

کد کنترل

211

A



گروه آموزشی فیزیک

دوشنبه

۱۴۰۱/۲/۱۹

دوره جمع‌بندی دوپینگ ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی
دفترچه پاسخ فیزیک - فصل ۱ و ۲ دهم

ویراستاران	طراحان	درس
حسین عبدوی نژاد محمد باغبان	مهدی پارسا	فیزیک



طراحان دوپینگ

رشته تجربی

فیزیک

- کامران ابراهیمی
- مهدی پارسا
- جمال خمخاجی
- رضا خوش سیما
- ارسلان رحمانی
- سجاد صادقی زاده
- محسن قرقچیان
- احمد مصلائی
- امیر میرحسینی
- امیرعلی میری
- فرزاد نامی

اسامی طراحان به ترتیب حروف الفبا است.



معرفی فصل:

فصل اول، با تست کم ولی پایه و مقدمه تمام فصل‌های فیزیک...

طراح اقبال کمی معمولاً به این فصل نشون داده ولی همه مطالبش در فصل‌های دیگه فیزیک استفاده میشه. مهمترین مطالب این فصل "تبدیل و سازگاری یکاها" و "چگالی" است.

پیش‌بینی میشه اگه قرار باشه سوالی از این فصل در کنکور ۱۴۰۱ طرح بشه، از این دو مطلب باشه، پس حواستون بهشون باشه.

اما فصل دوم، که با تمرین و خوندن دوپینگ این بخش، میتونیم خیال خودمون رو راحت کنیم که به همه تستاش جواب میدیم. پس ما براتون هر چی که نیاز دارین رو آماده کردیم... 😊

این فصل ۲ تا ۳ تست در کنکور داره و سوالات ساده‌ای هستن و هنوز به سمت سخت شدن در کنکور پیش نرفته 😊 برای همین ما هم سعی کردیم سوالات هم سطح کنکور رو پوشش بدیم و هم به سطح بالاتر رو 😊. مطمئن باشین با توجه به مطالبی که گفتیم خیال شما رو از همه چیز راحت می‌کنیم.

یادتون باشه در این فصل:

از حفظیات اول فصل اصلاً غافل نشین (سابقه اومدن در کنکورهای اخیر رو داره!!! 😊)

مهمترین بخش این فصل محاسبه فشاره که همیشه به سوال کنکور رو به خودش اختصاص میده (مخصوصاً سوگولی طراح کنکور 😊 لوله‌های U شکل)

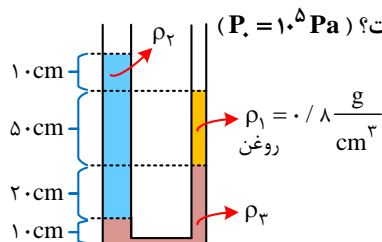
از مفاهیم و محاسبات شناوری و برنولی غافل نشین که شانس خیلی بالایی برای اومدن در کنکورهای پیش رو داره.

اما بریم سراغ بررسی تعداد تست‌های این دو فصل در کنکورهای اخیر 😊:

کنکور سراسری	۹۸	۹۹	۱۴۰۰
تعداد سوالات فصل اول	۱	۱	۱
تعداد سوالات فصل دوم	۲	۳	۲



۱- در شکل زیر قطر مقطع لوله سمت چپ $\sqrt{2}$ برابر لوله سمت راست و سطح مقطع لوله سمت راست 3 cm^2 است و مایع‌ها در تعادل هستند. اگر



۶۴ (۱)

۴۰ (۲)

۶۴۰ (۳)

۴۰۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شماره سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سختی
درجه از ۱۰	۷	۹	۸	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)					

چون قطر لوله سمت چپ $\sqrt{2}$ برابر سمت راست است پس مساحت لوله چپ ۲ برابر لوله سمت راست است.

$$A_1 = 3 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_2 = 6 \text{ cm}^2$$

مایع ρ_2 ، 2 cm بالا آمده است. به عبارتی مایع ρ_3 ، 2 cm در شاخه سمت چپ بالا آمده که می‌توان نتیجه گرفت مایع ρ_3 در شاخه سمت راست 4 cm پایین آمده است.

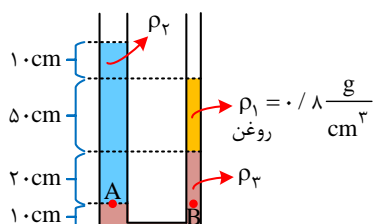
$$v_1 = v_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2$$

$$\Rightarrow 3 \times h_1 = 6 \times 2 \Rightarrow h_1 = 4 \text{ cm}$$

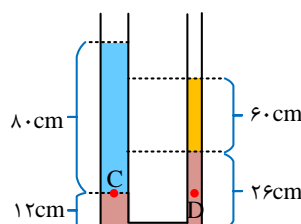
ارتفاع روغن در حالت اول 5 cm و در حالت جدید 6 cm خواهد شد. به شکل‌ها در حالت (۱) و (۲) توجه کنید.

شکل (۱)

شکل (۲)



در این شکل فشار در نقاط A و B برابر است.



در این شکل فشار در نقاط C و D برابر است.

$$\text{شکل (۱)} \quad P_A = P_B$$

$$\rho_2 g \times 8 + P = \rho_3 \times g \times 2 + \rho_1 \times g \times 14 + P$$

$$8 \cdot \rho_2 = 2 \cdot \rho_3 + 40 \quad \text{معادله (۱)}$$

$$\text{شکل (۲)} \quad P_C = P_D$$

$$\rho_2 g \times 8 + P = \rho_3 \times g \times 14 + \rho_1 \times g \times 6 + P$$

$$8 \cdot \rho_2 = 14 \rho_3 + 48 \quad \text{معادله (۲)}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 8 \cdot \rho_2 = 2 \cdot \rho_3 + 40 \\ 8 \cdot \rho_2 = 14 \rho_3 + 48 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \left\{ \begin{array}{l} \rho_3 = \frac{4}{3} \frac{g}{\text{cm}^3} \\ \rho_2 = \frac{5}{6} \frac{g}{\text{cm}^3} \end{array} \right.$$

$$\rho_2 \text{ حجم مایع } v = A \times h$$

$$v = 6 \times 8 = 48 \cdot \text{cm}^3$$

$$\rho_2 \text{ جرم مایع } m = \rho v$$

$$m = \frac{5}{6} \times 48 = 40 \cdot g$$



گروه آموزشی ماز

۲- در چند مورد از پدیده‌های زیر، عامل اصلی یا علت پدیده نادرست است؟

(الف) ترشوندگی: وقتی قلم‌مویی را از آب بیرون می‌کشیم موهای آن به هم می‌چسبند. نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب بیش‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و موهای قلم‌مو است.

(ب) خاصیت تراوایی: به دلیل خاصیت تراوایی سطح بادکنک، مولکول‌های هوای درون بادکنک در بسته به تدریج و در مدتی نسبتاً طولانی از آن خارج می‌شوند.

(پ) موینگی: بعد از حمام بدن و موی خود را با حوله خشک می‌کنیم.

(ت) کشش سطحی: سطح قطره‌ای که آزادانه سقوط می‌کند مانند یک پوسته کشیده شده تمایل به کمینه کردن مساحتش را دارد و به همین دلیل به شکل کره درمی‌آید.

(ث) پدیده پخش: پخش شدن بوی عطر در اتاق به دلیل حرکت نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های هوا و برخورد آن‌ها با یکدیگر است.

(ج) کوتاه برد بودن نیروهای بین مولکولی: شیشه شکسته شده را گرم می‌کنند که نرم شود و به هم بچسبند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۰	۹	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	پیش نیاز و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

فقط مورد (ث) نادرست است.

دلیل پخش شدن بوی عطر در اتاق برخورد مولکول‌های هوا با ذرات سازنده عطر است.

www.biomaze.ir

۳- دلیل چند مورد از موارد زیر براساس اصل برنولی توجیه نمی‌شود؟

(الف) افزایش ارتفاع موج‌های دریا در روزهای طوفانی

(ب) دو قطاری که از مقابل یکدیگر عبور می‌کنند تندی خود را کاهش می‌دهند.

(پ) باریک شدن جریان آب شیر با نزدیک شدن جریان آب به زمین

(ت) پف کردن پوشش برزنتی کامیون در حال حرکت

(ث) وقتی تندی جریان آب در سمت چپ یک قایق کم‌تر از تندی جریان آب در سمت راست آن شود قایق به سمت راست منحرف می‌شود.

(ج) وقتی یک نی را به‌طور عمود در آب قرار می‌دهیم با دیدن افقی در نی، آب در نی عمودی بالا می‌آید.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۰	۹	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	پیش نیاز و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

فقط مورد (پ) براساس اصل برنولی توجیه نمی‌شود.

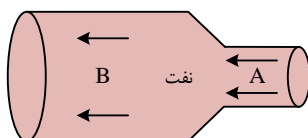
باریک شدن جریان آب شیر با نزدیک شدن جریان آب به زمین به دلیل افزایش تندی آب است (معادله پیوستگی)

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \downarrow A \propto \frac{1}{v \uparrow}$$

گروه آموزشی ماز

۴- شکل زیر متشکل از دو لوله استوانه‌ای شکل است و قطر مقطع لوله B دو برابر قطر مقطع لوله A است. اگر اختلاف تندی نفت در دو لوله $\frac{3}{5} \frac{m}{s}$ و قطر مقطع لوله A برابر ۲۰ cm باشد، در مدت ۵ ثانیه انرژی جنبشی نفت در ورود از لوله A به B چند ژول تغییر می‌کند؟ ($\pi \approx 3$) و چگالی

نفت $\frac{8}{10} \frac{g}{cm^3}$ می‌باشد.



(۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۳۶۰۰ (۴) ۷۲۰

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۹	۸	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	پیش نیاز و ترکیب	☑	☑	سختی	سخت



$$A_A = \pi r^2 = 3 \times (0.1 \text{ m})^2 = 0.03 \text{ m}^2$$

قطر مقطع لوله B دو برابر A است پس مساحت لوله B چهار برابر A است.

$$A_B = 4A_A \Rightarrow v_B = \frac{1}{4}v_A \Rightarrow v_A = 4v_B$$

$$v_A - v_B = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow 4v_B - v_B = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow v_B = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_A = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$B \text{ آننگ شارش حجمی } I = A \times v = 0.03 \times 4 = 0.12 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$m = \rho v = 800 \times 0.12 = 96 \text{ kg}$$

$$m = 5 \times 96 = 480 \text{ kg}$$

$$\Delta k = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

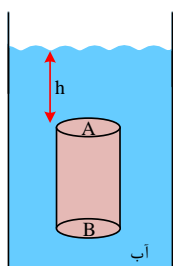
$$\Delta k = \frac{1}{2} \times 480 \times (1^2 - 4^2)$$

$$\Delta k = 240 \times (-15) = -3600$$

یعنی در مدت ۵ ثانیه در ورود نفت از لوله A به B انرژی جنبشی ۳۶۰۰ J کاهش یافته است.

www.biomaze.ir

۵- در شکل زیر یک استوانه توپر به جرم ۱۵ kg و سطح مقطع 50 cm^2 درون یک ظرف آب با چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در حال تعادل است. اگر نیروی وارد



بر وجه B، ۲۵ درصد بیش‌تر از نیروی وارد بر وجه A باشد h چند سانتی‌متر است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۳۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۳۰ (۳)

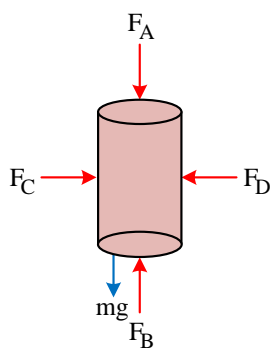
۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

میزان	درجه	مفاهیم قابل ترکیب	پیش نیاز لازم تست	پیش نیاز و ترکیب	مبحث	پایه	شناسه	آموزشی	محاسباتی	مفهومی	مشخصه
متوسط	سختی	☑	☑		ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	دهم	سوال	۸	۹	۷	درجه از ۱۰

$$F_B = F_A + \frac{25}{100} F_A \Rightarrow F_B = \frac{5}{4} F_A$$

نیروهای وارد بر استوانه را در شکل زیر مشاهده می‌کنید. F_C و F_D یکدیگر را خنثی می‌کنند. شرط تعادل این است که F_A و F_B و mg یکدیگر را خنثی کنند.



$$F_A + mg = F_B$$

$$\Rightarrow F_A + 15 \times 10 = \frac{5}{4} F_A \Rightarrow F_A = 600 \text{ N}$$

$$F_A = P_A \times A \Rightarrow 600 = P_A \times 50 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow P_A = 12 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$P_A = \rho gh + P_0$$

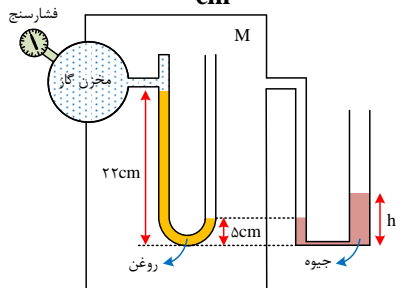
$$12 \times 10^4 = 10^3 \times 10 \times h + 10^5$$

$$\Rightarrow \boxed{h = 2 \text{ m}} \Rightarrow h = 200 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز



۶- در شکل زیر فشارسنج $۲/۷۲\text{kPa}$ را نشان می‌دهد. ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ (فشار هوا ۱۰۰ کیلوپاسکال می‌باشد؛ $\rho = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ روغن)



$$\rho = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳} \text{ و}$$

(۱) ۱۱

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۸

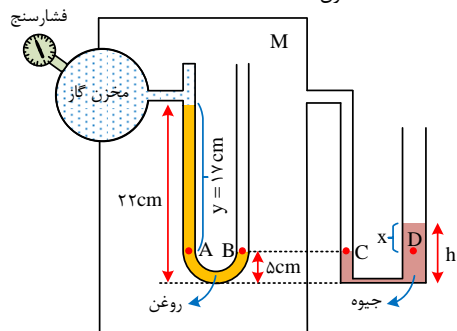
پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شأنه	پایه	میحت	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۸	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

می‌دانیم که فشارسنج فشار پیمانهای را نشان می‌دهد. اگر این فشار را به cmHg تبدیل کنیم داریم:

$$P_{\text{مخزن}} - P_{\text{مخزن}} = ۲۷۲ \cdot \text{Pa} = \frac{۲۷۲ \cdot ۱۰}{۱۳۶۰} = ۲ \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_{\text{مخزن}} = ۲ \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_{\text{مخزن}} + ۲$$



ابتدا فشار $y = ۱۷ \text{ cm}$ روغن را به جیوه تبدیل می‌کنیم.

$$\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} \Rightarrow ۰/۸ \times ۱۷ = ۱۳/۶ \times h_{\text{Hg}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{Hg}} = ۱ \text{ cm}$$

نقاط A، B، C و D هم‌تراز هستند پس:

$$P_A = P_B \Rightarrow ۱ \text{ cmHg} + (P_{\text{مخزن}} + ۲ \text{ cmHg}) = P_M$$

$$\Rightarrow \boxed{P_M = P_{\text{مخزن}} + ۳ \text{ cmHg}} \quad \text{معادله (۱)}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow \boxed{P_M = x + P_{\text{مخزن}}}$$

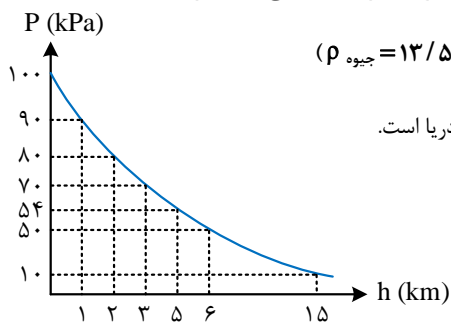
چون سمت چپ دو معادله (P_M) برابر است سمت راست آن‌ها را برابر قرار می‌دهیم.

$$x + P_{\text{مخزن}} = P_{\text{مخزن}} + ۳ \Rightarrow \boxed{x = ۳ \text{ cmHg}}$$

$$\Rightarrow h = ۳ + ۵ = ۸ \text{ cm}$$



۷- نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد مطابق شکل زیر است. یک ستون فرضی به سطح مقطع ۱۰ سانتی‌متر مربع در کنار دریای



آزاد تا بالاترین بخش جو زمین در نظر بگیرید، کدام گزینه نادرست است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\rho = 13/5 \frac{g}{cm^3}$ جیوه)

(۱) در این ستون فرضی $۱۰ kg$ هوا وجود دارد که ۹۰% درصد جرم این هوا تا ارتفاع ۱۵ کیلومتری از سطح دریا است.

(۲) در ارتفاع ۵ کیلومتری سطح دریا فشار هوا $۴۰ cmHg$ است.

(۳) هر چه به سطح دریای آزاد نزدیک‌تر شویم، چگالی هوا و شتاب جاذبه گرانشی افزایش می‌یابد.

(۴) چگالی متوسط هوا از سطح دریا تا ارتفاع ۶ کیلومتری از سطح دریا $\bar{\rho}_{\text{هوا}} = 1 \frac{kg}{m^3}$ می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۹	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	و ترکیب		<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

(۱)

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow[\text{در کنار دریا فشار } 10^5 \text{ است}]{\text{نیرو همان وزن ستون هوا است}} 10^5 = \frac{m \times 10}{10 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow m = 10 \text{ kg}$$

15 km از سطح دریا تا ارتفاع 15 km $\Delta P = 100 - 10 = 90 \text{ kPa}$

$$\Delta P = \frac{\Delta F}{A} \Rightarrow 90 \times 10^3 = \frac{m \times 10}{10 \times 10^{-4}} \Rightarrow m = 9 \text{ kg}$$

پس از 10 kg هوا 9 kg یعنی ۹۰% درصد آن تا ارتفاع 15 km سطح زمین می‌باشد.

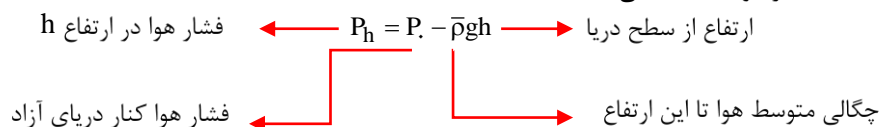
(۲) طبق نمودار فشار هوا در ارتفاع ۵ km برابر ۵۴ kPa است که به $cmHg$ تبدیل می‌کنیم.

$$P_{\text{هوا}} = 54000 \text{ Pa} = \frac{54000}{1350} = 40 \text{ cmHg}$$

دقت کنید چگالی جیوه را در صورت سؤال $13/5 \frac{g}{cm^3}$ داده، به همین علت به 1350 تقسیم کرده‌ایم.

(۳) همان‌طور که قبلاً گفتیم با نزدیک شدن به سطح دریا، فشار هوا و چگالی هوا و شتاب جاذبه گرانشی افزایش می‌یابد.

(۴) طبق نمودار در ارتفاع ۶ km فشار هوا ۵۰ kPa می‌باشد.



در فرمول فشار را بر حسب kPa و ارتفاع را بر حسب km قرار دهید تا یکاها سازگار باشد.

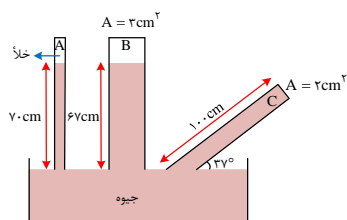
$$\Rightarrow 50 = 100 - \bar{\rho} \times 10 \times 6 \Rightarrow \bar{\rho} = \frac{5}{6} \frac{kg}{m^3}$$

پس فقط گزینه (۴) نادرست است.

گروه آموزشی ماز



۸- یک آزمایش مطابق شکل زیر در محلی انجام داده‌ایم. کدام گزینه در مورد نتیجه این آزمایش نادرست است؟ (فشار هوا در کنار دریای آزاد ۱۰۲



$$\left(\cos 37^\circ = 0.8, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \bar{\rho}_{\text{هوا}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

(۱) فشار گاز بالای لوله B برابر ۳ cmHg سانتی‌متر جیوه است.

(۲) نیروی وارد بر ته لوله C برابر ۲/۷۲ نیوتون است.

(۳) اگر به جای جیوه از روغن با چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ استفاده کنیم مشروط بر اینکه طول لوله زیاد باشد ارتفاع روغن در

لوله A نسبت به سطح آزاد مایع ۱۱/۹ متر می‌شود.

(۴) ارتفاع محل موردنظر از سطح دریای آزاد ۶۸۰۰ متر می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۸	۱۰	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	و ترکیب			☑	سختی	سخت

باتوجه به اینکه بالای لوله A خلأ قرار دارد پس فشار هوا در این محل ۷۰ cmHg می‌باشد.

$$P_h = 70 \text{ cmHg} = 70 \times 1360 = 95200 \text{ Pa}$$

$$P_h = P_0 - \rho gh \Rightarrow 95200 = 1.02 \times 10^5 - 1 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 680 \text{ m} \Rightarrow \text{پس ارتفاع این محل از سطح دریا ۶۸۰ m می‌باشد.}$$

پس گزینه (۴) نادرست است.

در لوله B:

$$\text{فشار گاز} + \text{فشار جیوه} = \text{فشار هوا}$$

$$70 \text{ cmHg} = 67 \text{ cmHg} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 3 \text{ cmHg}$$

پس فشار گاز بالای لوله B برابر ۳ cmHg است.

$$C \text{ لوله در ارتفاع قائم} = 100 \times \sin 37^\circ = 60 \text{ cm}$$

جیوه باید در این لوله به اندازه فشار هوا در محل یعنی ۷۰ cmHg بالا برود ولی ۶۰ cm بالا رفته پس:

$$C \text{ لوله} = 10 \text{ cmHg} = 10 \times 1360 \text{ Pa}$$

$$F = P \times A = 10 \times 1360 \times 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow F = 2/72 \text{ N}$$

نیروی وارد بر ته لوله C:

اگر به جای جیوه از روغن استفاده می‌شد:

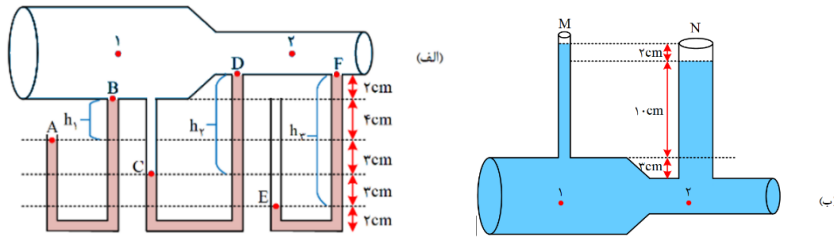
$$\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}}$$

$$0.8 \times h_{\text{روغن}} = 13.6 \times 70$$

$$h_{\text{روغن}} = 1190 \text{ cm} = 11.9 \text{ m}$$



۹- به کمک دستگاهی هوا را به شدت به درون لوله شکل (الف) هدایت می‌کنیم و در لوله شکل (ب) آب جریان دارد. درون هر سه لوله u شکل جویوه قرار دارد. با فرض برقراری شرایط اصل برنولی چند مورد از موارد زیر در مورد این دو شکل پس از جریان شاره در لوله‌ها قطعاً درست است؟



- (الف) در هر دو شکل فشار شاره در لوله دو نسبت به لوله یک کم‌تر ولی تندی شاره در لوله دو نسبت به لوله یک بیشتر است.
 (ب) در شکل (ب) آهنگ جریان شاره در لوله یک و دو باهم برابر است.
 (ج) ارتفاع مایع درون لوله قائم N نسبت به شکل ترسیم شده الزاماً باید پایین‌تر باشد.
 (د) ارتفاع‌های نوشته شده در لوله‌های u شکل (الف) نادرست است چون الزاماً باید $h_1 + h_2 = h_3$ شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شانسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سختی
درجه از ۱۰	۹	۱	۱۰	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	و ترکیب	☒	☒	سختی	سخت

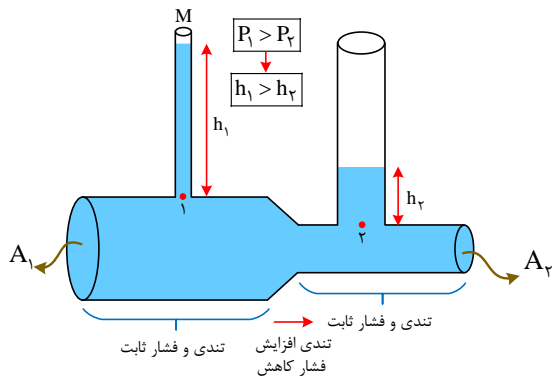
ابتدای تمامی نکات مربوط به این دو شکل را به دقت بررسی کنید:

هر چه سطح مقطع لوله کم‌تر باشد، فشار شاره در لوله کم‌تر ولی تندی شاره در لوله بیش‌تر است. (تندی ساز مخالف می‌زند).

$$\uparrow v \propto \frac{1}{A} \propto \frac{1}{P}$$

چگالی، جرم، حجم و آهنگ شارش حجمی شاره در لوله‌های ۱ و ۲ همیشه برابر است.

$$\rho_1 = \rho_2 \quad m_1 = m_2 \quad \text{حجم } v_1 = v_2 \quad I_1 = I_2 \text{ آهنگ شارش حجمی}$$



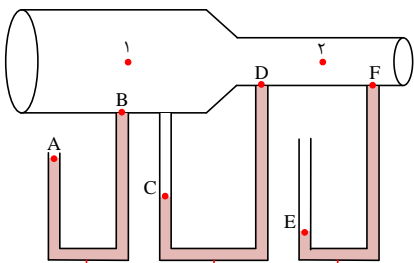
$$\begin{aligned} A_1 &> A_2 \\ P_1 &> P_2 \\ V_1 &< V_2 \\ P > P_1 &> P_2 \end{aligned}$$

$$P_A = \rho gh_1 + P_1 \Rightarrow P = \rho gh_1 + P_1 \quad (1)$$

$$P_C = \rho gh_2 + P_2 \Rightarrow P_1 = \rho gh_2 + P_2 \quad (2)$$

$$P_E = \rho gh_2 + P_2 \Rightarrow P = \rho gh_2 + P_2 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(3)} \rho gh_2 + P_2 = \rho gh_1 + P_1 \xrightarrow{(2)} \rho gh_2 = \rho gh_1 + \rho gh_2 \Rightarrow h_2 = h_1 + h_2$$



$$P_A = P > P_B = P_1 \quad P_C = P_1 > P_D = P_2 \quad P_E = P > P_F = P_2$$

پس باتوجه به نکات بالا هر چهار مورد درست است.

مورد (ج): چون فشار شاره در لوله (۱) بیش‌تر است پس باید ارتفاع مایع در لوله قائم M بیش‌تر از N باشد ولی باتوجه به داده‌ها ارتفاع مایع لوله M برابر ۱۲cm و لوله N برابر ۱۳cm است.



مورد (د):

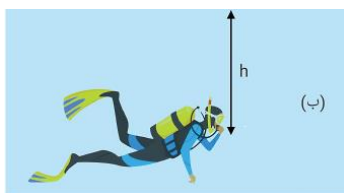
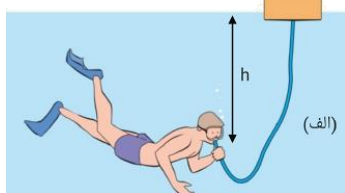
$$\left. \begin{array}{l} h_1 = 4 \text{ cm} \\ h_2 = 9 \text{ cm} \\ h_3 = 12 \text{ cm} \end{array} \right\} \Rightarrow h_1 + h_2 \neq h_3$$

پس اعداد داده شده نادرست می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

۱۰- یک غواص مطابق شکل (الف) با فرار دادن یک سر لوله‌ای در دهان خود در حالی که سر دیگر آن از آب بیرون است در عمق h یک دریاچه فرار دارد. در این حالت نیروی وارد بر قفسه سینه غواص 2000 نیوتون است. اگر همین غواص مطابق شکل (ب) از طریق تنفس به وسیله مخزن مجهز به هوای فشرده با فشار 110 کیلوپاسکال در همان عمق h قرار گیرد نیروی وارد بر قفسه سینه 500 نیوتون نسبت به حالت قبل کاهش می‌یابد.

ارتفاع h چند متر است؟ ($\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $P = 1.05 \text{ Pa}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۱/ ۴

۲/ ۴

۳/ ۳

۴/ ۳

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۸	۷	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	و ترکیب	☒	☒	سختی	سخت

در حالت اول فشار داخل ریه شخص برابر P و فشار بیرون برابر $P + \rho gh$ است. پس برای محاسبه نیروی خالص وارد بر قفسه سینه غواص داریم:

$$\Delta P = (\rho gh + P) - P = \rho gh$$

$$\text{خالص } F = P \times A = \rho gh \times A$$

$$2000 = 10^3 \times 10 \times hA \Rightarrow A = \frac{2000}{10^4 h}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{\Delta h}$$

در حالت دوم فشار داخل ریه برابر فشار مخزن گاز و فشار بیرون برابر $\rho gh + P$ است:

$$\Delta P = (\rho gh + P) - P \text{ مخزن}$$

$$\text{خالص } F = (\rho gh + P - P_{\text{مخزن}}) \times A \xrightarrow{A = \frac{1}{\Delta h}}$$

$$2000 - 500 = (10^3 \times 10 \times h + 1.05 - 110 \times 10^3) \times \frac{1}{\Delta h}$$

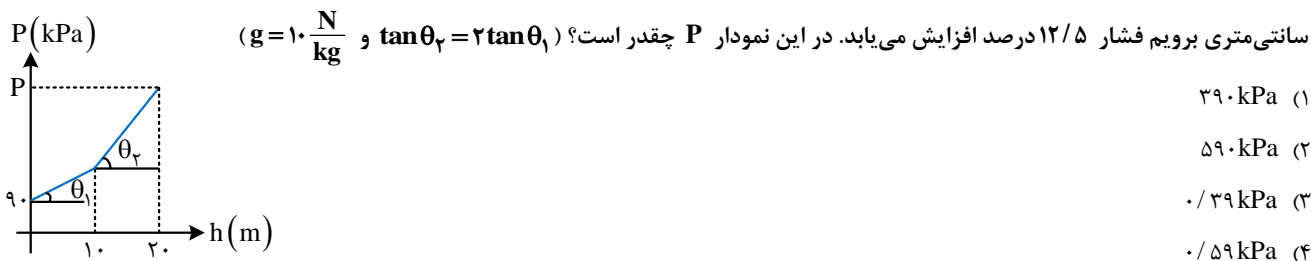
$$1500 = (10^4 h + 1.05 - 11 \times 10^4) \times \frac{1}{\Delta h}$$

$$1500 \times \Delta h = 10^4 (h + 10 - 11)$$

$$75 \Delta h = 100 (h - 1) \Rightarrow 3h = 4h - 4 \Rightarrow \boxed{h = 4 \text{ m}}$$



۱۱- نمودار فشار برحسب عمق از سطح آزاد یک ظرف که دو مایع درون آن قرار دارد مطابق شکل است. اگر از عمق ۶۰ سانتی‌متری به عمق ۱۸۰



پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۹	۸	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	و ترکیب			سختی	سخت

در همه روابط چگالی را برحسب $\frac{g}{cm^3}$ و فشار را برحسب kPa و ارتفاع را برحسب متر قرار می‌دهیم که سازگار باشند.

$$h_1 = 60 \text{ cm} \Rightarrow P_1 = \rho_1 \times 10 \times \frac{60}{100} + 90$$

$$h_2 = 180 \text{ cm} \Rightarrow \frac{9}{8} P_1 = \rho_1 \times 10 \times \frac{180}{100} + 90$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{\frac{9}{8} P_1} = \frac{6\rho_1 + 90}{18\rho_1 + 90}$$

$$\Rightarrow 8 \times 18\rho_1 + 8 \times 90 = 9 \times 6\rho_1 + 9 \times 90$$

$$144\rho_1 - 54\rho_1 = 90 \Rightarrow \rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$\tan \theta = \rho g$ = شیب نمودار فشار برحسب عمق

$$\tan \theta_2 = 2 \tan \theta_1 \Rightarrow \rho_2 g = 2\rho_1 g$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 2\rho_1 \Rightarrow \rho_2 = 2 \frac{g}{cm^3}$$

طبق نمودار ارتفاع مایع (۱) و (۲) هر دو ۱۰ m است.

$$P = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$P = 1 \times 10 \times 10 + 2 \times 10 \times 10 + 90$$

$$P = 390 \text{ kPa}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲- چند مورد از موارد ذکر شده در مورد وسایل اندازه‌گیری زیر نادرست است؟ ($1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$)



(الف) اندازه‌گیری با گزارش $210 \times 10^3 \text{ nm}$ فقط با ریزسنج می‌تواند انجام شده باشد.

(ب) دقت اندازه‌گیری C > دقت اندازه‌گیری D > دقت اندازه‌گیری A > دقت اندازه‌گیری B

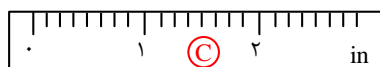
(ج) دقت کولیس $1 \times 10^{-8} \text{ km}$ و دقت خط‌کش C، $3/125 \text{ mm}$ می‌باشد.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳





پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۸	۵	۹	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	پیش نیاز و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

علت درستی مورد ب:

$$A \text{ دقت} = 0.01 \text{ mm} = 10^{-5} \text{ m}$$

$$B \text{ دقت} = 1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$C \text{ دقت} = \frac{1}{8} \text{ in} = \frac{1}{8} \times \frac{2.54}{100} \text{ cm} = 3.175 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$D \text{ دقت} = 0.2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

پس: دقت $C > D > A > B$ دقت

علت درستی مورد الف): دقت گزارش مورد نظر را بر حسب متر به دست می‌آوریم.

$$\text{گزارش} = 210 \times 10^3 \text{ nm}$$

$$\text{دقت} = 1 \times 10^3 \times 10^{-9} \text{ m} = 10^{-6} \text{ m}$$

پس دقت آن در حد وسیله B است که یک ریزسنج می‌باشد.

علت درستی مورد ج):

$$\text{کولیس} \Rightarrow A \text{ وسیله} \Rightarrow \text{دقت} = 1 \times 10^{-8} \text{ km} = 10^{-5} \text{ m}$$

$$C \text{ دقت خط‌کش} = 3/125 \times 10^{-3} \text{ m} = 3/125 \text{ mm}$$

www.biomaze.ir

۱۳- مطابق شکل زیر چهار مایع درون یک ظرف استوانه‌ای قرار دارد و دو مکعب توپر با حجم برابر درون آن‌ها در حالت تعادل می‌باشند. چند مورد از موارد زیر لزوماً نادرست است؟

الف) نیروی شناوری وارد بر مکعب ۲ بزرگ‌تر از نیروی شناوری وارد بر مکعب ۱ است.

ب) جرم دو مایع B و C برابر است.

ج) وزن مکعب ۱ با نیروی شناوری وارد بر آن برابر است.

د) چگالی مکعب ۲ با چگالی مایع D برابر است.

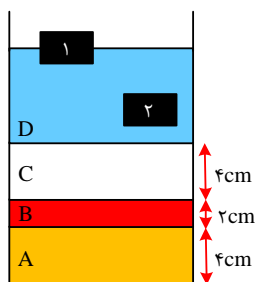
ه) جرم مایع A بیش‌تر از مایع C است.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳



پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۸	۲	۹	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	پیش نیاز و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

۱) اگر در یک ظرف دو یا چند مایع با چگالی متفاوت بریزیم مایعی که چگالی بیش‌تری دارد ته ظرف قرار می‌گیرد.
 ۲) اگر در یک ظرف یکنواخت دو یا چند مایع به جرم‌های یکسان ریخته شود مایعی که چگالی بیش‌تری دارد حجم و ارتفاع کم‌تری خواهد داشت.

فقط مورد ب) نادرست است.

طبق شکل متوجه می‌شویم:

$$\rho_A > \rho_B > \rho_C > \rho_D = \rho_2 > \rho_1$$

$$V_A = V_C = 2V_B$$

چون حجم A و C برابر است و چگالی A بزرگ‌تر است. پس:

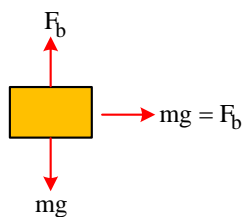
$$m_A > m_C$$

هم حجم هم چگالی مایع A از B بیش‌تر است. پس:

$$m_A > m_B$$

جرم B و C را نمی‌توان مقایسه کرد چون چگالی B بزرگ‌تر است ولی حجمش کم‌تر است و نسبت چگالی مشخص نیست پس هر سه حالت زیر امکان‌پذیر است:

$$m_B > m_C \text{ یا } m_B = m_C \text{ یا } m_B < m_C$$



پس مورد (ب) نادرست است.

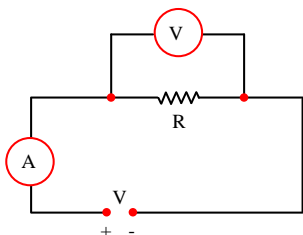
مکعب (۱) و (۲) هر دو در حالت تعادل هستند پس وزن و نیروی شناوری وارد بر آن‌ها یکدیگر را خنثی کرده.

مکعب (۱) شناور و مکعب (۲) غوطه‌ور است. پس چگالی مکعب (۲) بیش‌تر از (۱) است. از طرفی حجم آن‌ها برابر است پس جرم مکعب (۲) بزرگ‌تر خواهد شد و:

$$\left. \begin{matrix} \rho_2 > \rho_1 \\ v_2 = v_1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow m_2 > m_1 \xrightarrow{F_b = mg} F_{b2} > F_{b1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴- در مدار زیر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R را تغییر داده‌ایم و گزارش اندازه‌گیری ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی را در جدول نوشته‌ایم. براساس اندازه‌گیری‌ها کدام گزینه اندازه مقاومت R را دقیق‌تر نشان می‌دهد؟



آزمایش	اول	دوم	سوم	چهارم
$V(V)$	۰/۲۷	۰/۶	۲	۳۰
$I(A)$	۰/۹	۱	۱	۵۰

$$\frac{V}{I} \quad (۴)$$

$$\frac{287}{290} \quad (۳)$$

$$\frac{29}{30} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۷	۵	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

ابتدا در هر آزمایش R را به‌دست می‌آوریم:

$$(۱) R = \frac{V}{I} = \frac{0.27}{0.9} = 0.3 \Omega$$

$$(۲) R = \frac{V}{I} = \frac{0.6}{1} = 0.6 \Omega$$

$$(۳) R = \frac{V}{I} = \frac{2}{1} = 2 \Omega$$

$$(۴) R = \frac{V}{I} = \frac{30}{50} = 0.6 \Omega$$

بین اعداد به‌دست آمده چون 2Ω با بقیه خیلی فاصله دارد آن را حذف کرده و از بقیه میانگین می‌گیریم:

$$R_{av} = \frac{0.3 + 0.6 + 0.6}{3} = 0.5 \Omega$$

۱۵- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) در کمیت‌های فشار، جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی، دما و تکانه، دو کمیت اصلی و دو کمیت برداری وجود دارد.

(ب) نیرو یک کمیت فرعی و برداری است که یکای اصلی آن نیوتون و یکای فرعی آن $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ می‌باشد.

(ج) حاصل عبارت $\frac{mg}{ft \cdot min} \times 90 \frac{L}{s^2} \times 10^9$ در SI برابر $5 W$ است. ($1in = 2.54cm$, $1ft = 12in$)

(د) حاصل عبارت $\frac{Ly}{Au}$ برابر 6×10^4 می‌باشد که فاقد یکا است (یک سال را برابر 5×10^5 دقیقه، میانگین فاصله زمین تا خورشید $1.5 \times 10^8 km$).

$$(c = 10/8 \times 10^8 \frac{km}{h})$$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)



پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۸	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	فیزیک و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

همه موارد درست است.

(الف) جریان الکتریکی و دما کمیت اصلی و میدان مغناطیسی و تکانه کمیت برداری می‌باشند.

(ب)

$$F = ma \Rightarrow \text{یکای اصلی نیرو} = \text{یکای فرعی نیرو} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(ج)

$$1 \text{ ft} = 12 \text{ in} = 12 \times 2.54 \text{ cm} = 30.48 \text{ cm} = 0.3048 \text{ m}$$

$$1.09 \frac{\text{L}}{\text{s}^2} \times 90 \frac{\text{mg}}{\text{ft} \cdot \text{min}} = 1.09 \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{\text{s}^2} \times 90 \frac{10^{-6} \text{ kg}}{0.3048 \text{ m} \cdot 60 \text{ s}}$$

$$= 5 \frac{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}{\text{s}^3} = 5 \frac{\text{J}}{\text{S}} = 5 \text{ W}$$

(د)

$$\text{یکای نجومی} = \text{Au} = 1/5 \times 10^8 \text{ km}$$

مسافتی که نور در مدت زمان یک سال در خلأ طی می‌کند = $\text{Ly} = \text{سال نوری}$

$$\text{Ly} = \text{زمان} \times \text{تندی} = \left(1.0/8 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) \times \left(\frac{5 \times 10^5}{60} \text{ h} \right)$$

$$\Rightarrow \text{Ly} = 9 \times 10^{12} \text{ km}$$

$$\frac{\text{Ly}}{\text{Au}} = \frac{9 \times 10^{12} \text{ km}}{1/5 \times 10^8 \text{ km}} = 4.5 \times 10^4$$

چون یکای Ly و Au یکی است پس حاصل تقسیم آن‌ها بدون یکا خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۱۶- چند مورد از موارد زیر در مورد مدل‌سازی نادرست است؟

(الف) باریکه نور خروجی از لیزر مدادی را به صورت پرتوهای موازی و پرتوهای نوری که از درخت به دوربین عکاسی می‌رسند را به صورت واگرا مدل‌سازی می‌کنیم.

(ب) در سقوط یک پر به علت سبک بودن از نیروی وزن صرف‌نظر می‌کنیم ولی نیروی مقاومت هوا را در نظر می‌گیریم.

(پ) در سقوط قطره باران از مقاومت هوا چشم‌پوشی می‌کنیم ولی در سقوط چتر باز نیروی مقاومت هوا را در نظر می‌گیریم.

(ت) در پرتاب توپ بسکتبال به هوا و پرتاب موشک به فضا از تغییر نیروی گرانش صرف‌نظر می‌کنیم.

(ث) در حرکت قایق پارویی روی سطح آب از مقاومت هوا صرف‌نظر می‌کنیم ولی نیروی شناوری را در نظر می‌گیریم.

(ج) در راه رفتن و حرکت اسکیت باز روی یخ از نیروی اصطکاک صرف‌نظر می‌کنیم.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۰	۱۰	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	فیزیک و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

موارد (ب)، (پ)، (ت) و (ج) نادرست است.

(الف) در لیزر مدادی باریکه نور خروجی را به صورت موازی مدل‌سازی می‌کنیم. در مورد پرتوهای نور اگر فاصله زیاد باشد (مثل حالتی که نور خورشید به زمین می‌رسد) پرتوها را به صورت موازی مدل‌سازی می‌کنیم.

(ب) هرچقدر جسم سبک هم باشد هرگز از نیروی وزن صرف‌نظر نمی‌کنیم.

(پ) در سقوط قطره باران و حرکت چتر باز مقاومت هوا اثر مهم و کلی است و باعث رسیدن جسم به تندی حدی می‌شود. پس نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

(ت) در حرکت توپ بسکتبال به علت تغییر ارتفاع کم از تغییر نیروی وزن صرف‌نظر می‌کنیم ولی در پرتاب موشک چون تغییر ارتفاع زیاد است از تغییر نیروی گرانش نمی‌توان صرف‌نظر کرد.



ث) در حرکت قایق و کشتی و هواپیما باید حتماً نیروی شناوری را در نظر گرفت. در حرکت قایق پارویی می‌توان از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد ولی اگر قایق بادبانی باشد حتماً باید مقاومت هوا را در نظر گرفت.

ج) در راه رفتن عامل اصلی اصطکاک است و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد. ولی در حرکت اسکیت باز روی یخ چون سطح صاف و صیقلی است می‌توان از نیروی اصطکاک صرف‌نظر کرد.

www.biomaze.ir

۱۷- یک مکعب به طول ضلع ۴ cm و جرم ۴۰۰ g از طلا با چگالی $20 \frac{g}{cm^3}$ و نقره با چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ ساخته‌ایم. به طوری که حجم حفره درون آن ۴

برابر حجم طلا است. چند درصد جرم مکعب را نقره تشکیل داده است؟

۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۷/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۹	۸	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

$$\text{حجم مکعب} = a^3 = (4 \text{ cm})^3 = 64 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} + V_{\text{حفره}} = 64 \quad \rightarrow \quad V_{\text{حفره}} = 4V_{\text{طلا}}$$

$$V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} + 4V_{\text{طلا}} = 64$$

$$\Rightarrow 5V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} = 64 \quad \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}}$$

$$\Rightarrow 5 \frac{m_{\text{طلا}}}{20} + \frac{m_{\text{نقره}}}{10} = 64 \quad \times 20$$

$$\Rightarrow 5m_{\text{طلا}} + 2m_{\text{نقره}} = 1280 \quad \text{معادله (۱)}$$

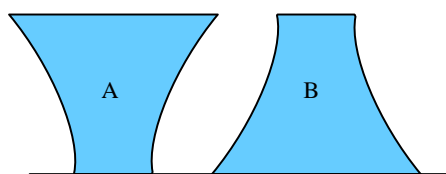
$$m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}} = 400 \text{ g} \quad \text{معادله (۲)}$$

$$m_{\text{نقره}} = 240 \text{ g} \quad \text{حل دستگاه}$$

$$\text{درصد جرم نقره} = \frac{240}{400} \times 100 = 60\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۸- ظرف پر از آبی را مطابق شکل زیر در دو حالت روی زمین قرار داده‌ایم. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ (از وزن ظرف صرف‌نظر کنید.)



الف) در حالت B نیرویی که مایع بر کف ظرف وارد می‌کند از وزن مایع بیش تر است.

ب) در حالت A نیروی وارد بر سطح برابر با وزن مایع است.

ج) فشار وارد بر کف ظرف در دو حالت برابر است.

د) نیروی مایع بر کف ظرف در حالت B بیش تر از A است.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۸	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	و ترکیب	☑	☑	سختی	سخت

باتوجه به جدول زیر هر ۴ مورد صحیح است.

انواع ظروف	ظروف دهانه گشاد	ظروف منشوری	ظروف دهانه تنگ
شکل			
نیرویی که ظرف به سطح وارد می‌کند F_1	$F_1 = W$	$F_1 = W$	$F_1 = W$
نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند F_2	$F_2 < W$	$F_2 = W$	$F_2 > W$



الف) چون ظرف B دهانه تنگ است پس $F > W$.

ب) در هردو حالت نیروی وارد به سطح با وزن مایع برابر است.

ج) چون ارتفاع و چگالی مایع در دو شکل برابر است پس $P_A = P_B$.

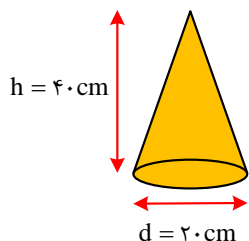
د) وزن آب در هردو حالت برابر است.

$$\left\{ \begin{array}{l} F_B > W \\ F_A < W \end{array} \right\} \Rightarrow F_B > F_A$$

www.biomaze.ir

۱۹- در شکل زیر یک مخروط به‌طور کامل از روغن با چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ پر شده است. یک روزنه کوچک در پایین مخروط ایجاد می‌کنیم تا روغن با

آهنگ $\frac{600}{h} \frac{g}{h}$ از مخروط خارج شود. پس از گذشت چند دقیقه فشار روغن در کف ظرف نسبت به حالت اول ۲۵ درصد کاهش می‌یابد؟ ($\pi \approx 3$)



- ۲ (۱)
- ۵ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۵۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۹	۸	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	و ترکیب	☒	☒	سختی	سخت

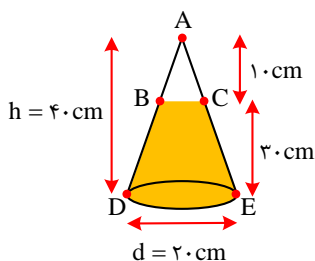
$$P_2 = P_1 - \frac{25}{100} P_1 \Rightarrow P_2 = \frac{3}{4} P_1$$

طبق رابطه $P = \rho gh$ برای اینکه فشار $\frac{3}{4}$ برابر شود باید ارتفاع مایع $\frac{3}{4}$ برابر شود.

$$\text{ارتفاع جدید } h_2 = \frac{3}{4} \times 40 = 30 \text{ cm}$$

پس باید ۱۰ cm از ارتفاع روغن تخلیه شود:

مثلث ABC با ADE متشابه است پس:



$$\frac{BC}{20} = \frac{10}{40} \Rightarrow BC = 5 \text{ cm}$$

این ۵ cm قطر مخروطی است که تخلیه شده است.

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ حجم تخلیه شده}$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 \times 10 = \frac{250}{4} \text{ cm}^3$$

$$m = \rho v = 0.8 \times \frac{250}{4} = 50 \text{ g}$$

چون آهنگ خروج روغن ۶۰۰ گرم در هر ساعت است پس:

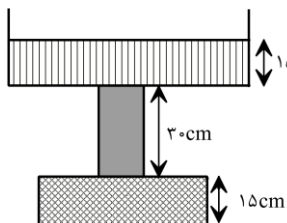
۶۰۰ g	۶۰ min
۵۰ g	t

$$t = \frac{50 \times 60}{600} \Rightarrow t = 5 \text{ min}$$

گروه آموزشی ماز



۲۰- ۳ مایع به چگالی‌های $1 \frac{g}{cm^3}$ و $2 \frac{g}{cm^3}$ و $3 \frac{g}{cm^3}$ درون ظرفی مانند شکل زیر قرار گرفته‌اند. نیروی حاصل از این ۳ مایع در کف ظرف چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مساحت سطح مقاطع مختلف ظرف از پایین به بالا $4cm^2$ و $1cm^2$ و $6cm^2$ است.)



۰/۸۴۴ (۱)

۱/۶۴۴ (۲)

۳/۶۴۴ (۳)

۴/۴۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۹	۶	سوال	دهم	فشار	و ترکیب	☑	☑	سختی	سخت

وقتی چند مایع مختلف درون ظرفی قرار دارند، برای محاسبه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها باید از رابطه $P = \frac{F}{A}$ استفاده کنیم نه اینکه مجموع جرم مایعات موجود در ظرف را محاسبه کنیم.

می‌دانیم که هر چه مایعی پایین‌تر قرار بگیرد چگالی بیشتری دارد پس فشار مایعات را از پایین به بالا به ترتیب حساب کرده و جمع می‌کنیم:

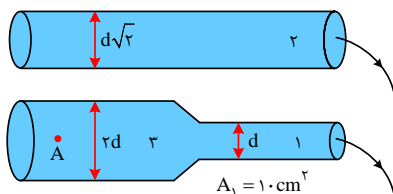
$$P = (2/4 \times 10^{-3} \times 10 \times \frac{15}{100}) + (2 \times 10^{-3} \times 10 \times \frac{30}{100}) + (1 \times 10^{-3} \times 10 \times \frac{15}{100}) = 11/1 \times 10^{-3} Pa \rightarrow 11/1 \times 10^{-3} = \frac{F}{A}$$

$$\rightarrow 11/1 \times 10^{-3} = \frac{F}{4 \times 10^{-4}} \rightarrow F = 4/44 N$$

www.biomaze.ir

۲۱- در شکل زیر اگر در هر دقیقه جمعاً ۷۲۰ لیتر شاره از دو لوله خارج شود و تندی شاره در لوله (۲)، $3 \frac{m}{s}$ کمتر از تندی شاره در لوله (۱) است.

تندی شاره ورودی به لوله ۳ (نقطه A) چند متر بر ثانیه است؟



۰/۵ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۰/۲۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۹	۹	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	و ترکیب	☑	☑	سختی	سخت

ابتدا سطح مقطع هر سه لوله را به دست می‌آوریم.

$$A_1 = 10 \text{ cm}^2 = 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow A_3 = 4A_1 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

دو برابر لوله (۱) است.

$$\Rightarrow A_2 = 2A_1 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

برابر لوله (۱) است.

$$I_T = 720 \frac{L}{\text{min}}$$

$$I_T = 720 \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = 12 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$I_T = I_1 + I_2 = A_1 v_1 + A_2 v_2$$

$$12 \times 10^{-3} = 10^{-3} v_1 + 2 \times 10^{-3} v_2$$

$$\cancel{10^{-3}} (12) = \cancel{10^{-3}} (v_1 + 2v_2) \Rightarrow \boxed{v_1 + 2v_2 = 12}$$

با توجه به اینکه تندی شاره در لوله (۲)، $3 \frac{m}{s}$ کمتر از تندی شاره در لوله (۱) هست، داریم:



$$\begin{cases} v_1 - v_2 = 3 \\ v_1 + 2v_2 = 12 \end{cases}$$

حل دستگاه

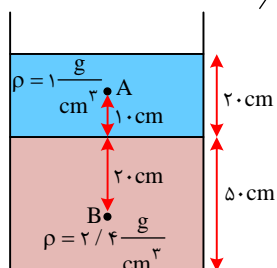
$$\begin{cases} v_1 = 6 \frac{m}{s} \\ v_2 = 3 \frac{m}{s} \end{cases}$$

چون سطح مقطع لوله (۳) چهار برابر لوله (۱) است پس $v_3 = \frac{1}{4} v_1$

$$v_3 = \frac{1}{4} \times 6 = 1.5 \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۲۲- در شکل زیر اگر هردو مایع را کامل به هم بزنیم تا یک مخلوط همگن ایجاد شود اختلاف فشار نقاط A و B ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) ۰/۲ کیلوپاسکال تغییر می‌کند.

(۳) ۰/۴ کیلوپاسکال تغییر می‌کند.

(۴) بستگی به فشار هوا دارد.

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۷	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

در حالت اول اختلاف فشار A و B را به دست می‌آوریم:

(چون فشار را برحسب کیلوپاسکال می‌خواهد چگالی را برحسب $\frac{g}{cm^3}$ قرار دهید.)

$$\Delta P_{AB} = 2/4 \times 10 \times 20 + 1 \times 10 \times 20 / 1$$

$$\Delta P_{AB} = 5 / 8 kPa$$

در حالت دوم چگالی مخلوط حاصل را محاسبه می‌کنیم:

$$v = A \times h, \quad m = \rho v = \rho \times A \times h$$

$$\rho_T = \frac{m_T}{v_T} = \frac{\rho_1 A h_1 + \rho_2 A h_2}{A h_1 + A h_2}$$

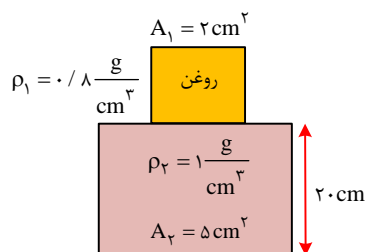
$$\rho_T = \frac{1 \times 20 + 2/4 \times 50}{20 + 50} = 2 \frac{g}{cm^3}$$

فاصله A و B برابر ۳۰ cm است.

$$\Delta P_{AB} = 2 \times 10 \times 30 / 3 = 6 kPa$$

پس اختلاف فشار A و B، ۰/۲ kPa افزایش یافته است.

۲۳- در شکل زیر ۰/۰۱ لیتر روغن به ظرف اضافه می‌کنیم. اختلاف افزایش فشار و اختلاف افزایش نیروی وارد بر سطوح یک و دو به ترتیب چقدر خواهد شد؟ (برحسب SI و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) صفر، ۰/۰۸
(۲) صفر، ۰/۱۲
(۳) ۴۰۰، صفر
(۴) ۱۰۰۰، صفر



پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۷	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری		☒	☒	سختی	متوسط

$$h = \frac{v}{A} = \frac{10 \text{ cm}^3}{2 \text{ cm}^2} = 5 \text{ cm}$$

$$\Delta P = \rho gh = 800 \times 10 \times 0.05 = 400 \text{ pa}$$

افزایش فشار وارد بر تمامی سطوح باهم برابر است پس اختلاف افزایش فشار وارد بر دو سطح صفر است.

$$\Delta P_1 = \Delta P_2 = 400 \Rightarrow \Delta P_1 - \Delta P_2 = 0$$

$$\Delta F_1 = \Delta P \times A$$

$$\Delta F_1 = 400 \times 2 \times 10^{-4} = 0.08$$

$$\Delta F_2 = 400 \times 5 \times 10^{-4}$$

$$\Delta F_2 = 0.2$$

$$\text{اختلاف افزایش نیروی وارد بر دو سطح} = 0.2 - 0.08 = 0.12 \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۲۴- درون یک ظرف استوانه‌ای مقداری مایع با چگالی ۳/۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب و دو برابر جرم آن جیوه با چگالی ۱۳/۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب

می‌ریزیم. اگر مجموع ارتفاع دو مایع ۵۰ سانتی‌متر شود، فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۵۱ (۴)

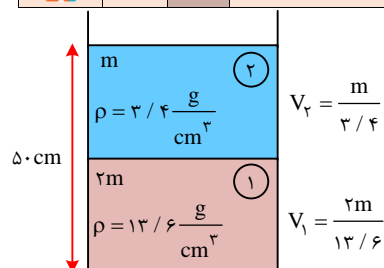
۱۳۶ (۳)

۶۸ (۲)

۳۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۴	۴	۶	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری		☒	☒	سختی	ساده

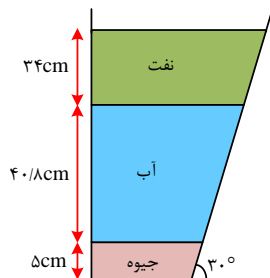


$$\rho_T = \frac{m_T}{V_T} \Rightarrow \rho_T = \frac{m + 2m}{\frac{m}{3/4} + \frac{2m}{13/6}} = 6/8$$

$$P = \rho gh \text{ مخلوط} \Rightarrow P = 6/8 \times 10 \times 0.05 = 34 \text{ kPa}$$

۲۵- در شکل زیر فشار در کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ (فشار هوا ۶۸ کیلوپاسکال است. چگالی آب ۱ و چگالی جیوه ۱۳/۶ و چگالی نفت

۰/۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)



۶۰ (۱)

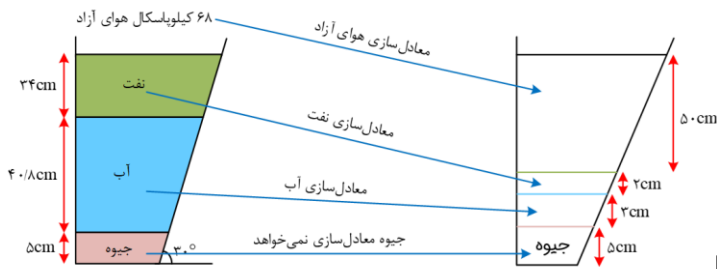
۸۶ (۲)

۹۰ (۳)

۹۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری		☒	☒	سختی	ساده



$$\text{آب} \Rightarrow \rho h_{\text{آب}} = \rho h_{\text{Hg}} \Rightarrow 1 \times \frac{3}{8} = \frac{13}{6} \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 3 \text{ cm}$$

$$\text{نفت} \Rightarrow 0.8 \times 34 = 13/6 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow \boxed{h_{\text{Hg}} = 2 \text{ cm}}$$

$$\text{هوا} \Rightarrow P_0 = 68000 \text{ Pa} = \frac{68000}{1360} = 50 \text{ cmHg}$$

$$\text{در کف ظرف } P = 60 \text{ cmHg}$$

گروه آموزشی ماز

یکی از بهترین روش‌ها برای به خاطر سپردن مطالب طبقه‌بندی کردن اونهاست، حالا که همه تست‌ها رو با دقت بررسی و تحلیل کردید، براتون یه نمودار درختی به سبک ماز قرار دادیم تا هم مطالب اصلی رو مرور کنی و هم بدونی ساختار این فصل از چه قراره 😊

پس این شما و اینم نمودار درختی این دو فصل که در صفحات بعد می‌بینید 😊

