



## دبیرستان پسرانه غیر دولتی ابتکار علم - دوره دوم

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

ردیف	سؤالات	نمره
۱	<p>در جمله های زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و به پاسخ برگ انتقال دهید.</p> <p>الف) کمیت‌هایی که فقط با عدد و یکا بیان می‌شوند، (برداری - نرده‌ای) نامیده می‌شوند.</p> <p>ب) نیروی دگرچسبی جیوه و شیشه (بیش تر - کم تر) از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه است.</p> <p>پ) با افزایش ارتفاع چگالی هوا (افزایش - کاهش) می‌یابد.</p> <p>ت) (تندی - سرعت) کمیتی برداری است.</p> <p>ث) اگر مایعی به آهستگی سرد شود جامد (بلورین - بی شکل) تشکیل می‌شود.</p> <p>ج) اگر با ثابت ماندن ارتفاع مایع سطح مقطع ظرف دو برابر شود فشار ناشی از مایع (نصف می‌شود - ثابت می‌ماند).</p> <p>چ) چگالی یک ماده به جرم و حجم بستگی (دارد - ندارد)</p> <p>ح) فشارسنج پزشکی فشار (پیمانه‌ای - کل) را نشان می‌دهد.</p>	۲
۲	<p>الف) یکای نیرو در SI نیوتون معادل <math>kg \cdot m/s^2</math> است. یکاهای فشار (پاسکال) و کار (ژول) را برحسب یکاهای اصلی بنویسید.</p> <p>ب) تبدیل یکای زیر (تبدیل مایل بر ساعت به متر بر ثانیه) را به روش زنجیره‌ای انجام دهید. (هر مایل را ۱۶۰۰ متر در نظر بگیرید).</p> <p>پ) <math>120 \times 10^{-8} m</math> چند <math>\mu m</math> است؟</p>	۱

Handwritten work for question 2:

الف)  $kg \cdot m/s^2$  (SI unit of force)

ب)  $kg \cdot m/s^2$  (Pressure) and  $kg \cdot m^2/s^2$  (Work)

پ)  $120 \times 10^{-8} m = 1.2 \mu m$

۳

الف) چگالی جسمی به جرم ۷۵۰ g و حجم  $250 \text{ cm}^3$  چند  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است؟

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{750}{250} = 3 \text{ g/cm}^3 = 3000 \text{ kg/m}^3$$

ب) چگالی بنزین حدود  $0.7 \text{ g/cm}^3$  است. اگر ۵۰ لیتر بنزین در باک ماشین وجود داشته باشد، جرم آن چند کیلوگرم می‌باشد؟

$$m = \rho V = 0.7 \times 50 = 35 \text{ kg}$$

۴

درستی یا نادرستی عبارت های زیر را تعیین کنید.

الف) در مدلسازی حرکت توپ بسکتبال نمی‌توان اثر مقاومت هوا را نادیده گرفت. غ

ب) دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می کنند. ✓

پ) سال نوری یکی زمان است. غ

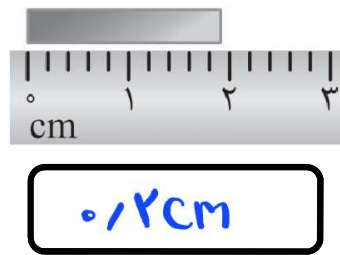
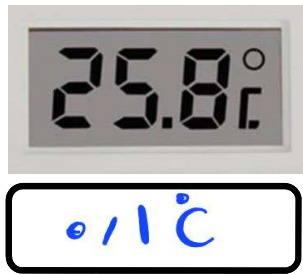
ت) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است. ✓

ث) افزایش دما منجر به افزایش نیروی هم چسبی مولکول های یک مایع می شود. غ

ج) در آزمایش توریچلی تغییر قطر لوله تغییری در ارتفاع جیوه ایجاد نمی کند. ✓

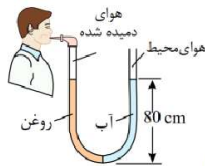
۵

دقت وسیله های مقابل را با ذکر یکان بنویسید.



۶

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



$$P_{\text{آب}} + (\rho g h)_{\text{روغن}} = P_0 + (\rho g h)_{\text{آب}}$$

$$P_{\text{آب}} - P_0 = (\rho g h)_{\text{آب}} - (\rho g h)_{\text{روغن}}$$

$$= 1000 \times 10 \times 0.18 - 800 \times 10 \times 0.18 = 180 \text{ Pa}$$

۱

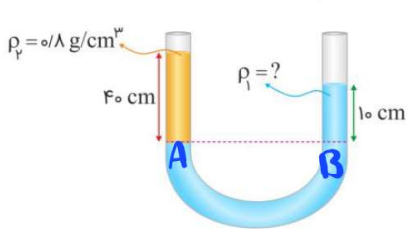
علت‌های ذکر شده در ستون "ب" سبب پدیده‌هایی در ستون "الف" می‌شوند. علت هر پدیده را مشخص کنید. (یک پدیده اضافه است)

الف	ب
الف) پدیدهٔ پخش ب) پدیدهٔ کشش سطحی پ) تر شدن سطوح ت) نیروی شناوری ث) بالا رفتن نوشابه از نی هنگام نوشیدن	۱- نیروی هم‌چسبی <b>ب</b> ۲- نیروی دگرچسبی <b>ب</b> ۳- حرکت نامنظم مولکول‌های شاره <b>الف</b> ۴- تفاوت فشار در عمق‌های مختلف یک شاره <b>ب</b>

۷

۱/۵

دو مایع مخلوط نشدنی  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در یک لولهٔ U شکل در حال تعادل هستند. چگالی  $\rho_1$  را به دست آورید.



$$P_A = P_B \rightarrow \cancel{\rho_1 g h_1} + P_0 = \cancel{\rho_2 g h_2} + P_0$$

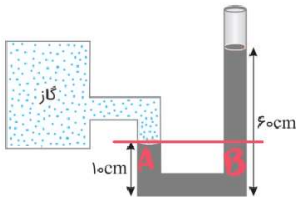
$$0.8 \times 40 = \rho_2 \times 10$$

$$\rho_2 = 3.2 \text{ g/cm}^3$$

۸

۱/۵

در شکل زیر اگر چگالی مایع  $0.8 \text{ g/cm}^3$  باشد. فشار پیمانه‌ای گاز چند کیلوپاسکال است؟



$$P_A = P_B \rightarrow P_g + \rho g h = P_0 + \rho g h$$

$$P_g = P_0 - \rho g h = 100000 \text{ Pa} - 4000 \text{ Pa} = 96000 \text{ Pa} = 96 \text{ kPa}$$

۹

۱/۵

استوانه‌ای چوبی به ارتفاع  $20 \text{ cm}$  و مساحت قاعده  $40 \text{ cm}^2$  درون شاره‌ای در حالت تعادل و غوطه‌ور قرار دارد. فشار در بالا و پایین استوانه  $9 \times 10^2 \text{ Pa}$  و  $1/8 \times 10^3 \text{ Pa}$  می‌باشد. چگالی شاره چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

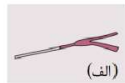
$$1800 - 900 = \rho \times 10 \times 0.2$$

$$\rho = 450 \text{ kg/m}^3$$

۱۰

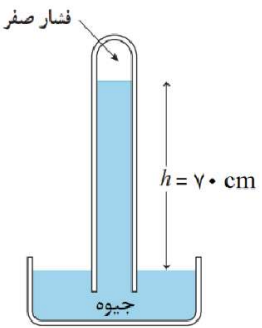
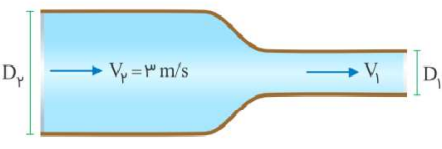
۱

دو نوار کاغذی به طول تقریبی  $10 \text{ cm}$  را مطابق شکل (الف) به انتهای یک نی نوشابه بچسبانید. وقتی مطابق شکل (الف) به انتهای یک نی نوشابه بچسبانید. وقتی مطابق شکل (ب) به درون نی دمیده می‌شود نوارهای کاغذی به طرف یکدیگر جذب می‌شوند. با توجه به اصل برنولی دلیل این پدیده را توضیح دهید.



با افزایش تندی جریان هوا پس از دمیدن فشار هوای بین دو نوار کاهش و فشار هوای اطراف باعث جذب نوارها برهم می‌شود.

۱۱

۱	<p>در شکل مقابل جوسنجی نشان داده شده است. اگر <math>\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3</math> باشد، فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟</p>  <p><math>P_0 = 70 \text{ cmHg}</math>  <math>70 \times 1340 = 95200 \text{ Pa}</math>  <math>P_0 = 95,2 \text{ kPa}</math></p>	۱۲
۲	<p>به یکی از ۳ سوال زیر به انتخاب خودتان پاسخ دهید. (پاسخ دادن به بیش از ۱ سوال نمره امتیازی دارد.)</p> <p>مطابق شکل مایعی درون لوله در جریان است. در صورتی که قطر مقطع بزرگتر ۳ برابر قطر مقطع کوچکتر باشد (<math>D_2 = 3D_1</math>) باشد، <math>v_1</math> چند متر بر ثانیه است؟</p>  <p><math>\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \rightarrow v_1 = 27 \text{ m/s}</math></p>	۱۳
۱	<p>(آ) قد بازیکن بسکتبالی ۶ft (فوت) و ۱۰in (اینچ) می باشد. قد او چند سانتی متر است؟ (<math>1 \text{ in} \approx 2/5 \text{ cm} \cdot 1 \text{ ft} = 12 \text{ in}</math>)</p> <p>(ب) تندی رشد موی انسان حدود ۵/۵ میلی متر در روز است. تندی رشد مو چند میکرومتر در ماه است؟ (هر ماه را سی روز در نظر بگیرید.)</p> <p><math>4 \cancel{\text{ft}} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \cancel{\text{ft}}} = 48 \text{ in} \rightarrow 12 \text{ in}</math>  <math>12 \times 2,5 = 30 \text{ cm}</math></p> <p><math>0,5 \frac{\text{mm}}{\text{day}} = ? \frac{\mu\text{m}}{\text{month}}</math>  <math>0,5 \frac{\text{mm}}{\text{day}} \times \frac{30 \text{ day}}{1 \text{ month}} \times \frac{1000 \mu\text{m}}{1 \text{ mm}} = 15000 \frac{\mu\text{m}}{\text{month}}</math></p>	
۲	<p>در کف قایقی که به صورت ثابت روی آب دریا شناور است سوراخی به مساحت <math>10 \text{ cm}^2</math> به وجود آمده است. اگر کف قایق <math>20 \text{ cm}</math> از سطح دریا پائین تر باشد:</p> <p>(الف) فشار آب در ناحیهی سوراخ شده چقدر است؟</p> <p><math>P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0,2 = 2000 \text{ Pa}</math></p> <p>(ب) حداقل چه نیرویی لازم است تا جلوی ورود آب دریا به درون قایق را بگیریم؟ (<math>g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math>, <math>\rho_{\text{آب دریا}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math>)</p> <p><math>F = PA = 2000 \times 10 \times 10^{-4} = 200 \text{ N}</math></p>	

نام و نام خانوادگی مصحح: \_\_\_\_\_ نام و نام خانوادگی تجدید نظر کننده: \_\_\_\_\_

محل امضا \_\_\_\_\_ محل امضا \_\_\_\_\_

نمره ورقه به عدد: ..... نمره ورقه به حروف: .....