فیزیک ۱

۱- گزینه «۳» ـ

$$A=\frac{bc^{۲}}{d} \Rightarrow b=\frac{Ad}{c^{۲}} \Rightarrow [b]=\frac{[N][s]}{[m]^{۲}}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ اندازه‌گیری ـ یکای اندازه‌گیری) (متوسط)

۲- گزینه «۳» ـ

$$\text{حجم مخروط} = V_۱=\frac{۱}{۳}(\pi r^{۲})h=\frac{۱}{۳}\times ۳\times\frac{a^{۲}}{۴}\times a=\frac{a^{۳}}{۴}$$

$$\text{حجم مکعب} = V_۲=a^{۳}$$

$$\rho=\frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_۲}{\rho_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times\frac{V_۱}{V_۲}=۱\times\frac{\frac{a^{۳}}{۴}}{a^{۳}}=\frac{۱}{۴}$$

(سراسری تجربی ـ ۹۷ با تغییر) (فصل اول ـ اندازه‌گیری ـ چگالی) (متوسط)

۳- گزینه «۱» ـ

$$\rho=\frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{m_A}{m_B}\times\frac{V_B}{V_A}=۱\times\frac{۲۷}{۱۲}=\frac{۹}{۴}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ اندازه‌گیری ـ چگالی) (متوسط)

۴- گزینه «۲» ـ هر دو کمیت فیزیکی را می‌توان در هم ضرب کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

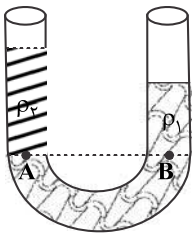
گزینه «۱»: فقط سرعت کمیت‌برداری و جهت‌دار است.

گزینه «۳»: تنها کمیت‌هایی که دارای واحد یکسان باشند را می‌توان با هم جمع کرد.

گزینه «۴»: سرعت کمیتی‌برداری است و از قاعده جمع برداری پیروی می‌کند، اما جرم کمیت نرده‌ای است.

(یادگاری) (فصل اول ـ اندازه‌گیری ـ کمیت‌های برداری و نرده‌ای) (آسان)

۵- گزینه «۲» ـ با توجه به اصل هم فشاری نقاط هم‌تراز در مایع، داریم:



$$P_A=P_B \Rightarrow P_۰+\rho_۲gh_۲=P_۰+\rho_۱gh_۱$$

$$\rho_۲h_۲=\rho_۱h_۱ \Rightarrow \frac{\rho_۱}{\rho_۲}=\frac{h_۲}{h_۱}=\frac{۲۰}{۱۵}=\frac{۴}{۳}$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ فشار در مایعات) (متوسط)

۶- گزینه «۴» ـ

$$\text{وزن: } W=mg \Rightarrow m=۰/۰۹\,kg=۹۰\,g$$

$$\rho_{\text{مس}}=\frac{m_{\text{مس}}}{V_{\text{مس}}} \Rightarrow ۹=\frac{۹۰}{V} \Rightarrow V=۱۰\,cm^{۳}$$

$$\text{حجم گوی مسی = حجم مایع بیرون ریخته} = ۱۰\,cm^{۳} \Rightarrow ۰/۸=\frac{m}{۱۰}=m_{\text{مایع}}=۸\,g$$

(یادگاری) (فصل اول ـ چگالی) (متوسط)

۷- گزینه «۴» ـ اگر فشار کم شود، سطح آب در شاخه سمت راست به اندازه x پایین می‌آید و در شاخه سمت چپ به‌اندازه x بالا می‌رود. در این حالت اختلاف سطح آب در دو طرف برابر $h-۲x$ می‌شود.

$$p_{\text{مخزن}}-۶۰۰=p_۰+\rho_{\text{آب}}g(h-۲x) \Rightarrow p_۰+\rho_{\text{آب}}gh-۶۰۰=p_۰+\rho_{\text{آب}}g(h-۲x)$$

$$\rho_{\text{آب}}gh-\rho_{\text{آب}}g(h-۲x)=۶۰۰ \Rightarrow \rho gh-\rho gh+\rho g۲x=۶۰۰ \Rightarrow \rho g۲x=۶۰۰$$

$$\Rightarrow ۱۰۰۰\times۱۰\times۲x=۶۰۰ \Rightarrow x=\frac{۳}{۱۰۰}=۳\,cm$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ فشار مایعات) (دشوار)

۸- گزینه «۴» ـ

$$P = P_{\circ} + \rho gh = ۱۰^{+۵} + (۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۵) = ۱/۵ \times ۱۰^{۵} pa$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \times A = ۱/۵ \times ۱۰^{۵} \times ۰/۰۰۱ \times ۱۰^{-۱} = ۱/۵ \times ۱۰ = ۱۵(N)$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ ویژگی‌های فیزیکی مواد ـ فشار) (متوسط)

۹- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

«ب»: فلز جامد بلورین است. پس مس نمی‌تواند آمورف (جامد بی‌شکل) باشد.

«پ»: شیشه یک جامد بی‌شکل است.

«ت»: در فرآیند سردسازی آرام مولکول‌های مایع، فرصت کافی دارند نه جامد! (یادگاری) (فصل دوم ـ حالت‌های ماده ـ جامد) (متوسط)

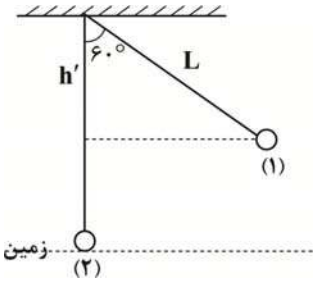
۱۰- گزینه «۴» ـ طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$k_۱ + U_۱ = k_۲ + U_۲ \Rightarrow ۰ + mgh = k + mgh' \Rightarrow ۶۰h = ۱۸۰ + ۲ \times ۶۰$$

$$۶۰h = ۱۸۰ + ۱۲۰ = ۳۰۰ \Rightarrow ۶۰h = ۳۰۰ \Rightarrow h = \frac{۳۰۰}{۶۰} = ۵m$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ کار و انرژی ـ پایستگی انرژی مکانیکی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» ـ در شکل مقابل، طول آونگ L و ارتفاع اولین آن h.



$$\cos ۶۰^{\circ} = \frac{h'}{L} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{h'}{۲/۵} \Rightarrow h' = \frac{۲/۵}{۲} = \frac{۵}{۴}m$$

$$h = L - h' = \frac{۵}{۲} - \frac{۵}{۴} = \frac{۵}{۴}m$$

انرژی مکانیکی در (۱) و (۲): $k_۱ + U_۱ = k_۲ + U_۲$

$$mgh = \frac{۱}{۲}mv^{۲} \Rightarrow v^{۲} = ۲gh$$

$$v^{۲} = ۲ \times ۱۰ \times \frac{۵}{۴} = ۲۵ \Rightarrow v = ۵\frac{m}{s}$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ کار و انرژی ـ آونگ و انرژی مکانیکی) (دشوار)

۱۲- گزینه «۲» ـ

$$m = pv = ۱۰۰۰ \times ۰/۶ = ۶۰۰ kg$$

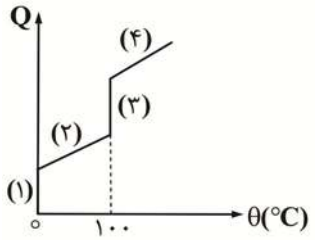
$$W = mgh = ۶۰۰ \times ۱۰ \times ۲۰ = ۱۲۰۰۰۰ = ۱۲ \times ۱۰^{۴} J$$

$$P_{\text{مفید موتور}} = \frac{W}{t} = \frac{۱۲ \times ۱۰^{۴}}{۱} = ۱۲ \times ۱۰^{۴} w$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{۱۲ \times ۱۰^{۴}}{P} \times ۱۰۰ \Rightarrow P = ۱۲ \times ۱۰^{۴} \times \frac{۵}{۴} = ۱۵ \times ۱۰^{۴} w = P = ۱۵۰Kw$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ کار و انرژی ـ توان و بازده) (متوسط)

۱۳- گزینه «۴» ـ



در مرحله اول، یخ گرما دریافت کرده و یخ صفر درجه سلسیوس به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود (دما در این مرحله تغییر نمی‌کند.) در این مرحله نمودار $Q-\theta$ به صورت یک خط قائم است. در مرحله دوم، آب صفر درجه سلسیوس گرما دریافت کرده و دمای آن افزایش یافته و به آب $100^\circ C$ تبدیل می‌شود و نمودار $Q-\theta$ یک خط مورب است. در مرحله سوم، آب $100^\circ C$ گرما دریافت کرده و به بخار آب $100^\circ C$ تبدیل می‌شود و نمودار $Q-\theta$ به صورت یک خط قائم است. در مرحله چهارم، بخار آب $100^\circ C$ افزایش دما داده و به بخار داغ‌تر تبدیل می‌شود.

(کتاب همراه علوی) (فصل چهارم ـ گرما ـ تعادل گرمایی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» ـ استخر آب خیلی بزرگ است دمای تعادل با دمای استخر برابر است یعنی صفر درجه سلسیوس، پس با انداختن یخ، با دمای زیر صفر، درون آب با دمای صفر، مقداری از آب یخ می‌زند.

$$m_{\text{یخ}}\, C_{\text{یخ}}\, \Delta\theta_{\text{یخ}} = m' L_f \Rightarrow ۳۲۰\times ۰/۵\times ۴۲۰۰\times ۳۰ = m'\times ۳۲۰\times ۱۰^۳ \Rightarrow m' = ۶۳\,g$$

یعنی ۶۳ گرم به جرم یخ اضافه می‌شود. (یادگاری) (فصل چهارم ـ گرما ـ تعادل گرمایی) (دشوار)

۱۵- گزینه «۱» ـ معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطه ذوب جسم می‌شود. در برخی اجسام مانند یخ، این موضوع برعکس بوده و افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد. نقطه ذوب یخ در فشار یک اتمسفر برابر صفر درجه سلسیوس است.

(کتاب همراه علوی) (فصل چهارم ـ گرما ـ تبدیل حالت مواد) (آسان)

۱۶- گزینه «۲» ـ چون حجم افزایش یافته پس کار دریافت شده منفی خواهد بود. انرژی‌های درونی A و B را با هم مقایسه کنیم.

$$\frac{U_B}{U_A} = \frac{P_B V_B}{P_A V_A} = \frac{۱۰^۵\times ۷}{۳\times ۱۰^۵\times ۲} = \frac{۷}{۶} > ۱$$

پس انرژی درونی زیاد شده است. (یادگاری) (فصل پنجم ـ ترمودینامیک ـ قانون اول ترمودینامیک) (متوسط)

۱۷- گزینه «۲» ـ

$P_c V_c > P_a V_a \Rightarrow$ (۱) انرژی درونی گاز افزایش یافته.

از طرفی: $\Delta U_{abc} = \Delta U_{adc} > ۰$ (۲)

هر دو فرآیند انبساطی است پس کار محیط روی گاز منفی است. (۳)

از طرفی: $|W_{abc}| > |W_{adc}|$ (۴)

قانون اول ترمودینامیک: $\Delta U = Q + W \xrightarrow[(۳),(۲)]{(۴),(۱)} Q_{abc} > Q_{adc}$

(سراسری ریاضی خارج از کشور ـ ۹۱ با تغییر) (فصل پنجم ـ ترمودینامیک ـ قانون اول ترمودینامیک) (دشوار)

۱۸- گزینه «۴» ـ

$$\left.\begin{aligned} P_a V_a &= PV \\ P_a V_b &= \frac{۱}{۴} P\times ۴V = PV \end{aligned}\right\} \Rightarrow P_a V_a = P_b V_b \Rightarrow T_a = T_b \Rightarrow U_a = U_b \Rightarrow \Delta U = ۰$$

قانون اول ترمودینامیک: $\Delta U = W + Q \Rightarrow -W = +Q$

کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد برابر گرمایی است که گاز می‌گیرد.

(سراسری ریاضی خارج از کشور ـ ۹۲ با تغییر) (فصل پنجم ـ ترمودینامیک ـ قانون اول ترمودینامیک) (متوسط)

۱۹- گزینه «۴» ـ ابتدا از رابطه بازده، گرمای خروجی از ماشین اول را حساب می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow ۰/۴ = \frac{|W|}{۳۰۰۰} \Rightarrow |W| = ۱۲۰۰\,J$$

$$|Q_L| = Q_H - |W| = ۳۰۰۰ - ۱۲۰۰ = ۱۸۰۰\,J$$

گرمای خروجی از ماشین اول، همان گرمای ورودی به ماشین دوم است، بنابراین:

$$\eta' = \frac{|W'|}{Q'_H} \Rightarrow ۰/۴ = \frac{|W'|}{۱۸۰۰} \Rightarrow |W'| = ۷۲۰\,J$$

بنابراین گرمای خروجی از ماشین گرمایی دوم برابر است با:

$$|Q'_L| = Q'_H - |W'| = ۱۸۰۰ - ۷۲۰ = ۱۰۸۰\,J$$

(کتاب همراه علوی) (فصل پنجم ـ ترمودینامیک ـ ماشین‌های گرمایی) (متوسط)

۲۰- گزینه «۴» ـ دلیل برون‌سوز بودن ماشین بخار این است که گرمای Q_H از بیرون (یعنی کوره) به دستگاه داده می‌شود.

(یادگاری) (فصل پنجم ـ ترمودینامیک ـ ماشین گرمایی برون‌سوز) (آسان)