فیزیک ۱

۱- گزینه «۱» ـ

$$|\Delta\theta| = ۲۵ - ۱۵ = ۱۰^\circ C \,,\ |\Delta F| = \frac{۹}{۵}|\Delta\theta| = \frac{۹}{۵}\times ۱۰ = ۱۸^\circ F$$

(طالب) (فصل چهارم ـ دما و دماسنجی) (آسان)

۲- گزینه «۴» ـ دانشمندان برای کارهای علمی، سه دماسنج را به‌عنوان دماسنج‌های معیار برای اندازه‌گیری گستره دماهای مختلف پذیرفته‌اند: دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تف‌سنج (پیرومتر). یکی از دماسنج‌های مهم دیگر که تا پیش از سال ۱۹۹۰ میلادی جزو دماسنج‌های معیار شمرده می‌شد، دماسنج ترموکوپل است که به‌دلیل دقت کم‌تر آن نسبت به دماسنج‌های بیان شده، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد. (طالب) (فصل چهارم ـ دما و دماسنجی) (آسان)

۳- گزینه «۳» ـ موارد (الف)، (پ) و (ت) به‌ترتیب طبق متن کتاب درسی، صفحه‌های ۸۷، ۹۱ و ۹۳ درست هستند. مورد (ب) نادرست است، چون طبق مثال ۴-۱، صفحه ۸۹ کتاب درسی از بست انبساط انگشتی در پل‌ها و جاده‌ها استفاده می‌شود.

(طالب) (فصل چهارم ـ انبساط گرمایی) (متوسط)

۴- گزینه «۳» ـ چون طول اولیه میله‌ها با هم برابر است، اختلاف طول آن‌ها با اختلاف، تغییر طول میله‌ها برابر است و چون $\alpha_{Al} > \alpha_{\text{فولاد}}$ است، داریم:

$$\Delta L_{Al} - \Delta L_{\text{فولاد}} = ۲/۳\ mm \Rightarrow \alpha_{Al} L\Delta\theta - \alpha_{\text{فولاد}} L\Delta\theta = ۲/۳\ mm \Rightarrow (۲۳ - ۱۱/۵)\times ۱۰^{-۶}\times ۴۰۰۰\times\Delta\theta = ۲/۳ \Rightarrow \Delta\theta = ۵۰^\circ C$$

(سراسری خارج از کشور تجربی ـ ۱۴۰۰) (فصل چهارم ـ انبساط گرمایی) (متوسط)

۵- گزینه «۲» ـ برای شعاع، باید درصد تغییرات طول را محاسبه کنیم و برای یک جسم جامد مثل کره فلزی، $\beta = ۳\alpha$ است.

$$\left.\begin{array}{l}\text{درصد تغییرات حجم} = \beta\Delta T\times ۱۰۰\\ \text{درصد تغییرات طول} = \alpha\Delta T\times ۱۰۰\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{۰/۱۵}{x} = \frac{۳\alpha\Delta T\times ۱۰۰}{\alpha\Delta T\times ۱۰۰} \Rightarrow x = ۰/۰۵٪$$

(طالب) (فصل چهارم ـ انبساط گرمایی) (متوسط)

۶- گزینه «۲» ـ

$$\text{انبساط ظرف ـ انبساط واقعی مایع = انبساط ظاهری مایع} \Rightarrow ۲ = \beta V_۱\Delta T - ۳\alpha V_۱\Delta T \Rightarrow ۲ = (\beta - ۳\times ۵\times ۱۰^{-۶})\times ۱۰۰۰\times ۵۰$$

$$\Rightarrow \beta - ۱۵\times ۱۰^{-۶} = ۴۰\times ۱۰^{-۶} \Rightarrow \beta = ۵۵\times ۱۰^{-۶}\ k^{-۱}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل چهارم ـ انبساط گرمایی) (متوسط)

۷- گزینه «۴» ـ

$$\rho_۲ = \rho_۱(۱ - \beta\Delta T) \xrightarrow{\beta = ۳\alpha} \rho_۲ = \rho_۱(۱ - ۳\times\frac{۵}{۳}\times ۱۰^{-۴}\times ۵۰) \Rightarrow \rho_۲ = \rho_۱(۱ - ۰/۰۲۵) \Rightarrow \rho_۲ = ۰/۹۷۵\rho_۱$$

(طالب) (فصل چهارم ـ انبساط گرمایی) (متوسط)

۸- گزینه «۲» ـ

$$\frac{V_{\text{استوانه}}}{V_{\text{کره}}} = \frac{\pi(\frac{\sqrt{۳}}{۳}R)^۲\times R}{\frac{۴}{۳}\pi R^۳} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow m_{\text{استوانه}} = \frac{۱}{۴}M$$

ظرفیت گرمایی به جنس جسم و جرم آن بستگی دارد (کتاب درسی صفحه ۹۷) جنس استوانه با کره یکسان است، ولی چون جرم هر استوانه $\frac{۱}{۴}$، جرم کره است، پس ظرفیت گرمایی هر استوانه، $\frac{۱}{۴}$ ظرفیت گرمایی کره است. (طالب) (فصل چهارم ـ گرما) (دشوار)

۹- گزینه «۱» ـ گرما همواره از جسم با دمای بالاتر به جسم با دمای پایین‌تر منتقل می‌شود. (کتاب همراه علوی) (فصل چهارم ـ گرما) (آسان)

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$\frac{Q_A}{Q_B}=\frac{m_A c_A \Delta T_A}{m_B c_B \Delta T_B} \Rightarrow ۱=\frac{۳}{۲}\times\frac{c_A}{c_B}\times\frac{۱۰}{۳۰} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B}=۲$$

(طالب) (فصل چهارم ـ گرما) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» ـ

$$P=\frac{Q_{\text{تولیدی}}}{\Delta t} \Rightarrow Q_{\text{تولیدی}}=۸۰۰\times ۱/۵\times ۶۰=۷۲۰۰۰\ J$$

$$Q_{\text{فلز}}=mc\Delta\theta \Rightarrow Q_{\text{فلز}}=۰/۵۶\times ۵۰۰\times ۱۸۰=۵۰۴۰۰\ J$$

$$Q_{\text{محیط}}=۷۲۰۰۰-۵۰۴۰۰=۲۱۶۰۰\ J\ ,\ \frac{Q_{\text{محیط}}}{Q_{\text{تولیدی}}}\times ۱۰۰=۳۰٪$$

(طالب) (فصل چهارم ـ گرما) (متوسط)

۱۲- گزینه «۱» ـ

$$Q=۰/۶k \Rightarrow mc\Delta\theta=۰/۶\times\frac{۱}{۲}mV^۲ \Rightarrow ۴۰۰\Delta\theta=۰/۳\times ۴۰۰^۲ \Rightarrow \Delta\theta=۱۲۰^\circ C$$

(طالب) (فصل چهارم ـ گرما) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» ـ چون دو کره هم‌جنس هستند و شعاع برابر دارند، کره‌ای که دارای حفره است، جرم کم‌تری دارد. کره توپر را با (۱) و کره حفره‌دار را با (۲) مشخص می‌کنیم:

$$\frac{Q_۲}{Q_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times\frac{c_۲}{c_۱}\times\frac{\Delta T_۲}{\Delta T_۱} \xrightarrow{Q_۲=Q_۱\ ,\ c_۲=c_۱} ۱=\frac{m_۲}{m_۱}\times ۱\times\frac{\Delta T_۲}{\Delta T_۱} \Rightarrow \frac{\Delta T_۲}{\Delta T_۱}=\frac{m_۱}{m_۲} \xrightarrow{m_۱>m_۲} \Delta T_۲>\Delta T_۱$$

$$\frac{\Delta R_۲}{\Delta R_۱}=\frac{\alpha R\cdot\Delta T_۲}{\alpha R\cdot\Delta T_۱} \Rightarrow \frac{\Delta R_۲}{\Delta R_۱}=\frac{\Delta T_۲}{\Delta T_۱} \xrightarrow{\Delta T_۲>\Delta T_۱} \Delta R_۲>\Delta R_۱$$

پس افزایش شعاع کره‌ای که حفره دارد، بیش‌تر است. (سراسری ریاضی ـ ۸۴) (فصل چهارم ـ گرما) (متوسط)

۱۴- گزینه «۲» ـ

$$Q_{\text{آب}}+Q_{\text{گرماسنج}}=۰ \Rightarrow m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e-\theta_{\text{آب}})+C_{\text{گرماسنج}}(\theta_e-\theta_{\text{گرماسنج}})=۰$$

$\theta_e=$ دما تعادل

$$۰/۵\times ۴۲۰۰(۳۵-۴۵)+C_{\text{گرماسنج}}(۳۵-۲۰)=۰ \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}}=۱۴۰۰\ \frac{J}{kgk}$$

(طالب) (فصل چهارم ـ گرما) (متوسط)

۱۵- گزینه «۱» ـ معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطه ذوب جسم می‌شود، اما در برخی مواد مانند یخ، افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد همچنین افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود. (طالب) (فصل چهارم ـ تغییر حالت‌های ماده) (آسان)

۱۶- گزینه «۳» ـ برای این‌که یخ شروع به ذوب شدن کند، ابتدا باید تمام یخ $-۱۰^\circ C$ به یخ $۰^\circ C$ تبدیل شود و سپس نیمی از آن ذوب شود.

$$P=\frac{mc(۰-(-۱۰))+\frac{m}{۲}L_F}{\Delta t} \Rightarrow ۴۲۰=\frac{۱\times ۲۱۰۰\times ۱۰+۰/۵\times ۳۳۶۰۰۰}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t=۴۵۰\ s=۷/۵\ min$$

(طالب) (فصل چهارم ـ تغییر حالت‌های ماده) (متوسط)

۱۷- گزینه «۲» ـ

$$Q=mc\Delta\theta \Rightarrow ۴۸۰۰۰=m\times ۲۰۰۰\times(۱۸۰-۶۰) \Rightarrow m=۰/۲\ kg$$

$$Q=mL_V \Rightarrow (۶۴-۴۸)\times ۱۰^۳=۰/۲L_V \Rightarrow L_V=۸۰۰۰۰\ \frac{J}{kg}=۸\times ۱۰^۴\ \frac{J}{kg}$$

(طالب) (فصل چهارم ـ تغییر حالت‌های ماده) (متوسط)

۱۸- گزینه «۱» ـ

$$\frac{mc\Delta\theta}{mc\Delta\theta + mL_V} \times ۱۰۰ = \frac{mc_{آب}\,(۱۰۰ - ۴۰)}{mc_{آب}(۱۰۰ - ۴۰) + m \times ۵۴۰ c_{آب}} \times ۱۰۰ = ۱۰٪$$

(طالب) (فصل چهارم ـ تغییر حالت‌های ماده) (متوسط)

۱۹- گزینه «۳» ـ

$$Q_{آب} = mc\Delta\theta \Rightarrow -۲۹۴۰۰۰ = ۲ \times ۴۲۰۰ \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = -۳۵°C \Rightarrow \theta_e - ۴۰ = -۳۵ \Rightarrow \theta_e = ۵°C$$

$$Q_{آب} + Q_{یخ} = ۰ \Rightarrow -۲۹۴۰۰۰ + m_{یخ}\, c_{یخ}\,(۰ - (-۵)) + m_{یخ} \times L_F + m_{یخ} \times c_{آب}\,(۵ - ۰) = ۰$$

$$-۲۹۴۰۰۰ + m_{یخ}\,(۲۱۰۰ \times ۵ + ۳۳۶۰۰۰ + ۴۲۰۰ \times ۵) = ۰ \Rightarrow m_{یخ} = ۰/۸\,kg = ۸۰۰\,g$$

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۹۵) (فصل چهارم ـ تغییر حالت‌های ماده) (دشوار)

۲۰- گزینه «۲» ـ چون در نهایت مخلوطی از آب و یخ باقی‌مانده است، پس دمای تعادل صفر درجه سلسیوس است. جرم یخ ذوب شده را با $m'_{یخ}$ نمایش می‌دهیم:

$$Q_{یخ} + Q_{آب} = ۰ \Rightarrow m_{یخ}\, c_{یخ}\,(۰ - (-۲۰)) + m'_{یخ}\, L_F + m_{آب} c_{آب}\,(۰ - ۲۵) = ۰$$

$$۰/۱ \times ۲۱۰۰ \times ۲۰ + m'_{یخ} \times ۳۳۶۰۰۰ + ۰/۲ \times ۴۲۰۰ \times (-۲۵) = ۰$$

$$m'_{یخ} = \frac{۵ \times ۴۲۰۰ - ۲۱۰ \times ۲۰}{۳۳۶۰۰۰} = \frac{۲۱۰(۱۰۰ - ۲۰)}{۳۳۶۰۰۰} = \frac{۲۱۰ \times ۸۰}{۳۳۶۰۰۰} = \frac{۱}{۲۰}\,kg = ۵۰g$$

جرم یخ باقی‌مانده برابر است با:

$$m_{یخ} - m'_{یخ} = ۱۰۰ - ۵۰ = ۵۰\,g$$

(کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل چهارم ـ تغییر حالت‌های ماده) (دشوار)