



۱ فشار در مایعات به کدام عامل بستگی ندارد؟

- ۱ چگالی مایع ۲ ارتفاع مایع ۳ مساحت کف ظرف ۴ شتاب جاذبه

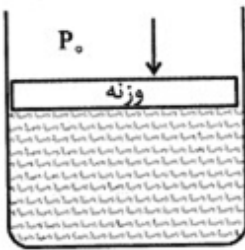
۲ فشار هوا در پایین یک برج ۱۰۲ کیلوپاسکال و در بالای برج ۹۸ کیلوپاسکال اندازه‌گیری شده است. با فرض چگالی هوا به

میزان $\frac{kg}{m^3}$ ۱، ارتفاع برج چند متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱ ۳۵۰ ۲ ۶۰۰ ۳ ۲۵۰ ۴ ۴۰۰

۳ در شکل زیر، جرم وزنه ۵ کیلوگرم و فشار هوا $10^5 Pa$ و چگالی مایع $\frac{g}{cm^3}$ ۲ است. فشار کل در عمق ۲۰ سانتی‌متری

مایع، چند کیلوپاسکال است؟ (سطح مقطع ظرف $200 cm^2$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۱ ۱۰۶/۵ ۲ ۱۶۰/۵ ۳ ۱۵۰/۶ ۴ ۶۵/۰۱

۴ نیروی وارد به $2/5 m^2$ از سطح جسمی در عمق آب دریا $3310 kN$ است. اگر چگالی آب دریا $1020 \frac{kg}{m^3}$ و فشار آب در

سطح دریا $10^5 Pa$ باشد، جسم در عمق چند متری قرار دارد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱ ۴۳۰ ۲ ۳۴۰ ۳ ۲۱۰ ۴ ۱۲۰

۵ اتم‌های جسم جامد را عمدتاً نیروهای کنار هم نگه می‌دارند.

- ۱ دگرچسبی ۲ هسته‌ای ۳ الکتریکی ۴ مغناطیسی

۶ یک کاغذ بر روی آب شناور است. اگر مقداری صابون مایع به آب بیفزاییم در آب فرو می‌رود به علت آن است که

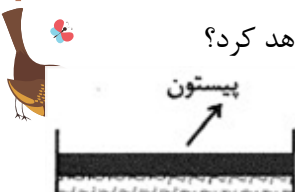
۱ نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و صابون افزایش می‌یابد.

۲ با افزودن صابون مایع، کشش سطحی آب کم می‌شود و کاغذ غرق می‌شود.

۳ نیروهای هم‌چسبی مولکول‌های آب افزایش می‌یابد.

۴ صابون مایع در کاغذ نفوذ کرده و آن را سنگین می‌کند.

۷ در شکل زیر اگر جرم پیستون را ۵ برابر کنیم، اختلاف فشار نقاط A و B درون مایع چگونه تغییر خواهد کرد؟



پاسخنامه تشریحی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار در عمق مایعات، طبق رابطه‌ی $P = \rho gh$ با چگالی و شتاب جاذبه و عمق رابطه‌ی مستقیم دارد و به مساحت کف ظرف (A) بستگی ندارد. **۱**

بیشتر از پنج برابر می‌شود. **۳**
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۲**

نیروی وارد بر سطوح خارجی مکعبی به ضلع ۵cm در عمق ۱۲۰ متری آب دریا چند نیوتن است؟ **۸**



$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, P_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_2 - P_1 = \rho g \Delta h$$

15×10^4 **۴** $(10^2 - 9.8) \times 10^5 = 1.10 \times \Delta h$ **۳** $1/95 \times 10^4$ **۲** $9/51 \times 10^4$ **۱**

زیردریایی در عمق ۲۲۰ متری آب دریا غوطه‌ور است. نیروی وارد به پنجره‌های به طول ۲۰cm و عرض ۱۵ ساز **۹**

زیردریایی چند نیوتن است؟ $(P_1 = 10^5 \text{ Pa}, \rho = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

$P_2 = 37 \times 10^4$ **۴** $3/27 \times 10^4$ **۳** $2/73 \times 10^4$ **۲** $7/23 \times 10^4$ **۱**

اگر نبعلمی پاسخ ما را لایق فرو رفته و در حال تعادل باشد، کدام گزینه زیر در مورد آن، درست است؟ **۱۳۰**

$P_{\text{کل}} = P_1 + \frac{mg}{A} + \rho gh$ در حالت تعادل گرمایی است. **۱**
ته نشین شده است. **۲**

$P_{\text{کل}} = 10^5 + \frac{5 \times 10^5}{200 \times 10^{-4}} + 1050 \times 10 \times 0.2$ غوطه‌ور شده است. **۳**
در حالت فرو رفته است. **۴**

در مکانی که فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق ۲۷۲ سانتی‌متری آب رودخانه چند سانتی‌متر جیوه است؟ **۱۱**
 $P_{\text{کل}} = 10675 \text{ Pa}$ $P_{\text{کل}} = 100000 + 25000 + 30000 = 106500 \text{ Pa}$
(چگالی آب و جیوه، به ترتیب ۱۰۰۰ و ۱۳۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است.)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۴**

$$F = PA = (P_1 + \rho gh) A$$

۲ 73

۴ 96

$$\rho = 1020 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$A = 2/5 \text{ m}^2$$

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$F_{\text{شماره}} = 3310 \text{ kN}$$

$$P_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه در مورد فشار شماره درست است؟ **۱۲**

$$3/31 \times 10^6 = (10^5 + 1020 \times 10 \times h) \times 2/5$$

$$13/24 \times 10^6 = 10^5 + 10200h$$

$$12/24 \times 10^6 = 10200h \rightarrow h = \frac{1224000}{10200} \rightarrow h \approx 120 \text{ m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی بین اتم‌ها مطالعه شود. **۵**

عامل اصلی نگه داشتن اتم‌های جسم جامد در کنار هم، نیروهای الکتریکی هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۱** $P = P_1 - \rho gh$ شماره
گزینه ۳ $P = \rho gh$ شماره
گزینه ۴ $P = P_1 + \rho gh$ شماره

با اضافه شدن ناخالصی در آب، آب در کاغذ نفوذ نمی‌کند و با افزایش چگالی در آب غرق می‌شود. علت افزایش حجم حباب در آب در حرکت از عمق به سطح، کدام گزینه است؟ **۱۳**

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون افزایش چگالی باعث افزایش فشار مساوی دو نقطه‌ی A و B شده و اختلاف فشار آن‌ها ثابت می‌ماند. **۷**

تغییر جرم حباب در نزدیکی سطح آب **۴**

فشار یک مایع بر کف ظرف حامل آن ۵۷ cmHg است. این فشار چند کیلوپاسکال است؟ **۱۴**

$$(P_1 = 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg})$$

۴ 65

۳ 35



۲ 75

۱ 57

هر چه کشش سطحی مایعی بیشتر باشد، وزن قطره‌هایی که از قطره‌چکان می‌چکد؛ **۱۵**

۱ بیشتر می شود.

۲ کمتر می شود.

۸ گزینه ۳ تغییر نمی کند. گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴ ابتدا کم و سپس بیشتر می شود.

۱۶ فشار ناشی از یک مایع در عمق ۱/۵ متری برابر ۲۴/۶ KP است. چگالی مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

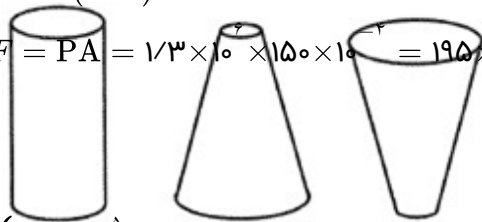
$$P = \rho gh + P_a$$

$$P = 1000 \times 10 \times 120 + 100000$$

$$P = 12000000 + 100000 = 13000000 \text{ Pa} = 1300000 \text{ Pa} = 13 \times 10^6 \text{ Pa}$$

۱۷ در هریک از سه ظرف مقابل، ۳ لیتر از یک مایع می ریزیم. فشار در کدام ظرف بیشتر است؟

$$F = PA = 13 \times 10^6 \times 150 \times 10^{-4} = 195 \times 10^2 \text{ N} = 195 \times 10^4 \text{ N}$$



$$P = P_a + \rho gh$$

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

اول فشار کل در عمق ۲۲۰ متری:

$$\left\{ \begin{aligned} P_A &= 10^5 + 10500 \times 9.8 \times 220 = 100000 + 2310000 = 2410000 \text{ Pa} \Rightarrow P = 241 \times 10^4 \text{ Pa} \\ A &= 20 \times 15 = 300 \text{ cm}^2 = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \Rightarrow P = 7/23 \times 10^6 \text{ Pa} \end{aligned} \right.$$

$$F = PA = 241 \times 10^4 \times 3 \times 10^{-2} = 723 \times 10^4 \text{ Pa}$$

در هر سه ظرف مساوی است.

۱۸ وقتی که پاسخ صحیح را انتخاب کردیم اگر جسمی وجود دارد مایع می ریزد چگالی حال تعادل برقرار می شود.

۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲ بیشتری - کمتری

$$\rho g h = \rho' g h' \Rightarrow 1000 \times 10 \times 20 = 13600 \times h \Rightarrow h = \frac{1000 \times 200}{13600} = 20 \text{ cm}$$

بیشتر - بیشتری

۱۹ کدام رابطه نیروی وارد از ظرف مایع به کف ظرف حامل آن را نشان می دهد؟

آب هوا

$$F = \rho g h A$$

$$F = \frac{\rho g h}{A}$$

$$F = \frac{\rho g A}{h}$$

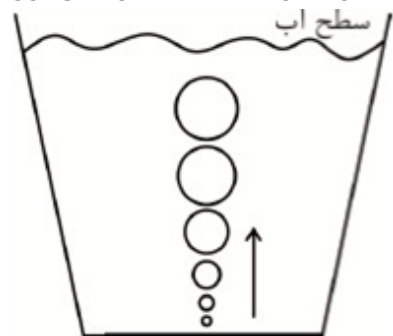
$$F = p A$$

۲۰ در یک لوله استوانه ای که مساحت قاعده آن ۲۰ cm² است، ۲۷۲ گرم جیوه و ۵۴۴ گرم آب می ریزیم. فشار در ته لوله چند cmHg است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, P_a = 75 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \right)$$

۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

کاهش فشار آب که با کاهش عمق قرار گرفتن حباب صورت می گیرد، سبب افزایش حجم حباب آب می شود.



۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_a = 10^5 \text{ Pa} = 75 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = \frac{57}{76} \times 10^5 = 0.75 \times 10^5 = 75 \times 10^3 \text{ Pa} = 75 \text{ KP}_a$$

۱۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با افزایش کشش سطحی، حجم قطره ها افزایش می یابد و وزن آن ها با افزایش جرم افزوده می شود.



$$P = \rho gh$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$\rho = \frac{P}{gh} \Rightarrow \rho = \frac{24600}{10 \times 1/5} = \frac{24600}{15}$$

$$\rho = 1640 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \left(1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \Rightarrow \rho = 1640 \times 10^{-3} = 1/64 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ارتفاع مایع در ظرفی که مساحت کف آن کمتر است (C) بیشتر می‌شود؛ چون در معادله فشار مایع به

کف ($P = \rho gh$) به دلیل h بیشتر، فشار در کف ظرف C بیشتر خواهد بود.

نکته: نیروی وارد به کف ظرف‌ها برابر است چون هرچه فشار کمتر باشد در عوض مساحت کف بیشتر خواهد بود و طبق رابطه

$$F = PA$$

نیروهایی برابر از طرف مایع به کف آن‌ها برابر می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در لوله‌های U شکل حامل دو نوع مایع مخلوط‌نشده، ارتفاع مایعی که چگالی کمتری دارد، بیشتر از

مایعی است که چگالی بیشتری دارد. ۱۸

$$\begin{cases} F = PA \\ P = \rho gh \end{cases} \Rightarrow F = \rho ghA$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰

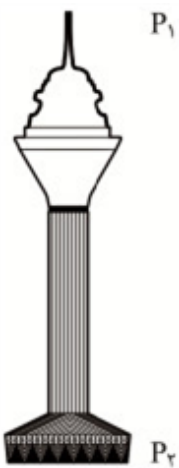
$$P = \left(\frac{\text{mg}}{A} \right)_{\text{آب}} + \left(\frac{\text{mg}}{A} \right)_{\text{جیوه}} + P. \Rightarrow P. = 75 \text{cmHg} = 75 \times 1360 = 102000 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{(272 + 544) \times 10^{-3} \times 10}{20 \times 10^{-4}} + 102000 = 4080 + 102000 = 106080 \text{ Pa}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار در عمق مایعات، طبق رابطه‌ی $P = \rho gh$ با چگالی و شتاب جاذبه و عمق رابطه‌ی مستقیم دارد و به مساحت کف ظرف (A) بستگی ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$P_2 - P_1 = \rho g \Delta h$$

$$(102 - 98) \times 10^3 = 10 \times \Delta h$$

$$\Delta h = \frac{4 \times 10^3}{10} = 400 \text{ m}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \frac{mg}{A} + \rho gh$$

$$P_{\text{کل}} = 10^5 + \frac{5 \times 10^4}{200 \times 10^{-4}} + 20000 \times 10 \times 0.2$$

$$P_{\text{کل}} = 100000 + 25000 + 40000 = 165000 \text{ Pa} \quad P_{\text{کل}} = 106/5 \text{ Pa}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F = PA = (P_0 + \rho gh)A$$

$$3/31 \times 10^6 = (10^5 + 10200 \times 10 \times h) \times 2/5$$

$$3/31 \times 10^6 = (10^5 + 10200h) \times 2/5$$

$$13/24 \times 10^6 = 10^5 + 10200h$$

$$13/24 \times 10^6 = 10200h \rightarrow h = \frac{1324000}{10200} \rightarrow h \approx 120 \text{ m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی بین اتم‌ها مطالعه شود.

عامل اصلی نگه داشتن اتم‌های جسم جامد در کنار هم، نیروهای الکتریکی هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با اضافه شدن ناخالصی در آب، آب در کاغذ نفوذ می‌کند و با افزایش چگالی در آب غرق می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اختلاف فشار تغییری نمی‌کند، چون افزایش جرم پیستون باعث افزایش فشار مساوی دو نقطه‌ی A و B شده و اختلاف فشار آن‌ها ثابت می‌ماند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P = \rho gh + P_0$$

$$P = 1000 \times 10 \times 120 + 100000$$

$$P = 12000000 + 100000 = 1300000 \text{ Pa} = 1/3 \times 10^7 \text{ Pa}$$

$$A = 6 \times 6 \text{ cm}^2 = 6 \times 25 = 150 \text{ cm}^2 = 150 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$F = PA = 1/3 \times 10^7 \times 150 \times 10^{-4} = 195 \times 10^2 \text{ N} = 1/95 \times 10^4 \text{ N}$$

پاسخنامه کلیدی

$$P = P_0 + \rho gh$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

اول فشار کل در عمق ۲۲۰ متری:

$$P = 1 \times 10^5 + 10000 \times 220 = 100000 + 2200000 = 2300000 \text{ Pa} \Rightarrow P = 23 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$20 \times 15 = 300 \text{ cm}^2 = 3 \times 10^{-2} = 7/23 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$F_3 = 3 \times 10^{-2} = 7/23 \times 10^4 \text{ Pa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر جسمی کاملاً در مایعی فرو رفته و در حال تعادل باشد، در مایع غوطه‌ور است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho gh = 1000 \times 272 = 13600 \times h' \Rightarrow h' = \frac{1000 \times 272}{13600} = 20 \text{ cm}$$

(cmHg) فشار آب بر حسب

حال برای فشار کل:

$$P = 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

کاهش فشار آب که با کاهش عمق قرار گرفتن حباب صورت می‌گیرد، سبب افزایش حجم حباب آب می‌شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_0 = 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{فشار مایع}} = \frac{57}{76} \times 10^5 = 0.75 \times 10^5 = 75 \times 10^3 \text{ Pa} = 75 \text{ kPa}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با افزایش کشش سطحی، حجم قطره‌ها افزایش می‌یابد و وزن آن‌ها با افزایش جرم افزوده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{P}{gh} \Rightarrow \rho = \frac{24600}{10 \times 1/5} = \frac{24600}{15}$$

$$\rho = 1640 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \left(1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \Rightarrow \rho = 1640 \times 10^{-3} = 1/64 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ارتفاع مایع در ظرفی که مساحت کف آن کمتر است (C) بیشتر می‌شود؛ چون در معادله فشار مایع به

کف ($P = \rho gh$) به دلیل h بیشتر، فشار در کف ظرف C بیشتر خواهد بود.

نکته: نیروی وارد به کف ظرف‌ها برابر است چون هرچه فشار کمتر باشد در عوض مساحت کف بیشتر خواهد بود و طبق رابطه

$$F = PA$$

نیروهایی برابر از طرف مایع به کف آن‌ها برابر می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در لوله‌های U شکل حامل دو نوع مایع مخلوط‌نشده، ارتفاع مایعی که چگالی کمتری دارد، بیشتر از

مایعی است که چگالی بیشتری دارد.