: $P_A = P_B$

$$P_A = \rho gh + P_0 = \left(2/5 \times \frac{10^{-3}}{10^{-6}} \right) \times 10 \times 0.4 + 10^5 = 1/1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

پس گزینه ۲ جواب صحیح است.

۵۲- $\frac{\rho_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{جسم}}} = 1/3 \Rightarrow \frac{7800}{\rho_{\text{جسم}}} = 1/3 \Rightarrow \rho_{\text{جسم}} = \frac{7800}{1/3} = 6000 \text{ kg/m}^3 = 6 \text{ gr/cm}^3$

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow 6 = \frac{540}{v} \Rightarrow v = \frac{540}{6} \Rightarrow v = 90 \text{ cm}^3$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۳- می‌دانیم اگر فشار P بر مساحت A وارد شود، نیروی وارده $F = PA$ خواهد بود. چون نقطه B در حال تعادل است، نیروهای وارده بر آن از طرف بالا با نیروهای وارده از طرف پایین برابر است.

از طرف پایین، نیروی حاصل از فشار هوا و ستون مایع ۱۴ سانتی‌متری و از طرف بالا، نیروی حاصل از هوای داخل لوله و ستون مایع ۸ سانتی‌متری وارد می‌شود. چون این نیروها همگی بر سطح مقطع لوله وارد می‌شوند می‌توان رابطه تساوی را برای فشارها نوشت:

$$p_1 + p_2 = p_3 + p_0 \Rightarrow p_1 + \rho g \times 8 = \rho g \times 14 + p_0 \Rightarrow p_1 = p_0 + 6\rho g$$

واحد $6\rho g$ ، $6 \text{ gr/cm} \cdot \text{s}^2$ می‌باشد و چون هر ۷۶ سانتی‌متر ستون جیوه، 76 cmHg فشار دارد بنابراین مقدار $6\rho g$ بر حسب cmHg به صورت زیر می‌باشد.

$$P = 6\rho g \frac{\text{gr}}{\text{cm} \cdot \text{s}^2} = \frac{6\rho g}{\rho_{\text{Hg}} \cdot g} \text{ cmHg} = \frac{6\rho}{\rho_{\text{Hg}}} = \frac{6 \times 0.9}{13/5} \approx 0.4 \text{ cmHg}$$

$$p_1 = p_0 + 0.4 \text{ cmHg} = 76 + 0.4 \Rightarrow P_1 = 76.4 \text{ cmHg}$$

بنابراین:

لذا گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶۰- اختلاف نیروهای وارد از طرف مایع بر دو قاعده همان نیروی ارشمیدس است لذا داریم:

$$F_A = \rho_{\text{سیال}} \times V_{\text{استوانه}} \times g \Rightarrow 60 = 1200 \times V \times 10$$

$$\Rightarrow V = 0.005 \text{ m}^3 \Rightarrow V = Ah \Rightarrow h = \frac{0.005}{0.1} = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۶۱- نیروی کشش سطحی مانع از ایجاد شکاف می‌شود و نیز ماهیت آن به جاذبه مولکول‌ها که از نوع گرانشی است مربوط است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶۲- اگر در حالت اول فشار را به P_1 و در حالت دوم فشار را به P_2 نمایش دهیم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_1^2}{d_2^2} \Rightarrow 1 = \frac{F_2}{F_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{2D_1}{D_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_2}{mg} = 4 \Rightarrow F_2 = 4mg$$

پس باید به اندازه سه برابر وزن مخروط ناقص روی آن وزنه قرار دهیم. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۶۳-
$$\rho_t = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{\text{جرم کل}}{\text{حجم کل}} = \frac{m}{V}$$

در رابطه فوق چون در تمام جملات صورت و مخرج حجم وجود دارد اگر همه آنها را بر حسب cm^3 قرار داده و چگالی را بر حسب kg/m^3 قرار دهیم هیچ اشکالی ندارد.

$$1400 = \frac{300 \times 1300 + V \times 1500}{300 + V} \Rightarrow 14(300 + V) = 300 \times 13 + 15V \Rightarrow V = 300 \text{ cm}^3$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۶۴- فشار در عمق h از مایعی به چگالی ρ که فشار در سطح آن P_0 است، از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ بدست می‌آید

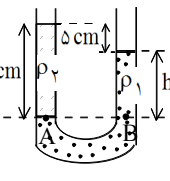
$$P_2 = P_1 + \rho gh \Rightarrow 2P_2 = 2P_1 + 2\rho gh$$

$$P'_2 = 2P_1 + \rho gh \Rightarrow P_2 < P'_2 < 2P_2$$

بنابراین داریم:

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقاط A و B هم تراز و در یک مایع ساکن و مرتبط می‌باشند. بنابراین هم فشارند.



$$P_A = P_B \Rightarrow p_0 + \rho_2 gh_2 = p_0 + \rho_1 gh_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{h_1}{h_2} = \frac{20 - 5}{20} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{3}{4}$$

۵۴- اگر P_0 فشار وارد بر نقطه A و P_1 فشار وارد بر نقطه B و P_2 فشار وارد بر نقطه C باشد و با استفاده از اصل هم‌فشاری در نقطه‌های هم‌تراز مایع داریم:

$$P_2 = P_1 = \rho gh + P_2$$

اما فشار هوا بر حسب سانتی‌متر جیوه، ارتفاع ستون جیوه است پس:

$$\rho gh_2 = \rho gh + P_2 \Rightarrow P_2 = 95200 \text{ Pa} \Rightarrow P_2 = 95/2 \text{ kPa}$$

$$13600 \times 10 \times 0.76 = 13600 \times 10 \times 0.6 + P_2 \Rightarrow P_2 = 95200 \text{ Pa}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۵- فشار وارد بر کف ظرف از رابطه $P = \frac{F}{A}$ بدست می‌آید که همان نیروی وزن (mg) مایع است که مقدار ثابتی دارد و A هم به دلیل اینکه، ضریب انبساط ظرف ناچیز است ثابت می‌ماند بنابراین فشار وارد بر ته ظرف مقداری ثابت است. از جهتی به دلیل افزایش دما مایع منبسط می‌شود و چون افزایش سطح مقطع ظرف ناچیز می‌باشد، پس ارتفاع ستون مایع افزایش می‌یابد. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

* اگرچه رابطه $P = \rho gh$ بیان می‌کند که فشار متناسب با ارتفاع ستون مایع است، اما باید توجه داشت که با افزایش دمای مایع، جرم حجمی آن (P) نیز کاهش می‌یابد به‌طوری‌که حاصل ضرب ρh مقداری ثابت است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{4 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-6}} = \frac{4}{5} \times 10^4 \Rightarrow \rho = 8 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$$

$$m = 40 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$V = 5 \times 10^3 \times 10^{-9} \text{ mm}^3$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۷- اگر P_0 فشار هوا بر حسب پاسکال و P_1 فشار ارتفاع 5 m از مایع باشد و P_2 فشار وارد بر کف ظرف داریم:

$$P_2 = P_0 + P_1$$

و فشار بر حسب سانتی‌متر جیوه، ارتفاع از ستون جیوه است بنابراین:

$$\rho gh_2 = \rho_0 gh_1 + \rho gh_2$$

$$13/6 \times g \times h_2 = 13/6 \times g \times 75 + 3/4 \times g \times 500 \Rightarrow h_2 = 200 \text{ cmHg}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۸- اگر P_0 فشار وارد بر نقطه A، P_1 فشار وارد بر نقطه B و P_2 فشار وارد بر نقطه C باشد و با استفاده از اصل هم‌فشاری در نقطه‌های هم‌تراز مایع داریم:

$$P_2 = P_1 = \rho gh + P_2$$

$$P_2 = 13600 \times 0.05 \times 10 + 95200 = 102000 \text{ Pa}$$

و فشار هوا بر حسب سانتی‌متر جیوه، ارتفاع ستون جیوه است بنابراین:

$$P_2 = \rho gh_2 \Rightarrow 102000 = 13600 \times 10 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 75 \text{ cmHg}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1200 = \frac{m}{20 \times 10^{-3}} \Rightarrow m = 24 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{M}{V} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{M_A}{M_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

۷۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{rM_B}{M_B} \times \frac{V_B}{rV_B} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{r}{r} \rightarrow \rho_A = \frac{r}{r}\rho_B$$

۷۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{ساکن } \Delta P = \rho \left(g - \frac{g}{r} \right) h = \rho gh - \frac{1}{r}\rho gh = \frac{r-1}{r}(\rho gh) = \frac{r}{r} \Delta P$$

۷۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ذوب: تبدیل جامد به مایع

تصعید: تبدیل جامد به بخار

۸۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta h = \frac{V}{A} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.04} = 0.05$$

$$\Delta P = \rho g(\Delta h) = 1000 \times 10 \times (0.05) = 500 \text{ pa}$$

۸۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho_A = \frac{4}{5} \rho_B$$

$$\frac{m_A}{V_A} = \frac{4}{5} \left(\frac{m_B}{V_B} \right) \Rightarrow \frac{m_A}{10} = \frac{4}{5} \times \left(\frac{5}{V_B} \right) \Rightarrow V_B = 5 \text{ lit}$$

$$P_1 = P_2 \rightarrow \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

۸۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$2 \times 24 = \rho_2 \times 30 \rightarrow \rho_2 = 1/6 \text{ g/cm}^3$$

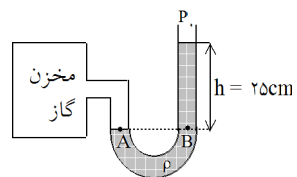
۸۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چگالی تیغ از چگالی آب بسیار بیش تر است. پس موارد ۱ و ۲ نیز نمی توانند صحیح باشند.

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۸۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P = \rho gh + P_0 = (1000 \times 10 \times 2) + 10^5 = (1 + 0.2) \times 10^5 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۸۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به متن کتاب فیزیک ۲ و آزمایشگاه فصل ۵ بخش نیروهای چسبندگی مراجعه شود.



۶۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقاط A و B هم تراز و داخل یک مایع ساکن و مرتبط هستند. بنابراین نقاط A و B هم فشارند.

$$P_A = P_B \Rightarrow P = P_0 + \rho gh \Rightarrow$$

$$P - P_0 = \rho gh \Rightarrow 5 \times 10^3 = \rho \times 10 \times \frac{1}{4} \Rightarrow \rho = 2000 \text{ kg/m}^3 = 2 \text{ g/cm}^3$$

$$A = 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

۶۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = P \cdot A = 10^5 \times 10^{-4} = 10 \text{ N}$$

۶۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P = p_0 + \rho gh \Rightarrow 125 \text{ cmHg} = 75 \text{ cmHg} + \rho gh \Rightarrow \rho gh = 50 \text{ cmHg}$$

فشار ناشی از آب دریاچه، ۵۰ cmHg به دست آمده است. حال باید به دست آوریم که فشار چه ارتفاعی آب برابر ۵۰ cmHg (فشار ناشی از ستون جیوه‌ای به ارتفاع نیم‌متر) می‌باشد.

$$\rho gh = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = \frac{13/6}{50} = \frac{13/6}{1} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 13/6 \times 50 \rightarrow h_{\text{آب}} = 680 \text{ cm} = 6.8 \text{ m}$$

۶۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho_A = \frac{2}{3} \rho_B \Rightarrow \frac{m_A}{V_A} = \frac{2}{3} \times \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow \frac{750}{50} = \frac{2}{3} \times \frac{m_B}{60} \Rightarrow 15 = \frac{m_B}{90} \Rightarrow m_B = 1350 \text{ gr}$$

$$\Delta p = \rho gh = 1000 \times 10 \times 4 = 4 \times 10^4 \text{ pa}$$

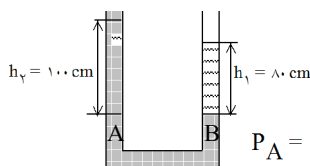
۷۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۷۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P_B = P_0 + \rho gh_B, P_A = P_0, P_C = P_0 + \rho gh_C \Rightarrow P_C > P_B > P_A$$

$$v = 1/2 \times 10 = 12 \text{ cm}^3, \rho = \frac{m}{v} = \frac{90}{12} = 7.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۷۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_2 gh_2 = P_0 + \rho_1 gh_1 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$1 \times 80 = \rho_2 \times 100 \Rightarrow \rho_2 = 0.8 \text{ gr/cm}^3 = 800 \text{ kg/m}^3$$

۷۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta P = \rho g \Delta h = 1000 \times 10 \times \frac{1}{100} = 100 \text{ Pa}$$

۷۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

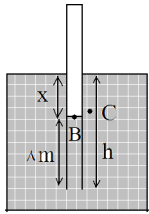
۷۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۵- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$1/76 \times 10^5 = 10^5 + \rho \times 10 \times 1 \Rightarrow 76000 = \rho \times 10 \Rightarrow \rho = \frac{76000}{10}$$

$$\rho = 9500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 9/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



۹۶- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. A سطح مقطع لوله است.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 10^5 \times 24A = P_2 \times 16A \Rightarrow P_2 = 1/5 \times 10^5 P_a$$

$$P_B = P_C \Rightarrow 1/5 \times 10^5 = 10^5 + 1000 \times 10 \times x$$

$$\Rightarrow 50000 = 10000x \Rightarrow x = 5\text{m}$$

$$h = x + 1 = 5 + 1 = 13\text{m}$$

$$V_A = \pi R^2 h$$

۹۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_B = \pi \left(R^2 - \left(\frac{R}{2} \right)^2 \right) h = \pi \times \frac{3}{4} R^2 h$$

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{3}{4} \pi R^2 h}{\pi R^2 h} = \frac{3}{4}$$

۹۸- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{P_0 + \rho gh_B}{P_0 + \rho gh_A} = \frac{9/9 \times 10^4 + 10^3 \times 10 \times 0/6}{9/9 \times 10^4 + 10^3 \times 10 \times 0/1} = \frac{10/5}{10} = \frac{21}{20}$$

۸۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{800}{0/2 \times 0/2} = \frac{800}{4/100} = 20000 P_a = 20\text{kPa}$$

۸۷- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. اگر چگالی روغن P و چگالی آب P' باشد:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho gh + P_0 = \rho' gh' + P_0 \Rightarrow \rho h = \rho' h'$$

$$\Rightarrow \rho \times 20 = \rho' \times 17 \Rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = \frac{17}{20} = 0/85 \Rightarrow \rho = 0/85 \rho' \Rightarrow 100 - 0/85 = 0/15$$

$$\rho = \frac{M}{V} \rightarrow M = \rho V = \rho Ah$$

۸۸- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم آب} = m = \rho Ah \rightarrow \frac{m}{4m} = \frac{\rho Ah}{\rho' Ah'} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{\rho h}{\rho' h'} \rightarrow 4\rho h = \rho' h' \rightarrow 4 \times 1 \times h = 13/6 h' \rightarrow h = 3/4 h'$$

$$h + h' = 44 \rightarrow 3/4 h' + h' = 44 \rightarrow h' = 10\text{cm} \rightarrow \text{ارتفاع آب} = h = 3/4 \times 10 = 34\text{cm}$$

$$\text{کل مایع ها} P = \rho gh + \rho' gh' \rightarrow P = 1000 \times 10 \times 0/34 + 13600 \times 10 \times 0/1 \rightarrow P = 3400 + 13600 = 17000\text{Pa} = 17\text{kPa}$$

۸۹- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

۹۰- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\rho = 19000\text{kg/m}^3 = 19\text{g/cm}^3 \rightarrow \rho = \frac{M}{V} \rightarrow 19 = \frac{199/5}{V} \rightarrow V = \frac{199/5}{19} = 10/5\text{cm}^3 \rightarrow 12 - 10/5 = 1/5\text{cm}^3 \rightarrow \text{حجم حفره}$$

$$A = \pi \frac{D^2}{4} = \pi \times \frac{(2)^2}{4} = \pi (\text{cm}^2)$$

۹۱- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = Ah \rightarrow 157 = \pi h \rightarrow h = \frac{157}{3/14} = 50\text{cm}$$

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0/5 = 5000\text{Pa}$$

$$h_1 = 150\text{mm} = 0/15\text{m}$$

۹۲- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. فشار ستون جیوه با فشار آب برابر است با:

$$P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}} \rightarrow \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \rightarrow 1000 \times h_1 = 13600 \times 0/15 \rightarrow h_1 = 2/04\text{m}$$

$$V = a^3 \rightarrow V = 10^3 = 1000\text{cm}^3$$

۹۳- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$m = \rho V' \rightarrow 6000 = 8V' \rightarrow V' = 750\text{cm}^3 = \text{حجم فلز}$$

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

۹۴- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.