



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

دما و گرما

دما با میانگین انرژی جنبشی ذرات جسم متناسب است

دما معیاری است که میزان سردی و گرمی اجسام را نشان می دهد

کمیت دماسنجی: دماسنج با تغییرات این کمیت دما رو اندازه گیری میکند !!!

الکلی و پیوه ای ترمیستور ترموستات

تغییر ارتفاع تغییر مقاومت تغییر طول (دما رو در یک مفروضه ثابت نگه میداره)

ضماقت مدار لوله دماسنج کمتر قطر لوله کمتر و حجم مفرن دماسنج بیشتر باشد دقت بالاتر است

دماسنج هایی با دقت بالا (معیار)

دماسنج گازی دماسنج مقاومت پلاتینی تف سنج (پیرومتر)

بر اساس قانون گاز بر اساس تغییر مقاومت الکتریکی در اثر بر اساس تابش گرمایی

کامل کار می کند تغییر دما عمل می کند عمل می کند

دما کمیتی است که را نشان می دهد.

(۱) انرژی جنبشی مولکول های جسم (۲) انرژی درونی جسم

(۳) میزان گرمی و سردی جسم (۴) فاصله بین مولکول های جسم

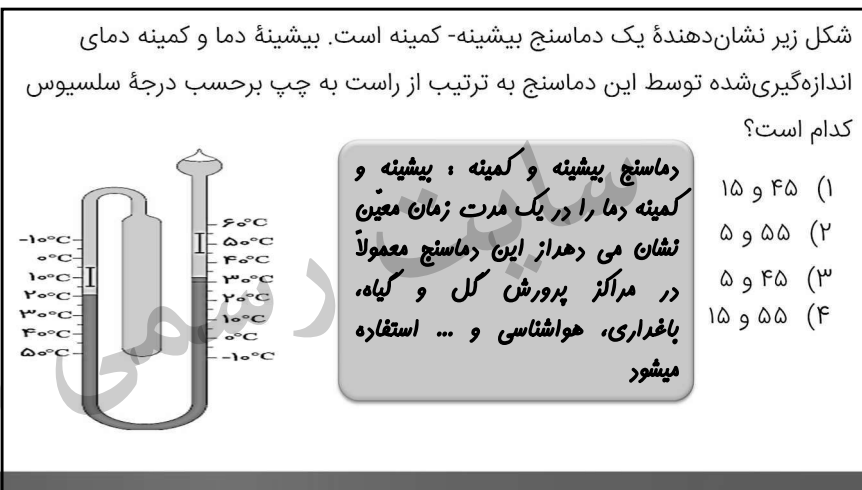
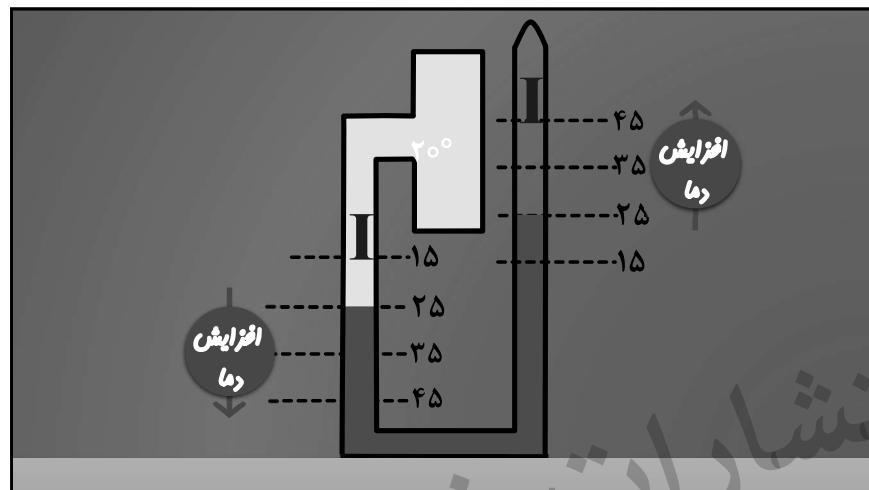
رای گله دلمی یافته های پند تف فون به دمای ۲۶ - نیاز داریم که توسط نیتروژن در حال جوش این دما تعیین می شود

ترموکوپل معیار نیست ولی متداول ترین دماسنج در صنعت

- ۱- سرعت عمل بالا به دلیل کوچک بودن محل اتصال
- ۲- قابلیت استفاده در مدار الکتریکی
- ۳- دقت بالا تا ۰/۰۰۱ درجه
- ۴- گسترده گی بالا از ۲۷۰- تا ۱۳۷۲
- ۵- دقت ترموکوپل از معیار ها کمتر بود برای همین از لیست خارج شد



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)



شکل مقابل مربوط به دماسنج و کمیت دماسنجی آن است.

(۱) تفسنج، شدت تابش گرمایی
(۲) ترموکوپل، ولتاژ
(۳) تفسنج، ولتاژ
(۴) بیشینه - کمینه، ارتفاع مایع

(برگرفته از کتاب درسی)

کدام یک از دماسنج های زیر از دماسنج های معیار نیست؟
(۱) دماسنج ترموکوپل (۲) دماسنج گازی (۳) دماسنج مقاومت پلاتینی (۴) تفسنج

مقیاس های دما

پولر F فارنهایت T کلوین θ درجه سلسیوس

دو تپ سوال داریم

سوال در مورد تغییر دما

سوال در مورد دما

$$T = \theta + 273 \begin{cases} T \neq \theta \\ \Delta T = \Delta \theta \end{cases}$$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

هنگامی که دمای محیطی بر حسب درجه سلسیوس، ۵ برابر می شود، دمای آن محیط بر حسب کلونین، ۲ برابر خواهد شد. دمای محیط چند درجه سلسیوس بوده است؟

۱۹ (۴) ۵۰ (۳) ۲۵ (۲) ۹۱ (۱)

$$\begin{cases} T = \theta + 273 \rightarrow 2T = 2\theta + 2 \times 273 \\ 2T = 5\theta + 273 \end{cases}$$

$$\begin{cases} T = \theta + 273 \\ \Delta T = \Delta \theta \rightarrow T = 4\theta \\ \rightarrow 3\theta = 273 \rightarrow \theta = 91 \end{cases}$$

پایین ترین دمای ممکن، درجه سلسیوس است و حد بالای دما،
 ۲۷۳-، دمای سطح خورشید است.
 ۲۷۳/۱۵-، دمای قارچ انفجار هسته ای است.

سلسیوس فارنهایت

۱۰۰ ۲۱۲
۵۰ ۱۲۲
۱۰ ۵۰
۰ ۳۲

$$\frac{10}{100} = \frac{\Delta T}{180} \rightarrow \Delta T = 18 \rightarrow ? = 32 + 18 = 50$$

$$\frac{\Delta T}{100} = \frac{122 - 32}{180} \rightarrow \Delta T = 9 \rightarrow ? = 0 + 9 = 9$$

$$\frac{\theta - 0}{100} = \frac{F - 32}{180} \begin{cases} \rightarrow \theta = \frac{5}{9}(F - 32) \\ \rightarrow F = \frac{9}{5}\theta + 32 \end{cases}$$

$$\frac{\Delta \theta}{5} = \frac{\Delta F}{9}$$

دمای ۱۲۲ درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلونین است؟

(۱) ۵۰ و ۳۳۲
(۲) ۵۰ و ۳۲۳
(۳) ۵۹ و ۳۳۲
(۴) ۵۹ و ۳۲۳

$$\frac{\theta}{5} = \frac{F - 32}{9} \rightarrow \frac{\theta}{5} = \frac{122 - 32}{9} \rightarrow \theta = 50$$

دمای جسمی به اندازه ۱۰°C افزایش یافته است. تغییر دمای این جسم به ترتیب از راست به چپ چند فارنهایت و چند کلونین است؟

۱۰ (۱) و ۱۸ (۳) ۲۸۳ و ۵۰ (۲) ۲۸۳ و ۱۸ (۴)

$$\frac{\Delta \theta}{5} = \frac{\Delta F}{9} \rightarrow \frac{10}{5} = \frac{\Delta F}{9} \rightarrow \Delta F = 18$$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

۷۳- دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت، ۵ برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟
 (۱) ۲۶۳ (۲) ۲۷۳ (۳) ۲۸۳ (۴) ۳۶۳

$$F = 5\theta$$

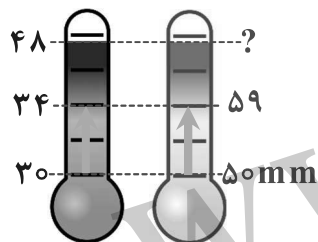
$$1/8\theta + 32 = 5\theta \rightarrow \theta = 10$$

تجربه ۱۳۰۲

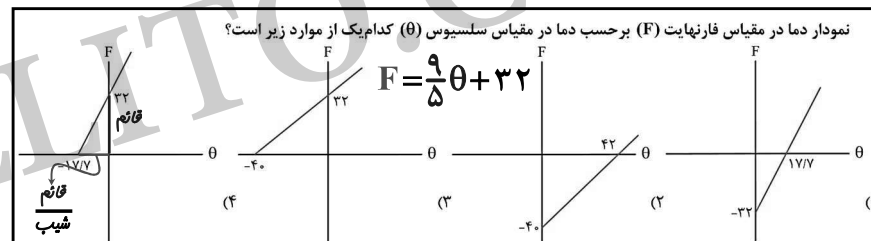
دمای جسمی در مقیاس سلسیوس θ و بزرگتر از صفر است. اگر ۲۰٪ به دمای جسم افزوده شود، تغییر دمای جسم در مقیاس فارنهایت کدام است؟
 (۱) $1/20\theta$ (۲) $9/25\theta$ (۳) $1/20$ (۴) $32 + 1/20\theta$

$$\frac{\Delta\theta}{5} = \frac{\Delta F}{9} \rightarrow \frac{0/20}{5} = \frac{\Delta F}{9} \rightarrow \Delta F = \frac{9}{25}\theta$$

ارتفاع ستون جیوه دماسنجی در دمای $30^\circ C$ برابر با 50 mm و در دمای $34^\circ C$ برابر با 59 mm است. ارتفاع ستون جیوه این دماسنج در دمای $48^\circ C$ چند میلی‌متر است؟ (از تغییر حجم لوله دماسنج صرف‌نظر کنید، فشار را ثابت و تغییر ارتفاع جیوه را برحسب دما خطی فرض کنید)



$$\frac{48 - 30}{4} = \frac{50 - ?}{9} \rightarrow ? = 90/5$$





جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

دمای یک میله مسی را 100°C افزایش می دهیم، طول آن 17% افزایش می یابد. اگر دمای یک ورقه مسی را 100°C افزایش دهیم، مساحت آن چند برابر می شود؟
(ریاضی خارج ۹۱)

۱/۰۰۳۴ (۴) ۰/۳۴۰۰ (۳) ۰/۰۰۳۴ (۲) ۱/۰۰۱۷ (۱)

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta \theta = 0.0017 \rightarrow \frac{\Delta A}{A_0} = 2\alpha \Delta \theta = 0.0034$$

یک گلوله سربی به شعاع 1 cm و جرم 44 g در دمای 0°C قرار دارد. اگر دمای گلوله به 100°C برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر مترمکعب و چگونه تغییر می کند؟ ($\pi = 3$) و $\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

$$\rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{44}{\frac{4}{3} \times 3 \times 1} = 11$$

۱) 33 ، کاهش می یابد.
۲) 33 ، افزایش می یابد.
۳) 99 ، کاهش می یابد.
۴) 99 ، افزایش می یابد.

$$\frac{\Delta \rho}{\rho} = -3\alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{\Delta \rho}{11} = 3 \times 3 \times 1 \rightarrow \Delta \rho = 99$$

در سطح یک ورقه فلزی سوراخی دایره ای به قطر 2 cm وجود دارد. ورقه به شکل مربع و هر ضلع آن 6 cm است. وقتی دمای ورقه را به اندازه $\Delta \theta$ افزایش می دهیم، هر ضلع آن 0.03 میلی متر افزایش می یابد. در این حالت محیط سوراخ تقریباً میلی متر می یابد. ($\pi \simeq 3$)

۱) 0.01 ، افزایش ۲) 0.01 ، کاهش ۳) 0.03 ، کاهش ۴) 0.03 ، افزایش

$$\Delta L \leftrightarrow L_0 \alpha \Delta \theta \leftrightarrow L_0 \times 1 \times 1 \quad \frac{60}{2\pi r = 60} \mid \frac{0.003}{? = 0.003}$$

مطابق شکل یک دیسک به قطر خارجی 6 cm که از وسط آن دایره ای به شعاع 10 سانتی متر جدا شده است، از فلزی با ضریب انبساط حجمی $6 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ساخته شده است. اگر دمای دیسک را بدون تغییر حالت آن، 100°C بالا ببریم، مساحت قسمت فلزی چند سانتی مترمربع خواهد شد؟

۱) 400π ۲) 800π ۳) 803π ۴) 401π

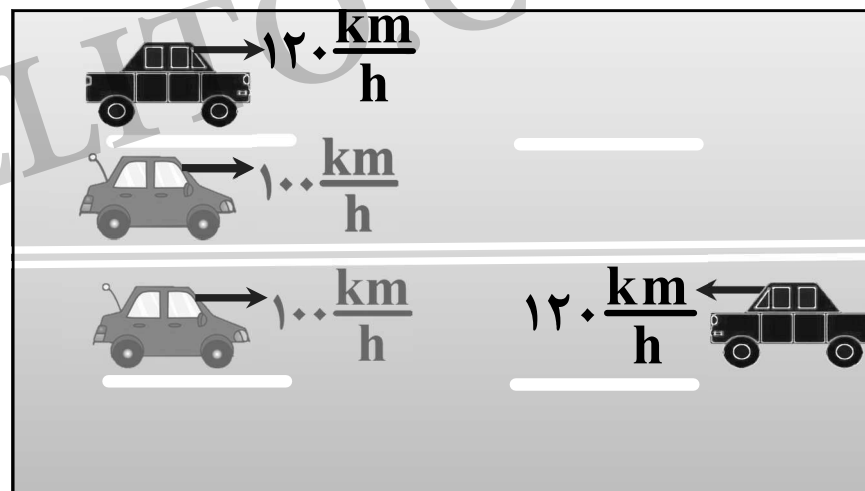
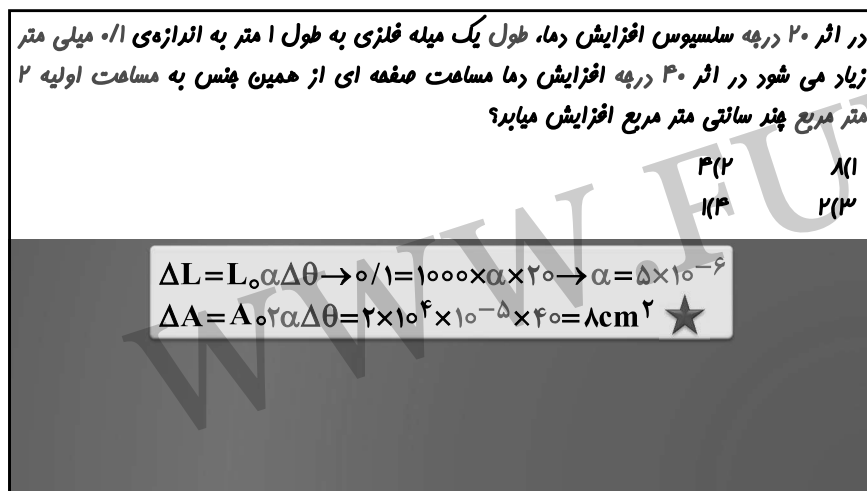
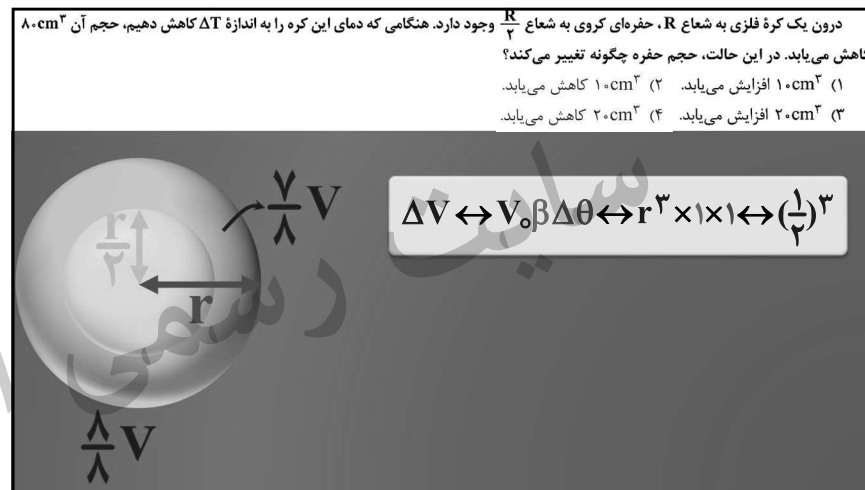
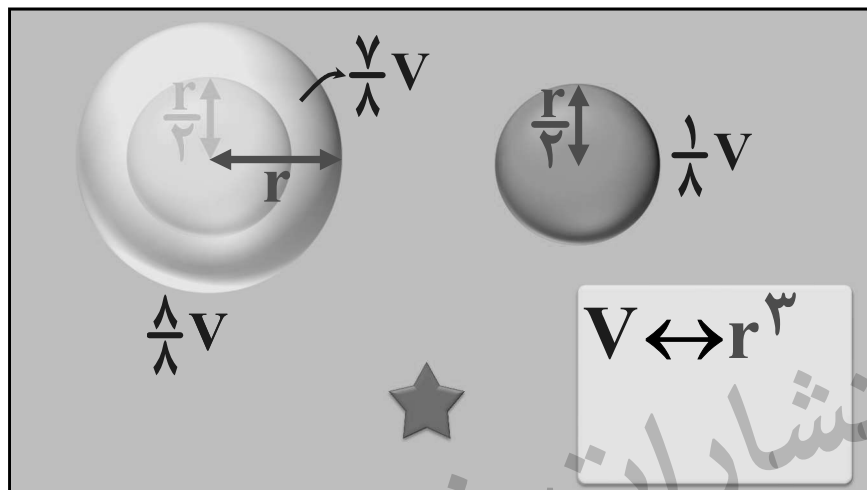
$$A_0 = \pi(30^2 - 10^2) = 800\pi$$

$$\Delta A = A_0 2\alpha \Delta \theta = 800\pi \times 6 \times 10^{-5} \times 100$$

$$\Delta A = 3/2\pi \rightarrow A = 800\pi + 3/2\pi$$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)





جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

مطابق شکل دو میله فلزی در اختیار داریم. دمای میله‌ها را چقدر افزایش دهیم تا طول دو میله یکسان شود؟

(A) 100.2 mm $\alpha_A = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ $\Delta L_A - \Delta L_B = 2 \text{ mm}$ 100°C (۱)
 200°C (۲)
 (B) 100.4 mm $\alpha_B = 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ $L_A \alpha_A \Delta \theta - L_B \alpha_B \Delta \theta = 2$ 300°C (۳)
 $L_0 (\alpha_A - \alpha_B) \Delta \theta = 2$ 400°C (۴)

تکنیک انبساط نسبی یکی رو ثابت نگه داریم و بعد رفتار نسبی رو بررسی کنیم
 از تغییرات هیزی در طول اولیه صرف نظر میکنیم

$\Delta L_{\text{نسبی}} = L_0 \alpha_{\text{نسبی}} \Delta \theta \rightarrow 2 = 1000 \times (2 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-5}) \times \Delta \theta$
 $\rightarrow \Delta \theta = 200$

مطابق شکل مقابل، دو میله از جنس مس و برنج در دمای یکسان 200 K از دو انتها ثابت شده‌اند. دمای مجموعه را به چند کلون برسانیم تا فاصله بین دو میله پر می‌شود؟ ($\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$ و $\alpha_{\text{برنج}} = 19 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$)

۹۲۷ (۲ ۱۰۰۰ (۱)
 ۷۲۷ (۴ ۱۲۰۰ (۳)

۱۰۰ cm ۱۰۰ cm
 برنج مس
 ۲۰۳/۶ cm

$\Delta L_{\text{نسبی}} = L_0 \alpha_{\text{نسبی}} \Delta \theta \rightarrow 3/6 = 100 \times (19 \times 10^{-6} + 17 \times 10^{-6}) \times \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 1000$

در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیومی و فولادی باهم برابر و هرکدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها $2/3$ میلی‌متر شود؟ (ریاضی ۱۴۰۰)

$\alpha_{\text{آلومینیوم}} = 23 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$ و $\alpha_{\text{فولاد}} = 11/5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$

۲۵ (۲) ۱۵ (۱)
 ۱۰۰ (۴) ۵۰ (۳)

تکنیک انبساط نسبی یکی رو ثابت نگه داریم و بعد رفتار نسبی رو بررسی کنیم
 از تغییرات هیزی در طول اولیه صرف نظر میکنیم

$\Delta L_{\text{نسبی}} = L_0 \alpha_{\text{نسبی}} \Delta \theta$
 $2/3 = 4000 \times (23 \times 10^{-6} - 11/5 \times 10^{-6}) \times \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 50$

دو میله فلزی A و B در دمای 20°C به ترتیب دارای طول‌های ۵۰ cm و ۷۰ cm هستند. دمای دو میله را 30°C افزایش می‌دهیم. باز هم اختلاف طول آن‌ها ۲۰ cm می‌شود. نسبت $\frac{\alpha_A}{\alpha_B}$ کدام است؟

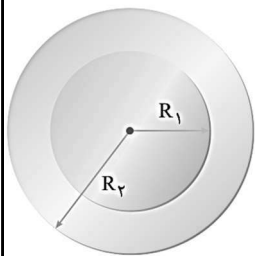
$\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۱)

$\begin{cases} \Delta L_A - \Delta L_B = 40 \\ \Delta L_A = \Delta L_B \end{cases} \rightarrow \frac{A}{B} \rightarrow \Delta L \leftrightarrow L_0 \alpha \Delta \theta \rightarrow 1 \leftrightarrow \frac{50}{70} \times \alpha \times 1$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

دو ورقه نازک دایره‌ای شکل فلزی به شعاع $R_1 = 15 \text{ cm}$ و $R_2 = 2 \text{ cm}$ را مطابق شکل مقابل روی هم قرار داده‌ایم. نسبت ضریب انبساط طولی دو فلز $\frac{\alpha_2}{\alpha_1}$ چقدر باشد تا مساحت قسمت هاشور خورده در هر دمایی ثابت بماند؟



$$\frac{9}{16} \quad (2) \quad \frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{3}{5} \quad (4) \quad \frac{16}{9} \quad (2)$$

$$\frac{2}{1} \rightarrow \Delta A \leftrightarrow r^2 \alpha \Delta \theta \rightarrow 1 \leftrightarrow \left(\frac{4}{3}\right)^2 \times \alpha \times 1 \rightarrow \alpha \leftrightarrow \frac{9}{16}$$

قطر یک صفحه دایره‌ای نازک از جنس A در دمای 25°C برابر 5 cm است. یک حلقه نیز از جنس B در دمای 25°C دارای قطر داخلی 4 cm است. اگر دمای حلقه و صفحه به یک اندازه افزایش یابد، کمترین دمایی که صفحه می‌تواند از درون حلقه عبور نماید چقدر است؟ $(\alpha_A = 10 \times 10^{-3} (\frac{1}{^\circ \text{C}}))$ و $\alpha_B = 15 \times 10^{-3} (\frac{1}{^\circ \text{C}})$



$$10^\circ \text{C} \quad (2)$$

$$75^\circ \text{C} \quad (4)$$

$$125^\circ \text{C} \quad (1)$$

$$50^\circ \text{C} \quad (3)$$

$$\Delta L_B - \Delta L_A = 1 \text{ cm} \rightarrow 4 \times 15 \times 10^{-3} \times \Delta \theta - 5 \times 10 \times 10^{-3} \times \Delta \theta = 1 \text{ cm} \rightarrow \Delta \theta = 100$$

از اختلاف جزیی در هم اولیه
صرف نظر میکنیم



$$\Delta V_{\text{قشری}} = \Delta V_{\text{داخلی}} - \Delta V_{\text{خارجی}} = V_0 \beta \Delta \theta - V_0 \gamma \alpha \Delta \theta = V_0 (\beta - \gamma \alpha) \Delta \theta$$

$$\Delta V_{\text{نسبی}} = V_0 (\beta - \gamma \alpha) \Delta \theta$$

ملاحظات فقط ضریب انبساط همی دارند و ضریب
انبساط همی مایعات از پاندات پیش تر است

مطابق شکل مقابل، 100 cm^3 جیوه را در دمای 0°C در ظرف شیشه‌ای که مساحت قاعده آن 2 cm^2 است ریخته‌ایم. اگر دمای ظرف و جیوه را به 10°C برسانیم، چند سانتی متر مکعب جیوه از ظرف سرزیر می‌شود؟

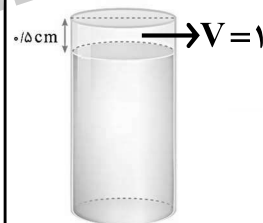
($\beta_{\text{جیوه}} = 18 \times 10^{-4} / ^\circ \text{C}$ ، $\alpha_{\text{شیشه}} = 3 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$)

$$1/61 \quad (4)$$

$$16/1 \quad (3)$$

$$1/71 \quad (2)$$

$$17/1 \quad (1)$$



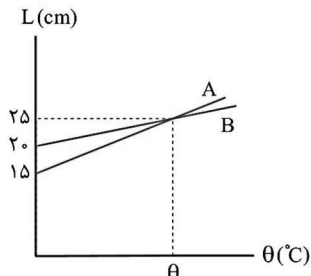
$$\Delta V_{\text{نسبی}} = V_0 (\beta - \gamma \alpha) \Delta \theta = 100 \times (18 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-5}) \times 10 = 17/1$$

$$\rightarrow 17/1 - 1 = 16/1$$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

شکل مقابل، نمودار تغییرات طول دو میله A و B را نسبت به تغییر دما نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی میله A چند برابر ضریب انبساط طولی میله B است؟



- (۱) $\frac{3}{8}$
- (۲) $\frac{8}{3}$
- (۳) $\frac{9}{8}$
- (۴) $\frac{8}{9}$

$$\frac{A}{B} \rightarrow \Delta L \leftrightarrow L_0 \alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{10}{5} \leftrightarrow \frac{15}{20} \times \alpha \times 1 \rightarrow \alpha \leftrightarrow \frac{8}{3}$$

نوار دو فلزه

$\alpha_2 > \alpha_1$

$\alpha_2 > \alpha_1 > \alpha_3$

سرد کردن

گرم کردن

گرم کردن

نوار دو فلزه

عقربه

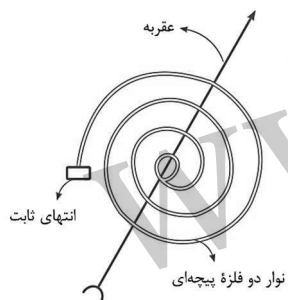
کاربرد های نوار دو فلزه (بی مثال)

در دماسنج دو فلزه و ترمستات (دمای)

این سیف از دو فلز با ضریب انبساط طولی متفاوت ساخته شده است

شکل مقابل، یک دماسنج نواری دوفلزه را نشان می‌دهد. فلز A با ضریب انبساط طولی α_A در قوس بیرونی و فلز B با ضریب انبساط طولی α_B در قوس درونی به هم جوش خورده‌اند. درباره این نوار دوفلزه می‌توان گفت:

- (۱) ☒ اگر $\alpha_A > \alpha_B$ باشد، با افزایش دما، عقربه به سمت راست می‌چرخد.
- (۲) اگر $\alpha_A = \alpha_B$ باشد، با افزایش دما، عقربه به سمت چپ می‌چرخد.
- (۳) اگر $\alpha_A < \alpha_B$ باشد، با افزایش دما، عقربه به سمت راست می‌چرخد.
- (۴) اگر $\alpha_A < \alpha_B$ باشد، با افزایش دما، عقربه ثابت می‌ماند.



۱

۲

۳

۱

۲

۳

۱

۲

۳

علت رفتار غیر عادی آب: یخ ساختار بلوری دانه و وقتی مایع میشه این فضاهای خالی پر میشه و مهم کم میشه. تا دمای ۳ درجه هنوز ساختار بلوری وجود داره و مهم کم میشه ولی، از دمای ۳ درجه به بعد دیگه ساختار بلوری وجود نداره و مهم زیاده

علت ترک‌خوردن لوله در زمستان یخ؟ آب وقتی یخ می‌زنه همش زیاد میشه

پرا از آب به عنوان ماده دماسنج استفاده نمیشه؟ ۱- انبساط غیر عادی آب ۲- محدوده عملکرد پایین ۳- ۱۰۰ درجه



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

چند جمله از جمله‌های زیر درست است؟

(الف) علت رفتار غیرعادی آب، وجود بقایای ساختار مولکولی یخ در محدوده دماهای $^{\circ}\text{C}$ تا 4°C است.

(ب) آب دریاچه‌ها از پایین به بالا یخ می‌زند.

(پ) ضریب انبساط حجمی آب در محدوده دماهای $^{\circ}\text{C}$ تا 4°C منفی است.

(ت) فاصله متوسط مولکول‌های آب 4°C برابر فاصله متوسط مولکول‌های یخ $^{\circ}\text{C}$ است.

(ث) آب در دمای 4°C کم‌ترین حجم و بیشترین چگالی را دارد.

۵ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

اگر دمای آب از 283 K تا 275 K به تدریج کاهش یابد، چگالی آن نسبت به دما چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) کاهش می‌یابد.

در ظرفی استوانه‌ای مقدار آب 10°C وجود دارد. اگر دمای آب را به تدریج کاهش دهیم تا به 2°C برسد، نیروی وارد بر ته ظرف چگونه تغییر می‌کند؟ (انبساط ظرف ناچیز است)

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) تغییر نمی‌کند.

مطابق شکل یک مکعب فلزی توخالی درون آب $^{\circ}\text{C}$ غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر دمای آب را به 4°C برسانیم،

(۱) مکعب به ته آب می‌رود.

(۲) مکعب ثابت می‌ماند.

(۳) مکعب کمی بالا می‌آید و دوباره غوطه‌ور در حال تعادل می‌ماند.

(۴) مکعب به سطح آب آمده و در سطح آب شناور می‌شود.



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

به ۲۰۰ گرم آب با دمای صفر درجه سلسیوس، ۵۰۴۰ J گرما می‌دهیم. حجم آب چگونه تغییر می‌کند؟ ($c_p = 4200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$)

(۱) پیوسته افزایش (۲) پیوسته کاهش
(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 5040 = 0.2 \times 4200 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta > 4$$

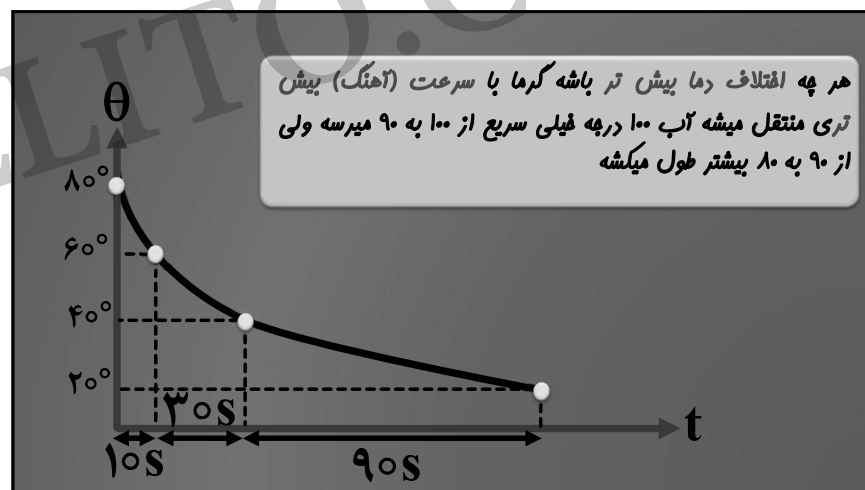
گرما انرژی است که به دلیل اختلاف دما از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود در نتیجه درست نیست بکیم گرمای فلان جسم ۱۰۰ است یا گرمایش ۱۰۰ تا زیاد شد یا گرمای این جسم از اون جسم پیش تره !!!

تا پیش از قرن نوزدهم گرما را به نام کالریک می‌شناختن که از جسم گرم به سرد میره الان میکن انرژی جنبشی جسم گرم کم و جسم سرد زیاد میشه

دما با میانگین انرژی جنبشی متناسب است، دو جسم هم دما میانگین انرژی جنبشی های برابر دارند

انرژی درونی علاوه بر دما به چگالی هم بستگی

انرژی جنبشی ها برابر است
انرژی درونی استخر بیشتر از لیوان است





جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

گرما

گرمایی که باعث افزایش دما می شود $Q = mc\Delta\theta$

گرمایی که باعث تغییر حالت می شود $Q = mL_f$ $Q = mL_v$

$C_p = 4200 = 1 \times 4200$

$C_{یخ} = 2100 = 0.5 \times 4200$

$L_f = 336000 = 80 \times 4200$

$L_v = 2268000 = 540 \times 4200$

در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، ۵۰۰ گرم یخ با دمای $-6^\circ C$ وجود دارد. اگر یک گرمکن الکتریکی که توان آن ۷۵۰ وات و بازده آن ۸۰ درصد است درون یخ قرار گیرد، پس از ۱۲۲/۵ ثانیه چند گرم یخ در گرماسنج باقی می ماند؟

$L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $L_v = 2268000 \text{ J/kg}$ و $C_{یخ} = 2100 \text{ J/kg.K}$

$Q_{تبدیل یافته} = \frac{Q_{عادی}}{4200} = \frac{0.8 \times 750 \times 122.5}{4200} = 17.5$

$1 \times \frac{1}{4} \times 6 = 1.5$ $1 \times \frac{1}{4} \times 80 = 20$ $Q = mL_f \rightarrow 16 = m \times 80 \rightarrow m = 0.2$ **ژوب شده**

$Q = mc\Delta\theta$ $Q = mL_f$ $Q = mc\Delta\theta$ $Q = mL_v$

گرمای لازم برای تبدیل یک کیلوگرم یخ منفی بیست درجه به بشار آب ۱۰۰ درجه چقدر است؟

$1 \times 2100 \times 20 + 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times 100 + 1 \times 2268000$

$Q_{عادی} = 420000 + 336000 + 420000 + 2268000 = 3066000$

$Q = 1 \times \frac{1}{4} \times 20 + 1 \times 80 + 1 \times 100 + 1 \times 540 = 730$ **تبدیل یافته**

$Q_{عادی} = Q_{تبدیل یافته} \times 4200$

در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، ۵۰۰ گرم یخ با دمای $-6^\circ C$ وجود دارد. اگر یک گرمکن الکتریکی که توان آن ۷۵۰ وات و بازده آن ۸۰ درصد است درون یخ قرار گیرد، پس از ۱۲۲/۵ ثانیه چند گرم یخ در گرماسنج باقی می ماند؟

$L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $L_v = 2268000 \text{ J/kg}$ و $C_{یخ} = 2100 \text{ J/kg.K}$

$Q_{تبدیل یافته} = \frac{Q_{عادی}}{4200} = \frac{0.8 \times 750 \times 122.5}{4200} = 17.5$

$1 \times \frac{1}{4} \times 6 = 1.5$ $1 \times \frac{1}{4} \times 80 = 20$ $Q = mL_f \rightarrow 16 = m \times 80 \rightarrow m = 0.2$ **ژوب شده**

انرژی پتانسیل فنر $U = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$

انرژی پتانسیل $U = mgh$

انرژی جنبشی $K = \frac{1}{2} m v^2$

کار $\text{جابجایی} \times \text{نیرو مفید}$

انرژی

انرژی گرمایی $Q = mc\Delta\theta$ $Q = mL_f$ $Q = mL_v$

انرژی الکتریکی $U = RI^2 t$

انرژی هدر رفته

زمان \times توان $U = p \times t$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)



یک گلوله سربی به جرم ۲۰g با سرعت ۴۰۰m/s به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰٪ انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه سرب $125 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ باشد، دمای گلوله چند کلون افزایش می‌یابد؟

(۱) ۳۲۰ (۲) ۵۹۳ (۳) ۶۴۰ (۴) ۹۱۳

$$\frac{1}{2} K = Q \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m V^2 = m c \Delta \theta \rightarrow \frac{1}{4} \times 400 \times 400 = \frac{1000}{8} \times \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 320$$

$Q = m c \Delta \theta \rightarrow Q \leftrightarrow m c \Delta \theta \leftrightarrow \rho V c \Delta \theta$
 $Q = p t \rightarrow Q \leftrightarrow t$
 $p t = m c \Delta \theta \rightarrow t \leftrightarrow \Delta \theta$

$Q = m c \Delta \theta$

$p t = m c \Delta \theta$

$p t_1 = m c_1 \Delta \theta_1$ $p t_2 = m c_2 \Delta \theta_2$ $p t_3 = m c_3 \Delta \theta_3$

۱- چه کسری از گرما صرف ذوب میشه؟
 $\frac{t_2}{t_1 + t_2 + t_3}$

حجم جسم A دو برابر جسم B و چگالی آن ۸/۰ چگالی جسم B است. اگر گرمای ویژه A، نصف گرمای ویژه B باشد و به هر دو یک اندازه گرما بدهیم. افزایش دمای جسم A چند برابر افزایش دمای جسم B می‌شود؟

(۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

$$\frac{A}{B} \rightarrow Q \leftrightarrow m c \Delta \theta \leftrightarrow \rho V c \Delta \theta \rightarrow 1 \leftrightarrow 0.8 \times 2 \times \frac{1}{2} \times \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta \leftrightarrow \frac{5}{4}$$

نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی به جرم ۲kg مطابق شکل مقابل است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم ۳K افزایش یابد؟

$Q \leftrightarrow m c \Delta \theta \rightarrow Q \leftrightarrow \Delta \theta$

۸kj	۱۰°
?	۳°

(۱) ۶
(۲) ۴/۸
(۳) ۳
(۴) ۲/۴



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

یک اجاق الکتریکی با توان گرمایی ثابت، دمای یک کیلوگرم آب را در 30°C بالا می‌برد. اگر این اجاق دمای 3 kg روغن را در مدت 15 min همان اندازه بالا ببرد، نسبت گرمای ویژه روغن به گرمای ویژه آب کدام است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

روغن
آب

$$Q = pt \leftrightarrow mc\Delta\theta \rightarrow 1 \times \frac{15}{60} \leftrightarrow \frac{3}{1} \times c \times 1 \rightarrow c \leftrightarrow \frac{1}{2}$$

نمودار دما برحسب زمان برای جسمی مطابق شکل است و در هر دقیقه 3 kJ گرما به جسم داده می‌شود. جرم این جسم چند گرم است؟ ($c = 500\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

(۱) 40 (۲) 72 (۳) 400 (۴) 720

$Q = pt \Rightarrow \frac{3\text{ kJ}}{1\text{ min}} \times 2\text{ min}$

$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 9 \times 10^3 = m \times 500 \times 45 \rightarrow m = 400\text{ gr}$

وقتی به جسمی 500 J گرما می‌دهیم، دمای آن دو برابر می‌شود. در دمای جدید چند ژول گرما باید به جسم بدهیم تا دمای آن باز هم دو برابر شود؟ (دمای اولیه جسم را θ و مثبت فرض کنید).

(۱) 4θ (۲) 100θ (۳) 150θ (۴) بستگی به دمای اولیه جسم دارد.

$$Q \leftrightarrow mc\Delta\theta \leftrightarrow 1 \times 1 \times \frac{2\theta}{\theta} \leftrightarrow 2$$

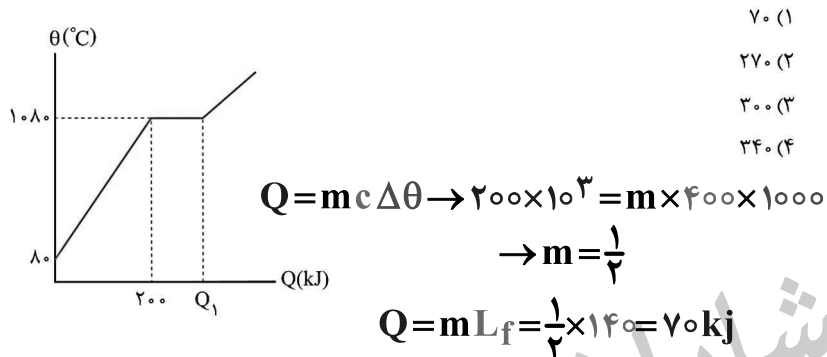
به 200 g یخ -10°C با آهنگ ثابت 210 J/s گرما می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000\text{ J/kg}$ و $C_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

(۱) (۲) (۳) (۴)

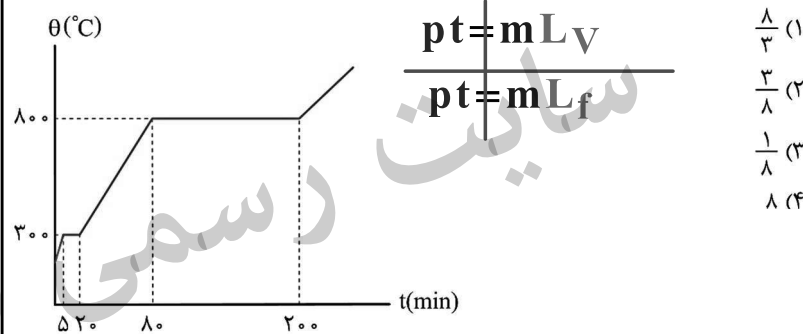


جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

نمودار دمای جسمی بر حسب گرمای داده شده به آن، مطابق شکل است. گرمای ویژه این جسم 400 J/kg.K و گرمای نهان ذوب آن 140 kJ/kg است. Q_1 چند kJ است؟



با آهنگ ثابتی به ماده جامدی گرما داده ایم و نمودار دما - زمان برای آن، مطابق شکل زیر است. نسبت گرمای نهان تبخیر به گرمای نهان ذوب برای این ماده چه قدر است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر شود).



انتشارات فولیتو

ظرفیت گرمایی ویژه	ظرفیت گرمایی
c	$C = mc$
فقط به جنس	جرم و جنس
$Q = mc\Delta\theta$	$Q = C\Delta\theta$
گرمایی که به یک کیلو گرم تا درجه بالا بره	گرمایی که در یک کیلو گرم تا درجه بالا بره
J/kg.k	J/k

آب ماده کاملاً با جنبه ای است یعنی گرمای زیادی میفراود تا دماش بالا بره به همین دلیل عامل حیات توی زمین هستش و برای خنک کردن ماشین و رادیاتور خانه ها ازش استفاده می کنن





جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

یک گرمکن ۵۰ واتی به طور کامل در ۱۰۰ g آب درون یک گرماسنج قرار دارد. اگر در مدت زمان یک دقیقه، این گرمکن دمای آب و گرماسنج را از 20°C به 25°C برساند، ظرفیت گرمایی چند واحد SI است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$) (برگرفته از تمرین کتاب درسی)

۱۵۰ (۱) ۱۸۰ (۲) $mc \leftarrow$ ۲۰۰ (۳) ۲۲۵ (۴)

$$\frac{0.1 \times 4200 \times 5}{20} \rightarrow mc \times 5 \rightarrow 2100 = mc \times 5 \rightarrow mc = 420$$

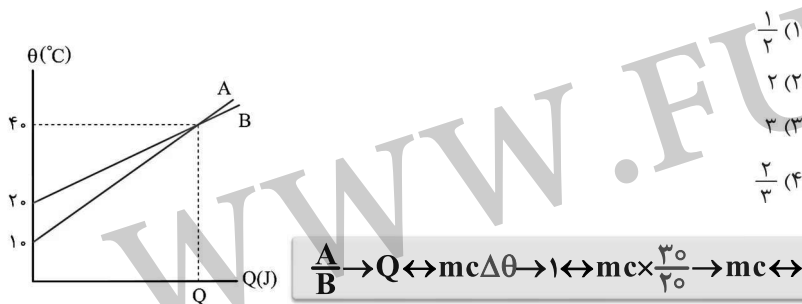
ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

ریاضی ۱۴۰۱

۲۱۰ (۱) ۲۷۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۸۴۰ (۴)

$$C \leftrightarrow mc \rightarrow m \leftrightarrow \frac{4}{5} \Delta m \rightarrow \frac{4}{5} m \rightarrow 2100 = 5 \times c \rightarrow c = 420$$

نمودار دمای دو جسم A و B بر حسب گرمای داده شده به آن‌ها مطابق شکل است. ظرفیت گرمایی A چند برابر ظرفیت گرمایی B است؟



به دو جسم به یک اندازه گرما داده‌ایم و بدون تغییر حالت، دمای آن‌ها به یک اندازه افزایش یافته است. در این صورت الزاماً:
(۱) دو جسم مشابه هستند.
(۲) جرم و گرمای ویژه آن‌ها یکسان است.
(۳) گرمای ویژه آن‌ها یکسان است.
(۴) نسبت گرمای ویژه آن‌ها به نسبت عکس جرم آن‌ها است.

$$Q \leftrightarrow mc \Delta \theta \rightarrow 1 \leftrightarrow m \times c \times 1 \rightarrow m \leftrightarrow \frac{1}{c}$$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

$$Q = mc \Delta \theta$$

$$\Delta V = V_0 \beta \Delta \theta$$

به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، 4 برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

ریاضی ۹۹

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{A}{B} \rightarrow Q \leftrightarrow mc \Delta \theta \rightarrow 1 \leftrightarrow 1 \times \frac{1}{4} \times \Delta \theta \\ \frac{A}{B} \rightarrow \Delta V \leftrightarrow V_0 \beta \Delta \theta \leftrightarrow \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 2 \leftrightarrow \frac{1}{4} \end{array} \right.$$

- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) ۱/۴

از یک ورق مسی، دو صفحه دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 و $S_2 = 2S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2 = 2Q_1$ را بدهیم و بر اثر این گرما، افزایش شعاع آن‌ها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲) \quad \frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{2}{1} \rightarrow Q \leftrightarrow mc \Delta \theta \rightarrow 2 \leftrightarrow 2 \times 1 \times \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta \leftrightarrow 1$$

$$\frac{2}{1} \rightarrow \Delta r \leftrightarrow r \alpha \Delta \theta \leftrightarrow \sqrt{2} \times 1 \times 1 \leftrightarrow \sqrt{2}$$

به ۲ گلوله هم مهم و هم پهن و هم دما یکی توپر و دیگری تو خالی، افزایش دمای یکسان می‌دهیم افزایش مهم کدام بیشتر است؟

اگر گرمای یکسانی بدهیم افزایش مهم کدام بیش تر است؟

$$\Delta V \leftrightarrow V_0 \beta \Delta \theta \leftrightarrow 1 \times 1 \times 1 \leftrightarrow 1$$

$$\frac{4}{1} \rightarrow Q \leftrightarrow mc \Delta \theta \rightarrow 1 \leftrightarrow \hat{m}_1 \hat{\Delta \theta} \rightarrow \hat{\Delta V} \leftrightarrow V_0 \beta \Delta \theta \leftrightarrow 1 \times 1 \times \hat{\Delta \theta}$$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

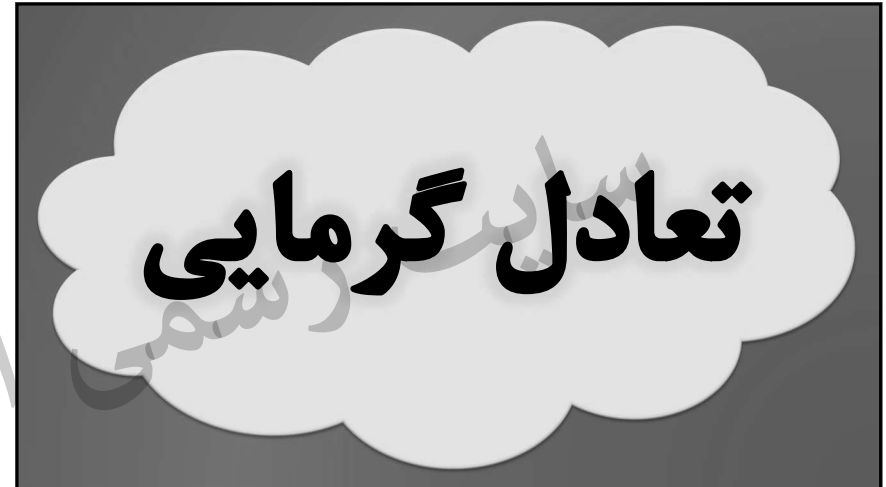
دو کره فلزی هم جنس A و B، حجم یکسانی دارند اما درون کره B حفره‌ای وجود دارد. به دو کره انرژی گرمایی یکسانی می‌دهیم. اگر تغییر حجم کره B، بیست و پنج درصد بیشتر از تغییر حجم کره A باشد، جرم کره A چند برابر جرم کره B است؟

۱ (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

$\frac{B}{A} \rightarrow \Delta V \leftrightarrow 1 + 0.25$

$\frac{B}{A} \rightarrow \Delta V \leftrightarrow V_0 \beta \Delta \theta \rightarrow \frac{5}{4} \leftrightarrow 1 \times 1 \times \Delta \theta$

$\frac{A}{B} \rightarrow Q \leftrightarrow mc \Delta \theta \rightarrow 1 \leftrightarrow m \times 1 \times \frac{4}{5} \rightarrow m \leftrightarrow \frac{5}{4}$



سرد θ_e گرم

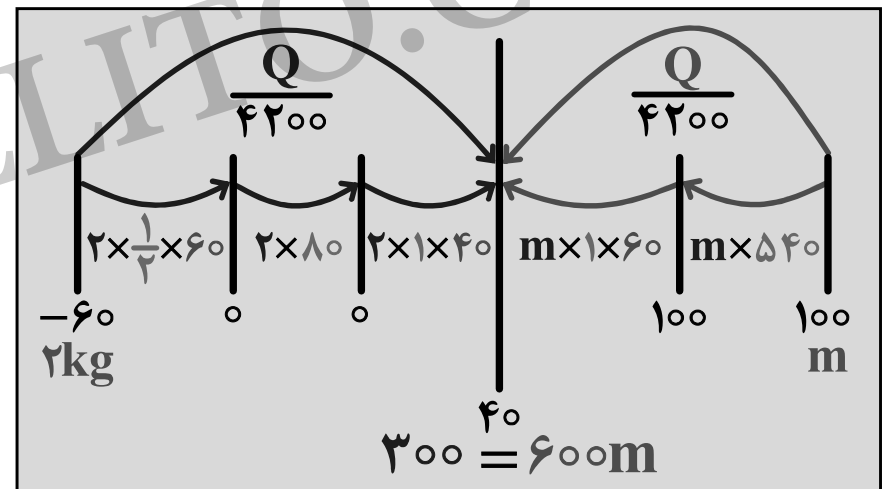
$\frac{4200}{4200}$ $\frac{4200}{4200}$

$Q_{\text{سرد}} = Q_{\text{گرم}}$

$m_1 c_1 \Delta \theta_1 = m_2 c_2 \Delta \theta_2$

در تعادل گرمایی جسم گرم و جسم سرد در نهایت به یک دما می‌رسند و لزوماً حالت فیزیکی یکسانی ندارند مثلاً آب و یخ صفر درجه دمای یکسانی دارند و توی تعادل هستند و مشکلی با هم ندارند !!!

از نظر واحدی هم تبدیل واحد نمی‌فوتد دو طرف هم واحد باشند کافیست تکنیک ۴۲۰۰ هم خیلی قویه و پیش تر استفادش توی تعادل گرمایی هستش





جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

یک کیلوگرم یخ 10°C را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب 20°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 5°C برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟
 $(L_f = 336000 \text{ J/kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C})$

تجربه ۱۳۰۱

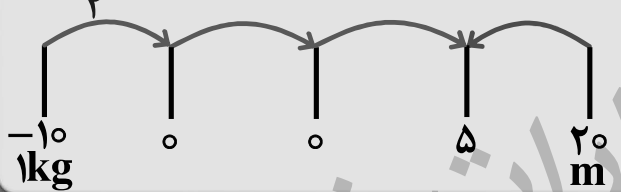
(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۶

(۳) ۴

$$1 \times \frac{1}{2} \times 10 + 1 \times 80 + 1 \times 1 \times 5 = m \times 1 \times 15$$



در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر 800 gr آب 20°C درجه سلسیوس در ظرف وارد کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، $\frac{1}{3}$ جرم قطعه یخ در ظرف باقی می‌ماند، جرم اولیه قطعه یخ چند گرم بوده است؟
 $(L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{K}})$

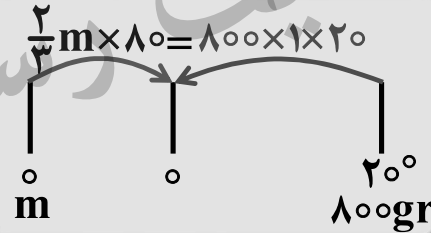
$$\frac{1}{3} m \times 80 = 800 \times 1 \times 20$$

(۴) ۶۰۰

(۳) ۳۰۰

(۲) ۸۰۰

(۱) ۲۰۰



در ظرفی که عایق گرما است، یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر 800 gr آب 50°C درجه سلسیوس در ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، 100 gr گرم یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد. $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ و $L_f = 336000 \text{ J/kg}$)

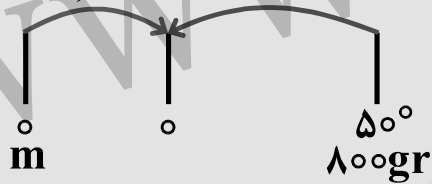
(۴) ۶۰۰

(۳) ۵۰۰

(۲) ۴۰۰

(۱) ۳۰۰

$$(m - 100) \times 80 = 800 \times 1 \times 50$$



در ظرفی 200 gr یخ 5°C درجه سلسیوس وجود دارد. حداقل چند گرم آب 100°C درجه سلسیوس در ظرف وارد کنیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد و $L_f = 336000 \text{ J/kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

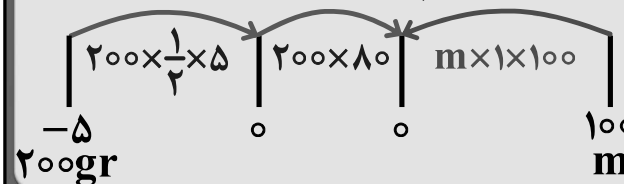
(۲) ۱۶۰

(۱) ۵

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۶۵

$$16500 = 100m$$





جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

حداقل چند گرم یخ $-20^{\circ}C$ را داخل 200 گرم آب صفر درجه سلسیوس بیندازیم تا تمام آب یخ ببندد؟ $(c_{\text{یخ}} = 2100 J/kg.k, L_f = 3/36 \times 10^5 J/kg)$

(۱) ۱۶۰ (۲) ۱۲۰۰

(۳) ۳۶۰ (۴) ۱۶۰۰

$$m \times \frac{1}{36} \times 20 = 200 \times 80$$

یک قطعه یخ با دمای -20 درجه سلسیوس را درون 250 گرم آب با دمای 20 درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر بعد از برقراری تعادل گرمایی، 50 گرم یخ ذوب نشده باقی مانده باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰

(۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

$$m \times \frac{1}{36} \times 20 + (m - 50) \times 80 = 250 \times 1 \times 20$$

مخلوطی از یک کیلوگرم یخ و یک کیلوگرم آب در تعادل گرمایی قرار دارند. یک گلوله فلزی 300 گرمی که دمای آن $80^{\circ}C$ و گرمای ویژه آن $420 J/kg.K$ است، درون آن می‌اندازیم. تا رسیدن به تعادل گرمایی، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ $(L_f = 336 kJ/kg, C = 4200 J/kg.K)$ (آب)

(۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

$$m \times 80 = 300 \times 0.1 \times 80$$

ظرفی محتوی 1000 گرم آب و 200 گرم یخ صفر درجه سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه $400 J/(kg.K)$ و دمای 250 درجه سلسیوس را درون ظرف می‌اندازیم، جرم فلز، حداقل چند گرم باشد تا یخی در ظرف باقی نماند؟ $(L_f = 336000 J/kg, C_{\text{آب}} = 4200 J/(kg.K))$

(۱) ۳۷۵ (۲) ۶۷۲ (۳) ۸۶۰ (۴) ۹۵۰

$$200 \times 336000 = m \times 400 \times 250$$

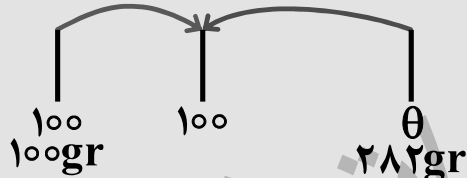


جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

قطعه‌ای مس به جرم ۲۸۲ گرم و دمای $\theta^\circ C$ را داخل ۱۰۰ گرم آب $100^\circ C$ می‌اندازیم. اگر ۵ گرم آب بخار شود، θ چند درجه سلسیوس است؟ ($L_V = 2256 \text{ kJ/kg}$ و $C_{\text{مس}} = 400 \text{ J/kg}^\circ C$)

- | | |
|---------|---------|
| ۱۵۰ (۱) | ۲۰۰ (۲) |
| ۳۰۰ (۳) | ۴۰۰ (۴) |

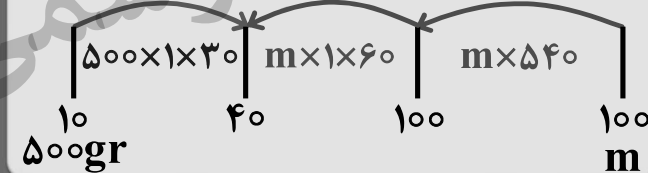
$$5 \times 2256000 = 282 \times 400 \times \Delta\theta$$



مقداری بخار آب $100^\circ C$ را در ظرفی حاوی ۵۰۰g آب $10^\circ C$ وارد می‌کنیم و دمای تعادل $40^\circ C$ می‌شود. جرم بخار آب تقریباً چند گرم بوده است؟

- | | |
|--------|---|
| ۱۵ (۱) | $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ C, L_V = 2248 \text{ kJ/kg}$ |
| ۲۵ (۲) | |
| ۳۵ (۳) | ۴۰ (۴) |

$$500 \times 1 \times 30 = 600m$$



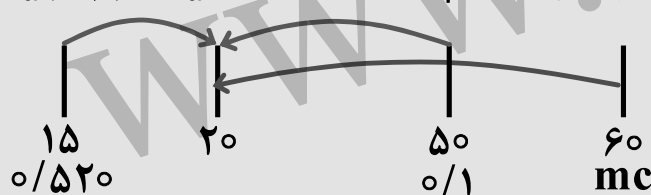
در ظرفی عایق حاوی ۵۲۰ گرم آب $15^\circ C$ ، یک قطعه مس به جرم ۱۰۰g به دمای $50^\circ C$ و یک قطعه فلز دیگر به دمای $60^\circ C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به $20^\circ C$ می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

$$(c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ C} \text{ و } c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ C} \text{ مس})$$

ریاضی ۱۴۰۲

- | |
|------------|
| ۱۲۴ (۱) |
| ۲۴۳ (۲) |
| ۲۴۳۰۰۰ (۳) |
| ۱۲۴۰۰۰ (۴) |

$$0/52 \times 4200 \times 5 = 0/1 \times 400 \times 30 + mc \times 40$$

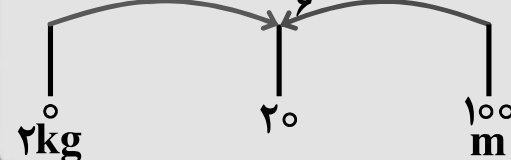


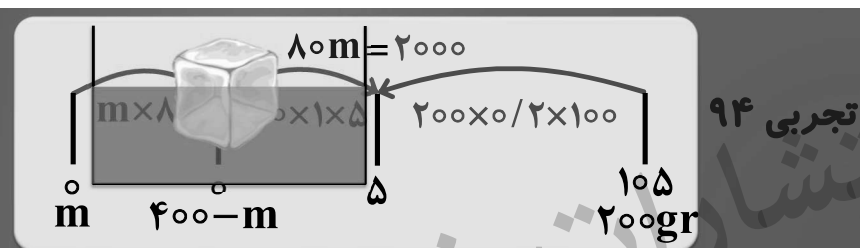
یک گلوله فلزی به دمای $100^\circ C$ را درون ۲kg آب صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر $\frac{1}{6}$ گرمایی که گلوله از دست می‌دهد به محیط اطراف داده شود و دمای تعادل $20^\circ C$ گردد، ظرفیت گرمایی گلوله چند $J/^\circ C$ است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ C$)

mc

- | | |
|----------|-----------|
| ۱۲۶۰ (۳) | ۱۲۶۰۰ (۲) |
| | ۲۵۲۰ (۴) |

$$2 \times 4200 \times 20 = \frac{5}{6} \times mc \times 80$$



$$4200 \rightarrow 0/2 \quad 5 \quad (2 \quad 2/5 \quad 1)$$
$$\omega_0 \quad (f) \quad \gamma \omega \quad (\mu)$$


چند گرم آب ۵۰ درجهٔ سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟
(اتلاف گرما ناچیز است و $C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ و $L_f = 336000 \text{ J/kg}$)

$$(\Delta \tau_0 - m) \times \lambda_0 = m \times 1 \times \Delta_0 \rightarrow m = 3 \tau_0 \quad \forall_0 \quad (1)$$

 γ_0 (1)

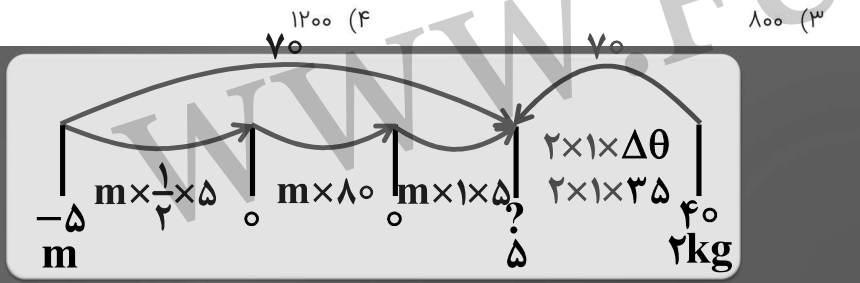
۲۶۰ (۲

 $\mu_{00}(\mu$

۳۷۰ (۴


$$\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} = r_0$$
 $\xi_{00}(\gamma)$

$$\frac{v_{oo}}{\lambda} m = v_o$$

 $\rho_{00}(t)$ $\lambda_{00}(\mu$ 

به ۵۰۰g یخ -20°C مقداری گرما با آهنگ $\frac{10}{5} \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجهٔ سلسیوس است؟ $(\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}) = 336000$ و $L_f = 4200$ یخ $2^{\circ}\text{C} = (c_{\text{آب}})$

(۱) صفر (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

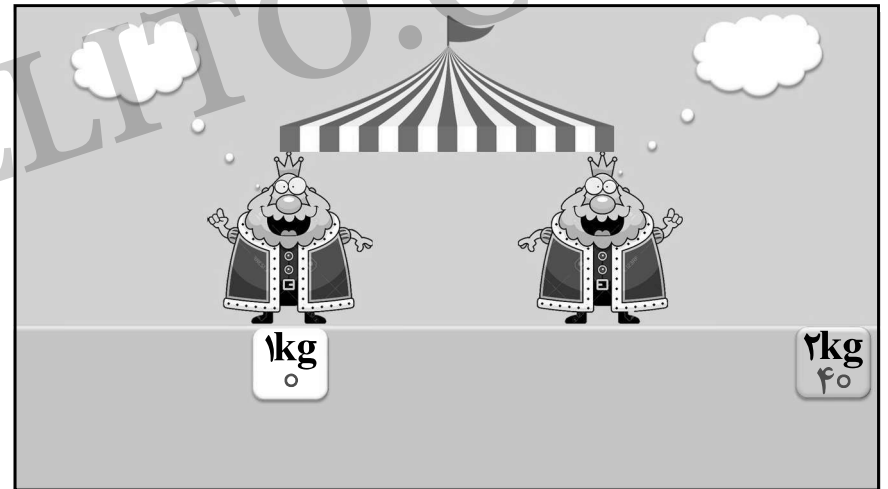
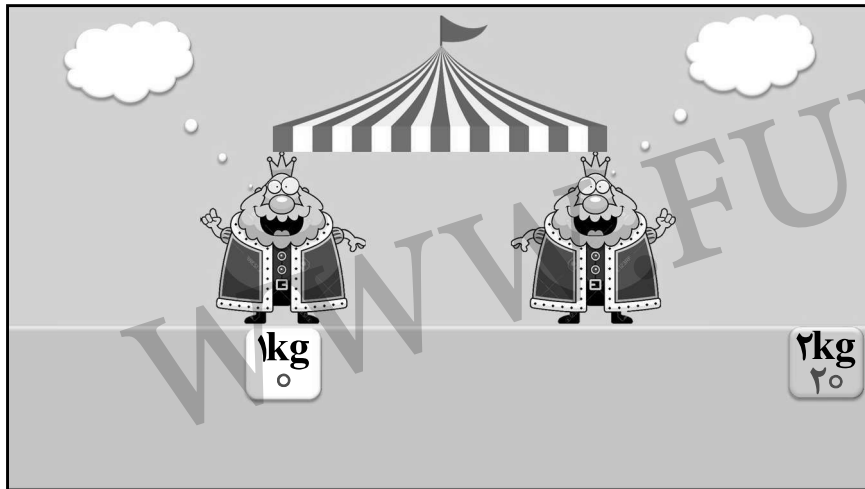
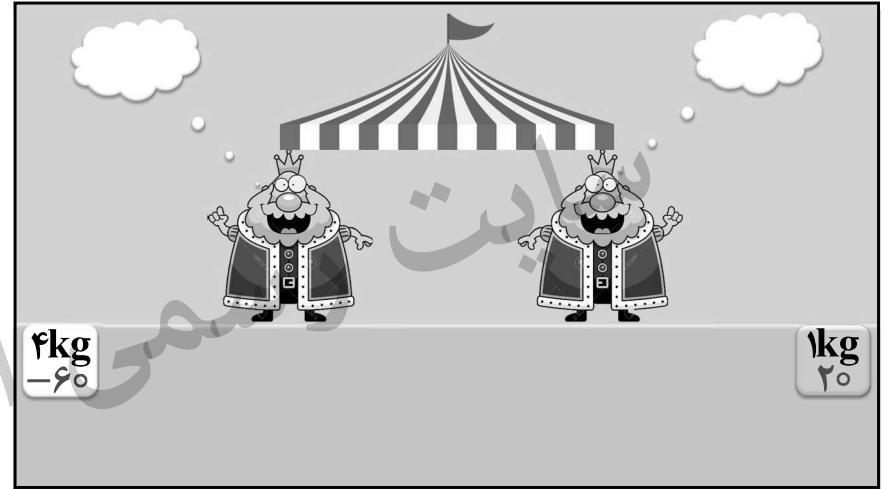
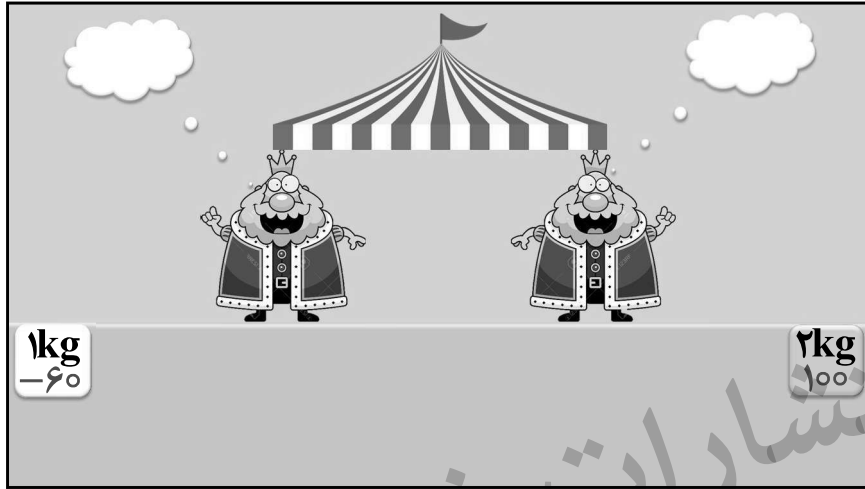
تجربی
۹۹

$$\rightarrow Q_{\text{تبدیل یافته}} = \frac{10/5 \times 20}{4/2} = 50$$

Diagram illustrating the relationship between three points on a line: $-r_0$, 0 , and r_0 . The distance from $-r_0$ to 0 is labeled as $\frac{1}{r} \times \frac{1}{r} \times r_0 = \Delta$. The distance from 0 to r_0 is labeled as $\frac{1}{r} \times \lambda_0 = r_0$. The total distance from $-r_0$ to r_0 is labeled as $\Delta = \frac{1}{r} \times x_1 \times \Delta \theta$.

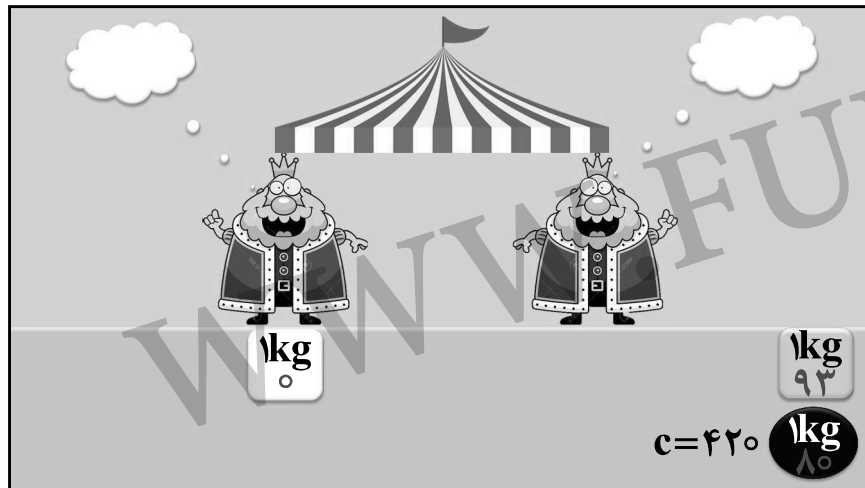
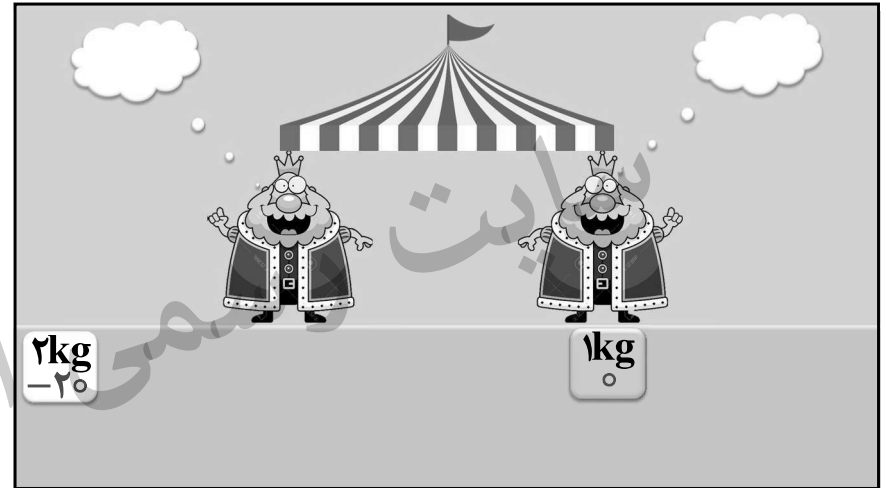
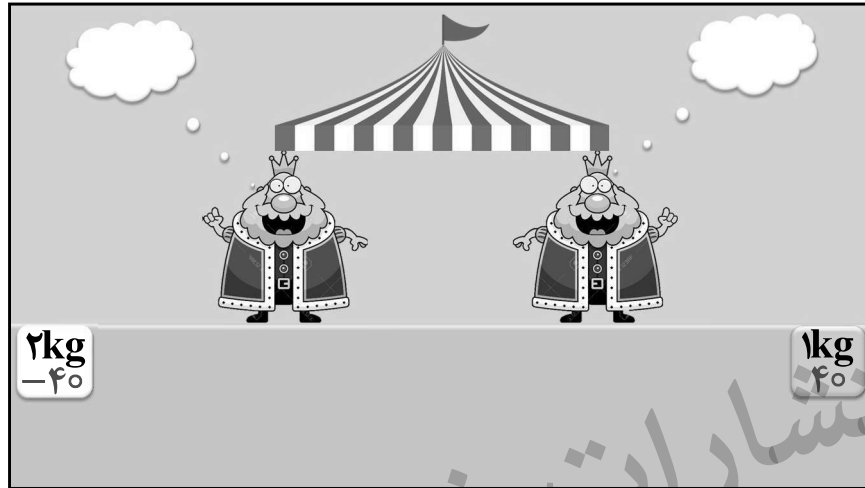


جزوه نکتہ و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)





جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)



۱kg یخ -10°C را در فشار یک جو در 5kg آب 20°C می اندازیم، پس از برقراری تعادل حرارتی، چه خواهیم داشت؟
 $(L_F = 336\text{J/g}$, $c_{\text{آب}} = 4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$, $c_{\text{یخ}} = 2100\text{J/kg}^{\circ}\text{C})$

(۱) 1kg یخ 0°C (۲) 6kg آب 0°C

(۳) 6kg آب $2/5^{\circ}\text{C}$ (۴) 6kg آب $3/75^{\circ}\text{C}$



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

۸۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر گرما فقط بین آب و یخ مبادله شود، بعد از برقراری تعادل گرمایی چند گرم آب و با چه دمایی بر حسب سلسیوس خواهیم داشت؟ ($C_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g.K}$ و $L_f = 336 \text{ J/g}$)

ریاضی ۹۷

(۲) ۱۲۰۰ و صفر

(۱) ۱۰۰۰ و صفر

(۴) ۱۶۰۰ و ۴

(۳) ۱۶۰۰ و ۲

$m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2$

وقتی یخ نداریم

$\Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \theta_e$

m_1, c_1	m_1, c_1
θ_e	θ_1
m_2, c_2	m_2, c_2
θ_e	θ_2

۲۰۰ گرم آب ۲۲/۵ درجه سلسیوس را با ۱۵۰ گرم آب ۴۰ درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

(۲) ۳۰

(۱) ۲۷/۵

(۴) ۳۲/۵

(۳) ۳۲

$$\Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{4 \times 1 \times 22/5 + 3 \times 1 \times 40}{3 \times 1 + 4 \times 1} = \frac{210}{7} = 30$$

۸۰ گرم آب با دمای ۲۰°C را به همراه ۲۰ گرم آب با دمای ۸۰°C درون ظرف فلزی ۳۰۰ گرمی با دمای ۳۳°C می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ ($c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ آب و $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ظرف)

(۴) ۳۲

(۳) ۴۰

(۲) ۴۲

(۱) ۵۰

$$\Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{80 \times 1 \times 20 + 20 \times 1 \times 80}{80 \times 1 + 20 \times 1} = 32$$

ریاضی ۱۴۰۲



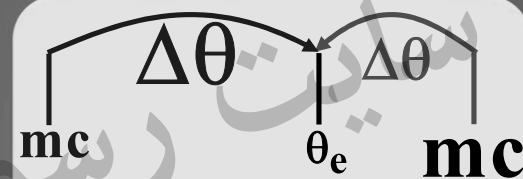
جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

یک شمش آلومینیم به حجم 200 cm^3 و چگالی $2/7 \text{ g/cm}^3$ با دمای 100°C را درون 54 cm^3 آب 20°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب تقریباً به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (چگالی آب 1 g/cm^3 و گرمای ویژه آب و آلومینیم به ترتیب $4/2 \text{ J/g.K}$ و $9/1 \text{ J/g.K}$ و از مبادله گرما بین آب و ظرف صرف نظر می‌شود).

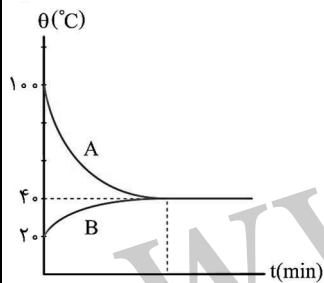
(۱) ۲۸ (۲) ۳۴ (۳) ۴۶ (۴) ۵۳

$$\Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{1 \times 4/2 \times 20 + 1 \times 9/1 \times 100}{1 \times 4/2 + 1 \times 9/1} \approx 34$$

دو گلوله هم جنس با جرم‌های متفاوت را با هم تماس می‌دهیم. اگر دمای اولیه گلوله سنگین‌تر، بیشتر از دمای گلوله دیگر باشد، بعد از برقراری تعادل گرمایی و با فرض این که اتلاف گرما نباشد،
(۱) اندازه تغییر دمای هر دو گلوله یکسان است.
(۲) اندازه تغییر دمای گلوله سنگین‌تر، بیشتر است.
(۳) اندازه تغییر دمای گلوله سنگین‌تر، کم‌تر است.
(۴) انرژی درونی دو گلوله مساوی می‌شود.



هنگامی که دو جسم A و B را در تماس گرمایی با هم قرار می‌دهیم، نمودار دمای آن‌ها بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر تغییر دمای دو جسم فقط در اثر تبادل گرما بین دو جسم باشد، ظرفیت گرمایی A چند برابر ظرفیت گرمایی B است؟



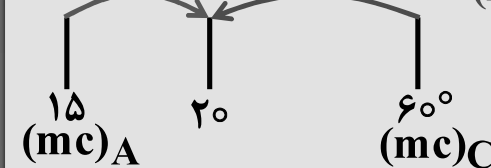
(۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) $\frac{1}{8}$

$$\frac{A}{B} \rightarrow Q \leftrightarrow mc\Delta\theta \rightarrow 1 \leftrightarrow mc \times \frac{80}{20} \rightarrow mc \leftrightarrow \frac{1}{4}$$

سه جسم A، B و C به ترتیب با دماهای 15° ، 20° و 60° درجه سلسیوس را در تماس گرمایی قرار می‌دهیم. اگر پایان فرایند دمای جسم B برابر مقدار اولیه آن باشد، ظرفیت گرمایی A چند برابر ظرفیت گرمایی C است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

$$(mc)_A \times 5 = (mc)_C \times 40 \rightarrow \frac{(mc)_A}{(mc)_C} = \frac{40}{5}$$





جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

مقدار گرمایی که برای تبخیر سطحی نیاز است برابر $Q = mL_v$ است. (لازم نیست به ۱۰۰ برسه)

$80(31 - m) = 540m$

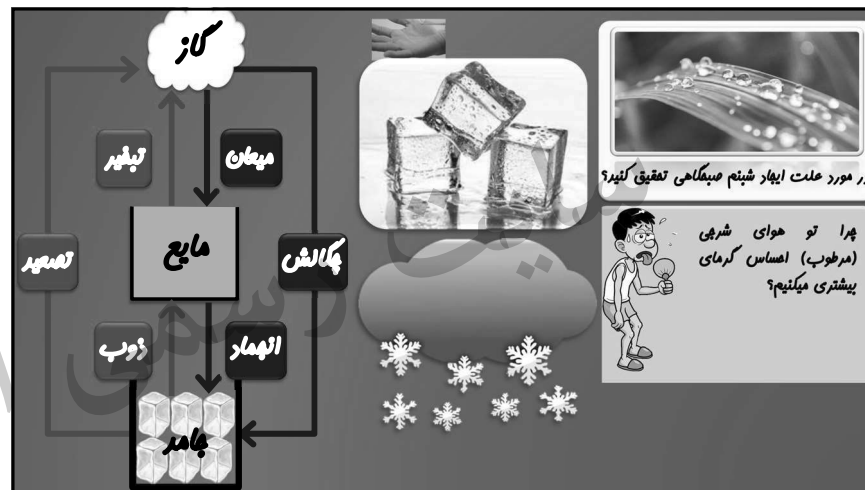
۳۱ کیلوگرم آب صفر درجه داریم مقدار از آن
بخار شود تا مابقی یخ بیند؟

۴ کیلو بخار بشه | ۲۷ کیلو یخ میزنه

۷ کیلوگرم آب ۱۰ درجه داریم مقدار از آن بخار شود تا مابقی یخ بیند؟

$(7 - m) \times 80 + (7 - m) \times 1 \times 10 + 540m$

$(7 - m) \times 9 = 540m \rightarrow 7 = 7m \rightarrow m = 1$



تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به ترتیب چه می نامند؟

تهری ۹۷

(۱) تصعید، چگالش و تبخیر

(۲) میعان، چگالش و تصعید

(۳) تصعید، تبخیر و میعان

(۴) میعان، تصعید و تبخیر

از تفاوت نقطه جوش اجسام
مختلف در صنعت استفاده زیادی
می شود چگونه از این روش برای
پراسازی محصولات نفتی استفاده
می شود؟

نقطه خام

حرارت

۳۴۰ °C

۲۷۰ °C

۱۷۰ °C

۱۲۰ °C

۷۰ °C

۲۰ °C

گاز پالایشگاه

بنزین

نفتا

نفت سفید

کازویل

روان کننده

نفت کوره

قیر

۳۴۰ °C

کپسول گاز

بنزین خودرو

مواد شیمیایی

سوخت هواپیما

سوخت دیزل

گریس

سوخت کشتی

جاده سازی

Heat the mixture, keeping an eye on the thermometer

When the temperature hits 56 degrees celcius, acetone starts to vaporise



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

تبخیر سطحی در هر دمایی رخ می ده

فشار هوا، رطوبت، دما، مساحت، وزش باد

تفاوت تبخیر سطحی و پوشیدن چیست؟

L_v (kJ/kg)	دما ($^{\circ}\text{C}$)
۲۴۹۰	۰
۲۴۵۴	۱۵
۲۳۷۴	۵۰
۲۲۵۶	۱۰۰

با افزایش دما L_v کم میشه در نتیجه آب راحت تر تبخیر میشه. علت کم شدن گرمایی توان تبخیر اینه که با گرم شدن فاصله بین مولکول ها افزایش و نیروی هم چسبی بین آن ها کاهش می یابد

در آغاز فرایند جوشیدن آب،
 ۱) حباب های گاز پدید آمده درون مایع، پیش از رسیدن به سطح آزاد، دوباره به مایع تبدیل می شوند.
 ۲) حباب های گاز پدید آمده درون مایع، به سطح آزاد آب می رسند و فرو می پاشند.
 ۳) کل مایع در فرایند تبخیر شرکت می کند.
 ۴) آهنگ تبخیر سطحی به کمترین مقدار ممکن رسیده است.

آب	↑ فشار ↑	↑ دما ↑	عمده مواد دیگر	↑ فشار ↑	↑ دما ↑
دمای ذوب	↓	↓	دمای ذوب	↑	↑
دمای جوش	↑	↑	دمای جوش	↑	↑

علت دیرتر پخته شدن تغم مرغ در ارتفاعات چیه؟ راهکار کوه نورد ها برای حل این مشکل چیه؟

علت زودتر پخته شدن غذا در زود پز چیه؟

چرا در زمستان ها روی سطح یخ زده چاره ها نمک میپاشن؟

چرا در تابستان برف در نوک قله ها دیده می شود؟

کدام عبارت زیر درباره تبخیر سطحی یک مایع نادرست است؟

۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می افتد.
 ۲) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می یابد.
 ۳) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می یابد. ☒
 ۴) با افزایش سطح آزاد مایع، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می یابد.



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

در ارتفاعات، تخم مرغ آب پز می شود، زیرا نقطه جوش آب یافته است.

(۱) زودتر - افزایش (۲) زودتر - کاهش (۳) دیرتر - افزایش (۴) ☒ دیرتر - کاهش

راه های انتقال گرما

تابش همرفت رسانش

در شکل روبه رو، روش هایی که با (a)، (b) و (c) مشخص شده اند، به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟

(۱) تابش، رسانش، همرفت
(۲) رسانش، تابش، همرفت
(۳) همرفت، رسانش، تابش
(۴) رسانش، همرفت، تابش ☒

فلز

انتقال گرما فقط از طریق ارتعاش اتم ها

فلز

انتقال گرما از طریق الکتردهای آزاد

انتقال گرما از طریق ارتعاش اتم ها

سومش پیشتره

چه چیزی سبب می شود فلزات، نسبت به سایر اجسام، رساناهای گرمایی بهتری باشند؟

(۱) ارتعاش های اتمی (۲) برخورد الکتردهای آزاد با یکدیگر و اتم ها (۳) گسترش ارتعاش اتم ها (۴) هر سه گزینه قبل

اگر شما یک تیر پویی و یک لوله فلزی سرد را که هم دما هستند لمس کنید، چرا حس می کنید که لوله سردتر است؟ چرا ممکن است دست شما به لوله بچسبد؟



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)

موهای خرس قطبی توانایی مستند این موضوع
چه نقشی در گرم نگه داشتن بدن خرس در
سرما می‌کشد؟




پالتو بطور باعث گرم کردن ما
میشه؟



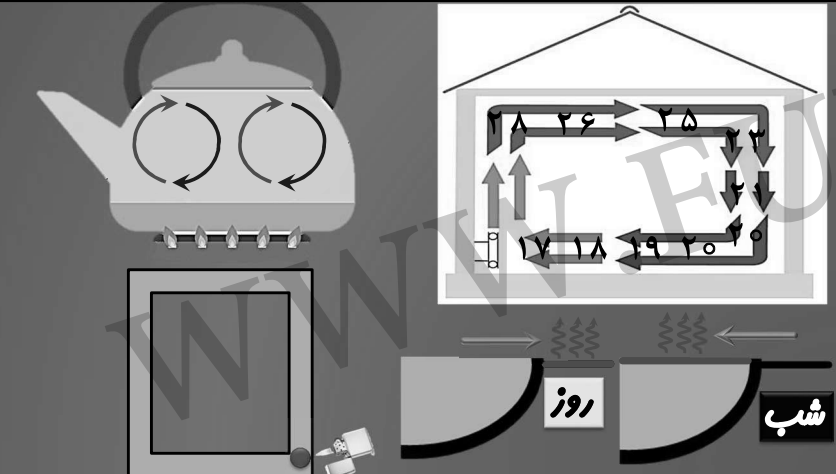
چرا پرند ها در سرما
پف می‌کنن؟

چند گوی فلزی از جنس های مختلف، مثلاً از آلومینیم، فولاد، برنج، مس، سرب و ... را اختیار
میکنیم که همگی به هم یکسانی داشته باشند.
گوی ها را توسط ریسمان هایی داخل ظرف آبی قرار می‌دهیم که آب آن در حال جوشیدن
است
و پس از مدتی گوی ها را بیرون آورده و آن ها را روی یک ورقه پارافین قرار می‌دهیم. به نظر
شما کدام گوی، مقدار پارافین بیشتری را ذوب می‌کند و علت آن چیست؟



$$Q = mc \Delta \theta$$

آیا زمان ذوب شدن پارافین برای همه گوی ها یکسان است؟
نظر هر کی، رسانش پیش تر زودتر پارافین رو ذوب میکنه



روز

شب

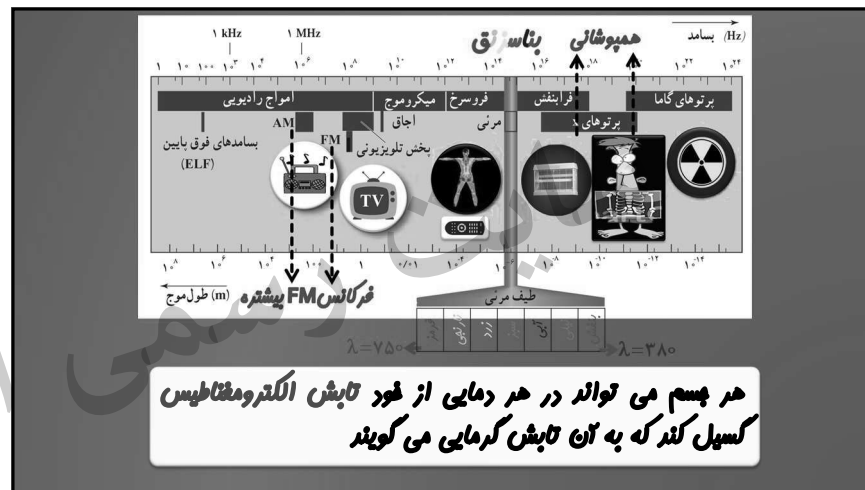
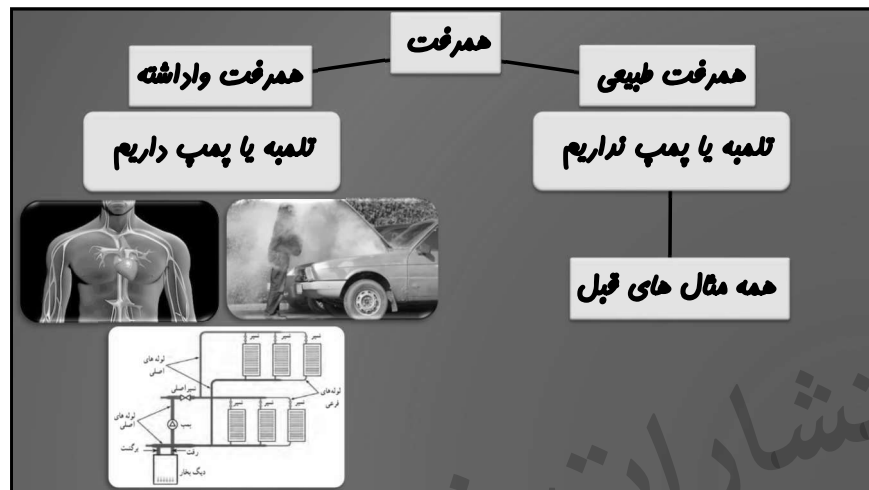
روشن همرفت مضمون سیالاته و در فلا اتفاق نمیفته و علتش قانون ارشمیدسوه



به نظر شما چه ارتباطی بین انتقال گرما به روشن همرفت و ضریب انبساط
همی، برای یک مایع وجود دارد؟



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)



این تابش برای دماهای زیر ۵۰۰ درجه عمدتاً به صورت فروسرخ و دیده نمیشه و برای آشکار سازی آن از دماگاشت استفاده می شود

این تابش به دما مساعدت میزان میثقی بودن و رنگ جسم بستگی دارد

آیا انتقال گرما به شیوه تابش در خلا هم اتفاق میفته؟

رنگ تیره، بازتاب کم، جذب زیاد

دوقوری همپنس و هم اندازه را در نظر بگیرید که سطح بیرونی یکی سیاه رنگ و دیگری سفید رنگ است. هر دو را با آب داغ یا دمای یکسان پر می کنیم. آب کدام قوری زودتر جوش می خورد؟



جزوه نکته و تست گرما فولیتو (استاد ملاکیان)



کلم اسکاگک در فعل زمستان با بالا بردن دمايش پيش از دماى محيط اطراف ، مى تواند تابش گرمايى کرده و برف اطراف خود را آب کند

نوعى از مارهاى زنگى با استفاده از اندام هاى غفرفه اى که روى پوزه خود دارند و به تابش هاى فروسرخ حساس هستند ، در تاريكى طعمه خون گرم رو ميپيچند




يکى از روش هاى تعيين دماى اجسام استفاده از تابش گرمايى است و ابزاری که با اندازه گيرى تابش دما رو مشخص ميکند تف سنج ميگن تف سنج نيازی به تماس نداره از رله دور کار ميکند

تف سنج

تف سنج تابشى

دما سنج معيار

تف سنج نوري

در اندازه گيرى دماهاى بالای ۱۰۰ اهميت ویژه اى دارد

