

جوسنج و فشارسنج

قسمت چهارم

جای خالی



هر یک از جمله‌های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید.

۵۸

- ۱ فشار هوا در سطح دریای آزاد برابر میلی‌متر جیوه است.
- ۲ تفاوت بین فشار مطلق و فشار جو را می‌نامند.
- ۳ اگر فشار جو بیش‌تر از فشار شاره باشد، فشار پیمانه‌ای است.

درست یا نادرست



درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید.

۵۹

- ۱ فشارسنج بوردون یک بارومتر است.
- ۲ ۱ bar از ۱ atm بیش‌تر است.
- ۳ ۱ mmHg را یک تور (torr) می‌نامند.

انتخاب کنید



برای کامل کردن هر یک از جمله‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۶۰

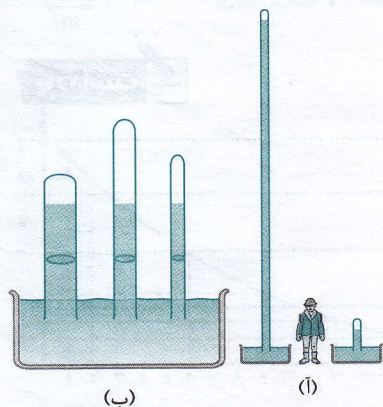
- ۱ در جوسنج ساده جیوه‌ای برای لوله‌های غیرمویین، اگر سطح مقطع لوله‌ها متفاوت باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن‌ها یکسان (می‌ماند - نیست).
- ۲ برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور از (مانومتر - بارومتر) استفاده می‌شود.

بیرستتهای مفهومی



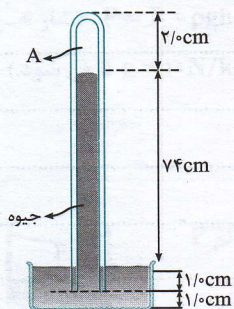
- ۱ توضیح دهید چرا توربجلی در آزمایش خود ترجیح داد به جای آب از جیوه استفاده کند؟ (ممکن است شکل (آ) بتواند در پاسخ به این پرسش به شما کمک کند.) (صفحه ۷۸ کتاب درسی)
- ۲ برای لوله‌های غیرمویین، اگر سطح مقطع و طول لوله‌ها متفاوت باشد، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی‌کند شکل (ب) علت را توضیح دهید.

۶۱



(ب)

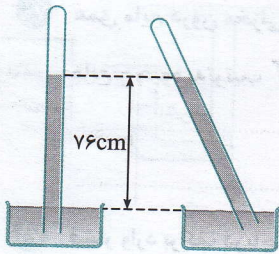
(ا)



شکل روبه‌رو یک جوسنج ساده جیوه‌ای را نشان می‌دهد. (ضخامت دیواره شیشه‌ای را نادیده بگیرید.)

۶۲

- ۱ در ناحیه A چه چیزی وجود دارد؟
- ۲ چه عاملی جیوه را درون لوله نگه می‌دارد؟
- ۳ فشار هوای محیطی که این جوسنج در آنجا قرار دارد چه قدر است؟
- ۴ اگر این جوسنج را بالای کوهی ببریم چه تغییری در ارتفاع ستون جیوه درون لوله رخ می‌دهد؟ دلیل آن را توضیح دهید.

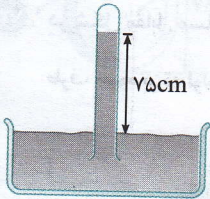


۶۳ اگر در آزمایش توریچلی، لوله را از وضعیت قائم اندکی کج کنید، سطح جیوه در لوله بالا می‌رود ولی ارتفاع قائم جیوه در لوله تغییر نمی‌کند. علت را توضیح دهید.

طراحی آزمایش

۶۴ آزمایشی طراحی و سپس اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود بستگی ندارد.

بیرست‌های محاسبه‌ای



۶۵ دستگاه جوسنج ساده جیوه‌ای مطابق شکل در محلی قرار دارد. اگر ارتفاع جیوه درون لوله وارونه ۷۵ cm باشد، فشار هوا در محل چند mmHg و چند پاسکال است؟ (چگالی جیوه ۱۳۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و $g = ۱۰\text{ N/kg}$ است.)

۶۶ فشار هوا در محلی ۷۴۰ mmHg می‌باشد. فشار هوا در آن محل چند پاسکال است؟ (چگالی جیوه را $۱۳/۵\text{ g/cm}^۳$ و g را ۱۰ N/kg فرض کنید.)

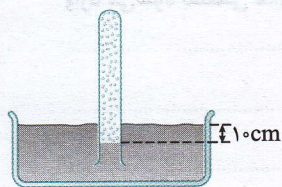
۶۷ فشار هوا در محلی ۹۵۲۰۰ Pa می‌باشد. فشار هوا در آن محل چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه $\rho = ۱۳۶۰۰\text{ kg/m}^۳$ و $g = ۱۰\text{ N/kg}$ است.)

۶۸ درون مخزنی تا ارتفاع $۲/۷۲\text{ m}$ آب ریخته‌ایم. اگر چگالی جیوه $۱۳/۶\text{ g/cm}^۳$ باشد، فشار ناشی از آب، بر کف ظرف چند میلی‌متر جیوه است؟ (چگالی آب $۱۰۰۰\text{ kg/m}^۳$ و $g = ۱۰\text{ N/kg}$ است.)

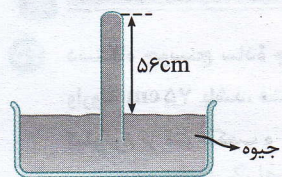
۶۹ مایعی به چگالی $۳/۴\text{ g/cm}^۳$ را تا ارتفاع ۲ متر در مخزنی ریخته‌ایم. فشار ناشی از مایع وارد بر کف مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه $۱۳/۶\text{ g/cm}^۳$ و $g = ۱۰\text{ N/kg}$ است.)

۷۰ عمق مایع درون مخزنی ۵ m و فشار هوا برابر ۷۵ cmHg می باشد. فشار کلی که بر کف مخزن وارد می شود چند پاسکال است؟ (چگالی مایع و جیوه به ترتیب $۳۲۰۰ \text{ kg/m}^۳$ و $۱۳۶۰۰ \text{ kg/m}^۳$ می باشد و g برابر ۱۰ N/kg است.)

۷۱ فشار وارد بر کف دریاچه ای ۱۱۵ سانتی متر جیوه است. اگر فشار هوا در سطح آب ۷۵ سانتی متر جیوه باشد، عمق آب دریاچه چند متر است؟ (چگالی آب $۱ \text{ g/cm}^۳$ و چگالی جیوه $۱۳/۵ \text{ g/cm}^۳$ است.)

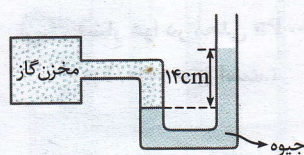


۷۲ در شکل، درون ظرف، مایعی به چگالی $۳/۴ \text{ g/cm}^۳$ قرار دارد. مقداری گاز درون لوله محبوس شده است. اگر فشار هوا در محل ۷۶ cmHg باشد، فشار گاز محبوس را بر حسب cmHg و پاسکال به دست آورید. (چگالی جیوه $۱۳۶۰۰ \text{ kg/m}^۳$ و $g = ۱۰ \text{ N/kg}$ است.)



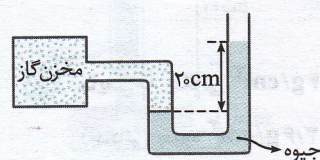
۷۳ در شکل مقابل مساحت ته لوله آزمایش ۲ سانتی متر مربع است. اگر فشار هوا در محل ۷۶ cmHg باشد، از طرف جیوه بر ته لوله چه نیرویی وارد می شود؟ (چگالی جیوه $۱۳۶۰۰ \text{ kg/m}^۳$ و $g = ۱۰ \text{ N/kg}$ است.)

۷۴ برای نوشیدن آب به چگالی $۱۰۰۰ \text{ kg/m}^۳$ با استفاده از نی، تا ارتفاع بیشینه ۱۰ cm، اختلاف فشار هوای درون دهان با فشار هوای بیرون که باید ایجاد کنیم، چه قدر است؟ ($g = ۱۰ \text{ N/kg}$)

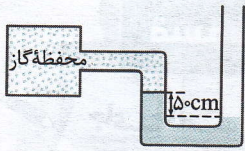


۷۵ در شکل روبه رو، اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه ۱۴ cm است؛ فشار پیمانه ای گاز درون محفظه چند میلی متر جیوه است؟

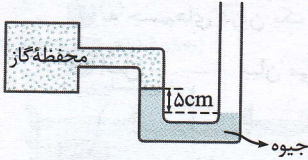
ب اگر فشار هوا در محل ۷۶۰ mmHg باشد، فشار گاز درون محفظه چند میلی متر جیوه است؟



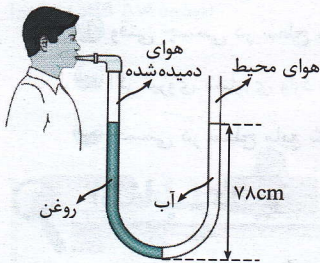
۷۶ در شکل روبه رو چگالی جیوه درون لوله U شکل $۱۳/۶ \text{ g/cm}^۳$ است. اگر فشار هوا در محل $۱۰^۵ \text{ Pa}$ باشد، فشار گاز محبوس درون مخزن چند پاسکال است؟ ($g = ۱۰ \text{ N/kg}$)



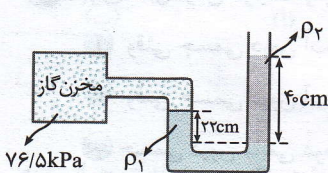
۷۷ در شکل روبه‌رو فشار هوا در محل 10^5 Pa و چگالی مایع درون لوله 4 g/cm^3 است. فشار گاز درون محفظه چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۷۸ در شکل روبه‌رو اگر فشار گاز درون محفظه $95/2$ کیلو پاسکال و اختلاف ارتفاع بین سطح جیوه در دو شاخه 5 سانتی‌متر باشد، فشار هوا در محل چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه 13600 kg/m^3 و $g = 10 \text{ N/kg}$ است.)

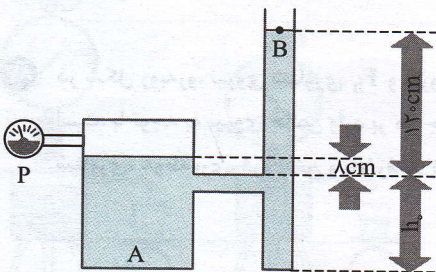


۷۹ لوله U شکلی را در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است (شکل روبه‌رو). با توجه به اطلاعات روی شکل، فشار پیمانه‌های هوای درون ریه شخصی که از شاخه سمت چپ لوله درون آن دمیده، چه قدر است؟ چگالی آب و روغن را به ترتیب 1000 kg/m^3 و 800 kg/m^3 بگیرد. ($g = 10 \text{ N/kg}$)



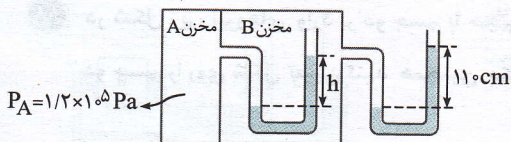
۸۰ درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است جیوه ($\rho_1 = 13/6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) و مایعی با چگالی نامعلوم ρ_2 وجود دارد (شکل روبه‌رو). اگر فشار هوای بیرون لوله U شکل 101 kPa باشد، چگالی مایع را تعیین کنید. ($g = 10 \text{ N/kg}$) (صفحه ۹۲ کتاب درسی)

۸۱ اگر در مخزنی مطابق شکل آب بریزیم، وقتی سطح مایع از h_1 بالاتر می‌رود، هوا در داخل ظرف A به دام می‌افتد. اگر سطح مایع در ظرف A، 8 cm بالاتر از h_1 و در B، 12 cm بالاتر از h_1 باشد؛ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)



آ فشارسنج چه عددی را نشان می‌دهد؟ (فشارسنج فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد.)

ب فشار کل گاز محبوس چه قدر است؟ (فشار هوا در محل 10^5 Pa است.)



۸۲ در شکل مقابل، مقدار h چند سانتی‌متر است؟ (فشار هوا را 10^5 Pa ، چگالی آب را 1 g/cm^3 و g را 10 N/kg در نظر بگیرید.)

شاره در حرکت و اصل برنولی

قسمت ششم

جای خالی



هر یک از جمله‌های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید.

۹۷

- ا) در حرکت شاره، نقش کلی جریان شاره با گذر زمان تغییر نمی‌کند.
- ب) اصل بیان می‌کند که در مسیر افقی حرکت لایه‌ای شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن می‌یابد.
- پ) آهنگ جریان شاره درون یک لوله، به صورت نسبت شاره جابه‌جا شده به زمان تعریف می‌شود.
- ت) معادله برای شاره بیان می‌کند که شاره در تمام مسیر شارش آن یکسان است.

درست یا نادرست



درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را مشخص کنید.

۹۸

- ا) با کاهش سطح مقطع لوله، جریان آب تندتر شده و فشار آن افزایش می‌یابد.
- ب) شاره‌ای از درون لوله‌ای با سطح مقطع‌های متفاوت می‌گذرد. در مدت زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره از هر مقطع لوله عبور می‌کند.
- پ) در شیشه‌های عطر، برای افشانه کردن آن از اصل برنولی استفاده می‌شود.

انتخاب کنید



برای کامل کردن هر یک از جمله‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۹۹

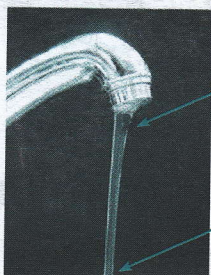
- ا) در حرکت (لایه‌ای - متلاطم) شاره، نقش کلی جریان شاره تغییر می‌کند.
- ب) اگر تندی شاره کاهش یابد، فشار آن (کاهش - افزایش) می‌یابد.
- پ) اگر تندی شاره ۲ برابر و سطح مقطع لوله‌ای که در آن شارش می‌یابد نصف شود، آهنگ جریان شاره (یک برابر - چهار برابر) می‌شود.

بیرستتهای مفهومی



مدل آرمانی یک شاره در حال حرکت را توصیف کنید.

۱۰۰



وقتی شیر آبی را کمی باز کنید و آب به آرامی جریان یابد، مشاهده می‌شود که باریکه آب با نزدیک‌تر شدن به زمین، باریک‌تر می‌شود (شکل روبه‌رو). دلیل این پدیده را با توجه به معادله پیوستگی توضیح دهید.

۱۰۱

(صفحه ۸۷ کتاب درسی)

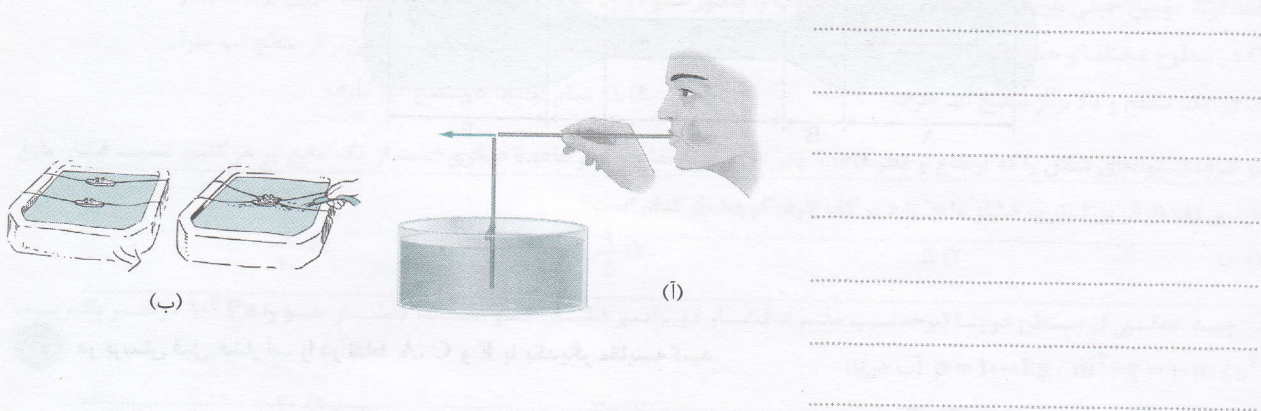
سطح مقطع بیشتر

سطح مقطع کمتر

۱۰۲

۱ یک نی نوشابه را به‌طور عمودی درون ظرفی محتوی آب قرار دهید به‌طوری که ته نی با کف ظرف آب در تماس نباشد. مطابق شکل (آ)، درون یک نی افقی به‌گونه‌ای بدمید که جریان هوای خروجی درست از بالای سر نی عمودی بگذرد. مشاهده خود را گزارش کنید و دلیل آن را به کمک اصل برنولی توضیح دهید.

۲ این فعالیت را می‌توانید در ظرف‌شویی آشپزخانه منزلتان یا یک تشت بزرگ در حیاط مدرسه انجام دهید. مطابق شکل یک جفت قایق اسباب‌بازی را روی سطح آب قرار داده و شل کنار هم ببندید. سپس جریانی از آب را بین آن‌ها برقرار کنید. به حرکت قایق‌ها نسبت به یکدیگر توجه کنید (شکل (ب)). با توجه به اصل برنولی توضیح دهید چرا قایق‌ها به طرف هم کشیده می‌شوند؟



۱۰۳ چگونه کاربرد اصل برنولی را در ساخت بال هواپیما توضیح دهید.

.....

.....

.....

.....

۱۰۴

روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود. با اصل برنولی چگونه می‌توان افزایش ارتفاع موج را توضیح داد؟

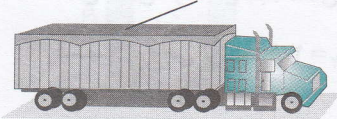
.....

.....

.....

۱۰۵

پوشش برزنتی صاف و تخت است.



کامیون در حال توقف

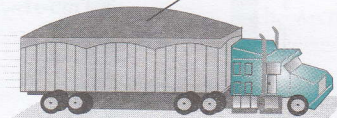
شکل روبه‌رو کامیونی را در دو وضعیت سکون و در حال حرکت نشان می‌دهد. با استفاده از

اصل برنولی توضیح دهید چرا وقتی کامیون در حال حرکت است پوشش برزنتی آن پُف می‌کند.

(صفحه ۸۹ کتاب درسی)

می‌کند.

پوشش برزنتی پف کرده است.



کامیون در حال حرکت

.....

.....

.....

.....

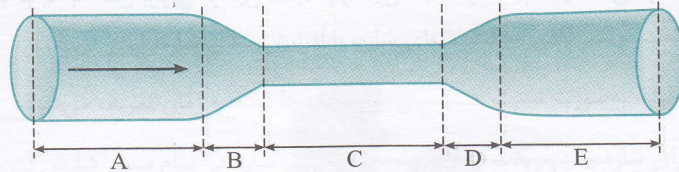
بیرستزهای محاسباتی



۱۰۶ در لوله‌ای 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.

آ در کدامیک از قسمت‌های لوله، تندی آب، در حال افزایش، در حال کاهش، یا ثابت است؟

ب تندی آب را در قسمت‌های A, C و E لوله با یکدیگر مقایسه کنید. (صفحه ۹۳ کتاب درسی)



.....

.....

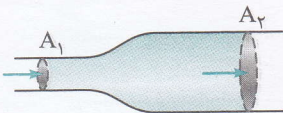
.....

۱۰۷ در پرسش قبل، فشار آب را در نقاط A, C و E با یکدیگر مقایسه کنید.

.....

.....

۱۰۸ در شکل روبه‌رو، آب با تندی 12 m/s از مقطع $A_1 = 5 \text{ cm}^2$ عبور کرده و به مقطع $A_2 = 20 \text{ cm}^2$ می‌رسد؛



آ آهنگ جریان آب را در مقطع A_1 حساب کنید.

ب تندی آب در مقطع A_2 چقدر است؟

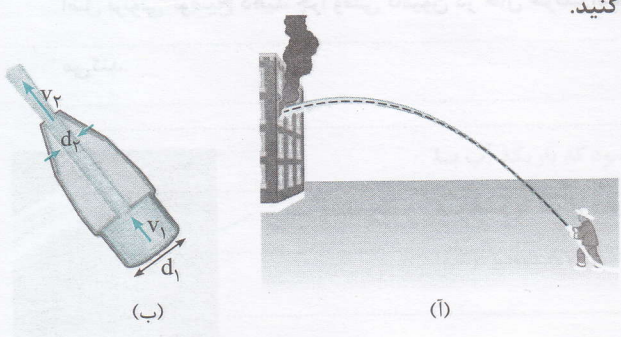
پ فشار آب را در این مقطع‌ها مقایسه کنید.

.....

.....

.....

۱۰۹ شکل (آ) آتش‌نشانی را در حال خاموش کردن آتش از فاصله نسبتاً دوری نشان می‌دهد. نمایی بزرگ شده از شیر بسته شده به انتهای لوله آتش‌نشانی در شکل (ب) نشان داده شده است. اگر آب با تندی $v_1 = 1/5 \text{ m/s}$ از لوله وارد شیر شود و قطر ورودی شیر $d_1 = 10 \text{ cm}$ و قطر قسمت خروجی آن $d_2 = 2/5 \text{ cm}$ باشد، تندی خروج آب را از شیر پیدا کنید.



.....

.....

.....

.....