


مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبائی	 مؤسسه اندیشه مهر علامه طباطبائی	آموزش و پرورش شهر تهران		دبیرستان های دوره دوم مجتمع علامه طباطبائی		
		نام و نام خانوادگی دانش آموز:		امتحانات میان نوبت اول		
		پایه: دهم	رشته: ریاضی	زمان آزمون: ۷۵ دقیقه	تاریخ امتحان: شنبه ۶ آبان ۱۴۰۲	
		تعداد صفحات: ۶ صفحه	شماره کلاس:	سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲		

بخش اول - جملات صحیح را با "ص" و جملات غلط را با "غ" مشخص نمایید. (هر مورد ۰/۵ نمره)

۲ نمره	<p>۱- نتایج آزمایش‌های جدید ممکن است منجر به بازنگری مدل یا نظریه شود. (ص)</p> <p>۲- در مدل‌سازی سقوط یک برگه کاغذ، می‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد. (ص)</p> <p>۳- فاصله میانگین مولکول‌های گاز در حدود $35^\circ A$ است. (ص)</p> <p>۴- فشار پیمانه‌ای، اختلاف فشار محیط و فشار هوا است. (ص)</p>
--------	---

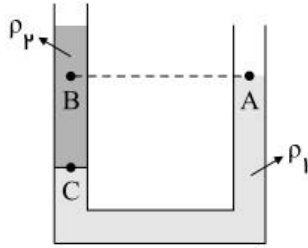
بخش دوم - جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید. (هر مورد ۰/۵ نمره)

۲ نمره	<p>۵- انتخاب وسیله اندازه‌گیری دقیق و روش درست اندازه‌گیری، خطای اندازه‌گیری را (کاهش می‌دهد - صفر می‌کند)</p> <p>۶- وقتی که مایعی را به آهستگی سرد کنیم، به یک (جامد بی‌شکل - جامد بلورین) تبدیل می‌شود.</p> <p>۷- سطح جیوه درون لوله موئین (فرورفته - برآمده) است.</p> <p>۸- آب تمایل به (چسبیدن - نچسبیدن) به سطح شیشه دارد؛ زیرا نیروی (هم‌چسبی - دگرچسبی) آب از نیروی (هم‌چسبی - دگرچسبی) آن قوی‌تر است.</p>
--------	---

بخش سوم - گزینه صحیح را انتخاب کنید. (هر مورد ۰/۵ نمره)

۲ نمره	<p>۹- در SI مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت‌هایی هستند و یکاهای آن‌ها به ترتیب و می‌باشند.</p> <p>(۱) اصلی - کیلوگرم و کندلا (۲) فرعی - کیلوگرم و کندلا (۳) اصلی - مول و کندلا (۴) فرعی - مول و کندلا</p> <p>پاسخ: گزینه ۳ صحیح هست.</p> <p>کمیت‌های مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت‌های اصلی هستند که یکای آنها در SI به ترتیب عبارتند از: مول و کندلا (شمع)</p>
	<p>۱۰- صفحه نمایش یک خط‌کش دیجیتال، طول‌های اندازه‌گیری شده را تا یک رقم بعد از ممیز بر حسب سانتی‌متر نشان می‌دهد، کدام یک از گزینه‌های زیر، می‌تواند نتیجه حاصل از اندازه‌گیری با این خط‌کش باشد؟</p> <p>(۱) $2 / 5400 \times 10^5 \mu m$ (۲) $2 / 54 \times 10^{-4} km$ (۳) $2 / 54 cm$ (۴) $2 / 540 \times 10^{-3} Mm$</p> <p>پاسخ: گزینه ۲ صحیح هست.</p> <p>چون صفحه نمایش این خط‌کش، طول‌های اندازه‌گیری را تا یک رقم بعد از ممیز بر حسب سانتی‌متر نشان می‌دهد، بنابراین دقت اندازه‌گیری این ابزار دیجیتال که برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که نشان می‌دهد، مساوی با $0.1 cm$ یا $1 mm$ است. دقت اندازه‌گیری هر یک از گزینه‌ها را بدست می‌آوریم:</p> <p>گزینه ۱: $2 / 5400 \times 10^5 \mu m \xrightarrow{\text{دقت}} 0.001 \times 10^5 \mu m = 10^{-4} \times 10^5 \times 10^{-3} mm = 0.1 mm$</p> <p>گزینه ۲: $2 / 54 \times 10^{-4} km \xrightarrow{\text{دقت}} 0.1 \times 10^{-4} km = 10^{-2} \times 10^{-4} \times 10^3 \times 10^3 mm = 1 mm$</p> <p>گزینه ۳: $2 / 54 cm \xrightarrow{\text{دقت}} 0.1 cm = 0.1 mm$</p> <p>گزینه ۴: $2 / 540 \times 10^{-3} Mm \xrightarrow{\text{دقت}} 0.01 \times 10^{-3} Mm = 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^6 \times 10^3 mm = 10^3 mm$</p>

۱۱- در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در ظرف قرار دارند. اگر فشار در نقطه داده شده P_A و P_B و P_C باشد، کدام رابطه درست است؟



$$P_C > P_A > P_B \quad (2)$$

$$P_C = P_A > P_B \quad (1)$$

$$P_C > P_B > P_A \quad (4)$$

$$P_C > P_B = P_A \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴ صحیح هست.

بدیهی است با توجه به اینکه C در عمقی بیش از B قرار دارد، $P_C > P_B$ است. از طرفی با توجه به این موضوع که فشار نقطه A برابر P و فشار نقطه B از P. بیش‌تر است، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} P_A = P \\ P_B = P + \rho_2 g h_B \\ P_C = P + \rho_2 g h_C \end{array} \right\} \xrightarrow{h_C > h_B} P_C > P_B > P_A$$

۱۲- استوانه A پر از آب است. نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند، F_A و فشار حاصل از آب در کف استوانه P_A است. اگر ابعاد

استوانه B نصف ابعاد استوانه A باشد و آن را هم پر از آب کنیم، نیرو و فشار مورد نظر به ترتیب F_B و P_B باشد، نسبت‌های $\frac{P_A}{P_B}$ و $\frac{F_A}{F_B}$

به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$2 \text{ و } 8 \quad (4)$$

$$8 \text{ و } 8 \quad (3)$$

$$2 \text{ و } 4 \quad (2)$$

$$2 \text{ و } 2 \quad (1)$$

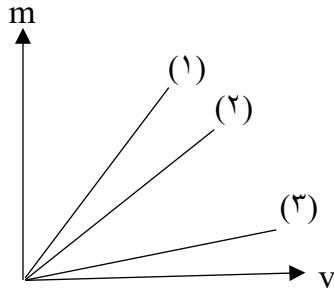
پاسخ: گزینه ۴ صحیح هست.

ابعاد استوانه B (یعنی شعاع مقطع و ارتفاع) نصف ابعاد استوانه A است. پس سطح B ، $\frac{1}{4}$ سطح مقطع A بوده و داریم: (فشار وارد بر کف ظرف به شکل ظرف و سطح مقطع آن بستگی ندارد)

$$h_B = \frac{h_A}{2}, \quad r_B = \frac{r_A}{2} \xrightarrow{A = \pi r^2} A_B = \frac{A_A}{4}$$

$$P = \rho g h \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho g h_A}{\rho g h_B} = \frac{h_A}{\frac{h_A}{2}} = 2$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A A_A}{P_B A_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \frac{A_A}{\frac{A_A}{4}} = 2 \times 4 = 8$$



۱۳- سه مایع در اختیار داریم که نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم آنها به صورت زیر است؟
 الف) اگر این ۳ مایع را روی هم بریزیم (به طوری که با هم مخلوط نشوند و دارای حجم برابر باشند)
 ترتیب قرار گرفتن روی یکدیگر مایعات به چه صورت است؟
 ب) اگر با یک همزن آنها را خیلی خوب با هم ترکیب کنیم، چگالی آنها را به چه صورت می توان نوشت؟

پاسخ: الف) شیب منحنی تغییرات جرم بر حسب حجم مصرف چگالی است و با استفاده از این نکته می توان فهمید که $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$. اگر اینها روی هم ریخته شوند به شرطی که مخلوط نشوند، ته ظرف مایع چگال تر جای می گیرد. مایع با چگالی ρ_1 روی آن مایع با چگالی ρ_2 و در نهایت مایع با چگالی ρ_3 که سبک ترین مایع می باشد.

ب) از آنجا که ۳ مایع با حجم برابر در ترکیب وارد شده اند، می توان چگالی مخلوط را با میانگین گرفتن از چگالی مایعها بدست آورد. (البته به شرط عدم تغییر حجم در اثر اختلاط):

$$\rho_{\text{mix}} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3}{3}$$

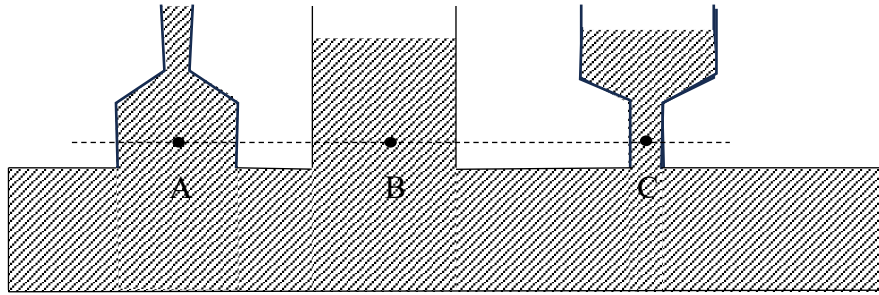
۱۴- توضیح دهید چرا:

الف) پدیده پخش در گازها، سریع تر از مایعها انجام می شود، در توضیح خود به چند مثال نیز اشاره کنید.
 ب) یک بادکنک پر از باد حتی اگر دهانه آن نیز کاملاً بسته شده باشد، باز هم رفته رفته کم باد می شود.

پاسخ: الف) به دو دلیل، پدیده پخش در گازها سریع تر از مایعها انجام می گیرد: ۱- تندی حرکت مولکولهای گاز بیشتر از مایع است. ۲- تراکم مولکولهای گاز در محیط کمتر است؛ بنابراین حرکت مولکولهای گاز در یک محیط آسان تر از مولکولهای مایع است. برای مثال بوی یک گل خوشبو به سرعت در اتاق پخش می شود، اما اگر مقداری شکر در آب بریزیم، تا زمانی که آن را مخلوط نکنیم همه جای آن شیرین نمی شود.
 ب) فاصله ی بین مولکولهای دیواره بادکنک بزرگ تر از اندازه ی مولکولهای هوا است. بنابراین مولکولهای هوا می توانند با برخورد به دیواره بادکنک می توانند از آن عبور کنند و در نتیجه بادکنک به مرور کم باد می شود.

۱۵- با استفاده از لیوان پر از آب، کارت بانکی و چند سکه یا وزنه، آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی دگرچسبی را نشان داد.
 پاسخ: یک لیوان را پر از آب می کنیم و یک کارت بانکی را طوری روی لبه لیوان قرار می دهیم تا تنها نیمی از آن با آب تماس داشته باشد. وزنه های چند گرمی را روی قسمتی از کارت که با آب در تماس نیست، به آرامی قرار می دهیم. (ابتدا وزنه ها با جرم کمتر، سپس جرم وزنه ها را به تدریج اضافه می کنیم) چون نیروی جاذبه بین مولکولی، مولکولهای آب و کارت (نیروی دگرچسبی) از نیروی وزن وزنه ها بیش تر است، وزنه های روی کارت، باقی می ماند و کارت از آب جدا نمی شود.

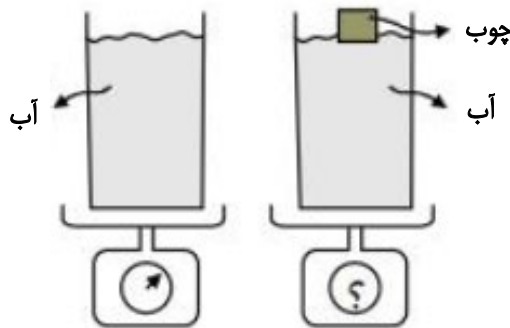
۱۶- دو نتیجه‌گیری از مشاهده شکل مقابل بنویسید.



پاسخ: فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، یکسان است و به شکل ظرف بستگی ندارد.

بخش پنجم - به سوالات زیر پاسخ کامل دهید. (هر مورد ۲ نمره)

۱۷- ظرف آبی مطابق شکل روی ترازو قرار دارد. اگر یک تکه چوب روی سطح آب شناور کنیم، عقربه ترازو چه تغییری می‌کند؟ (آب به بیرون ظرف نمی‌ریزد).



پاسخ: عقربه ترازو عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. میزان تغییر آن به اندازه وزن چوب می‌باشد. توجه کنید که نیروی شناوری چوب را روی آب نگه می‌دارد و نیروی داخلی بین چوب و آب می‌باشد. این نیرو دارای عکس‌العملی هم‌اندازه و در خلاف جهت است (در کف ظرف به سمت پایین) که در نهایت باعث می‌شود که ترازو، مجموع وزن چوب، آب و ظرف را نمایش دهد.

۱۰نمره

۱۸- می‌خواهیم با ترکیب فلزات روی و مس آلیاژ برنج درست کنیم اگر حجم مس به کار رفته در این آلیاژ سه برابر روی باشد، چگالی آلیاژ را

$$\text{محاسبه کنید. } (\rho_{\text{روی}} = 7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

پاسخ: برای تعیین چگالی آلیاژ باید جرم کل و حجم کل را بیابیم، در این جا سعی می‌کنیم که همه مقادیر را برحسب حجم روی بنویسیم. یعنی داریم:

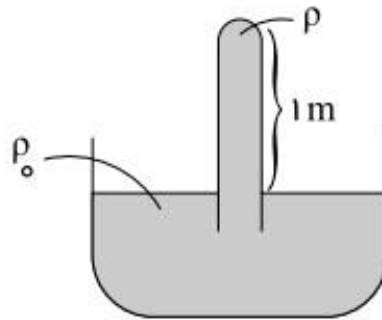
$$m_{\text{روی}} = 3v = m_{\text{مس}} + m_{\text{روی}} = \rho_{\text{مس}} v_{\text{مس}} + \rho_{\text{روی}} v_{\text{روی}} = 9v_{\text{مس}} + 7v_{\text{روی}}$$

$$m_{\text{روی}} = 34v = 7v_{\text{روی}} + 27v_{\text{مس}} = 7v_{\text{روی}} + 9v_{\text{روی}}$$

$$v_{\text{روی}} = 4v = v_{\text{روی}} + v_{\text{مس}} = v_{\text{روی}} + 3v_{\text{روی}}$$

$$\frac{34v_{\text{روی}}}{4v_{\text{روی}}} = 8.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{v_{\text{آلیاژ}}} = \rho_{\text{آلیاژ}}$$

۱۹- درون لوله‌ای به ارتفاع ۱۰۰ cm مایعی به چگالی ρ ریخته‌ایم. اگر فشار کل وارد بر کف لوله برابر 90 KPa باشد و فشار هوای محیطی برابر 226 KPa باشد، چگالی مایع (ρ) را بیابید. این مایع چیست؟

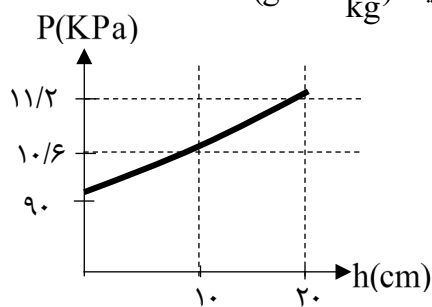


پاسخ: $P_{\text{مت}} = P_0 + \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} \Rightarrow P - P_0 = \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}}$

$$\Rightarrow 226 \times 10^3 \text{ Pa} - 90 \times 10^3 \text{ Pa} = \rho_{\text{مایع}} \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (1 \text{ m})$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{226 - 90}{10} \times 10^3 = 136 \times 10^3 = 136000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow \text{این مایع جیوه است.}$$

۲۰- نمودار تغییرات فشار بر حسب ارتفاع مایع به صورت زیر است. چگالی مایع را به دست آورید. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



پاسخ: می‌دانیم که $P = P_0 + \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}}$ معادله خطی است که فشار را بر حسب مایع h به دست می‌آورد. عرض از مبدأ این معادله برابر P_0 می‌باشد و شیب خط برابر g عیام ρ است. بنابراین $P_0 = 90 \text{ kPa}$

$$\text{شیب خط} = \frac{P_2 - P_1}{h_2 - h_1} = \frac{112/2 \times 10^3 - 106/6 \times 10^3}{0.2 - 0.1} = \frac{136 \times 10^3 \text{ Pa}}{0.1 \text{ m}}$$

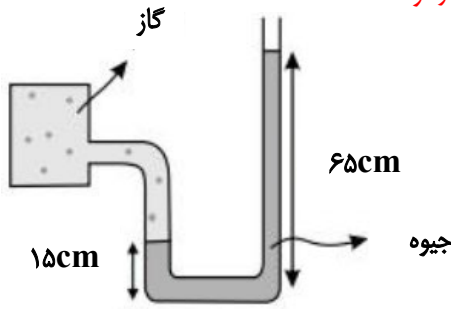
می‌دانیم که $\text{شیب خط} = \rho_{\text{مایع}} \times g$ بنابراین: 136×10^3

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

(شیب را می‌توان با استفاده از دو نقطه دیگر به دست آورد.)

۲۱- در شکل زیر فشار مخزن چقدر است؟ (بر حسب پاسکال) $(P = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

پاسخ: سطح تراز اول روی سطح جیوه در لوله سمت چپ و سطح تراز دوم را به موازات آن در لوله سمت راست انتخاب می‌کنیم:



$$P_A = P_B = P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 13600 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0.15 \text{ m} + 10^5 \text{ Pa} = 168 \text{ kPa}$$

۲۰ نمره

مجموع نمرات

دانش آموز عزیز، شما می‌توانید پس از اتمام آزمون، با مراجعه به آدرس https://alameh.ir/questions_cat/tenth یا با اسکن کردن بارکد زیر، پاسخ تشریحی و شناسنامه سوالات آزمون را دریافت نمایید.



با آرزوی موفقیت برای شما - مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبایی



مؤسسه اندیشه مهر
علامه طباطبائی

مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبائی