@konkorilife

جمع بندی و نکات فیزیک دهم

مدرس : خرخی پور

@konkorilife

فصل ۱ : فیزیک و اندازه گیری

@konkorilife

❊مدلسازی :

فرآیندی که در آن یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می شود که امکان تحلیل آن فراهم گردد. (یعنی : ۱. نگه داشتن کلیات ۲. حذف اثرات جزئی)

@konkorilife

❊کمیت :

+ **تعریف :** هر چیزی که قابل اندازه گیری باشد.

+ **ویژگی های کمیت ها :**

- تغییر نکند.
- قابلیت باز تولید داشته باشد.

@konkorilife

+ انواع کمیت :

الف) براساس ماهیت

- **نرده ای :** قابل بیان با یکا و عدد است (یعنی : جهت ندارد) : مثل :جرم =50 KG
- **برداری:** با عدد ، یکا ، جهت بیان میشود. مثل: وزن=500N رو به پایین

کمیت های برداری مهم : جابجایی – سرعت – شتاب – نیرو – گشتاور – تکانه – میدان الکتریکی – میدان مغناطیسی

توجه : در سطح کنکور ، تمام کمیت ها به جز کمیت های ذکر شده نرده ای هستند .

@konkorilife

ب) بر اساس تعاریف :

- **اصلی** : تعریف و نام مستقل از کمیت ها دارند . (جدول 1-1)
- **فرعی** : تعریف و نام آن ها وابسته به کمیت های اصلی است .(جدول 1-2)

جدول ۱ــ۱ کمیت‌های اصلی و یکای آنها

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کِلوین	K
مقدار ماده	مُول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کَندِلا (شمع)	cd

جدول ۱ــ۲ چند مثال از یکاهای فرعی که در فصل‌های این کتاب استفاده شده‌اند

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s^2	m/s^2
نیرو	نیوتون (N)	$kg\ m/s^2$
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms^2
انرژی	ژول (J)	$kg\ m^2/s^2$

توجه : یکای کمبت های فرعی می تواند نام مستقل و مخصوص به خود داشته باشد : مثل :

نیوتن ، ژول ، پاسکال

@konkorilife

تست ۱ : در کدام یک از مووارد زیر ، همه کمیت ها فرعی هستند ؟

۱)جرم ، زمان ، چگالی

۲) چگالی ، تندی ، انرژی

۳) چگالی ، جریان الکتریکی ، حجم

۴) شدت روشنایی ، مقدار ماده ، زمان

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲

@konkorilife

+ یکای کمیت های مجهول را چگونه بدست آوریم ؟

۱.فرمول مناسب مینویسیم .

۲) فرمول را طوری تغییر می دهیم که کمیت مورد نظر در یک سمت تنها قرار گیرد .

۳) به جای کمیت ها ، یکای آن هارا قرار می دهیم و تا حد امکان ساده می کنبم.

@konkorilife

تست ۲ : نیوتن (یکای نیرو) بر حسب یکای کمیت های اصلی در کدام گزینه به درستی بیان شده است ؟

۱) $\frac{kg.m}{s^2}$ ۲) $\frac{kg.m}{s}$ ۳) $\frac{kg.s}{m}$ ۴) $\frac{kg.s^2}{m}$

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

① $F = ma$

② —

③ $F = ma \rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2}$

$\Rightarrow \quad kg \times \frac{m}{s^2} = \frac{kgm}{s^2}$

@konkorilife

+تبدیل یکا به روش زنجیره ای :

تست ۳ : $9*10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$ معادل چند $\frac{N(cm)^2}{(\mu C)^2}$ است ؟

۱) $9*10^5$ ۲) $9*10^{17}$ ۳) $9*10^7$ ۴) 90

@konkorilife

جدول ۱ــ۶ پیشوندهای یکاها

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$۱۰^{۲۴}$	یوتا	Y	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتو	y
$۱۰^{۲۱}$	زِتا	Z	$۱۰^{-۲۱}$	زِپتو	z
$۱۰^{۱۸}$	اِگزا	E	$۱۰^{-۱۸}$	اَتو	a
$۱۰^{۱۵}$	پِتا	P	$۱۰^{-۱۵}$	فِمتو	f
$۱۰^{۱۲}$	تِرا	T	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو	p
$۱۰^{۹}$	گیگا (جیگا)	G	$۱۰^{-۹}$	نانو	n
$۱۰^{۶}$	مِگا	M	$۱۰^{-۶}$	میکرو	μ
$۱۰^{۳}$	کیلو	k	$۱۰^{-۳}$	میلی	m
$۱۰^{۲}$	هِکتو	h	$۱۰^{-۲}$	سانتی	c
$۱۰^{۱}$	دِکا	da	$۱۰^{-۱}$	دِسی	d

پیشوندهایی که کاربرد بیشتری دارند و بهتر است آنها را به خاطر بسپارید با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند.

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۴

$$9\times 10^{9}\,\frac{N\cdot m^2}{c^2}\times\left(\frac{cm}{10^{-2}m}\right)^2\times\left(\frac{10^{-6}\,c}{1\mu c}\right)^2=$$

$$9\times 10^{9}\,\frac{N\cdot m^2}{c^2}\times\frac{1\,(cm)^2}{10^{-4}m^2}\times\frac{10^{-12}\,c^2}{1(\mu c)^2}=\frac{90\,N(cm)^2}{(\mu c)^2}$$

@konkorilife

❊عوامل موثر بر دقت اندازه گیری:

+مهارت شخص اندازه گیر :مثل : *در وسایل اندازه گیری مدرج با نزدیک شدن خط دید فرد به خط عمود بر وسیله اندازه گیری ، دقت افزایش میابد.*

+تعداد دفعات اندازه گیری

+دقت وسیله :

- **وسایل اندازه گیری مدرج :**
  - **دقت :** کمینه درجه بندی. مثال : دقت خط کش معمولی 1mm
  - **خطا** : کمینه درجه بندی $\pm\frac{1}{2}$
- **وسایل اندازه گیری دیجیتال :**
  - **دقت :** یک واحد از کمترین ارزش مکانی عددی که نشان میدهد . مثال : دقت دماسنجی که $25^{\circ}C$ را نشان میدهد برابر $1^{\circ}C$ است.
  - **خطا :** یک واحد از کمترین ارزش مکانی $\pm$

@konkorilife

❊چگالی : نسبت جرم بر حجم

$$\rho = \frac{m}{v}$$

m(جرم): kg

V(حجم): m^3

ρ (چگالی) : $\frac{kg}{m^3}$

توجه :

*1000

$$\frac{g}{cm^3} \quad \rightleftharpoons \quad \frac{kg}{m^3}$$

÷ 1000

@konkorilife

تست۴ : شعاع ظاهری یکی کره فلزی 5cm ، جرم آن 1080g و چگالی فلز $2.7\frac{g}{cm^3}$ است . درون این کره یک حفره وجود دارد . حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل میدهد؟($\pi = 3$)

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۳

توجه :

حجم حفره = (حجم کل ظاهری) − حجم واقعی

(حجمی که از رابطه جابجایی دوستای آدریم)

حجم ظاهری : $\frac{4}{3}\pi r^3 = 4 \times 5^3 = 500\,cm^3$

حجم واقعی : $\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1080g}{2.7\frac{g}{cm^3}} = 400\,cm^3$

حجم حفره = حجم ظاهری − حجم واقعی

$500 - 400 = 100\,cm^3$

$\Rightarrow \frac{\text{حجم حفره}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$

@konkorilife

تست ۵ : دو استوانه همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی اند . استوانه A توپر و استوانه B توخالی است . اگر شعاع خارجی این دو استوانه با هم برابر و شعاع داخلی استوانه B، نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی ماده سازنده استوانه A چند برابر چگالی ماده سازنده استوانه B است ؟

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

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۴

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

برابر

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{h_B A_B}{h_A A_A} = \frac{h_A \pi (R^2 - r^2)}{h_B \pi R^2} \xrightarrow{r = \frac{R}{2}}$$

$$\frac{R^2 - (\frac{R}{2})^2}{R^2} = \frac{R^2 - \frac{R^2}{4}}{R^2} = \frac{R^2(1 - \frac{1}{4})}{R^2} = \boxed{\frac{3}{4}}$$

@konkorilife

+چگالی مخلوط:

اگر دو یا چند ماده را با هم مخلوط کنیم (در صورتیکه تغییر حجم صورت نگیرد) چگالی ماده مخلوط را از این رابطه بدست می اوریم :

$$\rho_t = \frac{m_1 + m_2 + \cdots}{v_1 + v_2 + \cdots}$$

در بعضی موارد حجم یا جرم ماده ها به صورت مستقیم در سوال داده نمی شود در این مواقع از روابط زیر استفاده میکنیم:

۱)در صورتیکه چگالی و حجم داده شود:

$$\rho_t = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \cdots}{v_1 + v_2 + \cdots}$$

۲)در صورتیکه چگالی و جرم داده شود:

$$\rho_t = \frac{m_1 + m_2 + \cdots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \cdots}$$

@konkorilife

تست ۶ : مخلوطی از سه مایع با چگالی های $\rho_1,\rho_2=2\rho_1,\rho_3=3\rho_1$ درست شده است . اگر ۲۵ درصد حجم آن مایع از مایع ρ_1، ۳۰ درصد حجم آن با مایعی به چگالی ρ_2و بقیه آن از مایعی به چگالی ρ_3 پر شده باشد ؛ چگالی مخلوط این سه ماده برابر چند ρ_1است ؟

۱)۱ ۲)۲ ۳) ۲.۲ ۴)۲.۵

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۳

$$\rho_t = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$2\rho_1 \leftarrow \rho_2$, $3\rho_1 \leftarrow \rho_3$

$$\Rightarrow \frac{(\rho_1 \times 25) + (\rho_2 \times 30) + (\rho_3 \times 45)}{100} = \frac{25\rho_1 + 60\rho_1 + 135\rho_1}{100} \Rightarrow$$

$$\rho_t = 2{,}2\,\rho_1 \Rightarrow \frac{\rho_t}{\rho_1} = 2{,}2$$

@konkorilife

فصل۲ : کار ، انرژی و توان

@konkorilife

❊کار :

+کارنیرو ثابت :

$$W=F.d.\cos\theta$$

W(کار) : J (ژول)

F (نیرو) : N (نیوتن)

d (جابجایی) : m (متر)

θ (زاویه بین نیرو و جابجایی) : درجه

@konkorilife

تست ۷ : نیرو $F= (30N)i+(40N)j$ به جسمی به جرم 5kg وارد می شود و آن را روی سطح افقی به اندازه $\Delta x = (6m)i$ جابجا می کند . کار نیروی F در این جابجایی چند ژول است ؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۲۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$$W_F = F_x d_x + F_y d_y$$

$$(30 \times 6) + (40 \times 0) = 180\,J$$

(30 → 180, 40 → 0)

@konkorilife

+کار نیرو وزن :

$$W_w = f_w d.\cos\theta = m.g.\cos\theta$$

نیروی وزن در حالت های مختلف :

- حرکت در راستا افقی => $\theta = 90$ => $W_{mg} = 0$
- حرکت در راستا عمودی :

- به سمت پایین => نیروی وزن به سمت پایین↓ ، جابجایی به سمت پایین↓ => $\theta = 0$ => W_{mg} مثبت است.
- به سمت بالا => نیروی وزن به سمت پایین↓ ، جابجایی به سمت بالا↑ => $\theta = 180$ => W_{mg} منفی است.

@konkorilife

+ **کار کل** = کار نیروی خالص = کار برآیند نیرو ها = جمع جبری کار تک به تک نیرو ها

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 + \ldots = W_{\Sigma f}$$

*انرژی : توانایی انجام کار

+انرژی مکانیکی:

$$E = K + U$$

E (انرژی مکانیکی) : J

K (انرژی جنبشی) : J

U (انرژی پتانسیل) : J

@konkorilife

-انرژی جنبشی :

انرژی (توانایی انجام کار) ناشی از حرکت جسم

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

K(انرژی جنبشی) : J

m (جرم) : kg

V (سرعت) : $\frac{m}{s}$

@konkorilife

تست ۸ :جسمی در مسیر مستقیم با تندی v در حال حرکت است . اگر تندی این جسم 5m/s افزایش یابد . انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد افزایش میابد . v چند متر بر ثانیه است ؟

۱)۵ ۲)۱۰ ۳)۲۰ ۴)۲۵

@konkorilife

پاسخ : گزینه ٤

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{\frac{1}{2} m_2 v_2^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\frac{100+44}{100} = \left(\frac{v_1+5}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{144}{100} = \left(\frac{v_1+5}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{12}{10} = \frac{v_1+5}{v_1}$$

$$\Rightarrow 12v = 10v + 50 \Rightarrow \boxed{v = 25 \frac{m}{s}}$$

@konkorilife

-**انرژی پتانسیل :** انرژی که اجسام به دلیل موقعیت قرار گیری خود دارند .

انواع :

- **انرژی پتانسیل گرانشی :** اجسام با قرار گرفتن در سامانه جسم – زمین و با فاصله گرفتن از سطح زمین دارای انرژی پتانسیل گرانشی می شوند .

$U=mgh$

U(انرژی پتانسیل گرانشی) : J

m (جرم): kg

g (شتاب جاذبه) : $\frac{m}{s^2}$

h (ارتفاع از مبدا) : m

توجه : مبدا دلخواه است.

@konkorilife

- **انرژی پتانسیل کشسانی فنر** :انرژی که در سامانه جسم – فنر و تحت تاثیر یک فنر فشرده / کشیده شده وجود دارد.

$$U_{\text{فنر}}=\frac{1}{2}Kx^2$$

K(ثابت فنر) : $\frac{N}{m}$(نیوتن بر متر)

X(تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی) : m (متر)

@konkorilife

*رابطه کار و انرژی :

+قضیه کار و انرژی جنبشی (چه چیز هایی انرژی جنبشی را تغییر می دهند ؟)

در یک مسیر ، کار کل برابر تغییرات انرژی جنبشی است.

$$W_t = \Delta k \Rightarrow W_t = k_2 - k_1$$

@konkorilife

تست ۹ : اتوموبیلی به جرم $1ton$ با تندی ثابت $۳۰\frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم در حال حرکت است . اگر در اثر ترمز تندی آن به $۱۰\frac{m}{s}$ برسد ، کار نیروی ترمز چند کیلوژول است؟

۱) -۴۰۰ ۲) -۳۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۲۰۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$$W_t = \Delta k = k_2 - k_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$10 \leftarrow$ $\rightarrow 30$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 10^3 \times (\cancel{100 - 900}) = -400{,}000\,J = -400\,kJ$$

-800

@konkorilife

+چه نیرو هایی انرژی پتانسیل را تغییر می دهند ؟

- نیروی الکتریکی
- نیروی وزن : کار نیروی وزن برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است.

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U_{\text{گرانشی}}$$

- نیروی فنر : کار نیروی فنر برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل کشسانی است .

$$W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{کشسانی}}$$

@konkorilife

+چه کار هایی انرژی مکانیکی را تغییر می دهند ؟

فقط نیرو های مقاوم (نیرو هایی مثل مقاومت هوا و اصطکاک) توانایی تغییر انرژی مکانیکی را دارند . =>

$$W_{\text{اصطکاک}} = -\Delta E$$

در دنیا ایده آل و بدون اتلاف انرژی (همچنین در اغلب مسائل کنکور) انرژی مکانیکی ثابت است زیرا از نیرو های مقاوم صرف نظر میشود :

در این حالت :

$W_{fk} = 0 \Rightarrow \Delta E = W_{fk} = 0 \Rightarrow E_2 - E_1 = 0 \Rightarrow E_2 = E_1$

$E_2 = E_1$:

$E_2 = E_1 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_1 + K_1 \Rightarrow U_2 - U_1 = K_1 - K_2 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K$

$\Delta U = -\Delta K$:

@konkorilife

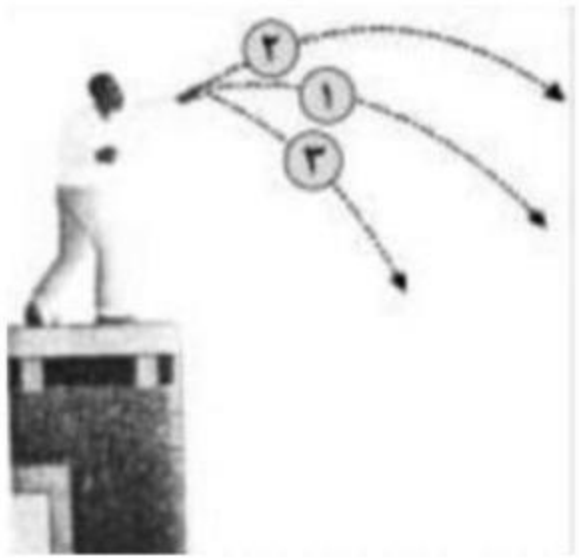
تست ۱۰ : مطابق شکل زیر سه توپ مشابه از بالای ساختمانی ، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب میشوند . اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3باشد ، کدام رابطه درست است ؟

۱) $W_1 = W_2 = W_3$

۲) $W_2 > W_1 > W_3$

۳) $W_3 < W_2 < W_1$

۴) $W_2 = W_3 > W_1$

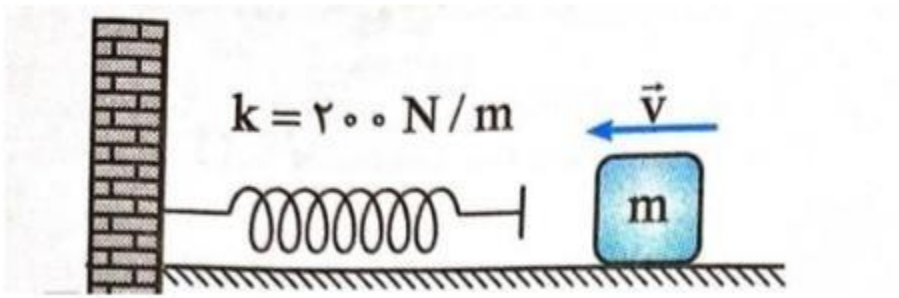


@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

@konkorilife

تست ۱۱: در شکل روبه رو ، سطح افقی بدون اصطکاک است و طول فنر در حالت عادی 30cm و جرم آن ناچیز است.وزنه را به فنر تکیه داده و فشار میدهیم تا طول فنر به 20cm برسد . اگر در این حالت ، بدون سرعت اولیه وزنه را رها کنیم ، بیشترین سرعت وزنه تا لحظه جدا شدن از فنر ، چند متر بر ثانیه خواهد شد ؟



۱) $2\sqrt{2}$ ۲) 2 ۳) 4 ۴) $4\sqrt{2}$

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$W_t = \Delta k$

$W_{\text{فنر}} + W_{\text{وزن}} + W_{\text{عکس‌العمل}} = k_2 - k_1$ ، $V_1 = 0 \Rightarrow k_1 = 0$

$W = 0$ ← این نیرو ها عمود بر راستا حرکت‌اند

$W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{کشانی}} = -\frac{1}{2} k x^2 = -\frac{1}{2} \times 400 \times (10 \times 10^{-2})^2$

10^{-2} ، 10^{-1}

x تغییر طول فنر ← $x = 30 - 20 = 10\,cm$

$= -\frac{1}{2} \times 400 \times 10^{-2} = -2J$

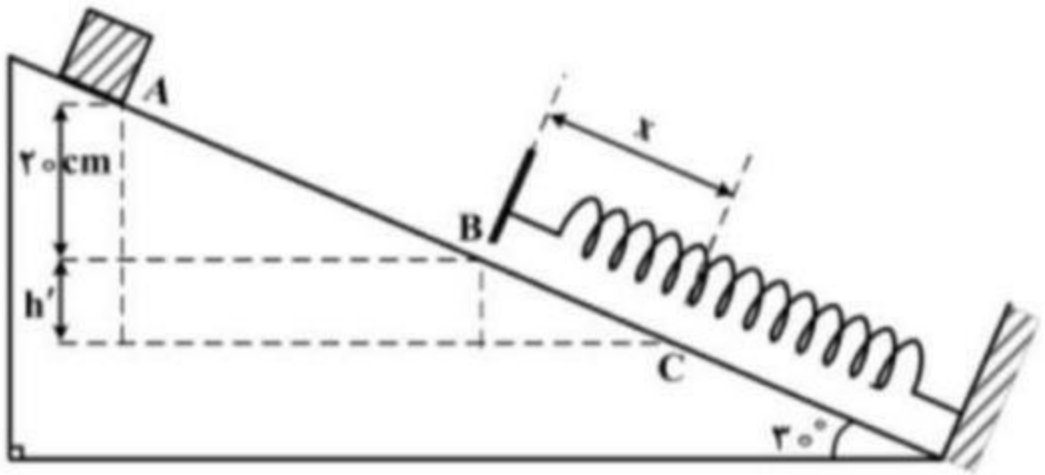
$-2 = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times V^2 \Rightarrow V^2 = 8 \Rightarrow V = \sqrt{8} \Rightarrow V = 2\sqrt{2}$

$-$ ← جهت را نشان می‌دهد

@konkorilife

تست ۱۲ : جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می لغزد و با سرعت $2m/s$ از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می کند . اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر ۱۰ ژول باشد . x چند سانتیمتر است ؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰



@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲

$W_t = \Delta K$

$W_{وزن} + W_{فنر} = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{وزن} = K_2 - K_1 - W_{فنر}$

$K_2 \to v_2 = 0 \Rightarrow K_2 = 0$

$K_1 = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 4J$

$W_{فنر} = -\Delta U_{کشانی} = -10J$

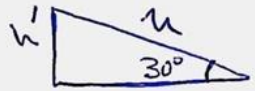
$W_{وزن} = 0 - 4 + 10 = 6J$

$|W_{وزن}| = |mgh| = 2 \times 10 \times \underbrace{(20 + h')}_{h'} \times 10^{-2}$

جهت ↓ ⇐ منفی +

$\Rightarrow 6 = 0{,}2 \times (20 + h') \Rightarrow 20 + h' = 30 \Rightarrow h' = 10$

$\sin 30^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{h'=10}{u} = \frac{1}{2} \Rightarrow u = 20cm$



@konkorilife

❊توان: نسبت کار اتجام شده به واحد زمان

$$P=\frac{w}{t}$$

P (توان) : w (وات)

W (کار): J

t (زمان) : s

توجه : واحد مرسوم دیگر توان ، اسب بخار (hp)است . هر اسب بخار معادل 746w است.

❊بازده (راندمان)

$$Ra=\frac{p_{\text{مفید}}}{p_{\text{کل}}}=\frac{w_{\text{مفید}}}{w_{\text{کل}}}$$

@konkorilife

تست ۱۳: یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد ، توان پمپ چند کیلو وات است ؟

۱) ۷.۵ ۲) ۸ ۳) ۸.۴ ۴) ۱۰.۵

@konkorilife

پاسخ : گزینه ٤

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{چاه}}} \Rightarrow P_{\text{پمپ}} = \frac{P_{\text{مفید}}}{Ra}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{w}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{252 \times 10^3 \times 10 \times 12}{3600s} = 8400\,w$$

$$P_{\text{چاه}} = \frac{P_{\text{مفید}}}{Ra} = \frac{8400}{\frac{80}{100}} = 10500w = 10,5kw$$

@konkorilife

فصل۳ : ویژگی های فیزیکی مواد

@konkorilife

❊انواع حالات ماده :

+ **پلاسما**

- در دما های بالا ایجاد میشود .
- مثال :ماده درون ستارگان و فضای بین ستاره ای ، آذرخش ، شفق های قطبی ، آتش

@konkorilife

+ جامد

- ذرات به سبب نیرو های الکتریکی در کنار یکدیگر می مانند و نوسان کمی دارند .
- فاصله ذرات از یکدیگر $1\text{Å} \cong$

توجه : هر آنگستروم (Å) برابر 10^{10} متر است .

- انواع :

- بلورین :

دارای الگو سه بعدی تکرار شونده منظم در ساختار خود هستند .

مثال : فلز ها ، نمک ، الماس ، یخ ، اغلب مواد معدنی

- آمورف (بی شکل)

فاقد الگو منظم

ایجاد بر اثر سرد شدن سریع یک مایع

مثال : شیشه

@konkorilife

+ **مایع :**

- مولکول های آن به صورت **نامنظم** ولی **نزدیک** بهم قرار گرفته اند.
- فاصله ذرات از یکدیگر $\cong 1\text{Å}$
- به راحتی تغییر شکل میدهند و به شکل ظرف در می آیند.
- پدیده پخش در مایعات : حرکات نامنظم و کاتوره ای ذرات آب => برخورد آن ها به اجزا حل شوند => پخش اجزا مایع . مثال : پخش جوهر در آب ، پخش شدن نمک در آب

@konkorilife

+ گاز

- شکل مشخص ندارند.
- حرکت اتم ها : الف) آزادانه و ب) با تندی زیاد است . => برخورد به یکدیگر و دیواره های ظرف
- فاصله میانگین ذرات از یکدیگر $\cong 35\text{Å}$
- اندازه مولکول های هوا $\cong 1\text{-}3\ \text{Å}$
- پدیده پخش در گاز ها نیز وجود دارد .

توجه : سرعت پخش در گاز ها > مایعات است.

توجه : اندازه مولکول های مواد مختلف از چند آنگستروم تا $1000\ \text{Å}$ در برخی

نکته :

حرکت براونی : حرکات نامنظم و زیگزاگی ذرات دود درون ظرف شیشه ای.

علت : با توجه به اینکه میبینیم برخورد ذرات دود به یکدیگر کم است => حرکت براونی ناشی از حرکت کاتوره ای مولکول های هوا است.

@konkorilife

❊علم نانو :

بررسی ویژگی ها مواد در ابعاد بسیار کوچک (نانو)

- ویژگی های فیزیکی مواد (مثل : نقطه ذوب ، رسانندگی الکترکی و گرمایی ، شفافیت ، استحکام ، رنگ و ...) مواد در مقیاس نانو تغییر میکند .
- **مقیاس نانو** : تغییر همه ابعاد (نانو ذره) یا برخی ابعاد (مثلا یک بعد-> نانو لایه) به حدود چند نانو متر .(بسته به ماده حدود 1 تا 100nm)

توجه :

$1\text{nm}=10^{-9}m$

@konkorilife

- **مثال:**

طلا :

- نقطه ذوب در ابعاد معمولی = 1064°C
- نقطه ذوب در ابعاد نانو = 427°C

آلومینیوم :

- به صورت خالص : رسانا جریان الکتریکی
- در مجاورت هوا => آلومینیوم اکسید

در ابعاد معمولی : نارسانا

در ابعاد نانو : رسانا

توجه : اگر دو سر سیم آلومینیومی را به متصل کنیم ، در محل اتصال آلومینیوم اکسید در مقیاس نانو به وجود می آید => جریان برق را عبور میدهد.

@konkorilife

تست ۱۴ : نقطه ذوب طلا :

۱) فقط در مقیاس نانو خیلی کاهش میابد.

۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش میابد.

۳) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی کاهش میابد.

۴) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی افزایش میابد.

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۳

@konkorilife

❊نیروهای بین مولکولی :

+ **همچسبی :** نیروی جاذبه بین مولکول های همسان =>

پدیده هایی مثل : **کشش سطحی :**

- **تعریف :** بدلیل نیروی هم چسبی ، مولکول های آب مثل پوسته تحت کشش عمل می کنند .
- **نتایج :** تشکیل حباب آب و صابون ، کروی بودن قطره آب هنگام سقوط ، حرکت حشرات روی آب ، باقی ماندن پونز و گیره کاغذ به حالت افقی روی آب
- **عوامل موثر بر کشش سطحی :**
  - افزایش دما => کاهش کشش سطحی
  - اضافه کردن صابون به آب => کاهش کشش سطحی

@konkorilife

+ **دگر چسبی :** نیروی جاذبه بین مولکول های متفاوت

توجه : نیرو های بین مولکولی کوتاه برد هستند یعنی در فاصله چند برابر فاصله بین مولکولی عملا برابر صفر می باشند.

@konkorilife

*پدیده های حاصل از تعامل نیروی هم چسبی و دگر چسبی :

+ ترشوندگی :

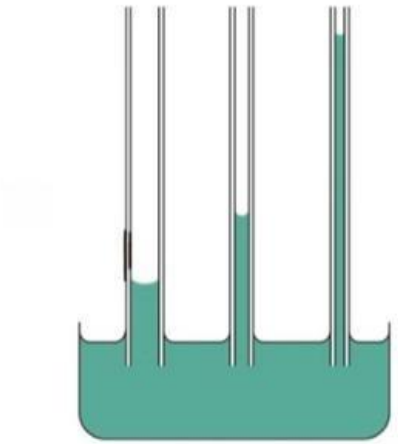
- نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع <نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و جسم => مایع ، جسم را تر (خیس) **میکند** . *مثال: آب و شیشه*
- نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع > نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و جسم => مایع ، جسم را تر (خیس) **نمیکند** . *مثال: جیوه و شیشه*

@konkorilife

+ اثر مویینگی :

- آب :

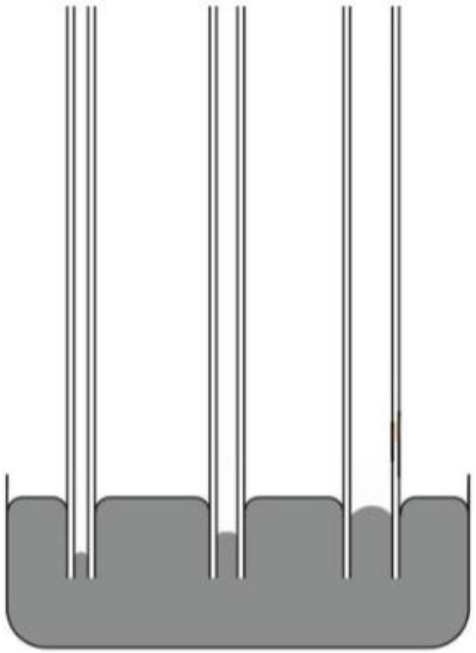
- نیروی هم چسبی بین مولکول های آب < نیروی دگر چسبی بین مولکول های آب و شیشه
- سطح آب در لوله مویین بالاتر از سطح آزاد مایع است
- هر چه لوله باریک تر => ارتفاع ستون آب در لوله بیشتر است.
- سطح آب درد لوله مقعر قرار میگیرد.



@konkorilife

- **جیوه :**

- نیروی هم چسبی بین مولکول های جیوه > نیروی دگر چسبی بین مولکول های جیوه و شیشه
- سطح جیوه در لوله مویین پایین تر از سطح آزاد مایع است.
- هر چه لوله باریک تر =< ارتفاع ستون جیوه در لوله کمتر است.
- سطح جیوه در لوله محدب قرار میگیرد.



@konkorilife

❊فشار:نیرو وارده بر واحد سطح

$$P=\frac{F}{A}$$

P(فشار): pa (پاسکال)

F (نیرو) : N

A (مساحت سطح) : m^2

@konkorilife

+فشار ناشی از مایعات :

$$P=\rho \cdot g \cdot h$$

P(فشار): pa (پاسکال)

ρ (چگالی) : $\frac{kg}{m^3}$

h (ارتفاع از سطح آزاد مایع ، تفاوت ارتفاع دو نقطه) : m (متر)

@konkorilife

تست ۱۵: مکعب فلزی توپری به ابعاد 5cm*4cm*2cm و چگالی $8g/cm^3$ از طرف یکی از وجه هایش روی سطح افقی قرار می گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می تواند بر سطح وارد کند ، چند پاسکال است ؟

۱) $1.6*10^2$ ۲) $4*10^2$ ۳) $1.6*10^3$ ۴) $4*10^3$

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۴

$P = \frac{F}{A} \Rightarrow$ | P, F : رابطه مستقیم
P, A : رابطه عکس

$P_{max} \Rightarrow A_{min} \Rightarrow$ (2×4) قاعده بردی وجه

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$

$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow \frac{\rho V g}{A} \xrightarrow{V = Ah} \frac{\rho A h g}{A} = \rho g h \Rightarrow$

$P = 8 \times 10^3 \times 10 \times 5 \times 10^{-2} = \boxed{4 \times 10^3 \, pa}$

نکته : حتما رخاستی از اجسامی که قاعده‌های روبرو کلیسای دارند (مکعب، مکعب مستطیل، استوانه، ...)
علاوه بر $P = \frac{F}{A}$ ؛ از $P = \rho g h$ نیز نیز دست می‌آید.

@konkorilife

+فشار هوا : (p_0)

فشار ناشی از مولکول های هوای بالای سر.

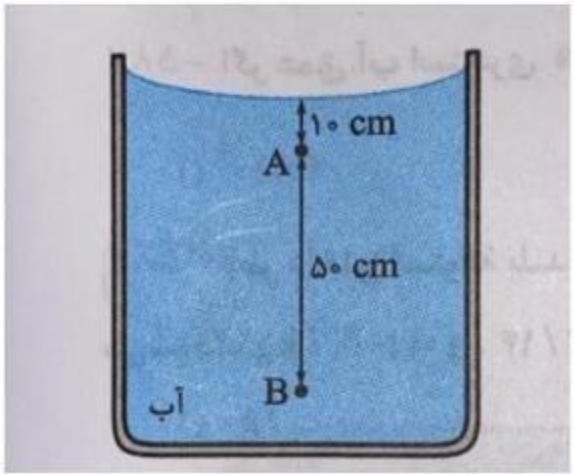
توجه : چگالی هوا با افزایش ارتفاع کاهش میابد => نمی توان از $P=\rho . g . h$ استفاده کرد.

@konkorilife

تست ۱۶ : در شکل مقابل ، فشار در نقطه B چند برابر فشار در نقطه A است ؟

$(p_0 = 9.9 * 10^4 pa)$

۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $\frac{6}{5}$ ۳) $\frac{20}{19}$ ۴) $\frac{21}{20}$



@konkorilife

پاسخ : گزینه ٤

$\frac{P_B}{P_A} = ?$

$P_A = P_0 + \rho g h_A = 9,9 \times 10^4 + 10^3 \times 10 \times 10 \times 10^{-2}$

$= 9,9 \times 10^4 + 0,1 \times 10^4 = 10^5$

$P_B = P_0 + \rho g h_B = 9,9 \times 10^4 + 10^3 \times 10 \times 60 \times 10^{-2}$

$= 9,9 \times 10^4 + 0,6 \times 10^4 = 1,05 \times 10^5$

$\Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{1,05 \times 10^5}{1 \times 10^5} = \frac{105}{100} = \boxed{\frac{21}{20}}$

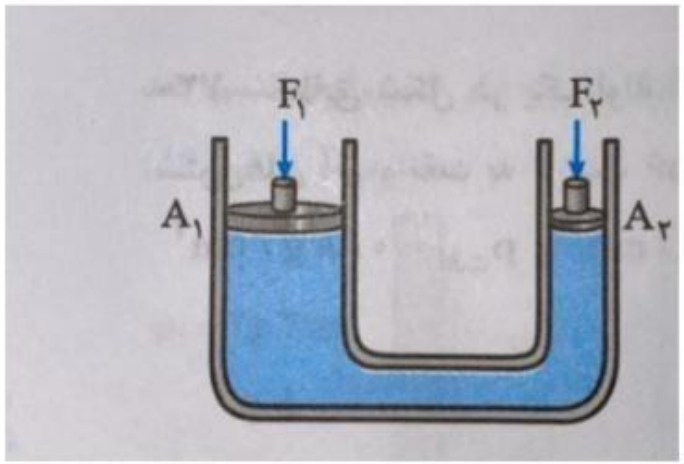
@konkorilife

+اصل پاسکال :

اگر فشار در یک نقطه از مایع ساکن تغییر کند ، در تمام نقاط آن مایع فشار به همان اندازه تغییر می کند.

تست ۱۷: در شکل روبرو ، به دو پیستون که روی یک مایع قرار دارند نیروهای F_1وF_2 وارد میشود و فشار P_1 و P_2را روی دو سطح هم تراز A_1 وA_2 ایجاد می کنند. اگر پیستون ها تحت تاثیر این نیرو ها حرکت نکنند (در تعادل باشند) ، نتیجه میگیریم که :

۱) $F_2 = F_1$　　۲) $F_1 = (\frac{A_1}{A_2})F_2$　　۳) $P_1 = (\frac{A_1}{A_2})P_2$　　۴) $F_1 = (\frac{A_2}{A_1})F_2$



@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲

اصل پاسکال $\Rightarrow P_2 = P_1$

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \Rightarrow F_1 = F_2 \left(\frac{A_1}{A_2} \right)$$

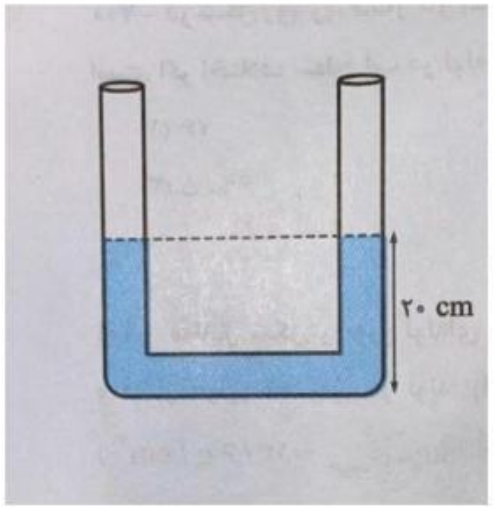
@konkorilife

+اصل هم ترازی :

۲ نقطه ای که در یک مایع و هم تراز باشند ، فشار برابر دارند .

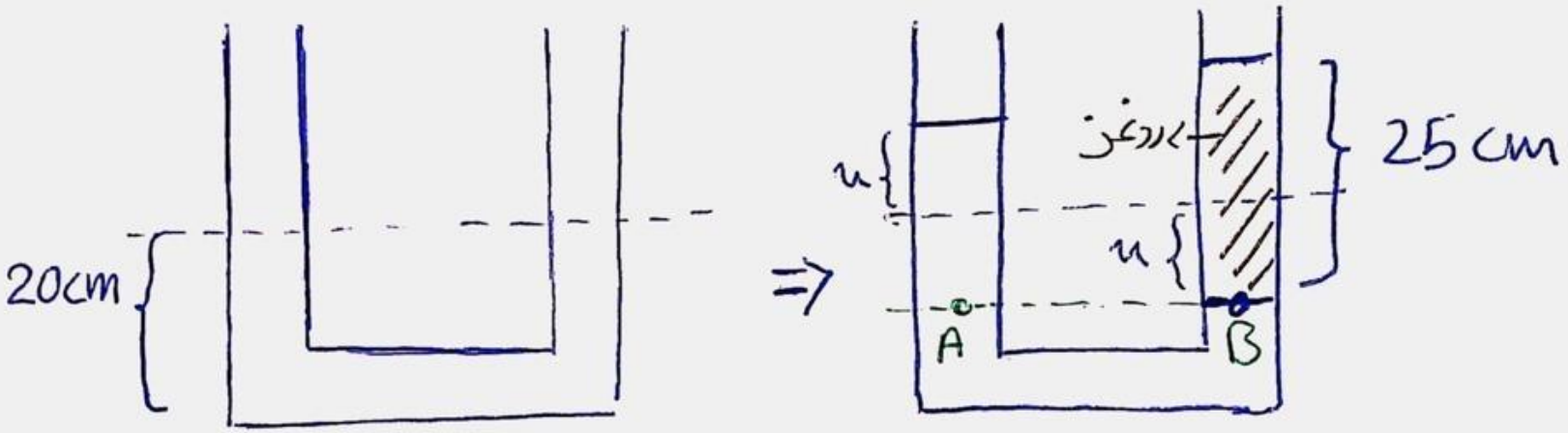
تست ۱۸ : در شکل روبرو، ارتفاع آب در هر شاخه لوله برابر 20cm است . درون یکی از شاخه به آرامی روغن میریزیم تا طول ستون روغن به 25cm برسد. در حالت تعادل ، ارتفاع آب در شاخه مقابل ، چند سانتی متر خواهد شد ؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب $1\mathrm{g}/cm^3$ و $0.6\ \mathrm{g}/cm^3$ و قطر شاخه ها برابر است.)

۱) ۲۵ ۲) ۲۷.۵ ۳) ۳۵ ۴) ۳۷.۵



@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_A g h_A = \rho_B g h_B \Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B$$

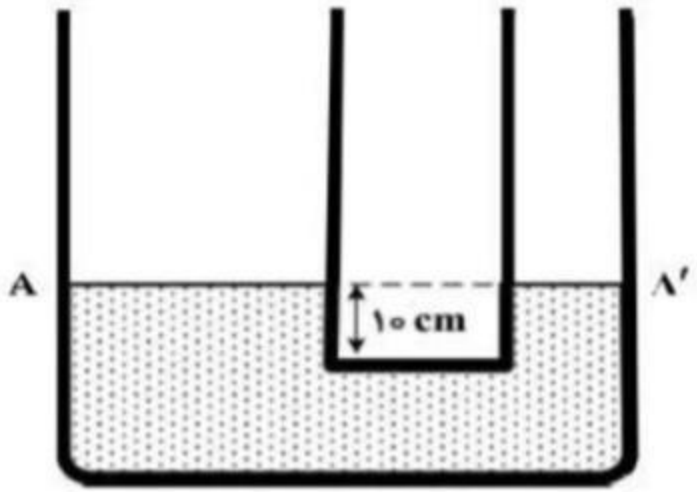
$$\Rightarrow 1 \times 2u = 0{,}6 \times 25 \Rightarrow u = 7{,}5\,cm$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع آب در شاخه چپ} = 20 + 7{,}5 = \underline{27{,}5\,cm}$$

@konkorilife

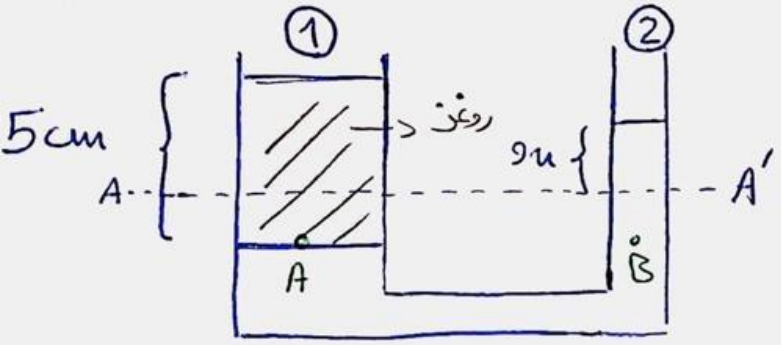
تست ۱۹ : در دو لوله استوانه ای مربوط به هم تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه ها ۳ برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر از لوله سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی متر نفت اضافه کنیم . آب در لوله باریک چند سانتی متر نسبت به حالت اول بالا می رود؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب $1g/cm^3$ و $0.8g/cm^3$ است.)

۱) ۱.۲ ۲) ۳.۶ ۳) ۴ ۴) ۵



@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲



مساحت ۹ برابر ⇐ قطر ۳ برابر

$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2$

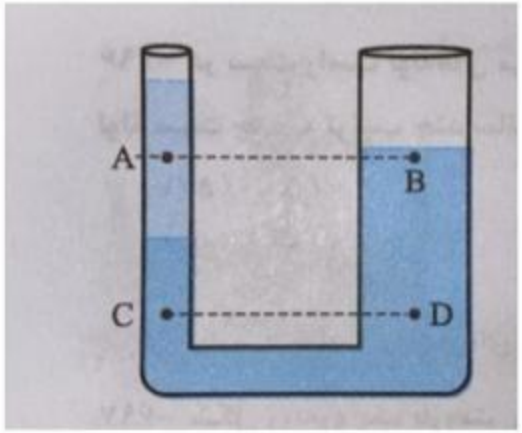
$9 \times u = 1 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 9u$

$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{روغن} g h_{روغن} = \rho_{آب} g h_{آب}$

$0,8 \times 5 = 1 \times 10\, u \Rightarrow u = 0,4 \Rightarrow 9u = 3,6cm$

@konkorilife

تست ۲۰ : در شکل روبرو ، در درون لوله ، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده دشه در درون مایع ها را با هم مقایسه می کنیم، کدام رابطه درست است؟



۱) $P_C<P_D$ ، $P_A=P_B$

۲) $P_C<P_D$ ،$P_A <P_B$

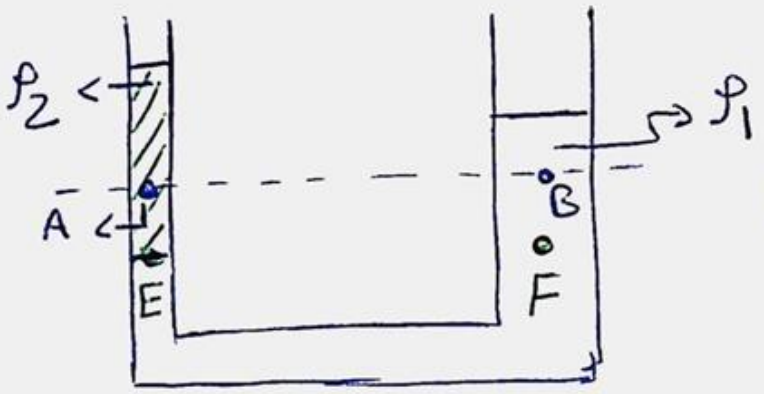
۳) $P_C= P_D$ ، $P_A=P_B$

۴) $P_C= P_D$ ، $P_A> P_B$

@konkorilife

پاسخ : گزینه ٤

اصل هم‌ترازی ۱ $\Rightarrow P_C = P_D$



$P_F = P_E \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \xrightarrow{h_2 > h_1} \rho_1 > \rho_2$

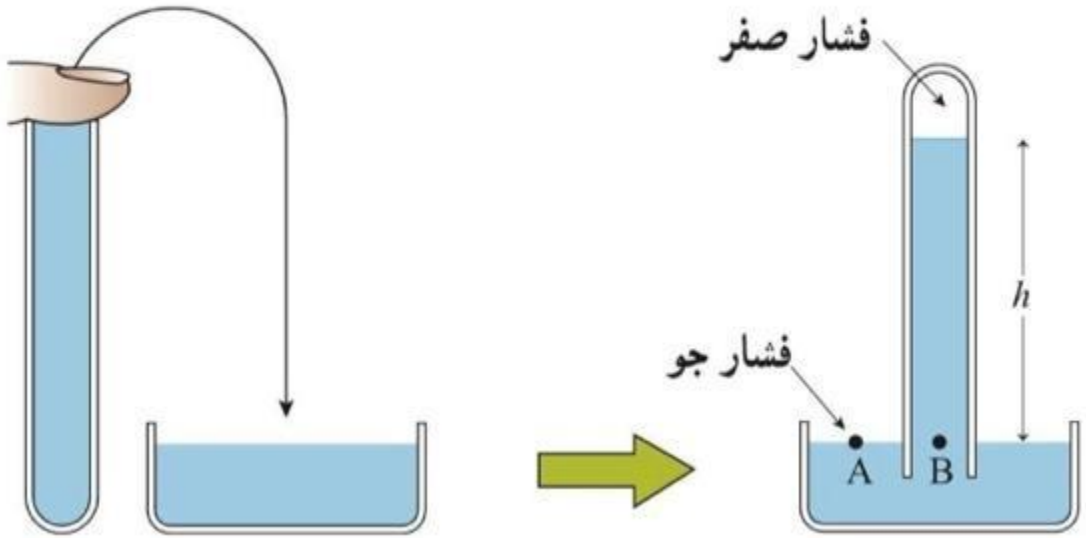
$P_A = P_E - \rho_2 g h$

$P_B = P_F - \rho_1 g h$

$\rho_1 > \rho_2 , P_E = P_F \Rightarrow P_B < P_A$

@konkorilife

+بارومتر (جو سنج)



@konkorilife

+مانومتر (فشارسنج U شکل) :

لوله ای U شکل که در یک طرف آن مخزن گاز قرار دارد و در داخل آن مایعی با چگالی معین میریزیم.

$$P_A = P_B => P = P_0 + \rho gh \ => P - P_0 = \rho gh$$

p: فشار مطلق

P_0: فشار هوا

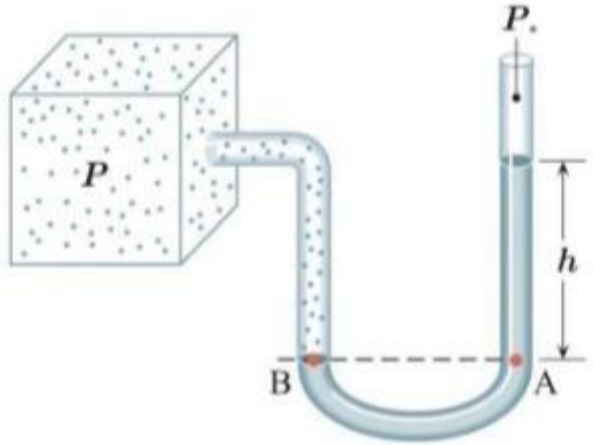
$$P_g \left(\text{فشار پیمانه ای} \right) = \ P - \ P_0$$

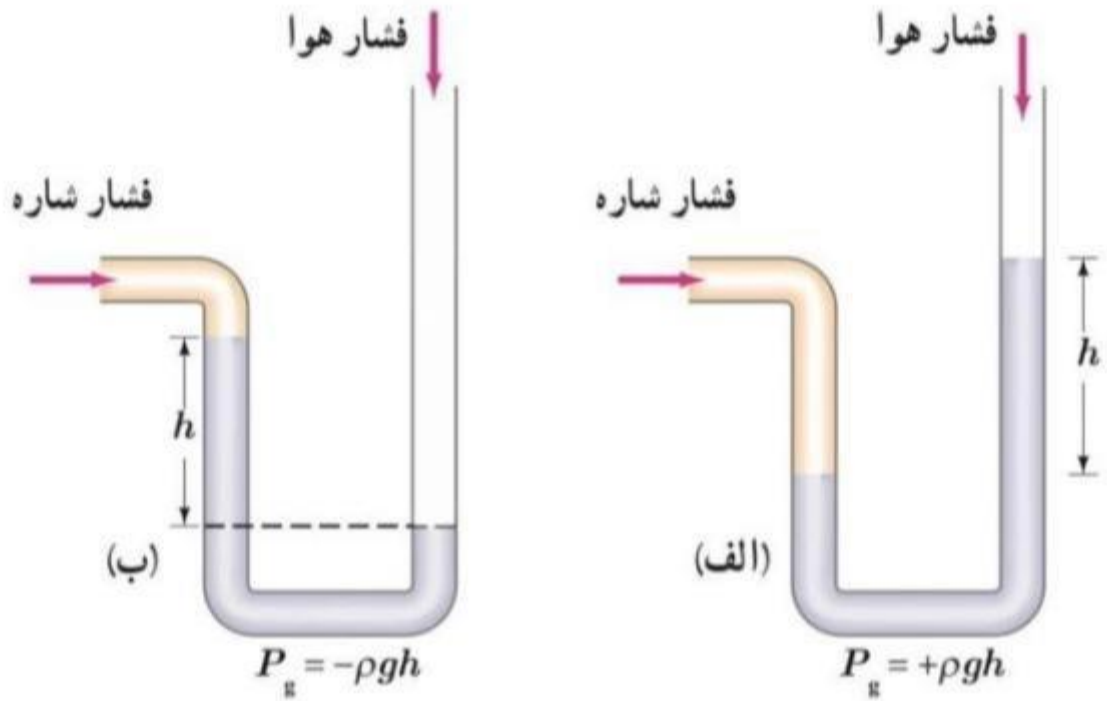
توجه : اغلب فشار سنج ها فشار پیمانه ای را نشان می دهند.

سطح متصل به مخزن **بالاتر** از سطح دیگر =>P_g (فشار پیمانه ای) **مثبت** است.(الف)

سطح متصل به مخزن **پایین تر** از سطح دیگر =>P_g (فشار پیمانه ای) **منفی** است.(ب)

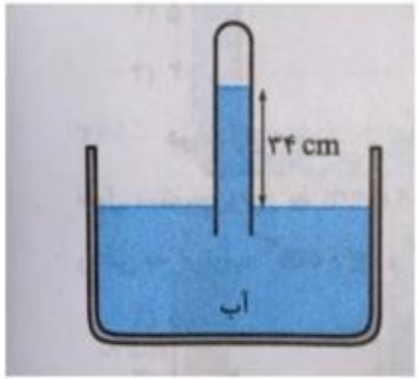
@konkorilife





@konkorilife

تست ۲۱: در شکل روبرو ، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله ، $72cmHg$ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف $34cm$ باشد . فشار هوا چند سانتی متر جیوه است ؟ (چگالی آب و جیوه به ترتیب $1g/cm^3$ و $13.6\ g/cm^3$ است.)



۱) ۷۶

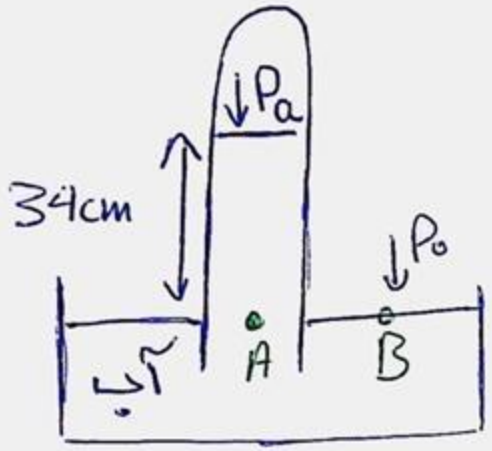
۲) ۷۴.۵

۳) ۶۹.۵

۴) ۶۸

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲



$P_A = P_B \Rightarrow$

$P_a + P_{آب} = P_0$

جیوه در فشارسنج آب برحسب cm جیوه : $\rho_w h_w = \rho_{Hg} h_{Hg}$

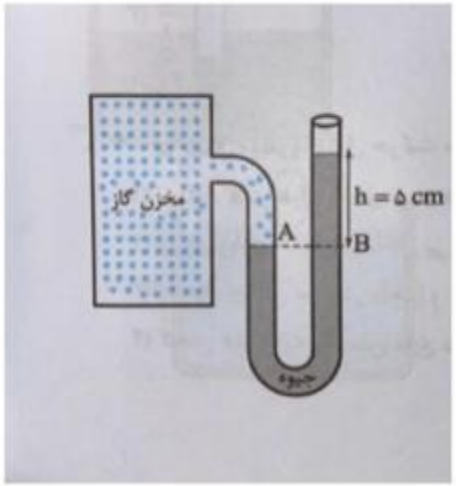
$1 \times 34 = 13,6 \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 2,5cm$

$\Rightarrow P_0 = P_a + P_{آب}$

$72 + 2,5 = \boxed{74,5 cm_{Hg}}$

@konkorilife

تست ۲۲ : در مانومتر رو به رو ، فشار پیمانه ای گاز چند پاسکال است ؟ (چگالی جیوه $13.6g/cm^3$ است.)



۱) ۵

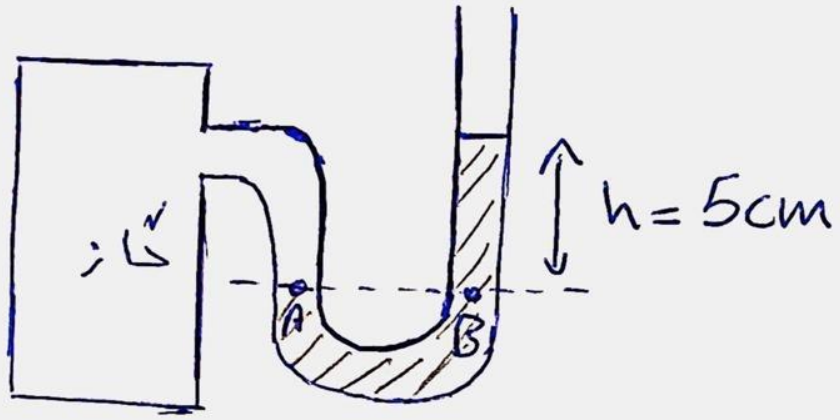
۲) ۸۱

۳) ۶۸۰۰

۴) ۱۰۶۸۰۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۳



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز محفظه}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز محفظه}} - P_0}_{} = P_{\text{مایع}}$$

$$P_{\text{فشارسنج}} = P_{\text{مایع}} = \rho g h$$

$$P_{\text{محفظه گاز}} = 13{,}6 \times 10^3 \times 10 \times 5 \times 10^{-2} = 6800\,Pa$$

@konkorilife

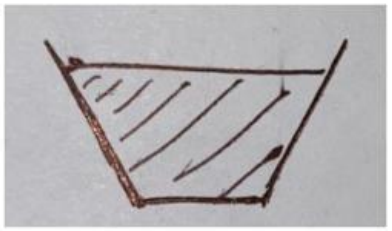
+مقایسه وزن مایع و نیروی وارده از طرف مایع به کف ظرف :

توجه : نیروی وارده از طرف مایع به کف ظرف برابر با وزن ستون مایع است.

حالت ۱: نیرویی که مایع به کف ظرف وارد میکند (f_1) = وزن مایع (f_2)

حالت ۲: (f_1) > (f_2)

حالت ۳: (f_1) < (f_2)



@konkorilife

+نیروی شناوری :

نیروی بالاسوی خالصی که از طرف شاره به جسم وارد میشود.

حالت ۱: $\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{شاره}}$ => جسم غوطه ور میشود .

حالت ۲: $\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{شاره}}$ => جسم فرو میرود .

حالت ۳: $\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{شاره}}$ => جسم روی شاره شناور می گردد .

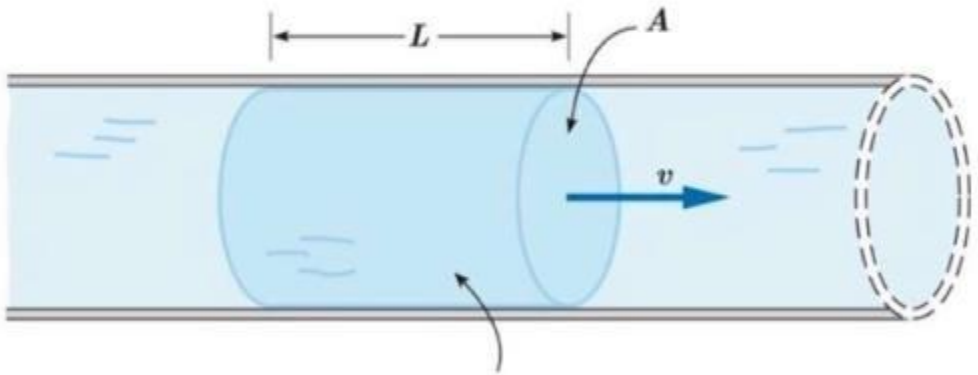
@konkorilife

❊شاره در حرکت و اصل برنولی :

در مسیر حرکت شاره ، با افزایش تندی ، فشار کاهش میابد.

+**آهنگ شارش حجمی :** حجم شاره ای که در واحد زمان ، از سطح مقطع لوله عبرور می کند.

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = \frac{\text{شاره حجم}}{\text{زمان}} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{AL}{\Delta t} = AV$$



حجم این بخش شاره برابر AL است.

@konkorilife

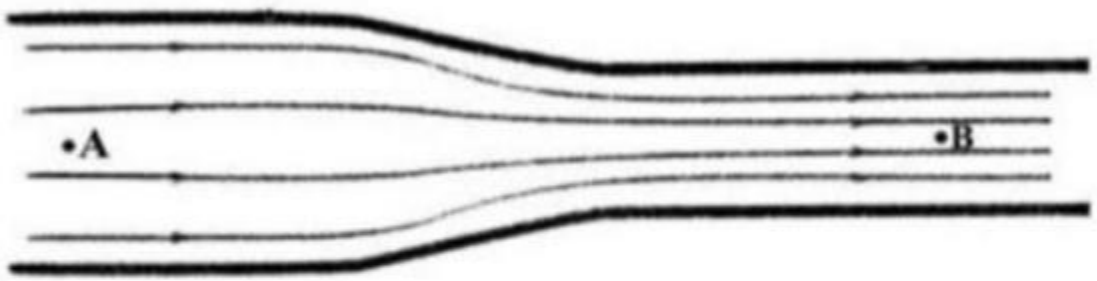
+معادله پیوستگی :

در شاره ای تراکم ناپذیر و جریان لایه ای ، در مدت زمان یکسان از هر سطح مقطع دلخواه لوله ؛ جرم و حجم یکسانی از مایع عبور میکند.

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

@konkorilife

تست ۲۳ : در شکل زیر ، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است . اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد ، تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر سرعت در نقطه B است؟



۱) $\frac{1}{4}$

۲) $\frac{1}{2}$

۳) 2

۴) 4

@konkorilife

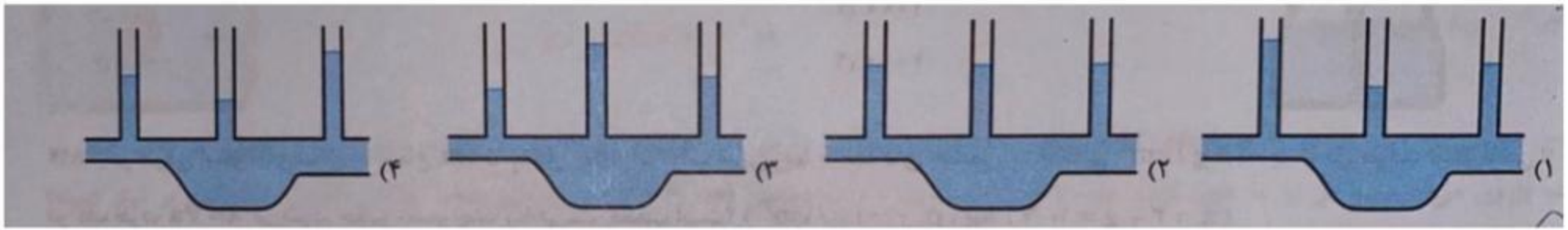
پاسخ : گزینه ۱

$$\sigma_A A_A = \sigma_B A_B \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi r_B^2}{\pi r_A^2} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

قطر A دو برابر B است ← شعاع A دو برابر B است.

@konkorilife

تست ۲۴ : در شکل زیر ، به طور پیوسته در لوله های افقی جریان دارد. کدام گزینه ارتفاع آب درون لوله های قائم را به درستی نشان می دهد ؟



@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

@konkorilife

فصل۴ : دما و گرما

@konkorilife

❄دما : کمیتی برای بیان سردی و گرمی مواد

-**کمیت دماسنجی :** ویژگی که با تغییر دما تغییر میکند و ما از آن برای اندازه گیری دما و تغییر دما استفاده می کنیم.

-**مقیاس های دما :**

- سانتی گراد (θ)-> یکا :°C
- کلوین (T)-> یکا : K

$$T=\theta + 273.15$$

- فارنهایت (F)->یکا :°F

$$°\mathrm{F} = \frac{9}{5}\theta + 32$$

توجه : یکا SI دما **کلوین** است .

توجه : $\Delta\theta = \Delta T$

@konkorilife

-انواع دماسنج ها

دماسنج های معیار امروزی :

- دماسنج گاز (اساس کار:)قانون گازهای کامل
- دماسنج مقاومت پلاتینی (اساس کار:) تغییر مقاومت الکتریکی بر اثر دما
- تف سنج (اساس کار:) تابش گرمایی

دماسنج های معیار سابق :

- ترموکوپل : نوعی از دماسنج که قبلا معیار بود اما به دلیل دقت کمتر از موارد بالا حذف شد اما همچنان کاربرد بسیاری در آزمایشگاه و صنعت دارد. کمیت دماسنجی آن تغییر ولتاژ و از مزیت ها آن گستره دمایی بالا و اندازه گیری سریع دما (به دلیل جرم کوچک محل اتصال) است .

@konkorilife

تست ۲۵ : دمای ۱۲۲ درجه فارنهایت معادل چند درجه سلسیوس و چند کلوین است ؟

۱) ۵۰ و ۳۳۲ ۲) ۵۰ و ۳۲۳ ۳) ۵۹ و ۳۳۲ ۴) ۵۹و۳۲۳

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow$$

$$122 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 90 = \frac{9}{5}\theta \Rightarrow \theta = 50^{\circ}C$$

$$K = 273 + \theta \Rightarrow$$

$$K = 273 + 50 = 323K$$

@konkorilife

+انبساط گرمایی :

-انبساط طولی :

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta$$

ΔL (تغییر طول) : m (متر)

α (ضریب انبساط طولی) : $\frac{1}{°C}$

L_1(طول اولیه) : m

$\Delta\theta$ (تغییرات دما) : $°C$یاK

یه جور دیگه :

$$\Delta\theta = \alpha L_1 \Delta\theta \Rightarrow L_2 - L_1 = \alpha L_1 \Delta\theta$$

$$\Rightarrow L_2 = L_1 + \alpha L_1 \Delta\theta$$

$$\Rightarrow L_2 = L_1(1 + \alpha\Delta\theta)$$

@konkorilife

تست ۲۶ :ضریب انبساط طولی آلومینیوم $2.3*10^{-5}k^{-1}$ است و روی یک ورقه تخت آلومینیومی ، حفره دایره ای شکل ایجاد کرده این که مساحت آن در دمای صفر درجه سلسیوس $50cm^2$ است. اگر دمای ورقه را به آرامی به 80 درجه سلسیوس برسانیم ، مساحت حفره چند سانتی متر مربع می شود ؟

۱) ۴۹.۸۱۶

۲) ۴۹.۹۰۸

۳) ۵۰.۰۹۲

۴) ۵۰.۱۸۴

@konkorilife

پاسخ : گزینه ٤

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta\theta$$

$$2 \times 23 \times 10^{-5} \times 50 \times (80-0) = 0,184 cm^2$$

$$A_2 = A_1 + \Delta A$$

$$50 + 0,184 = 50,184 cm^2$$

@konkorilife

-انبساط سطحی :

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta\theta$$

-انبساط حجمی :

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta\theta$$

توجه : در جامدات :

$$\beta = ۳\alpha$$

@konkorilife

تست ۲۷ : ظرفی به حجم یک لیتر از مایعی کاملا پر شده است . چنانچه دمای ظرف و مایع ۸۰ درجه سلسیوس افزایش یابد ، چند سانتی متر مکعب مایع از ظرف بیرون می ریزد؟ (ضریب انبساط حجمی مایع $2*10^{-4}\frac{1}{k}$ و ضریب انبساط طولی ظرف $0.5*10^{-5}\frac{1}{k}$ است.)

۱) ۱۴.۸

۲) ۱۵.۴

۳) ۱۶.۴

۴) ۱۷.۲

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$$V_{\text{بیرون ریخته شده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}}$$

$$V_1 \Delta\theta\beta - V_1 \Delta\theta 3\alpha = V_1 \Delta\theta(\beta - 3\alpha)$$

$$= 10^3 \times 80 \times \left(\frac{2 \times 10^{-4}}{18,5 \times 10^{-5}} - (3 \times 0,5 \times 10^{-5}) \right) = 14,8\ cm^3$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

-رابطه تغییرات دما و چگالی:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta\Delta\theta} \cong \rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T)$$

$$\Delta\rho = -\rho_0\beta\Delta\theta$$

@konkorilife

تست ۲۸ : دمای یک میله فلزی از θ_1 به θ_2 می رسد . اگر طول آن ۰.۱ درصد افزایش یابد چگالی آن تقریبا :

۱) ۰.۱ درصد کاهش می یابد.

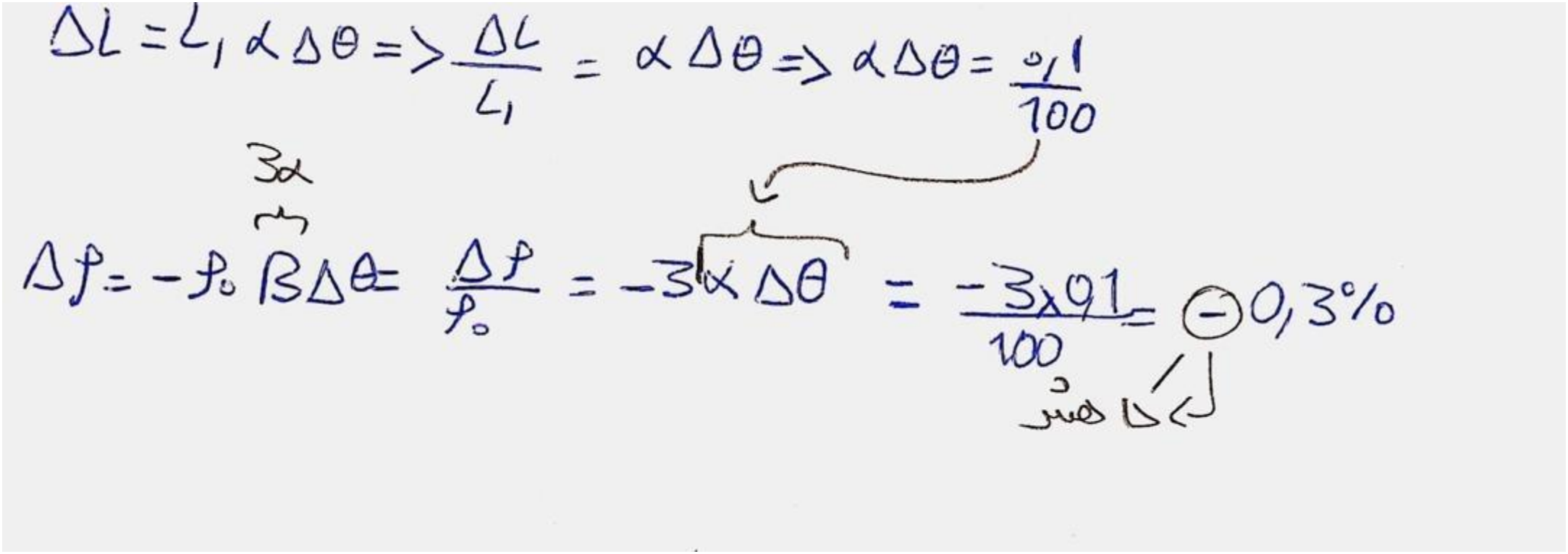
۲) ۰.۳ درصد کاهش می یابد.

۳) ۰.۱ درصد افزایش می یابد.

۴) ۰.۳ درصد افزایش می یابد.

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲

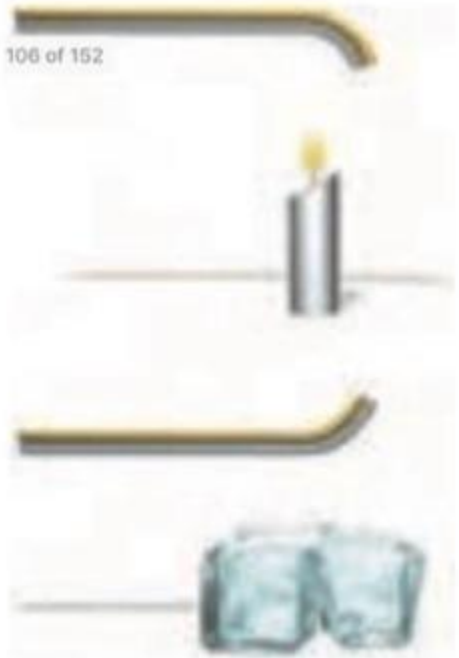


@konkorilife

-دماسنج نواری دو فلزه :

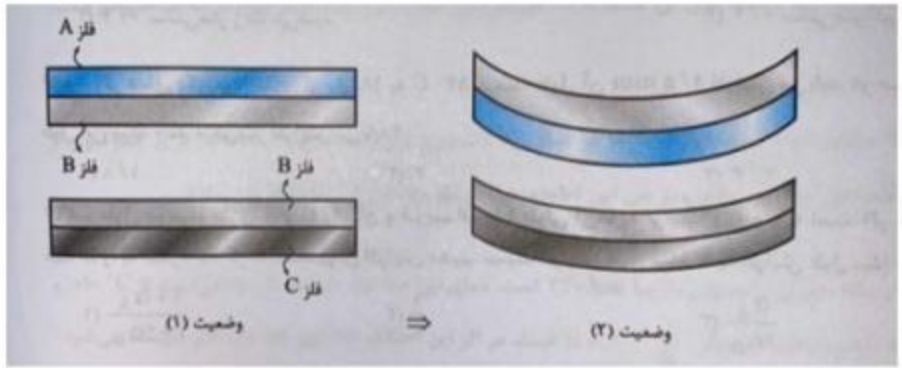
دو تیغه با جنس های مختلف => ضریب انبساط طولی متفاوت =>

- **افزایش** دما=>خم شدن به سمت فلز با ضریب انبساط طولی **کمتر**
- **کاهش** دما => خم شدن به سمت فلز با ضریب انبساط طولی **بیشتر**



@konkorilife

تست ۲۹ : نوار های دو فلزه نشان داده شده در شکل زیر در اثر افزایش دما از وضعیت (۱) به شکل وضعیت (۲) در می آیند . کدام یک از گزینه های زیر در مورد مقایسه ضریب انبساط طولی فلز های A، B و C درست است؟



۱) $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$

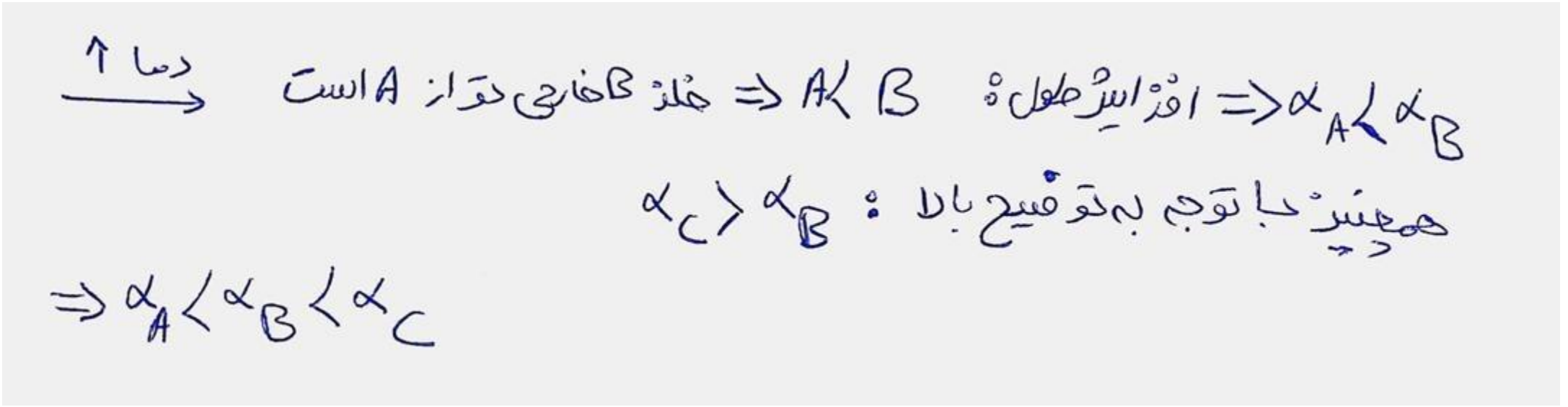
۲) $\alpha_A < \alpha_B < \alpha_C$

۳) $\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$

۴) $\alpha_B > \alpha_C > \alpha_A$

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲

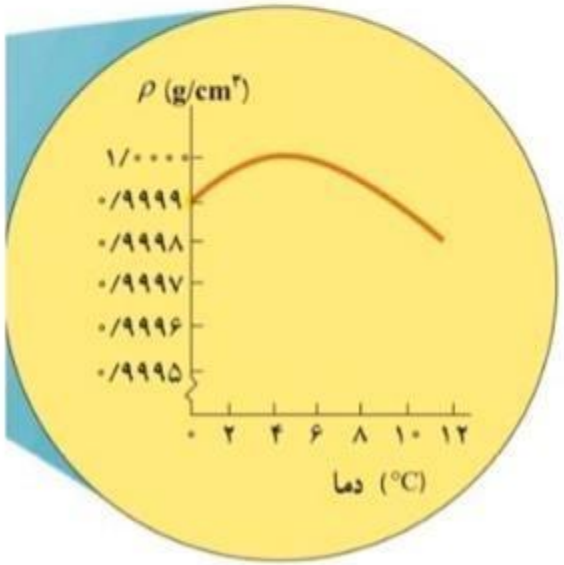


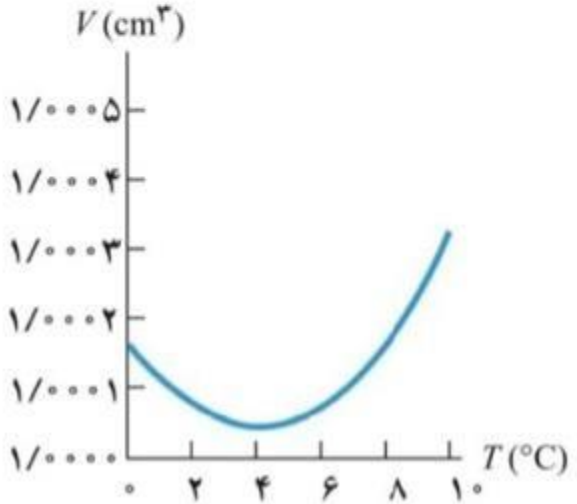
@konkorilife

-انبساط غیر عادی آب

- اغلب مایع ها : کاهش دما => کاهش حجم => افزایش چگالی
- آب از 4 تا 0: کاهش دما => افزایش حجم => کاهش چگای => چگالی یخ از آب کمتر است.

توجه : کمترین حجم و بیشترین چگالی آب در $4°C$ است.





@konkorilife

❊گرما(Q):

انرژی که به دلیل اختلاف دما بین دو جسم مبادله می شود .

- جسم گرما بگیرد=> $Q>0$
- جسم گرما بدهد => $Q<0$

@konkorilife

+با مبادله گرما چه اتفاقی می افتد ؟

a. مبادله گرما => تغییر دما

$Q=C\Delta\theta$

Q(گرما): J (ژول)

C (ظرفیت گرمایی) : $\frac{J}{K}$

$\Delta\theta$ تغییرات دما : K یا C

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

c (ظرفیت گرمایی ویژه) : $\frac{J}{Kg.k}$

@konkorilife

تست۳۰ : به دو جسم هم حجم A و B گرمای مساوی داده ایم . اگر گرمای ویژه A دو برابر گرمای ویژه B و همچنین چگالی A دو برابر چگالی B باشد. تغییر دمای جسم A چند برابر تغییر دمای جسم B است ؟

۱) $\frac{1}{4}$

۲) $\frac{1}{2}$

۳) 1

۴) 4

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{2}$$

(ρB → 1, ρA → 2, VB → برابر)

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A}$$

(QA → برابر)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \boxed{\frac{1}{4}}$$

@konkorilife

تست ۳۱ : دو کره فلزی هم جنس A و B ، اولی توپر و شعاع آن $20cm$ و دومی توخالی و شعاع خارجی آن $20cm$ و شعاع حفره داخل آن $10cm$ است. اگر به دو کره به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر دمای آن ها به ترتیب $\Delta\theta_A$ و $\Delta\theta_B$ باشد ، نسبت $\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$ کدام است ؟

۱) 1

۲) $\frac{8}{7}$

۳) $\frac{5}{4}$

۴) 2

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \times \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B}$$

(برابر) (برابر)

$$\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{m_B}{m_A} \quad \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi (R^3 - r^3)}$$

(برابر)

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{R^3}{(R^3 - r^3)} = \frac{8000}{8000 - 1000} = \boxed{\frac{8}{7}}$$

@konkorilife

-گرمای ویژه مولی :

مقدار گرمایی که باید به یک **مول** از ماده داده شود تا دمای یک ماده یک درجه سانتی گراد افزایش یابد.

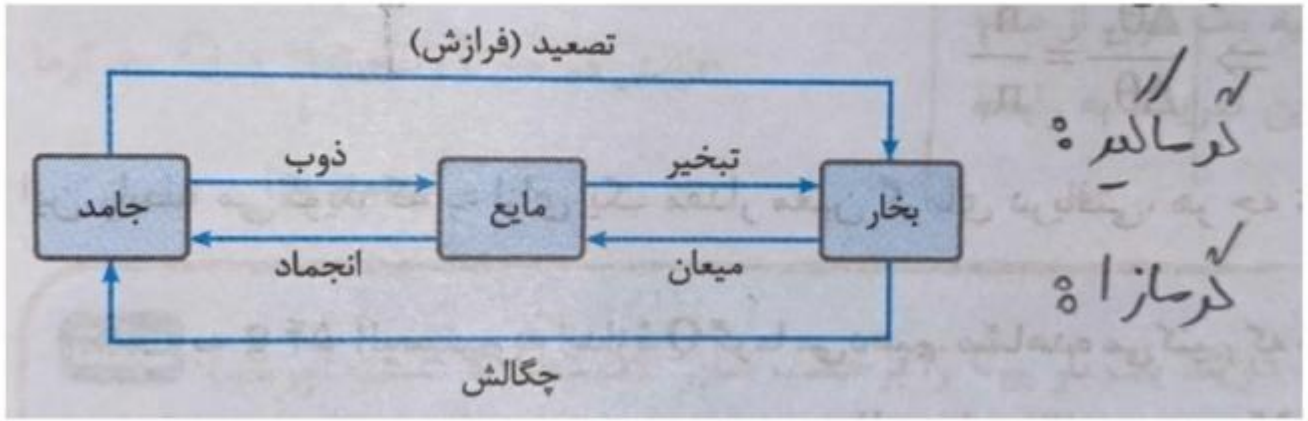
توجه : قاعده دولن-پتی : گرمای ویژه مولی اغلب فلزات برابر $25\frac{J}{mol.k}$ است.

$$Q=nC_m\Delta\theta$$

C_m (گرمای ویژه مولی): $\frac{J}{mol.k}$

@konkorilife

b. مبادله گرما => تغییر حالت



@konkorilife

- تغییر حالت جامد-مایع :

- در جامدهای بلورین عموما هنگام ذوب حجم افزایش میابد (استثنا :) یخ
- عموما افزایش فشارباعث کاهش نقطه ذوب می شود (استثنا :) یخ (فشار دمای ذوب یخ را به مقدار بسیار کمی افزایش می دهد.)
- جامدهای بی شکل (آمورف) مثل شیشه و جامد های ناخالص مثل قیر دمای ذوب مشخص دارند و برای آن ها گستره دما تعریف می شود .

$$Q=\pm ml_f$$

+:ذوب

-:انجماد

Q(گرما) : J

l_f(گرمای نهان ویژه ذوب): $\frac{J}{kg}$

@konkorilife

- تغییر حالت مایع-بخار :

انواع تغییر حالت مایع به بخار:

- جوشیدن: در نقطه جوش روی می دهد.
- تبخیر سطحی : در همه دما ها روی می دهد.

توجه : عوامل موثر بر افزایش تبخیر سطحی : افزایش دما – افزایش سطح مایع – کاهش فشار هوا (مثال : وزش نسیم ، خشک شدن سریع تر لباس ههای شسته شده در ارتفاعات) – کاهش رطوبت هوا

توجه : برخلاف اشتباه رایج ، برای محاسبه گرما در تبخیر سطحی ، نیاز به رسیدن به دمای جوش **نیست**.

@konkorilife

توجه : به میعان ، چگالش گاز به مایع نیز گفته می شود.

$$Q=\pm ml_v$$

+: تبخیر

-: میعان

m (جرم) : kg

l_v (گرمای نهان تبخیر) : $\frac{J}{kg}$

@konkorilife

- تغییر حالت جامد-گاز :

انواع :

- تصعید (جامد به گاز): مثال : تبدیل قرص نفتالین به بخار نفتالین در دمای اتاقپ
- چگالش (گاز به جامد) : مثال : تشکیل برفک روی پنجره یا در فریزر

@konkorilife

تست ۳۲ : از 500g آب 0°C در فشار یک اتمسفر 100.8kj گرما میگیریم. اگر گرمای نهان ذوب یخ 336 KJ/Kg باشد ، چند درصد آب منجمد می شود ؟

۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) ۸۰

۴) ۶۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ٤

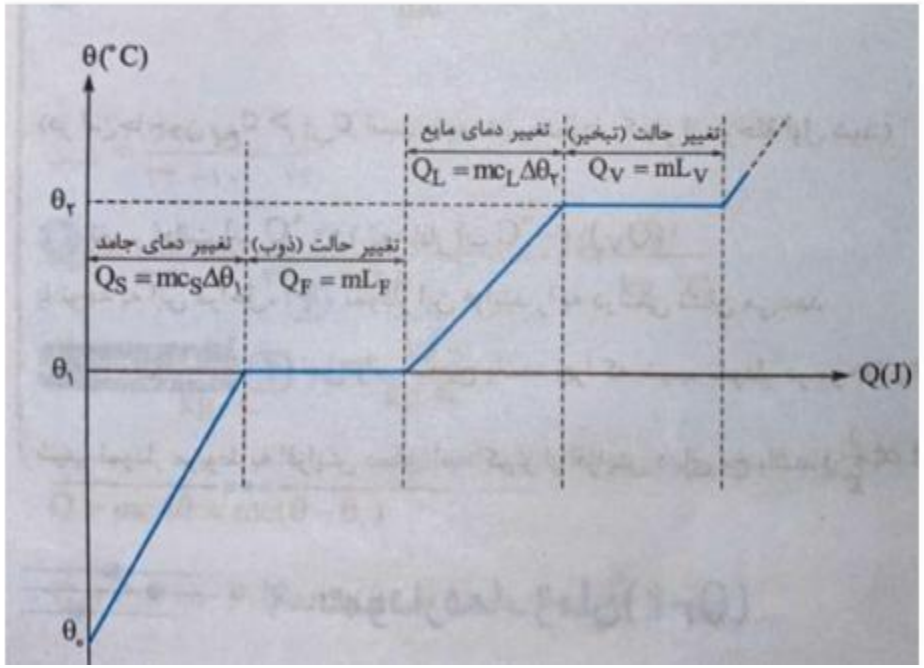
$$Q = mL_f \Rightarrow m = \frac{Q}{L_f} = \frac{100{,}8\ kJ}{336\ \frac{kJ}{kg}} = 0{,}3kg = 300g$$: مقدار منجمد شده

$$\frac{\text{منجمد شده}}{\text{کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{300}{500} \times 100 = 60\%$$

@konkorilife

c. مبادله گرما => هم دما تغییر می کند ، هم فاز

+نمودار دما-گرما:



@konkorilife

تست ۳۳: اگر گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب $4200\ \frac{J}{Kg.K}$ و $2100\ \frac{J}{Kg.K}$ و همچنین $l_f = 335000 J/Kg$ باشد ، چند کیلوژول گرما لازم است تا 200g یخ -5 °C به آب 50°C تبدیل شود ؟

۱) ۱۱.۳۲

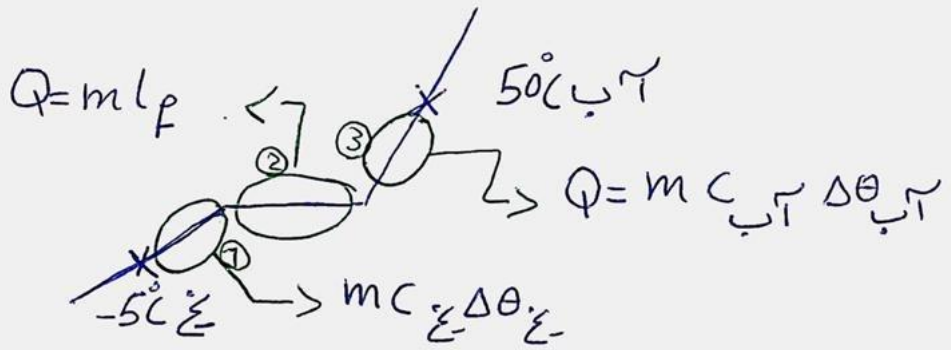
۲) ۱۱۱.۱

۳) ۱۱۳.۲

۴) ۱۱۱۱۰۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲



① $m c_{یخ} \Delta\theta_{یخ} = 0,2 \times 2100 \times 5 = 2100$

② $m l_f = 0,2 \times 335\,00 = 67000$

③ $m c_{آب} \Delta\theta_{آب} = 0,2 \times 4200 \times 50 = 42000$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 2100 + 67000 + 42000 = 111100\ J = \boxed{111,1\ kJ}$$

@konkorilife

توجه : اگر در مسئله ای $C_{\text{آب}} = 4.2\frac{KJ}{Kg.℃}$ ، $C_{\text{یخ}} = 2.1\frac{KJ}{Kg.℃}$ ،$L_f = 336\frac{kJ}{Kg}$ و $L_v =$ $2268\frac{kJ}{Kg}$ باشد می توانیم همه ی اعداد فوق را به کسری از تبدیل کرده و از اعداد زیر استفاده کنیم و در پایان برای تبدیل به J تعداد C را در ۴۲۰۰ ضرب می کنیم.

$$l_f = 80c, l_v = 540c, c_{\text{آب}} = 1c, c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}c$$

① $m\,c_{\text{یخ}}\,\Delta\theta_{\text{یخ}} = 0{,}2 \times \frac{1}{2}C \times 5 = 0{,}5C$

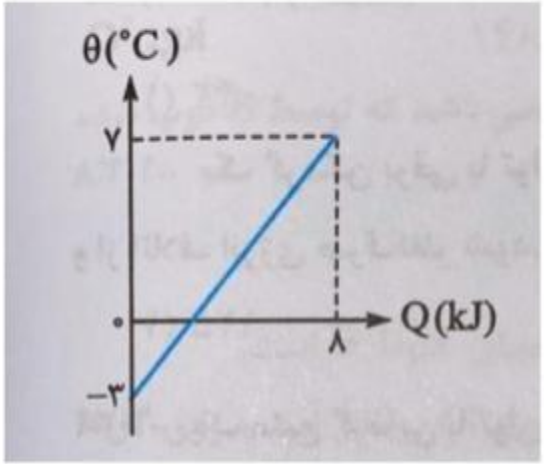
② $m\,l_f = 0{,}2 \times 80C = 16C$

③ $m\,c_{\text{آب}}\,\Delta\theta_{\text{آب}} = 0{,}2 \times C \times 50 = 10C$

$\Rightarrow Q_t = 0{,}5C + 16C + 10C = 26{,}5C = 26{,}5 \times 4{,}2 = \underline{111{,}3\ kJ}$

@konkorilife

تست۳۴: نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم2 kg مطابق شکل مقابل است . چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم 3K افزایش یابد؟



۱) ۶

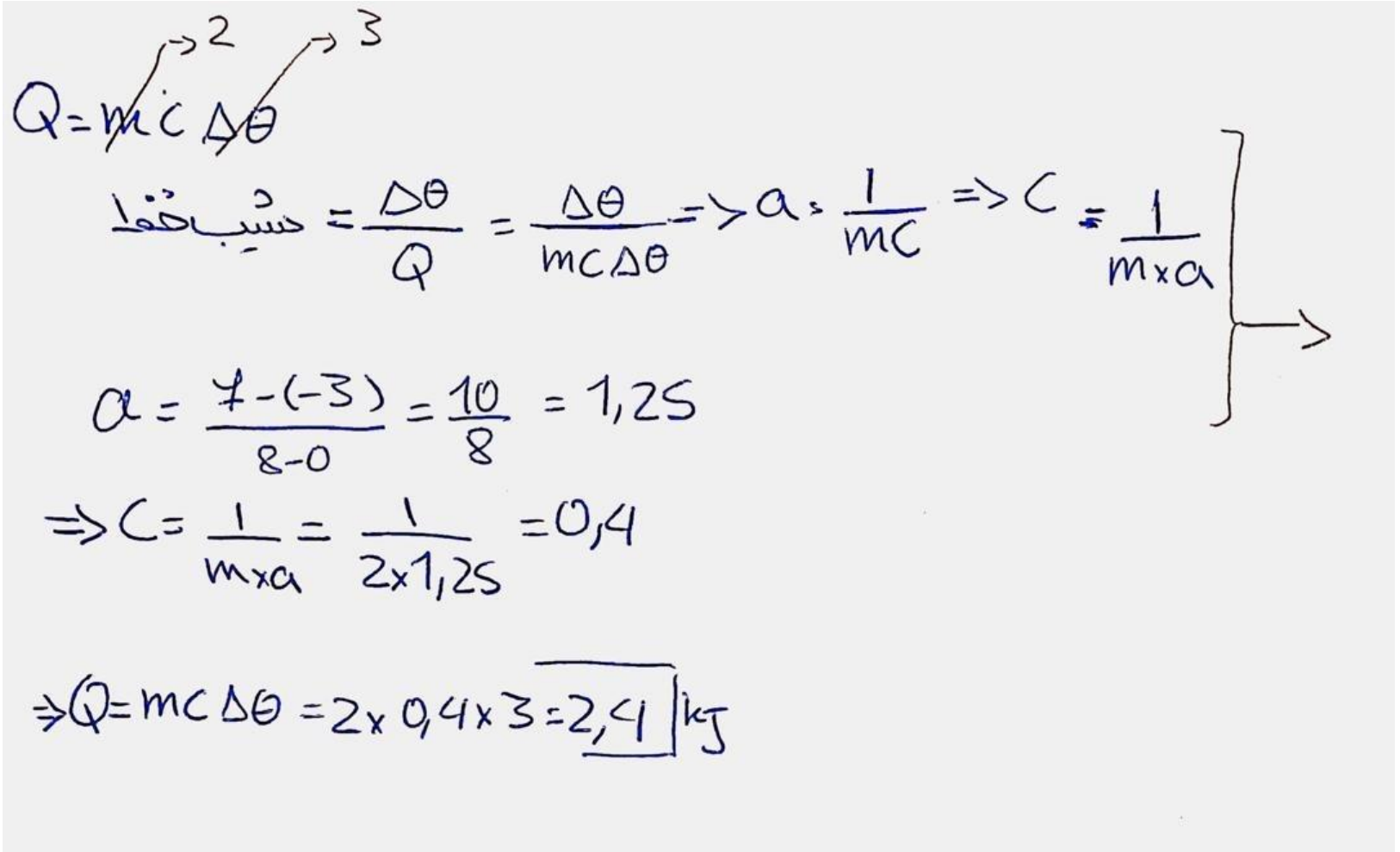
۲) ۴.۸

۳) ۳

۴) ۲.۴

@konkorilife

پاسخ: گزینه ۴



@konkorilife

+توان گرمایی

$$P=\frac{Q}{t} => Q = P.t$$

P (توان) : W (وات) یا $\frac{J}{s}$

تست ۳۵ : در گرما سنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است ، 500g یخ با دمای -6°C وجود دارد.اگر یک گرمکن الکتریکی که توان آن 750 W و بازده آن ۸۰ درصد است درون یخ قرار گیرد ، پس از 122.5s چند گرم یخ در گرماسنج باقی می ماند ؟ ($L_f = 336000 \frac{J}{Kg}$, $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{Kg.K}$)

۱) ۳۰۰

۲) ۲۵۴

۳) ۲۰۰

۴) ۱۵۰

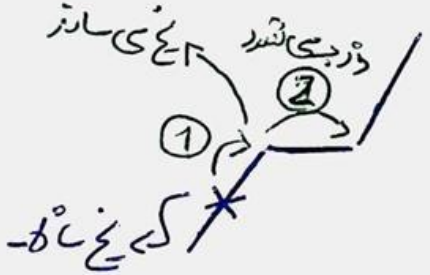
@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$m_{\text{باقی‌مانده}} = m_{\text{کل}} - m_{\text{ذوب‌شده}}$

$Q = P \times t \times Ra$

$750 \times 122,5 \times \frac{80}{100} = 73500\,J$



① $Q = mc\Delta\theta = 0,5 \times 2100 \times 6 = 6300\,J$

گرمای باقی‌مانده : $73500 - 6300 = 67200\,J$

② $67200 = mL_f \Rightarrow m_{\text{ذوب‌شده}} = \frac{67200}{L_f} = 0,2\,kg = 200g$

$L_f \rightarrow 33600$

$m_{\text{باقی‌مانده}} = m_{\text{کل}} - m_{\text{ذوب‌شده}} \Rightarrow 500 - 200 = 300g$

@konkorilife

+تعادل گرمایی:

وقتی چند جسم با **دماهای** مختلف کنار یکدیگر قرار می دهیم ؛ تبادل گرما تا جایی ادامه پیدا می کند که **هم دما** شوند .

بر طبق قانون پیوستگی گرمایی و تعادل گرمایی می توان به رابطه زیر رسید :

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \cdots = 0$$

Q_1: دمای منتقل شده از/به جسم ۱

Q_2: دمای منتقل شده از/به جسم ۲

Q_3: دمای منتقل شده از/به جسم ۳

@konkorilife

-دمای تعادل :

A. تعادل گرمایی وقتی که اگر تغییر حالت نداشته باشیم :

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \cdots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \cdots}$$

θ_e(دمای تعادل):°C

توجه : در رابطه بالا نیاز نیست تمام واحد ها SI باشند ؛ فقط باید توجه شود که تمام واحدهای استفاده شده برای یک کمیت در یک مسئله یکسان باشند.

@konkorilife

تست ۳۵ : چند لیتر آب $80°C$ را با $40L$ آب $10°C$ مخلوط کنیم تا به دمای تعادل تقریبی $40°C$ برسد ؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۵۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه 2

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{x \times 80 + 40 \times 10}{x + 40} = 10$$

(برابر)

$$\Rightarrow 80x + 400 = 40x + 1600 \Rightarrow 40x = 1200 \Rightarrow x = 30\,kg \xrightarrow{\text{آب}} = 30L$$

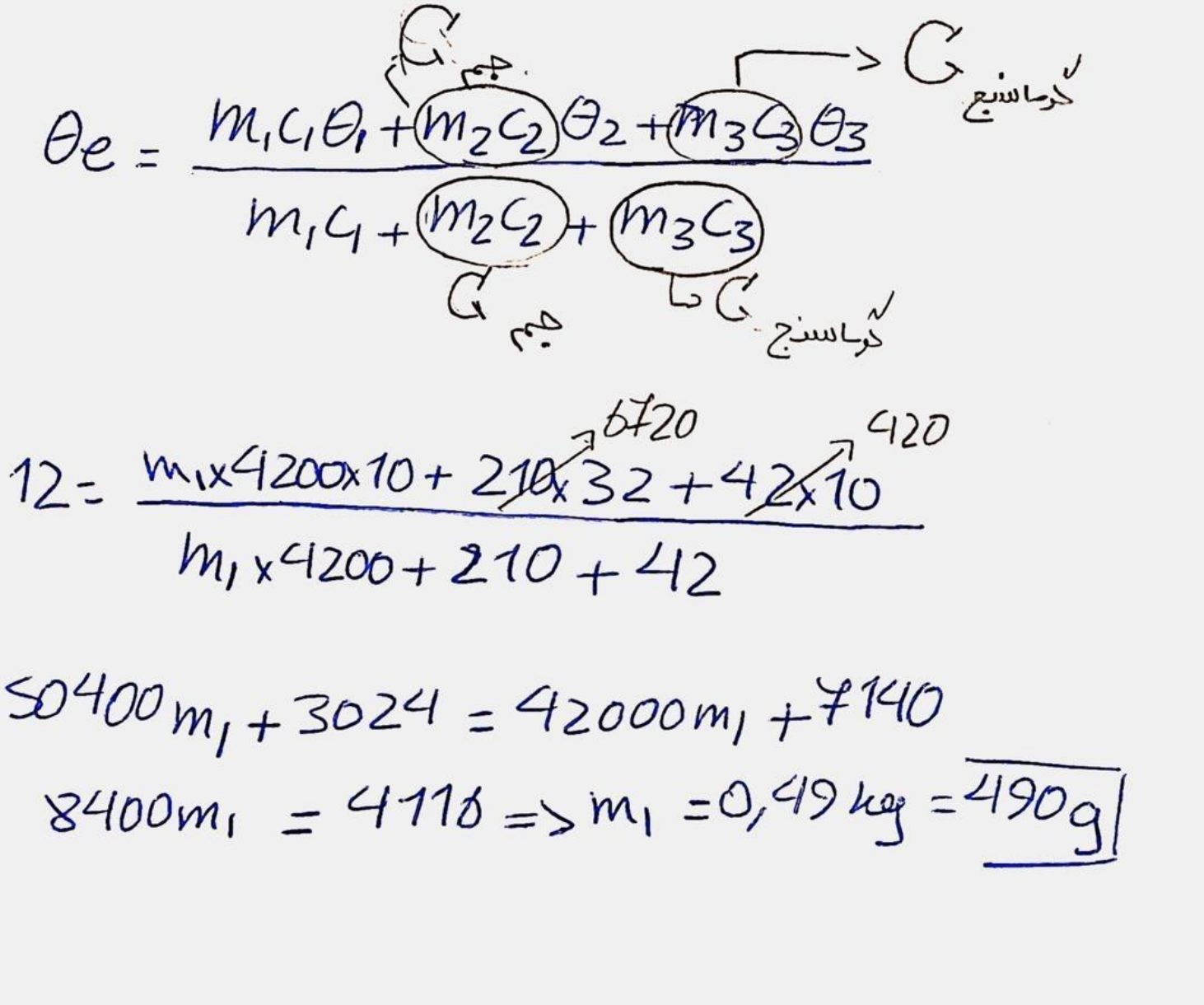
@konkorilife

تست ۳۶ : درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $42\frac{J}{°C}$ مقداری آب با دمای $10°C$ در تعادل گرمایی وجود دارد . جسمی با ظرفیت گرمایی $210\frac{J}{°C}$ و دمای اولیه $32°C$ را وارد گرماسنج می کنیم . پس از مدتی دما به $12°C$ رسیده و ثابت می ماند . جرم آب موجود در گرماسنج چند گرم بوده است ؟ ($c_{\text{آب}} = 4.2\ \frac{J}{g.°C}$، از اتلاف گرما صرف نظر کنید و جسم تغییر حالت نمیدهد.)

۱) ۴۹۰ ۲) ۹۶۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۱۲۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱



@konkorilife

B. تعادل گرمایی با تغییر حالت :

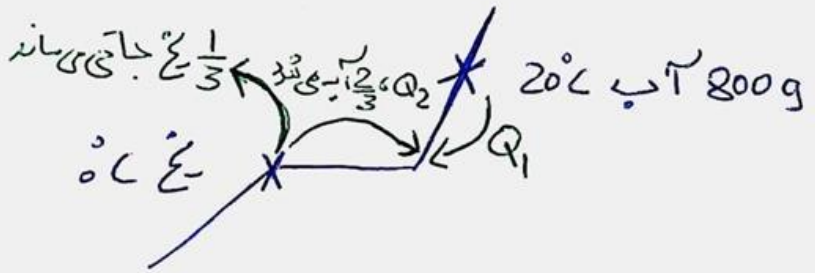
راه حل کلی : رسم دیاگرام (نمودار)

تست ۳۷ : در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد . اگر ۸۰۰ گرم آب ۲۰ 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 می ماند ، جرم اولیه قطعه یخ چند گرم بوده است ؟ ($l_f = 336000 \frac{J}{kg}$ و $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

۱) ۲۰۰ ۲) $\frac{800}{3}$ ۳) ۳۰۰ ۴) ۶۰۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۳



$$Q_1 = Q_2$$

$$m_{آب} c_{آب} \Delta\theta_{آب} = m_{\text{یخ ذوب شده}} L_f \quad (m_{\text{یخ ذوب شده}} = m_x)$$

$$800 \times 1 \times 20 = m_x \times 80 \Rightarrow m_x = 200$$

ذوب شده	2	200
کل	3	300g

@konkorilife

تست ۳۸:درون $2kg$ آب مقدارب یخ می اندازیم . اگر این آب $294kj$ گرما از دست بدهد تا سیستم به تعادل برسد . جرم یخ چند گرم بوده است ؟ ($C_{\text{آب}} = 4.2\frac{KJ}{Kg.℃}$ ، $C_{\text{یخ}} =$ $2.1\frac{KJ}{Kg.℃}$ ، $L_f = 336\frac{kJ}{Kg}$)

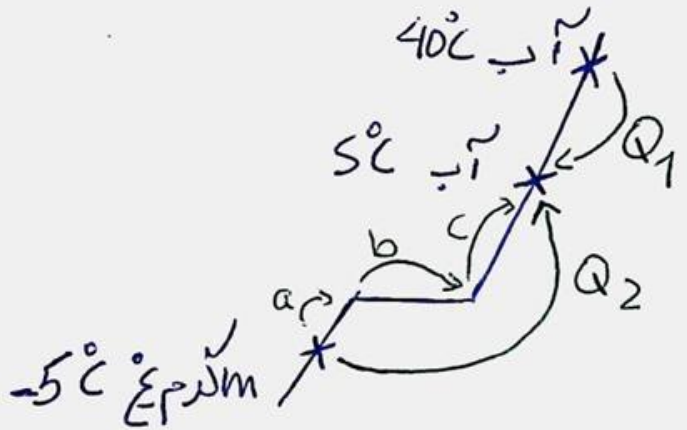
۱) ۴۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۱۲۰۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۳

$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow -294 = 2\times 4{,}2\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = -35$

$\Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 35 \Rightarrow \theta_2 = 5$ (40 → θ_1)



$Q_2 = Q_a + Q_b + Q_c$

$Q_a = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta = m\times\frac{1}{2}c\times 5 = 2{,}5mc$

$Q_b = ml_f = m\times 80c = 80mc$

$Q_c = mc_{\text{آب}}\Delta\theta = m\times 1c\times 5 = 5mc$

$\Rightarrow Q_2 = 2{,}5mc + 80mc + 5mc = 87{,}5mc$

$Q_2 = Q_1 \Rightarrow 87{,}5mc = 294kj \Rightarrow m = \frac{294\times 10^3}{87{,}5\times c} = 0{,}84kg = \boxed{800g}$ (4200 ← c)

@konkorilife

تست ۳۹ : $1kg$ یخ $-10°C$ را در فشار یک جو در $5kg$ آب $20°C$ می اندازیم.پس از برقراری تعادل حرارتی چه خواهیم داشت ؟ ($C_{\text{آب}} = 4.2\frac{KJ}{Kg.°C}$ ، $C_{\text{یخ}} = 2.1\frac{KJ}{Kg.°C}$ ، $L_f = 336\frac{kJ}{Kg}$)

۱) $6kg$ یخ $0°C$

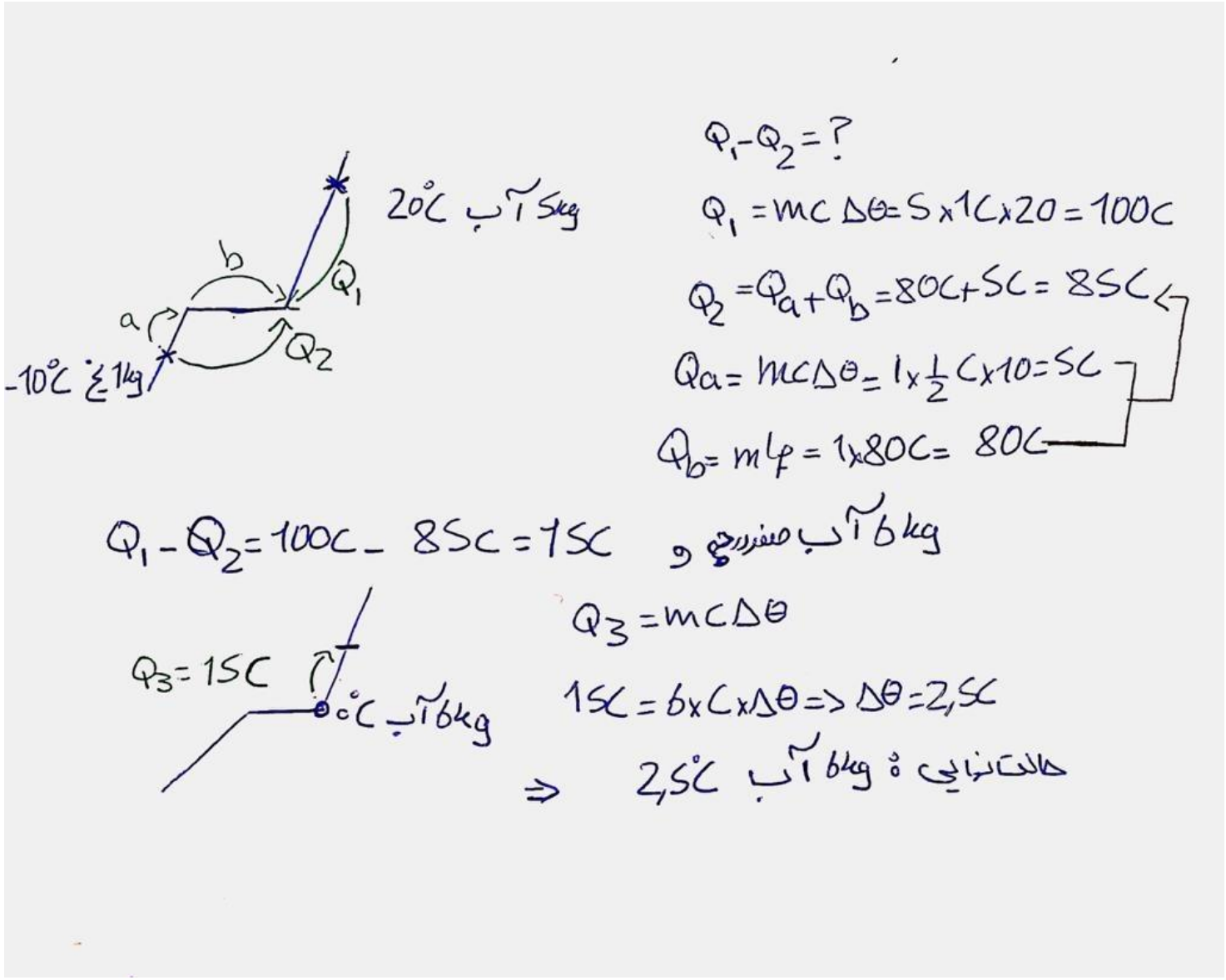
۲) $6kg$ آب $0°C$

۳) $6kg$ آب $2.5°C$

۴) $6kg$ آب $37.5°C$

@konkorilife

پاسخ: گزینه ۳



@konkorilife

+روش های انتقال گرما :

ا. رسانش

- نیازمند محیط مادی
- عامل :

- ارتعاشات اتم ها (تاثیر کمتری بر رسانش گرمایی ماده دارد)
- الکترون های آزاد (این عامل تاثیر بیشتری در رسانش گرمایی دارد) =>
  در فلزات رسانش گرمایی عموما بیشتر است.

@konkorilife

آهنگ رسانش گرمایی در میله :

$$H=\frac{Q}{t} = K\frac{A(T_H-T_L)}{L}$$

H (آهنگ رسانش گرمایی) : W (وات)

K (ضریب رسانندگی گرمایی) : $\frac{J}{s.m.k}$ و $\frac{w}{m.k}$

A (سطح مقطع میله) : m^2

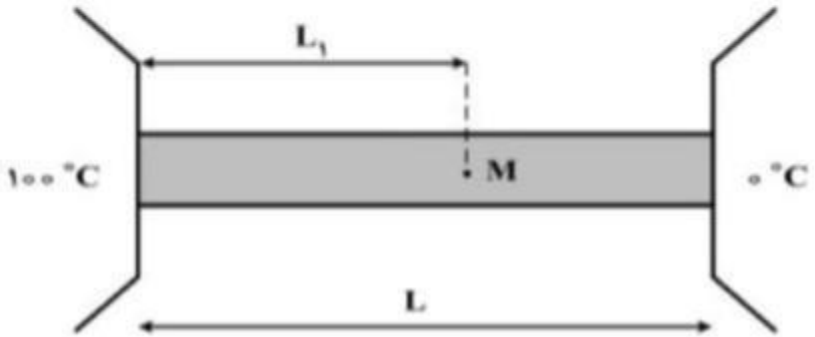
T_H(دمای قسمت گرمتر) : °C

T_L(دمای قسمت سردتر) :°C

L (طول میله) :m

@konkorilife

تست ۴۰ : یک میله همگن به طول L بین دو منبع با دماهای $100°C$ و صفر درجه سلسیوس قرار دارد . طول L_1 چه کسری از M تا دما در نقطه از میله برابر ۳۰ درجه سلسیوس باشد ؟ (از مبادله گرما بین سطح میله و محیط صرف نظر شده است .)



۱) ۰.۳

۲) ۰.۵

۳) ۰.۷

۴) ۰.۷۵

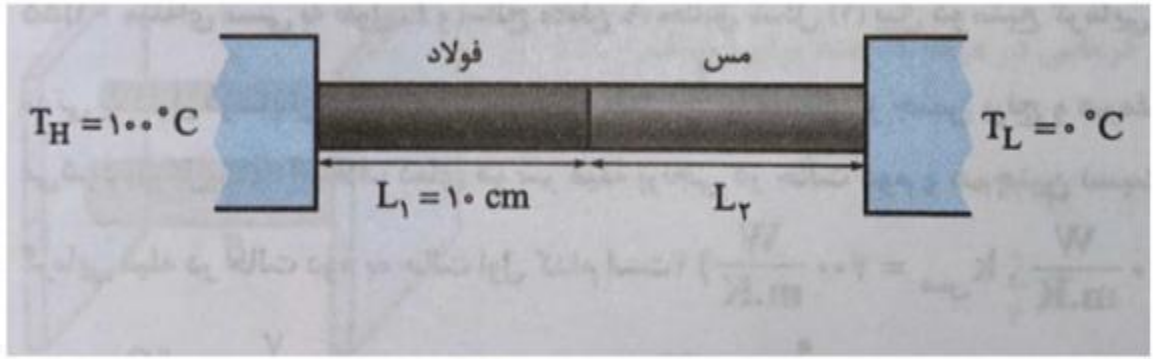
@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$$\frac{L_1}{L_+} = \frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} \Rightarrow \frac{L_1}{L_+} = \frac{30}{100} = \boxed{0,3}$$

@konkorilife

تست ۴۱ : دو میله فولادی و مسی به طول های L_1 و L_2 بین دو منبع حرارتی قرار دارند . اگر رسانندگی گرمایی فولاد و مس به ترتیب $50\frac{J}{s.m.k}$ و $400\frac{J}{s.m.k}$ و دمای سطح مشترک دو میله $20°C$ باشد. طول چند سانتی متر است ؟



۱) ۱۰

۲) ۲۰

۳) ۳۰

۴) ۴۰

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۲

$$H_1 = H_2$$

برابر

$$k_1 \frac{A_1 (100-20)^{80}}{L_1} = k_2 \frac{A_2 (20-0)^{20}}{L_2}$$

$$\Rightarrow \frac{50 \times 80}{10} = \frac{400 \times 20}{L_2} \Rightarrow \boxed{L_2 = 20cm}$$

@konkorilife

II. همرفت :

- عامل : در این روش ، جابجایی بخشی از شاره به دلیل اختلاف دما صورت می گیرد و قسمت گرمتر شاره به سمت بالا حرکت می کند.
- در مایعات و گاز ها وجود دارد
- نیازمند محیط مادی است .
- انواع :

  - همرفت طبیعی : جریان باد ساحلی – انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن
  - همرفت واداشته : با کمک پمپ صورت میگیرد . مثال : سیستم گردش خون – سیستم خنک کننده موتور ماشین

@konkorilife

توجه : باد های ساحلی :

- در روز از سمت دریا به سمت ساحل حرکت می کنند.
- در شب از سمت ساحل به سمت دریا حرکت می کنند.

توجه : اگر چهار بطری تهیه کنیم و در دو تا از آن ها رنگ آبی و در دو تای دیگر رنگ قرمز بریزیم ، سپس بطری های آبی را با آب سرد و بطری های قرمز را با آب گرم پر کنیم و در نهایت دهانه یک بطری قرمز را با کارت ویزیت گرفته و و از بالا کاملا روی دهانه یک بطری آبی قرار دهیم و سپس کارت ویزیت را خارج کنیم می بینیم که ترکیب رنگ ها صورت نمی گیرد . اما اگر همین آزمایش را به صورت معکوس انجام دهیم (یعنی بطری آبی در بالا و بطری قرمز در پایین قرار گیرد.) میبینیم که ترکیب رنگ دو بطری صورت میگیرد ؛ دلیل این ترکیب رنگ ها پدیده همرفت می باشد.

@konkorilife

III. تابش گرمایی:

- عامل : انرژی پرتو های الکترو مغناطیسی
- عدم نیاز به محیط مادی
- در دما های کمتر از 500°C تابش گرمایی به صورت پرتوهای فروسرخ صورت می گیرد و این نوع پرتوها با **دمانگار** قابل شناسایی اند.
- سطوح صاف ، درخشان ، با رنگ روشن => تابش بیشتر
- سطوح ناصاف ، مات ، تیره => تابش کمتر
- مساحت سطح بیشتر => تابش بیشتر
- موارد کاربرد پدیده تابش و مشاهده این پدیده : رسیدن انرژی خورشید به زمین – تف سنج – پرتو سنج (رادیومتر)-شکار مار- کلم اسکانک- اندازه گیری دماهای بالا

@konkorilife

❊قانون گاز های کامل :

PV=nRT

P (فشار مطلق) : pa (پاسکال)

V (حجم) : m^3

n (مقدار ماده) : mol

R (ثابت جهانی گازها) : $\frac{J}{mol.k}$

T (دما) : **K (کلوین)**

یا :

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1} = \frac{P_2V_2}{n_2T_2}$$

برای یک ماده مشخص=> $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

توجه : در این رابطه دما باید برحسب کلوین قرار گیرد ؛ اما سایر کمیت ها می توانند SI نباشند و فقط باید در تمام طول یک مسئله از واحد یکسان برای یک کمیت استفاده شود.

@konkorilife

تست ۴۲ : اگر فشار گاز کاملی را ۲۵٪ افزایش داده و حجم آن را ۳۶٪ کم کنیم ، دمای مطلق آن.....درصد.....می یابد.

۱) ۲۰،کاهش ۲) ۲۰،افزایش ۳) ۲۵،کاهش ۴) ۲۵،افزایش

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\frac{100\times100}{100} = \frac{125\times64}{T_2} \Rightarrow T_2 = 80 \xrightarrow{\text{یعنی}} \text{کاهش } 20\%$$

@konkorilife

تست ۴۳ : یک حباب هوا به حجم ۱.۴ سانتی متر مکعب از عمق دریاچه ای که فشار آن محل $1.8*10^5$ پاسکال و دما ۷ درجه سلسیوس است. به سطح دریاچه می رسد که دما ۲۷ درجه سلسیوس و فشار $1.0*10^5$ پاسکال است. در این انتقال ، حجم حباب چند سانتی متر مکعب تغییر می کند ؟

۱) ۱.۳۰ ۲) ۱.۲۸ ۳) ۱.۰۷ ۴) ۰.۷

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1,8\times10^5 \times 1,4}{(7+273)} = \frac{1\times10^5 \times V_2}{(27+273)} \Rightarrow V_2 = 2,7$$

280 ← (7+273) ، 300 ← (27+273)

$$\Rightarrow \Delta V = 2,7 - 1,4 = 1,3$$

@konkorilife

پاسخ : گزینه ۱

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1,8\times10^5 \times 1,4}{(7+273)} = \frac{1\times10^5 \times V_2}{(27+273)} \Rightarrow V_2 = 2,7$$

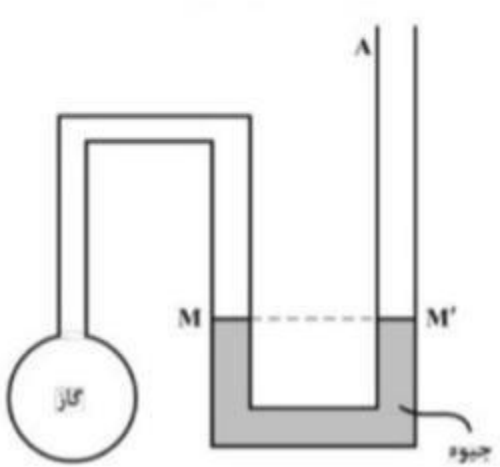
$7+273 = 280$

$27+273 = 300$

$$\Rightarrow \Delta V = 2,7 - 1,4 = 1,3$$

@konkorilife

تست ۴۴: در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجه سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی متر جیوه است . اگر دمای گاز را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ ، در سطح M باقی بماند؟



۱) ۲۰

۲) ۱۵

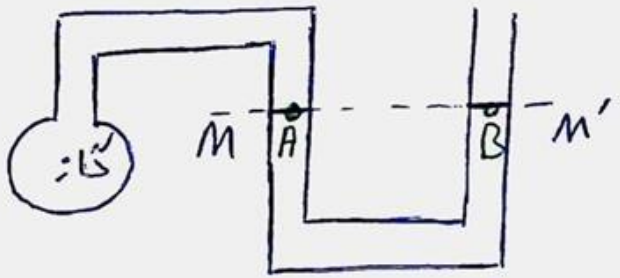
۳) ۷.۵

۴) ۵.۵

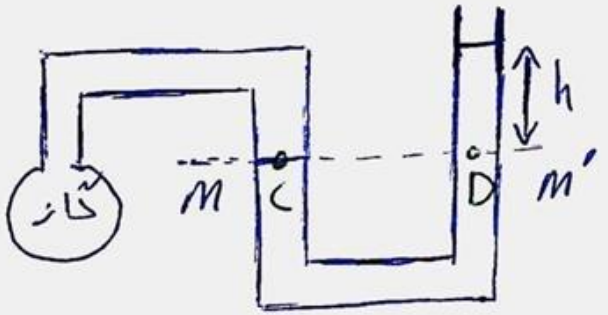
@konkorilife

پاسخ : گزینه ۳

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ ثابت $\Rightarrow \frac{75}{(27+273)} = \frac{P_2}{(27+273+30)} \Rightarrow P_2 = 82,5\,cmHg$: فشار هیدروژن



$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} = P_0 = 75\,cmHg$



$P_C = P_D$

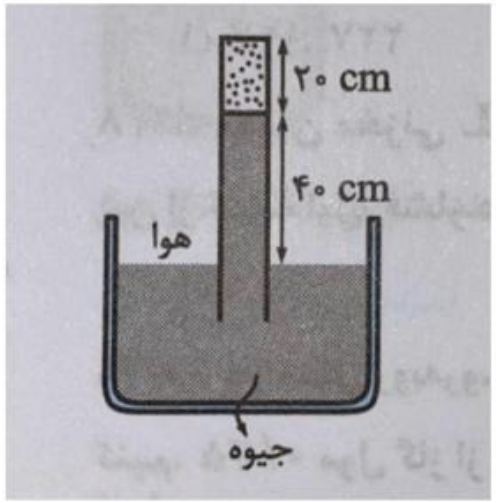
$P_{هیدروژن} = P_{جیوه} + P_0$

$\Rightarrow P_{جیوه} = P_{هیدروژن} - P_0$

$\Rightarrow 82,5 - 75 = 7,5\,cmHg$

@konkorilife

تست ۴۵ : در ظرفی مطابق شکل رو به رو ، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی متر پایین ببریم ، تا ارتفاع ستون هوا نصف شود ؟ (فشار هوا را 76cmHg بگیرید و دما ثابت است .)



۱) ۱۰

۲) ۳۰

۳) ۳۶

۴) ۴۶

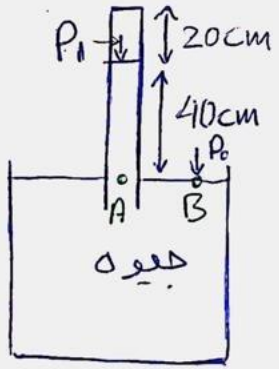
@konkorilife

پاسخ : گزینه ۳

حجم گاز نصف ⇒ ارتفاع ستون هوا نصف

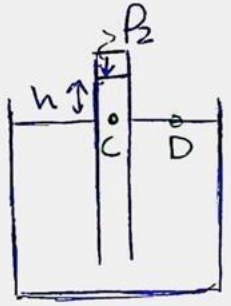
$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow P_1 \times 2 = P_2 \times 1 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{2}{1}$

(T_1 ثابت، T_2 ثابت)



$P_A = P_B$

$\Rightarrow P_1 + 40 = 76 \Rightarrow P_1 = 36\,cmHg$



$\frac{P_2}{P_1} = \frac{2}{1} \Rightarrow P_2 = 72\,cmHg$

36

$P_C = P_D$

$\Rightarrow P_2 + P_h = P_0 \Rightarrow P_h = P_0 - P_2 = 76 - 72 = 4\,cmHg \Rightarrow h = 4cm$

$\Rightarrow$ میزان جابجایی لوله : $40 - 4 = \boxed{36cm}$

@konkorilife

خسته نباشید.

@konkorilife

نام آزمون: مجموعه تست‌های کنکور سراسری

فیزیک دهم فصل اول

دانشوران

آسان

۱ - مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $\frac{2}{3}$ باقی مانده از مایعی با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟ سراسری

① $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$ ② $\frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3}$ ③ $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1}$ ④ $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2}$

۲ - چگالی مایع A، $\frac{4}{5}$ چگالی مایع B است. اگر حجم ۸ کیلوگرم از A برابر ۱۰ لیتر باشد، حجم ۵ کیلوگرم از مایع B برابر چند لیتر است؟ سراسری

① ۲٫۵ ② ۳٫۶ ③ ۴ ④ ۵

۳ - چگالی جسم A، $\frac{2}{3}$ چگالی جسم B است. اگر جرم $50cm^3$ از جسم A برابر $750g$ باشد، جرم $60cm^3$ از جسم B چند گرم است؟ سراسری

① ۹۰۰ ② ۶۰۰ ③ ۱۱۲۵ ④ ۱۳۵۰

۴ - درون استوانه‌ی مدرجی آب وجود دارد. گلوله‌ی توپری به جرم ۴۲ گرم را داخل آب می‌اندازیم تا به‌طور کامل در آب فرو رود، سطح آب از درجه‌ی $50cm^3$ به $54cm^3$ می‌رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ سراسری

① ۳٫۵ ② ۱۰٫۵ ③ ۲۱ ④ ۴۲

۵ - ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی ρ_1 برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی ρ_2 است و شعاع قاعدهٔ آن، نصف طول ضلع مکعب است. اگر جرم این دو باهم برابر باشد، $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ $(\pi = 3)$ سراسری

① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ ۴ ④ ۲

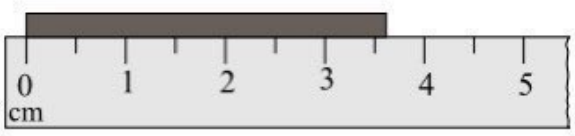
۶ - یک آمپرسنج رقمی، جریان الکتریکی مداری را به صورت $\boxed{3{,}25A}$ نشان می‌دهد. این اندازه را به کدام صورت باید گزارش کنیم؟ سراسری

① $3{,}25A \pm 0{,}01A$ ② $3{,}250A \pm 0{,}001A$ ③ $3{,}25A \pm 0{,}03A$ ④ $3{,}250A \pm 0{,}005A$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۷ - در شکل روبه‌رو، کدام گزارش برای نشان دادن طول جسم مناسب است؟



سراسری

① $۳٫۷cm \pm ۰٫۳cm$ ② $۳٫۷cm \pm ۰٫۲۵cm$ ③ $۳٫۷۰cm \pm ۰٫۲۵cm$ ④ $۳٫۷۰cm \pm ۰٫۳۰cm$

متوسط

۸ - طول هر ضلع مکعب فلزی $۱۰cm$ و جرم آن $۶kg$ است. اگر چگالی فلز $۸g/cm^۳$ سراسری باشد، مکعب:

① توپر است و حجم آن $۷۵۰cm^۳$ است.
② توپر است و حجم آن $۱۰۰۰cm^۳$ است.
③ حفرهٔ خالی دارد و حجم حفره $۷۵۰cm^۳$ است.
④ حفرهٔ خالی دارد و حجم حفره $۲۵۰cm^۳$ است.

۹ - درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری $۱۲cm^۳$ و جرم ۱۹۹٫۵ گرم، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا $۱۹۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ باشد، حجم حفره‌ی خالی چند سانتی‌متر مکعب است؟ سراسری

① ۰٫۷۵ ② ۱٫۵ ③ ۲٫۵ ④ ۳٫۴

۱۰ - یک قطعه فلز به جرم ۹۰ گرم را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه $۱٫۲cm$ بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه $۱۰cm^۲$ سراسری باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

① ۵٫۵ ② ۶ ③ ۷٫۵ ④ ۸

۱۱ - یک قطعه فلز را که چگالی آن $۲٫۷\frac{g}{cm^۳}$ است کاملاً در ظرفی پراز الکل به چگالی $۰٫۸\frac{g}{cm^۳}$ وارد می‌کنیم و به اندازهٔ ۱۶۰ گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟ سراسری

① ۵۴۰ ② ۴۵۰ ③ ۴۳۲ ④ ۲۰۰

۱۲ - ضخامت جسمی $۲٫۴ \times ۱۰^{-۳}$ متر اندازه‌گیری شده است. وسیله این اندازه‌گیری کدام است؟ سراسری

(دقت اندازه‌گیری متر نواری، خط‌کش، کولیس و ریزسنج به ترتیب یک سانتی‌متر، یک میلی‌متر، ۰٫۱ میلی‌متر و ۰٫۰۱ میلی‌متر فرض شود.)

① ریزسنج ② کولیس ③ خط‌کش ④ متر نواری

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۱۳ - جرم یک ظرف فلزی توخالی ۳۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $۱٫۲ \frac{g}{cm^۳}$ نماییم، جرم مجموعه ۵۴۰ گرم و در صورتی که پر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم می‌شود، چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟ سراسری

① ۹۵۰ ② ۹۰۰ ③ ۸۵۰ ④ ۸۰۰

۱۴ - طول یک جسم با خط کشی که بر حسب میلی متر مدرج شده، اندازه‌گیری شده است. این طول را بر حسب سانتی متر چگونه می توان نوشت؟ سراسری

① ۰٫۷۵ ② ۷٫۵۲ ③ ۷۵٫۰۲۰ ④ ۷۵٫۲

۱۵ - فاصله‌ی بین دو نقطه، به شکل چهار گزینه‌ی زیر اعلام شده است. دقت اندازه گیری در کدام یک از آن ها بیشتر است؟ سراسری

① $۸٫۷۹km$ ② $۸٫۷۹۰ \times ۱۰^۶ mm$ ③ $۸۷۹۰۰۰m$ ④ $۸٫۷۹۰۰ \times ۱۰^۳ cm$

۱۶ - می‌خواهیم از فلزی به چگالی $۶ \frac{g}{cm^۳}$، کره‌ی توپری به شعاع $۵cm$ بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم می‌شود؟ $(\pi = ۳٫۱۴)$ سراسری

① ۱٫۵۷ ② ۲٫۳۶ ③ ۳٫۱۴ ④ ۴٫۷۱

سخت

۱۷ - دو استوانهٔ همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی‌اند. استوانهٔ A توپر و استوانهٔ B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه با هم برابر و شعاع داخلی استوانهٔ B نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانهٔ A چند برابر چگالی استوانهٔ B است؟ سراسری

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

Scanned with CamScanner

@konkorilife

پاسخنامه تشریحی

۱ ـ گزینه ۱

$$\rho = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} = \frac{\rho_۱ V_۱ + \rho_۲ V_۲}{V_۱ + V_۲} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_۱ \times \frac{۱}{۳}V + \rho_۲ \times \frac{۲}{۳}V}{V} = \frac{۱}{۳}\rho_۱ + \frac{۲}{۳}\rho_۲ = \frac{\rho_۱ + ۲\rho_۲}{۳}$$

۲ ـ گزینه ۴

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \\ \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \end{cases} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{۴}{۵}\rho_B}{\rho_B} = \frac{۸}{۵} \times \frac{V_B}{۱۰} \Rightarrow \frac{۴}{۵} = \frac{۸}{۵} \times \frac{V_B}{۱۰} \Rightarrow V_B = ۵Lit$$

۳ ـ گزینه ۴

$$\rho_A = \frac{۲}{۳}\rho_B \Rightarrow \rho_B = \frac{۳}{۲}\rho_A \Rightarrow \rho_B = \frac{۳}{۲}(\frac{m_A}{V_A}) = \frac{۳}{۲}(\frac{۷۵۰}{۵۰})$$

$$m_B = \rho_B V_B = (\frac{۳}{۲} \times \frac{۷۵۰}{۵۰}) \times ۶۰ = ۱۳۵۰gr$$

۴ ـ گزینه ۲ حجم گلوله برابر با تغییر حجم آب درون لوله‌ی مدرج است:

$$V_{\text{گلوله}} = V_۲ - V_۱ = ۵۴ - ۵۰ = ۴cm^۳$$

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۴۲}{۴} \Rightarrow \rho = ۱۰/۵\frac{g}{cm^۳}$$

۵ ـ گزینه ۳ باتوجه به این‌که جرم مخروط توپُر و مکعب توپر یکسان است، اگر جرم مخروط را $m_۱$ و جرم مکعب توپُر را $m_۲$ بنامیم، با استفاده از رابطهٔ چگالی خواهیم داشت:

$$m_۱ = m_۲ \xrightarrow{\rho=\frac{m}{V}} \rho_۱ V_۱ = \rho_۲ V_۲ \Rightarrow \rho_۱ (\frac{۱}{۳}Ah) = \rho_۲ \times L^۳$$

$$\xrightarrow[r=\frac{L}{۲}:\text{شعاع مخروط}]{h=L:\text{ارتفاع مخروط}} \rho_۱ \times (\frac{۱}{۳}\pi \times \frac{L^۲}{۴} \times L) = \rho_۲ L^۳ \xrightarrow{\pi=۳} \frac{\rho_۱}{۴} = \rho_۲ \Rightarrow \frac{\rho_۱}{\rho_۲} = ۴$$

۶ ـ گزینه ۱ خطای آمپرسنج رقمی مرتبه آخرین رقم نشان داده شده توسط آن است.پس خطای آمپرسنج $\pm ۰/۰۱A$ وگزارش درست اندازه گیری به صورت $۳/۲۵A \pm ۰/۰۱A$ است.

۷ ـ گزینه ۱ قدم اول: دقت اندازه‌گیری طبق شکل نشان داده شده برابر $۰/۵cm$ است. بنابراین:

$$\text{مقدار خطای اندازه‌گیری} = \frac{۰/۵cm}{۲} = ۰/۲۵cm$$

قدم دوم: مقدار حدسی باتوجه به شکل داده شده و گزینه‌ها $۳/۷cm$ است.

قدم سوم: مرتبهٔ خطا و مرتبهٔ دقت اندازه‌گیری می‌بایستی یکسان باشد. بنابراین $۰/۲۵$ را گرد می‌کنیم: $۰/۲۵ \rightarrow ۰/۳cm$

قدم چهارم: گزارش عدد: $۳/۷cm \pm ۰/۳cm$

۸ ـ گزینه ۴

حجم ظاهری $V = a^۳ \Rightarrow V = ۱۰^۳ = ۱۰۰۰cm^۳$

حجم واقعی فلز $m = \rho V \Rightarrow ۶۰۰۰ = ۸V \Rightarrow V = ۷۵۰cm^۳$

حجم واقعی − حجم ظاهری = حجم حفره

Scanned with CamScanner

@konkorilife

حجم حفره $= ۱۰۰۰ - ۷۵۰ = ۲۵۰cm^۳$

۹ ـ گزینه ۲

$$\rho = ۱۹۰۰۰\frac{kg}{m^۳} = ۱۹\frac{g}{cm^۳} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow ۱۹ = \frac{۱۹۹/۵}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{۱۹۹/۵}{۱۹} = ۱۰/۵cm^۳$$

حجم حفره $\Rightarrow$ **حجم واقعی − حجم ظاهری =** حجم حفره $= ۱۲ - ۱۰/۵ = ۱/۵cm^۳$

۱۰ ـ گزینه ۳

حجم آب بالا آمده برابر حجم فلز می‌باشد.

$$V = Ah = ۱۰ \times ۱/۲ = ۱۲cm^۳$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{۹۰}{۱۲} = ۷/۵gr/cm^۳$$

۱۱ ـ گزینه ۱ حجم مایع بیرون ریخته‌شده از ظرف دقیقاً برابر حجم قطعه فلز است .

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow \frac{۱۶۰g}{۰/۸} = \frac{m_{\text{فلز}}}{۲/۷_{\text{فلز}}} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \frac{۲/۷ \times ۱۶۰}{۰/۸} = ۵۴۰g$$

۱۲ ـ گزینه ۲

$$a = ۲/۴ \times ۱۰^{-۳}m = ۰/۰۰۲۴m = ۲/۴mm$$

پس دقت اندازه‌گیری وسیله، دهم میلی‌متر بوده و وسیله این اندازه‌گیری کولیس است.

۱۳ ـ گزینه ۴ راه حل اول:

$$\text{جرم مایع} \; ۵۴۰ - ۳۰۰ = ۲۴۰g \rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{m}{V} \rightarrow ۱/۲ = \frac{۲۴۰}{V} \rightarrow V = ۲۰۰cm^۳$$

$$\text{جرم روغن} \; ۴۶۰ - ۳۰۰ = ۱۶۰g \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{m}{V} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{۱۶۰}{۲۰۰} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳} = ۸۰۰\frac{gr}{lit}$$

*** نکته: تبدیل چگالی بر حسب یکاهای** $\frac{g}{lit}$ **و** $\frac{kg}{lit}$ **به صورت زیر است:**

$$۱\frac{g}{cm^۳} = ۱\frac{kg}{lit} \quad , \quad ۱\frac{kg}{m^۳} = ۱\frac{g}{lit}$$

راه حل دوم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V$$

$$\frac{m_{\text{روغن}}}{m_{\text{مایع}}} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{مایع}}} \times \frac{V_{\text{روغن}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{۱۶۰}{۲۴۰} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{۱/۲} \times ۱$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳} = ۸۰۰\frac{kg}{m^۳} = ۸۰۰\frac{g}{lit}$$

۱۴ ـ گزینه ۴ طول خط‌کش برحسب میلی متر است بنابراین دقت اندازه‌گیری آن برابر یک میلی‌متر می باشد. می‌دانیم اگر بخواهیم عددی در مقیاس میلی‌متر را برحسب سانتی‌متر بیان کنیم عدد مورد نظر تا یک رقم اعشار بر حسب سانتی‌متر بیان خواهد شد. مثال:

$$۷۵۲mm = ۷۵/۲cm$$

۱۵ ـ گزینه ۴ دقت مقدار اعلام شده در هر گزینه را مشخص می‌کنیم:

«۱» گزینه‌ی : $۸/۷۹km \xrightarrow{\text{دقت}} ۰/۰۱km = ۰/۰۱km \times (\frac{۱۰^۳m}{۱km}) = ۱۰\ m$

«۲» گزینه‌ی : $۸/۷۹۰ \times ۱۰^۶mm \xrightarrow{\text{دقت}} ۰/۰۰۱ \times ۱۰^۶mm = ۱۰^۳mm \times (\frac{۱۰^{-۳}m}{۱mm}) = ۱\ m$

«۳» گزینه‌ی : $۸۷۹۰۰۰m \xrightarrow{\text{دقت}} ۱\ m$

«۴» گزینه‌ی : $۸/۷۹۰۰ \times ۱۰^۳cm \xrightarrow{\text{دقت}} ۰/۰۰۰۱ \times ۱۰^۳cm = ۱۰^{-۱}cm \times (\frac{۱۰^{-۲}m}{۱cm}) = ۱۰^{-۳}\ m$

نابراین دقت اندازه‌گیری در گزینه‌ی «۴» از بقیه‌ی گزینه‌ها بیشتر است.

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۱۶ - گزینه ۳ ابتدا حجم کره‌ی توپر به شعاع $5cm$ را به‌دست می‌آوریم:

$$V = \frac{۴}{۳}\pi r^۳ \rightarrow V = \frac{۴}{۳} \times \pi \times (۵)^۳ = \frac{۵۰۰}{۳}\pi cm^۳$$

حال با استفاده از رابطه‌ی چگالی می‌توانیم جرم کره را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow ۶(\frac{g}{cm^۳}) = \frac{m}{\frac{۵۰۰}{۳}\pi(cm^۳)} \rightarrow m = ۱۰۰۰\pi(g) = \pi(kg) \rightarrow m = ۳/۱۴kg$$

۱۷ - گزینه ۴

$$m_۱ = m_۲ \Rightarrow \rho_۱ V_۱ = \rho_۲ V_۲ \Rightarrow \rho_۱ A_۱ h_۱ = \rho_۲ A_۲ h_۲$$

$$h_۱ = h_۲ \Rightarrow \rho_۱ A_۱ = \rho_۲ A_۲ \Rightarrow \rho_۱ \pi R_۱^۲ = \rho_۲(\pi R_۱^۲ - \pi R_۲^۲)$$

$$\rho_۱ \pi R_۱^۲ = \rho_۲ \pi(R_۱^۲ - (\frac{R_۱}{۲})^۲) \Rightarrow \rho_۱ R_۱^۲ = \frac{۳}{۴}R_۱^۲ \times \rho_۲ \Rightarrow \rho_۱ = \frac{۳}{۴}\rho_۲ \Rightarrow \rho_A = \frac{۳}{۴}\rho_B$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

نام آزمون: مجموعه تست‌های کنکور سراسری

فیزیک دهم فصل دوم

دانشوران

آسان

۱ - چنانچه کار برآیند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام نتیجه گیری صحیح است؟

(۱) برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز لزوماً در آن مسیر صفر است.

(۲) انرژی مکانیکی جسم در آن جابجایی ثابت می ماند.

(۳) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جابه جایی برابر صفر است.

(۴) در آن مسیر، انرژی مکانیکی جسم، ثابت است و برآیند نیروهای وارد بر جسم لزوماً صفر نیست.

۲ - جسمی به جرم $۲kg$ را با سرعت $۱۰m/s$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم انرژی مکانیکی جسم در نصف ارتفاع اوج چند ژول است؟ (مبدأ پتانسیل گرانشی، محل پرتاب فرض شده است.)

(۱) $۲۵\sqrt{۲}$ (۲) ۵۰ (۳) $۵۰\sqrt{۲}$ (۴) ۱۰۰

۳ - شخصی در طبقه‌ی سوم ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقه‌ی دهم می‌رود. جرم شخص $۷۰kg$ است و یک کوله‌پشتی به جرم $۵kg$ بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت $۶m$ را در مدت ۲ ثانیه با سرعت ثابت طی می‌کند، در این ۲ ثانیه کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

(۱) صفر (۲) ۳۹۰۰ (۳) ۴۲۰۰ (۴) ۴۵۰۰

۴ - گلوله‌ای به جرم $۲۰۰g$ با سرعت اولیهٔ $۳۰\frac{m}{s}$ در راستای قائم، رو به بالا پرتاب می‌شود. مقاومت هوا باعث می‌شود، $۱۰J$ از انرژی گلوله تا رسیدن به اوج تلف شود. اگر مقاومت هوا وجود نمی‌داشت، گلوله چند متر بالاتر می‌رفت؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

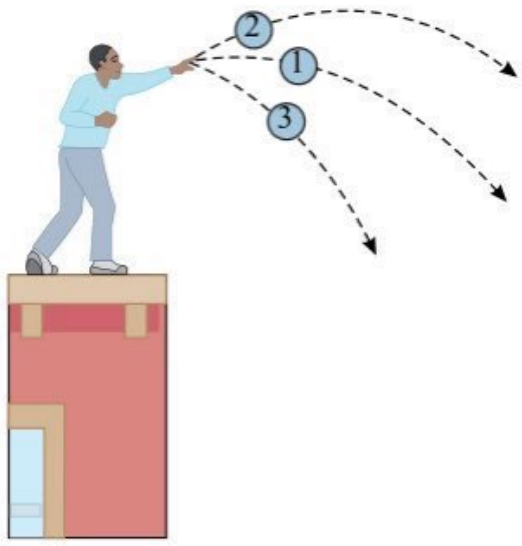
۵ - رانندهٔ خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت $۳۶km/h$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

(۱) ۷۵۰۰ (۲) ۱۲۵۰۰ (۳) ۱۵۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۶ - مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظهٔ پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



① $W_1 = W_2 = W_3$ ② $W_2 > W_1 > W_3$ ③ $W_3 < W_2 < W_1$ ④ $W_2 = W_3 > W_1$

۷ - نیروی $\vec{F} = (30N)\vec{i} + (40N)\vec{j}$ به جسمی به جرم $5kg$ وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به‌اندازهٔ $\vec{\Delta x} = (6m)\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

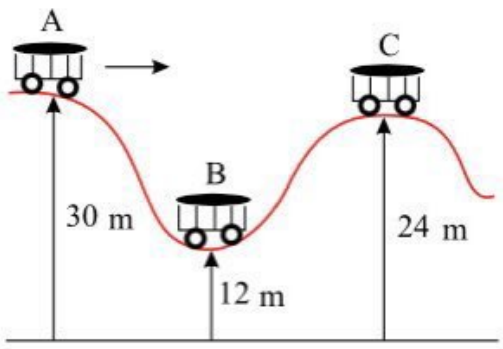
① ۱۸۰ ② ۲۴۰ ③ ۳۰۰ ④ ۴۲۰

۸ - جسمی با سرعت $10m/s$ در جهت مثبت محور xها حرکت می‌کند و انرژی جنبشی آن $100J$ است. پس از مدتی سرعت این جسم تغییر کرده و در جهت منفی محور xها به $20m/s$ می‌رسد. کار برایند نیروهای وارد بر این جسم در این مدت چند ژول است؟

① -500 ② -300 ③ ۳۰۰ ④ ۵۰۰

متوسط

۹ - در شکل روبه رو اصطکاک ناچیز است و ارابه بدون سرعت اولیه از حالت A رها می شود، نسبت سرعت ارابه در حالت B به سرعت آن در حالت C کدام است؟

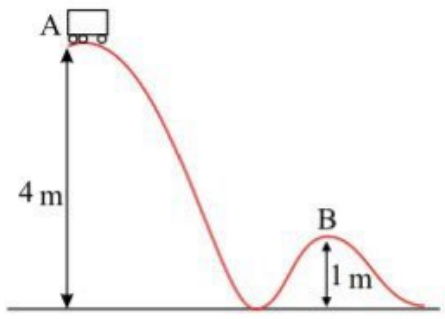


① ۲ ② ۳ ③ $\sqrt{2}$ ④ $\sqrt{3}$

Scanned with CamScanner

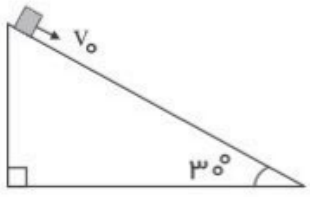
@konkorilife

۱۰ - مطابق شکل، ارابه‌ای به جرم m از نقطه ی A با سرعت ۲ متر بر ثانیه می گذرد. سرعت آن هنگام عبور از نقطه ی B چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک صرف نظر شود $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)



۱) ۴ ۲) ۸ ۳) $\sqrt{۴۶}$ ۴) بستگی به جرم m دارد.

۱۱ - جسمی به جرم $۲kg$ را مطابق شکل با سرعت اولیهٔ $۵m/s$ مماس بر سطح شیب‌دار رو به پائین پرتاب می‌کنیم. اگر سرعت جسم پس از ۱۲ متر جابه‌جایی روی سطح شیب‌دار به $۸m/s$ برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ $(g = ۱۰ m/s^۲)$



۱) -۴۲ ۲) -۴۵ ۳) -۶۳ ۴) -۸۱

۱۲ - انرژی جنبشی گلوله‌ای $۴J$ و سرعت آن $۴m/s$ است. سرعت آن را به چند متر بر ثانیه برسانیم تا انرژی جنبشی آن $۵J$ شود؟

۱) ۵ ۲) ۸ ۳) $۲\sqrt{۵}$ ۴) $۵\sqrt{۲}$

۱۳ - اتومبیلی به جرم $۹۰۰kg$ در یک جادهٔ افقی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از $۱۰s$ سرعت آن به $۷۲km/h$ می‌رسد. توان متوسط اتومبیل چند کیلووات است؟ (نیروی مقاوم در مقابل حرکت اتومبیل را نادیده بگیرید.)

۱) ۹ ۲) ۱۸ ۳) ۳۰ ۴) ۳۶

۱۴ - گلوله ای در شرایط خلاء، از سطح زمین با سرعت اولیه ی $۳۰ \frac{m}{s}$ در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می شود. در چند متری سطح زمین انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۱۵ - جسمی به جرم $۲kg$ روی سطح شیبداری که با سطح افق زاویهٔ ۳۰° می‌سازد، با سرعت ثابت رو به پایین می‌لغزد. اگر در این حرکت جسم به اندازهٔ ۲ متر جابجا شود، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) $-۲۰\sqrt{۳}$ ۲) $-۱۰\sqrt{۳}$ ۳) -۱۰ ۴) -۲۰

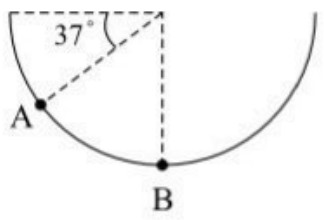
۱۶ - جسمی به جرم $۱kg$ با سرعت اولیه‌ی $۶\frac{m}{s}$ از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی ۳۷° می‌سازد، به طرف بالا پرتاب می‌شود. هنگامی که جسم روی سطح شیبدار ۲ متر را روبه‌بالا طی می‌کند، سرعتش به $۲\frac{m}{s}$ می‌رسد. انرژی مکانیکی جسم در این جابه‌جایی چند ژول کاهش می‌یابد؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ ، $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از مقاومت هوا صرفنظر می‌شود.)

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۷ - یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می‌کشد. اگر بازدهٔ پمپ ۸۰ درصد باشد، توان پمپ چند کیلووات است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

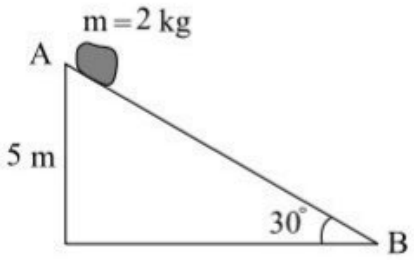
۱) ۷/۵ ۲) ۸ ۳) ۸/۴ ۴) ۱۰/۵

۱۸ - جسم m به جرم $۱۰۰g$ درون نیم‌کرهٔ صیقلی به قطر ۶۰ سانتی‌متر به پایین می‌لغزد. کار نیروی وزن جسم از A تا B چند ژول است؟ $(g = ۱۰m/s^۲ \ , \ \sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) ۰/۱۲ ۲) ۰/۱۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۸

۱۹ - مطابق شکل زیر، اگر در سطح شیب‌دار اندازهٔ نیروی اصطکاک جنبشی برابر یک دهم وزن جسم باشد و جسم از نقطهٔ A (به ارتفاع ۵ متر) به نقطهٔ B برسد، کار نیروی گرانش (جاذبهٔ) زمین روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = ۱۰N/kg)$



۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۰۰

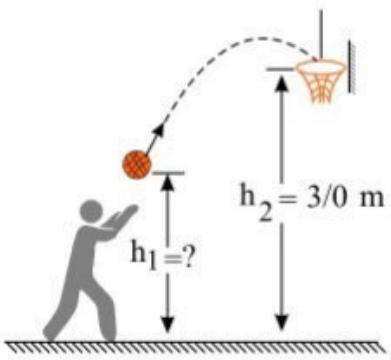
Scanned with CamScanner

@konkorilife

۲۰ - شخصی با طناب سبکی، جسمی به جرم m را با شتاب ثابت $\frac{g}{۴}$ از حال سکون از سطح زمین بالا می‌برد. هنگامی‌که جسم به ارتفاع h می‌رسد، کاری که شخص انجام داده است، چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در آن ارتفاع است؟ (سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل در نظر بگیرید.)

① $\frac{۳}{۴}$ ② $\frac{۵}{۴}$ ③ $\frac{۴}{۵}$ ④ $\frac{۴}{۳}$

۲۱ - در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیهٔ $۶\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند و اندازهٔ سرعت توپ در لحظهٔ ورود به سبد $۵\frac{m}{s}$ است. فاصلهٔ نقطهٔ پرتاب توپ تا سطح زمین ($h_۱$) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ است.)

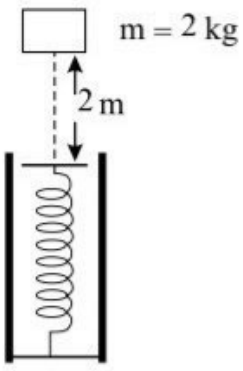


① ۲٫۴۵ ② ۲٫۴۶ ③ ۲٫۵۵ ④ ۲٫۶۴

۲۲ - پمپ آبی در هر دقیقه ۳ مترمکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و $\rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳}$)

① ۷۰ ② ۶۰ ③ ۴۰ ④ ۳۰

۲۳ - مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیهٔ $۲\frac{m}{s}$ از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینهٔ انرژی ذخیره شده در فنر $۴۶J$ باشد، بیشینهٔ تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



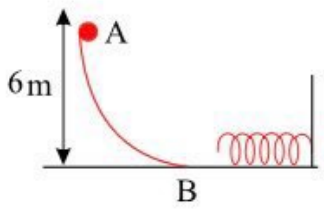
① ۱٫۳ ② ۵ ③ ۸ ④ ۱۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

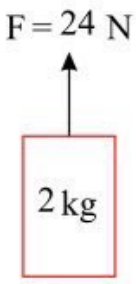
سخت

۲۴ - گلوله ای به جرم ۲۰۰ گرم از نقطه ی A رها می شود و پس از برخورد به فنری در سطح افقی آن را متراکم می کند. اگر کار نیروی اصطکاک در مسیر AB برابر $-2J$ باشد، و سطح افقی بدون اصطکاک باشد. حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی فنر چند ژول خواهد شد؟ $(g = 10 m/s^2)$



① ۱ ② ۸ ③ ۱۰ ④ ۱۲

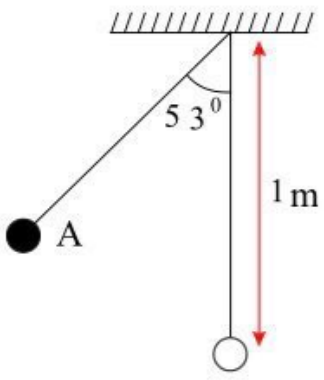
۲۵ - در شکل مقابل نیروی ثابت F در راستای قائم به یک جسم ۲ کیلوگرمی وارد می شود. اندازه ی (قدرِ مطلق) کار این نیرو در ثانیه های متوالی یک بازه ی زمانی معین .....



① افزایش می یابد. ② کاهش می یابد.

③ ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد. ④ بسته به شرایط، هر کدام ممکن است درست باشد.

۲۶ - در شکل زیر، گلوله‌ی آونگ از نقطه‌ی A رها می‌شود و با سرعت v از پایین ترین نقطه‌ی مسیر می‌گذرد. هنگامی که سرعت گلوله به $\frac{\sqrt{2}}{2}v$ می رسد، زاویه ی نخ با راستای قائم چند درجه است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\cos 53^\circ = 0/6$)

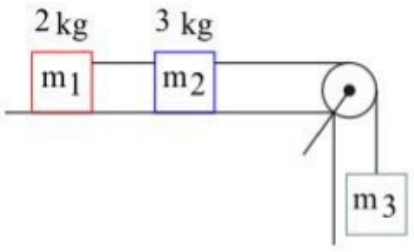


① ۶۰ ② ۴۵ ③ ۳۷ ④ ۳۰

Scanned with CamScanner

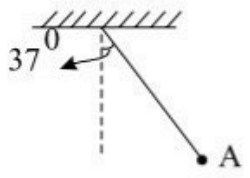
@konkorilife

۲۷ - در شکل زیر، وزنه m_3 از حال سکون رها میشود. اگر تا لحظه‌ای که وزنه‌ی m_3، ۹۰ سانتیمتر پایین می‌آید، مجموع انرژی جنبشی دو وزنه‌ی m_1 و m_2 روی سطح افقی به ۲۲٫۵ ژول برسد، m_3 چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و کلیه‌ی اصطکاکها و جرم نخ و قرقره ناچیز است.)



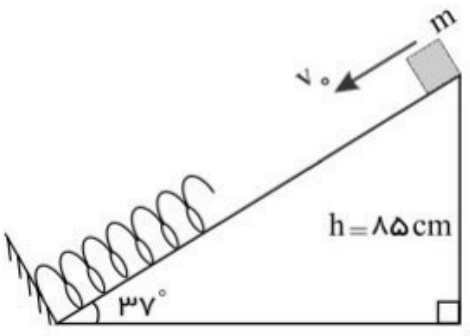
① ۴ ② ۵ ③ ۸ ④ ۱۰

۲۸ - مطابق شکل زیر، آونگی به طول ۱٫۲۵ متر، با سرعت v از وضعیت نشان داده شده (نقطه‌ی A) عبور می‌کند. کمترین مقدار v چند متر بر ثانیه باشد، تا ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟ (از مقاومت هوا صرفنظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\sin 37^\circ = 0/6$)



① ۲ ② $2\sqrt{5}$ ③ $\sqrt{5}$ ④ ۴

۲۹ - در شکل زیر، وزنه‌ای به جرم m با سرعت اولیهٔ $v_0 = 4 \frac{m}{s}$ مماس با سطح بدون اصطکاک، رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر بیشترین انرژی پتانسیل کشسانی فنر در این برخورد ۱٫۸ انرژی جنبشی اولیهٔ وزنه باشد، حداقل طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\sin 37^\circ = 0/6$)

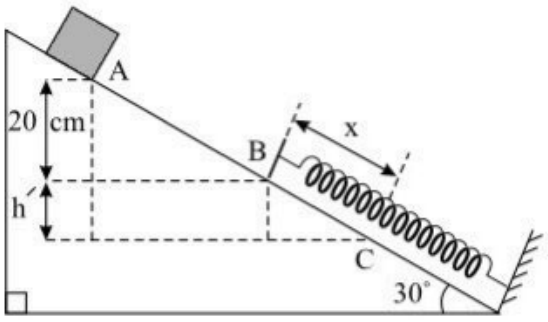


① ۲۰ ② ۲۵ ③ ۳۰ ④ ۳۵

Scanned with CamScanner

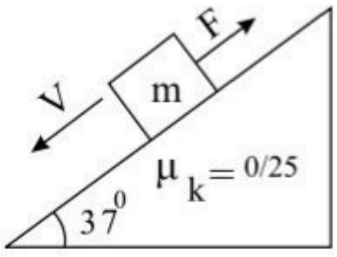
@konkorilife

۳۰- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $2m/s$ از نقطهٔ A عبور کرده و در نقطهٔ B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینهٔ انرژی ذخیره شده در فنر ۱۰ ژول باشد، x چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10m/s^2$)



① ۱۰ ② ۲۰ ③ ۳۰ ④ ۴۰

۳۱- در شکل زیر، به جسمی به جرم $m = 20kg$ نیروی مناسب F به موازات سطح شیبدار وارد می شود تا جسم با سرعت ثابت رو به پایین سطح حرکت کند. کار نیروی F در مدتی که جسم ۲ متر روی سطح پایین می آید، چند ژول است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$, $\sin 37^\circ = 0/6$)



① -260 ② -160 ③ $+160$ ④ $+260$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

پاسخنامه تشریحی

۱ ـ گزینه ۳

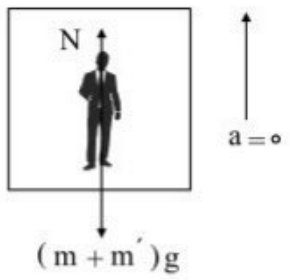
می دانیم کار برایند نیروهای وارد بر هر جسم در یک جابه جایی برابر است با مجموع کار تک تک نیروهای وارد بر همان جسم در همان جابه جایی.

۲ ـ گزینه ۴

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + \cancel{U_{g_1}^{\circ}} + \cancel{U_{e_1}^{\circ}} = E_2 \Rightarrow E_2 = K_1 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2(10)^2 = 100 \text{ ژول}$$

۳ ـ گزینه ۴ ابتدا نیرویی را که از طرف آسانسور به شخص وارد می‌شود را به دست می‌آوریم:

$$\sum F = 0 \Rightarrow N - (m + m')g = 0 \Rightarrow N = (70 + 5) \times 10 = 750N$$



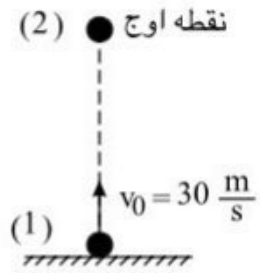
اکنون از تعریف کار می‌توان نوشت:

$$W = Fd\cos\alpha = Nd\cos 0 = 750 \times 6 \times 1 = 4500\,J$$

۴ ـ گزینه ۱ در صورتی‌که مقاومت هوا وجود نداشته باشد، انرژی مکانیکی دستگاه پایسته می‌ماند و می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \cancel{U_1}^{0} + K_1 = U_2 + \cancel{K_2}^{0} \Rightarrow K_1 = U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh \Rightarrow \frac{1}{2} \times 30^2 = 10 \times h \Rightarrow h = 45m$$



وجود نیروی اصطکاک (نیروی مقاومت هوا) سبب تلف شدن انرژی مکانیکی دستگاه می‌شود و در این‌صورت داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow (U_2 + \cancel{K_2}^{0}) - (\cancel{U_1}^{0} + K_1) = W_f \Rightarrow mgh' - \frac{1}{2}mv_0^2 = -10$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 10 \times h' - \frac{1}{2} \times 0/2 \times 30^2 = -10 \Rightarrow 2h' = 80 \Rightarrow h' = 40m$$

$$\Delta h = h - h' = 45 - 40 = 5m$$

۵ ـ گزینه ۴

قضیهٔ کار و انرژی جنبشی : $W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{W_t = W_f} -f \cdot d = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$

$$\Rightarrow -f \times 4 = \frac{1}{2} \times 2000(0 - 10^2) \Rightarrow f = 25000\ N$$

۶ ـ گزینه ۱

می‌دانیم : $W_{mg} = -\Delta U_g$ (*) **(تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی)**

برای هر سه گلوله:

$$\Delta U_g = U_{2g} - U_{1g}$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

اگر سطح زمین را مبنای پتانسیل گرانشی فرض کنیم:

$$U_{۲g} = ۰ \rightarrow \Delta U_g = -U_{۱g} - mgh \quad (**)$$

$$\xrightarrow{*\ ,\ **} W_{mg} = -(-mgh) = mgh$$

چون m و h برای هر سه گلوله یکسان است:

$$(W_{mg})_۱ = (W_{mg})_۲ = (W_{mg})_۳$$

طبق رابطهٔ $W_{mg} = mgh$، با توجه به مشابه بودن توپ‌ها و ارتفاع یکسان آن‌ها تا زمین، کار نیروی وزن بر روی هر سه توپ یکسان است.

۷ ـ گزینه ۱

$$W = f_x \times \Delta x \Rightarrow W = ۳۰ \times ۶ = ۱۸۰j$$

۸ ـ گزینه ۳ در اینجا کار برایند نیروها را از ما خواسته که با محاسبهٔ انرژی جنبشی در ابتدا و انتهای مسیر قابل محاسبه است.

برای حل به صورت زیر عمل می‌کنیم:

۱) ابتدا با داشتن سرعت جسم (v) و انرژی جنبشی آن (K) به محاسبهٔ جرم آن می‌پردازیم که در محاسبهٔ کار برایند نیروها لازم است:

$$K_۱ = \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ \xrightarrow[v_۱ = ۱۰m/s]{K_۱ = ۱۰۰J} ۱۰۰ = \frac{۱}{۲} \times m \times ۱۰۰ \Rightarrow m = ۲kg$$

۲) دقت کنید که انرژی جنبشی جسم به جهت حرکت بستگی ندارد و فقط اندازهٔ سرعت (تندی) مهم است. لذا انرژی جنبشی در موقعیت بعدی برابر است با:

$$K_۲ = \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ \xrightarrow[v_۲ = ۲۰m/s]{m = ۲kg} K_۲ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times (۲۰)^۲ = ۴۰۰J$$

۳) طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار برایند نیروهای وارد بر جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است، بنابراین داریم:

$$W_t = K_۲ - K_۱ = ۴۰۰ - ۱۰۰ = ۳۰۰J$$

۹ ـ گزینه ۴ با توجه به این که اصطکاک وجود ندارد، انرژی مکانیکی پایسته می ماند:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A + ۰ = mgh_B + \frac{۱}{۲}mV_B^۲ \Rightarrow ۳۰۰ = ۱۲۰ + \frac{۱}{۲}V_B^۲ \Rightarrow V_B^۲ = ۳۶۰$$

$$E_C = E_A \Rightarrow mgh_C + \frac{۱}{۲}mV_C^۲ = mgh_A + ۰ \Rightarrow ۲۴۰ + \frac{۱}{۲}V_C^۲ = ۳۰۰ \Rightarrow V_C^۲ = ۱۲۰$$

$$\Rightarrow \frac{V_B}{V_C} = \sqrt{\frac{۳۶۰}{۱۲۰}} = \sqrt{۳}$$

۱۰ ـ گزینه ۲

چون اصطکاک نداریم $(W_f = ۰)$ می توان از اصل پایستگی انرژی بین نقاط A و B استفاده کرد:

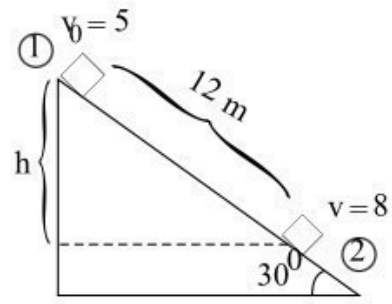
$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A + \frac{۱}{۲}mv_A^۲ = mgh_B + \frac{۱}{۲}mv_B^۲ \Rightarrow gh_A + \frac{۱}{۲}v_A^۲ = gh_B + \frac{۱}{۲}v_B^۲$$

$$۱۰ \times ۴ + \frac{۱}{۲}(۲)^۲ = ۱۰ \times ۱ + \frac{۱}{۲}v_B^۲ \xrightarrow{\text{با ضرب طرفین در } ۲} ۸۰ + ۴ = ۲۰ + v_B^۲ \Rightarrow v_B^۲ = ۶۴ \Rightarrow v_B = \sqrt{۶۴} = ۸m/s$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۱۱ - گزینه ۴



$$h = \frac{L}{۲} = \frac{۱۲}{۲} = ۶m$$

$$E_۲ - E_۱ = W_{f_k} \Rightarrow (K_۲ + \cancel{U_{g_۲}} + \cancel{U_{e_۲}}) - (K_۱ + U_{g_۱} + \cancel{U_{e_۱}})$$

$$\frac{۱}{۲}mv^۲ - \left[mgh + \frac{۱}{۲}mv_۰^۲\right] = W_{f_k}$$

$$\frac{۱}{۲} \times ۲(۸)^۲ - \left[۲ \times ۱۰ \times ۶ + \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۲۵\right] = W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -۸۱$$

۱۲ - گزینه ۳

$$\frac{۱}{۲}mv^۲ = ۴ \Rightarrow \frac{۱}{۲}m(۴)^۲ = ۴ \Rightarrow m = \frac{۱}{۲}kg$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}mv'^۲ = ۵ \Rightarrow \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲}v'^۲ = ۵ \Rightarrow v'^۲ = ۲۰ \Rightarrow v' = \sqrt{۲۰} = ۲\sqrt{۵}m/s$$

۱۳ - گزینه ۲

$$v = at + v_۰ \Rightarrow ۲۰ = a \times ۱۰ + ۰ \Rightarrow a = ۲m/s^۲$$

$$F = ma = ۹۰۰ \times ۲ = ۱۸۰۰N$$

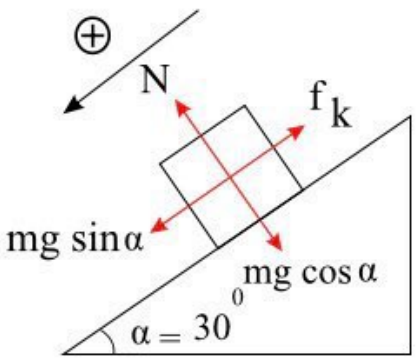
$$\bar{P} = F \times \bar{v} \Rightarrow \bar{P} = ۱۸۰۰\left(\frac{۰ + ۲۰}{۲}\right) = ۱۸۰۰۰W = ۱۸kW$$

۱۴ - گزینه ۳ چون اصطکاک نداریم ($W_f = ۰$) می توان از اصل پایستگی انرژی بین نقطه پرتاب و نقطه مورد نظر استفاده کرد:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow U_۱ + K_۱ = U_۲ + K_۲ \Rightarrow ۰ + \frac{۱}{۲}mv_۰^۲ = U_۲ + \frac{۱}{۲}U_۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۰^۲ = \frac{۳}{۲}U_۲$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} \times m(۳۰)^۲ = \frac{۳}{۲} \times mgh \Rightarrow h = ۳۰m$$

۱۵ - گزینه ۴



$$\sum F = ma \Rightarrow mg\sin\alpha - f_k = ۰ \Rightarrow f_k = mg\sin\alpha$$

$$W_{f_k} = f_k \cdot d \cdot \cos ۱۸۰ = mg\sin\alpha \cdot d \cdot \cos ۱۸۰$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = (۲ \times ۱۰ \times \frac{۱}{۲}) \times ۲ \times (-۱) = -۲۰j$$

۱۶ - گزینه ۱ انرژی مکانیکی دو جسم B , A را می‌یابیم:

$$E_A = K_A + U_A = \frac{۱}{۲}mv_A^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times ۶^۲ = ۱۸J$$

$$E_B = K_B + U_B = \frac{۱}{۲}mv_B^۲ + mgh = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times ۲^۲ + ۱ \times ۱۰ \times (۲\sin ۳۷^\circ)$$

$$= ۲ + ۱۰ \times ۱/۲ = ۱۴J \Rightarrow \Delta E = E_B - K_A = ۱۴ - ۱۸ = -۴J$$

نابراین انرژی مکانیکی در این جابه‌جایی $۴J$ کاهش یافته است.

قت: کاهش انرژی مکانیکی، برابر کار نیروی اصطکاک در طی حرکت است.

۱۱ - گزینه ۴

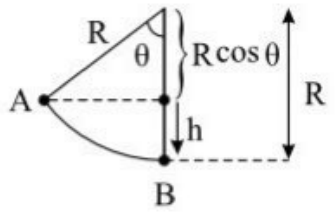
$$R_a = \frac{mgh}{Pt} \Rightarrow \frac{۸۰}{۱۰۰} = \frac{۲۵۲۰۰۰ \times ۱۰ \times ۱۲}{P \times ۳۶۰۰} \Rightarrow P = ۱۰/۵kW$$

۱۷ - گزینه ۱ اندازهٔ جابه‌جایی جسم در راستای قائم به طرف پایین برابر است با:

Scanned with CamScanner

@konkorilife

$$h = R - R\cos\theta \xrightarrow[\theta=۵۳^\circ]{R=۳۰cm=۰/۳m} h = ۰/۳ - ۰/۳ \times ۰/۶ = ۰/۱۲m$$



کار نیروی وزن در جابه‌جایی به اندازهٔ h به طرف پایین برابر است با:

$$W = mgh \xrightarrow[h=۰/۱۲m]{mg=۱N} W = ۰/۱ \times ۱۰ \times ۰/۱۲ = ۰/۱۲J$$

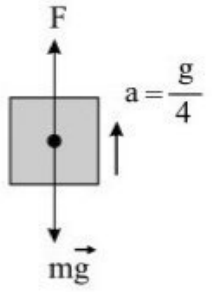
۱۹ - گزینه ۴ چون جسم به طرف پایین جابه‌جا شده کار نیروی وزن مثبت است و از رابطهٔ $W_{mg} = +mgh$ به دست می‌آید:

$$W_{mg} = +mgh \xrightarrow{m=۲kg \ , \ h=۵m} W_{mg} = ۲ \times ۱۰ \times ۵ = ۱۰۰J$$

۲۰ - گزینه ۲ قبل از هر چیزی می‌دانیم که انرژی پتانسیل جسم در ارتفاع h نسبت به زمین به صورت $U = mgh$ محاسبه می‌شود. در اینجا به جسم دو نیرو، یکی نیروی شخص $(\vec{F})$ به طرف بالا در جهت حرکت جسم و دیگری وزن جسم $(m\vec{g})$ در خلاف جهت حرکت به آن وارد می‌شود. ابتدا به کمک قانون دوم نیوتون به محاسبهٔ اندازهٔ این نیرو $(\vec{F})$ بر حسب وزن جسم می‌پردازیم:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$F - mg = ma \xrightarrow{a=\frac{g}{۴}} F = mg + \frac{mg}{۴} = \frac{۵}{۴}mg$$



کار این نیرو در جهت جابه‌جایی جسم به اندازهٔ h برابر است با:

$$W_F = (F\cos\theta)d \xrightarrow[F=\frac{۵}{۴}mg]{d=h \ , \ \theta=۰^\circ} W_F = \frac{۵}{۴}mgh \xrightarrow{U=mgh} W_F = \frac{۵}{۴}U$$

۲۱ - گزینه ۱

$$E_۲ = E_۱ \Rightarrow U_۲ + K_۲ = U_۱ + K_۱ \Rightarrow mgh_۲ + \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ = mgh_۱ + \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ \Rightarrow ۱۰ \times ۳ + \frac{۱}{۲} \times ۲۵ = ۱۰ \times h_۱ + \frac{۱}{۲} \times ۳۶ \xrightarrow{\times ۲} ۶۰ + ۲۵ = ۲۰h_۱ + ۳۶ \Rightarrow ۲۰h_۱$$

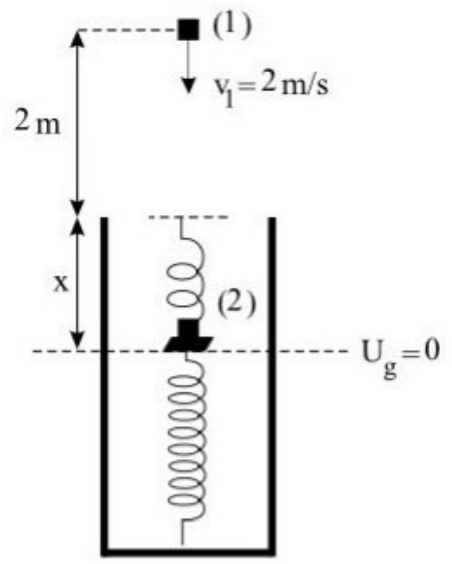
$$= ۸۵ - ۳۶ = ۴۹ \Rightarrow h_۱ = \frac{۴۹}{۲۰} = ۲/۴۵m$$

۲۲ - گزینه ۲

$$\begin{cases} R_a = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \text{ و } \rho = ۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳} = \frac{m}{v} = \frac{m}{۳m^۳} \Rightarrow m = ۳۰۰۰kg \\ P_{\text{ورودی}} = ۲۰kW \text{ و } P_{\text{خروجی}} = \frac{mgh}{t} = \frac{(۳۰۰۰ \times ۱۰ \times ۲۴)J}{۶۰s} = ۵۰ \times ۲۴۰W \end{cases} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = ۱۲kW \Rightarrow R_a = \frac{۱۲kW}{۲۰kW} = \frac{۶}{۱۰} \text{ درصد ۶۰ یا}$$

۲۳ - گزینه ۴

$$\begin{cases} U_۱ = U_g = mgh = ۲۰(۲ + x) \\ K_۱ = \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = \frac{۱}{۲}(۲)(۲)^۲ = ۴J \\ U_۲ = U_{۲g} + U_{۲e} = ۰ + ۴۶ = ۴۶J \\ K_۲ = ۰ \end{cases}$$



مقاومت هوا نداریم $\Rightarrow E_۲ = E_۱ \Rightarrow U_۲ + K_۲ = U_۱ + K_۱ \Rightarrow ۴۶ + ۰ = ۲۰(۲ + x) + ۴ \Rightarrow ۴۲ = ۴۰ + ۲۰x \Rightarrow x = \frac{۲}{۲۰} = \frac{۱}{۱۰}m = ۱۰cm \Rightarrow x = ۱۰cm$

۲۲ - گزینه ۳ تذکر: حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی $(u_{e\max})$ فنر وقتی به وجود می آید که گلوله پس از برخورد به فنر

Scanned with CamScanner

@konkorilife

متوقف شود.

$$(\cancel{K_۲}^{\circ} + \cancel{U_{g_۲}}^{\circ} + U_{e_۲}) - (\cancel{K_۱}^{\circ} + U_{g_۱} + \cancel{U_{e_۱}}^{\circ}) = W_f$$

$$\Rightarrow E_۲ - E_۱ = W_{f_k} \Rightarrow U_{e_۲} - (mgh_A) = -۲ \Rightarrow U_{e_۲} = mgh_A - ۲$$

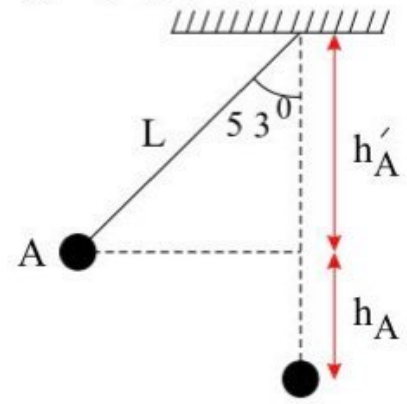
$$U_{e_۲} = ۰/۲ \times ۱۰ \times ۶ - ۲ \Rightarrow U_{e_۲} = ۱۰J \Rightarrow U_{e_۲} = ۱۰J$$

۲۵ - گزینه ۴ چون جهت حرکت مشخص نیست، می توان نتیجه گرفت نوع حرکت ممکن است هر سه مدل ذکر شده باشد و بنابراین h یا Δy نیز ممکن است افزایش یا کاهش یابد و یا حتی ابتدا کاهش و سپس افزایش بیابد و طبق رابطه $W_{mg} = mgh$ می توان گفت W_{mg} نیز بسته به شرایط ممکن است افزایش، کاهش و یا ابتدا کاهش و سپس افزایش بیابد.

۲۶ - گزینه ۳ ابتدا ارتفاع گلوله A را بدست می‌آوریم:

$$\cos ۵۳^{\circ} = \frac{h'_A}{L} \Rightarrow ۰/۶ = \frac{h'_A}{۱} \Rightarrow h'_A = ۰/۶m$$

$$h_A = L - h'_A \Rightarrow h_A = ۱ - ۰/۶ \Rightarrow h_A = ۰/۴m$$



با توجه به اصل پایستگی انرژی بین نقطه‌ی A و پایین‌ترین نقطه مسیر (نقطه‌ی صفر پتانسیل) می‌توان گفت:

$$E_A = E_۰ \Rightarrow \cancel{K_A}^{\circ} + U_A = K_۰ + \cancel{U_۰}^{\circ} \Rightarrow mgh_A = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow ۱۰ \times ۰/۴ = \frac{۱}{۲} \times v^۲$$

$$v^۲ = ۸ \Rightarrow v = ۲\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$ سرعت در پایین‌ترین نقطه:

اکنون می‌توان اصل پایستگی را بین نقطه‌ی مورد نظرسوال (B) و نقطه A نوشت :

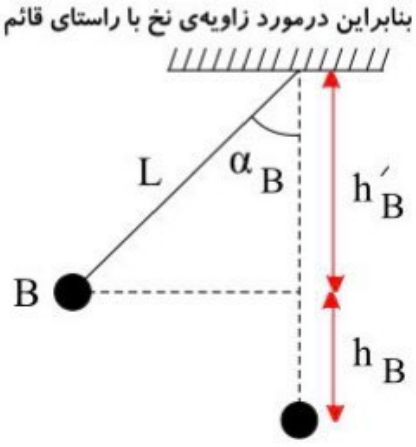
$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + \cancel{K_A}^{\circ} = U_B + K_B \Rightarrow mgh_A = mgh_B + \frac{۱}{۲}mv_B{}^۲$$

$$\Rightarrow ۱۰ \times ۰/۴ = ۱۰ \times h_B + \frac{۱}{۲} \times (\frac{\sqrt{۲}}{۲} \times ۲\sqrt{۲})^۲ \Rightarrow ۴ = ۱۰h_B + ۲ \Rightarrow h_B = ۰/۲m$$

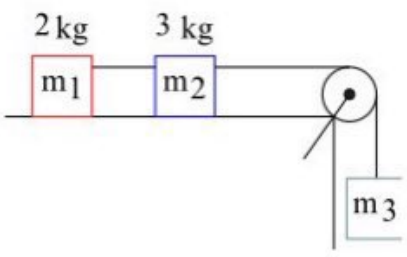
بنابراین درمورد زاویه‌ی نخ با راستای قائم می‌توان گفت:

$$h'_B = L - h_B \Rightarrow h'_B = ۰/۸m$$

$$\cos \alpha_B = \frac{h'_B}{L} \Rightarrow \cos \alpha_B = \frac{۰/۸}{۱} \Rightarrow \alpha_B = ۳۷^{\circ}$$



۲۱ - گزینه ۲



Scanned with CamScanner

@konkorilife

$v_1 = v_2 = v_3 = v$ **در هر لحظه**

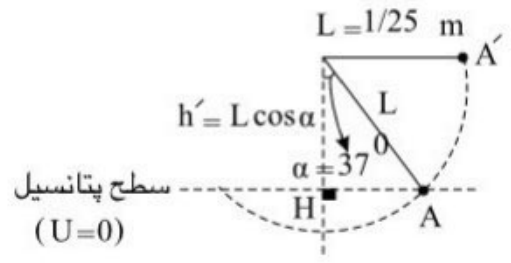
$$K_1 + K_2 = 22/5 \Rightarrow \frac{1}{2}m_1 v^2 + \frac{1}{2}m_2 v^2 = 22/5$$

$$\Rightarrow \frac{v^2}{2}(m_1 + m_2) = 22/5 \Rightarrow \frac{v^2}{2}(2+3) = 22/5 \Rightarrow v = 3\frac{m}{s}$$

با انتخاب مبداء انرژی پتانسیل گرانشی برای m_3، موقعی که m_3 به اندازه‌ی $90cm$ پایین آمده و برای m_1, m_2 همان سطح افقی نشان داده شده، داریم:

$$m_3 gh = \frac{1}{2}(m_1 + m_2 + m_3)V^2 \Rightarrow m_3 \times 10 \times \frac{9}{10} = \frac{1}{2}(2+3+m_3)(3^2) \Rightarrow m_3 = 5kg$$

۲۸ - گزینه ۲ با توجه به پایستگی انرژی‌مکانیکی $E_A = E_{A'}$ واز طرفی دیگراگر کم‌ترین سرعت گلوله درنقطه‌ی A را بخواهیم به گونه‌ای که گلوله به نقطه‌ی A' برسد باید سرعت در نقطه‌ی A' برابر صفر شود.



$$E_A = E_{A'} \Rightarrow K_A + U_A = K_{A'} + U_{A'}$$

$$2 \times (\frac{1}{2}\cancel{m}v_A^2 + 0 = 0 + \cancel{m}gh')$$

$$v_A^2 = 2gh' \xrightarrow{h' = L\cos 37^\circ} v_A = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2gL\cos 37^\circ} = \sqrt{2 \times 10 \times 1/25 \times 0/8} = 2\sqrt{5}\frac{m}{s}$$

۲۹ - گزینه ۴ ابتدا بیشترین انرژی پتانسیل کشسانی فنر را که در حالت حداقل طول فنر به‌دست می‌آید، محاسبه می‌کنیم:

$$U_{e\ \max} = 1/8K_1 = 1/8 \times \frac{1}{2}mv_0^2 = 1/8 \times \frac{1}{2} \times m \times 4^2 = 8 \times 1/8m$$

اکنون براساس اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

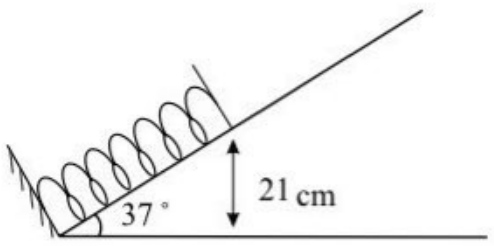
$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_{g_1} + K_1 + \cancel{U_{e_1}}^{0} = U_{g_2} + \cancel{K_2}^{0} + U_{e_2}$$

$$\Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + U_{e\ \max}$$

$$\Rightarrow \cancel{m} \times 10 \times 0/85 + \frac{1}{2} \times \cancel{m} \times 4^2 = \cancel{m} \times 10 \times h_2 + 8 \times 1/8\cancel{m}$$

$$\Rightarrow 16/5 = 10h_2 + 14/4 \Rightarrow h_2 = 0/21m = 21cm$$

بنابراین باتوجه به شکل زیر، طول فنر برابر است با:



$$\sin 37^\circ = \frac{21cm}{\ell_{\text{فنر}}} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{21cm}{\ell_{\text{فنر}}} \Rightarrow \ell_{\text{فنر}} = 35cm$$

۳۰ - گزینه ۲

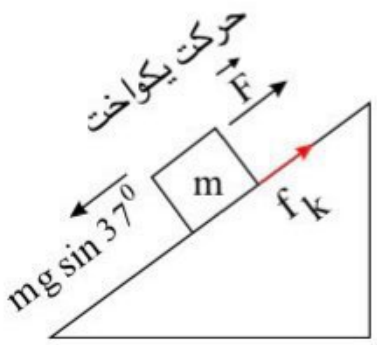
پایستگی انرژی مکانیکی : $E_A = E_C \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mV_A^2 = U_e$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times (0/2 + x\sin 30^\circ) + \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 10$$

$$20(0/2 + \frac{x}{2}) + 4 = 10 \Rightarrow x = 0/2m = 20\ cm$$

۳۱ - گزینه ۲

ذکر: جهت حرکت عکس جهت نیروی F می‌باشد، بنابراین از ابتدا مشخص است که کار این نیرو منفی است و گزینه‌های ۳ و ۴ غلط هستند.



بتدا دیاگرام آزاد جسم را رسم می کنیم :

Scanned with CamScanner

@konkorilife

حال قانون دوم نیوتون را برای این دستگاه می نویسیم:

$$\Sigma F = ۰ \Rightarrow F + f_k = mg\sin ۳۷^\circ \Rightarrow F = mg\sin ۳۷^\circ - mg\mu_k \cos ۳۷^\circ$$

$$\Rightarrow F = ۲۰ \times ۱۰ \times ۰/۶ - \frac{۱}{۴} \times ۲۰ \times ۱۰ \times \frac{۸}{۱۰} \Rightarrow F = ۸۰N$$

برای یافتن کار نیروی F داریم:

$$W = Fd\cos\alpha \xrightarrow{\alpha=۱۸۰^\circ} W = ۸۰ \times ۲ \times (-۱) = -۱۶۰J$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

نام آزمون: مجموعه تست‌های کنکور سراسری

فیزیک دهم فصل چهارم

دانشوران

آسان

۱ - اگر در حجم ثابت ، دمای مقدار معینی گاز کامل را از ۴۵٫۵ درجه‌ی سلسیوس به ۹۱ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

① $\frac{۴}{۳}$ ② ۲ ③ ۳ ④ $\frac{۸}{۷}$

۲ - جسمی به جرم $۲kg$، بدون تغییر حالت $۴۰kJ$ گرما از دست می‌دهد. اگر دمای اولیه‌ی جسم $۵۰^{\circ}C$ باشد، دمای ثانویه‌اش به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟ $(C = ۴۰۰\frac{J}{kg^{\circ}C})$

① صفر ② ۲۵ ③ -۵۰ ④ ۱۰۰

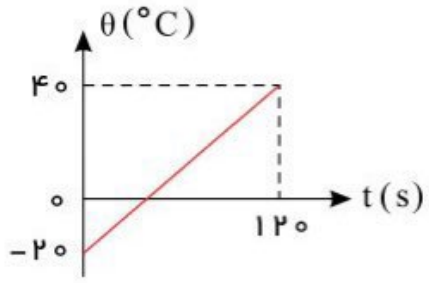
۳ - ظرفی مسی حاوی آب جوش $۱۰۰^{\circ}C$ است و روی یک صفحه‌ی داغ قرار دارد. مساحت کف ظرف $۵۰۰cm^{۲}$ و ضخامت آن $۵mm$ است. اگر صفحه ی داغ در هر ثانیه ۲۰۰۰ ژول گرما به کف ظرف بدهد، دمای سطح بالایی صفحه‌ی داغ که در تماس با ظرف است، چند درجه‌ی سلسیوس است؟ $(k_{\text{مس}} = ۴۰۰\frac{J}{s \cdot m \cdot K})$

① ۱۰۰٫۵ ② ۱۰۵ ③ ۱۲۵ ④ ۱۲۵٫۵

۴ - در فشار ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از صفر درجه‌ی سلسیوس به ۲۷۳ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز در این فرآیند چند برابر می شود؟

① ۲ ② ۳ ③ $\frac{۲}{۳}$ ④ $\frac{۳}{۲}$

۵ - نمودار تغییرات دمای جسم جامدی به جرم ۱۰۰ گرم، برحسب زمان مطابق شکل است. اگر گرمای ویژه‌ی جسم $۴۰۰\frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$ باشد، جسم در هر ثانیه چند ژول گرما گرفته است؟



① ۱۰ ② ۱۲ ③ ۲۰ ④ ۲۴

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۶ - به یک میله آنقدر گرما می‌دهیم تا طول آن یک درصد افزایش یابد. حجم آن تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟

① ۰٫۵ ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۷ - در درون یک مکعب فلزی به ضلع $20cm$ حفره‌ی خالی کروی به شعاع $5cm$ وجود دارد. اگر در اثر افزایش دما ضلع مکعب به اندازه‌ی ۰٫۰۰۴ میلی متر افزایش یابد، شعاع حفره ..... می‌یابد.

① ۰٫۰۰۱ میلی متر کاهش ② ۰٫۰۰۱ میلی متر افزایش ③ ۰٫۰۰۳ میلی متر کاهش ④ ۰٫۰۰۳ میلی متر افزایش

۸ - چند لیتر آب ۸۰ درجه‌ی سلسیوس را با ۴۰ لیتر آب ۱۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط کنیم تا به دمای تعادل تقریبی ۴۰ درجه‌ی سلسیوس برسند؟

① ۲۵ ② ۳۰ ③ ۴۵ ④ ۵۰

۹ - ۲ لیتر گاز کامل با فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس زیر پیستون قرار دارد. پیستون را به عقب می‌کشیم و حجم گاز را به ۴ لیتر می رسانیم. اگر در این عمل دمای گاز ۱۲ درجه‌ی سلسیوس کاهش یافته باشد، فشار آن به چند اتمسفر رسیده است؟

① ۰٫۲۳ ② ۰٫۴۸ ③ ۰٫۶۳ ④ ۰٫۹۸

۱۰ - ریل‌های ۱۰ متری راه آهنی را در یک روز زمستانی به دمای $-10^{\circ}C$ به دنبال هم کار می‌گذارند. اگر دما در تابستان تا $40^{\circ}C$ بالا رود، از ابتدا (در دمای $-10^{\circ}C$) حداقل چند میلی‌متر باید فاصله‌ی بین ریل‌ها خالی بماند تا در اثر انبساط حرارتی به هم فشار نیاورند؟ $(\alpha_{\text{آهن}} = 12 \times 10^{-6} K^{-1})$

① ۳٫۶۵ ② ۴٫۸ ③ ۵ ④ ۶

۱۱ - فشار مخزن گازی با حجم ثابت در دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس برابر ۳ جو است. فشار این گاز در دمای ۱۲۷ درجه‌ی سلسیوس چند جو است؟

① ۴ ② ۳٫۵ ③ ۴٫۵ ④ ۵

۱۲ - یکای ضریب انبساط سطحی جامدات در SI کدام است؟

① برکلوین ② بر متر مربع ③ متر مربع بر کلوین ④ کلوین بر متر مربع

۱۳ - ضریب انبساط طولی میله‌ای $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این میله $50^{\circ}C$ افزایش یابد، طول آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

① ۰٫۱ ② ۱ ③ ۲ ④ ۲۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۱۴ - مقداری گاز کامل در دمای $۳۰۰K$ زیر پیستون قرار دارد. اگر با جابه‌جایی پیستون حجم گاز را دو برابر کرده و دمای گاز را نیز به $۴۰۰K$ برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

① $\frac{۳}{۸}$ ② $\frac{۲}{۳}$ ③ $\frac{۳}{۲}$ ④ $\frac{۸}{۳}$

۱۵ - چگالی گاز کاملی در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس و فشار یک جوّ برابر ۱٫۴ کیلوگرم بر متر مکعب است. چگالی این گاز در فشار ۲ جوّ و دمای ۲۷۳ درجه‌ی سلسیوس چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

① ۰٫۳۵ ② ۰٫۷ ③ ۱٫۴ ④ ۲٫۸

۱۶ - استوانه‌ای به حجم ۱۰۰ لیتر محتوی گاز کاملی با دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس و فشار ۱۵ جوّ است. اگر با استفاده از پیستون حجم همان گاز را به ۸۰ لیتر و دمای آن را نیز به ۴۷ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، فشار گاز در این حالت چند جوّ است؟

① ۱۵ ② ۱۸ ③ ۲۰ ④ ۲۵

۱۷ - طول میله‌ای در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس برابر $۸۰۰cm$ است. اگر طول آن در دمای ۵۰ درجه‌ی سلسیوس به $۸۰۱cm$ برسد، ضریب انبساط طولی آن در SI کدام است؟

① $۲٫۵\times۱۰^{-۴}$ ② $۲٫۵\times۱۰^{-۵}$ ③ ۴×۱۰^{-۴} ④ ۴×۱۰^{-۵}

۱۸ - ضریب انبساط طولی یک جسم جامد تقریباً چند برابر ضریب انبساط حجمی آن است؟

① ۳ ② $\frac{۱}{۳}$ ③ $\frac{۲}{۳}$ ④ $\frac{۳}{۲}$

۱۹ - دمای مقدار معینی گاز کامل $۲۷^{\circ}C$ است. دمای آن را در فشار ثابت، چند درجه‌ی سلسیوس زیاد کنیم تا افزایش حجم آن $\frac{۱}{۳}$ حجم اولیه‌اش باشد؟

① ۲۲۷ ② ۹۰۰ ③ ۱۲۷ ④ ۱۰۰

۲۰ - هم‌زمان با افزایش حجم مقدار معینی گاز کامل، فشار آن کم می‌شود، دمای گاز چگونه تغییر می‌کند؟

① الزاماً افزایش می‌یابد.
② الزاماً کاهش می‌یابد.
③ الزاماً ثابت می‌ماند.
④ بسته به شرایط، هر کدام از موارد دیگر می‌تواند درست باشد.

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۲۱ - ضخامت دیواری از بتون به ابعاد $۳m \times ۵m$ برابر $۳۰cm$ است. در روزی که دمای سطح خارجی دیوار $-۱۵^{\circ}C$ و دمای سطح داخلی آن $۲۵^{\circ}C$ است، آهنگ شارش گرما از دیوار برابر $۳۴۰۰\frac{J}{s}$ است. پشم شیشه به ضخامت تقریبی چند میلی متر را می توان به عنوان عایق معادل، جایگزین این دیوار کرد؟ ($K_{\text{پشم شیشه}} = ۰/۰۴\frac{W}{m^{\circ}C}$)

① ۱ ② ۰/۷ ③ ۷ ④ ۱۰

۲۲ - درون ظرفی ۲۰۰ گرم یخ ۱۰- درجه‌ی سلسیوس قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس به آن اضافه کنیم، تا تمام یخ ذوب شود؟ (تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌شود)

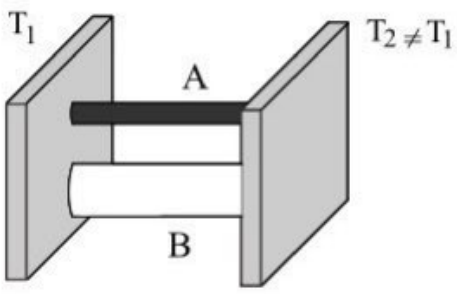
($c_{\text{آب}} = \frac{۱}{۲}$ ، $c_{\text{یخ}} = ۲/۱\frac{J}{g^{\circ}k}$ ، $L_F = ۳۳۶\frac{J}{g}$ است.)

① ۵۰ ② ۲۰۰ ③ ۸۵۰ ④ ۱۲۰۰

۲۳ - دمای یک قرص فلزی را ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط خطی فلز در SI کدام است؟

① ۲×۱۰^{-۵} ② ۴×۱۰^{-۵} ③ ۲×۱۰^{-۶} ④ ۴×۱۰^{-۶}

۲۴ - در شکل روبه‌رو، دو میلهٔ رسانا بین دو منبع گرما قرار دارند. اگر سطح مقطع میلهٔ A، $\frac{۱}{۳}$ سطح مقطع میلهٔ B و رسانندگی گرمایی میلهٔ A، ۶ برابر رسانندگی میلهٔ B باشد، آهنگ رسانش گرمایی در میلهٔ A چند برابر آهنگ رسانش گرمایی در میلهٔ B است؟



① ۲ ② ۴ ③ $\frac{۱}{۲}$ ④ $\frac{۱}{۴}$

۲۵ - دوجسم درتماس با هم به تعادل گرمایی رسیده‌اند، کدام کمیت مربوط به آنها با هم برابراست؟

① دما ② انرژی درونی ③ گرمای ویژه ④ انرژی درونی و دما

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۲۶ - کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.

(۲) هنگامی که درِ یخچال را باز می‌کنید، هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.

(۳) در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرون ساختمان‌ها مناسب‌تر است.

(۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم، فلز گرمتر به نظر می‌رسد.

۲۷ - تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به‌ترتیب چه می‌نامند؟

(۱) تصعید، چگالش و تبخیر (۲) میعان، چگالش و تصعید (۳) تصعید، تبخیر و میعان (۴) میعان، تصعید و تبخیر

۲۸ - یک تیرآهن در اثر افزایش دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس، ۰٫۰۶ درصد به طولش اضافه می‌شود. ضریب انبساط طولی این تیرآهن در SI، کدام است؟

(۱) $۱٫۲ \times ۱۰^{-۵}$ (۲) $۱٫۶ \times ۱۰^{-۵}$ (۳) ۶×۱۰^{-۵} (۴) ۸×۱۰^{-۵}

۲۹ - حجم مقدار معینی گاز کامل در دمای $۷^{\circ}C$ برابر $۲lit$ است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا حجم گاز $۴۰۰cm^{۳}$ افزایش یابد؟

(۱) ۴۶ (۲) ۵۶ (۳) ۳۱۹ (۴) ۳۲۹

۳۰ - دمای ۱۲۲ درجهٔ فارنهایت معادل با چند درجهٔ سلسیوس و چند کلوین است؟

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

۳۱ - ضریب انبساط طولی آلومینیم $۲٫۳ \times ۱۰^{-۵} K^{-۱}$ است و روی یک ورقهٔ تخت آلومینیمی، حفره‌ای دایره‌ای‌شکل ایجاد کرده‌ایم که مساحت آن در دمای صفر درجهٔ سلسیوس $۵۰cm^{۲}$ است. اگر دمای ورقه را به آرامی به ۸۰ درجهٔ سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

(۱) ۴۹٫۸۱۶ (۲) ۴۹٫۹۰۸ (۳) ۵۰٫۰۹۲ (۴) ۵۰٫۱۸۴

متوسط

۳۲ - یک گلولهٔ سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت $۴۰۰ \frac{m}{s}$ به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژهٔ سرب $۱۲۵ \frac{J}{kg \cdot K}$ باشد، دمای گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟

(۱) ۳۲۰ (۲) ۵۹۳ (۳) ۶۴۰ (۴) ۹۱۳

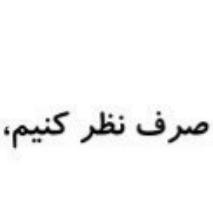
Scanned with CamScanner

@konkorilife

۳۳- یک سر میله‌ی آلومینیومی به قطر مقطع $۴cm$ و طول $۱۸cm$ روی یک قالب یخ صفر درجه به جرم ۱۰۰ گرم قرار دارد. سر دیگر میله درون آب با دمای ثابت $۱۰۰^{\circ}C$ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا یخ کاملاً ذوب شود؟ (از مبادله‌ی گرمای یخ و میله با محیط صرف نظر شود.) ($k_{Al} = ۲۴۰\frac{W}{m \cdot K}, \pi = ۳, L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg}$)

① ۲۱ ② ۵۲ ③ ۲۱۰ ④ ۵۲۰

۳۴- مطابق شکل زیر، پیستون بدون اصطکاک، گاز کاملی با دمای $۵۷^{\circ}C$ محبوس است. دمای گاز را به تدریج به $۲۷^{\circ}C$ می‌رسانیم. در این صورت پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

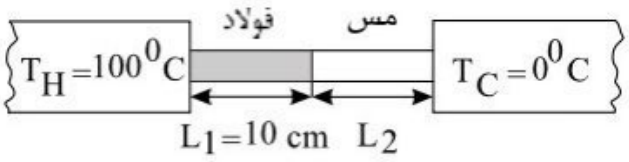


① ۰٫۵ ② ۲ ③ ۲٫۵ ④ ۵

۳۵- از ۵۰۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس در فشار یک اتمسفر، $۱۰۰٫۸kJ$ گرما می‌گیریم. اگر گرمای نهان ذوب یخ $۳۳۶\frac{kJ}{kg}$ باشد، چند درصد آب، منجمد می‌شود؟

① ۲۰ ② ۴۰ ③ ۸۰ ④ ۶۰

۳۶- دو میله‌ی فولادی و مسی به طول‌های $L_۱$ و $L_۲$ بین دو منبع حرارتی قرار دارند. اگر رسانندگی گرمایی فولاد و مس به ترتیب $۵۰\frac{J}{m \cdot s \cdot K}$ ، $۴۰۰\frac{J}{m \cdot s \cdot K}$ و دمای سطح مشترک دو میله ۲۰ درجه‌ی سلسیوس باشد، طول $L_۲$ چند سانتی‌متر است؟



① ۱۰ ② ۲۰ ③ ۴۰ ④ ۳۰

۳۷- قطعه یخی به جرم m و دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را درون همان جرم آب ۹۰ درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟

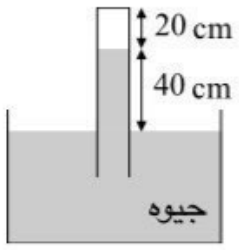
($c_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg \cdot K}$ و $L_F = ۸۰ \times ۴۲۰۰\frac{J}{kg}$)

① ۰ ② ۲٫۵ ③ ۵ ④ ۱۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۳۸ - در ظرفی مطابق شکل روبه رو، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم، تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را $۷۶cmHg$ بگیرید و دما ثابت است.)



(۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴) ۴۶

۳۹ - یک خانه را از دیوارهای آجری به ضخامت $۳۰cm$ ساخته‌اند و از داخل با روکش چوبی به ضخامت $۱cm$ پوشانده شده است. اگر دمای سطح داخلی روکش (سمت داخل خانه) $۲۰^\circ C$ و دمای سطح خارجی دیوار $-۱۰^\circ C$ باشد، دمای سطح مشترک چوب با آجر تقریبا چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (رسانندگی گرمایی آجر و چوب به ترتیب $۰/۶\frac{W}{m\cdot K}$ ، $۰/۰۸\frac{W}{m\cdot K}$ است.)

(۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴) ۱۸

۴۰ - کدام عبارت دربارهٔ تبخیر سطحی یک مایع، نادرست است؟

(۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.
(۲) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
(۳) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
(۴) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

۴۱ - یک قطعه آلومینیوم یک کیلوگرمی با دمای ۹۰ درجه سلسیوس و یک قطعه مس ۲ کیلوگرمی با دمای ۹۵ درجه سلسیوس را در یک محیط قرار می دهیم تا با محیط به تعادل حرارتی برسند. مقدار گرمایی که در این فرایند آلومینیوم از دست داده چند برابر گرمایی است که مس از دست داده است؟

$$\left(c_{Cu}=۴۰۰\frac{J}{kg\cdot K}, c_{Al}=۹۰۰\frac{J}{kg\cdot K}\right)$$

(۱) $\frac{۸}{۹}$ (۲) $\frac{۹}{۴}$ (۳) $\frac{۹}{۸}$ (۴) بستگی به دمای محیط دارد.

۴۲ - در ظرفی ۱۰۰ گرم آب $۱۰۰^\circ C$ و ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه می‌ریزیم. در صورتی که ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز باشد و از مبادله‌ی گرما با محیط صرف نظر شود، دمای نهایی سیستم چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ($c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg^\circ C}, L_F=۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}$)

(۱) ۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۴۳ - در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس حجم ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به ۸۰ درجه‌ی سلسیوس می رسانیم، $12cm^3$ جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $1/8 \times 10^{-4} K^{-1}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI چقدر است؟

① $1/2 \times 10^{-4}$ ② 10^{-4} ③ 10^{-5} ④ 3×10^{-5}

۴۴ - دمای یک ورقه‌ی فلزی را ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط حجمی آن فلز در SI کدام است؟

① 2×10^{-4} ② 2×10^{-5} ③ 6×10^{-4} ④ 6×10^{-5}

۴۵ - چند گرم بخار آب ۱۰۰ درجه را در ۵۹۰ گرم آب ۱۰ درجه‌ی سلسیوس وارد کنیم تا دمای تعادل به ۵۰ درجه‌ی سلسیوس برسد؟ (گرمای نهان ویژه تبخیر آب $2268J/g$ و ظرفیت گرمایی ویژه آب $4/2J/g \cdot {}^\circ C$ است.)

① ۳۵ ② ۴۰ ③ ۴۵ ④ ۵۰

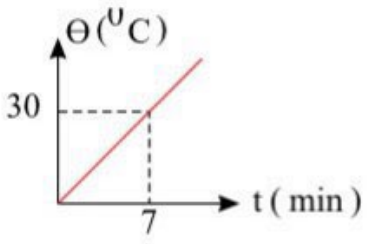
۴۶ - دمای گاز کاملی ۲۷ درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای آن را در فشار ثابت به ۸۷ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

① ۳۵ ② ۳۰ ③ ۲۵ ④ ۲۰

۴۷ - قطعه فلزی به جرم ۲/۵ کیلوگرم با دمای ۶۸ درجه ی سلسیوس را روی یک قطعه یخ بزرگ صفر درجه قرار می دهیم. اگر گرمای نهان ویژه ی ذوب یخ $3/4 \times 10^5 J/kg$ و گرمای ویژه ی فلز $380 J/kg \cdot K$ باشد، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

① ۹۵ ② ۱۹۰ ③ ۳۸۰ ④ ۵۷۰

۴۸ - یک گرمکن درون ظرفی که محتوی $2kg$ آب است، قرار دارد. نمودار θ دمای آب برحسب t زمان مطابق شکل است. توان گرمکن چند وات است؟ (فرض کنید انرژی مصرفی فقط صرف گرم کردن آب



شود) ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}$)

① ۳۰۰ ② ۶۰۰ ③ ۱۲۰۰ ④ ۳۶۰۰۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۴۹ - دو کره‌ی فلزی هم جنس در نظر بگیرید که شعاع‌های مساوی دارند ولی درون یکی از آنها حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، شعاع آنها در مقایسه با هم چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) برای هر دو کره افزایش شعاع برابر است.

(۲) برای کره‌ای که حفره دارد افزایش شعاع کمتر است.

(۳) برای کره‌ای که حفره دارد افزایش شعاع بیشتر است.

(۴) بستگی به محل و شعاع حفره ممکن است افزایش شعاع کره‌ی حفره‌دار بیشتر یا کمتر از کره‌ی توپر باشد.

۵۰ - کدام‌یک از فرآیندهای زیر گرماگیر است؟

(۱) چگالش، تبخیر (۲) انجماد، میعان (۳) ذوب، میعان (۴) تصعید، ذوب

۵۱ - چند گرم یخ صفر درجه را درون ۶ کیلوگرم آب ۴۰ درجه‌ی سلسیوس بریزیم تا در نهایت آب با دمای ۱۰ درجه سلسیوس حاصل شود؟ (اتلاف حرارت ناچیز بوده و گرمای ویژه آب $۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$ و گرمای نهان ذوب یخ $۳۳۶ \frac{kJ}{kg}$ است.)

(۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۵۲ - یک قطعه‌ی ۱۰۰ گرمی از مس با دمای ۸۱ درجه‌ی سلسیوس را در ظرف عایقی که حاوی ۲۰۰ گرم آب با دمای ۱۵ درجه‌ی سلسیوس است، می اندازیم. اگر گرمای ویژه‌ی مس و آب به ترتیب $۴۰۰ J/kg \cdot K$ و $۴۲۰۰ J/kg \cdot K$ باشد، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟

(۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۳ (۴) ۲۸

۵۳ - دو کره‌ی مسی A و B با شعاع و دمای اولیه‌ی مساوی درنظر بگیرید که درون کره‌ی A حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر دمای آن‌ها را به یک اندازه بالا ببریم، کدام رابطه بین افزایش شعاع کره‌ها و همچنین گرمای گرفته شده توسط کره‌ها برقرار است؟

(۱) $Q_B > Q_A$ و $\Delta R_B = \Delta R_A$ (۲) $Q_B > Q_A$ و $\Delta R_B < \Delta R_A$ (۳) $Q_B < Q_A$ و $\Delta R_B > \Delta R_A$ (۴) $Q_B < Q_A$ و $\Delta R_B = \Delta R_A$

۵۴ - یک قطعه‌ی ۵۰۰ گرمی از مس را که دمای آن $۶۷^\circ C$ در ظرفی عایق حرارت که حاوی ۳۸۰ گرم آب در دمای $۲۰^\circ C$ است می‌اندازیم. دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟ (ظرفیت گرمائی ویژه‌ی آب و مس به ترتیب $۴۲۰۰ J/kg \cdot K$ و $۳۸۰ J/kg \cdot K$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

(۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۸

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۵۵ - اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش داده و هم زمان دمای مطلق آن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، حجم گاز چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۳۶ درصد کاهش (۲) ۴۰ درصد افزایش (۳) ۶۰ درصد افزایش (۴) ۶۴ درصد کاهش

۵۶ - مقداری یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را با همان مقدار آب با دمای $90^{\circ}C$ مخلوط می‌کنیم. دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس است؟ گرمای نهان ذوب یخ $336kJ/kg$ و ظرفیت گرمایی ویژه آب $4/2kJ/kg \cdot K$ است.

(۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۰

۵۷ - یک گرمکن با توان گرمایی ثابت، در مدت ۱۰ دقیقه، ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه را به آب صفر درجه تبدیل می‌کند. این گرمکن همین آب را تقریباً در مدت چند دقیقه به بخار آب ۱۰۰ درجه تبدیل می‌کند؟

$$\left(c = 4/2\frac{kJ}{kg \cdot {}^{\circ}C}\ ,\ L_V = 2256\frac{kJ}{kg}\ ,\ L_F = 334\frac{kJ}{kg}\right)$$

(۱) ۴۰ (۲) ۲۶ (۳) ۵۶ (۴) ۸۰

۵۸ - درشکل روبه‌رودو میله به طول ۵۰ سانتی‌متربا سطح مقطع یکسان به هم متصل‌اند. درصورتی که رسانندگی آلومینیوم سه برابر رسانندگی آهن باشد، دمای محل اتصال دو میله چند درجه‌ی سلسیوس است؟

(۱) ۸۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۳۰

۵۹ - یک قطعه یخ با دمای ۲۰ - درجه‌ی سلسیوس را درون ۲۵۰ گرم آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر بعد ازبرقراری تعادل گرمایی، ۵۰ گرم یخ ذوب نشده باقی مانده باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

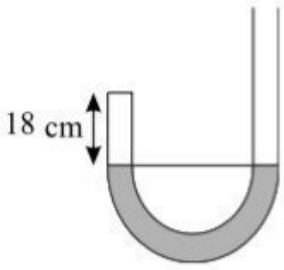
($c_{آب} = 4/2\frac{J}{g \cdot K}$، $c_{یخ} = 2/1\frac{J}{g \cdot K}$، $L_F = 336\frac{J}{g}$ و تبادل گرما فقط بین آب و یخ بوده است.)

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۶۰ - در شکل زیر، جیوه در دو طرف لوله‌ی U شکل در یک سطح قرار دارد و سطح مقطع لوله $1cm^2$ است. از طرف باز $21cm^3$ لوله جیوه می‌ریزیم و ارتفاع هوا در طرف بسته به $15cm$ می‌رسد. فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟ (دمای هوای داخل لوله ثابت فرض شود.)



① ۷۳ ② ۷۴ ③ ۷۵ ④ ۷۶

۶۱ - ضریب انبساط طولی فلزی $10^{-5}K^{-1}$ است. اگردمای قطعه‌ای از این فلزرا ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می یابد؟

① ۰٫۱ ② ۰٫۳ ③ ۱ ④ ۳

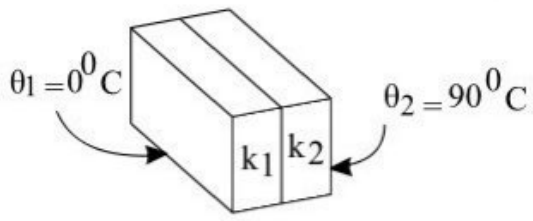
۶۲ - گرمای Q، دمای ۳ گرم ازماده‌ی A را ۵ درجه‌ی سلسیوس و دمای ۲ گرم از ماده‌ی B را ۳ درجه‌ی سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژه‌ی ماده‌ی A چند برابر گرمای ویژه‌ی ماده‌ی B است؟

① ۰٫۴ ② ۰٫۵ ③ ۱٫۵ ④ ۲٫۵

۶۳ - دریک روززمستان دمای بیرون خانه ۵− درجه‌ی سلسیوس و دمای داخل خانه ۲۰ درجه‌ی سلسیوس است. اگردمای داخل خانه را افزایش داده و در ۲۵ درجه‌ی سلسیوس ثابت نگه داریم، آهنگ اتلاف انرژی گرمایی ازطریق رسانش، چند برابر می‌شود؟

① $\frac{۶}{۵}$ ② $\frac{۵}{۴}$ ③ $\frac{۴}{۳}$ ④ $\frac{۷}{۵}$

۶۴ - مطابق شکل زیر، دو وزنه فلزی به رسانندگی $k_1 = 400\frac{W}{m\cdot K}$ و $k_2 = 80\frac{W}{m\cdot K}$ و هم ضخامت به هم چسبیده‌اند.دمای سطح خارجی ورقه ها $\theta_1 = 0^\circ C$ و $\theta_2 = 90^\circ C$ است. دریک شرایط پایدار، دمای محل اتصال دو ورقه چند درجه‌ی سلسیوس است؟

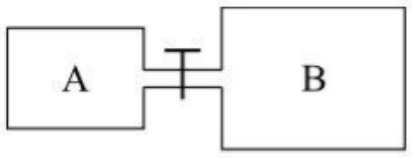


① ۱۰ ② ۱۵ ③ ۲۵ ④ ۳۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۶۵ - درشکل روبه‌رو، ظرف A به حجم ۲ لیترحاوی گاز اکسیژن با دمای $47^{\circ}C$ و فشار ۴ اتمسفر است و ظرف B به حجم ۵ لیتر، کاملاً خالی است. اگر شیررابط را باز کنیم و دمای گازدر ظرف‌ها به ۷ درجه سلسیوس برسد،



فشار گاز چند اتمسفر می‌شود؟

① ۰٫۷۵ ② ۱٫۲۵ ③ ۱ ④ ۲

۶۶ - در ظرفی که عایق گرما است، یک قطعه یخ صفر درجه‌ی سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه‌ی سلسیوس در ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، ۱۰۰ گرم یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه‌ی یخ چند گرم بوده است؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد. $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kgK}$ و $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$)

① ۳۰۰ ② ۴۰۰ ③ ۵۰۰ ④ ۶۰۰

۶۷ - در دمای ثابت، حجم گاز کاملی ۶۰ درصد تغییر می‌کند، در نتیجه فشار آن $15 \times 10^4 Pa$ افزایش می‌یابد. فشار اولیه‌ی گاز چند پاسکال بوده است؟

① 10^5 ② 2×10^5 ③ $3{,}75 \times 10^4$ ④ 9×10^4

۶۸ - اگر گرمای ویژه‌ی آب و یخ به ترتیب $4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ و $2100 \frac{J}{kg \cdot K}$ و همچنین $L_F = 335000 \frac{J}{kg}$ باشد، چند کیلوژول گرما لازم است تا ۲۰۰ گرم یخ (۵−) درجه‌ی سلسیوس به آب ۵۰ درجه‌ی سلسیوس تبدیل شود؟

① ۱۱٫۳۲ ② ۱۱۱٫۱ ③ ۱۱۳٫۲ ④ ۱۱۱۱۰۰

۶۹ - ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی برابر $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی ۵۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم، قطرحلقه چند درصدافزایش می‌یابد؟

① ۱ ② ۲ ③ ۰٫۱ ④ ۰٫۲

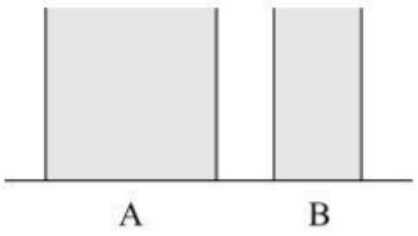
۷۰ - مساحت دریاچه‌ای $500 km^2$ است. در زمستان لایه‌ای از یخ صفر درجه‌ی سلسیوس به ضخامت متوسط $10 cm$ سطح دریاچه را می‌پوشاند. دریاچه در بهار چند مگاژول انرژی برای ذوب یخ جذب می‌کند؟ ($L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$, $\rho_{\text{یخ}} = 0{,}9 \frac{g}{cm^3}$)

① $1{,}512 \times 10^7$ ② $1{,}512 \times 10^{10}$ ③ $1{,}512 \times 10^{13}$ ④ $1{,}512 \times 10^{16}$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۷۱ - درشکل روبه رو دو ظرف A و B پراز آب $20^\circ C$ هستند. کدام کمیت درمورد آب درون هر دو ظرف یکسان است؟



(۱) انرژی درونی (۲) ظرفیت گرمایی (۳) نیروی وارده به کف ظرف‌ها (۴) انرژی جنبشی متوسط مولکول‌ها

۷۲ - اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از $27^\circ C$ به $87^\circ C$ برسانیم فشار گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۷۳ - ۲۰۰ گرم آب ۲۲٫۵ درجه‌ی سلسیوس را با ۱۵۰ گرم آب ۴۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟

(۱) ۲۷٫۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۲٫۵

۷۴ - ظرفی محتوی ۱۰۰۰ گرم آب و ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه‌ی $400\ \frac{J}{kg\cdot K}$ و دمای ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس را درون ظرف می‌اندازیم، جرم فلز، حداقل چند گرم باشد، تا یخی در ظرف باقی نماند؟

($L_f = 336000\ \frac{J}{kg}$ ، $C_{آب} = 4200\ \frac{J}{kg\cdot K}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

(۱) ۳۷۵ (۲) ۶۷۲ (۳) ۸۶۰ (۴) ۹۵۰

۷۵ - حجم جسم A، دو برابر حجم جسم B و چگالی آن ۰٫۸ چگالی جسم B است. اگر گرمای ویژه‌ی A، نصف گرمای ویژه‌ی 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) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۷۶ - برای اندازه‌گیری رسانندگی گرمایی یک میله‌ی فلزی به طول ۲۵ سانتی‌متر و سطح مقطع $7cm^2$، یک طرف آن را در ظرف محتوی یخ و آب صفر درجه‌ی سلسیوس و طرف دیگر آن را در بخار آب ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهیم. اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۲۰۰ گرم یخ ذوب شود، رسانندگی گرمایی میله چند $\frac{J}{s\cdot m\cdot K}$ است؟ ($L_f = 336000\ \frac{J}{kg}$)

(۱) ۲۳۸ (۲) ۴۰۰ (۳) ۴۱۸ (۴) ۶۰۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۷۷ - در شکل زیر، جرم پیستون یک کیلوگرم، جرم وزنه‌ی روی آن ۴ کیلوگرم و دمای گاز درون ظرف ۲۷ درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای گاز را به آرامی به ۸۷ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، ضمن گرم شدن گاز، چند کیلوگرم وزنه به‌تدریج باید روی پیستون اضافه کنیم تا پیستون جابه‌جا نشود؟ (سطح قاعده‌ی پیستون $5cm^2$، فشار هوا 10^5 پاسکال و $g = 10\frac{m}{s^2}$ است.)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۷

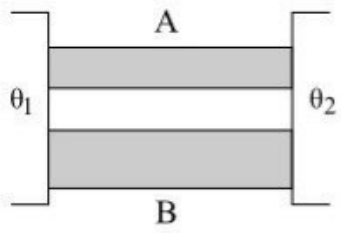
۷۸ - ۲۰ گرم گاز کامل در فشار ۴ اتمسفر در محفظه‌ای به حجم ۳۰ لیتر قرار دارد. در دمای ثابت ۱۰ گرم از گاز را خارج کرده و حجم محفظه را نیز نصف می‌کنیم، فشار آن چند اتمسفر می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۷۹ - اگر حجم یک مول گاز در فشار یک جو و دمای صفر درجهٔ سلسیوس ۲۲٫۴ لیتر باشد، حجم ۶ گرم هیدروژن در فشار ۲ جو و دمای ۱۸۲ درجهٔ سلسیوس چند لیتر است؟

۱) ۲۸ ۲) ۳۶ ۳) ۵۶ ۴) ۸۴

۸۰ - مطابق شکل زیر، اختلاف دمای دو سر میله‌های A و B باهم برابر است و سطح مقطع میلهٔ B، ۲ برابر سطح مقطع میلهٔ A است. اگر آهنگ انتقال گرمای میلهٔ A، ۲٫۵ برابر آهنگ انتقال گرمای میلهٔ B باشد، ضریب رسانندگی میلهٔ A چند برابر ضریب رسانندگی میلهٔ B است؟

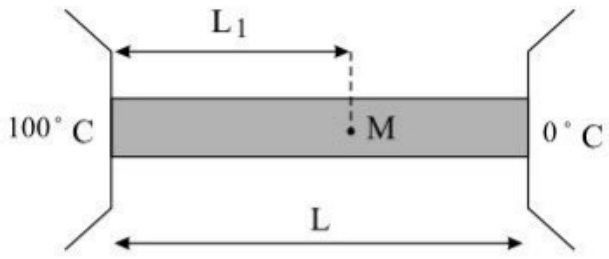


۱) ۱٫۲۵ ۲) ۱٫۵۰ ۳) ۴ ۴) ۵

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۸۱ - یک میلهٔ همگن به طول L بین دو منبع با دماهای $100^{\circ}C$ و صفر درجهٔ سلسیوس قرار دارد، طول L_1 چه کسری از L باشد تا دما در نقطهٔ M از میله برابر ۳۰ درجهٔ سلسیوس باشد؟ (از مبادلهٔ گرما بین سطح میله و محیط صرف‌نظر شده است.)



۱) ۰٫۳ ۲) ۰٫۵ ۳) ۰٫۷ ۴) ۰٫۷۵

۸۲ - یک حباب هوا به حجم ۱٫۴۰ سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $1/8 \times 10^5$ پاسکال و دما ۷ درجهٔ سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما ۲۷ درجهٔ سلسیوس و فشار $1/0 \times 10^5$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

۱) ۱٫۳۰ ۲) ۱٫۲۸ ۳) ۱٫۰۷ ۴) ۰٫۷۰

۸۳ - در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجهٔ سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجهٔ 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 اولیهٔ قطعه یخ چند گرم بوده است؟ ($L_f = 336000\ J/kg$ و $C_{آب} = 4200\ J/kg \cdot K$)

۱) ۲۰۰ ۲) $\frac{800}{3}$ ۳) ۳۰۰ ۴) ۶۰۰

۸۴ - به دو جسم هم‌حجم A و B گرمای مساوی داده‌ایم. اگر گرمای ویژهٔ A دو برابر گرمای ویژهٔ B و همچنین چگالی A دو برابر چگالی B باشد، تغییر دمای جسم A چند برابر تغییر دمای جسم B است؟

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

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۸۵- به دو کرهٔ فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کرهٔ B، ۴ برابر حجم کرهٔ A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژهٔ A نصف گرمای ویژهٔ B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کرهٔ A چند برابر تغییر حجم کرهٔ B است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۸۶- 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 $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$ و $C = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$)

۱) ۷۰ ۲) ۲۶۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۳۲۰

۸۷- حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای $۴۷^\circ C$ برابر ۲ لیتر و فشار آن $۲ \times ۱۰^۵ Pa$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز $۴۰^\circ C$ افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

۱) $۲٫۴ \times ۱۰^۵$ ۲) $۲٫۵ \times ۱۰^۵$ ۳) ۴×۱۰^۵ ۴) ۸×۱۰^۵

۸۸- یک کپسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار ۵×۱۰^۵ پاسکال و دمای ۲۷ درجهٔ سلسیوس است. مقداری از اکسیژن را از کپسول خارج می‌کنیم به‌طوری که فشار گاز باقیمانده به $۲٫۹ \times ۱۰^۵$ پاسکال و دمای ۱۷ درجهٔ سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟

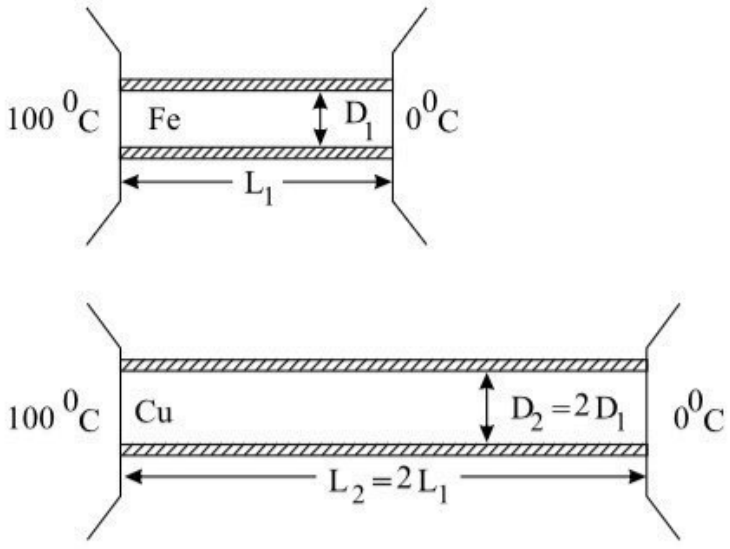
($R = ۸ \frac{J}{mol \cdot K}$ و $M_{O_۲} = ۳۲ \frac{g}{mol}$)

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۸۹ - در شکل زیر، رسانندگی گرمایی میله‌های استوانه‌ای آهنی و مسی به‌ترتیب $80\frac{W}{m\cdot K}$ و $400\frac{W}{m\cdot K}$ است. در یک بازهٔ زمانی معین، گرمایی که از میلهٔ مسی می‌گذرد، چند برابر گرمایی است که از میلهٔ آهنی می‌گذرد؟ (میله‌ها عیق بندی شده است.)



۱) ۰٫۲ ۲) ۰٫۴ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۹۰ - به $500g$ یخ $-20^{\circ}C$ مقداری گرما با آهنگ $10{,}5\frac{kJ}{min}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($L_f = 336000\frac{J}{kg}$ و $c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200\frac{J}{kg\cdot^{\circ}C}$)

۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

سخت

۹۱ - لوله‌ی استوانه‌ای شکلی به طول $40cm$ را که هر دو طرف آن باز است تا ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر بطور قائم در جیوه فرو می‌بریم و سپس انگشت خود را در بالای لوله قرار داده و لوله را از جیوه بیرون می‌آوریم. اگر فشار هوا در محل $75cmHg$ باشد، و دما ثابت بماند، چند سانتی‌متر از جیوه در لوله باقی می‌ماند؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

۹۲ - حداقل چند گرم یخ $-20^{\circ}C$ را داخل ۲۰۰ گرم آب صفر درجه بیندازیم تا تمام آب یخ ببندد؟

($c_{\text{یخ}} = 2100\frac{J}{kg\cdot K}, L_f = 3{,}36\times10^{5}\frac{J}{kg}$)

۱) ۱۶۰ ۲) ۳۶۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۱۶۰۰

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۹۳- ۱kg یخ $-10^{\circ}C$ را در فشار یک جو در ۵kg آب $20^{\circ}C$ می اندازیم. پس از برقراری تعادل حرارتی، چه خواهیم داشت؟ (یخ $= 2100 \frac{J}{kg^{\circ}C}$

$(L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, c$

① ۶kg یخ $0^{\circ}C$ ② ۶kg آب $0^{\circ}C$ ③ ۶kg آب $3/75^{\circ}C$ ④ ۶kg آب $2/5^{\circ}C$

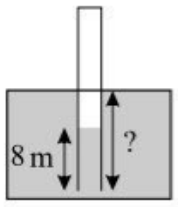
۹۴- آب در قابلمه‌ی آلومینیمی که در تماس با منبع گرما است می‌جوشد و با آهنگ ۰/۱۸ لیتر بر دقیقه تبخیر می‌شود. ضخامت کف قابلمه $4/8mm$ و قطر آن $30cm$ است. دمای ته ظرف در تماس با منبع گرما چند درجه‌ی سلسیوس است؟

(دمای جوش آب $100^{\circ}C$ است، $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}, L_V = 2250 \frac{kJ}{kg}, \pi \simeq 3, k_{Al} = 240 \frac{W}{m \cdot K}$)

① ۱۰۱ ② ۱۰۲ ③ ۱۰۶ ④ ۱۰۴

۹۵- لوله‌ای به طول $L = 24m$ که یک طرف آن بسته است حاوی هوا در فشار $10^5 pa$ است. این لوله را به طور قائم در یک دریاچه‌ی آب شیرین فرو می‌بریم تا وقتی که آب همانند شکل تا $\frac{1}{3}$ طول لوله بالا بیاید، لوله چند متر درآب فرو رفته است؟ (دما در تمام نقاط برابر و ثابت فرض شود.)

$(\rho_{آب} = 1000 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$



① ۸ ② ۵ ③ ۱۳ ④ ۲۰

۹۶- درون ظرفی $400g$ مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم $200g$ ودمای $105^{\circ}C$ را داخل آب بیندازیم، بعد از برقراری تعادل، دمای آب به $5^{\circ}C$ می‌رسد. جرم یخ چند گرم بوده است؟

$(c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, c_{فلز} = 840 \frac{J}{kg^{\circ}C}, L_F = 336 \frac{kJ}{kg})$

① ۲/۵ ② ۵ ③ ۲۵ ④ ۵۰

۹۷- طول یک میلهٔ آهنی در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، یک میلیمتر بیشتر از طول یک میلهٔ مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به ۱۰۰ درجهٔ سلسیوس برسانیم، طول میلهٔ مسی ۰/۵ میلیمتر بیشتر از طول میلهٔ آهنی خواهد شد. طول اولیهٔ میلهٔ آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طول آهن و مس در SI به‌ترتیب $1/2 \times 10^{-5}$ و $1/8 \times 10^{-5}$ است.)

① ۱/۱۰۲ ② ۲/۴۹۸ ③ ۲/۵۰۳ ④ ۴/۴۴۸

Scanned with CamScanner

@konkorilife

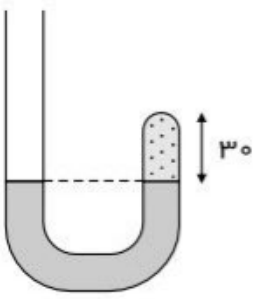
۹۸ - از یک ورق مسی، دو صفحه‌ی دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 ، $S_2 = ۲S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2 = ۲Q_1$ را بدهیم و بر اثر افزایش گرما شعاع آنها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد ، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟

① $\sqrt{۲}$ ② $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ③ ۲ ④ $\frac{۱}{۲}$

۹۹ - دو کره‌ی فلزی هم‌جنس A و B، اولی توپر به شعاع $۲۰cm$ و دیگری توخالی که شعاع خارجی آن $۲۰cm$ و شعاع حفره‌ی داخلی $۱۰cm$ است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر حجم کره‌ی A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کار رفته در کره‌ی B برابر ΔV_B باشد، نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ کدام است؟

① $\frac{۷}{۸}$ ② ۱ ③ ۲ ④ $\frac{۸}{۷}$

۱۰۰ - در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاخه‌ی سمت چپ افزوده شود به طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۳۸ سانتی‌متر برسد، ارتفاع ستون گاز چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه است و دما ثابت فرض شود.)

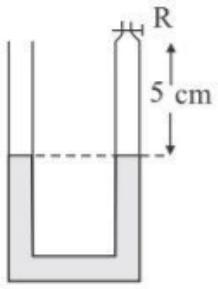


① ۵ ② ۱۰ ③ ۱۵ ④ ۲۰

Scanned with CamScanner

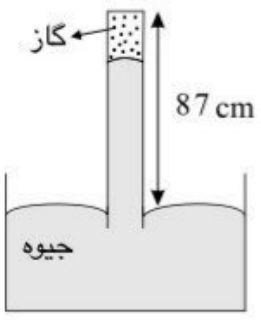
@konkorilife

۱۰۱ - در شکل زیر، شیر R را بسته و دمای هوای محبوس در لوله را از ۳۹ درجه‌ی سلسیوس، چند درجه افزایش بدهیم تا اختلاف ارتفاع ستون جیوه در دو لوله به ۲ سانتی‌متر برسد؟ (فشار هوای محل ۷۸ سانتی‌متر جیوه و قطر دو لوله با یکدیگر مساوی است. از انبساط جیوه و ظرف صرف‌نظر کنید.)



① ۷۲ ② ۱۰۰ ③ ۲۱۱ ④ ۳۸۴

۱۰۲ - در شکل زیر، پیوسته $87cm$ از لوله خارج از جیوه نگه داشته شده است. در شرایطی که فشار هوا $75cmHg$ و دمای گاز $27^\circ C$ است، ارتفاع ستون جیوه در لوله $72cm$ است. بر اثر افزایش فشار هوا ستون جیوه بالا می‌رود، دمای گاز را به $47^\circ C$ می‌رسانیم تا دوباره ستون جیوه به همان $72cm$ برسد. فشار هوا چگونه تغییر کرده است؟



① ۲ میلی‌متر جیوه کاهش یافته است.
② ۲ میلی‌متر جیوه افزایش یافته است.
③ ۰٫۲ میلی‌متر جیوه کاهش یافته است.
④ ۰٫۲ میلی‌متر جیوه افزایش یافته است.

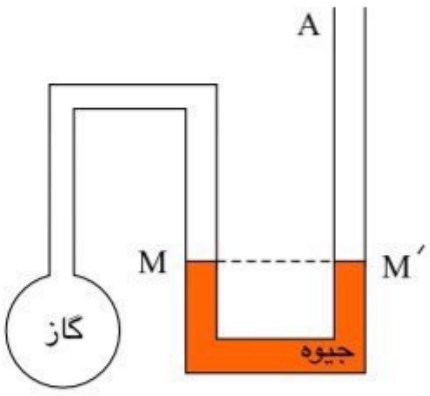
۱۰۳ - ۸۰۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجهٔ سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر گرما فقط بین آب و یخ مبادله شود، بعد از برقراری تعادل گرمایی چند گرم آب و با چه دمایی برحسب سلسیوس خواهیم داشت؟ $(c_{آب} = ۴٫۲\frac{J}{g\cdot K} \ , \ L_f = ۳۳۶\frac{J}{g})$

① ۱۰۰۰ و صفر ② ۱۲۰۰ و صفر ③ ۱۶۰۰ و ۲ ④ ۱۶۰۰ و ۴

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۱۰۴ - در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجهٔ سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی متر به ارتفاع جیوه در شاخهٔ A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخهٔ سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۷٫۵
۴) ۵٫۵

Scanned with CamScanner

@konkorilife

پاسخنامه تشریحی

۱ ـ گزینه ۴

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\xrightarrow{V_1=V_2}\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}\Rightarrow\frac{P_1}{۴۵/۵+۲۷۳}=\frac{P_2}{۹۱+۲۷۳}$$

$$\Rightarrow\frac{P_1}{۴۵/۵+(۶\times۴۵/۵)}=\frac{P_2}{(۲\times۴۵/۵)+(۶\times۴۵/۵)}\Rightarrow\frac{P_1}{۷\times۴۵/۵}=\frac{P_2}{۸\times۴۵/۵}\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=\frac{۸}{۷}$$

۲ ـ گزینه ۱

$$Q=mc(\theta_2-\theta_1)\Rightarrow-۴۰۰۰۰=۲\times۴۰۰(\theta_2-۵۰)\Rightarrow-۵۰=\theta_2-۵۰\Rightarrow\theta_2=۰^\circ C$$

۳ ـ گزینه ۱

$$Q=k\frac{At\Delta\theta}{L}\Rightarrow۲۰۰۰=۴۰۰\times\frac{(۵۰۰\times۱۰^{-۴})\times۱\times\Delta\theta}{۵\times۱۰^{-۳}}\Rightarrow۵=۱۰\Delta\theta$$

$$\Delta\theta=۰/۵\Rightarrow\theta_2-\theta_1=۰/۵\Rightarrow\theta_2-۱۰۰=۰/۵\Rightarrow\theta_2=۱۰۰/۵^\circ C$$

۴ ـ گزینه ۱

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\xrightarrow{P_1=P_2}\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}\Rightarrow\frac{V_1}{۰+۲۷۳}=\frac{V_2}{۲۷۳+۲۷۳}\Rightarrow\frac{V_1}{۲۷۳}=\frac{V_2}{۲\times۲۷۳}\Rightarrow V_2=۲V_1$$

۵ ـ گزینه ۳

$$Q=mc\Delta\theta=۰/۱\times۴۰۰\times(۴۰-(-۲۰))=۲۴۰۰J$$

$$\text{گرمایی که جسم در هرثانیه گرفته}=\frac{Q}{\Delta t}=\frac{۲۴۰۰}{۱۲۰}=۲۰\frac{J}{s}$$

۶ ـ گزینه ۴

$$\Delta L=L_1\alpha\Delta\theta\Rightarrow\alpha\Delta\theta=\frac{\Delta L}{L_1}=\frac{۰/۰۱L_1}{L_1}=۰/۰۱$$

$$\Delta V=V_1(۳\alpha)\Delta\theta\Rightarrow\frac{\Delta V}{V_1}=(۳\alpha)\Delta\theta=۳(\alpha\Delta\theta)=۳\times۰/۰۱=۰/۰۳$$

راه تستی: چون ضریب انبساط حجمی جامدات، تقریباً سه برابر ضریب انبساط طولی آنهاست پس حجم آن تقریباً (سه برابر دفعه‌ی قبل) ۳ درصد افزایش می‌یابد.

۷ ـ گزینه ۲

$$\Delta L=L_1\alpha\Delta\theta\Rightarrow\begin{cases}۰/۰۰۴=۲۰۰\alpha\Delta\theta\\ \Delta L'=۵۰\alpha\Delta\theta\end{cases}\Rightarrow\frac{۰/۰۰۴}{\Delta L'}=\frac{۲۰۰\alpha\Delta\theta}{۵۰\alpha\Delta\theta}\Rightarrow\frac{۰/۰۰۴}{\Delta L'}=۴\Rightarrow\Delta L'=+۰/۰۰۱$$ میلی لیتر

راه دوم : ضلع ۲۰ سانتی‌متری مکعب بر اثر افزایش دما ۰/۰۰۴ میلی متر افزایش می‌یابد. بنابراین شعاع ۵ سانتی‌متری حفره (از همان مکعب) نیز به اندازه‌ی ۰/۰۰۱ میلی متر افزایش می‌یابد.

۸ ـ گزینه ۲

$$m_1c\Delta\theta=m_2c\Delta\theta'\xrightarrow[m=\rho V]{\rho=\frac{m}{V}}\rho V_1\Delta\theta=\rho V_2\Delta\theta\Rightarrow V_1\times۴۰=۴۰\times۳۰\Rightarrow V_1=۳۰Lit$$

۹ ـ گزینه ۲

$$\theta_2=۲۷-۱۲=۱۵^\circ C$$

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\Rightarrow\frac{۱\times۲}{۲۷+۲۷۳}=\frac{P_2\times۴}{۱۵+۲۷۳}\Rightarrow\frac{۲}{۳۰۰}=\frac{۴P_2}{۲۸۸}\Rightarrow P_2=۰/۴۸atm$$

۱۰ ـ گزینه ۴

$$\Delta L=L_1\alpha\Delta\theta=(۱۰\times۱۰۰۰)\times(۱۲\times۱۰^{-۶})(۴۰-(-۱۰))=۱۲\times۱۰^{-۲}\times۵۰=۶mm$$

۱۱ ـ گزینه ۱

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\xrightarrow{V_1=V_2}\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}\Rightarrow\frac{۳}{۲۷+۲۷۳}=\frac{P_2}{۱۲۷+۲۷۳}\Rightarrow P_2=۴$$ جو

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۱۲ ـ گزینه ۱

$$\Delta A = A_1 \beta \Delta\theta \Rightarrow \beta = \frac{\Delta A}{A_1 \Delta\theta} = \frac{\text{متر مربع}}{\text{کلوین} \times \text{متر مربع}} = \frac{1}{\text{کلوین}}$$

۱۳ ـ گزینه ۱

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \Delta L = L_1 \times 2 \times 10^{-5} \times 50$$

$$\Delta L = 0/001 L_1 \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = 0/001 \xrightarrow{\times 100} \text{درصد تغییرات طول} = 0/1\%$$

۱۴ ـ گزینه ۲

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{300} = \frac{P_2 \times 2V_1}{400} \quad \Rightarrow \quad P_2 = \frac{2}{3} P_1$$

۱۵ ـ گزینه ۳ راه حل اول:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{P_1}{P_2} \times \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{1/4}{\rho_2} = \frac{1}{2} \times \frac{273 + 273}{0 + 273} \Rightarrow \rho_2 = 1/4 kg/m^3$$

راه حل دوم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times \frac{m}{\rho_1}}{T_1} = \frac{P_2 \times \frac{m}{\rho_2}}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1 \times \cancel{m}}{\rho_1 T_1} = \frac{P_2 \times \cancel{m}}{\rho_2 T_2} \Rightarrow \frac{1}{1/4 \times 273} = \frac{2}{\rho_2 (2 \times 273)} \Rightarrow \rho_2 = 1/4 kg/m^3$$

۱۶ ـ گزینه ۳

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{15 \times 100}{27 + 273} = \frac{P_2 \times 80}{47 + 273} \Rightarrow \frac{1500}{300} = \frac{80 P_2}{320} \Rightarrow P_2 = 20 atm$$

۱۷ ـ گزینه ۲

$$\Delta L = L_1 \times \alpha \times \Delta\theta \Rightarrow 801 - 800 = 800\alpha \times 50$$

$$1 = 40000\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{40000} = 0/25 \times 10^{-4} = 2/5 \times 10^{-5} K^{-1}$$

۱۸ ـ گزینه ۲

$$\beta = 3\alpha \rightarrow \alpha = \frac{1}{3}\beta$$

۱۹ ـ گزینه ۴

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{P_1 = P_2} \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \Rightarrow \frac{\Delta T}{300} = \frac{\frac{1}{3} V_1}{V_1} \Rightarrow \Delta T = 100 K$$

۲۰ ـ گزینه ۴

$$\frac{\overbrace{P\,V}^{\text{زیاد کم}}}{\underbrace{n\,T}_{\text{ثابت}}} = \text{ثابت}$$

۲۱ ـ گزینه ۳

$$Q = k\frac{At\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow 3400 = \frac{0/04 \times 15 \times (25 + 15)}{L} \Rightarrow L = 0/007 m = 7 mm$$

۲۲ ـ گزینه ۳ فرض می‌کنیم حداقل m گرم آب $20^\circ C$ لازم است تا تمام یخ ذوب شود. در این صورت درانتها ما $(200 + m)$ گرم آب صفردرجه‌ی سلسیوس خواهیم داشت. بنابراین می‌توان وشت:

آب $20^\circ C \xleftarrow{Q_3}$ آب صفردرجه $\xrightarrow{Q_2}$ یخ صفر درجه $\xrightarrow{Q_1}$ یخ $-10^\circ C$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (0 - (-10)) + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (0 - 20) = 0$$

$$\Rightarrow 200 \times 2/1 \times 10 + 200 \times 336 + m \times 2 \times 2/1 \times (-20) = 0 \Rightarrow m = 850 g$$

۲۲ ـ گزینه ۱

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta\theta \Rightarrow \frac{1}{100} A_1 = A_1 (2\alpha)(250) \Rightarrow \alpha = \frac{1}{5 \times 10^4} \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} (\frac{1}{k})$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۲۴ - گزینه ۱ آهنگ رسانش گرمایی در میله از رابطهٔ $\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L}$ به‌دست می‌آید. با نوشتن فرم مقایسه‌ای این رابطه برای دو میلهٔ A و B داریم:

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L} \xrightarrow[L_A=L_B]{\Delta T_A=\Delta T_B} \frac{(Q/t)_A}{(Q/t)_B} = \frac{k_A}{k_B} \times \frac{A_A}{A_B} = \frac{۶k_B}{k_B} \times \frac{\frac{۱}{۳}A_B}{A_B} = ۶ \times \frac{۱}{۳} = ۲$$

$$\rightarrow (Q/t)_A = ۲(Q/t)_B$$

۲۵ - گزینه ۱

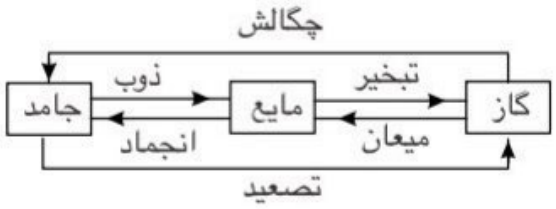
۲۶ - گزینه ۱ گزینهٔ ۱ صحیح است زیرا لباس براق جذب گرمای کمتری دارد.

گزینهٔ ۲ هوای سرد چگالی بیشتری دارد و در قسمت پایین یخچال قرار می‌گیرد پس نادرست است.

گزینهٔ ۳ رنگ تیره جذب کنندهٔ بهتری است و در هوای گرم مناسب نیست پس نادرست است.

گزینهٔ ۴ رسانش گرمایی فلز بیشتر از چوب است و گرما را سریعتر از دست ما می‌گیرد و منتقل می‌کند و سردتر به نظر می‌رسد، پس نادرست است.

۲۷ - گزینه ۴ گذارهای فازی بین جامد، مایع و گاز به‌صورت زیر است:



۲۸ - گزینه ۱ با استفاده از رابطهٔ انبساط طولی می‌توان نوشت:

$$\Delta L = L_۱ \alpha \Delta\theta \Rightarrow \text{درصد تغییرات طول} = \frac{\Delta L}{L_۱} \times ۱۰۰ = \alpha\Delta\theta \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد تغییرات طول} = (\alpha\Delta\theta) \times ۱۰۰ \Rightarrow ۰/۰۶ = \alpha \times ۵۰ \times ۱۰۰ \Rightarrow \alpha = ۱/۲ \times ۱۰^{-۵} k^{-۱}$$

۲۹ - گزینه ۲ با استفاده از معادلهٔ حالت گازهای کامل در حالتی‌که فشار ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{V_۱}{T_۱} = \frac{V_۲}{T_۲} \xrightarrow{۱lit=۱۰^۳ cm^۳} \frac{۲ \times ۱۰^۳}{(۲۷۳ + ۷)} = \frac{۲۴۰۰}{T_۲}$$

$$\Rightarrow T_۲ = \frac{۲۴۰۰ \times ۲۸۰}{۲۰۰۰} = ۳۳۶k \Rightarrow \Delta T = ۳۳۶ - ۲۸۰ = ۵۶k$$

۳۰ - گزینه ۲

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \Rightarrow ۱۲۲ = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \Rightarrow \theta = ۵۰^\circ C$$

$$T = \theta + ۲۷۳ = ۵۰ + ۲۷۳ = ۳۲۳K$$

۳۱ - گزینه ۴

$$A_۲ = A_۱(۱ + ۲\alpha\Delta\theta)$$

$$A_۲ = ۵۰(۱ + ۲ \times ۲/۳ \times ۱۰^{-۵} \times ۸۰)$$

$$A_۲ = ۵۰/۱۸۴ cm^۲$$

۳۲ - گزینه ۱ نصف انرژی جنبشی گلوله موقع برخورد، صرف گرم کردنِ خودِ گلوله می‌شود. پس:

$$\frac{۱}{۲}K = Q \Rightarrow \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲}\cancel{m}v^۲ = \cancel{m}c\Delta\theta \Rightarrow \frac{۱}{۴} \times ۴۰۰^۲ = ۱۲۵ \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = ۳۲۰^\circ C = ۳۲۰K$$

۳۲ - گزینه ۳

$$A = \pi r^۲ = ۳(۲ \times ۱۰^{-۲})^۲ = ۱۲ \times ۱۰^{-۴} m^۲$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

گرمایی که یخ می‌گیرد تا ذوب شود، از طریق رسانش در میله‌ی آلومینیومی به آن منتقل می‌شود.

گرمایی که یخ می‌گیرد تا ذوب شود $= Q = mL_F = \frac{۱۰۰}{۱۰۰۰} \times ۳۳۶ = ۳۳/۶kJ = ۳۳۶۰۰J$

گرمایی که از طریق رسانش در میله منتقل می‌شود $= Q = k\frac{At\Delta\theta}{L} \Rightarrow ۳۳۶۰۰ = ۲۴۰ \times \frac{۱۲ \times ۱۰^{-۴} t \times ۱۰۰}{\frac{۱۸}{۱۰۰}}$

$$\Rightarrow ۳۳۶۰۰ = ۲۴۰ \times ۱۲ \times \frac{۱۰^{-۴} \times ۱۰۰ \times ۱۰۰t}{۱۸} \Rightarrow t = ۲۱۰s$$

۳۴ - گزینه ۲ پیستون در هر دو حالت در تعادل است. یعنی فشار گاز زیر پیستون با مجموع فشارهایی که از بالا به سطح پایینی پیستون وارد می‌شود، برابر است. از آنجا که مجموع این فشارها در هر دو حالت یکی است پس فشار گاز در حالت اول با فشار گاز در حالت دوم برابر است.

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{V_۱}{T_۱} = \frac{V_۲}{T_۲}$$

$$\frac{۲۲A}{۵۷ + ۲۷۳} = \frac{h'A}{۲۷ + ۲۷۳} \Rightarrow \frac{۲۲}{۳۳۰} = \frac{h'}{۳۰۰} \Rightarrow h' = ۲۰cm \Rightarrow \Delta h = ۲۲ - ۲۰ = ۲cm$$

۳۵ - گزینه ۴

$$Q_F = mL_F \Rightarrow ۱۰۰/۸ = m \times ۳۳۶ \Rightarrow m = \frac{۱۰۰/۸}{۳۳۶} = ۰/۳kg = ۳۰۰g$$

$$\frac{\text{جرم آب منجمد شده}}{\text{جرم کل}} = \frac{۳۰۰}{۵۰۰} = ۰/۶ = \%۶۰$$

۳۶ - گزینه ۲

آهنگ عبور گرما از فلزاتی که پشت سر هم وصل شده اند برابر است $(\frac{Q_۱}{t_۱} = \frac{Q_۲}{t_۲})$

$$\frac{Q_۱}{t_۱} = \frac{Q_۲}{t_۲} \Rightarrow \frac{K_۱A_۱(\Delta\theta)_۱}{L_۱} = \frac{K_۲A_۲(\Delta\theta)_۲}{L_۲}$$

$$\frac{۵۰ \times A(۱۰۰ - ۲۰)}{۱۰} = \frac{۴۰۰A(۲۰ - ۰)}{L_۲} \Rightarrow \frac{۵۰ \times ۸۰}{۱۰} = \frac{۴۰۰ \times ۲۰}{L_۲} \Rightarrow L_۲ = ۲۰cm$$

۳۷ - گزینه ۳ چون گرمایی که آب $۹۰^\circ C$ از دست می‌دهد تا دمایش به صفر درجه سلسیوس برسد برابر است با $(mc \times ۹۰)$ و گرمایی که همان مقدار یخ $۰^\circ C$ لازم دارد تا بطور کامل ذوب شود، برابر است با $mL_f = mc \times ۸۰$ دمای تعادل بالای صفر است. پس داریم:

$$mL_F + mc(\Delta\theta) = mc(\Delta\theta)' \Rightarrow L_F + c\Delta\theta = c(\Delta\theta)'$$

$$\Rightarrow (۸۰ \times ۴۲۰۰) + ۴۲۰۰(\theta - ۰) = ۴۲۰۰ \times (۹۰ - \theta)$$

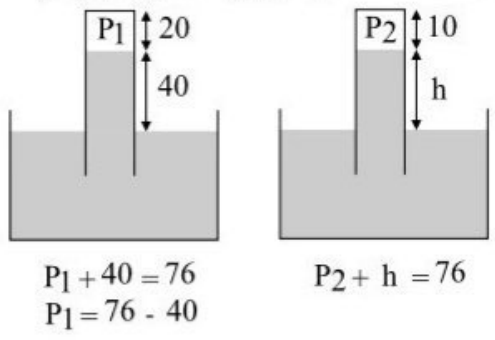
$$۸۰ + \theta = ۹۰ - \theta \Rightarrow ۲\theta = ۱۰ \Rightarrow \theta = ۵^\circ C$$

۳۸ - گزینه ۴ گاز محبوس شده در بالای لوله یک گازکامل است و با جابجا کردن لوله، فشاراین گاز محبوس طی یک فرآیند هم‌دما تغییر می‌کند و داریم:

فرآیند هم‌دما $T_۱ = T_۲$

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow P_۱V_۱ = P_۲V_۲$$

$$\Rightarrow (۷۶ - ۴۰)۲۰A = P_۲(۱۰A) \Rightarrow P_۲ = ۷۲cmHg$$



مقداری که جیوه بالاتر از سطح آزاد قرار خواهد گرفت $h = ۷۶ - ۷۲ = ۴cm$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

$\Delta L = ۶۰ - (۴ + ۱۰) = ۴۶cm$

۳۹ ـ گزینه ۳

گرمای عبوری از دیوار آجری و روکش چوبی برابر است، پس:

$$|_{\text{آجر}}Q| = |_{\text{چوب}}Q| \Rightarrow \frac{kAt \cdot \Delta\theta}{L} = \frac{k'A't'\Delta\theta'}{L'}, (A = A', t = t')$$

$$\frac{۰/۶ \times (\theta + ۱۰)}{۳۰} = \frac{۰/۰۸ \times (۲۰ - \theta)}{۱} \Rightarrow \theta = ۱۴^\circ C$$

۴۰ ـ گزینه ۳ با افزایش فشار هوا آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد، بنابراین گزینهٔ «۳» نادرست است.

۴۱ ـ گزینه ۴ اگر دمای تعادل را θ فرض کنیم:

$$\frac{Q_{AL}}{Q_{Cu}} = \frac{m_{AL} \cdot c_{AL}(\theta - ۹۰)}{m_{Cu} \cdot c_{Cu}(\theta - ۹۵)} = \frac{۱ \times ۹۰۰ \times (\theta - ۹۰)}{۲ \times ۴۰۰ \times (\theta - ۹۵)}$$

$$= \frac{۹}{۸} \times \frac{\theta - ۹۰}{\theta - ۹۵} = \frac{۹}{۸} \times (\frac{\theta - ۹۰ + ۵ - ۵}{\theta - ۹۵}) = \frac{۹}{۸} \times (۱ + \frac{۵}{\theta - ۹۵})$$

نسبت فوق کاملاً وابسته به θ (دمای تعادل) است که θ نیز بستگی به دمای محیط دارد.

۴۲ ـ گزینه ۴

اندازه‌ی گرمایی که یخ صفر درجه می‌گیرد = اندازه‌ی گرمایی که آب $۱۰۰^\circ C$ می‌دهد.

(آب θ ← آب صفر درجه ← یخ صفر درجه) = (آب $۱۰۰^\circ C$ ← آب θ)

$$mc(۱۰۰ - \theta) = ML_F + Mc(\theta - ۰)$$

$$۰/۱ \times ۴۲۰۰(۱۰۰ - \theta) = ۰/۱ \times ۳۳۶۰۰۰ + ۰/۱ \times ۴۲۰۰(\theta)$$

$$\Rightarrow ۴۲۰۰۰ - ۴۲۰\theta = ۳۳۶۰۰ + ۴۲۰\theta \Rightarrow ۸۴۰۰ = ۸۴۰\theta \Rightarrow \theta = ۱۰^\circ C$$

۴۳ ـ گزینه ۳

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} \Rightarrow ۱۲ = V_۱(\beta - ۳\alpha) \cdot \Delta\theta$$

$$\Rightarrow ۱۲ = ۱۰۰۰ \times (\beta - ۳\alpha) \times (۸۰ - ۰) \Rightarrow \beta - ۳\alpha = \frac{۱۲}{۱۰۰۰ \times ۸۰} = \frac{۳}{۲} \times ۱۰^{-۴} K^{-۱} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۴} K^{-۱}$$

$$\Rightarrow ۱/۸ \times ۱۰^{-۴} - ۳\alpha = ۱/۵ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow ۳\alpha = ۰/۳ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow \alpha = ۱۰^{-۵} K^{-۱}$$

۴۴ ـ گزینه ۴

$$\Delta A = A_۱ ۲\alpha\Delta\theta \Rightarrow ۰/۰۱A_۱ = A_۱ ۲\alpha \times ۲۵۰ \Rightarrow \frac{۱}{۱۰۰} = ۵۰۰\alpha$$

$$\alpha = \frac{۱}{۵۰۰۰۰} = ۰/۲ \times ۱۰^{-۴} = ۲ \times ۱۰^{-۵} {}^\circ C^{-۱}$$ ضریب انبساط خطی

$$۳\alpha = ۳ \times ۲ \times ۱۰^{-۵} = ۶ \times ۱۰^{-۵} {}^\circ C^{-۱}$$: ضریب انبساط حجمی

۴۵ ـ گزینه ۲

$$\text{آب } ۱۰^\circ \xleftarrow{Q_۳} \text{آب } ۵۰^\circ C \xrightarrow{Q_۲} \text{آب } ۱۰۰^\circ C \xrightarrow{Q_۱} \text{بخار آب } ۱۰۰^\circ C$$

$$Q_۱ + Q_۲ = Q_۳ \Rightarrow \overbrace{ML_V + MC(\Delta\theta)_۱}^{\text{بخار آب } ۱۰۰^\circ C} = \overbrace{mc(\Delta\theta)_۲}^{\text{آب } ۱۰^\circ C}$$

$$M \times ۲۲۶۸ + M \times ۴/۲(۱۰۰ - ۵۰) = ۵۹۰ \times ۴/۲(۵۰ - ۱۰)$$

از تقسیم طرفین بر ۴/۲ $\Rightarrow ۵۴۰M + ۵۰M = ۵۹۰ \times ۴۰ \Rightarrow ۵۹۰M = ۵۹۰ \times ۴۰ \Rightarrow M = ۴۰g$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۴۶ ـ گزینه ۴

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\xrightarrow{P_1=P_2}\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}\Rightarrow\frac{V_1}{۲۷+۲۷۳}=\frac{V_2}{۸۷+۲۷۳}\Rightarrow\frac{V_1}{۳۰۰}=\frac{V_2}{۳۶۰}$$

$$\Rightarrow\frac{V_2}{V_1}=\frac{۳۶۰}{۳۰۰}\Rightarrow\frac{V_2}{V_1}=\frac{۶}{۵}$$

$$\Rightarrow\frac{V_2-V_1}{V_1}=\frac{۶-۵}{۵}\Rightarrow\frac{\Delta V}{V_1}=\frac{۱}{۵}=۰/۲\Rightarrow\Delta V=۰/۲V_1=\%۲۰V_1$$

۴۷ ـ گزینه ۲

Q ذوب $=Q$ فلز

فلز $۶۸^\circ C$ $\xleftarrow{Q\text{فلز}}$ فلز صفر درجه و آب صفر درجه $\xrightarrow{Q\text{ذوب}}$ یخ صفر درجه

$$mL_F=Mc\Delta\theta$$

$$m\times۳/۴\times۱۰^۵=۲/۵\times۳۸۰(۶۸-۰)\Rightarrow m=۰/۱۹kg=۱۹۰gr$$

۴۸ ـ گزینه ۲

$$P=\frac{W}{t}\Rightarrow W=Pt$$

$$Q=mc\left(\theta_۲-\theta_۱\right)\Rightarrow Pt=mc\left(\theta_۲-\theta_۱\right)$$

$$P\times۷\times۶۰=۲\times۴۲۰۰\left(۳۰-۰\right)\Rightarrow P\times۴۲۰=۲\times۴۲۰۰\left(۳۰\right)\Rightarrow P=۶۰۰W$$

۴۹ ـ گزینه ۳

$$Q=mc(\Delta\theta)\Rightarrow\Delta\theta=\frac{Q}{mc}$$

هر دو کره هم جنس‌اند بنابراین c ها برابر است.

کره‌ی تو خالی دارای جرم کمتری است بنابراین تغییرات دما برای آن بیشتر است.

$$\Delta V=V_1\times۳\alpha\times\Delta\theta$$

با توجه به فرمول بالا تغییر حجم وابسته به تغییر دماست، بنابراین تغییر حجم کره‌ی توخالی بیشتر است و در نتیجه افزایش شعاع برای کره‌ی توخالی بیشتر می‌باشد.

۵۰ ـ گزینه ۴ فرآیندهای ذوب، تبخیر و تصعید گرماگیر و فرآیندهای انجماد، میعان و چگالش گرماده هستند.

۵۱ ـ گزینه ۴

آب $۴۰^\circ C$ $\xleftarrow{Q_۳}$ آب $۱۰^\circ C$ $\xrightarrow{Q_۲}$ آب صفر درجه $\xrightarrow{Q_۱}$ یخ صفر درجه

$$L_F=۳۳۶\frac{kJ}{kg}=۳۳۶\frac{J}{g},c=۴۲۰۰\frac{J}{kg\cdot k}=۴/۲\frac{J}{gk}$$

$$Q_۱+Q_۲=Q_۳$$

$$mL_F+mc(\Delta\theta)=m'c\left(\Delta\theta'\right)\Rightarrow m\times۳۳۶+m\times۴/۲\times\left(۱۰-۰\right)=۶۰۰۰\times۴/۲\times\left(۴۰-۱۰\right)$$

$$۳۳۶m+۴۲m=۶۰۰۰\times۳۰\times۴/۲\Rightarrow۳۷۸m=۶۰۰۰\times۳۰\times۴/۲$$

$$\Rightarrow m=\frac{۶۰۰۰\times۳۰\times۴/۲}{۳۷۸}=۲۰۰۰g$$

۵۲ ـ گزینه ۱

$$\theta_e=\frac{m_1c_1\theta_1+m_2c_2\theta_2}{m_1c_1+m_2c_2}=\frac{۱۰۰\times۴۰۰\times۸۱+۲۰۰\times۴۲۰۰\times۱۵}{۱۰۰\times۴۰۰+۲۰۰\times۴۲۰۰}$$

$$\theta_e=\frac{۳۲۴+۱۲۶۰}{۴+۸۴}=۱۸^\circ C$$

۵۲ ـ گزینه ۱ چون تغییر دما و شعاع‌های دوکره و جنس کره‌ها یکسان می‌باشد، بنابراین تغییر شعاع یکسان است.

Scanned with CamScanner

@konkorilife

$(\Delta R = R\alpha\Delta\theta)$ و چون جرم کره‌ی توپر بیشتراست، بنابراین گرمای بیشتری گرفته است. $(Q = mc\Delta\theta)$

۵۴ ـ گزینه ۳

$Q_{\text{آب}} = Q_{\text{مس}}$

$m_1 c_1 (۶۷ - \theta) = m_۲ c_۲ (\theta - ۲۰)$

$۰/۵ \times ۳۸۰(۶۷ - \theta) = ۰/۳۸ \times ۴۲۰۰(\theta - ۲۰) \Rightarrow \theta = ۲۵^\circ C$

۵۵ ـ گزینه ۱

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_۲ V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{۱/۲۵ P_1 \times V_۲}{۰/۸ T_1} \Rightarrow \frac{V_1}{۱} = \frac{۱/۲۵ V_۲}{۰/۸}$$

$$V_۲ = \frac{۰/۸}{۱/۲۵} V_1 = ۰/۶۴ V_1 \Rightarrow \Delta V = ۰/۳۶ V_1$$

۵۶ ـ گزینه ۲

یخ صفر درجه $\xrightarrow{Q_1}$ آب صفر درجه $\xrightarrow{Q_۲}$ آب θ $\xleftarrow{Q_۳}$ آب $۹۰^\circ C$

$|Q_1| + |Q_۲| = |Q_۳|$

$mL_F + mc(\theta - ۰) = mc(۹۰ - \theta) \Rightarrow ۳۳۶ + ۴/۲(\theta) = ۴/۲(۹۰ - \theta)$

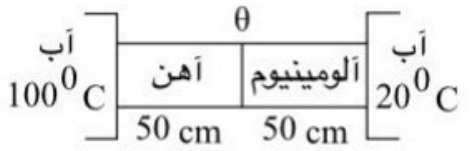
$\Rightarrow ۸۰ + \theta = ۹۰ - \theta \Rightarrow ۲\theta = ۱۰ \Rightarrow \theta = ۵^\circ C$

۵۷ ـ گزینه ۴

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = P \cdot t \Rightarrow \begin{cases} (۱) \Rightarrow Pt = mL_F \\ (۲) \Rightarrow Pt' = mc\Delta\theta + mL_V \end{cases}$$

طرفین رابطه را بر هم تقسیم می‌کنیم $\frac{(۱)}{(۲)} \Rightarrow \frac{t}{t'} = \frac{mL_F}{m(c\Delta\theta + L_V)} \Rightarrow \frac{۱۰}{t'} = \frac{۳۳۴}{۴/۲ \times ۱۰۰ + ۲۲۵۶} \Rightarrow t' \simeq ۸۰ \text{ min}$

۵۸ ـ گزینه ۲ با استفاده ازرابطه‌ی رسانندگی گرما درجامدات و این نکته که بعد از به تعادل رسیدن، آهنگ انتقال گرما در میله‌ها یکسان است، می‌توان نوشت:



$$\frac{Q}{t} = \frac{k_{Al} A \Delta\theta}{L} \Rightarrow \left(\frac{Q}{t}\right)_{Fe} = \left(\frac{Q}{t}\right)_{Al}$$

$k_{Fe}(۱۰۰ - \theta) = k_{Al}(\theta - ۲۰)$

$\xrightarrow{k_{Al} = ۳k_{Fe}}$ $۱۰۰ - \theta = ۳(\theta - ۲۰) \Rightarrow \theta = ۴۰^\circ C$

۵۹ ـ گزینه ۲ وقتی گفته می‌شود که بخشی از یخ آب نمی‌شود بدین معناست که دمای تعادل صفر درجه سانتی‌گراد است.

(m) یخ $۲۰^\circ C \rightarrow$ یخ صفر درجه $(m - ۵۰) \rightarrow$ آب صفر درجه $\leftarrow$ آب $۲۰^\circ C$, $m' = ۲۵۰ g$

$$\underset{\text{گرمای افزایش}}{Q_1} + \underset{\text{گرمای ذوب}}{Q_۲} = \underset{\text{گرمای تبدیل}}{|Q_۳|}$$

آب ۲۰° به آب ۰° قسمتی از یخ دمای یخ از -۲۰° به ۰°

$m \times ۲/۱ \times ۲۰ + (m - ۵۰) \times ۳۳۶ = ۲۵۰ \times ۴/۲ \times ۲۰$

توجه شود که ۵۰ گرم یخ ذوب نشده باقی می‌ماند.

$۴۲ \times m + ۳۳۶m - ۱۶۸۰۰ = ۲۱۰۰۰$

$۳۷۸m = ۳۷۸۰۰ \Rightarrow m = ۱۰۰ g$

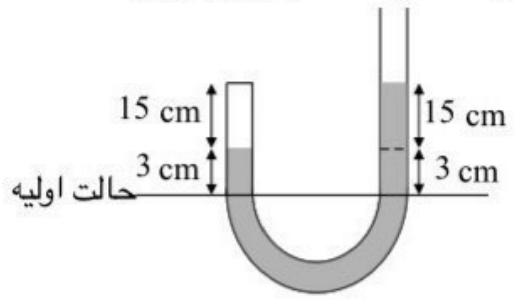
۶۰ ـ گزینه ۳ حالت اول: وقتی ارتفاع در دو طرف لوله‌ی U شکل یکسان است فشار گاز مخزن با فشار هوای محیط برابر است.

$P_{۱G} = P_۰$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

در حالت دوم اختلاف ارتفاع جیوه برابر با $15cm$ است.



$$P_{2G} = P_0 + 15$$

چون دما ثابت است با توجه به قانون گازها داریم:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow P_1 \cancel{A} h_1 = P_2 \cancel{A} h_2 \Rightarrow P_0 \times 18 = (P_0 + 15) \times 15 \Rightarrow P_0 = 75cmHg$$

۶۱ ـ گزینه ۲

بنابر روابط انبساط جامدات داریم:

$$\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha\Delta\theta$$

طبق تعریف درصد تغییرات یک کمیت می‌توان گفت:

درصد تغییرات حجم : $\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3\alpha\Delta\theta \times 100 = 3 \times 10^{-5} \times 100 \times 100 = 0/3\ \%$

۶۲ ـ گزینه ۱

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_Ac_A\Delta\theta_A = m_Bc_B\Delta\theta_B \rightarrow 3c_A \times 5 = 2c_B \times 3 \rightarrow 15c_A = 6c_B \rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{6}{15} = 0/4$$

۶۳ ـ گزینه ۱ رابطه‌ی $Q = k\frac{At\Delta\theta}{L}$ نشان می‌دهد که گرمای شارش یافته با اختلاف دما متناسب است:

حالت اول : $\Delta\theta_1 = \theta_{\text{بیشتر}} - \theta_{\text{کمتر}} = 20 - (-5) = 25^\circ C$

حالت دوم : $\Delta\theta_2 = 25 - (-5) = 30^\circ C$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} = \frac{30}{25} = \frac{6}{5}$$

۶۴ ـ گزینه ۲ دریک شرایط پایدار، گرمایی که در یک مدت زمان معین از دو ورقه می‌گذرد یکسان است.

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow k_1\frac{At\Delta\theta_1}{L} = k_2\frac{At\Delta\theta_2}{L} \Rightarrow k_1\Delta\theta_1 = k_2\Delta\theta_2 \Rightarrow 400(\theta - 0) = 80(90 - \theta) \Rightarrow \theta = 15^\circ C$$

۶۵ ـ گزینه ۳ وقتی شیررابط را باز می‌کنیم، گاز اکسیژن تمام حجم دو مخزن را اشغال می‌کند و حجمش برابر $7 = 5 + 2$ لیتر می‌شود.

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{4 \times 2}{47 + 273} = \frac{P_2 \times 7}{7 + 273} \Rightarrow P_2 = 1atm$$

۶۶ ـ گزینه ۴ چون پس از تبادل گرمایی ۱۰۰ گرم یخ ذوب نشده باقی می‌ماند، پس دمای تعادل برابر صفر درجه‌ی سلسیوس است. اگر جرم یخ را m_1 و جرم آب را m_2 در نظر بگیرید، با نوشتن شرط تعادل دمایی داریم:

یخ $0^\circ C \xrightarrow{Q_1}$ آب $0^\circ C \xleftarrow{Q_2}$ آب $50^\circ C$

شرط تعادل دمایی : $\sum Q = 0 \rightarrow Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow (m_1 - 100)L_F + m_2c\Delta\theta = 0$

جرم اولیه‌ی یخ $(m_1 - 100) \times 336000 = 800 \times 4200 \times 50 \rightarrow (m_1 - 100) = 500g \rightarrow m_1 = 600g$

۶۱ ـ گزینه ۱

ر دمای ثابت، فشار با حجم رابطه‌ی عکس دارد و چون فشار گاز افزایش یافته حتماً حجم گاز ۶۰ درصد کم شده پس:

Scanned with CamScanner

@konkorilife

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\xrightarrow{T_1=T_2}P_1V_1=P_2V_2$$

$$P_1V_1=P_2V_2\xrightarrow[P_2=P_1+15\times10^4]{V_2=V_1-\frac{6}{10}V_1=0/4V_1}P_1V_1=(P_1+15\times10^4)\times0/4V_1$$

$$\Rightarrow P_1=10^5Pa$$

۶۸ ـ گزینه ۲

$$\text{یخ}\xrightarrow{Q_1}0^\circ C\ \text{یخ}\xrightarrow{Q_2}0^\circ C\ \text{آب}\xrightarrow{Q_3}50^\circ C\ \text{آب}-5^\circ C$$

$$Q_T=Q_1+Q_2+Q_3=mc_{\text{یخ}}\Delta\theta+mL_F+mC_{\text{آب}}\Delta\theta$$

$$Q_T=\frac{2}{10}\times2100\times5+\frac{2}{10}\times335000+\frac{2}{10}\times4200\times50$$

$$Q_T=111100J=111/1KJ$$

۶۹ ـ گزینه ۳

$$\Delta L=L_1\alpha\Delta\theta=L_1\times2\times10^{-5}\times50=10^{-3}L_1$$

$$\text{میزان افزایش قطر بر حسب درصد}=\frac{\Delta L}{L_1}\times100=10^{-3}\times100=0/1\%$$

۷۰ ـ گزینه ۲ ۱) ابتدا باید جرم یخ روی دریاچه رامحاسبه کنیم؛

$$\rho_{\text{یخ}}=\frac{m}{V}\rightarrow m=\rho_{\text{یخ}}V=\rho_{\text{یخ}}(Ah)=(0/9\times10^3)\times(500\times10^6)\times0/1=45\times10^9kg$$

۲) گرمای لازم برای ذوب یخ دریاچه برابر است با:

$$Q_F=mL_F\rightarrow Q_F=45\times10^9\times336000=1/512\times10^{16}j$$

$$\Rightarrow Q_F=1/512\times10^{16}\times10^{-6}M=1/512\times10^{10}Mj$$

۷۱ ـ گزینه ۴ انرژی جنبشی متوسط مولکولهای یک مایع فقط به دمای مایع بستگی دارد.

۷۲ ـ گزینه ۲ با توجه به ثابت بودن حجم مقدار معینی از یک گاز کامل در طی این فرایند، داریم:

$$T_1=27+273=300K\ ,\ T_2=87+273=360K$$

$$\text{حجم گاز ثابت است}:\ \frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}\Rightarrow\frac{P_1}{300}=\frac{P_2}{360}\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=\frac{360}{300}=1/2\Rightarrow P_2=1/2P_1$$

$$\Rightarrow\Delta P=P_2-P_1=0/2P_1=\frac{20}{100}P_1\Rightarrow\text{فشار گاز در طی این فرایند ۲۰ درصد افزایش می‌یابد}$$

۷۳ ـ گزینه ۲ با توجه به اطلاعات صورت مسأله و با توجه به رخ ندادن تغییر حالت، داریم:

$$\begin{cases}m_1=200gr\\ \theta_1=22/5^\circ C\\ c_1=c_{\text{آب}}\end{cases},\begin{cases}m_2=150gr\\ \theta_2=40^\circ C\\ c_2=c_{\text{آب}}\end{cases}$$

$$\theta_c=\frac{m_1c_1\theta_1+m_2c_2\theta_2}{m_1c_1+m_2c_2}\xrightarrow{c_1=c_2=c_{\text{آب}}}\theta_c=\frac{m_1\theta_1+m_2\theta_2}{m_1+m_2}\Rightarrow\theta_c=\frac{200\times22/5+150\times40}{200+150}=30^\circ C$$

۷۴ ـ گزینه ۲ باید جرمی از فلز را به‌دست آوریم که فقط تمام یخ را ذوب کند و به آب صفر درجه برساند نه بیشتر! یعنی نباید دمای مجموعه را تغییر دهد چرا؟ چون عبارت حداقل بکار رفته ست. دمای تعادل مجموعه صفر درجه است. بنابراین داریم:

$$\boxed{\begin{matrix}m=200g\\ \text{یخ صفر}\end{matrix}}\xrightarrow{Q_2}\boxed{\begin{matrix}\text{آب صفر}\\ m=200g\end{matrix}}\qquad\boxed{C_{\text{فلز}}}\xleftarrow{Q_1}\boxed{\text{فلز }250^\circ}$$

$$\sum Q=0\rightarrow Q_1+Q_2=0$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

$$m_{\text{فلز}} C_{\text{فلز}} \Delta\theta + m_{\text{یخ}} L_f = ۰$$

$$m \times ۴۰۰ \times (۰ - ۲۵۰) + ۲۰۰ \times ۳۳۶۰۰۰ = ۰ \Rightarrow m_{\text{فلز}} = ۶۷۲gr$$

۷۵ - گزینه ۱ ابتدا با استفاده از رابطه‌ی چگالی نسبت جرم دو جسم را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{۰/۸\rho_B}{\rho_B} \times \frac{۲V_B}{V_B} = ۱/۶ \Rightarrow m_A = ۱/۶m_B$$

حال باتوجه به فرض مسئله که گرمای داده شده به هر دو جسم یکسان است و مطابق رابطه‌ی $Q = mc\Delta\theta$ داریم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow ۱/۶m_B \times \frac{۱}{۲} c_B \times \Delta\theta_A = m_B c_B \times \Delta\theta_B$$

$$\Rightarrow ۰/۸\Delta\theta_A = \Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_A = \frac{۱۰}{۸}\Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_A = \frac{۵}{۴}\Delta\theta_B$$

۷۶ - گزینه ۲ چون مقدار گرمایی که یخ می‌گیرد تا ذوب شود با مقدار گرمایی که به سبب رسانندگی گرمایی از میله عبور می‌کند، برابر است، می‌توان نوشت:

Q (رسانندگی گرمایی) = Q(گرمایی که یخ می‌گیرد تا ذوب شود)

$$\frac{KAt\Delta\theta}{L} = mL_f \Rightarrow \frac{K \times ۷ \times ۱۰^{-۴} \times ۱۰ \times ۶۰ \times (۱۰۰ - ۰)}{۲۵ \times ۱۰^{-۲}} = ۰/۲ \times ۳۳۶۰۰۰$$

$$\Rightarrow K = \frac{۳۳۶ \times ۵۰}{۴۲} = ۴۰۰\ \frac{J}{s \cdot m \cdot K}$$

۷۷ - گزینه ۱

چون قرار است پیستون جابه‌جا نشود نتیجه می‌گیریم حجم ثابت است.

$$\frac{P_۱ V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲ V_۲}{T_۲} \xrightarrow{V_۱ = V_۲} \frac{P_۱}{T_۱} = \frac{P_۲}{T_۲}$$

$$\begin{cases} P_۱ = P_۰ + \frac{m_۱ g}{A} & , \quad T_۱ = \theta_۱ + ۲۷۳ = ۳۰۰ \\ P_۲ = P_۰ + \frac{m_۲ g}{A} & , \quad T_۲ = \theta_۲ + ۲۷۳ = ۳۶۰ \end{cases}$$

$$\frac{P_۱}{T_۱} = \frac{P_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{P_۰ + \frac{m_۱ g}{A}}{۳۰۰} = \frac{P_۰ + \frac{m_۲ g}{A}}{۳۶۰} \Rightarrow \frac{۱۰^۵ + \frac{(۴+۱)\times ۱۰}{۵\times ۱۰^{-۴}}}{۳۰۰} = \frac{۱۰^۵ + \frac{(m_۲ + ۱)\times ۱۰}{۵\times ۱۰^{-۴}}}{۳۶۰} \Rightarrow m_۲ = ۶kg$$

$$\Delta m = m_۲ - m_۱ = ۶kg - ۴kg = ۲kg$$

۷۸ - گزینه ۲ جرم گاز از ۲۰ گرم به ۱۰ گرم رسیده است و نصف شده است پس تعداد مول هم نصف می‌شود.

$$\frac{۱}{۲} \quad \frac{۱}{۲}$$
$$\overset{\uparrow}{n} = \overset{\uparrow}{\frac{m}{M}}$$

حجم گاز نصف شده پس: $V_۲ = \frac{۱}{۲}V_۱ = ۱۵lit$

بنابراین می‌توان برای گاز تناسب زیر را نوشت:

$$\frac{P_۱ V_۱}{n_۱ \cancel{T_۱}} = \frac{P_۲ V_۲}{n_۲ \cancel{T_۲}} \Rightarrow \frac{۴ \times ۳۰}{\cancel{n_۱}} = \frac{P_۲ \times ۱۵}{\frac{۱}{۲}\cancel{n_۱}} \Rightarrow P_۲ = \frac{۴ \times ۳۰}{۳۰} = ۴atm$$

۷۹ - گزینه ۳ طبق قانون گازها می‌توان نوشت:

$$\frac{P_۱ V_۱}{n_۱ T_۱} = \frac{P_۲ V_۲}{n_۲ T_۲} \Rightarrow \frac{۱ \times ۲۲/۴}{۱ \times ۲۷۳} = \frac{۲ \times V_۲}{۳ \times (۲۷۳ + ۱۸۲)} \Rightarrow (\text{هیدروژن}\ n = \frac{m}{M} = \frac{۶}{۲} = ۳mol)$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

$$\frac{۲۲٫۴}{۲۷۳} = \frac{۲V_۲}{۳ \times ۴۵۵} \Rightarrow V_۲ = \frac{۵ \times ۲۲٫۴}{۲} = ۵۶lit$$

۸۰ - گزینه ۴ باتوجه به رابطهٔ آهنگ رسانش گرمایی داریم:

$$H = \frac{kA}{L}\Delta T \Rightarrow k = \frac{HL}{A\Delta T} \Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = \frac{H_A}{H_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A}$$

$$\Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = ۲٫۵ \times ۱ \times ۲ \times ۱ = ۵$$

۸۱ - گزینه ۳ روش اول

آهنگ رسانش گرما ثابت است.

$$H_۱ = H_t \Rightarrow \frac{KA\Delta\theta'}{L_۱} = \frac{KA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{۱۰۰ - ۳۰}{L_۱} = \frac{۱۰۰ - ۰}{L} \Rightarrow \frac{L_۱}{L} = ۰٫۷$$

روش دوم

در طول L دما $۱۰۰^\circ C$ کاهش می‌یابد. بنابراین پس از $۰٫۷L$ دما $۷۰^\circ C$ کاهش یافته به $۳۰^\circ C$ می‌رسد.

۸۲ - گزینه ۱

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۱٫۸ \times \cancel{۱۰^۵} \times ۱٫۴}{۲۸۰} = \frac{۱ \times \cancel{۱۰^۵} \times V_۲}{۳۰۰} \Rightarrow V_۲ = ۲٫۷\ cm^۳$$

$$\Delta V = V_۲ - V_۱ = ۲٫۷ - ۱٫۴ = ۱٫۳cm^۳$$

۸۳ - گزینه ۳ چون درنهایت یخ صفر درجه هم باقی مانده بنابراین دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس خواهد بود. گرمایی که آب $۲۰^\circ C$ هنگام تبدیل به آب صفر درجه از دست می‌دهد سبب ذوب $\frac{۲}{۳}$ جرم قطعه یخ صفر درجه خواهد شد. بنابراین:

$$۰٫۸ \times ۴۲۰۰ \times ۲۰ = \frac{۲}{۳}m \times ۳۳۶۰۰۰ \Rightarrow ۰٫۸ \times ۲۱ \times ۲ = ۱۱۲m \Rightarrow m = ۰٫۳kg = ۳۰۰g$$

۸۴ - گزینه ۱

$$\rho_A = ۲\rho_B \xrightarrow[V_A = V_B]{m=\rho V} m_A = ۲m_B$$

$$Q_A = Q_B$$

$$m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B$$

$$۲m_B \times ۲c_B \times \Delta\theta_A = m_B \times c_B \times \Delta\theta_B$$

$$۴\Delta\theta_A = \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{۱}{۴}$$

۸۵ - گزینه ۴

$$\begin{cases} m_A = m_B \text{ و } c_A = \frac{۱}{۲}c_B \text{ و } \alpha_A = \frac{۱}{۲}\alpha_B \\ V_{۱B} = ۴V_{۱A} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta V = V_۱(۳\alpha)\Delta\theta \\ Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q_A = Q_B \Rightarrow \cancel{m_A}^{۱}\ \cancel{c_A}_{\frac{۱}{۲}}\Delta\theta_A = \cancel{m_B}^{۱}\ \cancel{c_B}_{۱}\Delta\theta_B \end{cases}$$

$$\Delta\theta_A = ۲\Delta\theta_B$$

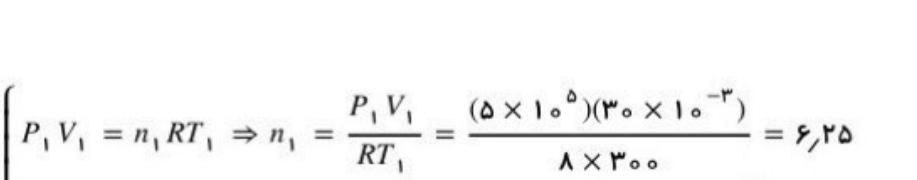
Scanned with CamScanner

@konkorilife

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = (\frac{V_{1A}}{V_{1B}})\,(\frac{3\alpha_A}{3\alpha_B})\,(\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}) = (\frac{1}{4})\,(\frac{1}{2})(2) = \frac{1}{4}$$

۸۶ - گزینه ۴ فرض کنیم m' گرم آب اولیه $50^\circ C$ داشته‌ایم که موفق شده m_x گرم یخ صفر درجه را ذوب کند:

$$\boxed{m' + m_x = 520g\,(\text{آب صفر درجه})} \quad (1)$$



$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m'c\Delta\theta + m_xL_F = 0 \Rightarrow m' \times 4200 \times (0 - 50) + m_x \times 336000 = 0 \xrightarrow{\div \text{بر } 4200} -50m' + 80m_x = 0 \Rightarrow m_x = \frac{5}{8}m \quad (2)$$

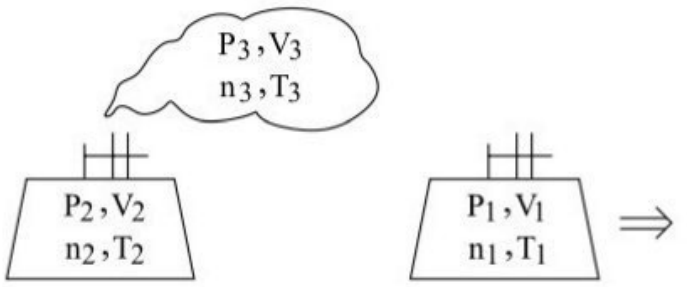
$$(1)\text{و}(2) \Rightarrow m' + \frac{5}{8}m' = 520 \Rightarrow \frac{13}{8}m' = 520 \Rightarrow m' = 320g$$

۸۷ - گزینه ۲

$$P: \text{ثابت} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow \frac{2}{320} = \frac{72}{360} \rightarrow V_2 = \frac{9}{4}lit$$

$$T: \text{ثابت} \xrightarrow{V_3=\frac{4}{5}V_2} P_2V_2 = P_3V_3 \rightarrow (2 \times 10^5)V_2 = P_3(\frac{4}{5}V_2) \rightarrow P_3 = 2/5 \times 10^5 Pa$$

۸۸ - گزینه ۳



$$\begin{cases} P_1V_1 = n_1RT_1 \Rightarrow n_1 = \frac{P_1V_1}{RT_1} = \frac{(5 \times 10^5)(30 \times 10^{-3})}{8 \times 300} = 6/25 \\ P_2V_2 = n_2RT_2 \Rightarrow n_2 = \frac{P_2V_2}{RT_2} = \frac{(2/9 \times 10^5)(30 \times 10^{-3})}{8 \times 290} = 3/75 \\ V_2 = V_1 = 30L \end{cases}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 3/75 - 6/25 = -2/5$$

مول $2/5 \times 32\frac{g}{mol} = 80g$

۸۹ - گزینه ۴

$$\begin{cases} K_{Fe} = 80\frac{W}{m \cdot K} \\ K_{Cu} = 400\frac{W}{m \cdot K} \end{cases} \text{و} \quad \theta_{Cu} = \Delta\theta_{Fe} \text{ و } \Delta t_{Cu} = \Delta t_{Fe}$$

$$Q = \frac{KA\Delta t\Delta\theta}{L}$$

$$\begin{cases} \frac{Q_{Cu}}{Q_{Fe}} = \frac{K_{Cu}}{K_{Fe}} \times \frac{A_{Cu}}{A_{Fe}} \times \frac{L_{Fe}}{L_{Cu}} = \frac{400}{80} \times 4 \times \frac{1}{2} = \frac{160}{16} = 10 \\ A = \pi r^2 = \pi(\frac{D}{2})^2 = \frac{\pi D^2}{4} \rightarrow \frac{A_{Cu}}{A_{Fe}} = (\frac{D_{Cu}}{D_{Fe}})^2 = 4 \\ L_{Cu} = 2L_{Fe} \end{cases}$$

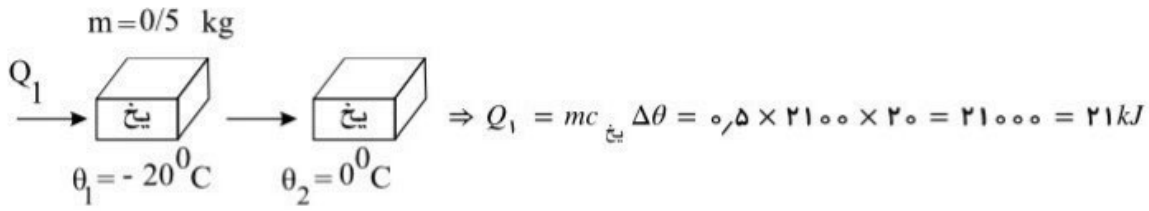
۹۰ - گزینه ۳ گام اول: کل گرمای داده شده را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = 10/5\frac{kJ}{min} \times 20min = 210kJ$$

Scanned with CamScanner

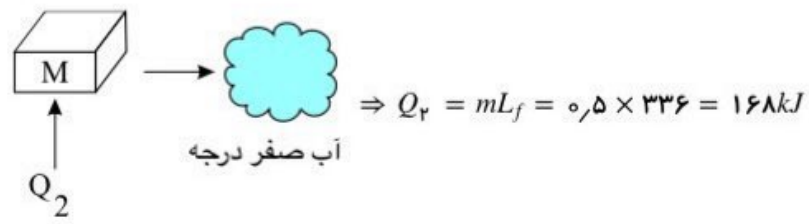
@konkorilife

گام دوم: برویم سراغ یخ:



$\Rightarrow Q_۱ = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta = ۰/۵ \times ۲۱۰۰ \times ۲۰ = ۲۱۰۰۰ = ۲۱kJ$

یخ صفر درجه



$\Rightarrow Q_۲ = mL_f = ۰/۵ \times ۳۳۶ = ۱۶۸kJ$

گام سوم: مقایسه کنیم:

$Q = ۲۱۰kJ$

$Q' = Q_۱ + Q_۲ = ۲۱ + ۱۶۸ = ۱۸۹kJ \quad Q > Q'$

پس دمای آب حاصل از یخ $-۲۰^\circ C$، بالاتر از صفر درجه خواهد شد:

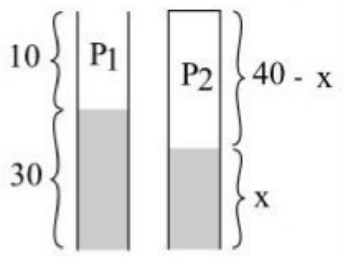
$Q_۳ = ۲۱۰۰۰J = ۰/۵ \times ۴۲۰۰ \times \Delta\theta = ۲۱۰۰\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۱۰^\circ C \Rightarrow \theta - ۰ = ۱۰^\circ C \Rightarrow \theta = ۱۰^\circ C$

۹۱ ـ گزینه ۳

$P_۱ = P_۰ \quad , \quad P_۲ = (P_۰ - x) \quad , \quad V_۱ = A \times ۱۰ \quad , \quad V_۲ = A \times (۴۰ - x)$

$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow ۷۵ \times ۱۰ = (۷۵ - x)(۴۰ - x)$

$\Rightarrow ۷۵۰ = ۳۰۰۰ + x^۲ - ۱۱۵x \Rightarrow x = ۲۵cm$



۹۲ ـ گزینه ۴

یخ -۲۰° $\xrightarrow{Q_۲}$ یخ صفر درجه $\xleftarrow{Q_۱}$ آب صفر درجه (جرم آب یخ بسته (m'))

مقدار گرمایی که یخ $-۲۰^\circ C$ می گیرد، برابر است با مقدار گرمایی که آب صفر درجه سانتی گراد می‌دهد.

$Q_۱ = Q_۲$

$m'L_f = mc\Delta\theta \Rightarrow ۲۰۰ \times ۳/۳۶ \times ۱۰^۵ = m \times ۲۱۰۰ \times ۲۰ \Rightarrow m = ۱۶۰۰g$

۹۳ ـ گزینه ۴

گرمایی که آب ۲۰ می‌دهد = گرمایی که یخ $-۱۰^\circ C$ می‌گیرد

(یخ $-۱۰^\circ C$ $\rightarrow$ یخ صفر $\rightarrow$ آب صفر $\rightarrow$ آب θ) = (آب $۲۰^\circ C$ $\rightarrow$ آب θ)

$mc_{\text{یخ}}(۰ + ۱۰) + mL_F + mc_{\text{آب}}(\theta - ۰) = mc_{\text{آب}}(۲۰ - \theta)$

$\Rightarrow ۱ \times ۲۱۰۰(۱۰) + ۱ \times ۳۳۶۰۰۰ + ۱ \times ۴۲۰۰(\theta) = ۵ \times ۴۲۰۰(۲۰ - \theta)$

$۲۱۰۰۰ + ۳۳۶۰۰۰ + ۴۲۰۰\theta = ۲۱۰۰۰(۲۰ - \theta) \Rightarrow ۲۱ + ۳۳۶ + ۴/۲\theta = ۴۲۰ - ۲۱\theta \Rightarrow \theta = ۲/۵^\circ C$

۹۲ ـ گزینه ۲

بگالی آب $\frac{g}{cm^۳}$ ۱ است، پس هر یک لیتر از آن جرمی برابر یک کیلوگرم دارد، یعنی در هر دقیقه ۰/۱۸ آب تبخیر می‌شود، پس داریم:

$A = \pi\frac{D^۲}{۴} = \pi\frac{(۳۰ \times ۱۰^{-۲})^۲}{۴} = \frac{۹\pi}{۴} \times ۱۰^{-۲}m^۲$

$Q = mL_V = ۰/۱۸ \times ۲۲۵۰ = ۴۰۵kJ = ۴۰۵۰۰۰J$

$Q = k\frac{At\Delta\theta}{L} \Rightarrow ۴۰۵۰۰۰ = ۲۴۰ \times \frac{\frac{۹\pi}{۴} \times ۱۰^{-۲} \times ۶۰ \times \Delta\theta}{۴/۸ \times ۱۰^{-۳}}$

$\Rightarrow ۴۰۵۰۰۰ = ۲۴۰ \times \frac{\frac{۹\times۳}{۴} \times ۶۰ \times ۱۰^{-۲}\Delta\theta}{۴/۸ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۴۰۵۰۰۰ \times ۴۸ \times ۱۰^{-۴}}{۲۴۰ \times \frac{۲۷}{۴} \times ۶ \times ۱۰^{-۱}} = ۲^\circ C$

$\Rightarrow \Delta\theta = \theta - \theta_۰ \Rightarrow ۲ = \theta - ۱۰۰ \Rightarrow \theta = ۱۰۲^\circ C$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

۹۵ ـ گزینه ۳

گاز کامل محبوس شده در لوله طی یک فرآیند هم‌دما تغییر حجم و فشار دارد و طبق روابط قانون گازها داریم:

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow ۱۰^۵ \times ۲۴A = P_2 \times ۱۶A \Rightarrow P_2 = \frac{۱۰^۵ \times ۲۴}{۱۶} \Rightarrow P_2 = ۱/۵ \times ۱۰^۵ Pa$$

$$P_2 = \rho gh + P_۰ \Rightarrow ۱/۵ \times ۱۰^۵ = ۱۰۰۰ \times ۱۰h + ۱۰^۵$$

مقداری که لوله در آب فرو رفته $h = ۵m \Rightarrow ۸ + ۵ = ۱۳m$

۹۶ ـ گزینه ۳ روش اول: گرمایی که فلز ازدست می‌دهد تا دمای آن از $۱۰۵^\circ C$ **به** $۵^\circ C$ **برسد برابر است با:**

$$Q_۱ = m_۱c_۱\Delta\theta_۱ = ۰/۲ \times ۸۴۰ \times (۵ - ۱۰۵) \rightarrow Q_۱ = -۰/۲ \times ۸۴۰ \times ۱۰۰$$

اگرجرم یخ اولیه را m **بنامیم، چون جرم مخلوط آب و یخ برابر** $۴۰۰g$ **بوده است. جرم آب اولیه برابر** $(۰/۴ - m)$ **کیلوگرم بوده است.**

گرمایی که یخ صفردرجه دریافت کرده تا ابتدا ذوب شود وسپس به دمای $۵^\circ C$ **برسد برابر است با:**

$$Q_۲ = mL_F + mc\Delta\theta \rightarrow Q_۲ = m \times ۳۳۶ \times ۱۰^۳ + m \times ۴۲۰۰ \times ۵ = m \times ۳۵۷ \times ۱۰^۳$$

وگرمایی که آب $۰^\circ C$ **دریافت کرده تا به دمای** $۵^\circ C$ **برسد:**

$$Q_۳ = (۰/۴ - m) \times ۴۲۰۰ \times ۵$$

کافی است مجموع گرماها را برابر صفر قرار دهیم:

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ = ۰$$

$$(-۰/۲ \times ۸۴۰ \times ۱۰۰) + (m \times ۳۵۷ \times ۱۰^۳) + [(۰/۴ - m) \times ۴۲۰۰ \times ۵] = ۰ \rightarrow m = ۰/۰۲۵kg = ۲۵g$$

روش دوم: اگر جرم یخ صفر درجه در مخلوط را m **و جرم آب صفر درجه در مخلوط را** m' **فرض کنیم، می‌توان گفت:**

ابتدا m **ذوب و به آب صفر تبدیل شده و سپس دمای** $(m + m')$ **که برابر ۴۰۰ گرم است به آب** $۵^\circ C$ **می‌رسد. یعنی:**

$$mL_F + (m + m')c\Delta\theta = (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}}$$

$$m \times ۳۳۶۰۰۰ + ۴۰۰ \times ۴۲۰۰ \times (۵ - ۰) = +۲۰۰ \times ۸۴۰(۱۰۵ - ۵)$$

$$m \times ۸۰ + ۲۰۰۰ = ۲۰ \times ۲(۱۰۰) \rightarrow m = ۲۵g$$

۹۷ ـ گزینه ۳

$$\begin{cases} \theta_۱ = ۰^\circ C & \rightarrow L_{۱Fe} - L_{۱Cu} = ۱mm \\ \theta_۲ = ۱۰۰^\circ C & \rightarrow L_{۲Cu} - L_{۲Fe} = ۰/۵mm \end{cases} \Rightarrow \Delta L_{Cu} = \Delta L_{Fe} + ۱/۵mm$$

$$\xrightarrow{\Delta L = L_۱ \alpha \Delta\theta} L_{۱Cu}\alpha_{Cu}(۱۰۰ - ۰) = L_{۱Fe}\alpha_{Fe}(۱۰۰ - ۰) + ۱/۵$$

$$\xrightarrow{L_{۱Cu} = L_{۱Fe} - ۱} (L_{۱Fe} - ۱)(۱۸ \times ۱۰^{-۵}) \times ۱۰^۲ = L_{۱Fe}(۱/۲ \times ۱۰^{-۵}) \times ۱۰^۲ + ۱/۵$$

$$\Rightarrow L_{۱Fe} = ۲۵۰۳mm = ۲/۵۰۳m$$

۹۸ ـ گزینه ۱ برای حل این سوال گام های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: صفحه با مساحت $S_۲$ **دو برابر صفحه با مساحت** $S_۱$ **جرم دارد. در مرحله‌ی اول می‌خواهیم بررسی کنیم که با توجه به گرماهای داده شده کدام صفحه افزایش دمای بیشتری دارد. بنابراین داریم:**

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_۲}{Q_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times \frac{\Delta\theta_۲}{\Delta\theta_۱} \Rightarrow \frac{۲Q_۱}{Q_۱} = \frac{۲m_۱}{m_۱} \times \frac{\Delta\theta_۲}{\Delta\theta_۱} = ۱$$

Scanned with CamScanner

@konkorilife

گام دوم: در مقایسه‌ی افزایش شعاع دو صفحه، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$S_۱ = ۲S_۱ \Rightarrow \pi(R_۲)^۲ = ۲ \times \pi(R_۱)^۲ \Rightarrow R_۲ = \sqrt{۲}R_۱ \Rightarrow \frac{R_۲}{R_۱} = \sqrt{۲}$$

$$\Delta R = R\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta R_۲}{\Delta R_۱} = \frac{R_۲}{R_۱} \times \frac{\Delta\theta_۲}{\Delta\theta_۱} \Rightarrow \frac{\Delta R_۲}{\Delta R_۱} = \sqrt{۲}$$

تذکر: در گام اول با توجه به آنکه $S_۲ = ۲S_۱$ بوده و دو صفحه از یک ورقه‌ی مسی بریده شده‌اند، می‌توان گفت که $m_۲ = ۲m_۱$ می‌باشد.

۹۹ - گزینه ۲ با توجه به رابطه‌ی انبساط حجمی جامدات ($\Delta V = V_۱ ۳\alpha\Delta\theta$) برای به‌دست آوردن $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ ابتدا باید حجم اولیه هرکدام از کره‌ها (V_A, V_B) را به‌دست آوریم.

سپس با استفاده از رابطه‌ی گرمای داده شده به جسم ($Q = mc\Delta\theta$) رابطه‌ی بین $\Delta\theta_A$ و $\Delta\theta_B$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} V_A = \frac{۴}{۳}\pi r A^۳ = \frac{۴}{۳} \times \pi \times ۲۰^۳ = \frac{۴}{۳}\pi \times ۸۰۰۰ \\ V_B = \frac{۴}{۳}\pi(r^۲_{B_{\text{خارجی}}} - r^۲_{B_{\text{داخلی}}}) = \frac{۴}{۳}\pi(۲۰^۳ - ۱۰^۳) = \frac{۴}{۳}\pi \times ۷۰۰۰ \end{cases} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{۸}{۷}$$

به هر دو کره گرمای یکسانی داده‌ایم در نتیجه داریم:

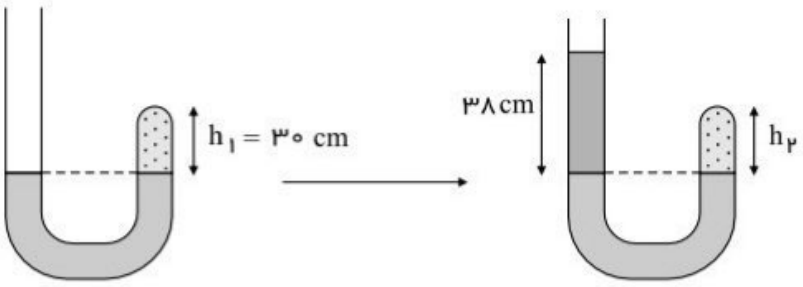
$$Q_A = Q_B \rightarrow m_A \cancel{c_A} \Delta\theta_A = m_B \cancel{c_B} \Delta\theta_B \rightarrow m_A\Delta\theta_A = m_B\Delta\theta_B$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} \cancel{\rho_A} V_A\Delta\theta_A = \cancel{\rho_B} V_B\Delta\theta_B \rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{۷}{۸}$$

و در آخر داریم:

$$\Delta V = V_۱ ۳\alpha\Delta\theta \rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{۸}{۷} \times \frac{۷}{۸} = ۱$$

۱۰۰ - گزینه ۴ باتوجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، مطابق شکل‌های زیر داریم:



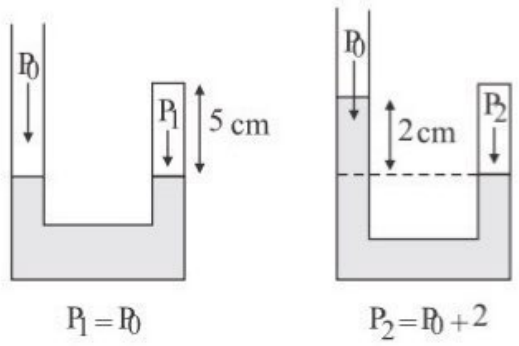
$$P_{۱_{\text{گاز}}} = P_۰ = ۷۶cmHg \qquad P_{۲_{\text{گاز}}} = P_۰ + P_{\text{جیوه}} = ۷۶ + ۳۸ = ۱۱۴cmHg$$

با استفاده از قانون گازها در حالتی که دما ثابت است می‌توان نوشت:

$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow P_۱Ah_۱ = P_۲Ah_۲ \Rightarrow P_۱h_۱ = P_۲h_۲ \Rightarrow ۷۶ \times ۳۰ = ۱۱۴ \times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۲۰cm$$

۱۰۱ - گزینه ۱

با استفاده از قانون گازهای کامل می‌توان نوشت:



$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \xrightarrow[P_۲ = P_۰ + ۲ = ۸۰cmHg]{\substack{V_۱ = Ah_۱ \\ P_۱ = P_۰ = ۷۸cmHg \\ V_۲ = Ah_۲}} \frac{P_۱Ah_۱}{T_۱} = \frac{P_۲Ah_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۷۸ \times ۵A}{۳۱۲} = \frac{۸۰ \times ۶A}{T_۲} \Rightarrow T_۲ = ۳۸۴K$$

$$\Delta T = ۳۸۴ - ۳۱۲ = ۷۲K$$

۱۰۲ - گزینه ۲ ابتدا فشار هوای درون لوله را در وضعیت اول بررسی می‌کنیم:

$$P_۰ = P_۱ + ۷۲cmHg \Rightarrow ۷۵cmHg = P_۱ + ۷۲cmHg \Rightarrow P_۱ = ۳cmHg$$

کنون بنابر قانون گازها داریم: (توجه کنیم که چون سطح مقطع لولهٔ ثابت و ارتفاع گاز نیز ثابت است $(\underset{\text{ثابت}}{۱۵\ cm} = \underset{\text{ثابت}}{۷۲\ cm} - \underset{\text{ثابت}}{۸۷\ cm})$ پس حجم گاز ثابت مانده است.)

Scanned with CamScanner

@konkorilife

$$\frac{P_1 \cancel{V_1}}{T_1} = \frac{P_2 \cancel{V_2}}{T_2} \Rightarrow \frac{۳cmHg}{۳۰۰} = \frac{P_2}{۳۲۰} \Rightarrow P_2 = ۳/۲cmHg$$

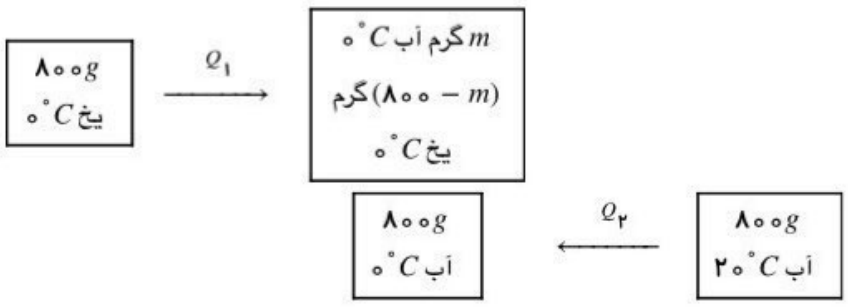
اکنون با بررسی هوای درون لوله در حالت دوم داریم:

$$P'_{\circ} = P_2 + ۷۲cm \Rightarrow P'_{\circ} = ۳/۲ + ۷۲ = ۷۵/۲cmHg$$

یعنی فشار هوا $۰/۲cmHg$ یا $۲mmHg$ افزایش یافته است.

۱۰۳ - گزینه ۱ روش اول:

بنابر طرح‌وارهٔ زیر در مورد تعادل آب و یخ داریم:



$$Q_1 + Q_2 = ۰ \Rightarrow mL_f + ۰/۸ \times C_{\text{آب}} \times \Delta\theta = ۰$$

$$\Rightarrow m \times ۳۳۶ + ۰/۸ \times ۴/۲ \times (-۲۰) = ۰ \Rightarrow m = \frac{۱۶ \times ۴/۲}{۳۳۶} = ۰/۲kg = ۲۰۰g$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، $۲۰۰g$ از یخ ذوب می‌شود، بنابراین $۱۰۰۰g$ آب صفر درجهٔ سلسیوس و $۶۰۰g$ یخ صفر درجهٔ سلسیوس خواهیم داشت.

روش دوم:

ابتدا اصطلاحاً قدرت آب و قدرت یخ را مقایسه می‌کنیم: (می‌توان $c_{\text{آب}} = ۱$ ، $c_{\text{یخ}} = ۰/۵$ ، $L_f = ۸۰$ فرض کرد.)

قدرت آب $= Mc_{\text{آب}}\theta = ۸۰۰ \times ۱ \times ۲۰ = ۱۶۰۰۰$

قدرت یخ $= mc_{\text{یخ}}|\theta'| + mL_f = ۸۰۰ \times ۰/۵ \times ۰ + ۸۰۰ \times ۸۰ = ۶۴۰۰۰$

بنابراین قدرت یخ بیشتر است، پس تنها بخشی از یخ ذوب می‌شود (یا بخشی از آب منجمد می‌شود) و در مورد کاهش جرم یخ (یا افزایش جرم یخ) می‌توان گفت:

$$\left|Mc_{\text{آب}}\theta - mc_{\text{یخ}}|\theta'|\right| = \Delta mL_f \Rightarrow \left|۸۰۰ \times ۱ \times ۲۰ - \cancel{۸۰۰ \times ۰/۵ \times ۰}^{\circ}\right| = \Delta m \times ۸۰$$

$$\Rightarrow \Delta m = ۲۰۰g$$

یعنی $۲۰۰g$ از جرم یخ ذوب‌شده و به آب $۰°C$ تبدیل شده است، بنابراین پس از تعادل $۱۰۰۰g$ آب صفر درجه داریم.

۱۰۴ - گزینه ۳

قانون گازهای کامل : $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{V_1 = V_2} \frac{۷۵}{۳۰۰} = \frac{(۷۵ + x)}{۳۳۰} \Rightarrow x = ۷/۵\ cm$

Scanned with CamScanner