

آزمون شبیه ساز نیمسال اول درس : فیزیک	ساعت شروع :	تاریخ امتحان :	مدت امتحان :
نام و نام خانوادگی :	رشته : تجربی	پایه ی دهم دوره ی متوسطه	تعداد صفحات : ۹ صفحه
آزمون شبیه ساز + پاسخنامه	جهت دریافت ۷ روز مشاوره و برنامه ریزی رایگان پادینو با شماره 02166906790 تماس بگیرید		
ردیف	سوالات		
	نمره		

فیزیک

۱ 200 cm^3 از مایعی به چگالی 3 g/cm^3 را با 300 cm^3 از مایعی به چگالی 2 g/cm^3 مخلوط می‌کنیم. چنانچه پس از مخلوط کردن ۲۰٪ افزایش حجم رخ دهد چگالی مخلوط حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۲ یک قطعه فلز به چگالی $2/7 \text{ g/cm}^3$ را در ظرف پر از الکل به چگالی $0/8 \text{ g/cm}^3$ وارد می‌کنیم و ۱۶۰ g الکل از ظرف بیرون می‌ریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

۳ یک لیوان پر از آب، یک کارت بانکی و تعدادی وزنهٔ چند گرمی یا سکه‌های پول استفاده کنید. ابتدا مطابق شکل الف، کارت را طوری روی لبهٔ لیوان قرار دهید که تنها نیمی از آن با آب در تماس باشد. وزنه‌های چند گرمی را روی قسمتی از کارت قرار دهید که با آب در تماس نیست. (ابتدا وزنهٔ ۵ گرمی، سپس ۱۰ گرمی و...). نتیجهٔ مشاهدهٔ خود را باتوجه‌به مفاهیمی که تاکنون فراگرفته‌اید توضیح دهید.
یکی دو قطره مایع شوینده به آب اضافه کنید و آزمایش را تکرار کنید. نتیجهٔ مشاهدهٔ خود را بیان کنید.



(الف)

(ب)

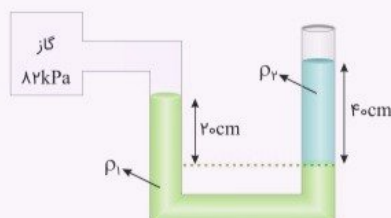
(ج)

۴

درون کره‌ای به شعاع خارجی 5 cm ، یک حفره وجود دارد که با 200 g از مایعی به چگالی 2 g/cm^3 پر شده است. چنانچه مجموع جرم کره و مایع 1200 g باشد، چگالی فلزی که کره از آن ساخته شده است چند g/cm^3 است؟ ($\pi = 3$)

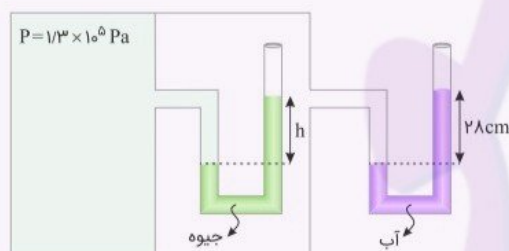
۵

درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است جیوه ($\rho_1 = 13500\text{ kg/m}^3$) و مایعی با چگالی نامعلوم ρ_2 وجود دارد. اگر فشار هوای بیرون لوله U شکل 101 kPa باشد، چگالی مایع چند kg/m^3 است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

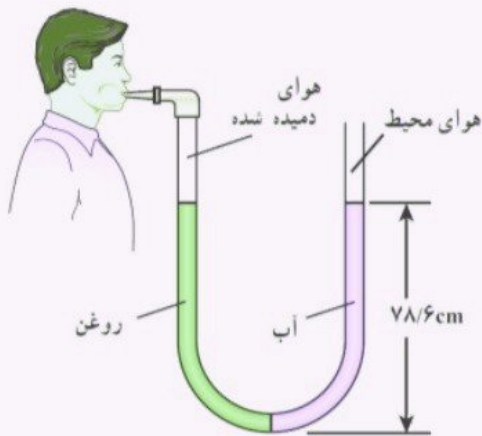


۶

در شکل زیر، اگر فشار هوا 10^5 Pa و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب 1000 و 13600 باشد، h چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



لوله U شکلی را در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است (شکل زیر). باتوجه به اطلاعات روی شکل، فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخصی که از شاخه سمت چپ لوله درون آن دمیده، چقدر است؟ چگالی روغن را 805 kg/m^3 بگیرید و $g = 9.81 \text{ N/kg}$



عبارت‌های زیر را با صحیح و غلط مشخص کنید.

۸ الماس و شیشه مثال‌هایی از جامدهای بی‌شکل هستند

۹ فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود ۵/۰ آنگستروم است

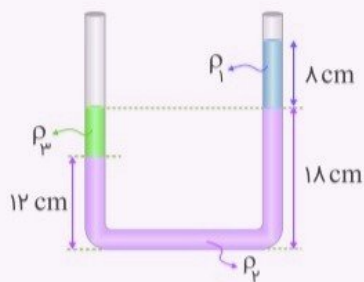
۱۰ دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های نمک و جوهر و برخورد آن با ذرات آب مربوط می‌شود

۱۱ حالت ماده به چگونگی حرکت ذرات سازنده آن و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد

۱۲ اتاقی به ابعاد $3 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ داریم. وزن هوای اتاق چند واحد SI است؟ ($\rho_{\text{هوای}} = 1.3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

۱۳ درون کره فلزی به شعاع ۱۰ cm حفره خالی به شعاع ۵ cm قرار دارد. جرم کره فلزی چند واحد SI است؟
($g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho = 8 \text{ g/cm}^3$, $\pi = 3$)

۱۴ سه مایع مخلوط نشدنی ρ_1 و ρ_2 و ρ_3 درون لوله U شکلی مانند شکل زیر در حال تعادل هستند. چگالی ρ_1 را محاسبه کنید.
($\rho_3 = 2 \text{ g/cm}^3$, $\rho_2 = 1/2 \text{ g/cm}^3$)

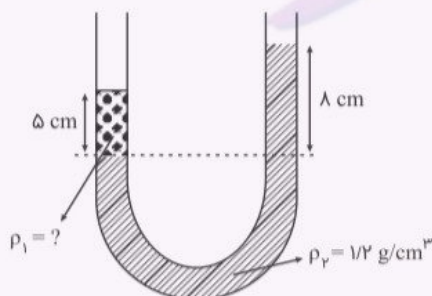


۱۵ یک سال نوری (Ly) مسافتی است که نور در مدت یک سال طی می‌کند. فاصله منظومه شمسی از ستاره‌های $2/82 \times 10^{31} \text{ m}$ است. این فاصله چند سال نوری است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

۱۶ شکل زیر کاربراتور یک موتور بنزینی قدیمی را نشان می‌دهد. حجم هوایی که وارد کاربراتور می‌شود توسط دریچه پروان‌های که به سیم گاز خودرو وصل شده، قابل تنظیم است. باتوجه به کاربرد اصل برنولی در ساختمان یک کاربراتور، توضیح دهید چرا با فشردن بیشتر پدال گاز، دور موتور خودرو افزایش می‌یابد و خودرو می‌تواند سریع‌تر حرکت کند.



۱۷ دو مایع مخلوط‌نشدنی مطابق شکل، در یک لوله U شکل در حال تعادل قرار دارند. چگالی مایع (۱) چقدر است؟



۱۸ استوانه‌ای به شعاع R و ارتفاع $2R$ را ذوب کرده و با آن کره‌ای توپر به شعاع R می‌سازیم. شعاع کره چندبرابر شعاع استوانه خواهد بود؟ (استوانه C ، کره S)

۱۹ درون یک استوانه با 720 g یخ پر شده است. چنانچه تمام یخ ذوب شود، چه حجمی از استوانه خالی می‌ماند؟
($\rho_{\text{یخ}} = 0.9\text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3$)

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۲۰ اگر جرم‌های یکسان از طلا و نقره را درون ظرف آبی فرو ببریم، سطح آب هنگام آزمایش نقره بیشتر بالا می‌آید.

۲۱ اگر جرم‌های یکسان از طلا و نقره را درون ظرف آبی فرو ببریم، سطح آب هنگام آزمایش طلا بیشتر بالا می‌آید.

۲۲ اگر حجم یکسانی از طلا و نقره را روی کفه ترازو قرار دهیم، جرم قطعه نقره سنگین‌تر خواهد بود.

۲۳ اگر حجم یکسانی از طلا و نقره را روی کفه ترازو قرار دهیم، جرم قطعه طلا سنگین‌تر خواهد بود.

۲۴ اگر حجم‌های یکسانی از دو مایع به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل برحسب ρ_1 و ρ_2 چگونه به دست می‌آید؟

۲۵ 200 cm^3 از مایعی به چگالی 3 g/cm^3 را با 300 cm^3 از مایعی به چگالی 2 g/cm^3 مخلوط می‌کنیم. چنانچه پس از مخلوط کردن ۲۰٪ کاهش حجم رخ دهد، چگالی مخلوط حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۲۶ یک ظرف شیشه‌ای به شکل مکعب مستطیل به ابعاد $10 \text{ cm} \times (2 \times 10^5) \mu\text{m} \times 7 \times 10^2 \text{ mm}$ را با چند لیتر آب می‌توان پر کرد؟

درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

۲۷ در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال نیروی جاذبه زمین را نادیده می‌گیریم.

۲۸ $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$ یکای نیرو است.

۲۹ هرچه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیشتر است.

۳۰ شیشه جامد بلورین است.

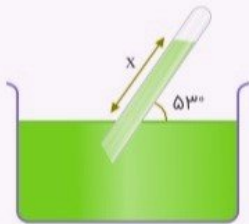
۳۱ باتوجه به رابطه $A = B \cdot C \cdot D^2$ اگر A انرژی و C جرم و D سرعت باشد، یکای کمیت B چیست؟

در رابطه $P = \rho gh$ اگر P فشار برحسب N/cm^2 ، h عمق برحسب cm و g شتاب جاذبه زمین در SI باشد، واحد چگالی را به دست آورید.

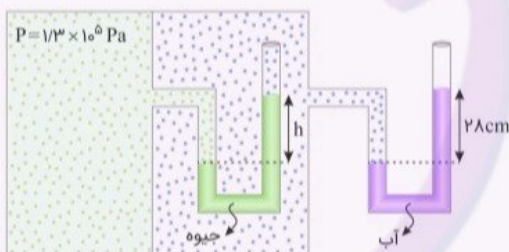
باتوجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم را برحسب g/cm^3 و g/L بنویسید.



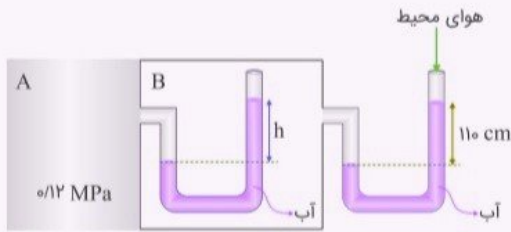
پژوهشگری قصد دارد فشار هوا را به وسیله آزمایش تورپچی اندازه بگیرد. اما لوله آزمایش را با 37° انحراف وارد ظرف پس از جیوه می‌کند. اگر فشار هوای محیط $108/8 \text{ kPa}$ باشد، چند سانتی‌متر جیوه از لوله بالا می‌رود؟
 $(g = 10 \text{ m/s}^2, \sin 53^\circ = 4/5, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \text{ kg/m}^3)$



در شکل زیر، اگر فشار هوا 10^5 Pa و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب 1000 و 13600 باشد، h چند سانتی‌متر است؟
 $(g = 10 \text{ m/s}^2)$



در شکل زیر مقدار h چند سانتی‌متر است؟ (فشار هوای محیط را 101 kPa و چگالی آب را 1000 kg/m^3 بگیرید)



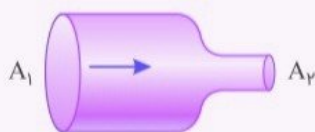
حجم یکسانی از دو مایع مختلف را مخلوط کرده‌ایم. چنانچه $\rho_1 = 0.8 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$ باشد، 450 g از مخلوط این دو مایع چند لیتر حجم دارد؟

درون یک استوانهٔ مدرج مقداری آب وجود دارد و 100 سانتی‌متر مکعب حجم آن فضای خالی است. مقدار اولیهٔ آب چند گرم باشد تا در صورت یخ زدن هیچ فضای خالی درون استوانهٔ مدرج باقی نماند؟
($\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

در یک عملیات آتش‌نشانی آب با تندی $1/5 \text{ m/s}$ از لوله وارد شیر ورودی به شعاع 10 cm می‌شود. اگر شعاع قسمت خروجی شیر $2/5 \text{ cm}$ باشد، تندی خروج آب را بر حسب m/s به دست آورید.

۴۰ یک طرف یک تکه شیشه کوچک (با ابعادی حدود ۱۰cm در ۱۰cm) را کمی بالاتر از شعله یک شمع بگیرید تا سطح شیشه به طور کامل دوداندود شود. شیشه را از طرف تمیز آن روی سطحی افقی قرار دهید و سپس روی سطح دوداندودشده آن چند قطره آب بریزید. آنچه را مشاهده می‌کنید در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید. بار دیگر سطح شیشه را به جای دوداندود کردن، با روغن چرب کنید و آزمایش را تکرار کنید. مشاهده خود را توضیح دهید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید. (پس از بحث کافی در خصوص این فعالیت، دوباره به تصویر و پرسش شروع فصل بازگردید و پاسخی قانع‌کننده ارائه دهید)

شاره‌ای تراکم‌ناپذیر با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت و در امتداد افق از چپ به راست در حرکت است. اگر $v_1 = 2 \text{ m/s}$ و $v_2 = 4 \text{ m/s}$ باشد؛ $A_1 = 10 \text{ cm}^2$



۴۱ سطح مقطع قسمت باریک (A_2) چند سانتی‌متر مربع است؟

۴۲ فشار شاره در کدام قسمت این لوله، کمتر است؟ چرا؟

۴۳ در رابطه $x = \frac{1}{\gamma}gt^\alpha + vt^\beta + x_0$ ، x جابه‌جایی، g شتاب گرانش، t زمان و v سرعت است. حاصل $\alpha + \beta$ را به دست آورید.

۴۴ در جای خالی پیشوند مناسب قرار دهید.

$$2/7 \text{ g/cm}^3 = 2/7 \times 10^5 \boxed{?} \text{ g/m}^3$$

۴۵ اگر فوت و اینچ از یکاهای طول را به ترتیب با ft و in نمایش دهیم، آنگاه $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$ ، $1 \text{ in} = 2/5 \text{ cm}$ ، طول شاخه تیرآهنی که ۴۰ فوت است، چند سانتی‌متر است؟

آزمون شبیه ساز نیمسال اول درس : فیزیک	ساعت شروع :	تاریخ امتحان :	مدت امتحان :
نام و نام خانوادگی :	رشته : تجربی	پایه ی دهم دوره ی متوسطه	تعداد صفحات : ۷ صفحه
آزمون شبیه ساز + پاسخنامه	جهت دریافت ۷ روز مشاوره و برنامه ریزی رایگان پادینو با شماره 02166906790 تماس بگیرید		
ردیف	پاسخنامه		نمره

فیزیک

۱

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

چون پس از مخلوط کردن دو مایع ۵۰٪ افزایش رخ داده است، داریم:

$$V_1 + V_2 = 500 + (500 \times 0.5) = 500 \times 1.5$$

پس:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{3 \times 200 + 2 \times 300}{500 \times 1.5} = \frac{1200}{750} = 1.6 \text{ g/cm}^3$$

۲

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{M}{V}$$

سرریز مایع $V = V$ جسم (فلز)

$$\frac{0.8}{V} = \frac{160}{V} \Rightarrow V = \frac{160}{0.8} = 200 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 2.7 \times 200 = 540 \text{ g}$$

۳

باتوجه به اینکه بین آب و کارت نیروی دگرچسبی وجود دارد، با قرار دادن سکه روی کارت، از یک تعدادی به بعد، کارت تعادلش را از دست می‌دهد و سرنگون می‌شود.

با اضافه کردن چند قطره مایع ظرفشویی به آب، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و کارت کاهش یافته و کارت در همان ابتدا با قرار دادن سکه‌های کمتر در آب فرو می‌رود.

۴

$$V_{\text{حفره}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{200}{2} = 100 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{فلزکره}} = 1200 - 200 = 1000 \text{ g}$$

$$V_{\text{کل}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 125 = 500 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{فلزکره}} = V_{\text{کل}} - V_{\text{حفره}} = 500 - 100 = 400 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{فلزکره}} = \frac{1000}{400} = 2.5 \text{ g/cm}^3$$

۵

$\rho_1 = \rho_2$

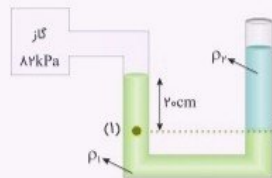
$\rho_1 g h_1 + \rho_1 \gamma = \rho_2 g h_2 + \rho_2$

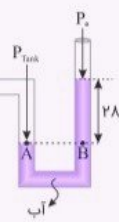
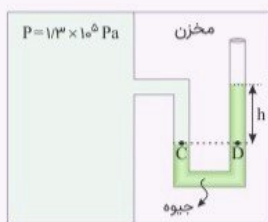
$13500 \times 10 \times 0.2 + 8200 = \rho_2 \times 10 \times 0.4 + 101000$

$27000 + 82000 = 4\rho_2 + 101000$

$109000 = 4\rho_2 + 101000$

$4\rho_2 = 8000 \Rightarrow \rho_2 = 2000 \text{ kg/m}^3$





$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_0 + (\rho gh)_w$$

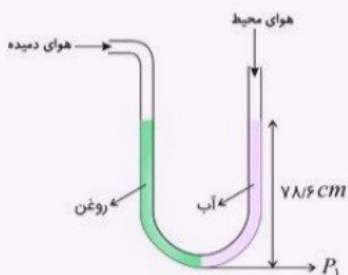
$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} = 10^5 + 1000 \times 10 \times \frac{28}{100} = 102800 \text{ Pa}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow 1/3 \times 10^5 = (\rho gh)_{Hg} + P_{\text{مخزن}}$$

$$\Rightarrow 13 \times 10^4 = 13600 \times 10 \times h + 102800$$

$$\Rightarrow 27200 = 136000h \Rightarrow h = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

فشار در کف ظرف را برابر P_1 در نظر می‌گیریم. این فشار را از هر دو شاخه لوله محاسبه می‌کنیم و باهم مساوی قرار می‌دهیم.



$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{روغن}} = 805 \text{ kg/m}^3$$

$$h = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

$$\text{شاخه راست: } P_1 = P_0 + \rho_{\text{آب}} gh$$

$$\text{شاخه چپ: } P_1 = P_{\text{هوای دمیده شده}} + \rho_{\text{روغن}} gh$$

فشار شاخه راست = فشار شاخه چپ

$$P_{\text{هوای دمیده شده}} + \rho_{\text{روغن}} gh = P_0 + \rho_{\text{آب}} gh$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای: } P_{\text{هوای دمیده شده}} - P_0 = (\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}}) gh = (1000 - 805) \times 9.81 \times 0.8$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای} = 1530/36 \text{ Pa}$$

پاسخ سؤالات ۸ تا ۱۱

غلط، الماس جامد بلورین است

غلط، فاصله ذرات در جامد و مایع در حدود ۱ آنگستروم است

غلط، دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های آب و برخورد مولکول‌های آب با ذرات سازنده نمک و جوهر مربوط می‌شود

صحیح

$$V = 4 \times 2/5 \times 3 = 30 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 1/3 \times 30 = 39 \text{ Kg}$$

$$W = mg = 39 \times 10 = 390 \text{ N}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi (r_{kh}^3 - r_d^3) = \frac{4}{3} \times 3 (10^3 - 5^3) = 4 \times 875 \Rightarrow V = 3500 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 8 \times 3500 = 28000 \text{ g} \left(\frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \right) = 28 \text{ kg} \Rightarrow m = 28 \text{ kg}$$

$$w = mg = 28 \times 10 = 280 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \Delta cm \ P_a = P_b &\Rightarrow P_0 + \rho_r g h_r = P_0 + \rho_r g h_r + \rho_1 g h_1 \\ \rho_r g h_r &= \rho_r g h_r + \rho_1 g h_1 \Rightarrow \rho_r h_r = \rho_r h_r + \rho_1 h_1 \\ h_3 &= 18 \text{ cm} - 12 \text{ cm} = 6 \text{ cm} \end{aligned}$$

با توجه به شکل می‌بینیم که:

پس داریم:

$$\begin{aligned} \rho_r h_r &= \rho_r h_r + \rho_1 h_1 \Rightarrow 1 \text{ g/cm}^3 \times 6 \text{ cm} = 1/2 \text{ g/cm}^3 \times 6 \text{ cm} + \rho_1 \times 18 \text{ cm} \\ \Rightarrow \rho_1 &= \frac{1 \text{ g/cm}^3 \times 6 \text{ cm} - 1/2 \text{ g/cm}^3 \times 6 \text{ cm}}{18 \text{ cm}} = 0/6 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

یک سال نوری برابر است با:

$$1 \text{ Ly} = 365 \times 86400 \times 3 \times 10^8 = 9/4 \times 10^{15} \text{ m}$$

به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$d = 2/12 \times 10^{31} \text{ m} \times \frac{1 \text{ Ly}}{9/4 \times 10^{15} \text{ m}} = 0/3 \times 10^{16} \text{ Ly} = 3 \times 10^{15} \text{ Ly}$$

با باز شدن دریچه پروان‌های هوا از طریق مجرای گشاد کاربراتور به داخل موتور وارد می‌شود. وقتی هوا به مجرای تنگ‌تر می‌رسد؛ به دلیل کاهش سطح مقطع تنگی هوا افزایش می‌یابد و طبق اصل برنولی افزایش تنگی باعث کاهش فشار هوا می‌شود. از آنجاکه مخزن بنزین دارای فشار جو است و مجرای تنگ کاربراتور فشار کمتری دارد، بنزین از مجرای تنگ وارد شده و در آنجا با هوا مخلوط می‌شود. احتراق این مخلوط باعث حرکت خودرو می‌شود. هرچه پدال گاز را بیشتر فشار دهیم دریچه پروان‌های بیشتر باز می‌شود و هوای بیشتری وارد می‌شود، که این باعث افزایش مخلوط قابل احتراق و افزایش تنگی خودرو می‌شود.

$$P_1 = P_r \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_r g h_r + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_r h_r \Rightarrow 5 \rho_1 = 1/2 \times 18$$

$$\Rightarrow \rho_1 = \frac{9/6}{5} = 1/92 \text{ g/cm}^3$$

چون جرم و چگالی جسم در حین فرآیند ذوب ثابت است داریم:

$$\begin{aligned} m_s &= m_c & \text{بعد از ذوب کردن} \\ \rho_s &= \rho_c & \text{چگالی هم بدون تغییر است} \end{aligned} \Rightarrow V_s = V_c$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi R'^3 = \pi R^2 \times 2R$$

$$\Rightarrow 4R'^3 = 6R^3$$

$$\Rightarrow \frac{R'^3}{R^3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{R'}{R} = \sqrt[3]{\frac{3}{2}}$$

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}}$$

حجم فضای خالی استوانه بعد از ذوب شدن یخ برابر با اختلاف حجم یخ و آب است؛ پس:

$$\Delta V = V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = \left(\frac{m}{\rho}\right)_{\text{یخ}} - \left(\frac{m}{\rho}\right)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{720}{0.9} - \frac{720}{1} = \frac{720 - 648}{0.9} = \frac{72}{0.9} = 80 \text{ cm}^3$$

پاسخ سؤالات ۲۰ تا ۲۳

۲۰ درست

۲۱ نادرست

۲۲ نادرست

۲۳ درست

۲۴

$$V_1 = V_2 = V, \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V + \rho_2 V}{2V}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{V(\rho_1 + \rho_2)}{2V} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

۲۵ به کمک رابطه زیر می‌توان چگالی مخلوط را محاسبه نمود.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

به دلیل کاهش حجم به اندازه ۲۰٪ پس از مخلوط کردن دو مایع داریم:

$$V_1 + V_2 = (200 + 300) \times 0.8 = 400 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{3 \times 200 + 2 \times 300}{400 \times 0.8} = \frac{1200}{320} = 3.75 \text{ g/cm}^3$$

۲۶ حجم مکعب مستطیل برابر است با طول \times عرض \times ارتفاع، بنابراین داریم:

$$V_{\text{ظرف}} = 10 \times 10^{-2} \text{ m} \times 2 \times 10^5 \times 10^{-6} \text{ m} \times 7 \times 10^2 \times 10^{-3} \text{ m} = 14 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V_{\text{ظرف}} = 14 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 14 \text{ L}$$

توجه داشته باشید که هر 1 m^3 معادل 10^3 لیتر است.

پاسخ سؤالات ۲۷ تا ۳۰

۲۷ نادرست

۲۸ درست

۲۹ درست

۳۰ نادرست

در فیزیک کمیت‌هایی که در طرفین رابطه قرار دارند باید هم واحد باشند. در ضمن نماد [] را برای یکا بکار می‌بریم:

$$\left. \begin{aligned} [A] &= J = \text{kgm}^2/\text{s}^2 \\ [C] &= \text{kg} \\ [D] &= \text{m/s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{kgm}^2/\text{s}^2 = [B] \text{kgm}^2/\text{s}^2 \Rightarrow [B] = 1$$

یعنی B یک عدد ثابت و بدون یکا است.

در حقیقت رابطه داده‌شده در صورت سؤال، رابطه انرژی جنبشی است:

$$\begin{array}{c} \text{A} \uparrow \\ \text{K} = \frac{1}{2} m v^2 \\ \text{C} \downarrow \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{B} \uparrow \\ \text{D} \uparrow \end{array}$$

در فیزیک کمیت‌هایی که در دو طرف رابطه قرار دارند باید هم واحد باشند. در ضمن نماد [] را برای یکا استفاده می‌کنیم.

$$P = \rho gh \Rightarrow [P] = [\rho][g][h]$$

$$\Rightarrow \text{N/cm}^2 = [\rho] \text{m/s}^2 \times \text{cm}$$

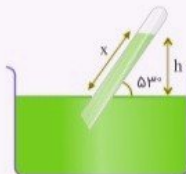
$$\Rightarrow [\rho] = \frac{\text{N}}{\text{m} \cdot \text{cm}} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m} \cdot \text{cm}} = \text{kg/cm}^3$$

$$V = 26/9 - 20/5 = 6/4 \text{ mL}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1/96}{6/4} = 1/4 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{\text{mL}}{10^{-3} \text{ L}} = 1/4 \times 10^3 \text{ g/L}$$

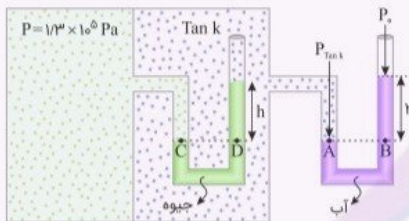
$$\rho = 1/4 \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{\text{L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

فشار حاصل از ستون جیوه برابر با فشار هوا است. بنابراین:



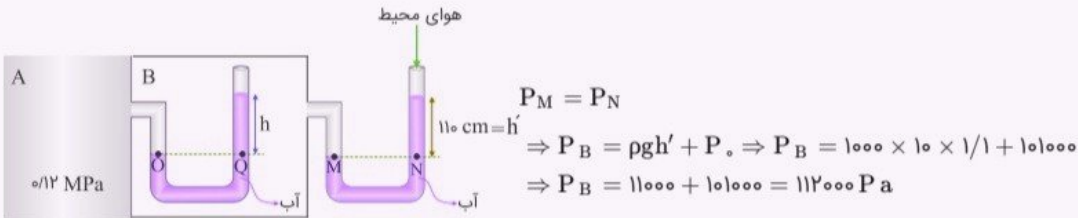
$$\begin{aligned} P &= \rho gh \\ \Rightarrow P_0 &= \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h \Rightarrow 108800 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.8 \text{ m} = 80 \text{ cm} \\ \Rightarrow h &= x \times \sin 53^\circ \Rightarrow x = \frac{80}{0.8} = 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

نقاطی که در یک تراز افقی از مایع هستند فشار یکسانی دارند، بنابراین:



$$\begin{aligned} P_A &= P_B \Rightarrow P_{\text{Tank}} = P_0 + (\rho gh)_W \Rightarrow P_{\text{Tank}} = 10^5 + 1000 \times 10 \times \frac{28}{100} = 102800 \text{ Pa} \\ P_C &= P_D \Rightarrow 1/3 \times 10^5 = (\rho gh)_{\text{Hg}} + P_{\text{Tank}} \\ \Rightarrow P_{\text{Tank}} &\Rightarrow 13 \times 10^4 = 13600 \times 10 \times h + 102800 \Rightarrow 27200 = 136000h \Rightarrow h = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

نقاط M و N که در یک تراز افقی هستند فشار یکسانی دارند و فشار نقطه M برابر فشار هوای محفظه B است. بنابراین:



نقاط O و Q که در یک تراز افقی هستند فشار یکسانی دارند و فشار نقطه O برابر فشار هوای محفظه A است. بنابراین:

$$P_O = P_Q \Rightarrow P_A = \rho g h + P_B \Rightarrow 12 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times h + 112000$$

$$\Rightarrow 8000 = 10000h \Rightarrow h = 0.8 \text{ m}$$

در صورتی که حجم‌های دو مایع یکسان باشد:

$$V_r = V_l = V$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_l + m_r}{V_l + V_r} = \frac{m_l + m_r}{2V}$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{m_l}{V} + \frac{m_r}{V} \right) = \frac{1}{2} (\rho_l + \rho_r) = \frac{\rho_l + \rho_r}{2}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{0.8 + 1}{2} = 0.9 \text{ g/cm}^3$$

حال حجم ۴۵۰g را حساب می‌کنیم:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{450}{0.9} = 500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V = 500 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 0.5 \text{ lit}$$

باتوجه به اینکه فقط ۱۰۰ cm³ از حجم استوانه فضای خالی داریم:

$$V_{\text{بخ}} - V_{\text{آب}} = 100 \text{ cm}^3, m_{\text{بخ}} = m_{\text{آب}}$$

$$\left(\frac{m}{\rho} \right)_{\text{بخ}} - \left(\frac{m}{\rho} \right)_{\text{آب}} = 100 \Rightarrow \frac{m}{0.9} - \frac{m}{1} = 100$$

$$\Rightarrow \frac{m - 0.9m}{0.9} = 100 \Rightarrow \frac{0.1m}{0.9} = 100 \Rightarrow m = 900 \text{ g}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$$

$$100 \times 1/5 = 6/25 v_2$$

$$v_2 = \frac{150}{6/25} = 250 \text{ m/s}$$

در دو حالت آب به صورت قطره‌قطره (دانه-دانه، کروی-کروی) روی شیشه قرار می‌گیرد؛ زیرا نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و سطح شیشه چرب (یا دوداندود) کمتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب خواهد بود.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 10 \times 2 = A_2 \times 4 \Rightarrow A_2 = 5 \text{ cm}^2$$

۴۱

قسمت باریک لوله (یا قسمت با مقطع A_2). طبق اصل برنولی؛ در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

۴۲

در فیزیک کمیت‌های هم‌واحد باهم جمع یا تفریق می‌شوند؛ بنابراین:
نماد [] را برای یکا استفاده می‌کنیم.

۴۳

$$[x] = \left[\frac{1}{v}\right][g][t^\alpha] \Rightarrow m = \frac{m}{s^\alpha} \cdot s^\alpha \Rightarrow \alpha = 2$$

$$[x] = [v][t^\beta] \Rightarrow m = \frac{m}{s} \cdot s^\beta \Rightarrow \beta = 1$$

$$\alpha + \beta = 3$$

$$[?] = \frac{2/7 \text{ g/cm}^3}{2/7 \times 10^5 \text{ g/m}^3} = \frac{\frac{2/7}{10^{-6}} \text{ g/m}^3}{\frac{2/7 \times 10^5}{1} \text{ g/m}^3} = \frac{2/7}{2/7 \times 10^{-1}} = 10$$

$$10 \text{ g/m}^3 = \text{da g/m}^3$$

$$40 \text{ ft} \left(\frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \right) \left(\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right) = 1200 \text{ cm}$$

۴۴

۴۵

