

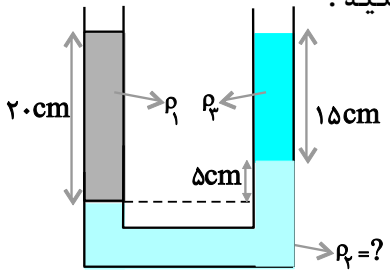
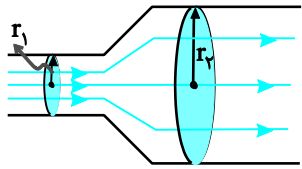
نام و نام خانوادگی:
 مقطع و رشته: دهم تجربی
 نام پدر:
 شماره داوطلب:
 تعداد صفحه سؤال: ۴ صفحه

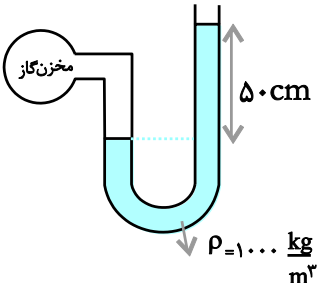
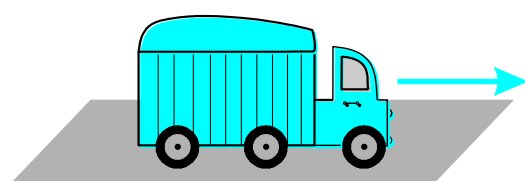
جمهوری اسلامی ایران
 اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۲ تهران
 دبیرستان غیردولتی پسرانه سرای دانش واحد سعادت آباد
 آزمون پایان ترم سال تمصیلی ۹۸-۱۳۹۷

نام درس: فیزیک ۱
 نام دبیر: امیرحسین اسلامی
 تاریخ امتحان: ۱۳۹۸/۰۳/۱۱
 ساعت امتحان: ۰۰: ۸: صبح / عصر
 مدت امتحان: ۹۰ دقیقه

شماره سؤال	سؤالات	نمره به عدد:		نمره به حروف:								
		نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	نمره به عدد:	نمره به حروف:							
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	<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>											
۱	<p>در آزمایشی برای تعیین چگالی روغن، آن را در یک استوانه ی مدرج ریخته ایم و تا عدد 45cm^3 روغن بالا آمده، جرم استوانه ی خالی 162g و جرم استوانه با روغن 198g اندازه گیری شده، چگالی روغن را حساب کنید.</p>											
۱	<p>جدول زیر را کامل کنید.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>خطای وسيله</th> <th>گزارش نتیجه ی اندازه گیری</th> <th>تعداد ارقام بامعنا</th> <th>عدد غیر قطعی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	خطای وسيله	گزارش نتیجه ی اندازه گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیر قطعی							
خطای وسيله	گزارش نتیجه ی اندازه گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیر قطعی									



۱	<p>سنگی به جرم 2kg را با تندی $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به هوا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، سنگ حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)</p>	۵
۱	<p>یک بالابر برقی می‌تواند در مدت ۲ دقیقه جسم 60kg را 10 متر بالا ببرد. اگر توان این بالابر 800W باشد، بازده آن را حساب کنید.</p>	۶
۱,۵	<p>طول استخری 30 متر، عرض آن 10 متر و عمق آب در آن 2 متر است. ($\rho_{\text{آب}} = 1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) آ) چه فشاری بر حسب پاسکال از طرف فقط آب بر کف استخر وارد می‌شود؟ $g = 10\text{N/Kg}$ ب) نیرویی که از طرف آب بر کف استخر وارد می‌شود چقدر است؟</p>	۷
۱,۵	<p>با توجه به مقادیر روی شکل، اندازه‌ی ρ را تعیین کنید. $(\rho_1 = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_2 = 0.8\frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$</p> 	۸
۱	<p>در جریان لایه‌ای شکل مقابل شعاع مقطع قشورتر دو برابر شعاع مقطع باریک‌تر لوله است ($r_2 = 2r_1$). تندی شاره هنگام عبور از مقطع (۲) چند برابر تندی شاره هنگام عبور از مقطع (۱) است؟</p> 	۹

۱		<p>در شکل مقابل فشار گاز درون مخزن چند پاسکال است؟</p> <p>$P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p>	۱۰
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> 		۱۱
۱		<p>دمای یک میله فلزی 20°C است. آن را تا چه دمایی گرم کنیم تا افزایش طول آن 3×10^{-4} برابر طول اولیه اش شود؟ $\alpha = 1/2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$</p>	۱۲
۱		<p>یک ورقه فلزی به ابعاد $20 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ و دمای 10°C در اختیار داریم. اگر دمای ورقه را تا 110°C افزایش دهیم، مساحت آن به 0.10024 m^2 می رسد. ضریب انبساط طولی این فلز چقدر است؟</p>	۱۳

۱	<p>مقدار ۲ کیلوگرم آب 10°C را با ۳ کیلوگرم آب 25°C مخلوط می‌کنیم. دمای تعادل را محاسبه کنید.</p> $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$	۱۴
۱,۵	<p>توسط یک دستگاه گرماده به توان ۲۰۰۰ وات و بازدهی ۸۰ درصد، چند ثانیه طول می‌کشد تا 8kg یخ -20°C را به آب 10°C تبدیل نماییم؟</p> $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$	۱۵
۱,۵	<p>طول و عرض شیشه پنجره اتاقی $1/5\text{m} \times 2\text{m}$ و ضخامت آن 5mm است. در یک روز زمستانی دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای بیرون است 5°C و دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای درون است 2°C می‌باشد. چه مقدار گرما در مدت ۵ دقیقه از شیشه شارش می‌کند؟ $(k = 0.9 \frac{\text{W}}{\text{m.K}})$</p>	۱۶
۱	<p>وقتی دمای گاز آرمانی را از 0°C به 273°C برسانیم فشار آن $1/5$ برابر می‌شود. اگر در این فرآیند ۲ لیتر به حجم گاز افزوده شده باشد، حجم اولیه‌ی گاز چند لیتر بوده است؟</p>	۱۷
۱,۵	<p>بادکنکی محتوی ۴ لیتر هوای 27°C است. اگر بادکنک را به عمق ۱۰ متری زیر سطح دریاچه‌ای ببریم حجمش به ۲ لیتر می‌رسد. دمای آب در این عمق چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (فشار در سطح دریاچه 1.0^5Pa است و چگالی آب اقیانوس را $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در نظر بگیرید.)</p>	۱۸



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 سوالات پایان ترم سال تممیلی ۹۸-۹۷

نام درس: فیزیک ۱
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									
۳	جرم استوانه‌ای خالی - جرم استوانه با روغن $m = 198 - 162 = 36g$ جرم روغن $V = 45cm^3$ در نتیجه، با استفاده از رابطه‌ی $\rho = \frac{m}{V}$ داریم: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{36g}{45cm^3} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ چگالی روغن: $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho = \frac{36}{45} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$									
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>$\pm 0.1^\circ C$</td> <td>$128 / 3^\circ C$ $\pm 0.1^\circ C$</td> <td>۴</td> <td>۳</td> </tr> </tbody> </table>	خطای وسیله	گزارش نتیجه‌ی اندازه‌گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیرقطعی	$\pm 0.1^\circ C$	$128 / 3^\circ C$ $\pm 0.1^\circ C$	۴	۳	
خطای وسیله	گزارش نتیجه‌ی اندازه‌گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیرقطعی							
$\pm 0.1^\circ C$	$128 / 3^\circ C$ $\pm 0.1^\circ C$	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: $\frac{1}{2}mv^2 = mgh \rightarrow \frac{1}{2}v^2 = gh \rightarrow h = \frac{v^2}{2g}$ $v = 4 \frac{m}{s}, h = ? \rightarrow h = \frac{16}{2} = 0.8$									
۶	بازده‌ی یک دستگاه از رابطه‌ی $Ra = \frac{P_{مفید}}{P_{ورودی}}$ به دست می‌آید. $P_{مفید} = \frac{mgh}{t} = \frac{60 \cdot kg \cdot h = 1.0 \cdot m}{t = 2 \times 60 \cdot s} \rightarrow P_{مفید} = \frac{600 \times 10 \times 10}{2 \times 60} = 500 W$ $Ra = \frac{P_{مفید}}{P_{ورودی}} \rightarrow Ra = \frac{500}{800} \times 100 = \%62.5$									
۷	ا) برای محاسبه‌ی فشار حاصل از آب (بدون در نظر گرفتن فشار هوا) در عمق معینی از آن، از رابطه‌ی $P = \rho gh$ استفاده می‌شود. بنابراین فشار در عمق ۲ متری آب به صورت زیر محاسبه می‌شود: $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}, h = 2m$ $P = \rho gh \rightarrow P = 1000 \times 10 \times 2 = 2 \times 10^4 Pa$									

ب) برای محاسبه نیروی وارد بر کف استخر از طرف آب از رابطه‌ی $F = PA$ استفاده می‌کنیم:

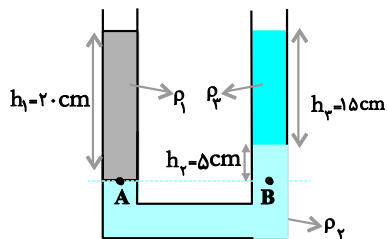
$$A = 30 \times 10 = 300 \text{ m}^2$$

$$F = PA \xrightarrow{P=2 \times 10^4 \text{ Pa}, A=300 \text{ m}^2}$$

$$= 6 \times 10^6 \text{ N} \quad F = 2 \times 10^4 \times 300$$

برای حل مسئله، طبق معمول در پایین‌ترین فصل مشترک مایع‌ها

یک خط افقی رسم می‌کنیم، در این صورت مطابق شکل فشار در نقطه‌های A و B یکسان است و داریم:



$$P_A = P_B \rightarrow P_0 + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 + \rho_2 gh_3$$

$$\rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_2 h_3 \xrightarrow{\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_1 = 20 \text{ cm}, h_2 = 15 \text{ cm}}$$

$$\rho_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_3 = 5 \text{ cm}$$

$$1 \times 20 = 5\rho_2 + 15\rho_2$$

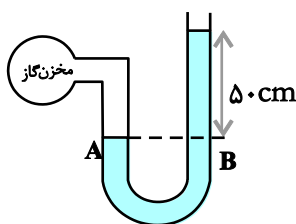
$$20 = 5\rho_2 + 15\rho_2 \rightarrow 5\rho_2 = 5 \rightarrow \rho_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با استفاده از معادله‌ی پیوستگی $A_1 V_1 = A_2 V_2$ و با توجه به این که مساحت دایره با مربع شعاع آن نسبت مستقیم دارد، داریم:

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2}$$

$$\rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

خط تراز AB را رسم می‌کنیم. با توجه به شکل داریم:



$$P_A = P_B \xrightarrow{P_A = P_g, P_B = P_0 + \rho gh} P_g = P_0 + \rho gh$$

$$\xrightarrow{P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h = 5 \text{ m}} P_g = 1.0^5 + 1000 \times 10 \times 5 / 1000$$

$$= 100000 + 5000 = 105000 \text{ Pa}$$

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

چون $T_1, \alpha, \Delta L$ بر حسب L_1 معلوم‌اند، با استفاده از رابطه‌ی تغییر طول، T_2 را حساب می‌کنیم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T \xrightarrow{\Delta L = 3 \times 10^{-4} L_1, \alpha = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}}$$

$$3 \times 10^{-4} L_1 = L_1 \times 12 \times 10^{-6} \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{3 \times 10^{-4}}{12 \times 10^{-6}}$$

$$\Delta T = \frac{3 \times 10^2}{12} = \frac{300}{12} \Rightarrow \Delta T = 25^\circ \text{C}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 \xrightarrow{T_1 = 20^\circ \text{C}, \Delta T = 25^\circ \text{C}} 25 = T_2 - 20$$

$$\Rightarrow T_2 = 45^\circ \text{C}$$

چون T_2, T_1, A_2, A_1 معلوم‌اند با استفاده از رابطه‌ی انبساط سطحی، ضریب انبساط طولی را به دست می‌آوریم:

$$A_2 = A_1 + A_1 (\alpha) \Delta T \quad 1002/4 = 1000 + 1000 \times \alpha \times 100$$

$$\xrightarrow{A_1 = 20 \times 50 = 1000 \text{ cm}^2, \Delta T = 100 - 10 = 90^\circ \text{C}} 1002/4 - 1000 = 2 \times 10^5 \alpha$$

$$A_2 = 10024 \text{ m}^2 = 10024 \times 10^4 = 10024 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow 2/4 = 2 \times 10^5 \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2/4}{2 \times 10^5} \Rightarrow \alpha = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

با استفاده از رابطه‌ی تعادل گرمایی و باتوجه به این که هر دو جسم از یک جنس می‌باشند، می‌توان نوشت:

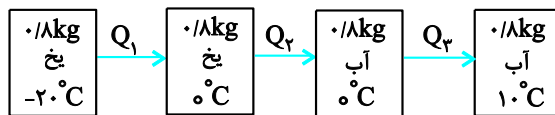
$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_2 c_2 \Delta\theta_2 = 0 \xrightarrow{c_1=c_2=c, \theta_1=10^\circ C, \theta_2=25^\circ C, m_1=2\text{kg}, m_2=3\text{kg}}$$

$$2 \times c \times (\theta_e - 10) + 3 \times c \times (\theta_e - 25) = 0$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_e = 95 \Rightarrow \theta_e = \frac{95}{5} = 19^\circ C$$

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



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

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

$$m = 0.8\text{kg}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \Delta\theta_{\text{یخ}} = 0 - (-20) = 20^\circ C$$

$$L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \Delta\theta_{\text{آب}} = 10 - 0 = 10^\circ C$$

$$Q_t = 0.8 \times 2100 \times 20 + 0.8 \times 336000 + 0.8 \times 4200 \times 10 = 336000 \text{ J}$$

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

$$Ra = \frac{Q}{Q_t} \Rightarrow Ra = \frac{Q}{Pt} \xrightarrow{Q = 336000 \text{ J}, P = 2000 \text{ W}, Ra = \frac{1}{100} = 0.01}$$

$$t = \frac{336000}{0.01 \times 2000} = 16800 \text{ s}$$

چون $H = \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L}$ (همان ضخامت شیشه)، $L, A = 1/5 \times 2 = 0.4 \text{ m}^2$ ، $K, t, \Delta T$ معلوم اند، با استفاده از رابطه ی

شارش شده در شیشه را حساب می کنیم.

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L} \xrightarrow{k = 0.9 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}, A = 0.4 \text{ m}^2, L = 5 \text{ mm} = 0.005 \text{ m}, \Delta T = T_H - T_L = 20 - (-5) = 25^\circ C, t = 16800 \text{ s}} \frac{Q}{16800} = \frac{0.9 \times 0.4 \times 25}{0.005} \Rightarrow Q = 25200 \text{ J}$$

$$\Rightarrow Q = 11/24 \times 10^5 \text{ J}$$

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

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}, T_2 = 273 + 273 = 546 \text{ K}, P_2 = 1/5 P_1, V_2 = V_1 + 2}$$

$$\frac{P_1 V_1}{300} = \frac{1/5 P_1 \times (V_1 + 2)}{546} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{1/5 \times (V_1 + 2)}{546}$$

$$2V_1 = 1/5 V_1 + 3 \Rightarrow 0.5 V_1 = 3 \Rightarrow V_1 = 6 \text{ Lit}$$

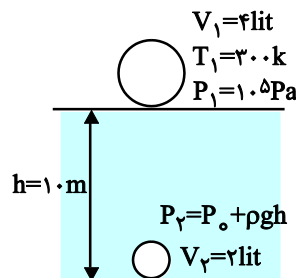
در سطح آب حجم هوای درون بادکنک برابر V_{lit} ، دمای آن $T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$ و فشار آن برابر فشار هوا $P_1 = P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ است. وقتی بادکنک را به عمق ۱۰ متری می بریم، حجم هوای درون آن برابر $V_2 = 2 \text{ lit}$ و فشار آن برابر $P_2 = P_0 + \rho gh$ است. بنابراین با استفاده از قانون گازهای آرمانی به صورت زیر دمای آب در عمق ۱۰ متری دریاچه را به دست می آوریم. دقت کنید، دماها باید برحسب کلوین و یکای کمیت های هم جنس در طرفین رابطه یکسان باشد.

$$P_2 = P_0 + \rho gh \xrightarrow{\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, P_0 = 10^5 \text{ Pa}, h = 10 \text{ m}}$$

$$P_2 = 10^5 + 1000 \times 10 \times 10 = 10^5 + 10^5 \Rightarrow P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{P_1 = 10^5 \text{ Pa}, P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}, V_1 = 6 \text{ lit}, V_2 = 2 \text{ lit}, T_1 = 300 \text{ K}}$$

$$\frac{10^5 \times 6}{300} = \frac{2 \times 10^5 \times 2}{T_2} \Rightarrow T_2 = 300 \text{ K}$$



$$\theta_2 = T_2 - 273 \xrightarrow{T_2 = 300 \text{ K}} \theta_2 = 300 - 273 \Rightarrow \theta_2 = 27^\circ C$$