نام و نام خانوادگی:

نام آزمون:

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

مدت زمان آزمون: --

نام برگزار کننده

ساده | درصد پاسخگویی ۴۷٪ | قلم‌چی ۱۳۳۹۹

۱) اگر فاصله میانگین ذرات سازنده جامدات، مایعات و گازها در شرایط معمولی را به‌ترتیب با a، b و c نشان دهیم، کدام گزینه در مورد مقایسه این فواصل درست است؟

۱) $a > b > c$

۲) $a < b < c$

۳) $a \simeq b < c$

۴) $a \simeq b > c$

ساده | درصد پاسخگویی ۵۱٪ | قلم‌چی ۱۳۳۹۹

۲) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) حالت ماده به چگونگی حرکت ذره‌های سازنده ماده و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

ب) در الماس و شیشه، اتم‌ها در طرح‌های منظمی کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و به آن‌ها جامدهای بلورین گفته می‌شود.

پ) دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، حرکت نامنظم و کاتوره‌ای ذرات نمک و جوهر است.

ت) قطره‌های شبنم که روی شاخ و برگ درختان در نور خورشید صبحگاهی می‌درخشند، نشانه‌ای از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.

۱) ۱

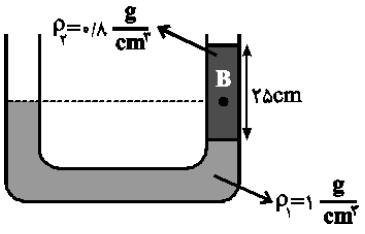
۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

ساده | درصد پاسخگویی ۵۰٪ | قلم‌چی ۱۳۳۹۹

۳) در لولهٔ U شکل زیر، اگر مایع‌ها در حال تعادل باشند، فشار در نقطهٔ B چند کیلوپاسکال است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و $P_۰ = ۱۰^۵ Pa$)



۱) ۱۰

۲) ۹۹/۶

۳) ۱۰۰/۴

۴) ۱۰۴

ساده | درصد پاسخگویی ۴۹٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۴)

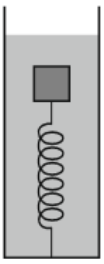
کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی‌ای که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.
۲) اندازهٔ مولکول‌های یک ماده به تعداد اتم‌های سازندهٔ آن مولکول بستگی دارد.
۳) فاصلهٔ ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک نانومتر است.
۴) پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها انجام می‌شود.

ساده | درصد پاسخگویی ۵۲٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۵)

مطابق شکل مقابل، یک جسم مکعب شکل توسط فنری کشیده شده به جرم ناچیز به کف ظرف متصل و درون آب غوطه‌ور و ساکن است. اگر به جای این جسم از جسم دیگری هم حجم با جسم اول ولی با چگالی کم‌تر استفاد کنیم، تغییر طول فنر نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می یابد
۳) تغییر نمی کند
۴) بسته به شرایط، هر یک از سه حالت فوق امکان‌پذیر است.

ساده | درصد پاسخگویی ۴۷٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۶)

نیرویی که سبب می‌شود یک تیغ نازک اصلاح صورت بر سطح آب شناور بماند، کدام است؟

۱) نیروی شناوری
۲) اصطکاک تیغ و آب
۳) هم‌چسبی بین مولکول‌های سطح آب
۴) دگرچسبی بین مولکول‌های تیغ و آب

ساده | درصد پاسخگویی ۴۸٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | گزینه های دام دارا ۱

۷)

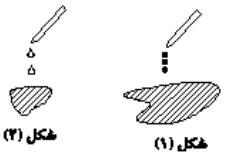
عامل نگه‌دارنده سوزن فولادی کوچک روی آب، نیروی ... و ماهیت آن، نیروی ... است.

۱) کشش سطحی – گرانشی
۲) اصطکاک – الکتریکی
۳) کشش سطحی – الکتریکی
۴) اصطکاک – گرانشی

ساده | درصد پاسخگویی ۴۶٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۸

شکل‌های زیر، خروج قطره‌های روغن با دماهای متفاوت را از دهانه دو قطره‌چکان نشان می‌دهند. به‌ترتیب از راست به چپ، در کدام شکل دمای قطره‌های روغن بیش‌تر و در کدام شکل نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها کم‌تر است؟



۱) (۱) ـ (۱)
۲) (۱) ـ (۲)
۳) (۲) ـ (۱)
۴) (۲) ـ (۲)

ساده | درصد پاسخگویی ۴۶٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۹

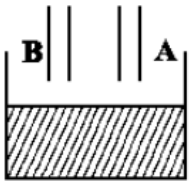
یک لولهٔ مویین دو سر باز را به‌طور قائم داخل ظرف آبی قرار می‌دهیم و مشاهده می‌کنیم که ۱۰ سانتی‌متر آب نسبت به سطح آزاد آن، درون لوله بالا می‌آید. اگر از لولهٔ مویینی با سطح مقطع کوچکتر استفاده و آزمایش را تکرار کنیم، آب داخل لوله نسبت به سطح آزاد آب چگونه تغییر می‌کند؟

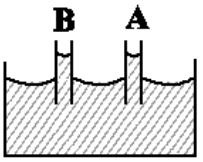
۱) کم‌تر از ۱۰ سانتی‌متر بالا می‌رود.
۲) بیش‌تر از ۱۰ سانتی‌متر بالا می‌رود.
۳) تغییر نمی‌کند.
۴) در ابتدا بیش‌تر و سپس کم‌تر از ۱۰ سانتی‌متر می‌شود.

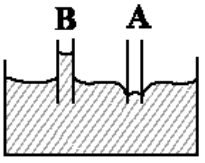
ساده | درصد پاسخگویی ۶۰٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۱۰

مطابق شکل زیر، دو لولهٔ مویین A و B را وارد ظرف پُر از آبی می‌کنیم. اگر تمامی سطح داخلی و خارجی لولهٔ A چرب شده باشد، کدام گزینه پس از برقراری تعادل صحیح است؟ (سطح داخلی ظرف چرب نیست.)



۱) 

۲) 

۳)

۴)

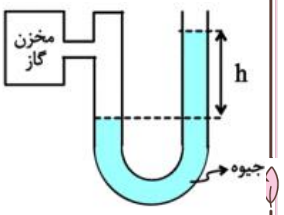
ساده | درصد پاسخگویی ۴۱٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۱۱) درون یک قطعه آلومینیمی با حجم ظاهری $۳۰۰cm^۳$ و جرم $۵۴۰g$، حفره‌ای وجود دارد. اگر این حفره را از فلزی با چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ پُر کنیم، جرم مجموعه چند گرم خواهد شد؟ $\left(\rho_{\text{آلومینیم}} = ۲/۷\frac{g}{cm^۳}\right)$

۱) ۱۳۴۰
۲) ۸۱۰
۳) ۸۰۰
۴) ۲۱۴۰

ساده | درصد پاسخگویی ۴۸٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

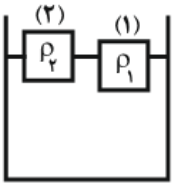
(۱۲) در شکل زیر، جیوه درون لوله U شکل در حال تعادل است. اگر فشار گاز درون مخزن برابر با $۱۶۸kPa$باشد، ارتفاع hچند سانتی‌متر است؟($P_۰ = ۱۰^۵Pa$، $g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$)



۱) ۱۰۰
۲) ۶۰
۳) ۵۰
۴) ۴۰

ساده | درصد پاسخگویی ۴۲٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۱۳) مطابق شکل زیر، دو مکعب توپُر با اندازه‌های یکسان درون مایعی به چگالی ρ در حال تعادل قرار دارند. کدام گزینه درست است؟



۱) $\rho > \rho_۲ > \rho_۱$
۲) $\rho_۱ > \rho_۲ > \rho$
۳) $\rho_۲ > \rho_۱ > \rho$
۴) $\rho > \rho_۱ > \rho_۲$

ساده | درصد پاسخگویی ۴۶٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۱۴) افزایش دما ... افزودن ناخالصی‌هایی مانند مایع شوینده، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب را ... می‌دهد.

۱) همانند – کاهش
۲) همانند – افزایش
۳) برخلاف – کاهش
۴) برخلاف – افزایش

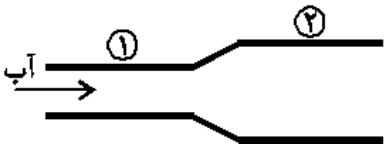
گزینه های دام دار۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۴٪ | ساده

(۱۵) پراکنده شدن ذرات گچ هنگام پاک کردن تخته سیاه، به کدام علت است؟

۱) حرکت کاتوره‌ای ذرات گچ
۲) جرم کم ذرات گچ
۳) حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های هوا
۴) جرم زیاد مولکول‌های هوا

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۵۰٪ | ساده

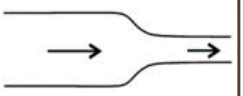
(۱۶) در شکل زیر، آب با جریان پایا و لایه‌ای در لوله‌ای که قطر مقطع قسمت (۲)، $12cm$ بیشتر از قطر مقطع قسمت (۱) است در حال حرکت می‌باشد. اگر تندی جریان آب هنگام عبور از قسمت (۱) به قسمت (۲) به اندازه ۸۴ درصد تغییر کند، قطر مقطع قسمت (۱) چند سانتی‌متر است؟



۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۴

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۷٪ | ساده

(۱۷) مطابق شکل زیر، مایع تراکم‌ناپذیری در لوله‌ای در حالت پایا و بدون تلاطم جریان دارد. کدام گزینه در مورد این مایع صحیح است؟



۱) در قسمتی از لوله که سطح مقطع آن بیش‌تر است، آهنگ جریان شاره و تندی آن بیش‌تر است.
۲) در قسمتی از لوله که سطح مقطع آن بیش‌تر است، تندی شاره بیش‌تر و فشار آن کم‌تر است.
۳) در قسمتی از لوله که سطح مقطع آن کم‌تر است، تندی شاره بیش‌تر و فشار آن کم‌تر است.
۴) در قسمتی از لوله که سطح مقطع آن کم‌تر است، آهنگ جریان شاره و تندی آن کم‌تر است.

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۹٪ | ساده

(۱۸) توجیه رخداد کدام پدیده با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) بیش‌تر بودن ارتفاع موج‌های دریا در روزهای طوفانی
۲) بالاتر رفتن هوای گرم‌تر و پایین‌تر آمدن هوای سردتر
۳) پف کردن پوشش برزنتی روی کامیون‌های در حال حرکت
۴) بالا آمدن عطر در افشانهٔ عطر

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۷٪ | ساده

(۱۹) اگر در مکانی فشار هوا برابر با ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق ۱۳۶ سانتی‌متری آب رودخانه چند سانتی‌متر جیوه است؟
($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}$)

۱) ۸۲
۲) ۸۶
۳) ۹۲
۴) ۹۶

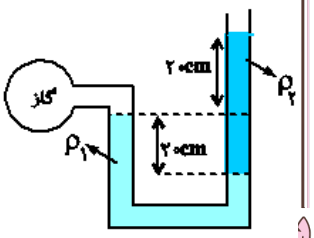
ساده | درصد پاسخگویی ۶۷٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۲۰) در جامدهای ...، ذرات سازندهٔ جسم در طرح‌های منظمی کنار هم قرار دارند و این جامدها از سردکردن ... یک مایع به دست می‌آیند.

۱) بلورین – سریع
۲) بلورین – آهسته
۳) بی‌شکل – سریع
۴) بی‌شکل – آهسته

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۲۱) در شکل زیر، چگالی جیوه $\rho_1 = ۱۳۶۰۰ \frac{kg}{m^3}$، چگالی مایع $\rho_2 = ۸۰۰ \frac{kg}{m^3}$ و مجموعه در حال تعادل است. اگر فشار هوای بیرون لوله $۱۰۰ kPa$ باشد، فشار گاز درون مخزن چند کیلوپاسکال است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۷۲
۲) ۷۰
۳) ۶۸
۴) ۷۶

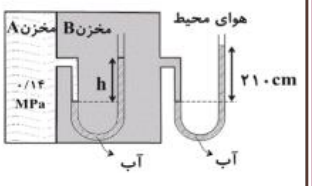
متوسط | درصد پاسخگویی ۲۳٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۲۲) کدام گزینه درست است؟

۱) در دما و فشار معین، ظرفیت گرمایی یک ماده کمیتی مستقل از جرم آن است.
۲) مولکول‌های آب در حالت فیزیکی مایع و گاز بر خلاف حالت جامد، پیوسته در جنب‌وجوش هستند.
۳) دمای یک نمونه گاز معیاری از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات است.
۴) در ساختار مولکول‌های چربی، پیوندهای دوگانهٔ بیشتری نسبت به ساختار مولکول‌های روغن وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۸٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۲۳) در شکل روبه‌رو ارتفاع h چند سانتی متر است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg}$، فشار هوای محیط $۱۰^5 Pa$ و چگالی آب $۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$ است.)



۱) ۱۸۰
۲) ۱۸۶
۳) ۱۹۰
۴) ۲۱۰

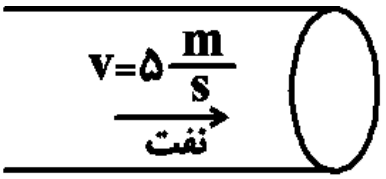
گزینه های دام دار۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۱۶٪ | متوسط

(۲۴) داخل لوله‌ای استوانه‌ای شکل تا ارتفاع $۲۷\,cm$ مایعی به چگالی $۱/۲\,\frac{g}{cm^۳}$ ریخته‌ایم. چند سانتی‌متر آب روی مایع بریزیم تا فشار مطلق در ته لوله به اندازهٔ ۸ درصد فشار مطلق اولیه در ته لوله افزایش یابد؟ ($P_۰ = ۹۸۰۱۰\,Pa$ و $\rho_{آب} = ۱\,\frac{g}{cm^۳}$ و $g = ۱۰\,\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۴۰/۵
۲) ۸۱
۳) ۵۴
۴) ۶۲

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۶٪ | متوسط

(۲۵) مطابق شکل زیر، درون یک لولهٔ استوانه‌ای با قطر مقطع $۲۰\,cm$، نفت به‌صورت پایا و با جریانی لایه‌ای با تندی $۵\,\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. در هر دقیقه چند کیلوگرم نفت از این لوله خارج می‌شود؟ ($\rho_{نفت} = ۰/۸\,\frac{g}{cm^۳}$ و $\pi = ۳$)



۱) ۱۲۰
۲) ۴۸۰
۳) ۷۲۰۰
۴) ۲۸۸۰۰

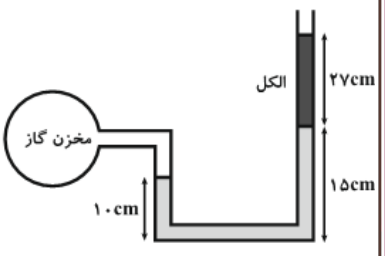
قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۰٪ | متوسط

(۲۶) مکعبی به ضلع $۲a$ از مایعی به چگالی ρ به‌طور کامل پُر شده است. اگر نصف محتویات آن را در استوانه‌ای به شعاع سطح مقطع $\frac{۳}{۲}a$ خالی کنیم و هیچ مایعی سرریز نشود، در این‌صورت فشار ناشی از مایع در کف مکعب چند برابر فشار در کف استوانه خواهد شد؟ ($\pi = ۳$)

۱) $\frac{۹}{۸}$
۲) $\frac{۸}{۹}$
۳) $\frac{۱۶}{۲۷}$
۴) $\frac{۲۷}{۱۶}$

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۳٪ | متوسط

(۲۷) در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن، چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($P_۰ = ۷۶\,cmHg$، $\rho_{الکل} = ۰/۸\,\frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۵\,\frac{g}{cm^۳}$)



۱) ۶/۶
۲) ۱/۶
۳) ۷۷/۶
۴) ۸۲/۶

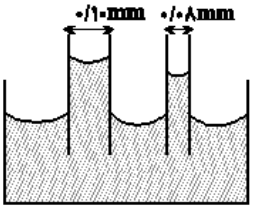
متوسط | درصد پاسخگویی ۲۶٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

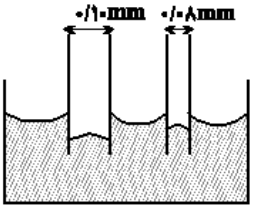
۲۸) فشار وارد بر کف دریاچه‌ای $۶/۸ \times ۱۰^{۵} Pa$ و فشار هوا در محل دریاچه $۸ \times ۱۰^{۴} Pa$ می‌باشد. اگر جرم حجمی آب دریاچه $۱۰۰۰ kg/$ باشد، عمق آب دریاچه چند متر است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

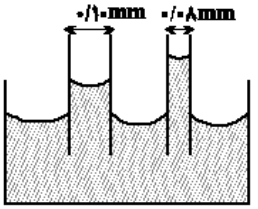
۱) ۶۸
۲) ۶۰
۳) ۳۴
۴) ۷۴

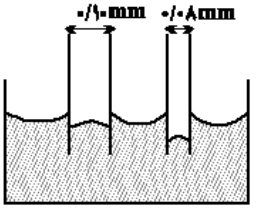
متوسط | درصد پاسخگویی ۲۹٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | گزینه های دام دار ۳

۲۹) سطح داخلی دو لولهٔ مویین شیشه‌ای و تمیز به قطرهای ۰/۱۰ و۰/۰۸ میلی‌متر را به‌طور کامل با لایهٔ بسیار نازکی از روغن چرب کرده و آن‌ها را وارد یک ظرف آب می‌کنیم. در این حالت، کدام‌یک از شکل‌های زیر نحوهٔ قرارگیری آب درون این لوله‌ها را به‌درستی نشان می‌دهد؟

۱)


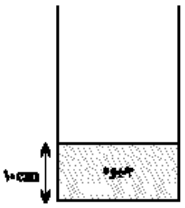
۲)


۳)


۴)


متوسط | درصد پاسخگویی ۳۴٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

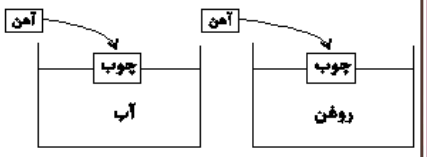
۳۰) در شکل زیر، سطح مقطع لوله در تمام نقاط آن یکسان و ارتفاع جیوه درون آن برابر با ۱۰CM می‌باشد. اگر مقداری از یک مایع که با جیوه اختلاط‌ناپذیر است، روی جیوه بریزیم، به‌طوری که ارتفاع مایع بالای سطح جیوه به ۲۰CM برسد، نیروی وارد بر کف لوله از طرف مایعات داخل آن نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟ (چگالی جیوه و مایع به‌ترتیب $۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳}$ و $۳/۴ \frac{g}{cm^۳}$ است.)



۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱/۵
۴) ۰/۵

متوسط | درصد پاسخگویی ۱۶٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

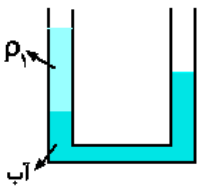
۳۱) مطابق شکل زیر، در دو ظرف استوانه‌ای مشابه حاوی آب و روغن دو قطعه چوب کاملاً مشابه قرار دارد و ارتفاع سطح آزاد آب و روغن از ته ظرف‌ها با یکدیگر برابر است. در این حالت دو وزنه آهنی مشابه روی قطعه‌های چوب قرار می‌دهیم، اگر پس از رسیدن به تعادل، ارتفاع سطح آزاد آب و روغن از ته ظرف‌ها به‌ترتیب h و h' و فشار در کف ظرف‌های آب و روغن نیز به ترتیب P و P' باشد، کدام گزینه صحیح است؟ ($\rho_{آب} = ۱ \frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{روغن} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳}$)



۱) $h > h'$ و $P > P'$
۲) $h = h'$ و $P > P'$
۳) $h' > h$ و $P > P'$
۴) $h = h'$ و $P = P'$

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۱٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۳۲) در لولهٔ U شکل زیر، آب و مایعی به چگالی $\rho_۱$ در حال تعادل قرار دارند و اختلاف سطح آب در دو طرف برابر با $۲۰cm$ است. حداقل چند سانتی‌متر مکعب مایع دیگری به چگالی $۰/۶ \frac{g}{cm^۳}$ در طرف راست روی آب بریزیم تا اختلاف سطح آب در دو طرف برابر با $۸cm$ شود؟ (سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان و برابر با $۳cm^۲$ است و $\rho_{آب} = ۱ \frac{g}{cm^۳}$)



۱) ۳۰
۲) ۷۰
۳) ۶۰
۴) ۱۴۰

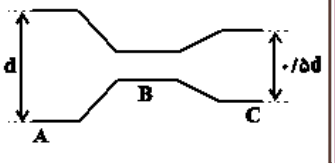
متوسط | درصد پاسخگویی ۳۲٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۳۳) در داخل ظرفی مقدار معینی آب ریخته‌ایم. اگر فشار کل در ته ظرف ۶ برابر فشار پیمانه‌ای حاصل از مایع در ته ظرف باشد، ارتفاع آب در داخل ظرف چند متر است؟ (چگالی آب $۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$، فشار هوای محیط $۱۰^5 Pa$ و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ است.)

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۶٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۳۴) درون محفظهٔ شکل مقابل، آب به‌صورت لایه‌ای جریان دارد. در این صورت فشار آب در حال حرکت از مقطع A به قطر d تا مقطع C به قطر $۰/۵d$ . . . می‌یابد و تندی جریان آب در مقطع C، . . . برابر تندی جریان آب در مقطع A است.



۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش- ۲
۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش- ۴
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش- ۴
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش- ۲

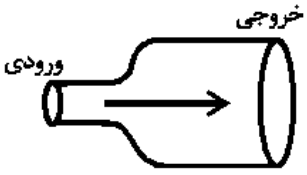
متوسط | درصد پاسخگویی ۱۷٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۳۵) اگر سطح داخلی لولهٔ شیشه‌ای مویینی را به‌طور کامل با لایه‌ای نازک از روغن آغشته کنیم و سپس آن را داخل ظرف محتوی آب قرار دهیم، پس از برقراری تعادل، سطح آب درون لوله ... از سطح آب درون ظرف قرار گرفته و سطح مایع به صورت ... خواهد بود.

۱) پایین‌تر - برآمده
۲) پایین‌تر – فرو رفته
۳) بالاتر - برآمده
۴) بالاتر- فرو رفته

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۸٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

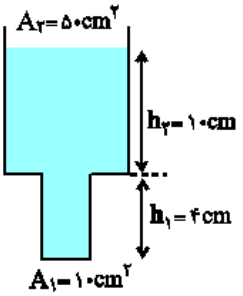
۳۶) در لوله شکل زیر، آب با جریان پایا از چپ به راست در جریان است. اگر تندی مایع در مقطع خروجی نسبت به تندی آن در مقطع ورودی به اندازه ۹۳/۷۵٪ تغییر نماید، قطر مقطع ورودی چند برابر قطر مقطع خروجی است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{\sqrt{۱۵}}{۴}$
۳) $\frac{۱۵}{۱۶}$
۴) $\frac{۱}{۱۶}$

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۲٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

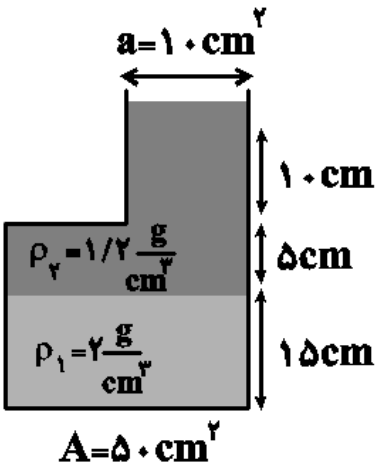
(۳۷) یک ظرف شیشه‌ای مطابق شکل محتوی جیوه است. اگر اندازهٔ حداکثر نیرویی که کف ظرف می‌تواند تحمل کند، ۲۷/۲N باشد، حداکثر چند گرم جیوه می‌توان به جیوهٔ درون ظرف اضافه کرد تا کف ظرف نشکند؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳}$)



۱) ۶
۲) ۳۰۰
۳) ۴۰۸۰
۴) ۲۰۴۰

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۲٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۳۸) در شکل زیر، دو مایع در حال تعادل هستند. اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف دو مایع چند نیوتون است؟($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

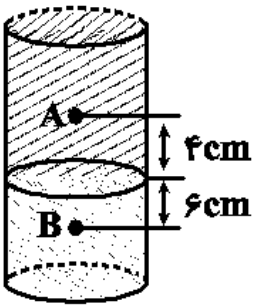


۱) ۱۹/۲
۲) ۲۴
۳) ۲۸/۴
۴) ۳۲/۶

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۵٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۳۹)

مطابق شکل زیر، در استوانه‌ای، آب با چگالی $۱\frac{g}{cm^۳}$ و روغن با چگالی $۰/۶\frac{g}{cm^۳}$ ریخته‌ایم. اندازه اختلاف فشار دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

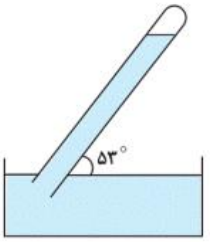


۱) ۱۲۴۰
۲) ۹۸۰
۳) ۶۴۰
۴) ۸۴۰

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۰٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۴۰)

مطابق شکل زیر و با استفاده از یک لوله آزمایش شیشه‌ای به طول ۲ متر و تشتی پر از جیوه، آزمایش توریچلی را در یک منطقه بلندتر از سطح دریا که فشار هوا در آن‌جا $۷۲cmHg$است، انجام می‌دهیم. اگر نسبت‌به حالت نشان داده شده در شکل، زاویه بین لوله آزمایش و سطح آزاد جیوه در تشت را ۱۶°کاهش دهیم، طول جیوه درون لوله نسبت به حالت قبل چند میلی‌متر و چگونه تغییر می‌کند؟ (فشار بخار جیوه در قسمت خالی لوله آزمایش ناچیز است و $\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$)



۱) ۳۰۰، کاهش می‌یابد.
۲) ۱۴۴، افزایش می‌یابد.
۳) ۱۴۴، کاهش می‌یابد.
۴) ۳۰۰، افزایش می‌یابد.

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۱٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۴۱)

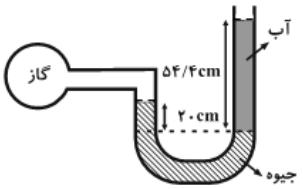
ارتفاع ستون جیوه دماسنجی در دمای $۲۰^\circ C$ برابر با $۳۰\ mm$ و در دمای $۶۰^\circ C$ برابر با $۵۰\ mm$ است. ارتفاع ستون جیوه این دماسنج در دمای $۴۵^\circ C$ چند میلی‌متر است؟ (از تغییر حجم لوله دماسنج صرف‌نظر کنید، فشار را ثابت فرض کنید و تغییر ارتفاع جیوه را برحسب دما، خطی فرض کنید.)

۱) ۳۲/۵
۲) ۳۷/۵
۳) ۴۲/۵
۴) ۴۵

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۳٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۴۲) در شکل زیر، آب و جیوه در حال تعادل هستند. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟

(ρ جیوه = ۱۳/۶ $\frac{g}{cm^3}$ و ρ آب = ۱ $\frac{g}{cm^3}$)



۱) ۲۴

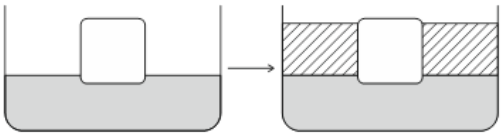
۲) -۲۴

۳) ۱۶

۴) -۱۶

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۰٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | گزینه های دام دار۳

(۴۳) جسمی مطابق شکل زیر، بر روی جیوه شناور است. اگر بر روی جیوه مقداری آب بریزیم، اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر جسم چه تغییری می‌کند؟



۱) تغییری نمی‌کند.

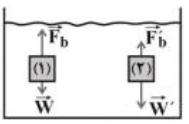
۲) بیشتر می‌شود.

۳) کمتر می‌شود.

۴) بستگی به مقدار مایع دوم دارد.

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۶٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

(۴۴) با توجه به شکل مقابل کدام گزینه برای مقایسه چگالی جسم (۱)، چگالی جسم (۲) و چگالی مایع درست می‌باشد؟ (جسم‌ها را توپُر درنظر بگیرید.)



۱) $\rho_1 = \rho_2 = \rho_{مایع}$

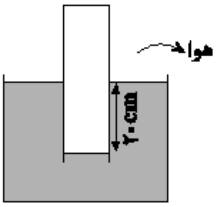
۲) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_{مایع}$

۳) $\rho_1 > \rho_{مایع} > \rho_2$

۴) $\rho_2 > \rho_{مایع} > \rho_1$

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۲٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

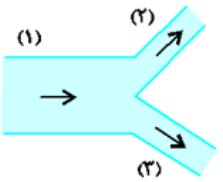
۴۵) در شکل زیر، لولهٔ یک انتها بسته‌ای درون مایعی به چگالی $۲/۴ \frac{g}{cm^۳}$ قرار دارد. اگر فشار گاز محبوس شده در لوله ۱۰۲ کیلوپاسکال باشد، فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۹۹/۶
۲) ۹۷/۲
۳) ۱۰۰
۴) ۱۰۶/۸

متوسط | درصد پاسخگویی ۱۸٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

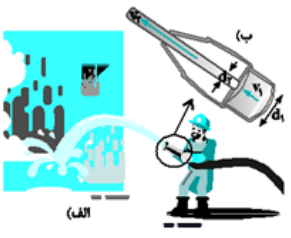
۴۶) مطابق شکل زیر، آب به صورت پایا و بدون تلاطم، با آهنگ $۳۶ \frac{L}{min}$ از لوله (۱) عبور می‌کند. اگر تندی آب در لوله (۲)، دو برابر تندی آب در لوله (۳) باشد، آهنگ شارش آب در لوله (۳) چند لیتر بر دقیقه است؟ ($D_۲ = ۲ D_۳$ و D قطر لوله است.)



۱) ۷/۲
۲) ۴
۳) ۳۲
۴) ۱۲

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۵٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۴۷) شکل (الف)، آتش‌نشانی را در حال خاموش‌کردن آتش از فاصله نسبتاً دوری نشان می‌دهد. نمایی بزرگ شده از شیر بسته شده به انتهای لوله آتش‌نشانی نیز در شکل (ب) نشان داده شده است. اگر آب با تندی $v_۱ = ۱/۵ \frac{m}{s}$ از لوله وارد شیر شود و قطر ورودی شیر $d_۱ = ۱۲/۵ \, cm$ و قطر قسمت خروجی آن $d_۲ = ۲/۵ \, cm$ باشد، تندی آب خروجی از شیر چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۷/۵
۲) ۲۵
۳) ۴۵
۴) ۳۷/۵

گزینه های دام دارد۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۹٪ | متوسط

۴۸) دو لولهٔ مویین مشابه را یکی در ظرفی حاوی آب و یکی در ظرفی حاوی جیوه قرار می‌دهیم و اختلاف سطح بین آب و جیوه در ظرف‌های اصلی و لولهٔ مویین را به‌ترتیب h_1 و h_2 در نظر می‌گیریم. اگر این دو ظرف را از محیطی با فشار $1atm$ به محیطی با فشار $5atm$ انتقال دهیم، h_1 و h_2 به‌ترتیب چه تغییراتی می‌کنند؟

۱) هر دو افزایش می‌یابند.
۲) هر دو کاهش می‌یابند.
۳) هیچ تغییری نمی‌کنند.
۴) h_1 بیش‌تر و h_2 کم‌تر می‌شود.

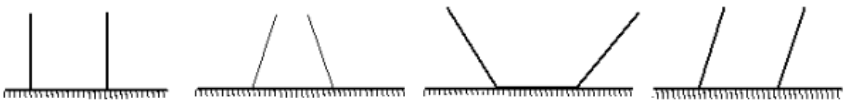
قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۵٪ | متوسط

۴۹) اگر از سطح آزاد دریاچه‌ای به اندازه $\frac{1}{3}$ عمق آن پایین رویم، فشار کل $\frac{5}{14}$ فشار کل در ته دریاچه خواهد شد. عمق دریاچه چند متر است؟ (فشار هوا $10^5 Pa$ و چگالی آب دریا $1000 \frac{kg}{m^3}$ است.) ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱) ۲۷۰
۲) ۳۰۰
۳) ۳۲۰
۴) ۲۹۰

گزینه های دام دارد۱ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۴٪ | متوسط

۵۰) در شکل‌های زیر مساحت کف ظرف‌ها با هم برابر است. در صورتی که در تمام آن‌ها جرم یکسانی از یک مایع ریخته شود، کدام‌گزینه مقایسهٔ درستی از فشارهای حاصل از مایع بر کف ظرف و نیرویی که ظرف‌ها به سطح افقی وارد می‌کنند را نشان می‌دهد؟ (جرم تمامی ظرف‌ها یکسان است.)

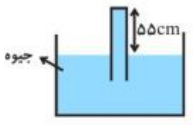


(۱) (۲) (۳) (۴)

۱) $P_1 = P_2 = P_3 = P_4$ ، $F_1 = F_2 = F_3 = F_4$
۲) $P_1 = P_4 > P_2 > P_3$ ، $F_1 = F_4 > F_2 > F_3$
۳) $P_3 > P_1 = P_4 > P_2$ ، $F_3 > F_1 = F_4 > F_2$
۴) $P_3 > P_1 = P_4 > P_2$ ، $F_1 = F_2 = F_3 = F_4$

متوسط | درصد پاسخگویی ۴۳٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۵۱) در شکل زیر، اندازه نیرویی که از طرف جیوه به انتهای بسته لوله قائم به مساحت مقطع $5cm^2$ وارد می‌شود، برابر با چند نیوتون است؟ (فشار هوای محیط برابر با ۷۵ سانتی‌متر جیوه، چگالی جیوه $13/6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



۱) ۶۸
۲) ۷۴/۸
۳) ۳۴
۴) ۱۳/۶

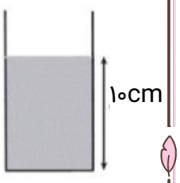
متوسط | درصد پاسخگویی ۱۸٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | گزینه های دام دار۳

۵۲) درون دو ظرف استوانه‌ای A و B، به جرم‌های مساوی آب ریخته‌ایم و فشار ناشی از آب در کف این دو ظرف به‌ترتیب $1000Pa$ و $4000Pa$ شده است. اگر آب درون هر دو ظرف را بدون سرریز شدن درون ظرف استوانه‌ای C که شعاع مقطع آن نصف شعاع مقطع ظرف B است، بریزیم، فشار ناشی از آب در کف ظرف C چند پاسکال خواهد شد؟

۱) ۳۲۰۰۰
۲) ۱۶۰۰۰
۳) ۸۰۰۰
۴) ۲۰۰۰۰

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۷٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

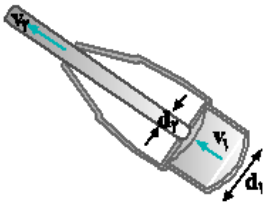
۵۳) در شکل زیر، ارتفاع جیوهٔ درون لوله که سطح مقطع دایره‌ای آن در تمام نقاط یکسان است، برابر با $10cm$ است. اگر مقداری آب بر روی جیوه بریزیم، به طوری که ارتفاع آب بالای سطح جیوه $27cm$ شود، اندازهٔ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب و جیوه نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟ (چگالی جیوه $13/5 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ است.)



۱) ۳/۷
۲) ۲/۷
۳) ۱/۲
۴) ۱/۷

گزینه های دام دار۴ | قلم‌چی ۱۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۷٪ | متوسط

۵۴) شکل زیر، نمایی بزرگ‌شده از یک شیر متصل به یک لوله آتش‌نشانی را نشان می‌دهد. اگر آب با تندی $v_1 = 1/5 \frac{m}{s}$ از لوله وارد شیر شود و قطر دهانه ورودی شیر $d_1 = 9/6 cm$ و قطر دهانه خروجی آن $d_2 = 2/4 cm$ باشد، تندی آب خروجی از شیر(v_2)چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۴
۲) ۱۸
۳) ۱۲
۴) ۶

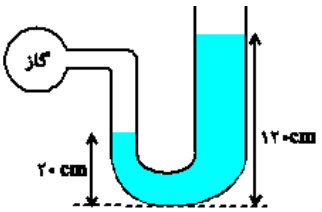
گزینه های دام دار۳ | قلم‌چی ۱۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۱۷٪ | متوسط

۵۵) دلیل ایجاد نیروی شناوری بر جسمی که در یک مایع قرار دارد، کدام‌یک از عوامل زیر می‌باشد؟

۱) بستگی فشار مایع به عمق آن
۲) بیش‌تر بودن چگالی مایع از چگالی جسم
۳) بیش‌تر بودن چگالی جسم از چگالی مایع
۴) شکل خاص جسم

قلم‌چی ۱۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۱٪ | متوسط

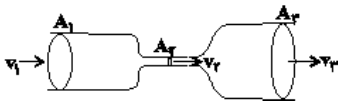
۵۶) در شکل زیر، قطر مقطع لولهٔ سمت راست دو برابر لولهٔ سمت چپ و چگالی مایع داخل لوله $1350 \frac{kg}{m^3}$ می‌باشد. اگر مایع در حال تعادل باشد، فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۱) ۱/۳۵
۲) ۱۳/۵
۳) ۱۳۵۰
۴) ۱۳۵۰۰

متوسط | درصد پاسخگویی ۲۷٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

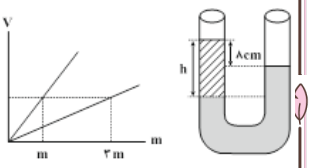
۵۷) در شکل زیر، جریان لایه‌ای آب با تندی $v_1 = ۲\frac{m}{s}$ از مقطع $A_1 = ۳۰cm^۲$ وارد شده و از مقطع‌های $A_2 = ۴\ cm^۲$ و $A_3 = ۶۰cm^۲$ می‌گذرد. در این حالت بیش‌ترین فشار در مقطع ..... و بیش‌ترین تندی در مقطع ..... و برابر .....



۱) $A_۳$, $A_۲$,۱۵
۲) $A_۱$,$A_۲$,۲۰
۳) $A_۲$,$A_۱$,۱۵
۴) $A_۳$,$A_۱$,۲۰

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۵٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۵۸) نمودار حجم بر حسب جرم دو مایع اختلاط‌ناپذیر مطابق شکل سمت چپ است. اگر مقداری از دو مایع را درون یک لوله U شکل بریزیم، مطابق شکل سمت راست متعادل می‌شوند. ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



۱) ۲۴
۲) ۱۲
۳) ۲۰
۴) ۱۸

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | قلم‌چی ۱۳۹۹

۵۹) چه تعداد از گزاره‌های زیر را می‌توان به واسطه خاصیت مویینگی توضیح داد؟

الف) نشستن پشه روی آب

ب) تشکیل حباب‌های صابون

پ) کروی بودن قطرات آب هنگام سقوط آزاد

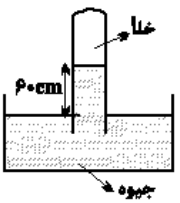
ت) رسیدن آب و مواد غذایی از ریشه‌های گیاهان به برگ

ث) نفوذ رطوبت به داخل ساختمان

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۶۰

اگر در آزمایش توریچلی نشان داده شده در شکل زیر، به جای جیوه از مایعی به چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ استفاده کنیم، فاصله سطح آزاد مایع در لوله و ظرف نسبت به حالتی که در آن جیوه است، چند درصد افزایش می‌یابد؟ (لوله آزمایش به اندازه کافی بلند است، بعد از تعویض مایع، در انتهای لوله همچنان خلأ است و $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$)



۱) ۳۰

۲) تقریباً ۴۱

۳) تقریباً ۵۹

۴) ۷۰

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۷٪ | ساده

گزینه «۳»

فاصله ذرات سازنده جامدات و مایعات تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم و فاصله میانگین ذرات سازنده گازها در شرایط معمولی در حدود ۳۵ آنگستروم است. بنابراین: $a \simeq b < c$

پاسخ: گزینه ۲ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۵۱٪ | ساده

گزینه‌ی «۲»

عبارت‌های «الف» و «ت» درست و عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

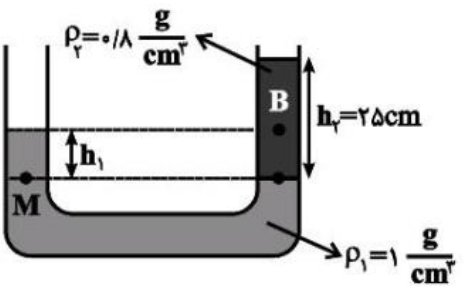
ب) شیشه جزو جامدهای بی‌شکل (آمورف) است و ذرات سازنده آن در طرح‌های منظمی در کنار یکدیگر قرار ندارند.

پ) دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با ذرات نمک و جوهر است.

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۵۰٪ | ساده

گزینهٔ «۳»

فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، برابر است. بنابراین:



$P_M = P_N$

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

$\Rightarrow 1 \times h_1 = 0/8 \times 25$

$\Rightarrow h_1 = 20cm$

از طرفی می‌توان نوشت:

$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_B + \rho_2 g h_1$

$\Rightarrow 10^5 + 1 \times 10^3 \times 10 \times 0/2 = P_B + 0/8 \times 10^3 \times 10 \times 0/2$

$\Rightarrow P_B = 100400Pa = 100/4kPa$

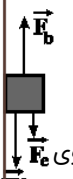
پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۹٪ | ساده

فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم ($1\mathring{A} = 0/1nm = 10^{-10} m$) است.

پاسخ: گزینه ۱ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۰٪

گزینهٔ «۱»

بر جسم غوطه‌ور و ساکن درون آب، سه نیروی وزن ($\vec{W}$)، شناوری ($\vec{F_b}$)و کشسانی فنر ($\vec{F_e}$) وارد می‌شوند که در شکل مقابل نشان داده شده‌اند.



در راستای قائم، نیروی خالص وارد بر جسم در حالت تعادل صفر است، لذا داریم:$F_b = F_e + W$ (*)

در رابطه فوق، $\vec{W}$ یعنی وزن جسم متناسب با حاصل‌ضرب چگالی جسم در حجم آن است که با کاهش چگالی جسم، کم می‌شود.$\vec{F_b}$یعنی نیروی شناوری نیز به وزن آب جابه‌جا شده توسط جسم بستگی دارد که با توجه به این که حجم جسم عوض نشده است، تغییری نمی‌کند. لذا طبق رابطهٔ (*) با کاهش W و ثابت ماندن F_b می‌توان نتیجه گرفت که در حالت جدید بزرگی نیروی کشسانی فنر (F_e) نسبت به حالت قبل افزایش می‌یابد و در نتیجه کشیدگی فنر افزایش خواهد یافت.

پاسخ: گزینه ۳ | تقلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۷٪ | ساده

از آنجایی که چگالی تیغ بیشتر از چگالی آب است، باید در آب ته‌نشین شود. علت اینکه این اتفاق روی نمی‌دهد، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های سطح آب است که باعث می‌شود سطح آب همانند پوسته تحت کششی رفتار کند و مانع ورود تیغ به درون آب شود.

پاسخ: گزینه ۳ | گزینه های دام دار۱ | تقلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۸٪ | ساده

گزینه‌ی «۳»

نیروی کشش سطحی مایعات همان نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها در سطح مایع است. ماهیت نیروی کشش سطحی، الکتریکی است.

پاسخ: گزینه ۱ | تقلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۶٪ | ساده

گزینه «۱»

با افزایش دمای روغن، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن کاهش می‌یابد و در نتیجه قطر قطره‌های خارج شده از قطره‌چکان (۱) کوچک‌تر می‌شود، در نتیجه دمای قطره‌های روغن قطره‌چکان (۱) بیش‌تر و هم‌چنین نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آن نیز کم‌تر است.

پاسخ: گزینه ۲ | تقلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۶٪ | ساده

گزینه «۲»

هر چه قطر لولهٔ مویین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیش‌تر است. بنابراین با کوچک شدن سطح مقطع لولهٔ مویین، آب در داخل لوله بیش‌تر از ۲ سانتی‌متر بالا می‌رود.

پاسخ: گزینه ۲ | تقلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۶۰٪ | ساده

گزینهٔ «۲»

چون کلیهٔ سطوح لولهٔ A چرب شده است، آب سطح لوله را تر نمی‌کند. بنابراین مثل جیوه عمل می‌کند و در داخل لولهٔ مویین با سطحی برآمده، پایین می‌رود و از سطح خارجی لوله نیز فرار می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ | تقلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۱٪ | ساده

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \xrightarrow[m=۵۴۰g]{\rho=۲/۷\frac{g}{cm^۳}} V_{\text{واقعی}} = ۲۰۰cm^۳$$

$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}}$ $V_{\text{واقعی}} = ۱۰۰cm^۳$

$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \xrightarrow{V_{\text{فلز}} = \frac{۱}{۸} V_{\text{حفره}}} ۸ = \frac{m_{\text{فلز}}}{۱۰۰} = m_{\text{فلز}} = ۸۰۰g$

$m_{\text{مجموعه}}$ $m_{\text{فلز}}$ $+ m_{\text{آلومینیم}} = ۸۰۰ + ۵۴۰ = ۱۳۴۰g$

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۸٪ | ساده

گزینه «۳»

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$P_A = P_B$

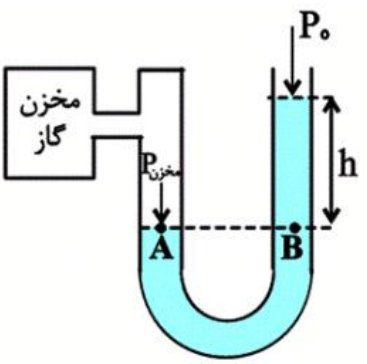
$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_{\text{مایع}} + P_۰$

$\Rightarrow ۱۶۸ \times ۱۰^{۳} = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h + ۱۰^{۵}$

$\Rightarrow ۱۶۸ = ۱۳۶h + ۱۰۰$

$\Rightarrow ۶۸ = ۱۳۶h$

$\Rightarrow h = ۰/۵m = ۵۰cm$



پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۳٪ | ساده

گزینه «۴»

اولاً چون هر دو مکعب شناور مانده‌اند، چگالی آنها از چگالی سیال کمتر است. ثانیاً چون حجم بیشتری از مکعب (۱) در مایع فرو رفته است، پس نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر از مکعب (۲) است و در نتیجه جرم مکعب (۱) بیشتر از مکعب (۲) خواهد بود و چون حجم آنها یکسان است، پس چگالی (۱) بیشتر از چگالی (۲) می‌باشد. $\rho_۲ < \rho_۱ < \rho$

پاسخ: گزینه ۱ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۶٪ | ساده

آزمایش‌ها نشان می‌دهند که افزایش دما و افزودن ناخالصی‌هایی مانند مایع شوینده، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب را کاهش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ | گزینه های دام دار۲ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۴٪ | ساده

گزینه «۳»

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

پاسخ: گزینه ۲ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۵۰٪ | ساده

گزینه «۴»

چون آب از مقطع (۱) با سطح مقطع کوچکتر به مقطع (۲) با سطح مقطع بزرگتر می‌رود، بنابراین طبق معادله پیوستگی، تندی آن کاهش می‌یابد.

$D_۲ = (D_۱ + ۱۲)cm$

با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$V_۲ = V_۱ - ۰/۸۴V_۱ \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = ۰/۱۶$

$A_۱ v_۱ = A_۲ v_۲ \Rightarrow \pi\frac{D_۱^۲}{۴} v_۱ = \pi\frac{D_۲^۲}{۴} v_۲ \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۱} = (\frac{D_۱}{D_۲})^۲$

$\Rightarrow \frac{۱۶}{۱۰۰} = (\frac{D_۱}{D_۱+۱۲})^۲ \Rightarrow \frac{۴}{۱۰} = \frac{D_۱}{D_۱+۱۲} \Rightarrow D_۱ = ۸cm$

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۷٪ | ساده

گزینه «۳»

آهنگ جریان شاره در هر دو قسمت از لوله یکسان است. ولی طبق معادله پیوستگی یعنی: $A_۱ v_۱ = A_۲ v_۲$، در هر قسمتی که سطح مقطع کم‌تر باشد، تندی بیش‌تر است و بالعکس. از طرفی طبق اصل برنولی با افزایش تندی، فشار شاره کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۹٪ | ساده

گزینهٔ «۲»

طبق اصل برنولی در مسیر حرکت یک شارهٔ متحرک، با افزایش تندی شاره، فشار آن دچار کاهش می‌شود. در گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» پدیده‌هایی ذکر شده است که علت رخداد هر کدام به وسیلهٔ اصل برنولی توجیه می‌شود، اما در گزینهٔ «۲» بالا رفتن هوای گرم‌تر هنگام همرفت گرما به دلیل کم شدن چگالی آن و نیروی شناوری وارد بر گاز است.

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۴۷٪ | ساده

ابتدا فشار ستونی از آب به ارتفاع $۱۳۶ cm$ را بر حسب سانتی‌متر جیوه به‌دست می‌آوریم:

(ρgh)آب= (ρh)آب $\Rightarrow$ (ρgh)جیوه= (ρh)جیوه

hجیوه $\times ۱۳۶ \times ۱۰^{۳} = ۱۳۶۰۰ \Rightarrow$

hجیوه= $۱۰ cm \Rightarrow$

دقت کنید در این رابطه نیازی نبود آب h را بر حسب متر به‌دست آوریم. حال طبق رابطه فشار کل می‌توان بر حسب سانتی‌متر جیوه نوشت:

$P_{کل} = P_{آب} + P_۰ = ۱۰ + ۷۶ = ۸۶cmHg$

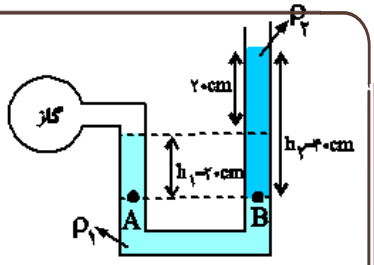
پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۶۷٪ | ساده

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

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | متوسط

گزینه «۴»

با توجه به شکل زیر، چون نقطه‌های A و B در یک مایع هم‌ترازند، فشار آن‌ها با هم برابر است. بنابراین چون $P_A = P_{گاز} + \rho_۱ gh_۱$ و $P_B = P_۰ + \rho_۲ gh_۲$ است، می‌توان به‌صورت زیر $P_{گاز}$ را پیدا کرد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = P_\circ + \rho_2 g h_2 \xrightarrow[\rho_2=۸۰۰\frac{kg}{m^3},\ h_1=\circ/۲m, h_2=\circ/۴m]{P_\circ=۱۰۰kPa=۱۰۰۰۰۰Pa,\ \rho_1=۱۳۶۰۰\frac{kg}{m^3}}$$

$$P_{\text{گاز}} + ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times \circ/۲ = ۱۰۰۰۰۰ + ۸۰۰ \times ۱۰ \times \circ/۴$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + ۲۷۲۰۰ = ۱۰۳۲۰۰$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = ۷۶۰۰۰Pa \Rightarrow P_{\text{گاز}} = ۷۶KPa$$

پاسخ: گزینه ۳

متوسط | درصد پاسخگویی ۴۳٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینهٔ «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ظرفیت گرمایی برخلاف گرمای ویژه به جرم وابسته ماده است.

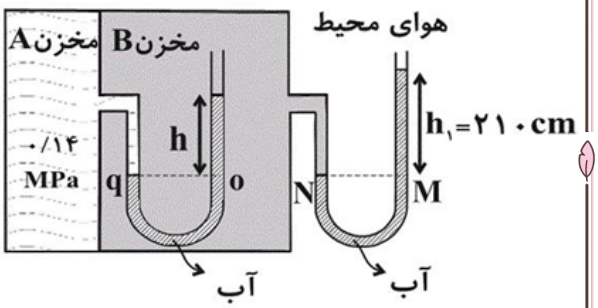
۲) ذره‌های سازندهٔ یک ماده در سه حالت فیزیکی پیوسته در جنب‌وجوش هستند اما میزان جنبش ذره ها متفاوت از یکدیگر است، به‌طوری که جنبش‌های نامنظم ذره‌ها در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است.

۴) در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری نسبت به ساختار مولکول‌های چربی وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط | درصد پاسخگویی ۳۸٪ | قلم‌چی ۱۴۰۰

نقاط M و N در یک سطح تراز قرار دارند:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{هوا}} + \rho_{\text{آب}} g h_1 = P_N$$

$$\Rightarrow P_N = ۱۰^5 + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۲/۱ = ۱/۲۱ \times ۱۰^5 Pa$$

از طرفی نقاط o و q نیز در یک سطح تراز قرار دارند:

$$P_o = P_q \Rightarrow P_N + \rho_{\text{آب}} g h = P_q$$

$$\Rightarrow ۱/۲۱ \times ۱۰^5 + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times h = ۱/۴ \times ۱۰^5$$

$$\Rightarrow h = ۱/۹\ m = ۱۹۰\ cm$$

پاسخ: گزینه ۲

دائم دار ۳ | قلم‌چی ۱۴۰۰ | درصد پاسخگویی

$P_1 = \rho_1 gh + P_0$

$P_1 = ۱۲۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۲۷ + ۹۸۰۱۰ = ۱۰۱۲۵۰ Pa$

$P_2 = ۱/۰۸ P_1$

$\rho_2 gh_2 + P_1 = ۱/۰۸ P_1 \Rightarrow ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times h_2 = ۰/۰۸ \times ۱۰۱۲۵۰$

$h_2 = ۰/۸۱ m = ۸۱ cm$

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۶٪ | متوسط

گزینهٔ «۳»

سطح مقطع لوله : $A = \pi r^2 = ۳ \times (۱۰ \times ۱۰^{-۲})^۲ = ۳ \times ۱۰^{-۲} m^۲$

آهنگ شارش حجمی نفت = $Av = (۳ \times ۱۰^{-۲}) \times (۵) = ۰/۱۵ \frac{m^۳}{s}$

یعنی در هر ثانیه $۰/۱۵ m^۳$ نفت از لوله خارج می‌شود که حجم نفت خروجی در هر دقیقه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$V = ۰/۱۵ \times ۶۰ = ۹ m^۳$

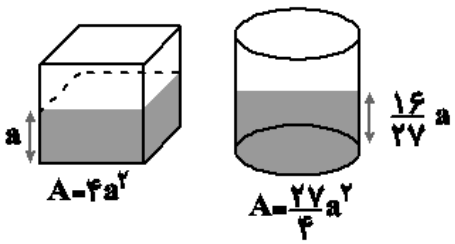
جرم نفت خروجی : $m = \rho V = (۰/۸ \times ۱۰^{۳}) \times (۹) = ۷۲۰۰ kg$

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۰٪ | متوسط

گزینهٔ «۴»

اگر نصف مایع داخل مکعب را در ظرف استوانه‌ای خالی کنیم، ارتفاع مایع در مکعب نصف می‌شود، یعنی $h = a$. نصف مایع خارج شده، در استوانه باعث ایجاد ارتفاعی از مایع داخل آن می‌شود.

نصف حجم مایع مکعب = حجم مایع استوانه



$x \times ۳ \times (\frac{۳}{۲}a)^۲ = ۴a^۳ \Rightarrow x \times \frac{۲۷}{۴}a^۲ = ۴a^۳ \Rightarrow x = \frac{۱۶a}{۲۷}$

$\frac{P_{مکعب}}{P_{استوانه}} = \frac{\rho gh_{مکعب}}{\rho gh_{استوانه}} = \frac{a}{\frac{۱۶}{۲۷}a} = \frac{۲۷}{۱۶}$

پاسخ: گزینه ۱ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۳٪ | متوسط

گزینهٔ «۱»

فشار پیمانه‌ای به‌صورت تفاوت بین فشار مطلق و فشار جو تعریف می‌شود. از طرفی چون فشار پیمانه‌ای برحسب $cmHg$ خواسته شده است، پس باید فشار ناشی از ستون الکل را برحسب $cmHg$ بیان کنیم، داریم:

$\rho_1 h_1 = (\rho h)_{Hg} \Rightarrow ۰/۸ \times ۲۷ = ۱۳/۵ \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = ۱/۶ cm$

به عبارت دیگر، فشار ناشی از $۲۷ cm$ ستون الکل، معادل فشار ناشی از $۱/۶ cm$ ستون جیوه خواهد شد. بنابراین داریم:

$\Delta P = P - P_0 = h_{جیوه} + h_{الکل} = (۱۵ - ۱۰) + ۱/۶ = ۶/۶ cmHg$

پاسخ: گزینه ۲

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۶٪ | متوسط

می‌دانیم منظور از جرم حجمی همان چگالی می‌باشد و برای محاسبه فشار در عمق h از سطح آزاد یک مایع داریم $P = P_{\circ} + \rho gh$، پس:

$$P = P_{\circ} + \rho gh \Rightarrow \rho gh = P - P_{\circ}$$
$$\Rightarrow \rho gh = ۶۸ \times ۱۰^{۴} - ۸ \times ۱۰^{۴}$$
$$\Rightarrow ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times h = ۶ \times ۱۰^{۵} \Rightarrow h = ۶۰m$$

پاسخ: گزینه ۴

گزینه های دام دار ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۹٪ | متوسط

به دلیل چرب بودن سطح داخلی لوله‌های مویین، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه کم‌تر از نیروی هم‌چسبی بین خود مولکول‌های آب می‌باشد. در نتیجه آب، سطح شیشه‌های چرب شده را خیس نمی‌کند و سطح آب در لوله‌های مویین پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار گرفته و برآمده خواهد بود. از طرف دیگر، می‌دانیم که هرچه قطر لوله مویین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون آب در لوله شیشه‌ای چرب کم‌تر می‌شود. با این توضیحات، نحوه قرارگیری آب درون لوله‌ها در گزینه «۴» درست نشان داده شده است.

پاسخ: گزینه ۳

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۴٪ | متوسط

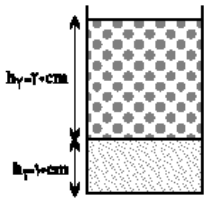
گزینهٔ «۳»

در حالت اول، فشار ناشی از جیوه برابر است با: $P_{۱} = ۱۰cmHg$

در حالت دوم، ابتدا فشار ناشی از مایع را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$\rho_{۲} h_{۲} = \rho_{\circ جیوه} (h_{۲})_{\circ جیوه} \Rightarrow ۳/۴ \times ۲۰ = ۱۳/۶ \times (h_{۲})_{\circ جیوه}$$

$$\Rightarrow (h_{۲})_{\circ جیوه} = \frac{۳/۴ \times ۲۰}{۱۳/۶} = ۵cm$$



لذا فشار ناشی از دو مایع برابر است با: $P_{۲} = ۱۰ + ۵ = ۱۵cmHg$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $F = PA$، نسبت نیروی ناشی از مایعات داخل ظرف در کف آن را به‌دست می‌آوریم:

$$F = PA \xrightarrow{\text{یکسان } A} \frac{F_{۲}}{F_{۱}} = \frac{P_{۲}}{P_{۱}} = \frac{۱۵}{۱۰} = ۱/۵$$

پاسخ: گزینه ۳

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۱۶٪ | متوسط

گزینه «۳»

با قرار دادن آهن بر روی قطعه‌های چوب، وزن مایع جابه‌جا شده در دو ظرف برابر با وزن قطعه آهنی است، چون چگالی روغن از چگالی آب کم‌تر است، بنابراین حجم روغن جابه‌جا شده بیش‌تر از حجم آب جابه‌جا شده است و با توجه به این‌که ارتفاع اولیه آب و روغن در دو ظرف یکسان است پس افزایش ارتفاع روغن بیش‌تر از آب است: $h' > h$

در حالت اول که ارتفاع دو مایع یکسان است چون چگالی آب از روغن بیش‌تر است، پس فشار در کف ظرف حاوی آب بزرگ‌تر از فشار در کف ظرف حاوی روغن است.

پس از قرار دادن وزنه آهنی روی چوب افزایش فشار در ته دو ظرف با یکدیگر یکسان می‌شود. پس همچنان فشار در کف ظرف حاوی آب بزرگ‌تر از فشار در کف ظرف حاوی روغن است.

$$P = \rho gh \xrightarrow[\rho_{روغن} < \rho_{آب}]{} P_{روغن} < P_{آب}$$

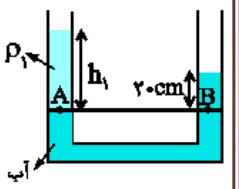
پس از قرار دادن وزنه آهنی روی چوب افزایش فشار در ته دو ظرف با یکدیگر یکسان می‌شود. پس هم‌چنان فشار در کف ظرف حاوی آب بزرگ‌تر از فشار در کف ظرف حاوی روغن است.

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | متوسط

گزینه «۳»

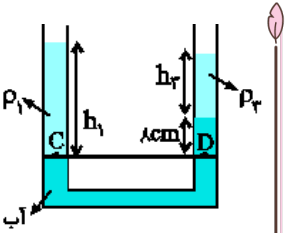
در حالت اول با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز A و B، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_{آب} h_{آب} \Rightarrow \rho_1 h_1 = 1 \times 20 = 20 \frac{g}{cm^2} \quad (1)$$



در دو حالت این اختلاف ارتفاع می‌تواند ۸ سانتی‌متر باشد که هر دو حالت را بررسی می‌کنیم.

حالت اول: اگر در طرف راست لوله مایع سوم را بریزیم و شکل به صورت زیر درآید، با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز C و D داریم:



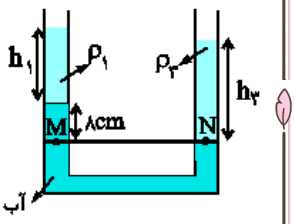
$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_{آب} h_{آب} + \rho_3 h_3 \xrightarrow{(1)}$$

$$20 = 1 \times 8 + 0/6 h_3 \Rightarrow h_3 = 20 cm$$

و حجم مایع سوم برابر است با:

$$V = h_3 A = 20 \times 3 = 60 cm^3$$

حالت دوم: با توجه به برابری فشار در دو نقطهٔ M و N داریم:



$$\xrightarrow{(1)} 20 + 1 \times 8 = 0/6 h_3$$

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_{آب} h_{آب} + \rho_3 h_3$$

$$\Rightarrow h_3 = \frac{140}{3} cm$$

حجم مایع مورد نیاز در این حالت برابر است با:

$$V'_3 = A h_3 = 3 \times \frac{140}{3} = 140 cm^3$$

پس حداقل مایع مورد نیاز $60 cm^3$ است.

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۳٪ | متوسط

گزینه ۴

می‌دانیم فشار کل در ته ظرف برابر $P = P_0 + \rho gh$ و فشار پیمانه‌ای برابر اختلاف فشار کل و فشار هواست که برابر pgh = پیمانه ای P است. بنابراین، با توجه به این‌که پیمانه ای $P = 6P$ است، می‌توان نوشت:

$$P = 6P_{\text{پیمانه ای}} \xrightarrow[P_{\text{پیمانه ای}}=\rho gh]{P=P_0+\rho gh} P_0 + \rho gh = 6\rho gh$$

$$\Rightarrow P_0 = 5\rho gh \xrightarrow[\rho=10^3 \frac{kg}{m^3}]{P_0=10^5 Pa} 10^5 = 5 \times 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 2m$$

پاسخ: گزینه ۴ — قلم‌چی ۱۳۹۹ — درصد پاسخگویی ۳۶٪ — متوسط

گزینهٔ «۲»

براساس اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره‌ای که به‌طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند، با افزایش تندی، فشار کاهش می‌یابد. از طرفی با توجه به ثابت بودن آهنگ شارش حجمی یک شارهٔ تراکم‌ناپذیر (مانند آب) می‌توان نوشت:

$$A_A v_A = A_C v_C \,,\ \frac{A_A}{A_C} = \left(\frac{D_A}{D_C}\right)^2 = \left(\frac{d}{0/5d}\right)^2 = 4$$

$$\Rightarrow \frac{v_C}{v_A} = \frac{A_A}{A_C} = 4 \quad (1)$$

از آن‌جایی که طبق معادلهٔ پیوستگی، تندی شاره با سطح مقطع جریان نسبت عکس دارد، می‌توان نوشت:

$$v_A < v_B \,,\ v_B > v_C \xrightarrow{(1)} v_A < v_C < v_B$$

$$\Rightarrow P_A > P_C > P_B$$

بنابراین با عبور جریان آب از مقطع A تا C، فشار ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ — قلم‌چی ۱۳۹۹ — درصد پاسخگویی ۱۱٪ — متوسط

وقتی سطح داخلی یک لولهٔ شیشه‌ای مویین را آغشته به روغن نموده و سپس وارد ظرف آب کنیم، آب مانند جیوه عمل کرده و نیروی هم‌چسبی بین ذرات آب بیشتر از نیروی دگرچسبی بین ذرات آب و لولهٔ شیشه‌ای خواهد بود. در نتیجه سطح آب درون لوله پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار گرفته و سطح مایع به صورت برآمده خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۱ — قلم‌چی ۱۳۹۹ — درصد پاسخگویی ۲۸٪ — متوسط

گزینه «۱»

با توجه به جریان لایه‌ای آب و طبق معادله پیوستگی ($A_1 v_1 = A_2 v_2$)، می‌دانیم که با افزایش سطح مقطع لوله، تندی شاره کاهش پیدا می‌کند و برعکس. لذا در این سؤال، تندی آب در مقطع خروجی نسبت به تندی آن در مقطع ورودی ۹۳/۷۵٪ کاهش می‌یابد. اگر مقطع ورودی را با اندیس (۱) و مقطع خروجی را با اندیس (۲) نمایش دهیم، با به کارگیری معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A=\frac{\pi}{4}D^2} \frac{\pi}{4} D_1^2 v_1 = \frac{\pi}{4} D_2^2 v_2 \Rightarrow \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\xrightarrow[D_2=D_1+30(cm)]{v_2=v_1-\frac{93/75}{100}v_1=\frac{1}{16}v_1} \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 = \frac{\frac{1}{16}v_1}{v_1} \Rightarrow \frac{D_1}{D_2} = \frac{1}{4}$$

پاسخ: گزینه ۳ — قلم‌چی ۱۳۹۹ — درصد پاسخگویی ۳۳٪ — متوسط

گزینه«۳»

ابتدا حداکثر فشار قابل تحمل توسط سطح A_1 را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$P_{max} = \frac{F_{max}}{A_1} = \frac{27/2}{10^{-3}} = 2720 \times 10^2 Pa$$

اکنون ارتفاع مایع را

$P_{max} = \rho g h_{max} \Rightarrow ۲۷۲ \times ۱۰^{۲} = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h_{max} \Rightarrow h_{max} = ۲۰cm$

بنابراین حداکثر می‌توان به اندازهٔ $\Delta h = (۲۰) - (۴ + ۱۰)) = ۶cm$ بر ارتفاع جیوهٔ درون ظرف اضافه کرد، جرم این مقدار جیوه برابر است با:

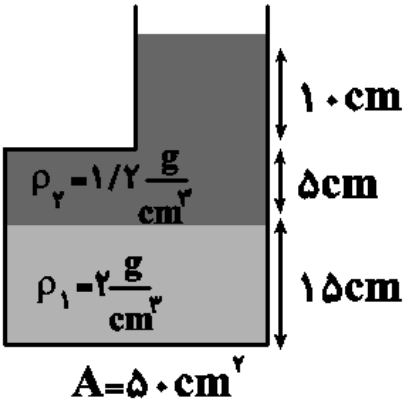
$m = \rho \Delta V = \rho A \Delta h = ۱۳/۶ \times ۶ \times ۵۰ = ۴۰۸۰g$

پاسخ: گزینه ۲

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۲۳٪ | متوسط

گزینه «۲»

ابتدا فشار وارد بر کف ظرف را می‌یابیم که مجموع فشار حاصل از هر دو ستون مایع ρ_1 و ρ_2 است.



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

$\Rightarrow P = ۲ \times ۱۰^{۳} \times ۱۰ \times ۱۵ \times ۱۰^{-۲} + ۱/۲ \times ۱۰^{۳} \times ۱۰ \times ۱۵ \times ۱۰^{-۲}$

$\Rightarrow P = ۴۸۰۰Pa$

نیروی وارد بر کف ظرف نیز از رابطهٔ $F = PA$ به‌دست می‌آید:

$$F = PA \xrightarrow[A=۵۰\ cm^2 = ۵۰ \times ۱۰^{-۴}\ m^2]{P = ۴۸۰۰Pa} F = ۴۸۰۰ \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} = ۲۴N$$

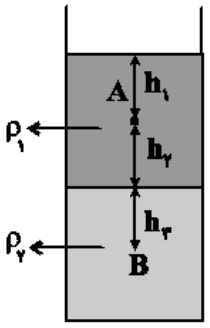
پاسخ: گزینه ۴

قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۵٪ | متوسط

گزینه «۴»

چون روغن و آب با هم مخلوط نمی‌شوند، بنابراین قسمت بالایی روغن و قسمت زیرین آب است.

$$P_B - P_A = / + \rho_1 g h_2 + \rho_2 g h_3 + / - / - /$$
$$= \rho_1 g h_2 + \rho_2 g h_3$$



$\Delta P = ۰/۶ \times ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times (\frac{۴}{۱۰۰}) + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times (\frac{۶}{۱۰۰})$

$\Delta P = ۲۴۰ + ۶۰۰ = ۸۴۰Pa$

پاسخ:

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه «۴»

ارتفاع قائم جیوه در لوله آزمایش (h)همان فشار هوا در محل آزمایش است. داریم:

حالت اول: $\sin ۵۳^\circ = \frac{h}{L_۱} \xrightarrow[L_۱=?]{h=۷۲۰mmHg} ۰/۸ = \frac{۷۲۰}{L_۱} \Rightarrow L_۱ = ۹۰۰mm$

حالت دوم: $\hat{\theta}_۲ = \hat{\theta}_۱ - ۱۶^\circ \xrightarrow{\hat{\theta}_۱=۵۳^\circ} \hat{\theta}_۲ = ۵۳^\circ - ۱۶^\circ = ۳۷^\circ$

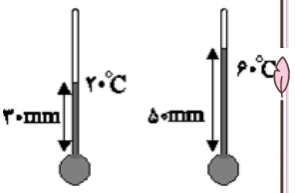
$\sin ۳۷^\circ = \frac{h}{L_۲} \xrightarrow[L_۲=?]{h=۷۲۰mmHg} ۰/۶ = \frac{۷۲۰}{L_۲} \Rightarrow L_۲ = ۱۲۰۰mm$

پس طول جیوه درون لوله آزمایش شیشه‌ای نسبت به حالت قبل به اندازه $۱۲۰۰ - ۹۰۰ = ۳۰۰mm$ افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | متوسط

گزینه«۳»

با توجه به شکل زیر، اگر رابطه تغییر دما برحسب تغییر طول را خطی در نظر بگیریم، داریم: $۶۰^\circ C$



$\theta = al + b$

$(۵۰, ۶۰) \Rightarrow ۶۰ = ۵۰a + b \quad (۱)$

$(۳۰, ۲۰) \Rightarrow ۲۰ = ۳۰a + b \quad (۲)$

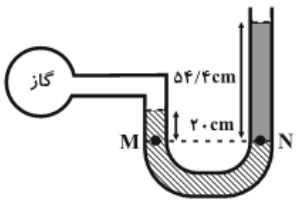
$\xrightarrow{(۱)\ ,\ (۲)} a = ۲, b = -۴۰$

$\Rightarrow \theta = ۲l - ۴۰ \xrightarrow{\theta=۴۵^\circ C} ۴۵ = ۲l - ۴۰ \Rightarrow l = ۴۲/۵mm$

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۳٪ | متوسط

گزینه «۴»

با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، داریم:



$P_M = P_N$

$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_۰ + P_{\text{آب}}$

$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_۰ = P_{\text{آب}} - P_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = P_{\text{آب}} - P_{\text{جیوه}}$

چون پاسخ برحسب سانتی‌متر جیوه خواسته شده است، کافی است فشار ناشی از ستون آب را برحسب سانتی‌متر جیوه محاسبه کرده و در رابطه فوق قرار دهیم. داریم:

$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h'_{\text{جیوه}}$

$\Rightarrow ۱ \times ۵۴/۴ = ۱۳/۶ \times h'_{\text{جیوه}} \Rightarrow h'_{\text{جیوه}} = ۴cm$

بنابراین داریم:

$\Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = ۴ - ۲۰ = -۱۶ cmHg$

پاسخ: گزینه ۱ | گزینه های دام دار ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۰٪ | متوسط

گزینهٔ «۱»

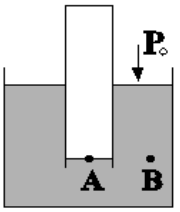
جسم در حالت دوم هم در حالت تعادل قرار دارد، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. این نیروها عبارتند از نیروی خالص شناوری رو به بالا و نیروی وزن جسم رو به پایین. چون در حالت دوم، وزن جسم تغییری نکرده، بنابراین اندازهٔ نیروی شناوری هم تغییری نمی‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۶٪ | متوسط

با توجه به شکل در جسم (۱) اندازه نیروی شناوری بیش‌تر از اندازه نیروی وزن است، پس $\rho_{\text{مایع}} > \rho_۱$ می‌باشد و در جسم (۲) اندازه نیروی وزن بیش‌تر از نیروی شناوری است و جسم در حال حرکت به سمت پایین می‌باشد، پس $\rho_{\text{مایع}} < \rho_۲$ است.

پاسخ: گزینه ۲ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۳٪ | متوسط

گزینهٔ «۲»



$P_A = P_B$

$P = P_{\text{مایع}} + P_۰$ مخزن گاز

$P_۰ = ۱۰۲۰۰۰ - ۲۴۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۲$

$\Rightarrow P_۰ = ۹۷۲۰۰ Pa = ۹۷/۲ kPa$

پاسخ: گزینه ۲ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۱۸٪ | متوسط

گزینه «۲»

$\frac{A_۲}{A_۳} = (\frac{D_۲}{D_۳})^۲ = (\frac{l}{l})^۲ = ۴ \Rightarrow A_۲ = ۴ A_۳$

با توجه به معادله پیوستگی برای شاره تراکم‌ناپذیر، داریم:

آهنگ شارش آب در لوله (۳) + آهنگ شارش آب در لوله (۲) =آهنگ شارش آب در لوله (۱)

$۳۶ = A_۲ v_۲ + A_۳ v_۳$

$\xrightarrow[v_۲ = ۲ v_۳]{A_۲ = ۴ A_۳} ۳۶ = ۸ A_۳ v_۳ + A_۳ v_۳$

آهنگ شارش آب در لوله (۳)= $A_۳ v_۳ = ۴ \frac{L}{\min}$

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۵٪ | متوسط

گزینه «۴»

طبق معادله پیوستگی: $A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A=\pi\frac{d^2}{4}} v_1 d_1^2 = v_2 d_2^2$

با جایگذاری اطلاعات داده شده، داریم:

$$\xrightarrow[d_2=2/5\ cm]{v_1=1/5\ \frac{m}{s},\ d_1=12/5\ cm} 1/5 \times (12/5)^2 = v_2 \times (2/5)^2$$

$$\Rightarrow v_2 = 25 \times 1/5 = 37/5\ \frac{m}{s}$$

پاسخ: گزینه ۳ | گزینه های دالم دار ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۹ % | متوسط

گزینه«۳»

تغییر فشار محیط در ارتفاع آب و جیوه در لولهٔ موئین تأثیری ندارد و بنابراین تغییری در اختلاف سطح آب و جیوه صورت نمی‌گیرد؛ زیرا خاصیت موئینگی به نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لولهٔ موئین و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب و یا جیوه بستگی دارد و فشار هوا تأثیری بر روی آن ندارد.

پاسخ: گزینه ۱ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۵ % | متوسط

گزینه «۱»

فشار ناشی از ستون از مایعی به ارتفاع h، از رابطه ρgh به‌دست می‌آید. بنابراین داریم:

فشار در عمق $\frac{h}{3}$: $P_0 + \rho g\frac{h}{3}$

فشار در ته دریاچه به عمق h: $P_0 + \rho gh$

$$\Rightarrow P_0 + \rho g\frac{h}{3} = \frac{5}{14}(P_0 + \rho gh)$$

$$\Rightarrow 42P_0 + 14\rho gh = 15P_0 + 15\rho gh$$

$$27P_0 = \rho gh \Rightarrow h = \frac{27P_0}{\rho g} = \frac{27\times10^5}{1000\times10}$$

$$\Rightarrow h = 270\ m$$

پاسخ: گزینه ۴ | گزینه های دالم دار ۱ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۴ % | متوسط

گزینه«۴»

چون جرم مایع درون ظرف‌ها یکسان است، پس حجم یکسانی خواهند داشت و در حجم یکسان، ارتفاع مایع در ظرف (۳) بیش‌تر می‌شود و داریم:

$$h_3 > h_1 = h_4 > h_2$$

بنابراین طبق رابطهٔ $P = \rho gh$، داریم:

$$P_3 > P_1 = P_4 > P_2$$

نیرویی که ظرف‌ها به سطح افقی وارد می‌کنند، برابر با وزن ظرف و وزن مایع درون آن است که برای هر چهار ظرف یکسان است.

دقت کنید اگر نیرویی که از طرف مایع برکف ظرف وارد می‌شود، مورد سؤال قرار گیرد، با توجه به رابطهٔ $F = \rho gh.A$، گزینهٔ «۳» پاسخ صحیح می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۳ % | متوسط

گزینه‌ی «۴»

اگر نقطه B را درون لوله هم‌تراز با سطح آزاد جیوه انتخاب کنیم:

$$P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_0$$

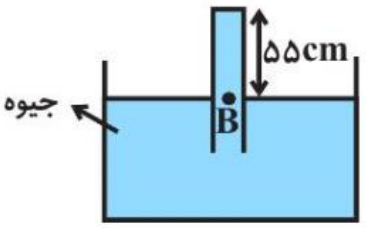
$$\Rightarrow \text{۷۵}$$ Hg

حال فشار انتهای لوله را بر حسب پاسکال به‌دست می‌آوریم:

$$P = \rho gh \xrightarrow[\rho=۱۳۶۰۰\frac{kg}{m^۳}]{h=۲۰cm=۰/۲m}$$

$$P = \rho gh = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۲$$

$$P_{\text{انتهای لوله}} = ۲۷۲۰۰\ Pa$$



اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F_{\text{انتهای لوله}} = P_{\text{انتهای لوله}} A$$

$$\xrightarrow{A=۵cm^۲=۵\times۱۰^{-۴}m^۲} F_{\text{انتهای لوله}} = ۲۷۲۰۰ \times ۵ \times ۱۰^{-۴}$$

$$\Rightarrow F_{\text{انتهای لوله}} = ۱۳/۶\ N$$

پاسخ: گزینه۱ | گزینه های دالم دار۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۱۸٪ | متوسط

گزینه «۱»

با توجه به رابطه $P = \frac{mg}{A}$، از آن‌جا که جرم آب درون ظروف A و B یکسان است، می‌توان نوشت:

$$P \propto \frac{۱}{A} \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{۴۰۰۰}{۱۰۰۰} = ۴$$

ظرف‌ها به شکل استوانه بوده و مساحت کف هر ظرف (چنان‌چه شعاع مقطع آن‌را r بنامیم) از رابطه $A = \pi r^۲$ به‌دست می‌آید. بنابراین:

$$\frac{A_A}{A_B} = ۴ \Rightarrow (\frac{r_A}{r_B})^۲ = ۴ \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = ۲ \Rightarrow r_A = ۲r_B$$

از طرفی شعاع مقطع ظرف C نصف شعاع مقطع ظرف B است، بنابراین داریم:

$$r_C = \frac{۱}{۲} r_B \xrightarrow{r_B = \frac{۱}{۲} r_A} r_C = \frac{۱}{۴} r_A \xrightarrow{A \propto r^۲} A_C = \frac{۱}{۱۶} A_A$$

همچنین چون جرم‌های مساوی آب از ظرف‌های A و B را درون ظرف C ریخته‌ایم، پس جرم آب درون ظرف C دو برابر جرم آب درون هر یک از ظروف A و B است، بنابراین داریم:

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow \frac{P_C}{P_A} = \frac{m_C}{m_A} \times \frac{A_A}{A_C} \Rightarrow \frac{P_C}{۱۰۰۰} = \frac{۲m_A}{m_A} \times \frac{A_A}{\frac{۱}{۱۶}A_A}$$

$$\Rightarrow \frac{P_C}{۱۰۰۰} = ۲ \times ۱۶ = ۳۲ \Rightarrow P_C = ۳۲۰۰۰Pa$$

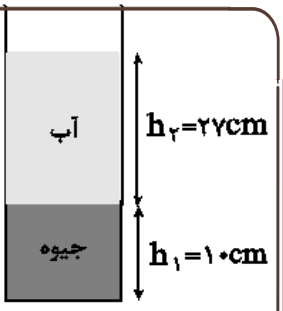
پاسخ: گزینه۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۷٪ | متوسط

گزینه«۳»

در حالت اول نیروی وارد بر کف ظرف برابر $F = P_۱ A$ است. در این حالت $P_۱$ برابر فشار حاصل از جیوه، یعنی برابر $P_۱ = ۱۰cmHg$ می‌باشد. در حالت دوم ابتدا باید مشخص کنیم فشار حاصل از ستونی از آب به ارتفاع $۲۷cm$ معادل فشار چند سانتی‌متر جیوه است. به همین منظور داریم:

$$\rho_۱ h'_۲ = \rho_۲ h_۲ \xrightarrow[\rho_۲=۱\frac{g}{cm^۳}]{\rho_۱=۱۳/۵\frac{g}{cm^۳},\ h_۲=۲۷cm}$$

$$۱۳/۵ \times h'_۲ = ۱ \times ۲۷ \Rightarrow h'_۲ = ۲cm \Rightarrow P' = ۲cmHg$$



می‌بینیم که فشار حاصل از $۲۷cm$ آب معادل فشار $۲cm$ جیوه است. یعنی $P'=۲cmHg$ است. بنابراین در حالت دوم فشار وارد بر کف ظرف برابر $P_۲ = ۱۰ + ۲ = ۱۲cmHg$ می‌باشد. در این حالت نیروی وارد بر کف ظرف برابر $F_۲ = P_۲A$ است و نسبت به حالت اول برابر است با:

$$\frac{F_۲}{F_۱} = \frac{P_۲A}{P_۱A} \xrightarrow[P_۱=۱۰cmHg]{P_۲=۱۲cmHg} \frac{F_۲}{F_۱} = \frac{۱۲}{۱۰} \Rightarrow F_۲ = ۱/۲F_۱$$

پاسخ: گزینه۱ | گزینه های دام دار۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۷٪ | متوسط

گزینه‌ی «۱»

طبق معادله پیوستگی، $A_۱ v_۱ = A_۲ v_۲$ است. با توجه به این‌که $A = \pi(\frac{D^۲}{۴})$، داریم:

$$D_۱^۲ v_۱ = D_۲^۲ v_۲ \Rightarrow (۹/۶)^۲ \times ۱/۵ = (۲/۴)^۲ \times v_۲ \Rightarrow v_۲ = ۲۴\frac{m}{s}$$

پاسخ: گزینه۱ | گزینه های دام دار۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۱۱٪ | متوسط

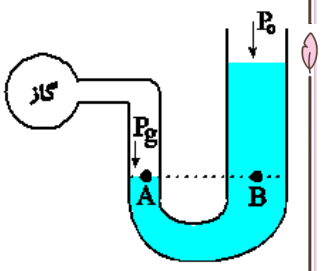
گزینه «۱»

با افزایش عمق مایع از سطح آزاد آن، فشار بیشتر می‌شود. از این‌رو به دلیل اختلاف فشار موجود در بالا و پایین جسمی که در شاره قرار دارد، نیرویی بالاسو بر جسم وارد می‌شود که همان نیروی شناوری است.

پاسخ: گزینه۲ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | متوسط

گزینه«۲»

فشار پیمانه‌ای ($P_{\text{پیمانه ای}}$) برابر است با اختلاف فشار گاز داخل مخزن و فشار هوا. با توجه به برابری فشار در دو نقطه هم‌تراز A و B داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_۰$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن گاز}} - P_۰ = P_{\text{مایع}}$$
$$P_{\text{پیمانه ای}} = P_{\text{مایع}}$$

یعنی فشار پیمانه‌ای گاز برابر است با فشار ناشی از ستونی از مایع به ارتفاع $۱۰۰cm$ و چگالی $۱۳۵۰\frac{kg}{m^۳}$. حال این فشار را بر حسب پاسکال می‌یابیم:

$$P_{\text{پیمانه ای}} = ۱۳۵۰ \times ۱۰ \times ۱ = ۱۳۵۰۰Pa = ۱۳/۵kPa$$

پاسخ

گزینه «۱»

مطابق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 = A_3 V_3 \xrightarrow{A_3>A_1>A_2} V_3 < V_1 < V_2$$

مطابق اصل برنولی در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد. بنابراین مقایسه فشار در مقطع‌های مختلف به‌صورت زیر است.

$$P_3 > P_1 > P_2$$

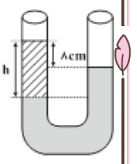
برای به‌دست آوردن تندی در مقطع (۲) از معادله پیوستگی استفاده می‌کنیم و داریم:

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow 30 \times 2 = 4 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 15 \frac{m}{s}$$

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۵٪ | متوسط

با توجه به نمودار، نسبت چگالی‌ها را می‌یابیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{3m}{m} \times 1 \Rightarrow \rho_2 = 3\rho_1$$



پس مایع زیرین در لوله U شکل را مایع (۲) است. با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_1 \times h = \rho_2 (h - 8)$$

$$\Rightarrow \rho_1 \times h = 3\rho_1 (h - 8) \Rightarrow h = 12cm$$

پاسخ: گزینه ۳ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۳۱٪ | متوسط

گزینه «۲»

طبق متن کتاب درسی، نشستن پشه روی آب، تشکیل حباب‌های صابون و کروی بودن قطرات آب هنگام سقوط آزاد، جلوه‌هایی از کشش سطحی آب هستند و رسیدن آب و مواد غذایی از ریشه‌های گیاهان به برگ و نفوذ رطوبت به داخل ساختمان مثال‌هایی از خاصیت مویینگی آب هستند.

پاسخ: گزینه ۴ | قلم‌چی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۱۱۷٪ | متوسط

گزینه «۴»

چون فشار هوا در محل آزمایش ثابت است، داریم:

(۱) جیوه $P_0 = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}}$:در حالتی که از جیوه استفاده شود.

(۲) مایع $P_0 = \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}}$:در حالتی که از مایع استفاده شود.

$$\xrightarrow{(۲),(۱)} \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} \times 8 = 13/6 \times 60 \Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{13/6 \times 60}{8} = 102cm$$

$$\text{درصد تغییر ارتفاع} = \frac{h_{\text{مایع}} - h_{\text{جیوه}}}{h_{\text{جیوه}}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد تغییر ارتفاع} = \frac{102-60}{60} \times 100 = 7\%$$