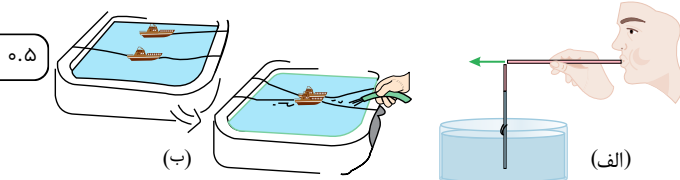


۱ الف) یک نی نوشابه را به طور عمودی درون ظرفی محتوی آب قرار دهید به طوری که ته نی با کف ظرف آب در تماس نباشد.

مطابق شکل الف، درون یک نی افقی به گونه ای 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.

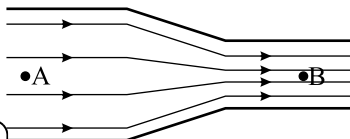
ب) مطابق شکل یک جفت قایق اسباب بازی را روی سطح آب قرار داده و شل کنار هم ببندید. سپس جریانی از آب را بین آن ها برقرار کنید. به حرکت قایق ها نسبت به یکدیگر توجه کنید (شکل ب). با توجه به اصل برنولی توضیح دهید چرا قایق ها به طرف هم کشیده می شوند.



۲ در یک لوله به قطر ۹٫۶ سانتی متر آب با تندی ۵٫۰ متر بر ثانیه حرکت می کند. جریان آب به صورت پایا وارد قسمتی از لوله می شود که قطر آن ۲٫۴ سانتی متر است. تندی آب در این قسمت چقدر است؟

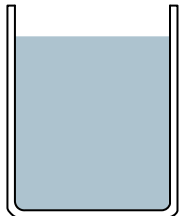
۱

۳ در لوله زیر آب جریان دارد. شعاع قسمت A، دو برابر شعاع قسمت B است. اگر تندی حرکت شاره در قسمت B برابر $12 \frac{m}{s}$ باشد، تندی حرکت شاره در قسمت A چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱

۴ سطح مقطع استوانه روبه رو $5 cm^2$ است. اگر $10 cm^3$ آب به داخل ظرف اضافه کنیم، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون افزایش می یابد؟ ($\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$)



۱

۵ مکعبی آلومینیومی داریم که $21.6g$ جرم دارد. ($\pi = 3$ ، $\rho_{\text{آلومینیوم}} = 2.7 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$)

۱

الف) طول ضلع این مکعب را به دست آورید.

۰.۵

ب) مکعب بالا را ذوب کرده و از آن یک حجم کروی می‌سازیم. شعاع این کره را به دست آورید.

۰.۵

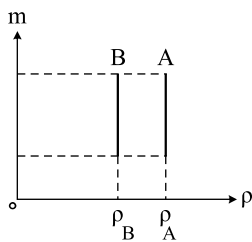
۶ اگر فاصله متحرکی در هر لحظه t از مبدأ را با x نشان دهیم و داشته باشیم: $x = at^2 + bt$ ، آنگاه ضرایب a ، b و c معادل چه کمیت‌هایی هستند؟

۱

۷ معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = \beta t^4 + \frac{\alpha}{t^2 + 8} + 34$ است که در این رابطه x دارای یکای متر و t دارای یکای ثانیه است. یکای α و β در SI را به دست آورید.

۱

۸ اگر نمودار تغییرات جرم برحسب چگالی برای دو ماده A و B مطابق شکل زیر باشد، نمودار تغییرات حجم برحسب تغییرات جرم برای این دو ماده را رسم کنید. (دما ثابت است.)



۱

۹ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.

الف

مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید، یکای نجومی می‌نامند.

۰.۵

ب

نیروی شناوری ناشی از اختلاف فشار در بالا و پایین جسم غوطه‌ور در شاره است.

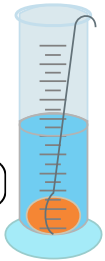
۰.۵

پ

فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود، بستگی دارد.

۰.۵

۱۰ جسمی به جرم $315g$ را مطابق شکل در ظرف مدرجی قرار می‌دهیم. حجم آب پس از ورود جسم به 160 cm^3 می‌رسد. اگر چگالی جسم $1050 \frac{kg}{m^3}$ باشد، حجم اولیه آب درون ظرف مدرج چند cm^3 بوده است؟



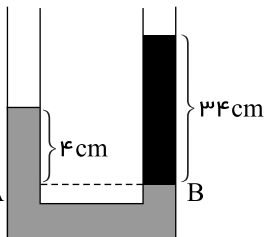
۱

۱۱ یک مخزن به حجم 1800 لیتر پر از آب است. در پایین این مخزن شیری وجود دارد که آب می‌تواند با آهنگ $40 \frac{\text{cm}^3}{s}$ از آن خارج شود. تعیین کنید با باز کردن شیر، مخزن طی چند دقیقه خالی می‌شود؟

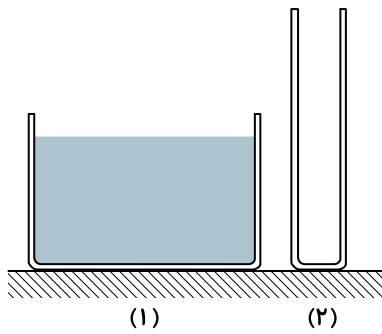
۱

۱۲ در یک لوله U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در شاخه سمت راست 34 cm مایعی می‌ریزیم تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف به 4 cm برسد. چگالی مایع چند $\frac{g}{\text{cm}^3}$ است؟

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3} = 10 \frac{m}{s^2}$$

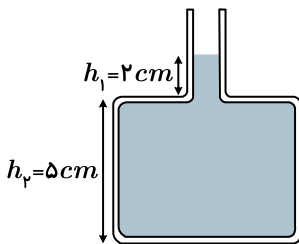


۱



۱۳ در شکل روبه‌رو، جرم دو ظرف یکسان است. اگر آب درون ظرف (۱) را به‌طور کامل درون ظرف (۲) بریزیم، فشار وارد بر کف ظرف و نیروی وارد بر سطح افقی چگونه تغییر می‌کند؟

۱



۱۴ در شکل روبه‌رو، اگر سطح مقطع قسمت پهن 20 cm^2 و سطح مقطع قسمت باریک 2 cm^2 باشد، نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند، چند نیوتون از وزن مایع بیشتر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

۱

۱۵ سه مایع با چگالی‌های $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با جرم‌های مساوی با یکدیگر ترکیب می‌کنیم، چگالی ترکیب حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

۱

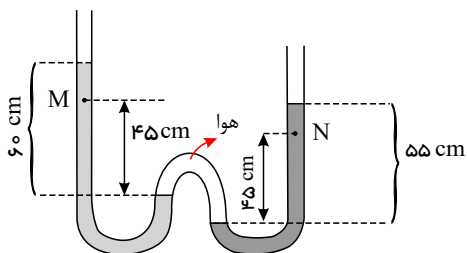
- ۱۶ ۱۰۰ سانتی متر مکعب از مایعی به چگالی $\frac{3}{5} \frac{g}{cm^3}$ را با ۳۰۰ سانتی متر مکعب از مایعی به چگالی $\frac{4}{5} \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می کنیم. اگر در این مخلوط کردن حجم کل ۱۵ درصد کاهش یابد، چگالی مخلوط نهایی چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

۱

- ۱۷ از ماده ای به چگالی $\frac{2}{7} \frac{g}{cm^3}$ ، کره ای به قطر 20 cm با جرم 8.1 کیلوگرم ساخته ایم. اگر حفره داخل کره را با مایعی به چگالی ρ پر کنیم، جرم کل کره 8.9 کیلوگرم می شود. ρ چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

۱

- ۱۸ مطابق شکل، در یک لوله خمیده، توسط مقداری هوا، دو مایع (که ممکن است هم جنس باشند!) از هم جدا شده و در حالت تعادل قرار دارند. فشار در نقاط M و N را با هم مقایسه کنید. (فشار هوای محیط P_0 فرض شود).



۱

۱۹ در یک لوله U شکل، مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها آنقدر آب می‌ریزیم تا ارتفاع آب به 68cm برسد. در شاخه دیگر چند

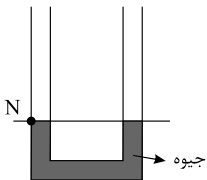
سانتی‌متر الکل بریزیم تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه 3cm کاهش یابد؟ $(\rho_{\text{الکل}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

۱

۲۰ در یک لوله U شکل مقداری جیوه ریخته‌ایم و سطح آن را علامت زده‌ایم. اگر در یک شاخه 272 سانتی‌متر آب بریزیم، جیوه از محل

علامت گذاری شده چند سانتی‌متر بالاتر می‌رود؟



$$\rho = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \quad \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

۱