



دبیرستان پسرانه غیر دولتی ابتکار علم - دوره دوم

نام و نام خانوادگی: کلاس: موضوع امتحان: نام دبیر:

ردیف	سؤالات	نمره
۱	<p>جاهای خالی را با انتخاب کلمه مناسب تکمیل کنید.</p> <p>(الف) تندی متوسط جزء کمیت‌های (اصلی - فرعی) است.</p> <p>(ب) اگر دو ماده دارای حجم یکسان باشند، ماده‌ای که جرم بیشتری دارد، چگالی (بیشتر - کمتر) خواهد داشت.</p> <p>(ج) با فاصله گرفتن از سطح زمین فشار هوا (کاهش - افزایش) می‌یابد.</p> <p>(د) کشش سطحی ناشی از (هم‌چسبی - دگر چسبی) است.</p> <p>(ه) در گیاهان آب و مواد غذایی براساس خاصیت از آوندهای چوبی بالا می‌رود. (مویبندی - هم‌چسبی)</p>	۱/۲۵
۲	<p>درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.</p> <p>(الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند. (درست)</p> <p>(ب) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد، تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است. (درست)</p> <p>(ج) جامدهای بلورین با سرد شدن سریع مایعات به وجود می‌آیند. (نادرست)</p> <p>(د) اگر لوله مویبند تمیزی را درون ظرف آبی فرو ببریم، سطح آب درون لوله به صورت برآمده قرار می‌گیرد. (نادرست)</p>	۱
۳	<p>موارد زیر را تعریف کنید.</p> <p>(الف) آهنگ کمیت: تغییر نسبت در واحد زمان</p> <p>(ب) فشار پیمانه‌ای: اختلاف فشار یک نقطه و فشار هوا</p> <p>(پ) مدل‌سازی: نمایش آن که در آن پدیده فیزیکی آسان‌تر شده و امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود</p>	۱/۵
۴	<p>دلیل پدیده زیر را شرح دهید.</p> <p>پوشش برزنتی پُف کرده است</p> <p>پوشش برزنتی صاف و تخت است</p> <p>کامیون در حال حرکت</p> <p>کامیون در حال توقف</p> <p>با حرکت کامیون تندر هوا بالای برزنت افزایش می‌یابد و طبق اصل برنولی با افزایش تندر هوا، فشار بالای برزنت کاهش یافته و فشار بیشتر پایین آن باعث پف کردن برزنت می‌شود</p>	۰/۷۵
۵	<p>یک کشتی با تندی ۱۸ گره دریایی در حرکت است. تندی این کشتی چند $\frac{km}{h}$ است؟ (هر گره دریایی $\frac{m}{s} = 0.5$ است).</p> <p>$18 \cancel{گره} \times \frac{0.5 \frac{m}{s}}{1 \cancel{گره}} = 9 \frac{m}{s}$</p> <p>$9 \frac{m}{s} \times \frac{1 km}{1000 m} \times \frac{3600 s}{1 h} = 32.4 \times 10 \frac{km}{h}$</p>	۱

۶ برای تعیین چگالی یک جسم جامد ابتدا جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده‌ایم. با توجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم را بر حسب $\frac{g}{cm^3}$ حساب کنید.

ترازوی رقمی

جسم

۱۴ g

۱۸ cm^۳

۲۵ cm^۳

$$m = 14g$$

$$V = 25 - 18 = 7 cm^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{14}{7} = 2 \frac{g}{cm^3}$$

۷ درون یک مکعب فولادی به ضلع ۱۰ cm حفره‌ای وجود دارد. اگر جرم این مکعب ۶٫۲۴ kg باشد، حجم حفره درون مکعب را تعیین کنید. (چگالی فولاد $\frac{kg}{m^3}$ ۷۸۰۰ است.)

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 = 1000 cm^3$$

$$V_{\text{مکعب}} = \frac{m}{\rho} = \frac{6240}{7800} = 800 cm^3$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{سرب}} = 1000 - 800 = 200 cm^3$$

۸ در شکل زیر اگر فشار هوای محیط $9 \times 10^4 Pa$ باشد، فشار مطلق و فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن را تعیین کنید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

مخزن گاز

۷۰ cm

۳۰ cm

$\rho_{\text{مایع}} = 5 \frac{g}{cm^3}$

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{گاز}} = \rho g h + P_0 = 5000 \times 10 \times 0.7 + 90000$$

$$P_{\text{گاز}} = 110000 Pa$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = 20000 Pa$$

۹ مطابق شکل یک غواص به وسیله لوله‌ای که یک سر آن بیرون از آب قرار دارد، در عمق ۶ متری آب دریا در حال شنا است. اختلاف فشار درون ریه غواص با فشار وارد بر قفسه سینه او چقدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$)

$$\Delta P = P_{\text{قفسه سینه}} - P_{\text{درون ریه}} = \rho g h + P_0 - P_0$$

$$= \rho g h = 1000 \times 10 \times 6 = 60000 Pa$$

۱۰ در یک لوله U شکل، مقداری جیوه قرار دارد. در شاخه سمت راست لوله آنقدر آب می‌ریزیم تا ارتفاع آب به ۲۷٫۲ cm برسد. اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

آب

جیوه

۲۷٫۲ cm

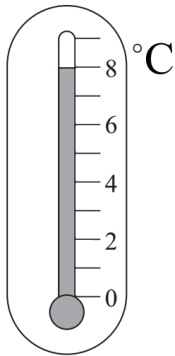
$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho_{\text{جیوه}} g h) + P_0 = (\rho_{\text{آب}} g h) + P_0$$

$$(\rho_{\text{جیوه}} g h)_{\text{جیوه}} = (\rho_{\text{آب}} g h)_{\text{آب}} \Rightarrow 13600 h = 1 \times 27.2$$

$$h_{\text{جیوه}} = 2 cm$$

دقت هر یک از ابزارهای زیر را مشخص کنید.

۱۱



(۱)

۱°C

۱۸/۳۰ g

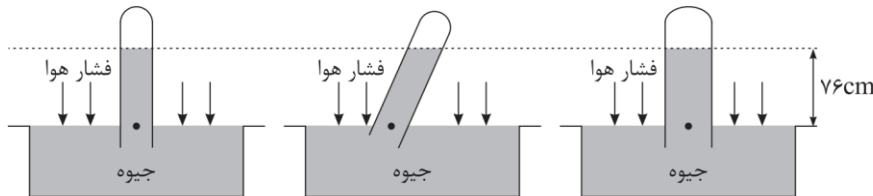
(۲)

۰/۰۱ g

۱/۵

الف) از مشاهده زیر چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۱۲



فشار مایعات فقط وابسته به عمق مایع (ارتفاع قائم از سطح مایع) است و با توجه به ثابت بودن فشار هوا در یک محیط همگن، تغییر در وضعیت لوله آزمایش، این ارتفاع را تغییر نمی‌دهد.
 ب) فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه و کیلوپاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}) \quad P_0 = 74 \text{ cmHg}$$

$$P_0 = \rho g h = 13.6 \times 10 \times \frac{74}{100} = 10.334 \text{ Pa} = 10.334 \text{ kPa}$$

۰/۵

چگالی جسمی کم‌تر از چگالی یک شاره است. اگر این جسم را به آرامی روی سطح این شاره قرار دهیم، جسم در چه وضعیتی قرار می‌گیرد و رابطه بین بزرگی نیروهای شناوری (F_b) و وزن جسم (W) مطابق کدام گزینه است؟

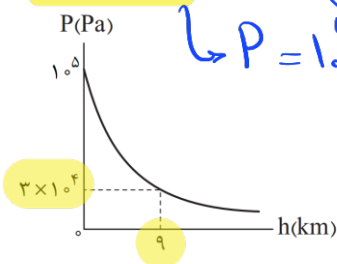
۱۳

(۱) شناور، $F_b < W$ (۲) شناور، $F_b = W$ (۳) غوطه‌ور، $F_b < W$ (۴) غوطه‌ور، $F_b = W$

۱

نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین به شکل زیر است. اگر یک ستون فرضی هوا از سطح زمین تا بالاترین قسمت جو به سطح مقطع 100 cm^2 در نظر بگیریم، در این ستون، جرم هوا از سطح زمین تا ارتفاع 9 km از سطح زمین چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۱۴



$$P = 1.0 \times 10^5 - 3 \times 10^4 = 7 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow 7 \times 10^4 = \frac{m \times 10}{10^{-2}} \Rightarrow m = 7.0 \text{ kg}$$

۱/۵

تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید. (به روش زنجیره‌ای)

۱۴

الف) $120 \text{ Tm}^2 = ? \text{ km}^2$

$$120 \text{ Tm}^2 \times \frac{10^3 \text{ km}^2}{10^{12} \text{ Tm}^2} = 120 \times 10^{-9} \text{ km}^2 = 1.2 \times 10^{-7} \text{ km}^2$$

ب) $10 \frac{N}{m^2} = ? \frac{kN}{cm^2}$

$$10 \frac{N}{m^2} \times \frac{1 \text{ kN}}{10^3 \text{ N}} \times \frac{10^{-4} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} = 10^{-4} \frac{kN}{cm^2}$$

ج) $50 \mu\text{m} = ? \text{ nm}$

$$50 \mu\text{m} \times \frac{10^{-9} \text{ nm}}{10^{-6} \mu\text{m}} = 50 \times 10^{-3} \text{ nm} = 0.05 \text{ nm}$$

به یکی از ۳ سوال زیر به انتخاب خودتان پاسخ دهید. پاسخ به سوالات دیگر نمره امتیازی دارد.

مساحت روزنه خروج بخار آب روی درب یک زودپز 4 mm^2 است، جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چند گرم باشد تا فشار داخل زودپز در 2 atm ثابت نگه داشته شود؟

($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و فشار هوای بیرون دیگ زودپز: $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

$$P_{\text{درب}} = \frac{mg}{A} + P_0$$

$$2 \times 10^5 = \frac{m \times 10}{4 \times 10^{-4}} + 10^5 \quad \rightarrow \quad 10^5 = \frac{10 \cdot m}{4 \times 10^{-4}} \quad \rightarrow \quad m = 0.04 \text{ kg} = \boxed{40 \text{ g}}$$

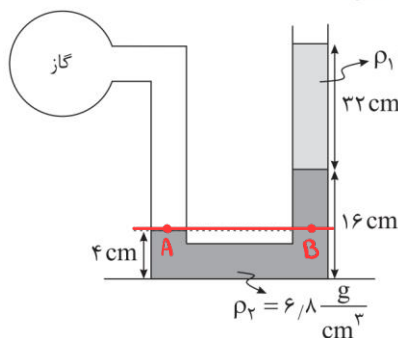
دو مایع A و B که به ترتیب چگالی‌های $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ دارند را با هم مخلوط می‌کنیم. اگر جرم A دو برابر B باشد، چگالی مخلوط را حساب کنید.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{M_A + M_B}{V_A + V_B}$$

$$= \frac{\cancel{2}M_B}{\cancel{2}V_A + \frac{M_B}{4}} + \frac{M_B}{\frac{M_B}{6}} = \frac{3\cancel{M}_B}{\cancel{4} + \frac{1}{4}} = \frac{34}{8} = \boxed{4.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

مطابق شکل فشارسنج زیر، از دو مایعی که با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند تشکیل شده است. اگر فشار هوای محیط

75 cmHg باشد، مقدار فشار گاز درون فشارسنج را بر حسب cmHg بیابید. ($\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$(\rho_1 h_1) = (\rho_2 h_2) \rightarrow 4.8 \times 12 = 13.4 h_2 \rightarrow h_2 = 4 \text{ cm}$$

$$(\rho_2 h_1) = (\rho_2 h_2) \rightarrow 1.7 \times 32 = 13.4 h_2 \rightarrow h_2 = 4 \text{ cm}$$

$$P_{\text{گاز}} = 4 + 4 + 75 = \boxed{83 \text{ cmHg}}$$

همه انسان‌ها نابغه هستند، اما اگر برای سنجش میزان نبوغ یک ماهی، توانایی او در بالا رفتن از درخت را ملاک قرار دهید، آن ماهی در تمام مدت زندگی‌اش حس خواهد کرد که یک احمق است. "آلبرت اینشتین"

با آرزوی قلبی موفقیت برای تمامی عزیزانم

دکتر شادآباد - زمستان ۱۴۰۲

نام و نام خانوادگی مصحح:

نام و نام خانوادگی تجدید نظر کننده:

نمره ورقه به عدد:

محل امضا

محل امضا

نمره ورقه به حروف: