



- ۱) یک گرمکن ۵۰ واتی به طور کامل درون ۱۰۰ گرم آب یک گرماسنج قرار داده می شود اگر در مدت یک دقیقه دمای آب و گرماسنج را به اندازه 5°C افزایش دهد. ظرفیت گرمایی گرماسنج چند $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$
- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۱۶۰

- ۲) چند مورد از عبارت های زیر صحیح نیست؟
- الف) دماسنج های پلاتینی، پیرومتر و ترموکوپل همگی از دماسنج های معیار هستند.
- ب) وقتی آب از یخ به حالت مایع تبدیل می شود، ساختار شبکه مولکولی آن می شکند و حجم اشغال شده توسط آن کاهش می یابد.
- پ) افزایش فشار باعث افزایش نقطه ی ذوب یخ می شود.
- ت) در رساناهای فلزی سهم اتم ها در رسانش گرما بیش تر از الکترون هاست.
- ث) با افزایش دما گرمای نهان تبخیر افزایش می یابد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳) مطابق شکل گلوله ای با سرعت $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می شود. اگر گلوله با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بالای صخره برخورد کند ارتفاع صخره چند متر است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$)



- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰۰
(۳) ۸۰ (۴) ۱۸۰

- ۴) نمک ها، الماس و شیشه به ترتیب از راست به چپ درون کدام دسته از مواد جامد قرار می گیرند؟
- (۱) بلورین - آمورف - آمورف (۲) بلورین - بلورین - آمورف
(۳) بلورین - آمورف - بلورین (۴) آمورف - بلورین - آمورف



(الف)



(ب)

- ۵) دو خط کش به صورت مقابل مدرج شده اند. دقت اندازه گیری خط کش الف و ب برحسب میلی متر به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۵، ۱ (۲) ۵، ۳
(۳) ۶، ۳ (۴) ۶، ۱

۶

یک گیاه با رشد بسیار سریع در هر شبانه‌روز $28/8 \text{ cm}$ رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه برحسب میکرومتر بر دقیقه کدام است؟

$$5 \times 10^4 \text{ (۴)}$$

$$5 \times 10^2 \text{ (۳)}$$

$$2 \times 10^4 \text{ (۲)}$$

$$2 \times 10^2 \text{ (۱)}$$

۷

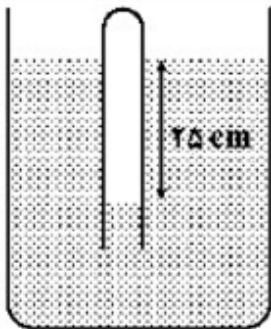
در رابطه با نرده‌ای و برداری بودن کمیت‌های زیر، کدام گزینه درست است؟
«شتاب چترباز، تندی قطار، جرم جسم، چگالی جیوه، انرژی شکلات، برآیند وارد بر جسم، سرعت اتومبیل، حجم مکعب، دمای ظرف یخ، طول قد شخص، شدت روشنایی شمع، زمان سقوط سنگ»

(۱) تعداد کمیت‌های نرده‌ای: ۷ - تعداد کمیت‌های برداری: ۵

(۲) تعداد کمیت‌های نرده‌ای: ۸ - تعداد کمیت‌های برداری: ۴

(۳) تعداد کمیت‌های نرده‌ای: ۹ - تعداد کمیت‌های برداری: ۳

(۴) تعداد کمیت‌های نرده‌ای: ۱۰ - تعداد کمیت‌های برداری: ۲



در شکل زیر، اگر چگالی مایع $\frac{2}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند

کیلوپاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, P_0 = 10^5 \text{ Pa} \right)$

$$95 \text{ (۲)}$$

$$85 \text{ (۱)}$$

$$125 \text{ (۴)}$$

$$105 \text{ (۳)}$$

۹

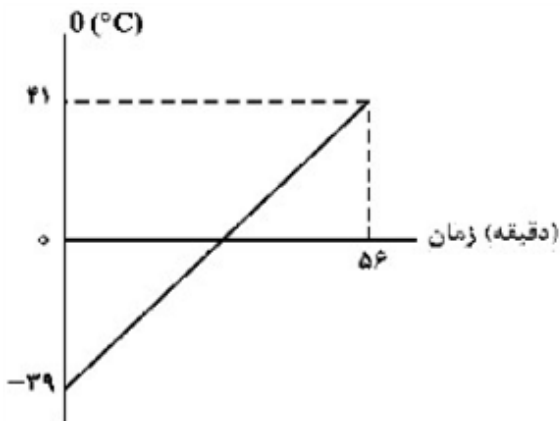
به مایعی به جرم 500 گرم در هر دقیقه 100 J گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه‌ی مایع در SI، کدام است؟

$$140 \text{ (۱)}$$

$$160 \text{ (۲)}$$

$$280 \text{ (۳)}$$

$$320 \text{ (۴)}$$



۱۰

۵ لیتر الکل با چگالی $\frac{0.8}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ با دمای 20°C را با چند کیلوگرم آب با دمای 50°C مخلوط کنیم تا دمای مجموعه

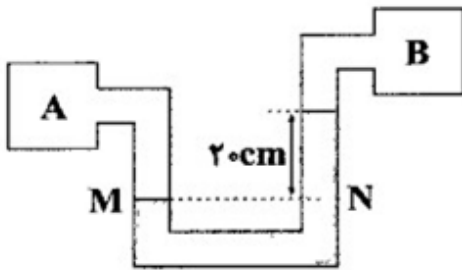
بدون اتلاف گرما به 35°C برسد؟ $\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{الکل}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$

$$2/4 \text{ (۴)}$$

$$2 \text{ (۳)}$$

$$1/2 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$



در شکل زیر اگر در داخل لوله آب به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ باشد، اختلاف

فشار دو مخزن گار A و B چند کیلوپاسکال است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

گلوله‌ای به جرم ۳ kg با سرعت اولیه $\frac{m}{s}$ ۳۰ تحت زاویه α رو به بالا پرتاب می‌شود. این گلوله با سرعت $\frac{m}{s}$ ۱۰ از

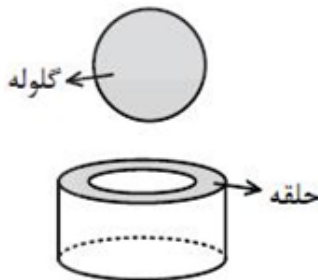
نقطه‌ی اوج می‌گذرد. کار کل نیروی وارد بر گلوله از لحظه‌ی پرتاب تا رسیدن به نقطه‌ی اوج چند ژول است؟

- (۱) ۳۰۰۰
(۲) ۳۰۰
(۳) -۱۰۰
(۴) -۱۲۰۰

در شکل زیر قطر گلوله $\frac{cm}{1000}$ ۲/ و قطر داخلی حلقه ۲ cm می‌باشد. ضریب انبساط طولی گلوله برابر

$\frac{1}{K}$ ۱۰^{-۵} = α گلوله و ضریب انبساط طولی حلقه $\frac{1}{K}$ ۱۰^{-۵} $\times ۲ = \alpha$ حلقه می‌باشد، برای آن‌که گلوله از حلقه عبور کند

لازم است دمای حداقل افزایش یابد.



- (۱) گلوله - ۴۰
(۲) گلوله - ۱۰
(۳) حلقه - ۴۰
(۴) حلقه - ۱۰

دمای محیطی برحسب درجه‌ی فارنهایت، $\frac{8}{2}$ برابر دمای آن برحسب درجه‌ی سلسیوس است. دمای این محیط چند درجه‌ی سلسیوس است؟

- (۱) ۵
(۲) $\frac{6}{4}$
(۳) $\frac{8}{2}$
(۴) ۱۰

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) انرژی پتانسیل به مکان اجسام یک سامانه نسبت به یکدیگر بستگی دارد.

ب) تغییر انرژی پتانسیل کشسانی فنر همواره مقداری مثبت است.

پ) برای تمامی انواع نیروها، می‌توان انرژی پتانسیل تعریف کرد.

ت) با نزدیک کردن دو بار الکتریکی همنام به یکدیگر انرژی پتانسیل الکتریکی بین دو بار افزایش می‌یابد.

- (۱) ۰
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = (60)(50) = 3000 \text{ J}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} \Rightarrow 3000 = \left(\frac{1}{10}\right)(4200)5 + mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{3000 - 2100}{5} = mc_{\text{گرماسنج}} = 180 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست است. ترموکوپل دماسنج معیار نیست.

ب) نادرست است. افزایش فشار باعث کاهش نقطه‌ی ذوب می‌شود.

ت) نادرست است. در رساناهای فلزی سهم الکترون‌ها بیش‌تر از اتم‌هاست.

ث) نادرست است. افزایش دما، گرمای نهان تبخیر را کاهش می‌دهد.

۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه‌ی پایستگی انرژی مکانیکی خواهیم داشت:

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2}(80)^2 = (10)(h) + \frac{1}{2}(20)^2$$

$$\Rightarrow 3200 - 200 = 10h \Rightarrow h = 300 \text{ m}$$

۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

دقت اندازه‌گیری یک وسیله مدرج شده، کم‌ترین مقدار قابل اندازه‌گیری توسط آن وسیله است. برای خط‌کش الف این

مقدار $\frac{3}{10} = 0.3 \text{ cm} = 3 \text{ mm}$ و برای خط‌کش ب این مقدار $\frac{3}{5} = 0.6 \text{ cm} = 6 \text{ mm}$ است.

۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آهنگ رشد این گیاه عبارتست از:

$$28/8 \frac{\text{cm}}{\text{day}} = ? \frac{\mu\text{m}}{\text{min}} \Rightarrow ? = 28/8 \frac{\text{cm}}{\mu\text{m}} \times \frac{\text{min}}{\text{day}} \Rightarrow ? = \frac{2/8}{24 \times 60} \times \frac{10^{-2}}{10^{-6}} \Rightarrow ? = 2 \times 10^2$$

$24 \times 60 \text{ min}$

۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شتاب، نیرو و سرعت، کمیت‌های برداری و بقیه کمیت‌های نرده‌ای هستند.

۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P_A = P_B \Rightarrow P_A = P_0 + \rho gh = 10^5 + 20 \times 10 \times \frac{25}{1000} \Rightarrow P_A = 100 \times 10^3 + 5 \times 10^3$$

$$= 105 \times 10^3 \text{ Pa} \Rightarrow P_A = 105 \text{ kPa}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 560 \text{ J} = \frac{1}{2} \times c \times \frac{1}{2} \Rightarrow c = \frac{560}{\frac{1}{2}} = 1120 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰
گام اول: جرم الکلی را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V = 0.8 \times 10^{-3} \times (5 \times 10^{-3}) = 4 \text{ kg}$$

گام دوم: با توجه به این که در سؤال تغییر حالت روی نمی‌دهد، می‌توانیم از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \Rightarrow 35 = \frac{4 (2100)(20) + m_2 (2200)(50)}{4 (2100) + m_2 (2200)}$$

$$\Rightarrow 35 = \frac{80 + 100 m_2}{4 + 2 m_2} \Rightarrow m_2 = 2 \text{ kg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱
با توجه به خطوط هم‌تراز در یک مایع، فشار نقاط M و N با هم برابر هستند. بنابراین:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A = P_{\text{آب}} + P_B \Rightarrow P_A - P_B = P_{\text{آب}} \\ \Rightarrow P_A - P_B = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0.2 = 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲

$$W_t = \Delta k = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 3 (10^2 - 30^2) = 1/5 (100 - 900) = -1200 \text{ J}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳

$$\Delta R = R_1 \alpha_{\text{حلقه}} \Delta\theta \Rightarrow 0.0004 = 2 \times 2 \times 10^{-5} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 10^\circ \text{C}$$

قطر گلوله

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴
رابطه‌ی بین مقیاس فارنهایت و سلسیوس به شکل زیر است:

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

$$F = 8/2\theta$$

از طرفی طبق صورت سؤال:

$$\frac{9}{5} = 1/8 \quad \frac{8}{2\theta} = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\frac{9}{5} = 1/8} \frac{8}{2\theta} = 1/8\theta + 32 \Rightarrow 6/4\theta = 32 \Rightarrow \theta = 5^\circ \text{C}$$

در نتیجه:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵
هنگامی که فشردگی یا کشیدگی فنر کمتر می‌شود، تغییر انرژی پتانسیل کشسانی فنر منفی است. برای نیروی اصطکاک و مقاومت هوا، انرژی پتانسیل تعریف نمی‌شود.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴