



۱- ضریب انبساط طولی فلزی  $2 \times 10^{-5} K^{-1}$  و دمای آن صفر درجه سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به  $250$  درجه سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ① ۲٫۵      ② ۱٫۵      ③ ۱      ④ ۰٫۵

۲- یک قطعه آلومینیومی به جرم  $m$  و دمای  $94^\circ C$  را درون  $4٫۵ kg$  آب  $50^\circ C$  می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به  $52^\circ C$  برسد،  $m$  چند کیلوگرم است؟  $(c_{Al} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$

- ① ۲٫۵      ② ۲      ③ ۱٫۵      ④ ۱

۳- دمای شهری در دو روز مختلف در یک سال،  $40^\circ C$  و  $10^\circ C$  است. اختلاف دما در این دو روز، چند درجه فارنهایت است؟

- ① ۳۰      ② ۵۰      ③ ۵۴      ④ ۹۰

۴-  $600$  گرم آب  $20^\circ C$  درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن  $400$  گرم آب  $80^\circ C$  می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به  $36^\circ C$  برسد و از مبادله گرما با خارج مجموعه صرف نظر شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج در  $SI$  چقدر است؟  $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$

- ① ۱۸۰۰      ② ۲۱۰۰      ③ ۳۶۰۰      ④ ۴۲۰۰

۵- شخصی  $300g$  آب  $70^\circ C$  را در یک ظرف آلومینیومی به جرم  $120g$  که دمای آن  $20^\circ C$  است، می‌ریزد. دمای نهایی پس از آنکه آب و ظرف به تعادل برسند، تقریباً چند کلوین است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود.)

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, c_{\text{آلومینیوم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$$

- ① ۳۲۹      ② ۶۵      ③ ۳۳۹      ④ ۶۶

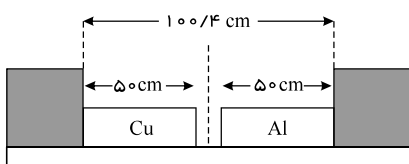
۶- اگر  $90$  درصد گرمایی را که  $800$  گرم آب  $50$  درجه سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 J/kg \cdot K \text{ و } L_f = 336000 J/kg)$$

- ① ۵۰۰      ② ۴۵۰      ③ ۵۰      ④ ۴۵

۷- دو میله مسی و آلومینیومی بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا بریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟

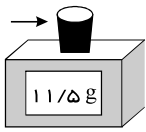
$$(\alpha_{\text{مس}} = 1٫۷ \times 10^{-5} 1/K \text{ و } \alpha_{Al} = ۲٫۳ \times 10^{-5} 1/K)$$



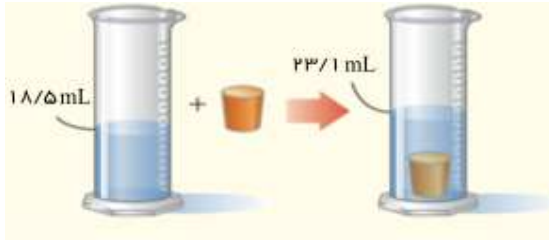
- ① ۴۷۰      ② ۳۴۷      ③ ۲۵۰      ④ ۲۰۰



۸- در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در  $SI$ ، چقدر است؟



ترازوی رقمی



- ① ۲۵۰۰  
 ② ۲۰۵۰  
 ③ ۲٫۵  
 ④ ۲٫۰۵

۹- گلوله‌ای به جرم  $40g$  با سرعت افقی که بزرگی آن  $30 \frac{m}{s}$  است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت  $20cm$  به طور افقی در داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

- ① -۱۸      ② -۱۸۰۰      ③ -۶      ④ -۶۰۰

۱۰- جرم یک قطعه سنگ قیمتی  $200$  قیراط است و هر قیراط معادل  $200$  میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

- ① ۴      ② ۱۰      ③ ۴۰      ④ ۱۰۰

۱۱- چتربازی به جرم کل  $100kg$  از بالونی در ارتفاع  $500$  متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی  $1.5 \frac{m}{s}$  به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی  $4.5 \frac{m}{s}$  به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

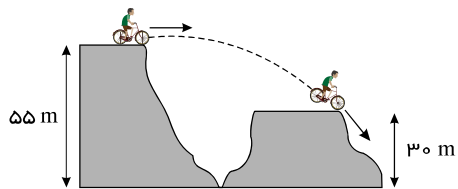


جابه‌جایی

زمین

- ① -۹۰۰  
 ② -۵۰۰٫۹  
 ③ -۵۰۰  
 ④ -۴۹۹٫۱

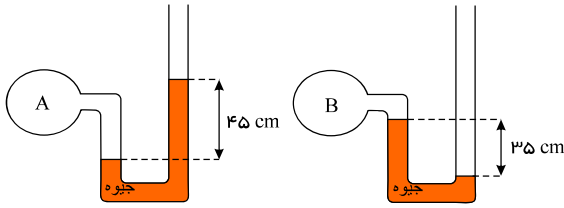
۱۲- در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی  $20 \frac{m}{s}$  از تپه اول جدا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، بزرگی سرعت آن در لحظه رسیدن به تپه دوم، چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- ① ۲۵      ② ۲۸  
 ③ ۳۰      ④ ۴۰



۱۳- اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



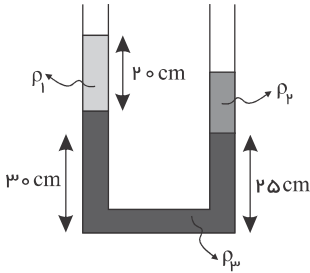
۲ (۲)

۹ (۱)  
۷

۳ (۴)

۱۶ (۳)  
۷

۱۴- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های  $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ ،  $\rho_2 = 2.4 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_3 = 1.2 \frac{g}{cm^3}$  به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله  $2 cm^2$  باشد، جرم مایع با چگالی  $\rho_2$  چند گرم است؟



۳۵ (۴)

۴۲ (۳)

۴۸ (۲)

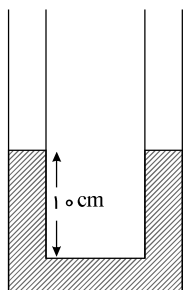
۵۶ (۱)

۱۵- یکای فرعی فشار برحسب یکاهای اصلی SI کدام است؟

 $\frac{N}{m \cdot s}$  (۴) $\frac{kgm}{s^2}$  (۳) $\frac{kg}{m \cdot s^2}$  (۲)

Pa (۱)

۱۶- در شکل زیر، سطح مقطع لوله  $2 cm^2$  است و در آن آب با چگالی  $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$  قرار دارد. روی آب، در یک طرف  $20 cm^3$  مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی  $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$  می‌ریزیم. در لولهٔ مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط‌نشدنی دیگری با چگالی  $\rho_3 = 0.75 \frac{g}{cm^3}$  تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخهٔ لوله در یک سطح باشد؟



۱۲ (۲)

۸ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲.۸ (۳)

۱۷- درون یک لیتر آب، چند سانتی‌متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی الکل شود؟ (چگالی الکل و آب به ترتیب

$0.8 \frac{g}{cm^3}$  و  $1 \frac{g}{cm^3}$  است.)

۱۸۰۰ (۴)

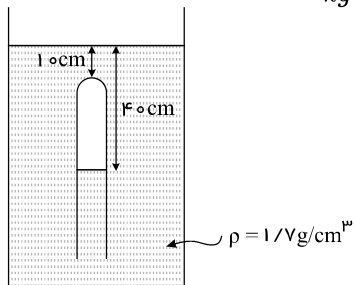
۱۵۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

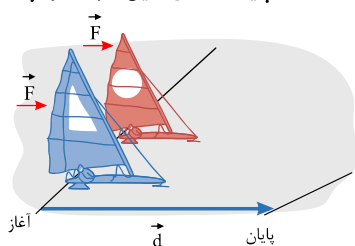


۱۸- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه  $= 13,6 \frac{g}{cm^3}$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



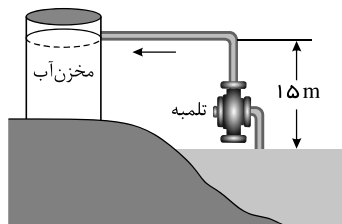
- ۵ ①
- ۱۲ ②
- ۷۱ ③
- ۸۱ ④

۱۹- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ‌زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله  $d$  می‌گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



- ۲ ①
- $2\sqrt{2}$  ②
- ۴ ③
- ۸ ④

۲۰- در شکل زیر، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلووات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی  $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  را وارد مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- ۶۵ ②
- ۸۰ ④
- ۶۰ ①
- ۷۵ ③