

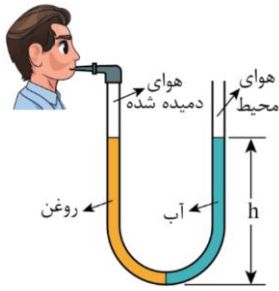


دیرستان پسرانه غیر دولتی ابتکار علم - دوره دوم

نام و نام خانوادگی: کلاس: موضوع امتحان: فیزیک دهم تجربی نام دبیر: دکتر شادآباد

ردیف	سوالات	نمره								
۱	<p>در جمله‌های زیر عبارت مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف - انرژی (مکانیکی - درونی) یک جسم، هم به تعداد ذرات جسم و هم به انرژی هر ذره بستگی دارد.</p> <p>ب - آهنگ انجام کار، (بازده - توان) نام دارد.</p> <p>پ - مقیاس بین‌المللی دما در SI، (سلسیوس - کلوین) است.</p> <p>ت - در دمای پایین‌تر از 4°C، با کاهش دما، حجم آب (افزایش - کاهش) می‌یابد.</p> <p>ث - گرمای نهان تبخیر آب، با افزایش دمای آن (افزایش - کاهش) می‌یابد.</p> <p>ج - در مدل‌سازی حرکت یک توپ بسکتبال، می‌توانیم از (اندازه و شکل - وزن) توپ چشم‌پوشی کنیم.</p> <p>چ - اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد بیشتر باشد، می‌گوییم مایع جامد را تر (می‌کند - نمی‌کند).</p> <p>ح - در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن (افزایش - کاهش) می‌یابد.</p>	۲								
۲	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. ✓</p> <p>ب) دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های آب است. ✓</p> <p>پ) در حالتی که چگالی جسم و آب یکسان باشد، جسم روی آب، شناور می‌ماند. ✓</p> <p>ت) کار کل انجام‌شده روی جسم با کار نیروی خالص وارد بر جسم، برابر است. ✓</p> <p>ث) یکی از دماسنج‌های معیار، دماسنج مقاومت پلاتینی است. ✓</p> <p>ج) افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود. ✓</p>	۱/۵								
۳	<p>در جدول زیر، هر یک از مفاهیم ستون سمت راست با عبارتی از ستون سمت چپ در ارتباط است. پاسخ هر کدام را در پاسخ‌برگ بنویسید. (یک مورد در ستون سمت چپ اضافه است.)</p> <table border="1"> <tr> <td>الف - سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل، مثالی برای این روش از انتقال گرما است. ۳</td> <td>(۱) همرفت طبیعی</td> </tr> <tr> <td>ب - کلم اسکانک با این روش می‌تواند در زمستان برف اطرافش را آب کند. ۲</td> <td>(۲) تابش</td> </tr> <tr> <td>پ - در این روش ارتعاش اتم‌ها و الکترون‌های آزاد باعث انتقال گرما می‌شوند. ۴</td> <td>(۳) همرفت واداشته</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(۴) رسانش</td> </tr> </table>	الف - سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل، مثالی برای این روش از انتقال گرما است. ۳	(۱) همرفت طبیعی	ب - کلم اسکانک با این روش می‌تواند در زمستان برف اطرافش را آب کند. ۲	(۲) تابش	پ - در این روش ارتعاش اتم‌ها و الکترون‌های آزاد باعث انتقال گرما می‌شوند. ۴	(۳) همرفت واداشته		(۴) رسانش	۰/۷۵
الف - سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل، مثالی برای این روش از انتقال گرما است. ۳	(۱) همرفت طبیعی									
ب - کلم اسکانک با این روش می‌تواند در زمستان برف اطرافش را آب کند. ۲	(۲) تابش									
پ - در این روش ارتعاش اتم‌ها و الکترون‌های آزاد باعث انتقال گرما می‌شوند. ۴	(۳) همرفت واداشته									
	(۴) رسانش									
۴	<p>در شکل زیر، دقت اندازه‌گیری کولیس و خط‌کش بر حسب یکای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (نوشتن راه‌حل الزامیست.)</p> <p>(۱) 2×10^{-3}، 10^{-6}</p> <p>(۲) 5×10^{-3}، 10^{-6}</p> <p>(۳) 2×10^{-3}، 10^{-5}</p> <p>(۴) 5×10^{-3}، 10^{-5} ✓</p> <p>Handwritten work shows calculations for converting inches to centimeters and millimeters to meters, and includes images of a ruler and a vernier caliper.</p>	۱								

۵



لوله U شکلی با سطح مقطع 2cm^2 را مطابق شکل مقابل در نظر بگیرید که محتوی حجم‌های مساوی از آب و روغن است. اگر فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخصی که از شاخه سمت چپ لوله درون آن دمیده است، برابر 2400Pa باشد، ارتفاع h چند سانتی متر است؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$P_{\text{روغن}} + (\rho_{\text{روغن}}gh) = P_0 + (\rho_{\text{آب}}gh)$$

$$P_g = P_{\text{روغن}} - P_0 = (\rho_{\text{آب}}gh) - (\rho_{\text{روغن}}gh) = 2400\text{ Pa}$$

$$1.000 \times 1.0 \cdot h - 0.800 \times 1.0 \cdot h = 2400 \rightarrow 2.000 \cdot h = 2400 \rightarrow h = 1.2\text{ m} = 120\text{ cm}$$

۶

۱/۵

از بالونی که در ارتفاع 40 متری سطح زمین با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم 20kg رها می‌شود. اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظه رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین برابر 2kJ باشد، تندی برخورد بسته با زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$W_f = \Delta K$$

$$W_{mg} + W_f = \Delta K$$

$$mgl\Delta h + W_f = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$2000 \times 40 - 2000 = 10(v_2^2 - 25) \rightarrow v_2 = 25\text{ m/s}$$

۷

۱/۵

مساحت روزنه خروج بخار آب روی درب یک زودپز 6mm^2 است. جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چند کیلوگرم باشد تا فشار داخل آن 3atm نگه داشته شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $P_0 = 1\text{atm}$)



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

$$3 \times 1.0 = 1.0 + \frac{1.0m}{4 \times 10^{-4}} \rightarrow 2 \times 1.0 = \frac{m}{4 \times 10^{-4}}$$

$$m = 0.12\text{ kg}$$

۸

۱/۵

ظرفیت گرمایی گرماسنجی $210 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ است و درون آن 500 گرم آب با دمای 20°C قرار دارد. اگر قطعه فلزی به جرم 100 گرم با دمای 77°C را داخل گرماسنج بیندازیم، دمای نهایی مجموعه به چند کلوین می‌رسد؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

$$Q = mc\Delta\theta = C\Delta\theta$$

$$(c_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{فلز}} = 0$$

$$100 \times 840 \cdot (\theta - 20) + 210 \cdot (\theta - 20) + 100 \times 840 \cdot (\theta - 77) = 0$$

$$\theta = 32^\circ\text{C} \rightarrow T = \theta + 273 = 295\text{ K}$$

۱/۵

به ۱ کیلوگرم یخ -10°C با آهنگ ثابت $119 \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ به مدت چند دقیقه گرما دهیم تا تمام یخ ذوب شود؟

($c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید)

$$P \cdot t = Q = mc \Delta\theta + mL_F$$

$\frac{\text{J}}{\text{min}}$ min

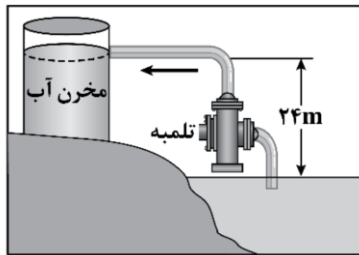
$$119 \dots t = 1 \times 2100 \times 10 + 1 \times 336000$$

$$t = 3 \text{ min}$$

۹

۱/۵

تلمبه‌ای با توان ورودی 20 kW در مدت ۵ دقیقه ۱۵ تن آب دریاچه‌ای را مطابق شکل زیر تا ارتفاع ۲۴ متری مخزنی می‌فرستد. بازده تلمبه چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



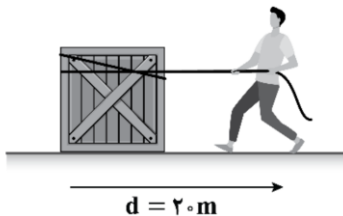
$$R_a = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100 = \frac{mgl\Delta h}{\Delta t} \times 100$$

$$= \frac{15 \times 10 \times 10 \times 24}{5 \times 4 \times 20000} \times 100 = 40\%$$

۱۰

۱/۵

مطابق شکل، پسرچه‌ای جعبه‌ای به جرم 15 kg را با تندی ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به اندازه 20 m روی یک سطح افقی به سمت راست حرکت می‌دهد. اگر کار نیروی پسرچه روی جعبه در این جابه‌جایی 2 kJ باشد، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جعبه چند نیوتون است؟ (به ثابت بودن تندی و انرژی جنبشی توجه کنید.)



$$W_t = \Delta K = 0$$

$$W_F + W_f = 0$$

$$2000 - Fd = 0$$

$$2000 - F \times 20 = 0 \rightarrow F = 100 \text{ N}$$

۱۱

۱/۵

جرم جسمی 800 g و حجم ظاهری آن 500 cm^3 است. اگر جسم از ماده‌ای به چگالی $2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ساخته شده باشد، با محاسبات بگویید آیا جسم دارای حفره می‌باشد؟

$$\rho = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$V_{\text{ظرف}} = \frac{m}{\rho} = \frac{800}{2500} = 320 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{خو}} = 500 - 320 = 180 \text{ cm}^3$$

۱۲

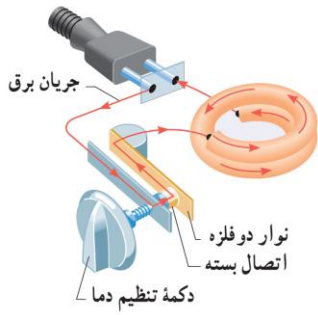
۱

به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) چرا هنگام شستن ظروف افزون بر استفاده از مایع ظرفشویی، ترجیح می‌دهیم از آب گرم نیز استفاده کنیم؟
 زیرا با افزایش دما نیروی هم‌چسبی بین ذرات کثیف‌کننده ظرف کاهش می‌یابد.
 ب) چرا توریچلی در آزمایش خود ترجیح داد به جای آب از جیوه استفاده کند؟

۱۳

زیرا چگالی جیوه بیشتر از آب است و با لوله کوتاه‌تری می‌توان فشار هوا را اندازه‌گیری کرد.

۱	 <p>نحوه عملکرد دمایا (ترموستات) را در کتری برقی توضیح دهید. وقتی دمای نوار دو فلزه (به عنوان حسگر گرما) به اندازه معینی برسد، بر اثر خم شدن نوار، جریان قطع شده و کتری برقی خاموش می شود.</p>	۱۴
---	--	----

۱	<p>یک گرم کن ۱۰۰ واتی به طور کامل داخل آب درون یک گرماسنج قرار داده می شود. چند دقیقه طول می کشد تا ۲۰ گرم آب در حال جوش درون این گرماسنج، به بخار تبدیل شود؟ $(L_v = 2250 \times 10^3 \frac{J}{kg})$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.</p> <p>$R \cdot I \cdot t = Q = m L_v$</p> <p>$100 \times t = 20 \times 10^{-3} \times 2250 \times 10^3$</p> <p>$t = 450 \text{ s} = 7,5 \text{ min}$</p>	۱۵
---	---	----

۱/۵	<p>سوال امتیازی</p> <p>به یک مکعب آلومینیمی به جرم ۲۴ کیلوگرم و چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ مقدار $3 \frac{MJ}{kg}$ گرما داده ایم. طول ضلع آن چند میلی متر افزایش می یابد؟ $(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ و $c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot K}$)</p> <p>$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 5 \cdot c$</p> <p>$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = 8000 \text{ cm}^3 \rightarrow a = 2 \text{ cm}$</p> <p>$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \rightarrow \Delta a = 2 \times 10^{-2} \text{ cm} = 0,2 \text{ mm}$</p>	*
-----	--	---

۱/۵	<p>سوال امتیازی</p> <p>در یک لوله استوانه ای شکل که مساحت قاعده آن 25 cm^2 است، 40 g جیوه ریخته ایم. چند گرم آب روی جیوه بریزیم تا فشار در ته لوله به 102 kPa برسد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, P_0 = 98 \text{ kPa})$</p> <p>$P = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} + P_0 \rightarrow m_{\text{آب}} = 0,194 \text{ kg} = 194 \text{ g}$</p> <p>$\frac{mg}{A}$</p>	**
-----	--	----

نام و نام خانوادگی مصحح:
نام و نام خانوادگی تجدید نظر کننده:
نمره ورقه به عدد:
نمره ورقه به حروف:

محل امضا:
محل امضا: