

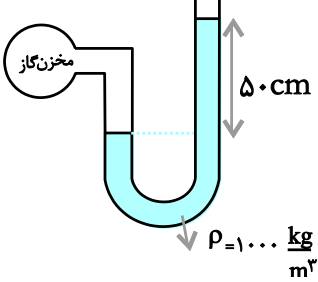
نام و نام خانوادگی: .....  
 مقطع و رشته: دهم ریاضی  
 نام پدر: .....  
 شماره داوطلب: .....  
 تعداد صفحه سؤال: ۴ صفحه

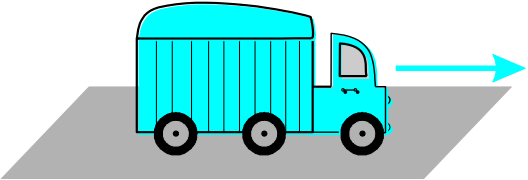
جمهوری اسلامی ایران  
 اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران  
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۲ تهران  
 دبیرستان غیردولتی پسرانه سرای دانش واحد سعادت آباد  
 آزمون پایان ترم سال تمصیلی ۹۸-۱۳۹۷

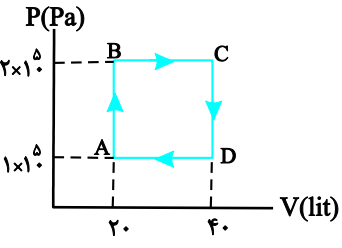
نام درس: فیزیک ۱  
 نام دبیر: امیرحسین اسلامی  
 تاریخ امتحان: ۱۱ / ۰۳ / ۱۳۹۸  
 ساعت امتحان: ۰۰ : ۰۸ : صبح / عصر  
 مدت امتحان: ۹۰ دقیقه

محل مهر و امضاء مدیر	نمره به عدد:	نمره به حروف:	نمره به عدد:	نمره به حروف:
	نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	نام دبیر:	تاریخ و امضاء:

ردیف	سؤالات	نمره								
۱	<p>صحيح يا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) یکای اصلی جرم در SI، گرم می باشد.</p> <p>ب) اگر تندی جسمی کاهش یابد، کار کل نیروهای وارد بر آن منفی است.</p> <p>ج) جیوه، سطح شیشه را تر نمی کند.</p> <p>د) در فاصله های خیلی کوتاه نیروی بین مولکولی، رانشی است.</p>	۱								
۱,۷۵	<p>جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.</p> <p>الف) مسافت، جرم و انرژی، هر سه از کمیت های ..... هستند.</p> <p>ب) مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل هر جسم را ..... می نامیم.</p> <p>ج) کمیت ..... تعیین می کند که چه درصدی از انرژی ورودی به کار یا انرژی خروجی تبدیل می شود.</p> <p>د) اگر مایع را به آهستگی سرد کنیم، جامد ..... تشکیل می شود</p> <p>ه) تبادل انرژی بین محیط و دستگاه از دو روش ..... و ..... صورت می پذیرد.</p> <p>و) در فرآیند ..... بین دستگاه و محیط آن گرمایی مبادله نمی شود.</p>	۲								
۰,۷۵	<p>در آزمایشی برای تعیین چگالی روغن، آن را در یک استوانه ی مدرج ریخته ایم و تا عدد <math>45\text{cm}^3</math> روغن بالا آمده، جرم استوانه ی خالی <math>162\text{g}</math> و جرم استوانه با روغن <math>198\text{g}</math> اندازه گیری شده، چگالی روغن را حساب کنید.</p>	۳								
۱	<p>جدول زیر را کامل کنید.</p>  <table border="1" data-bbox="671 1863 1437 2072"> <thead> <tr> <th>خطای وسیله</th> <th>گزارش نتیجه ی اندازه گیری</th> <th>تعداد ارقام بامعنا</th> <th>عدد غیرقطعی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	خطای وسیله	گزارش نتیجه ی اندازه گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیرقطعی					۴
خطای وسیله	گزارش نتیجه ی اندازه گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیرقطعی							

۱	<p>سنگی به جرم ۲kg را با تندی <math>4 \frac{m}{s}</math> در راستای قائم به هوا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، سنگ حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟ <math>(g = 10 \frac{m}{s^2})</math></p>	۵
۱	<p>یک بالابر برقی می‌تواند در مدت ۲ دقیقه جسم ۶۰۰kg را ۱۰ متر بالا ببرد. اگر توان این بالابر ۸۰۰W باشد، بازده آن را حساب کنید.</p>	۶
۱.۵	<p>طول استخری ۳۰ متر، عرض آن ۱۰ متر و عمق آب در آن ۲ متر است. <math>(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3})</math></p> <p>(آ) چه فشاری بر حسب پاسکال از طرف فقط آب بر کف استخر وارد می‌شود؟ <math>g = 10N/Kg</math></p> <p>(ب) نیرویی که از طرف آب بر کف استخر وارد می‌شود چقدر است؟</p>	۷
۱	<p>در شکل مقابل فشار گاز درون مخزن چند پاسکال است؟</p> <p><math>P_0 = 1.0^5 Pa</math> و <math>\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}</math> و <math>\rho_{\text{جیوه}} = 13500 \frac{kg}{m^3}</math></p> 	۸

۰.۵	<p>توضیح دهید، چرا وقتی کامیونی که قسمت بار آن با برزنت پوشیده شده است هنگام حرکت، پوشش برزنتی آن به طرف بالا پف میکند.</p> 	۹
۱	<p>دمای یک میله فلزی <math>20^{\circ}\text{C}</math> است. آن را تا چه دمایی گرم کنیم تا افزایش طول آن <math>3 \times 10^{-4}</math> برابر طول اولیه اش شود؟ <math>\alpha = 1/2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}</math></p>	۱۰
۱	<p>مقدار ۲ کیلوگرم آب <math>10^{\circ}\text{C}</math> را با ۳ کیلوگرم آب <math>25^{\circ}\text{C}</math> مخلوط می کنیم. دمای تعادل را محاسبه کنید.</p> $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$	۱۱
۱.۵	<p>توسط یک دستگاه گرماده به توان ۲۰۰۰ وات و بازدهی ۸۰ درصد، چند ثانیه طول می کشد تا <math>8 \text{kg}</math> یخ <math>20^{\circ}\text{C}</math> را به آب <math>10^{\circ}\text{C}</math> تبدیل نماییم؟</p> $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$	۱۲
۱.۵	<p>طول و عرض شیشه پنجره اتاقی <math>1/5 \text{m} \times 2 \text{m}</math> و ضخامت آن <math>5 \text{mm}</math> است. در یک روز زمستانی دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای بیرون است <math>5^{\circ}\text{C}</math> و دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای درون است <math>20^{\circ}\text{C}</math> می باشد. چه مقدار گرما در مدت ۵ دقیقه از شیشه شارش می کند؟ <math>(k = 0.9 \frac{\text{W}}{\text{m.K}})</math></p>	۱۳

۱	<p>وقتی دمای گاز آرمانی را از <math>^{\circ}\text{C}</math> به <math>273^{\circ}\text{C}</math> برسانیم فشار آن <math>1/5</math> برابر می‌شود. اگر در این فرآیند ۲ لیتر به حجم گاز افزوده شده باشد، حجم اولیه‌ی گاز چند لیتر بوده است؟</p>	۱۴
۱.۵	<p>چرخه‌ی مقابل مربوط به یک مول گاز کامل تک اتمی است.          (آ) گرمای مبادله شده در فرآیند AB چند ژول است؟          (ب) کار انجام شده روی دستگاه در فرآیند BC را محاسبه کنید.</p>  <p>(پ) دمای گاز را در حالت D به دست آورید.  <math>(C_V = \frac{3}{2}R, R \approx 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})</math></p>	۱۵
۱.۵	<p>یک ماشین بخار آرمانی در هر دقیقه <math>3 \times 10^4</math> ژول گرما از دیگ بخار دریافت می‌کند و <math>1/8 \times 10^4</math> ژول گرما در چگالنده از دست می‌دهد.          (آ) کار انجام شده توسط ماشین در هر دقیقه چند ژول است؟          (ب) بازده این ماشین چقدر است؟</p>	۱۶
۱.۵	<p>ضریب عملکرد یک یخ‌ساز <math>K=4</math> است. اگر توان مصرفی این یخ‌ساز ۱۶۰۰ وات باشد، یخ‌ساز در هر دقیقه چند کیلوژول گرما از فضای داخل یخ‌ساز می‌گیرد؟</p>	۱۷



اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران

اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه 2 تهران

دبیرستان غیر دولتی پسرانه سرای دانش واحد سعادت آباد

**کلید** سؤالات پایان ترم سال تممیلی ۹۸-۹۷

نام درس: فیزیک دهم ریاضی

نام دبیر: امیرمسین اسلامی

تاریخ امتحان: ۱۱ / ۰۳ / ۱۳۹۸

ساعت امتحان: ۸:۰۰

مدت امتحان: ۹۰ دقیقه

ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر								
۱	الف) غلط ب) درست ج) درست د) درست									
۲	الف) نرده ای ب) انرژی مکانیکی ج) بازده د) بلورین ه) کار و گرما و) بی دررو									
۳	حجم روغن $V = 45 \text{ cm}^3$ جرم روغن $m =$ جرم استوانه‌ی خالی - جرم استوانه با روغن $= 198 - 162 = 36 \text{ g}$ در نتیجه، با استفاده از رابطه‌ی $\rho = \frac{m}{V}$ داریم: چگالی روغن $\rho = \frac{m}{V} = \frac{36 \text{ g}}{45 \text{ cm}^3} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$									
۴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>خطای وسیله</th> <th>گزارش نتیجه‌ی اندازه‌گیری</th> <th>تعداد ارقام بامعنا</th> <th>عدد غیرقطعی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\pm 0.1^\circ \text{C}</math></td> <td><math>128/3^\circ \text{C}</math> <math>\pm 0.1^\circ \text{C}</math></td> <td>۴</td> <td>۳</td> </tr> </tbody> </table>	خطای وسیله	گزارش نتیجه‌ی اندازه‌گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیرقطعی	$\pm 0.1^\circ \text{C}$	$128/3^\circ \text{C}$ $\pm 0.1^\circ \text{C}$	۴	۳	
خطای وسیله	گزارش نتیجه‌ی اندازه‌گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیرقطعی							
$\pm 0.1^\circ \text{C}$	$128/3^\circ \text{C}$ $\pm 0.1^\circ \text{C}$	۴	۳							
۵	وقتی گلوله به بیش‌ترین ارتفاع از سطح زمین می‌رسد، تندی گلوله به صفر می‌رسد و بنابراین انرژی جسم در بالاترین نقطه به صورت انرژی پتانسیل گرانشی است، با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی، تمام انرژی جنبشی جسم در لحظه‌ی پرتاب به انرژی پتانسیل آن در نقطه‌ی اوج تبدیل می‌شود و داریم: $\frac{1}{2}mv^2 = mgh \rightarrow \frac{1}{2}v^2 = gh \rightarrow h = \frac{v^2}{2g}$ $v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = ? \rightarrow h = \frac{16}{2} = 0.8$									
۶	بازده‌ی یک دستگاه از رابطه‌ی $Ra = \frac{P}{P}$ به دست می‌آید. $P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{t} \quad m = 60 \cdot \text{kg}, h = 1 \cdot \text{m}, t = 2 \times 60 \cdot \text{s}$ $P_{\text{مفید}} = \frac{60 \times 10 \times 10}{2 \times 60} = 50 \cdot \text{W}$ $Ra = \frac{P}{P} \rightarrow Ra = \frac{500}{800} \times 100 = \%62.5$									

<p>آ) برای محاسبه‌ی فشار حاصل از آب (بدون در نظر گرفتن فشار هوا) در عمق معینی از آن، از رابطه‌ی <math>P = \rho gh</math> استفاده می‌شود. بنابراین فشار در عمق ۲ متری آب به صورت زیر محاسبه می‌شود:</p> $P = \rho gh \xrightarrow{\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h = 2\text{m}} P = 1000 \times 10 \times 2 = 2 \times 10^4 \text{ Pa}$ <p>ب) برای محاسبه‌ی نیروی وارد بر کف استخر از طرف آب از رابطه‌ی <math>F = PA</math> استفاده می‌کنیم:</p> $A = 30 \times 10 = 300 \text{ m}^2$ $F = PA \xrightarrow{P = 2 \times 10^4 \text{ Pa}, A = 300 \text{ m}^2} F = 2 \times 10^4 \times 300 = 6 \times 10^6 \text{ N}$	<p>۷</p>
<p>خط تراز AB را رسم می‌کنیم. با توجه به شکل داریم:</p> $P_A = P_B \xrightarrow{P_A = P_g, P_B = P_0 + \rho gh} P_g = P_0 + \rho gh$ $\xrightarrow{P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h = 0.5 \text{ m}} P_g = 1.0^5 + 1000 \times 10 \times 0.5$ $= 100000 + 5000 = 105000 \text{ Pa}$	<p>۸</p>
<p>وقتی کامیون به طرف راست در حرکت است جریان سریعی از هوا به طرف چپ (خلاف حرکت کامیون) در بالای پوشش برزنتی ایجاد می‌شود. در نتیجه طبق اصل برنولی، فشار هوای بالای این پوشش کمتر از فشار هوای زیر آن (که تقریباً ساکن است) شده و این اختلاف فشار باعث ایجاد نیروی خالصی به طرف بالا بر برزنت شده و برزنت به طرف بالا باد می‌کند</p>	<p>۹</p>
<p>چون <math>\alpha_1, T_1</math> و <math>\Delta L</math> بر حسب <math>L_1</math> معلوم‌اند، با استفاده از رابطه‌ی تغییر طول، <math>T_1</math> را حساب می‌کنیم:</p> $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T \xrightarrow{\Delta L = 3 \times 10^{-4} L_1, \alpha = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}} 3 \times 10^{-4} L_1 = L_1 \times 12 \times 10^{-6} \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{3 \times 10^{-4}}{12 \times 10^{-6}}$ $\Delta T = \frac{3 \times 10^{-4}}{12} = \frac{300}{12} \Rightarrow \Delta T = 25^\circ \text{C}$ $\Delta T = T_2 - T_1 \xrightarrow{T_1 = 20^\circ \text{C}, \Delta T = 25^\circ \text{C}} 25 = T_2 - 20 \Rightarrow T_2 = 45^\circ \text{C}$	<p>۱۰</p>
<p>با استفاده از رابطه‌ی تعادل گرمایی و باتوجه به این‌که هر دو جسم از یک جنس می‌باشند، می‌توان نوشت:</p>	<p>۱۱</p> $Q_1 + Q_2 = 0$ $m_1 c_1 \Delta \theta_1 + m_2 c_2 \Delta \theta_2 = 0 \xrightarrow{c_1 = c_2 = c, \theta_1 = 10^\circ \text{C}, \theta_2 = 25^\circ \text{C}, m_1 = 2 \text{ kg}, m_2 = 3 \text{ kg}} 2 \times c \times (\theta_e - 10) + 3 \times c \times (\theta_e - 25) = 0$ $\Rightarrow 5\theta_e = 95 \Rightarrow \theta_e = \frac{95}{5} = 19^\circ \text{C}$

ابتدا مقدار گرمای مورد نیاز برای تبدیل یخ به آب را به دست می آوریم:

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow$$

$$Q_t = mc \Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_f + mc \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\frac{m = 0.8 \text{ kg}, c = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, \Delta\theta = 20 - (-20) = 40 \text{ C}}{L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, \Delta\theta = 100 - 0 = 100 \text{ C}}$$

$$Q_t = 0.8 \times 2100 \times 40 + 0.8 \times 336000 + 0.8 \times 4200 \times 100 = 336000 \text{ J}$$

چون این مقدار گرما می بایست از طریق گرمکن تأمین شود، داریم:

$$Ra = \frac{Q}{Q_t} \Rightarrow Ra = \frac{Q}{Pt} \quad \frac{Q = 336000 \text{ J}}{P = 2000 \text{ W}, Ra = \frac{100}{100} = 0.1}$$

$$t = \frac{336000}{0.1 \times 2000} = 1680 \text{ s}$$

۱۲

چون  $A = 1/5 \times 2 = 0.4 \text{ m}^2$ ،  $L = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$  (همان ضخامت شیشه)،  $K, t, \Delta T$  معلوم اند، با استفاده از رابطه  $H = \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L}$  مقدار گرمای شارش شده در شیشه را حساب می کنیم.

$$\frac{Q}{300} = \frac{0.9 \times 3 \times 7}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow Q = \frac{300 \times 0.9 \times 3 \times 7}{5 \times 10^{-3}} \quad \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L} \quad \frac{k = 0.9 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}, A = 3 \text{ m}^2, L = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}}{\Delta T = T_H - T_L = 7 - (-5) = 12 \text{ C}, t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}}$$

$$\Rightarrow Q = 11/34 \times 10^5 \text{ J}$$

۱۳

چون  $T_1, T_2$  و  $P_2$  بر حسب  $P_1$  و  $\Delta V$  معلوم اند، با استفاده از قانون گازهای آرمانی به صورت زیر  $V_1$  را به دست می آوریم. دقت کنید، دماها باید بر حسب کلوین و یکای کمیت های هم جنس در طرفین رابطه یکسان باشد.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad T_1 = 273 \text{ K}, T_2 = 273 + 273 = 546 \text{ K} \rightarrow$$

$$\frac{P_1 V_1}{273} = \frac{1/5 P_1 \times (V_1 + 2)}{546} \Rightarrow V_1 = \frac{1/5 \times (V_1 + 2)}{2} \Rightarrow$$

$$2V_1 = 1/5 V_1 + 2 \Rightarrow 9/5 V_1 = 2 \Rightarrow V_1 = 10/9 \text{ Lit}$$

۱۴

فرآیند  $AB$  یک فرآیند هم حجم است. بنابراین با استفاده از رابطه  $Q = nC_V \Delta T$  گرما در فرآیند هم حجم مقدار گرمای مبادله شده را به صورت زیر حساب می کنیم.

$$Q = nC_V \Delta T \quad C_V = \frac{5}{2} R \rightarrow Q = \frac{5}{2} nR \Delta T \quad nR \Delta T = V \Delta P \rightarrow$$

$$Q = \frac{5}{2} V \Delta P \quad V = 20 \times 10^{-3} \text{ m}^3, P_B = 2 \times 10^5 \text{ Pa}, P_A = 10^5 \text{ Pa} \rightarrow$$

$$Q_{AB} = \frac{5}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times (2 \times 10^5 - 10^5) \Rightarrow Q = 3000 \text{ J}$$

۱۵

چون فرآیند  $BC$  یک فرآیند هم فشار است، با استفاده از رابطه  $W = P \Delta V$  کار در این فرآیند، کار انجام شده بر روی گاز را حساب می کنیم.

$$W_{BC} = -P_{BC} (V_C - V_B)$$

$$V_C = 40 \times 10^{-3} \text{ m}^3, V_B = 20 \times 10^{-3} \text{ m}^3, P_{BC} = 2 \times 10^5 \text{ Pa} \rightarrow$$

$$W_{BC} = -2 \times 10^5 \times (40 \times 10^{-3} - 20 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow W_{BC} = -4000 \text{ J}$$

با استفاده از معادله حالت،  $T_D$  را حساب می کنیم.

$$P_D V_D = nRT_D \quad P_D = 10^5 \text{ Pa}, V_D = 40 \times 10^{-3} \text{ m}^3, n = 1 \text{ mol} \rightarrow$$

$$10^5 \times 40 \times 10^{-3} = 1 \times 8 \times T_D \Rightarrow T_D = 500 \text{ K}$$

چون  $Q_H$  و  $Q_L$  معلوم اند، ابتدا با استفاده از رابطه  $Q_H = |W| + |Q_L|$  کار انجام شده توسط ماشین را به دست می آوریم و سپس با استفاده از رابطه  $\eta = \frac{|W|}{Q_H}$  بازده ماشین را حساب می کنیم.

$$Q_H = |W| + |Q_L| \quad Q_H = 3 \times 10^4 \text{ J}, |Q_L| = 1/8 \times 10^4 \text{ J} \rightarrow$$

$$3 \times 10^4 = |W| + 1/8 \times 10^4 \Rightarrow |W| = 23/8 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{23/8 \times 10^4}{3 \times 10^4} \rightarrow \eta = \frac{23}{24} \times 100 \%$$

$$\Rightarrow \eta = 95.8\%$$

۱۶

چون  $P$  و  $t$  معلوم‌اند، ابتدا با استفاده از رابطه‌ی  $P = \frac{W}{t}$ ، کار داده شده به یخ‌ساز را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از

رابطه‌ی  $K = \frac{Q_L}{W}$ ، گرمای گرفته شده از فضای داخل یخ‌ساز را حساب می‌کنیم.

$$W = Pt \xrightarrow[t=1\text{min}=60\text{s}]{P=1600\text{W}} W = 1600 \times 60 \Rightarrow W = 96000\text{J}$$

$$\xrightarrow{\div 1000} W = 96\text{KJ}$$

$$K = \frac{Q_L}{W} \xrightarrow{K=4, W=96\text{KJ}} 4 = \frac{Q_L}{96} \Rightarrow Q_L = 384\text{KJ}$$

۱۷

جمع بارم: ۲۰ نمره	نام و نام خانوادگی مصحح:	امضاء:
-------------------	--------------------------	--------