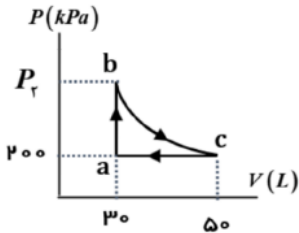


ردیف	سؤالات	بارم
۱	درستی و نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (الف) شتاب یک کمیت برداری است. (ب) هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن کمتر است. (پ) انرژی پتانسیل به مکان اجسام یک سامانه نسبت به یکدیگر بستگی ندارد. (ت) در انتقال گرما به روش رسانش، سهم الکترون‌های آزاد بیشتر از ارتعاشات اتمی است. (ث) تمامی دستگاه‌های ترمودینامیکی در نزدیکی حالت تعادل مورد مطالعه قرار می‌گیرند.	۱/۲۵
۲	در هر یک از جمله‌های زیر، واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (الف) در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال، می‌توانیم (مقاومت هوا - نیروی جاذبه زمین) را نادیده بگیریم. (ب) وقتی مایعی را به آهستگی سرد می‌کنیم، اغلب جامد (بلورین - بی‌شکل) تشکیل می‌شود. (پ) افزایش دما باعث (کاهش - افزایش) چگالی اغلب اجسام می‌شود. (ت) قانون (اول - دوم) ترمودینامیک بیانگر قانون پایستگی انرژی است.	۱
۳	هر یک از جمله‌های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید. (الف) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید، یک می‌نامند. (ب) ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی از تشکیل شده است. (پ) اگر تندی جسمی دو برابر شود، انرژی جنبشی آن برابر می‌شود. (ت) در دماسنج ترموکوپل، کمیت دماسنجی است.	۱
۴	شکل روبه‌رو یک ریزسنج را نشان می‌دهد. (الف) دقت این ریزسنج چند میلی‌متر است؟ (ب) چهار دانش‌آموز طول یک مداد را در آزمایشگاه اندازه‌گیری کرده‌اند و مقادیر زیر را ثبت کرده‌اند. طول این مداد چند سانتی‌متر گزارش می‌شود؟ $15/2\text{ cm}$, $15/4\text{ cm}$, $16/1\text{ cm}$, $15/3\text{ cm}$	۰/۷۵
۵	گیاهی در مدت ۱۲ روز، $3/6$ متر رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه را برحسب میلی‌متر بر ساعت (mm/h) بنویسید.	۰/۷۵
۶	چگالی فلزی 15 g/cm^3 می‌باشد. جرم قطعه‌ای از این فلز به حجم 40 cm^3 چند گرم است؟	۰/۵
۷	به سؤالات زیر پاسخ دهید. (الف) چرا هنگام شستن ظروف، افزون بر استفاده از مایع ظرفشویی، ترجیح می‌دهیم از آب گرم نیز استفاده کنیم؟ (ب) چرا تورپچی در آزمایش خود ترجیح داد به جای آب از جیوه استفاده کند؟ (پ) چرا نیروی شناوری برای جسمی که در یک شاره قرار دارد، رو به بالاست؟	۱/۵

ردیف	سؤالات	بارم
۸	در یک عملیات آتش‌نشانی آب با تندی $1/5 \text{ m/s}$ از لوله وارد شیر ورودی به شعاع 10 cm می‌شود. اگر شعاع قسمت خروجی شیر $2/5 \text{ cm}$ باشد، تندی خروج آب را برحسب m/s به دست آورید.	۱
۹	شخصی مطابق شکل درون لوله U شکلی می‌دمد. درون لوله حجم مساوی از آب و روغن در حال تعادل وجود دارد. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه این شخص چند پاسکال است؟ ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ آب، $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$ روغن، $g = 10 \text{ m/s}^2$)	۱
۱۰	برای آن‌که نیروی خالصی بتواند تندی جسمی را از صفر به v برساند، باید مقدار کار W را روی آن انجام دهد. اگر قرار باشد تندی این جسم از v به $3v$ افزایش یابد، کاری که روی جسم باید انجام شود، چند برابر W است؟	۱
۱۱	توپي به جرم $0/5 \text{ kg}$ از بالای ساختمانی به ارتفاع 20 m به صورت افقی با تندی 8 m/s پرتاب می‌شود. اگر تندی آن در لحظه برخورد به زمین 20 m/s باشد، کار نیروی مقاومت هوا بر روی توپ چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)	۱/۲۵
۱۲	هر یک از دو موتور جت یک هواپیمای مسافربری، پيشرانهای برابر $2/4 \times 10^5 \text{ N}$ ایجاد می‌کند. اگر هواپیما در هر دقیقه 15 km در امتداد این نیرو حرکت کند، توان متوسط هر یک از موتورهای هواپیما چند وات است؟	۱/۲۵
۱۳	به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید. الف) درون دو ظرف کاملاً مشابه که رنگ بخش بیرونی یکی از آنها سفید و دیگری سیاه است، مقدارهای یکسان آب با دمای 100°C می‌ریزیم. دمای آب در کدام ظرف زودتر به دمای محیط می‌رسد؟ چرا؟ ب) شکل (۱) دو تیغه فلزی از جنس‌های متفاوت که سرتاسر به هم جوش داده شده‌اند را در دمای 20°C و شکل (۲)، همان تیغه‌ها را در دمای صفر درجه سلسیوس نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی کدام فلز بیشتر است؟ چرا؟	۱
۱۴	اگر به جسمی 9000 J گرما داده شود، دمای آن 18°C افزایش می‌یابد. به همان جسم چند ژول گرما داده شود تا دمای آن 18°F افزایش یابد؟ (از اتلاف گرما چشم‌پوشی شود).	۱
۱۵	ظرفیت گرمایی گرماسنجی 420 J/K است و درون آن $0/5 \text{ kg}$ آب با دمای 20°C در تعادل است. $0/2 \text{ kg}$ آب با دمای 40°C به آب درون گرماسنج اضافه می‌کنیم. با چشم‌پوشی از اتلاف گرما، دمای تعادل مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (گرمای ویژه آب 4200 J/kgK است).	۱



ردیف	سؤالات	بارم										
۱۶	در آزمایشی برای تعیین گرمای نهان تبخیر آب، به 0.2 kg آب با دمای 100°C که درون بشری قرار دارد، با آهنگ ثابت 1250 J/s گرما می‌دهیم و پس از ۴۰۰ ثانیه، کل آب تبخیر می‌شود. (الف) گرمای نهان تبخیر آب چند J/kg است؟ (ب) مقدار محاسبه شده برای گرمای نهان تبخیر آب در بخش الف، بیشتر از مقدار واقعی است یا کمتر؟	۱/۲۵										
۱۷	درون محفظه‌ای استوانه‌ای با حجم ثابت، مقداری گاز در دمای 27°C وجود دارد و فشارسنج متصل به استوانه عدد 1 atm را نشان می‌دهد. اگر دمای گاز درون مخزن را به 117°C برسانیم، فشار درون مخزن به چند اتمسفر می‌رسد؟ (فشار هوای محیط را 1 atm فرض کنید).	۱										
۱۸	هر یک از جمله‌های ستون (۱) با عبارتی از ستون (۲) ارتباط دارد، آن را مشخص کنید. (یک مورد در ستون دوم اضافی است)	۰/۷۵										
<table><tr><th>ستون (۱)</th><th>ستون (۲)</th></tr><tr><td>(الف) در این فرآیند، بین دستگاه و محیط گرما مبادله نمی‌شود.</td><td>(۱) هم‌حجم</td></tr><tr><td>(ب) در این فرآیند، کار دستگاه صفر است.</td><td>(۲) هم‌فشار</td></tr><tr><td>(پ) در این فرآیند، انرژی درونی دستگاه ثابت است.</td><td>(۳) هم‌دما</td></tr><tr><td></td><td>(۴) بی‌ررو</td></tr></table>		ستون (۱)	ستون (۲)	(الف) در این فرآیند، بین دستگاه و محیط گرما مبادله نمی‌شود.	(۱) هم‌حجم	(ب) در این فرآیند، کار دستگاه صفر است.	(۲) هم‌فشار	(پ) در این فرآیند، انرژی درونی دستگاه ثابت است.	(۳) هم‌دما		(۴) بی‌ررو	
ستون (۱)	ستون (۲)											
(الف) در این فرآیند، بین دستگاه و محیط گرما مبادله نمی‌شود.	(۱) هم‌حجم											
(ب) در این فرآیند، کار دستگاه صفر است.	(۲) هم‌فشار											
(پ) در این فرآیند، انرژی درونی دستگاه ثابت است.	(۳) هم‌دما											
	(۴) بی‌ررو											
۱۹	گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو را می‌پیماید. فرآیند bc یک فرآیند بی‌دررو است و کار انجام شده در این چرخه، چند ژول است؟ 	۱										
۲۰	بازده یک ماشین درون‌سوز ۲۰ درصد است. این ماشین در هر چرخه $2/5 \times 10^2 \text{ J}$ کار انجام می‌دهد. گرمای حاصل از سوخت در هر چرخه چند ژول است؟	۰/۷۵										



۱۱- (ص ۸۱) $W_f = \Delta E$

$$W_f = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) + mg(h_f - h_i)$$

$$W_f = \frac{1}{2} (400 - 64) + 5(0 - 20) \quad W_f = -16 \text{ J}$$

۱۲- (ص ۷۴) $W = (F \cos \theta) d$

$$W = 2/4 \times 10^5 \times 1 \times 1/5 \times 10^4$$

$$W = 3/6 \times 10^9 \text{ J} \quad P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{3/6 \times 10^9}{60} = 6 \times 10^7 \text{ W}$$

۱۳- الف) ظرف سیاه، زیرا تابش گرمایی سطوح مات و تیره بیشتر از سطوح صیقلی و روشن است. (ص ۱۲۶)

ب) فلز B، زیرا تغییر طول آن به ازای یک تغییر دمای یکسان بیشتر است. (ص ۱۲۴)

۱۴- (ص ۸۵ و ۹۸) $\Delta F = 1/8 \Delta \theta \Rightarrow 18 = 1/8 \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 10^\circ \text{C}$

$$\frac{Q_r}{Q_i} = \frac{\Delta \theta_r}{\Delta \theta_i} \Rightarrow \frac{Q_r}{9000} = \frac{10}{18} \Rightarrow Q_r = 5000 \text{ J}$$

۱۵- (ص ۱۰۲) $C(\theta - \theta_i) + m_r c_r (\theta - \theta_i) + m_v c_v (\theta - \theta_r) = 0$

$$420(\theta - 20) + 0/5 \times 420(\theta - 20) + 0/2 \times 420(\theta - 40) = 0$$

$$18\theta = 200 \Rightarrow \theta = 25^\circ \text{C}$$

۱۶- الف) $Q = mL_v \Rightarrow Pt = mL_v$

$$1250 \times 400 = 0/2 L_v \Rightarrow L_v = 2/5 \times 10^6 \text{ J/kg}$$

ب) بیشتر (ص ۱۱۰)

۱۷- (ص ۱۱۹) $\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_r}{T_r} \Rightarrow \frac{1+1}{300} = \frac{P_r}{450} \Rightarrow P_r = 3 \text{ atm}$

۱۸- الف) ۴ (ص ۱۳۷) ب) ۱ (ص ۱۳۱) پ) ۳ (ص ۱۳۵)

۱۹- (ص ۱۳۹) $W = -S \Rightarrow W = -(|W_{bc}| - |W_{ca}|)$

$$W = -(6000 - (200 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-3}))$$

$$W = -2000$$

۲۰- (ص ۱۴۵)

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow 0/2 = \frac{2/5 \times 10^3}{Q_H} \Rightarrow Q_H = 12/5 \times 10^3 \text{ J}$$

۱- الف) درست (ص ۶) ب) نادرست (ص ۳۱)

پ) نادرست (ص ۶۴) ت) درست (ص ۱۱۲)

ث) درست (ص ۱۲۹)

۲- الف) مقاومت هوا (ص ۵) ب) بلورین (ص ۲۴)

پ) کاهش (ص ۹۵) ت) اول (ص ۱۳۰)

۳- الف) سال نوری (ص ۸) ب) پلاسما (ص ۲۴)

پ) چهار (ص ۵۴) ت) ولتاژ (ص ۸۶)

۴- الف) $0/001 \text{ mm}$ (ص ۱۴) ب) $16/1 \text{ cm}$ حذف (ص ۱۵)

$$\frac{15/2 + 15/4 + 15/3}{3} = 15/3 \text{ cm}$$

۵- (ص ۱۰) $\frac{3/6 \text{ m}}{12 \text{ day}} \times \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} = 12/5 \frac{\text{mm}}{\text{h}}$

۶- (ص ۱۷) $\rho = \frac{m}{v}$

$$15 = \frac{m}{40} \Rightarrow m = 600 \text{ g}$$

۷- الف) زیرا افزایش دما باعث کاهش نیروی بین مولکولی می‌شود.

ب) زیرا در هر صورت استفاده از آب، ارتفاع لولهٔ بارومتر حدوداً ۱۰ برابر می‌شود. (ص ۳۸)

پ) زیرا فشار وارد بر زیر جسم بیشتر از فشار وارد بر بالای جسم است و همین باعث ایجاد نیروی خالص رو به بالا می‌شود. (ص ۴۱)

۸- (ص ۴۵) $A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$

$$100 \times 1/5 = 6/25 v_2$$

$$v_2 = \frac{150}{6/25} = 24 \text{ m/s}$$

۹- (ص ۵۰)

$$P_{\text{lung}} + \rho_i g h_i = P_r + \rho_r g h_r \Rightarrow P_{\text{lung}} - P_r = (\rho_r - \rho_i) g h$$

$$P_g = 200 \times 10 \times 0/9 \Rightarrow P_g = 1800 \text{ Pa}$$

۱۰- (ص ۶۴ و ۷۸) $\frac{W_r}{W_i} = \frac{\Delta K_r}{\Delta K_i}$

$$\frac{W_r}{W} = \frac{\frac{1}{2} m(9v^2 - v^2)}{\frac{1}{2} m(v^2 - 0)} = 8$$

$$W_r = 8W$$