

۱ تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید)

- (۱) ۲
(۲) ۲/۵
(۳) ۳
(۴) ۳/۶

۲ در اندازه‌گیری ابعاد یک قطعه آزمایشگاهی به شکل مکعب‌مستطیل، طول و عرض و ارتفاع به ترتیب با دقت‌های ۰/۰۱ mm، ۰/۰۱ cm و ۱۰^{-۳} mm در اندازه‌گیری شده‌اند. حجم این قطعه با چه دقتی قابل‌محاسبه خواهد بود؟

- (۱) ۱ pm^۳
(۲) ۱۰^{-۳} mm^۳
(۳) ۱۰^{-۳} pm^۳
(۴) ۱ mm^۳

۳ ۴۵ گرم از مایع A با چگالی ۱/۵ g/cm^۳ را با ۵۰ گرم از مایع B با چگالی ۲/۵ g/cm^۳ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل برابر با ۲ g/cm^۳ باشد، بر اثر اختلاط چند سانتی‌متر مکعب از حجم مواد کاسته شده است؟

- (۱) ۲/۵
(۲) ۱/۵
(۳) ۲
(۴) ۳

۴ در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط ۳ cm^۳ کاهش می‌یابد. حجم یخ چند cm^۳ بوده است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

- (۱) ۳۰
(۲) ۲۷
(۳) ۳
(۴) ۲/۷

۵ یک قطعه فلز را که چگالی آن ۲/۷ g/cm^۳ است کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی ۰/۸ g/cm^۳ وارد می‌کنیم و به‌اندازه ۱۶۰ گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

- (۱) ۵۴۰
(۲) ۴۵۰
(۳) ۴۳۲
(۴) ۲۰۰

۶ شعاع یک کره فلزی ۵ سانتی‌متر و جرم آن ۱۰۸۰ گرم و چگالی آن ۲/۷ g/cm^۳ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi = ۳$)

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۲۵

۷ قطر یک گلوله توپر آلومینیومی دو برابر قطر یک گلوله توپر مسی است. اگر جرم گلوله آلومینیومی ۲/۴ برابر جرم گلوله مسی باشد، چگالی آلومینیوم چندبرابر چگالی مس است؟

- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۳
(۴) ۰/۴

۸

مطابق شکل، مقداری گاز آرمانی درون یک استوانه (سیلندر) و زیر پیستون بدون اصطکاکی محبوس است. گاز را چند درجه سلسیوس گرم کنیم تا پیستون ۲ cm بالا برود؟



- (۱) ۵۰
- (۲) ۲۵۰
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۷۵

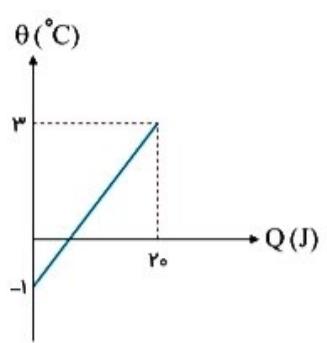
۹

یک گرمکن ۵۰ واتی، به طور کامل در ۱۰۰ گرم آب درون یک دماسنج قرار داده شده است و در مدت ۶۰ s، دمای آب و گرماسنج را از ۲۰ درجه سلسیوس به ۲۵ درجه سلسیوس می‌رساند. چند ثانیه دیگر طول می‌کشد تا آب به جوش آمده و ۲۰ گرم از آن، به بخار تبدیل شود؟ $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ و $L_V = 2260 \text{ kJ/kg}$ و همه گرما، از گرمکن به آب و گرماسنج داده می‌شود.

- (۱) ۴۵۰۵
- (۲) ۲۴۰۵
- (۳) ۶۰۸
- (۴) ۱۸۰۴

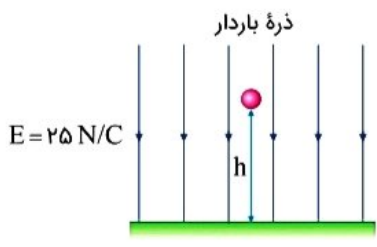
۱۰

نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی با جرم m به صورت زیر است. جسم چند ژول گرما باید بگیرد تا دمای آن ۸ °C افزایش یابد؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۸۰

مطابق شکل، ذره‌ای به جرم 25 mg در نزدیکی سطح زمین در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} قرار دارد. اگر به ذره $+2 \mu\text{C}$ بار الکتریکی بدهیم، آن را از ارتفاع چند متری سطح زمین رها کنیم تا هنگام رسیدن به زمین، انرژی جنبشی آن برابر 6 mJ باشد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۲
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۴

۱۲

اگر در یک ماشین، نسبت توان تلف‌شده به توان مفید، $\frac{1}{3}$ باشد، بازده این ماشین چند درصد است؟ اگر توان ورودی این ماشین 400 وات باشد، کار مفید آن در مدت‌زمان 100 ثانیه چند کیلوژول خواهد بود؟

- (۱) $0.4 \text{ kJ} - 75\%$
- (۲) $0.4 \text{ kJ} - 25\%$
- (۳) $30 \text{ kJ} - 75\%$
- (۴) $30 \text{ kJ} - 25\%$

۱۳

آب از لوله‌ای به قطر 4 dm با سرعت 5 m/s خارج می‌شود. اگر این لوله را به یک شلنگ به قطر 2 cm وصل کنیم با فرض این‌که جرم آب خارج‌شده از سر دیگر شلنگ در هر لحظه برابر 5 kg باشد، انرژی جنبشی جرم آب خارج‌شده در هر لحظه کدام است؟

- (۱) 10^4 J
- (۲) $2 \times 10^4 \text{ J}$
- (۳) 10^2 J
- (۴) $2 \times 10^2 \text{ J}$

۱۴

مصرف بنزین خودرویی که با تندی 45 km/h حرکت می‌کند در هر 5.90 km ، 5 لیتر و انرژی شیمیایی هر لیتر بنزین $10^7 \text{ J} \times 3/5$ می‌باشد، 60 درصد انرژی ناشی از سوختن بنزین به علت اصطکاک و دستگاه تهویه تلف می‌شود. توان مفید این خودرو چند وات است؟

- (۱) 9200
- (۲) 9400
- (۳) 9600
- (۴) 9800

۱۵

اگر 10 مترمکعب آب از دریچه مخزن یک سد در ارتفاع معین به یک توربین آبی با بازده 80 درصد وارد شود، انرژی خروجی این توربین برابر 500 kJ می‌شود. اختلاف ارتفاع مخزن سد تا توربین چند متر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) $7/5$
- (۲) 5
- (۳) $6/5$
- (۴) $6/25$

۱۶

شخصی در طبقه سوم ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقه هفتم می‌رود. جرم شخص 60 kg و یک کوله‌پشتی به جرم 3 kg بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم، مسافت 8 m را در مدت 4 ثانیه با تندی ثابت طی می‌کند. در این 4 ثانیه کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) صفر
- (۲) 4640
- (۳) 4820
- (۴) 5040

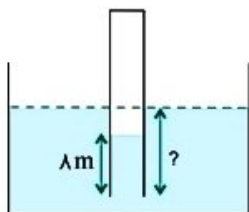
۱۷

جسم ساکنی به جرم m را با دستمان از ارتفاع h_1 تا ارتفاع h_2 بالا می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، کار نیروی دست در این جابه‌جایی کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) $mg(h_2 - h_1)$
- (۳) $-mg(h_2 - h_1)$
- (۴) $\frac{1}{2}mg(h_2 - h_1)$

18

لوله‌ای به طول $L = 24\text{m}$ که یک طرف آن بسته است، حاوی هوا در فشار 10^5Pa است. این لوله را به طور قائم در یک دریاچه آب شیرین فرومی‌بریم تا وقتی که آب همانند شکل تا $\frac{1}{3}$ طول لوله بالا بیاید، لوله چند متر در آب فرورفته است؟ (دما در تمام نقاط برابر و ثابت فرض شود و $g = 10\text{N/kg}$ ، $\rho = 1000\text{kg/m}^3$)



(1) 5

(2) 8

(3) 13

(4) 20

19

در ظرفی 10 گرم آب 60°C را با 40 گرم آب 10°C مخلوط می‌کنیم. پس از ایجاد تعادل گرمایی، چند ژول گرما از مخلوط آب‌ها بگیریم، تا به یخ 0°C تبدیل شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2\text{ J/g.k}$ و $L_f = 336\text{ J/g}$)

(1) 21000

(2) 12600

(3) 25200

(4) 10500

20

به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، 4 برابر حجم کره A است، گرمای یکسانی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه A، 2 برابر گرمای ویژه B و ضریب انبساط سطحی A نصف ضریب انبساط سطحی B باشد، تغییر حجم کره A چندبرابر تغییر حجم کره B است؟

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{16}$ (4) $\frac{1}{8}$