

فیزیک

۱۰



نمونہ سوالات تشریحی
فصل ۲



bekhunofficial



حمیدرضا محمدپور



۱. قطرات آبی که سقوط می‌کنند تقریباً به شکل کره‌ای هستند، دلیل این پدیده را توصیف کنید؟

۲. اگر مایعی را درون ظرفی بریزیم شکل ظرف را می‌گیرد، دلیل این اتفاق را توضیح دهید.

۳. جای خالی را با عبارت‌های مناسب پر کنید.

الف) اندازه اتم‌های ماده تقریباً از مرتبه‌ی بزرگی ($10 \text{ \AA} / 1 \text{ \AA}$) می‌باشد.

ب) اندازه مولکول‌های بزرگ (بسیارها یا پلیمرها) می‌تواند تا حدود ($1000 \text{ \AA} - 10 \text{ \AA}$) باشد.

پ) ماده دارای (سه حالت - چهار حالت) مختلف می‌باشد.

ت) ذره‌های موجود در مواد همواره (در حرکتند - ثابتند) و به یکدیگر (نیرو - ضربه) وارد می‌کنند.

ث) حالت ماده به چگونگی (حرکت ذرات - جنس ذرات) و (اندازه نیروی - تعداد ذرات) بین آن‌ها بستگی دارد.

ج) پلاسما یکی از حالت‌های ماده (است - نیست) که اغلب در دماهای (خیلی بالا - خیلی پایین) به وجود می‌آید.

چ) ماده داخل لوله تابان مهتابی از (پلاسما - گاز) تشکیل شده است.

ح) جسم جامد حجم و شکل (متغیر - ثابت) دارد.

خ) ذرات جامد به دلیل (نیروهای مکانیکی - نیروهای الکتریکی) که به یکدیگر وارد می‌کنند در کنار هم می‌مانند.

د) ذرات جامد در مکان‌های (نامعین - معین) نسبت به یکدیگر قرار دارند و در اطراف این مکان‌ها نوسانهای (بسیار بزرگی - بسیار کوچکی) دارند.

ذ) وقتی یک تکه آهن گرما می‌گیرد محدوده و دامنه‌ی نوسان‌های ذرات آهن (کمتر - بیشتر) می‌شود و تکه‌ی آهن (منبسط - منقبض) می‌شود.





- ر) برای درک بهتر ساختار جسم جامد، فرض می کنند که بین ذرات (فشر - طناب) قرار دارد.
- ز) نیروی کشسانی باعث می شود که ذرات به نقطه ی تعادل (باز گردند - باز نگردند)
- ژ) جامدهائی که الگوی ساختاری تکرارشونده دارند را (جامد بلورین - جامد بی شکل) می نامیم.
- س) وقتی که مایعی را به آهستگی سرد کنیم به یک (جامد بی شکل - جامد بلورین) تبدیل می شود.
- ش) در فرآیند سردسازی آرام ذرات سازنده ی مایع فرصت (کافی دارند - کافی ندارند) تا در طرح های (منظم - نامنظم) خود را مرتب کنند.
- ص) ذرات سازنده ی جامدهای (بلورین - آمورف) در طرح منظمی کنار هم قرار ندارند.
- ض) وقتی مایع را (سریع - کند) سرد کنیم جامدی آمورف به وجود می آید.
- ط) در فرآیند سردسازی سریع ذرات فرصت کافی (دارند - ندارند) تا در طرح منظم مرتب شوند.
- ظ) فاصله ی بین ذرات تشکیل دهنده ی مایع و جامد (تقریباً برابرند - نابرابرند) و برابر با می باشند.
۴. درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید.
- الف) گاز ماده ای است که شکل مشخصی ندارد.
- ب) مولکول های گاز با تندی زیادی به دیواره های ظرف برخورد می کنند.
- پ) تندی مولکول های گاز در حدود $1000 \frac{m}{s}$ است.
- ت) فاصله ی میانگین مولکول های گاز در مقایسه با اندازه ی آنها بسیار بزرگ است.
- ث) اندازه ی مولکول های هوا بیشتر از 3Å است.
- ج) فاصله ی میانگین مولکول های گاز در حدود 35Å است.





۵. جاهای خالی را با استفاده از کلمات و عبارات های داخل پرانتز، پر کنید.

الف) نیروی جاذبه بین مولکول های آب وقتی به وجود می آید که مولکول های مایع را کمی (به هم نزدیک کنیم - از هم دور کنیم)

ب) نیروی هم چسبی بین مولکول های (همسان - ناهمسان) مایع وجود دارد.

پ) نیروهای بین مولکولی (کوتاه برد - بلندبرد) هستند یعنی وقتی فاصله ی مولکول ها چند برابر فاصله ی بین مولکول شود، نیروهای بین مولکولی (بسیار کوچک - بسیار بزرگ) می شوند.

ت) کشش سطحی آب ناشی از (هم چسبی - دگر چسبی) مولکول های آب است.

ث) به دلیل نیروهای (دافعه - جاذبه) که مولکول های آب به هم وارد می کنند سطح آب همواره (تحت کشش است - تحت کشش نیست)

ج) ترشوندگی ناشی از نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) است.

چ) هم چسبی و دگر چسبی هر دو نیروهای (گرانشی - بین مولکولی) هستند.

ح) هم چسبی جاذبه بین مولکول های (همسان - ناهمسان) و دگر چسبی جاذبه بین مولکول های (همسان - ناهمسان) می باشد.

خ) اگر نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) از نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) بیشتر باشد مایع ظرف را تر می کند.

د) اگر نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) از نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) بیشتر باشد مایع ظرف را تر نمی کند.

ذ) آب در لوله موئین (بالا می رود - پائین می رود) و سطح آن (بالا تر - پائین تر) از سطح مایع قرار می گیرد.

ر) سطح آب درون لوله موئین (فرو رفته - برآمده) است.

ز) سطح جیوه درون لوله موئین (فرو رفته - برآمده) است.



ژ) سطح جیوه در لوله موئین (پائین تر - بالاتر) از سطح - - - - - است.

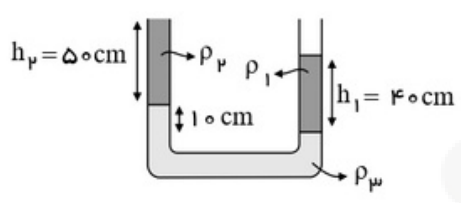
س) آب تمایل به (چسبیدن - نجسبیدن) به سطح شیشه دارد زیرا نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) آب از نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) آن قوی تر است.

ش) جیوه تمایل به (چسبیدن - نجسبیدن) به ظرف را دارد زیرا نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) جیوه از نیروی (هم چسبی - دگر چسبی) آن بیشتر است.

۶. نیروی هم چسبی و دگر چسبی را تعریف کنید و مثال بنویسید. تفاوت و شباهت این دو نیرو را بنویسید.

۷. درون لوله U شکلی سه مایع با چگالی های متفاوت ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 ریخته ایم و مطابق شکل در حال تعادل هستند. اگر $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$ و

$\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد چگالی مایع سوم چقدر است؟



۸. در کف قایقی که به صورت ثابت روی آب دریا شناور است سوراخی به مساحت 10 cm^2 به وجود آمده است. اگر کف قایق 20 cm از سطح دریا پائین تر باشد:

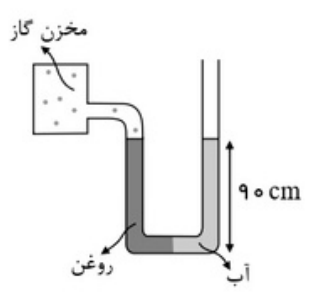
الف) فشار آب در ناحیهی سوراخ شده چقدر است؟

ب) حداقل چه نیرویی لازم است تا جلوی ورود آب دریا به درون قایق را بگیریم؟ ($\rho_{\text{آب دریا}} = 1030 \frac{kg}{m^3}$ ، $g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)

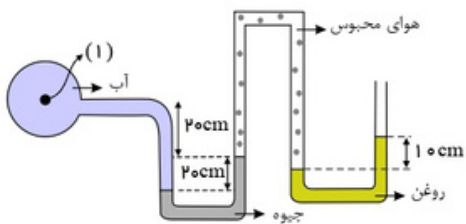
۹. فشار هوا در بالای کوهی برابر با ۶۵ سانتی متر جیوه است. اگر به جای جیوه در جوسنج از یک مایع با چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ استفاده کنیم، ارتفاع ستون مایع چقدر می شود؟

۱۰. لولهی U شکلی را در نظر بگیرید که حاوی حجم مساوی از آب و روغن می باشد (مطابق شکل) فشار و فشار پیمانه ای مخزن گاز را پیدا

کنید. ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{kg}{m^3}$ ، $P_0 \approx 10^5 \text{ Pa}$ ، $g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)

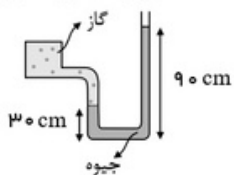


۱۱. فشار و فشار پیمانه‌ای در نقطه‌ی (۱) را بیابید.



$$(P_0 \approx 10^5 Pa, \rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{kg}{m^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}, g \approx 10 \frac{m}{s^2})$$

۱۲. فشار گاز مخزن چقدر است؟ جواب را برحسب سانتی‌متر جیوه و پاسکال بیان کنید. فشار پیمانه‌ای چقدر است؟ جواب را برحسب

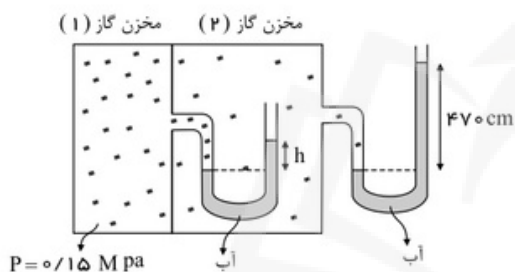


$$(P_0 = 76 cmHg, g \approx 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3})$$

۱۳. توضیح دهید چرا توربچلی در آزمایش خود ترجیح داد به جای آب از جیوه استفاده کند؟

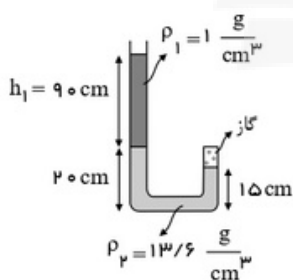
۱۴. چرا افرادی که مجبورند روی یخ راه بروند از کفش یخ‌شکن استفاده می‌کنند؟

۱۵. در شکل روبرو چند سانتی‌متر است h ؟



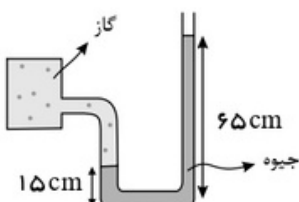
$$(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, P_0 \approx 10^5 Pa, g \approx 10 \frac{m}{s^2})$$

۱۶. در شکل زیر فشار گاز محبوس چقدر است؟ فشار پیمانه‌ای گاز چقدر است؟

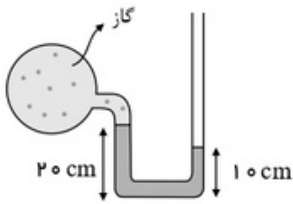


$$(g \approx 10 \frac{m}{s^2}, P_0 = 10^5 Pa)$$

۱۷. در شکل زیر فشار مخزن چقدر است؟ (برحسب پاسکال)



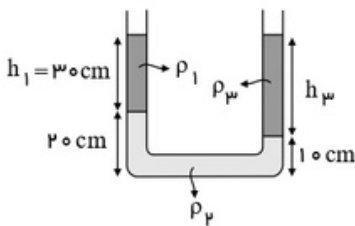
$$(P_0 = 10^5 Pa, g \approx 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$



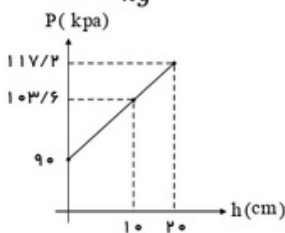
۱۸. فشار مطلق و پیمانه‌ای گاز را به دست بیاورید. (بر حسب سانتی‌متر جیوه و مایع درون لوله جیوه است)

$$(P_0 = 76 \text{ cmHg}, g \simeq 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$

۱۹. درون لوله U شکلی سه مایع به چگالی‌های $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_3 = 1.25 \frac{g}{cm^3}$ مطابق شکل ریخته‌ایم. ارتفاع h_3 را محاسبه کنید.



۲۰. نمودار تغییرات فشار بر حسب ارتفاع مایعی به صورت زیر است. چگالی مایع را به دست بیاورید. فشار هوا چقدر است؟ ($g \simeq 10 \frac{N}{kg}$)



۲۱. در یک ظرف استوانه‌ای مدرج آب و روغن را با حجم‌های برابر ریخته‌ایم اگر مجموع ارتفاع آن‌ها برابر با ۳۰ cm باشد، فشار وارد شده بر کف ظرف چقدر است؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1.0 \frac{g}{cm^3}$)

$$(\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1.0 \frac{g}{cm^3})$$

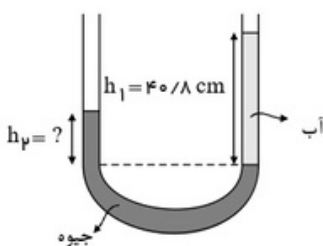
۲۲. درون ظرفی استوانه به سطح مقطع 25 cm^2 مقداری مایع به ارتفاع ۱۰ cm ریخته‌ایم. اگر نیروی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود ۴ N باشد:

الف) فشار مایع بر کف ظرف را حساب کنید.

ب) چگالی مایع چقدر است؟ ($g \simeq 10 \frac{m}{s^2}$)

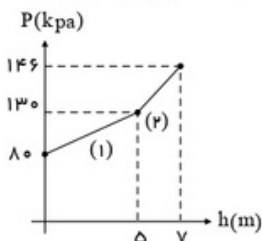
۲۳. در یک لوله U شکل، مقداری جیوه قرار دارد. در شاخه‌ی سمت راست لوله آن قدر آب می‌ریزیم تا ارتفاع آن به ۴۰.۸ cm برسد.

(مطابق شکل). اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه چند سانتی‌متر است؟



$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3})$$

۲۴. شکل روبرو نمودار فشار بر حسب عمق در داخل ظرفی شامل آب و روغن را نشان می دهد. چگالی مایعات را به دست بیاورید. این مایعات



چه هستند؟ $(g \simeq 10 \frac{N}{kg})$

۲۵. جای خالی را با انتخاب عبارت مناسب از داخل پرانتز، پر کنید.

الف اصل برنولی برای مایعات (تراکم پذیر / تراکم ناپذیر) فقط صادق نیست بلکه برای (گازها / جامدات) نیز صادق است.

ب مایعی درون لوله ای جریان پایا دارد این جمله معادل با این است که بگوئیم آهنگ جریان شاره (ثابت / متغیر) است.

پ اصل برنولی: در مسیر حرکت شاره، با (کاهش / افزایش) تندی شاره فشار آن افزایش می یابد.

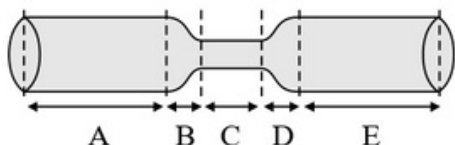
ت آب با جریان لایه ای، در لوله ای با دو سطح مقطع متفاوت حرکت می کند. با (کاهش / افزایش) سطح مقطع لوله ای جریان آب تندتر می شود و فشار آن (کاهش / افزایش) می یابد.

ث در یک شاره تراکم ناپذیر، مقدار شاره ای که در زمان t از سطح مقطع بزرگتر می گذرد (درست برابر با / کمتر از / بیشتر از) مقدار شاره ای است که در همین زمان از سطح مقطع کوچکتر می گذرد.

ج وقتی که روی کاغذ که در دست نگه داشته ایم فوت می کنیم، تندی جریان هوا در بالای کاغذ (بیشتر / کمتر) از تندی جریان هوا در زیر کاغذ است.

چ معادله پیوستگی می گوید که تندی شاره در لوله با سطح مقطع (بیشتر / کمتر)، کمتر از تندی همین شاره در سطح مقطع (بیشتر / کمتر) است.

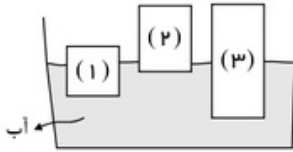
۲۶. در لوله ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب از چپ به راست در جریان است. روی این لوله ۵ قسمت (A و B, C, D, E) نشان داده شده است.



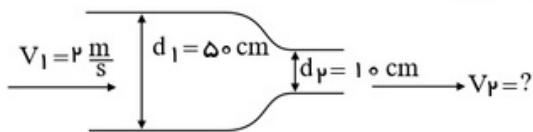
الف) در کدام قسمت های لوله، تندی آب، در حال افزایش، در حال کاهش، یا ثابت است؟
ب) تندی آب را در قسمت های A, C و E لوله با یکدیگر مقایسه کنید.



۲۷. مطابق شکل سه جسم (۱) و (۲) و (۳) درون ظرف آب شناورند. چگالی این سه جسم را با هم مقایسه کنید.



۲۸. مطابق شکل لوله ای با سطح مقطع مختلف داریم. اگر جریان آب به صورت یکنواخت از این لوله بگذرد، تندی آب در قسمت دوم لوله چقدر است؟ آهنگ جریان لوله را محاسبه کنید. فشار آب در دو قسمت لوله را با هم مقایسه کنید.



۲۹. درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.

الف

نیروی شناوری باعث می شود نیروی عمودی وارده به جسم ته نشین، کاهش پیدا کند.

ب

نیروهای وارده از طرف مایع در زیر جسم (در عمق بیشتر) کوچکتر از نیروهای وارده به بالای جسم (در عمق کمتر) می باشد.

پ

نیروی شناوری به عمق فرو رفتن جسم در حال تعادل در مایع بستگی دارد.

ت

نیروی شناوری وقتی جسم کاملاً در مایع فرو رفته است ثابت است.

ث

اگر ظرف پر از آب داشته باشیم و جسمی به حجم مشخصی را کاملاً در آن فرو کنیم به اندازه ی حجم جسم آب به بیرون ظرف خواهد ریخت.

ج

اگر ظرفی از آب داشته باشیم و جسمی به حجم مشخص را در آن فرو کنیم سطح مایع به اندازه ای بالا می آید که حجم آب بالا آمده با نصف حجم جسم برابر شود.

چ

در گازها نیروی شناوری داریم.

ح

اگر چگالی ماده ای کمتر از چگالی آب باشد آن جسم حتماً روی آب شناور می ماند.

خ

اگر چگالی ماده ای بیشتر از چگالی آب باشد نمی توان آن را روی سطح آب شناور کرد.

د

هنگامی که جسمی روی آب شناور است نیروی شناوری، وزن جسم را خنثی کرده است.





- د) هنگامی که یک تکه چوب زیر آب است و به سمت سطح آب می آید نیروی شناوری کمتر از نیروی وزن است.
- ر) نیروی شناوری باعث می شود نیروی عمودی وارده به جسم غوطه ور افزایش پیدا کند.
۳۰. درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.
- الف) برای بررسی شاره در حرکت، از مدل آرمانی، ساده شده و بدون تلاطم استفاده می کنیم.
- ب) جریان آب رودخانه ها در برخی نواحی آشوبناک است.
- پ) حرکت جریان دود از سر چوب عود، در ابتدا آشوبناک و در نهایت لایه ای است.
- ت) برای بررسی شاره در حال حرکت از اصطکاک داخلی (چسبندگی) صرف نظر می کنیم.
- ث) جریان آب در لوله ای با سطح مقطع بزرگ کند است.
- ج) جریان آب در لوله ای با سطح مقطع کوچک کند است.
- چ) در حالت پایا مقدار آبی که در زمان مشخص از لوله می گذرد همواره ثابت است.
- ح) فشار در لوله ای پر از آب با سطح مقطع بزرگ و جریان پایا بیشتر از فشار در لوله با سطح مقطع کم و جریان پایا است.
- خ) در جریان پایا، تلاطم وجود دارد.
- د) اصل برنولی می گوید: در مسیر حرکت شاره، با کاهش تندی شاره، فشار آن افزایش می یابد.
- ذ) اصل برنولی می گوید: در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن افزایش می یابد.
- ر) در جریان پایا، مقدار جرمی از مایع که در زمان مشخص از لوله هایی با سطح مقطع های مختلف می گذرد برابر است.
- ز) معادله پیوستگی در مایع تراکم پذیر مانند مایع تراکم ناپذیر است.





ژ اصل برنولی برای گازها برقرار نیست.

س یکی از عوامل پرواز هواپیما اصل برنولی است.

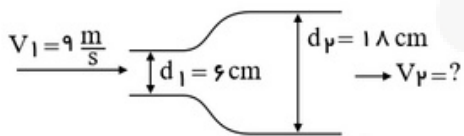
ش افشانه های عطر با زیاد کردن فشار بالای لوله ای افشانه کار می کنند.

ص در جریان های پایا، میزان جرم مایع گذرنده از یک لوله با سطح مقطع مشخص، به زمان بستگی دارد.

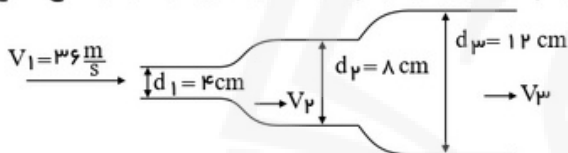
ض بال های هواپیما طوری طراحی شده اند که تندی زیر بال بیشتر از تندی روی بال می شود.

ط با عبور دادن یک جریان هوا از بالای یک لوله پر از آب، آب در لوله بالا می آید.

۳۱. مطابق شکل لوله ای با دو سطح مختلف در اختیار داریم. اگر جریان آب به صورت لایه ای باشد، تندی آب را در قسمت کلفت تر محاسبه کنید. آهنگ جریان در این لوله ها چقدر است؟ فشار را در قسمت های مختلف لوله با هم مقایسه کنید.



۳۲. لوله ای با سطح مقطع های مختلف در اختیار داریم. در این لوله جریان آب یکنواخت قرار دارد. باتوجه به شکل تندی آب در دو سطح مقطع دیگر چقدر است؟



۳۳. آتش نشانی در حال خاموش کردن آتش از فاصله نسبتاً دوری می باشد. در آب با تندی $v_1 = 1.5 \frac{m}{s}$ از لوله وارد شیر شود و قطر ورودی شیر $d_1 = 9.6 \text{ cm}$ و قطر قسمت خروجی آن $d_2 = 2.5 \text{ cm}$ باشد، تندی خروجی آب را از شیر پیدا کنید.





پاسخنامه تشریحی

۱. چون نیروی کشش سطحی وجود دارد و این نیرو همواره سعی می‌کند که سطح قطره کم‌ترین مقدار خود را داشته باشد. کره به ازای حجم معین کمترین مساحت را بین هر شکل هندسی دیگر دارد.

۲. نیروهای بین مولکول بین ذرات مایع مانند ذرات جامد قوی نیست و می‌توانند از کنار یکدیگر بلغزند (در جامد فقط در جای خودشان نوسان می‌کردند)، بنابراین اگر مایعی را در درون ظرفی بریزیم شکل ظرف را به خود می‌گیرد.

۳.

الف) 1 \AA ب) 1000 \AA

پ) چهار حالت

ت) در حرکتند - نیرو

ث) حرکت ذرات - اندازه‌ی نیرو

ج) است - خیلی بالا

چ) پلاسما

ح) ثابت

خ) نیروهای الکتریکی

د) معین - بسیار کوچکی

ذ) بیشتر - منبسط

ر) فنر

ز) بازگردند

ژ) جامد بلورین

س) جامد بلورین

ش) کافی دارند - منظم

ص) آمورف

ض) سریع

ط) ندارند

ظ) تقریباً برابرند - 1 \AA

۴.

الف) درست

ب) درست

پ) نادرست (حدود $500 \frac{m}{s}$ است)



حمیدرضا محمدپور

تمرینات اضافی ویژگی های فیزیکی مواد

ت درست

ث نادرست (بین 1 \AA تا 3 \AA است)

ج درست

.۵

الف از هم دور کنیم.

ب همسان

پ کوتاه برد - بسیار کوچک

ت هم چسبی

ث جاذبه - تحت کشش است

ج دگر چسبی

چ بین مولکولی

ح همسان - ناهمسان

خ دگر چسبی - هم چسبی

د هم چسبی - دگر چسبی

ذ بالا می رود - بالاتر

ر فرو رفته

ز برآمده

ژ پائین تر

س چسبیدن - دگر چسبی - هم چسبی

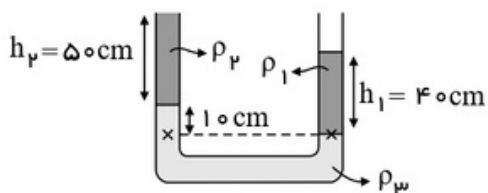
ش نچسبیدن - هم چسبی - دگر چسبی

۶. نیروی هم چسبی نیروی بین مولکولی کوتاه بردی است که بین مولکول های مایع همسان وجود دارد. نیروی کشش سطحی مثالی از نیروی هم چسبی است.

نیروی دگر چسبی نیروی بین مولکولی کوتاه بردی است که بین مولکول های دو ماده ی مختلف وجود دارد. ترشوندگی ظرف توسط آب مثالی از نیروی دگر چسبی می باشد.

شبهات این دو نیرو این است که هر دو جاذبه هستند و تفاوت اینها این است که نیروی دگر چسبی جاذبه ی بین دو ماده ی مختلف (ذرات ناهمسان) است اما نیرو هم چسبی جاذبه بین ذرات همسان می باشد.

۷. فشار در نقاط هم تراز در یک مایع ساکن، با یکدیگر برابر هستند بنابراین کافی است که نقاط را مطابق شکل انتخاب کنیم و فشارها را با یکدیگر برابر بگذاریم:



$$P_{\text{چپ}} = P_{\text{راست}} \Rightarrow \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 = \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow (1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(0,5) + \rho_3(0,1) = (2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(0,4)$$

$$\Rightarrow 500 + \frac{\rho_3}{10} = 800 \Rightarrow \rho_3 = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$





۸. الف) فشار پیمانه‌ای در کف قایق برابر است با:

$$P = \rho_{\text{آب دریا}} gh = 1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (0.2 \text{m}) = 2060 \text{Pa}$$

توجه کنید که روی آب دریا و آبی که از سوراخ وارد قایق می‌شود فشار P_0 وجود دارد بنابراین باید از فشار پیمانه‌ای استفاده کنیم.

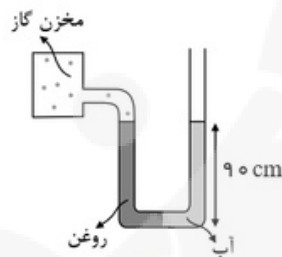
(ب)

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 2060 \text{Pa} \times 10 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 206 \text{N}$$

۹. با استفاده از رابطه‌ی $P_0 = \rho_{\text{مائع}} gh$ ، $P_0 = \rho_{\text{جنوبه}} gh$ داریم:

$$\rho_{\text{مائع}} gh_{\text{مائع}} = \rho_{\text{جنوبه}} gh_{\text{جنوبه}} \Rightarrow h_{\text{مائع}} = \frac{\rho_{\text{جنوبه}}}{\rho_{\text{مائع}}} \times h_{\text{جنوبه}} = \frac{13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \times 0.65 \text{m} = 1.768 \text{m}$$

.۱۰



در نقطه‌ی به هم رسیدن آب و روغن فشارها باید با هم برابر باشد.

$$P_{\text{آب}} = P_{\text{روغن}} \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{آب}} gh = P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{روغن}} gh$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + gh(\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}}) = 10^5 \text{Pa} + \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (0.9 \text{m}) \left(1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} - 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$$

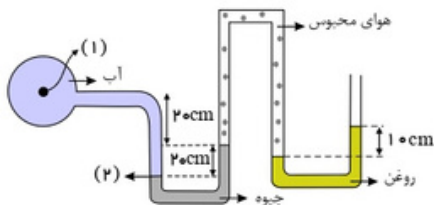
$$= 10^5 \text{Pa} + 1800 \text{Pa} = 101800 \text{Pa}$$

$$P_{\text{گاز}} = 101800 \text{Pa} \rightarrow \text{فشار مطلق گاز}$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = 101800 \text{Pa} - 100000 \text{Pa} = 1800 \text{Pa}$$

.۱۱

فشار هوای محبوس را $P_{\text{هوا}}$ می‌نامیم. با توجه به اختلاف ارتفاع روغن در لوله‌ها خواهیم داشت:



$$P_{\text{هوا}} = P_0 + \rho_{\text{روغن}} \times g \times h_{\text{روغن}} = 100 \text{kPa} + 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0.1 \text{m}$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوا}} = 10080 \text{kPa}$$

حال نقطه‌ی شماره (۲) را به عنوان پایین‌ترین سطح اشتراک آب و جیوه در نظر می‌گیریم:



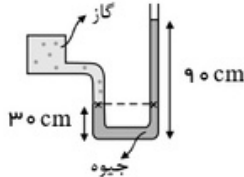
$$P_{(r)} = P_{\text{هوا}} + \rho_{\text{خنوبه}} \times g \times h_{\text{خنوبه}} = 100800 + 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,2\text{m} = 128 \times 10^3 \text{Pa}$$

$$P_{(r)} = P_{(1)} + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} \Rightarrow P_{(1)} = 128000 - 1000 \times 10 \times 0,4 = 124 \text{kPa}$$

$$P_g = P_{(1)} - P_o = 124000 \text{Pa} - 100000 \text{Pa} = 24 \text{kPa}$$

۱۲.

با انتخاب دو نقطه‌ی هم تراز مناسب می‌توانیم بنویسیم:



$$P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P_o \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 60 \text{cmHg} + 76 \text{cmHg} = 136 \text{cmHg}$$

$$= 136000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,6\text{m} + 10^5 \text{pa} = 181,6 \text{kPa}$$

فشار پیمانهای به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_o = 181,6 \times 10^3 \text{Pa} - 10^5 \text{Pa} = 81,6 \text{Pa}$$

$$81600 = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{81600}{136000 \times 10} = 0,6 \Rightarrow P_g = 60 \text{cmHg}$$

۱۳. در آزمایش توریچلی رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P_o = \rho gh$$

اگر به جای جیوه از آب استفاده کنیم می‌توانیم ارتفاع آب را به دست بیاوریم:

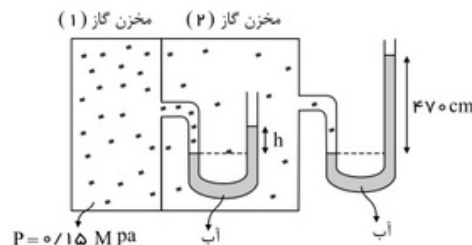
$$P_o = 1,01 \times 10^5 \text{Pa} \Rightarrow 1,01 \times 10^5 \text{Pa} = \left(1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) h$$

$$\Rightarrow h = \frac{1,01 \times 10^5 \text{Pa}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 10,1 \text{m}$$

ارتفاع ستون آبی که فشار ناشی از آن در لولهٔ بارومتر، برابر با فشار جو شود، برابر با ۱۰m است. انجام این آزمایش مشکل است چون که به یک لوله تقریباً ۱۰m نیاز است.

۱۴. کفش یخ‌شکن دارای زائده‌های نوک تیز است (سطح مقطع کم) بنابراین اگر این زائده‌ها رو یخ قرار بگیرند فشار زیادی به آن وارد می‌کنند که باعث می‌شود یخ‌شکن در یخ فرو رود با این کار می‌تواند، اثر منفی ناشی از کاهش نیروی اصطکاک در راه رفتن را جبران کند.

۱۵.



فشار گاز در مخزن (۲) برابر است با:

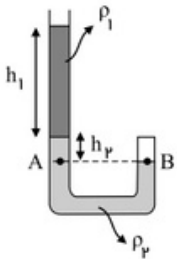
$$P_2 = P_o + \rho_{\text{آب}} gh_1 = 10^5 \text{Pa} + \left(1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (4,7\text{m}) = 147000 \text{Pa}$$

فشار گاز در مخزن (۱) برابر است با:

$$P_1 = P_r + \rho_{\text{آب}}gh = 1,47 \times 10^5 Pa + (1000 \frac{kg}{m^3})(h) = 0,15 \times 10^6 Pa$$

$$\Rightarrow 10^5 h = (1,5 - 1,47) \times 10^5 \Rightarrow h = 0,03 \times 10 = 0,3m \Rightarrow 30cm$$

۱۶. با انتخاب نقاط هم تراز داریم:



$$P_A = P_B$$

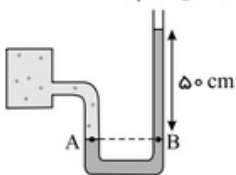
$$P_{\text{گز}} = \rho_r gh_r + \rho_1 gh_1 + P_0$$

$$= 13600 \frac{kg}{m^3} \times 10 \frac{m}{s^2} \times 0,05m + 1000 \frac{kg}{m^3} \times 10 \frac{m}{s^2} \times 0,9m + 10^5 Pa$$

$$P_{\text{گز}} = 6800 Pa + 9000 Pa + 10^5 Pa = 115800 Pa$$

$$P_g = P_{\text{گز}} - P_0 = 115800 - 100000 Pa = 15800 Pa$$

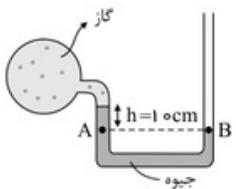
۱۷. سطح تراز اول روی سطح جیوه در لوله‌ی سمت چپ و سطح تراز دوم را به موازات آن در لوله‌ی سمت راست انتخاب می‌کنیم:



$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{گز}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P_0 \Rightarrow P_{\text{گز}} = 13600 \frac{kg}{m^3} \times 10 \frac{m}{s^2} \times 0,5m + 10^5 Pa = 168kPa$$

۱۸. سطح هم تراز اول را روی سطح جیوه در لوله‌ی سمت راست اختیار کرده و سطح هم تراز دوم به موازات سطح اول در لوله‌ی سمت چپ اختیار می‌کنیم. بنابراین:



$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{گز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = P_0 \Rightarrow P_{\text{گز}} = P_0 - \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}$$

$$P_{\text{گز}} = 76cmHg - 10cmHg = 66cmHg \rightarrow \text{فشار مطلق}$$

$$P_g = P_{\text{گز}} - P_0 = 66cmHg - 76cmHg = -10cmHg \rightarrow \text{فشار پیمانه‌ای}$$

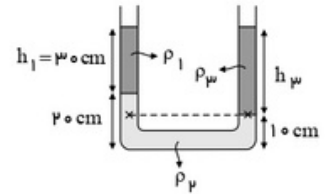
در اینجا فشار پیمانه‌ای منفی است و این به معنی آن است که فشار مخزن از فشار هوا $10cmHg$ کمتر است.

۱۹. باید توجه کنید فشار در نقاط هم تراز در یک مایع ساکن، برابر است کافی است که فشار را در نقاط مشخص شده در مایع با چگالی ρ_3 برابر بگذاریم بنابراین داریم:

$$\rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = \rho_3 g h_3 \quad , \quad h_2 = 20 - 10 = 10 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} (0,3 \text{ m}) + 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} (0,1 \text{ m}) = 1250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} (h_3)$$

$$\Rightarrow h_3 = \frac{500}{1250} = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$



۲۰. می دانیم که:

$$P = P_0 + \rho_{\text{مائع}} g h_{\text{مائع}}$$

این یک معادله ی خط است که فشار را بر حسب $h_{\text{مائع}}$ به دست می دهد. عرض از مبدأ این معادله برابر با P_0 می باشد و شیب خط برابر با

$$\rho_{\text{مائع}} g \text{ است، بنابراین: } P_0 = 90 \text{ kPa}$$

$$\text{شیب خط} = \frac{P_2 - P_1}{h_2 - h_1} = \frac{117,2 \times 10^3 - 103,6 \times 10^3}{0,2 - 0,1} = \frac{13,6 \times 10^3 \text{ Pa}}{0,1 \text{ m}} = 136 \times 10^3$$

می دانیم که $\rho_{\text{مائع}} \times g = \text{شیب خط}$ است. بنابراین:

$$136 \times 10^3 = \rho_{\text{مائع}} \times 10 \Rightarrow \rho_{\text{مائع}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(شیب را می توان با استفاده از دو نقطه ی دیگر نیز به دست آورد)

۲۱.

$$V_{\text{روغن}} = V_{\text{آب}} \Rightarrow Ah_{\text{روغن}} = Ah_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = h_{\text{آب}}$$

با استفاده از اطلاعات داده شده داریم:

$$h_{\text{روغن}} + h_{\text{آب}} = 30 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = h_{\text{آب}} = 15 \text{ cm}$$

و در نتیجه فشار کل بر کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,15 \text{ m} + 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,15 \text{ m}$$

$$= 1200 \text{ Pa} + 1500 \text{ Pa} = 2700 \text{ Pa}$$

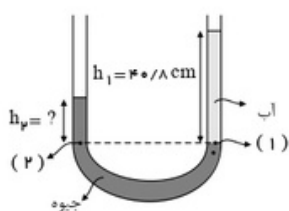
۲۲. الف)

$$P = \frac{F}{A} = \frac{4 \text{ N}}{25 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = \frac{4 \times 10^4}{25} = 1600 \text{ Pa}$$

ب)

$$P = \rho g h \Rightarrow \rho = \frac{P}{g h} = \frac{1600 \text{ Pa}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,1 \text{ m}} = 1600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۲۳. با انتخاب نقاط (۱) و (۲) (انتخاب هوشمندانه که کمک به حل مسأله بکند) می دانیم که فشار در این نقاط برابر است (چون هم سطح و در یک مایع هستند، البته مشخص است که ستون آب با چگالی کمتر، دارای ارتفاع بیشتری از ستون جیوه با چگالی بیشتر است).



$$P_{(1)} = P_{(2)} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + P_0 = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0 \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$h_{\text{جیوه}} = \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} h_{\text{آب}} = \frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \times 40,8 \text{ cm} = 3 \text{ cm}$$

اختلاف ارتفاع دو ستون جیوه برابر با ۳ cm است.

۲۴.

شیب خطوط ρ را به دست می دهد:

$$(1) \text{ شیب خط} = \frac{(130 - 80) \times 10^3}{6,25 - 0} = \frac{50}{6,25} \times 10^3 = 8 \times 10^3$$

$$(1) \text{ شیب خط} = \rho_1 g \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{kg}{m^3} \rightarrow \text{روغن}$$

(ارتفاع نسبت به کف ظرف گرفته شده است.)

$$(2) \text{ شیب خط} = \frac{(146 - 130) \times 10^3}{7,85 - 6,25} = 10 \times 10^3$$

$$(2) \text{ شیب خط} = \rho_2 g \Rightarrow \rho_2 = 1000 \frac{kg}{m^3} \rightarrow \text{آب}$$

.۲۵

الف) تراکم پذیر - گازها

ب) ثابت

پ) کاهش

ت) کاهش - کاهش

ث) درست برابر با

ج) بیشتر

چ) بیشتر - کمتر

۲۶. در قسمت A ← تندی آب ثابت است (چون سطح مقطع لوله در این بازه تغییر نمی کند).

در قسمت B ← تندی آب در حال افزایش است (چون سطح مقطع کاهش می یابد).

در قسمت C ← تندی آب ثابت است (سطح مقطع لوله ثابت است و تندی آب نیز ثابت است).

در قسمت D ← تندی آب در حال کاهش است (چون سطح مقطع لوله در حال افزایش است).

در قسمت E ← تندی آب ثابت است (چون سطح مقطع لوله در این بازه ثابت است).

۲۷. چون جسم (۱) نسبت به حجم خود مقدار زیادی آب را کنار زده تا در آب شناور بماند بیشترین چگالی را دارد. جسم (۲) نسبت به حجم

خود مقدار کمی آب را کنار زده چون که مقدار کمی درون آب فرو رفته است بنابراین این جسم کمترین چگالی را دارد. جسم (۳) نصف ارتفاع

کل جسم درون آب فرو رفته تا به تعادل برسد. بنابراین چگالی آن از جسم (۲) بیشتر و از چگالی جسم (۱) کمتر است. پس داریم:

$$\rho_{(1)} > \rho_{(3)} > \rho_{(2)}$$

۲۸. باتوجه به معادله پیوستگی تندی در قسمت دوم لوله محاسبه می شود:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi(25 \times 10^{-2} m)^2 \left(2 \frac{m}{s}\right) = \pi(5 \times 10^{-2} m)^2 v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \left(\frac{25 \times 10^{-2} m}{5 \times 10^{-2} m}\right)^2 \left(2 \frac{m}{s}\right) = 25 \times \left(2 \frac{m}{s}\right) = 50 \frac{m}{s}$$

آهنگ جریان لوله در هر قسمت لوله برابر با تندی ضرب در سطح مقطع آن قسمت لوله است. بنابراین:

$$A_1 v_1 = \pi(25 \times 10^{-2} m)^2 \left(2 \frac{m}{s}\right) = 1250\pi \times 10^{-4}$$

$$A_2 v_2 = \pi(5 \times 10^{-2} m)^2 \left(50 \frac{m}{s}\right) = 1250\pi \times 10^{-4}$$

مشاهده می شود که آهنگ جریان لوله در هر قسمت مقداری ثابت است (چون جریان یکنواخت است) طبق اصل برنولی فشار در قسمت



پرسرعت کمتر از قسمت کم سرعت است. بنابراین فشار در قسمت کلفت لوله زیاد است و فشار در قسمت نازک کم است.

۲۹.

الف) درست

ب) نادرست

پ) نادرست

ت) درست

ث) درست

ج) نادرست (حجم مایع بالا آمده با حجم جسم برابر است)

چ) درست

ح) درست

خ) نادرست (می توان جسم را به شکلی در آورد که روی سطح آب شناور بماند)

د) درست (نیروها یکدیگر را خنثی می کنند)

ذ) نادرست (نیروی شناوری بیشتر است چون جسم به سطح آب می آید)

ر) نادرست (نیروی عمودی وارد شده به جسم کاهش می یابد)

۳۰.

الف) درست

ب) درست

پ) نادرست (ابتدا لایه ای و سپس آشوبناک)

ت) درست

ث) درست

ج) نادرست (تند است)

چ) درست

ح) درست

خ) نادرست (تلاطم وجود ندارد)

د) درست

ذ) نادرست

ر) درست (معادله ی پیوستگی)

ز) نادرست

ژ) نادرست



تمرینات اضافی ویژگی های فیزیکی مواد

حمیدرضا محمدپور

درست سنادرست ش (با عبور جریان هوای پر سرعت فشار بالای لوله کم می شود)نادرست صنادرست ض (تندی بالای بال بیشتر از تندی در زیر بال است)درست ط

۳۱. با توجه به معادله پیوستگی تندی در قسمت کلفت لوله محاسبه می شود:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi \left(\frac{6}{2} \times 10^{-2} m \right)^2 \left(9 \frac{m}{s} \right) = \pi \left(\frac{18}{2} \times 10^{-2} m \right)^2 v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \left(\frac{3 \times 10^{-2} m}{9 \times 10^{-2} m} \right)^2 \left(9 \frac{m}{s} \right) = \frac{1}{9} \times 9 = 1 \frac{m}{s}$$

آهنگ جریان برابر با Av است که برای هر دو قسمت لوله برابر است با:

$$\pi (3 \times 10^{-2} m)^2 \left(9 \frac{m}{s} \right) = 81 \pi \times 10$$

تندی آب در قسمت دوم لوله کمتر است، بنابراین فشار آن بیشتر از قسمت با تندی کمتر است.

۳۲. معادله پیوستگی را برای هر دو قسمت با مقطع متفاوت می نویسیم. یعنی:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{A_1}{A_2} v_1 = \frac{\pi \times \left(\frac{6}{2} \times 10^{-2} m \right)^2 \left(36 \frac{m}{s} \right)}{\pi \times \left(\frac{18}{2} \times 10^{-2} m \right)^2}$$

$$\Rightarrow v_2 = \left(\frac{6}{18} \right)^2 \left(36 \frac{m}{s} \right) = \frac{36}{9} = 4 \frac{m}{s}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{A_1}{A_2} v_1 = \frac{\pi \times \left(\frac{18}{2} \times 10^{-2} m \right)^2 \left(9 \frac{m}{s} \right)}{\pi \times \left(\frac{6}{2} \times 10^{-2} m \right)^2}$$

$$\Rightarrow v_2 = \left(\frac{18}{6} \right)^2 \left(9 \frac{m}{s} \right) = \frac{16}{9} \times 9 = 16 \frac{m}{s}$$

۳۳. با توجه به معادله پیوستگی برای شاره تراکم ناپذیر داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad , \quad A_1 = \pi (0,048 m)^2 \quad , \quad A_2 = \pi (0,0125 m)^2$$

$$\Rightarrow \pi (0,048 m)^2 \left(1,5 \frac{m}{s} \right) = \pi (0,0125 m)^2 v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \left(\frac{0,048 m}{0,0125 m} \right)^2 \left(1,5 \frac{m}{s} \right) \simeq 22,19 \frac{m}{s}$$



سایت بخون همیشه رایگان

فیلم آموزشی



گام به گام



مشاوره



نمونه سوال



برنامه ریزی



جزوه



کلیک کنید

www.bekhun.com

