

نام و نام خانوادگی:

مقطع و رشته: دهم تجربی

نام پدر:

شماره داوطلب:

تعداد صفحه سؤال: ۳ صفحه

جمهوری اسلامی ایران

اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران

اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶ تهران

دیرستان غیردولتی دخترانه








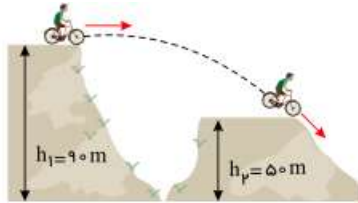
نام درس: فیزیک

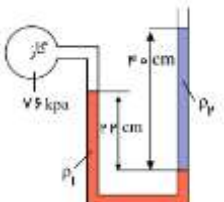
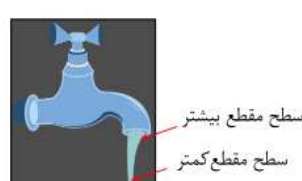
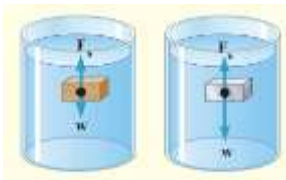
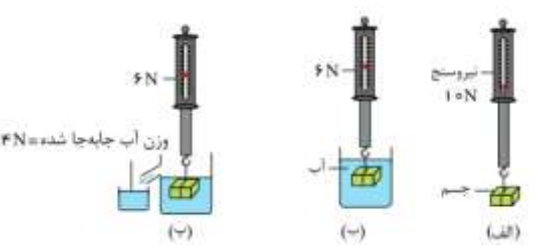
نام دبیر: فریبا حسینی تژاد

تاریخ امتحان: ۱۳۹۷/۰۳/۱۲

ساعت امتحان: ۸ صبح / عصر

مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

ردیف	سؤالات	محل مهر یا امضاء مدیر
۱	<p>در فیزیک تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می نامیم. از شلنگ شکل روبرو، آب با آهنگ $125 \frac{cm^3}{s}$ خارج می شود. این آهنگ را به روش تبدیل زنجیره ای، بر حسب یکای لیتر بر دقیقه ($\frac{L}{min}$) بنویسید. (هر لیتر معادل ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب است).</p> 	
۱.۵	<p>با توجه به پیشوند های SI و نمادگذاری علمی جدول زیر را کامل کنید.</p> <p> $7/0 \times 10^{-6}m$mmμm قطر میانگین یک گویچه ی (گلبول) قرمز $1/75 \times 10^{-14}m$pmfm قطر هسته ی اتم اورانیوم $1/0 \times 10^{-4}kg$gmg جرم یک گیره ی کاغذ $1/0 \times 10^{-9}s$μsns زمانی که نور مسافت ۰/۳ متر را در هوا طی می کند. $1/0 \times 10^{-3}s$msμs زمانی که صوت مسافت ۰/۳۵ متر را در هوا طی می کند. </p>     	
۲	<p>از بالونی که در ارتفاع ۵۰ متری سطح زمین و با تندی ۴/۰ در پرواز است. بسته ای به $30 kg$ رها می شود و با $25 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می کند. کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته را از لحظه ی رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین حساب کنید.</p> 	
۱	<p>جرم موتور سواری با موتورش ۱۵۰ کیلوگرم است. این موتورسوار پرشی مطابق شکل روبرو انجام می دهد.</p> <p>الف) انرژی پتانسیل گرانشی موتورسوار را روی هر یک از تپه ها حساب کنید. ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)</p> <p>ب) کار نیروی وزن موتورسوار را در این جابه جایی به دست آورید.</p> 	
	صفحه ی ۱ از ۳	

ردیف	ادامه ی سؤالات	ردیف
۲	<p>محل مهر یا امضاء مدیر</p> <p>درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است جیوه ($\rho_1 = 13600 \frac{kg}{m^3}$) و مایعی با چگالی نامعلوم ρ_2 وجود دارد (شکل روبرو). اگر فشار هوای بیرون لوله ی U شکل 101 kPa باشد، چگالی مایع را تعیین کنید.</p> 	۵
۱	<p>وقتی شیر آبی را کمی باز کنید و آب به آرامی جریان یابد، مشاهده می شود که باریکه ی آب با نزدیک تر شدن به زمین، باریک تر می شود (شکل روبرو). دلیل این پدیده را با توجه به معادله پیوستگی توضیح دهید.</p> 	۶
۲	<p>الف) در شکل زیر نیروهای وارد بر دو جسم با حجم یکسان و چگالی متفاوت نشان داده شده است که در شاره ای قرار دارند. جهت حرکت دو جسم را روی شکل تعیین کنید. همچنین چگالی هر جسم را با چگالی آب مقایسه کنید.</p>  <p>ب) دریافت خود را از شکل زیر بنویسید و بگویید این آزمایش به چه اصلی در فیزیک اشاره می کند.</p> 	۷
۲	<p>یک طرف میله ای مسی به طول یک متر و مساحت سطح مقطع 20 را درون مخلوط آب و یخ گذاشتیم. سر دیگر این میله درون ظرفی حاوی آب در حال جوشیدن است. ($100^\circ C$) چه مدت طول می کشد تا 0.5 kg یخ درون ظرف مخلوط آب و یخ، آب شود؟ (از تبادل گرما بین میله و محیط صرف نظر کنید).</p> <p>$(k_{\text{مس}} = 400 \frac{w}{m.K}, L_F = 334 \frac{kJ}{kg})$</p>	۸
۲	<p>جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.</p> <ol style="list-style-type: none"> سرد شدن هوای درون بطری پلاستیکی نوشابه باعث.....(مچاله/منفجر) شدن بطری می شود. ژاک شارل دانشمند فرانسوی به طور تجربی دریافت که اگر فشار مقدار معینی از یک گاز ثابت نگه داشته شود حجم آن مستقیماً با.....(افزایش/کاهش) دما افزایش و با..... (افزایش/کاهش) دما کاهش می یابد. در قوانین گازها دما بر حسب.....(سیلسیوس/کلوین) نوشته میشود. فشار و دما در قوانین گازها با یکدیگر نسبت.....(عکس/مستقیم) دارند. فشار و حجم در قوانین گازها با یکدیگر نسبت.....(عکس/مستقیم) دارند. در دما و فشار ثابت نسبت حجم به تعداد مولکولها مقداری.....(ثابت/وابسته به حجم) است. واحد ثابت جهانی گازها برابر با.....($\frac{J}{mol.K} / \frac{J}{kg.^{\circ}C}$) است. 	۹
	صفحه ی ۱ از ۳	

ردیف	ادامه ی سؤالات	محل مهر یا امضاء مدیر
۱۰	برای اندازه گیری گرمای ویژه فلزی با جنس نامعلوم قطعه ۰/۵ کیلوگرمی از آن را تا دمای $100^{\circ}C$ گرم می کنیم و سپس آن را درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $\frac{1}{k} 1800$ که حاوی ۰/۵ کیلوگرم آب با دمای اولیه است $13^{\circ}C$ می اندازیم. اگر دمای نهایی مجموعه $22^{\circ}C$ شود، گرمای ویژه این فلز چقدر است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C})$	۲
۱۱	در گروهی از جانوران خون گرم و انسان، تبخیر عرق بدن، یکی از راه های کنترل دمای بدن است. الف) چه مقدار آب تبخیر شود تا دمای بدن شخصی به جرم ۵۰ کیلوگرم به اندازه ی $1^{\circ}C$ کاهش یابد؟ گرمای نهان تبخیر آب در دمای بدن ($37^{\circ}C$) برابر $2/42 \times 10^6 \frac{J}{kg}$ و گرمای ویژه بدن در حدود $3480 \frac{J}{kg \cdot K}$ است. ب) حجم آبی که شخص برای جبران آب تبخیر شده باید بنوشد چقدر است؟	۲
۱۲	طول و عرض شیشه ی پنجره ی اتاقی $1 m$ در $2 m$ و ضخامت آن $1/2 mm$ است. در یک روز زمستانی دمای ناحیه ی سرد پنجره برابر $10^{\circ}C$ - و دمای ناحیه ی گرم پنجره برابر با $15^{\circ}C$ می باشد. آهنگ رسانش گرمایی از طریق شیشه چقدر است؟ $(k_{\text{شیشه}} = 0/6 \frac{w}{m \cdot k})$	۱،۵

صفحه ی ۳ از ۳

جمع بارم : ۲۰ نمره



ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
۱	$125 \frac{cm^3}{s} \times \left(\frac{1L}{1000cm^3} \right) \left(\frac{60s}{1min} \right) = 7.5 \frac{L}{min}$	
۲	<p>قطر میانگین یک گلبول قرمز :</p> $\begin{cases} 7.0 \times 10^{-6} m \times \frac{1mm}{10^{-3} m} = 7.0 \times 10^{-3} mm \\ 7.0 \times 10^{-6} m \times \frac{1\mu m}{10^{-6} m} = 7.0 \mu m \end{cases}$ <p>قطر هسته اتم اورانیوم :</p> $\begin{cases} 1.75 \times 10^{-14} m \times \frac{1pm}{10^{-12} m} = 1.75 \times 10^{-2} pm \\ 1.75 \times 10^{-14} m \times \frac{1fm}{10^{-15} m} = 1.75 \times 10^1 fm \end{cases}$ <p>جرم یک گیره کاغذ :</p> $\begin{cases} 1.0 \times 10^{-4} kg \times \frac{1g}{1kg} = 1.0 \times 10^{-1} g \\ 1.0 \times 10^{-4} kg \times \frac{1g}{1kg} \times \frac{1mg}{10^{-3} g} = 1.0 \times 10^2 mg \end{cases}$ <p>زمانی که نور مسافت ۰/۳ متر را در هوا طی میکند :</p> $\begin{cases} 1.0 \times 10^{-9} s \times \frac{1\mu s}{10^{-6} s} = 1.0 \times 10^{-3} \mu s \\ 1.0 \times 10^{-9} s \times \frac{1ns}{10^{-9} s} = 1.0 ns \end{cases}$ <p>زمانی که صوت مسافت ۰/۳۵ متر را در هوا طی میکند :</p> $\begin{cases} 1.0 \times 10^{-3} s \times \frac{1ms}{10^{-3} s} = 1.0 ms \\ 1.0 \times 10^{-3} s \times \frac{1\mu s}{10^{-6} s} = 1.0 \times 10^3 \mu s \end{cases}$	
۳	<p>ابتدا انرژی مکانیکی بسته رادر لحظه رها شدن و هنگام برخورد به زمین حساب می کنیم. اگر مبدا انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض می کنیم داریم :</p> $E_1 = k_1 + u_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1$ $= \frac{1}{2}(3.0kg) \left(4.0 \frac{m}{s} \right)^2 + (3.0kg) \left(9.8 \frac{m}{s^2} \right) (5.0m) = 1494.0 J \approx 1.5 \times 10^3 J$ $E_2 = k_2 + u_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$ $= \frac{1}{2}(3.0kg) \left(25 \frac{m}{s} \right)^2 + 0 = 9375 J \approx 9.4 \times 10^3 J$ <p>با جایگذاری مقادیر انرژی مکانیکی بسته در رابطه $W_f = E_2 - E_1$ کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته برابر است با :</p> $W_f = E_2 - E_1 = 9375 J - 1494.0 J = 7881 J \approx 7.9 \times 10^3 J$	

<p>الف) $U_1 = mgh_1 = 150 \times 9,8 \times 90 = 132300 J$</p> <p>$U_2 = mgh_2 = 150 \times 9,8 \times 50 = 73500 J$</p> <p>ب) $W_{mg} = -\Delta U = -(U_2 - U_1) = -(73500 - 132300) = +58800 J$</p>	۴
<p>با در نظر گرفتن دو نقطه همتراز و استفاده از اصل پاسکال ، داریم :</p> $P_g + \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 + P_o$ $76,5 \times 10^3 Pa + (13,6 \times 10^3 kg/m^3)(9,81 N/kg)(0,22 m)$ $= 101 \times 10^3 Pa + \rho_2 (9,81 N/kg)(0,4 m)$ $\Rightarrow \rho_2 = \frac{-24,5 \times 10^3 + 29,4 \times 10^3}{3,9} = \frac{4,9 \times 10^3}{3,9} \approx 1260 kg/m^3$	۵
<p>هر چه آب خروجی از شیر، به زمین نزدیک تر می شود تندی آن افزایش می یابد. لذا با توجه به معادله پیوستگی باید سطح مقطع آن نیز کاهش یابد.</p>	۶
<p>در شکل الف (سمت راست) نیروی وزن بزرگ تر از نیروی شناوری است و جسم به طرف کف ظرف سقوط می کند. در این شرایط چگالی جسم بیشتر از چگالی شاره است. در شکل الف (سمت چپ) نیروی شناوری بزرگ تر از نیروی وزن جسم است و جسم به طرف بالا حرکت می کند تا در سطح آب به طور شناور بماند در این شرایط چگالی جسم کمتر از چگالی شاره است.</p> <p>در حالت شناوری ، نیروی وزن با نیروی شناوری در حال موازنه است.</p> <p>ب) این شکل یک جسم فلزی آویزان شده به یک نیروسنج را نشان می دهد که وزن آن ۱۰ نیوتون است. وقتی این جسم مطابق شکل ب به طور کامل درون آب قرار می گیرد، نیروسنج عدد ۶ نیوتون را نشان می دهد. در واقع کاهش ۶ نیوتونی عدد نیروسنج ناشی از نیروی شناوری است که از طرف شاره به جسم وارد شده است. در شکل پ اگر آب اضافی ناشی از وارد کردن جسم به آب را در ظرف دیگری بریزیم وزن شاره جابجا شده با نیروی شناوری برابر است. این آزمایش به اصل شناوری اشاره می کند. بنابراین هرگاه جسمی درون شاره ای قرار گیرد نیروی بالا سویی بر آن وارد می شود که با وزن شاره ی جابجا شده توسط جسم برابر است.</p>	۷
$H = k \frac{A(T_H - T_L)}{L} = (400 \frac{w}{m \cdot K}) \frac{(20 \times 10^{-4} m^2)(100^\circ C - 0^\circ C)}{1 m} = 80 w$ $Q = m L F = (0,5 kg)(334 \times 10^3 \frac{J}{kg}) = 167 \times 10^3 J$ $t = \frac{Q}{H} = \frac{167 \times 10^3 J}{80 w} = 2087,5 s$	۸
<p>۱- مچاله ۲- افزایش-کاهش ۳- کلوین ۴- مستقیم ۵- عکس ۶- ثابت ۷- $\frac{J}{mol \cdot k}$</p>	۹
$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0$ $m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_1) + m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} (\theta - \theta_1) + c_{\text{گرماسنج}} (\theta - \theta_1) = 0$ $(0,5 kg)(4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})(22^\circ C - 13^\circ C) + (0,5 kg)(c_{\text{فلز}})(22 - 100) + (1800 \frac{J}{k})(22 - 13) = 0$ $C_{\text{فلز}} = \frac{(2100 + 1800)(22 - 13)}{39} = 100(9) = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$	۱۰

الف) ظرفیت گرمایی بدن شخص برابر است با :

$$C_{\text{شخص}} = m_{\text{شخص}} C_{\text{انسان}} = (50 \text{ kg}) \left(3480 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right) = 17,4 \times 10^4 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

اگر این مقدار گرما از بدن شخص بگیریم دمای بدن او یک درجه کاهش می یابد. حال سوال این است که چقدر آب باید تبخیر شود تا دمای آن یک درجه پائین بیاید. داریم :

$$Q = C \Delta \theta, \quad \Delta \theta = 1^\circ \text{C}$$

$$Q = mL_v \Rightarrow 17,4 \times 10^4 \text{ J} = m \left(2,42 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \right)$$

$$m \simeq 0,72 \text{ kg} = 72 \text{ g}$$

ب) چگالی آب یک است بنابراین این شخص با 72 cm^3 آب بنوشد.

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{72 \text{ g}}{72 \text{ cm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۱۱

$$H = k \frac{A(T_H - T_L)}{L} \begin{cases} A = 1 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 2 \text{ m}^2 \\ T_H = 15^\circ \text{C}, T_L = -10^\circ \text{C} \\ L = 1,2 \times 10^{-3} \text{ m} \end{cases}$$

$$H = \left(0,6 \frac{\text{w}}{\text{m} \cdot \text{k}} \right) \frac{(2 \text{ m}^2)(15^\circ \text{C} + 10^\circ \text{C})}{1,2 \times 10^{-3} \text{ m}} = 25 \text{ kw} = 25000 \text{ w}$$

برای گرم نگه داشتن اتاقی با این پنجره به طوری که دمای آن تغییر نکند به یک گرمکن با توان 25 KW احتیاج داریم.

۱۲

امضاء:

نام و نام خانوادگی مصحح : فریبا حسینی نژاد

جمع بارم : ۲۰ نمره