

۱. عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخبرگ بنویسید. (۱ نمره)

- (الف) اگر جسمی در سطح قائم رو به (پایین - بالا) جابه جا شود، کار نیروی وزن منفی است.
(ب) اگر جرم جسمی نصف شود، ظرفیت گرمایی ویژه آن (تغییر نمی کند - نصف میشود).
(ج) کندلا یکای کمیت (فرعی - اصلی) است.
(د) ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره ای از (پلاسما - گاز) تشکیل شده است.

جواب :

(الف) بالا (ب) تغییر نمی کند. (ج) اصلی (د) پلاسما

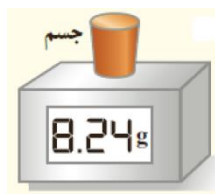
۲. درستی یا نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید: (۱/۵ نمره)

- (الف) مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است تغییر کنند.
(ب) کمیت های فیزیکی که تنها یک عدد و یکای مناسب دارند، کمیت برداری نامیده می شوند.
(ج) برای کاهش خطا در اندازه گیری هر کمیت، معمولاً اندازه گیری را فقط یکبار انجام می دهند.
(د) پدیده پخش در گازها، سریع تر از مایعات رخ می دهد.
(ه) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا نیز کاهش می یابد.
(و) در اثر سرد کردن سریع مایعات جامدهای بلورین ایجاد می گردند.

جواب :

(الف) ص (ب) غ (ج) غ (د) ص (ه) ص (و) غ

۳. جاهای خالی را پر کنید. (۱ نمره)



- (الف) نام کمیت اندازه گیری شده :
(ب) دقت وسیله :
(پ) نام کمیت اندازه گیری شده :
(ت) دقت وسیله :

جواب :

(الف) جرم (ب) ۰/۰۱ گرم (پ) طول (ت) ۰/۵ سانتی متر

۴. الف) $125 \frac{cm^3}{s}$ (سانتی متر مکعب بر ثانیه) چند $\frac{Lit}{min}$ (لیتر بر دقیقه) است؟ (هر لیتر ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب است.) (۰/۷۵) (نمره)
 ب) می خواهیم از ماده ای به چگالی $4 \frac{g}{cm^3}$ کره ای توپر به شعاع ۱۰ سانتی متر بسازیم. چند کیلو گرم از این ماده لازم است؟
 (۳) $(\pi = 3)$ (نمره)

جواب:

الف)

$$125 \frac{cm^3}{s} \times \frac{1 Lit}{1000 cm^3} \times \frac{60 s}{1 min} = 6 \times 1/25 = 7/5 \frac{Lit}{min}$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

ب)

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \rightarrow V = \frac{4}{3} \times 3 \times 10^3 = 4000 cm^3 \rightarrow m = \rho \cdot V = 4 \frac{g}{cm^3} \times 4000 cm^3 = 16000 g = 16 kg$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

۵. شناگری در عمق ۱۰ متری از سطح آب دریاچه ای شنا می کند، اگر مساحت پرده گوش یک سانتی متر مربع باشد:

آ) فشار کل در این عمق چقدر است؟

ب) بزرگی نیرویی که به پرده گوش وارد می شود چند نیوتن است؟

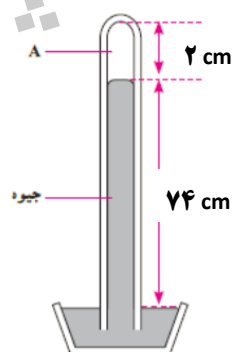
$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ و $P_0 = 10^5 Pa$ (۱/۵) (نمره)

آ)

جواب:

$$P = P_0 + \rho gh \quad (0/70) \rightarrow P = 10^5 + 1000 \times 10 \times 10 \quad (0/0) \rightarrow P = 2 \times 10^5 Pa \quad (0/70)$$

$$F = PA = 2 \times 10^5 \times 10^{-2} \quad (0/70) \rightarrow F = 20 N \quad (0/70) \text{ ب)}$$



۶. شکل مقابل یک جوسنج جیوه ای را نشان می دهد. (۰/۷۵) (نمره)

الف) در ناحیه A چه چیزی وجود دارد؟

ب) چه عاملی جیوه را درون لوله نگه می دارد؟

پ) فشار هوای محیطی که این جوسنج در آنجا قرار دارد، چند سانتی متر جیوه است؟

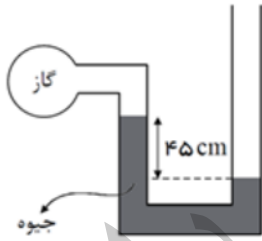
جواب:

الف) خلا نسبی (کمی مقدار بخار جیوه) (۰/۲۵) ب) فشار هوای بیرون (۰/۲۵) پ) ۷۴ سانتی متر جیوه (۰/۲۵)

۷. در شکل روبه رو، اگر فشار هوا 10^5 Pa و چگالی جیوه $\frac{kg}{m^3}$ 13600 باشد، فشار گاز درون

ظرف، چند پاسکال است؟

($g = 10 \frac{N}{kg}$) (۱ نمره)



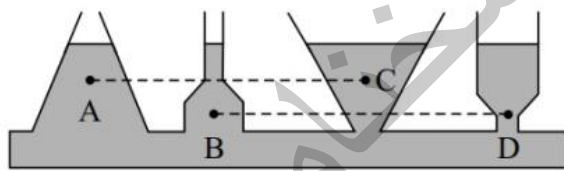
جواب:

$$P_1 = P_2 \rightarrow P + \rho gh = P_2 (0/25)$$

$$P = 10^5 - 3/6 \times 10^3 \times 10 \times 0/45 (0/5)$$

$$P = 3/88 \times 10^4 \text{ pa} (0/25)$$

۸. در کدام گزینه رابطه درستی در مورد فشار نقاط A، B، C و D بیان شده است؟ (با ذکر دلیل و نوشتن فرمول) (۰/۷۵ نمره)



$$P_A = P_B = P_C = P_D (1)$$

$$P_C < P_D \text{ و } P_A < P_B (2)$$

$$(P_A = P_C) > (P_B = P_D) (3)$$

$$(P_A = P_C) < (P_B = P_D) (4)$$

جواب:

گزینه ۴ صحیح است. با توجه به اینکه فشار به عمق از سطح مایع بستگی دارد. (۰/۲۵)

$$\begin{cases} P_A = P_C \\ P_B = P_D \end{cases} (0/25) \quad h_A = h_C < h_B = h_D \Rightarrow P_A = P_C < P_B = P_D (0/25)$$

۹. چگالی مایعاتی مانند شیر و روغن را چگونه می توان به دست آورد؟ (۰/۷۵ نمره)

جواب:

ص ۱۸ با استفاده از ظروف مدرج مانند سرنگ حجم مشخص از مایع را انتخاب می کنیم. ۰/۲۵.

به وسیله ی ترازو جرم این مقدار را مشخص می کنیم. ۰/۲۵ جرم را به حجم را بر هم تقسیم می کنیم چگالی به دست

می آید. ۰/۲۵.

۱۰. اتومبیلی با جرم ۲ تن با سرعت $15 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است اگر سرعت این اتومبیل به $25 \frac{m}{s}$ برسد، کار نیروهای وارد بر اتومبیل چند ژول است؟ (۱/۲۵ نمره)

جواب:

$$W_t = K_1 - K_2 \quad 0.25 \quad m = 2000kg \quad 0.25$$

$$W_t = \frac{1}{2}mV_2^2 - \frac{1}{2}mV_1^2 = \frac{1}{2} \times 2000 \times 25^2 - \frac{1}{2} \times 2000 \times 15^2 = 40000$$

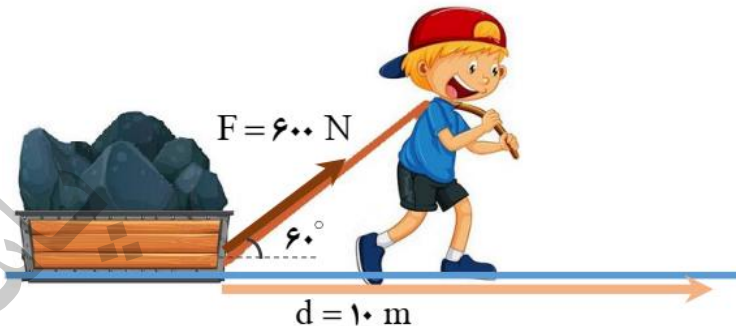
۱۱. توان متوسط یک دستگاه بالابر $200 W$ است. این دستگاه می تواند در مدت ۱ دقیقه چند کیلوگرم آجر را با تندی ثابت تا ارتفاع $10 m$ بالا ببرد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$) (۱ نمره)

جواب:

$$P = \frac{mgh}{t} \quad 0.25 \quad P = 200W \quad 0.25 \quad t = 1 \times 60 = 60s$$

$$200 = \frac{m \times 10 \times 10}{60} \rightarrow m = \frac{12000}{100} = 120kg \quad 0.25$$

۱۲. مطابق شکل، پسری به کمک طناب، جعبه ای را با نیروی $600 N$ می کشد. نیروی اصطکاکی جنبشی در مقابل حرکت جعبه $250 N$ است. اگر جابه جایی جعبه 10 متر باشد، کار کل وارد بر جعبه را حساب کنید. ($\cos 60 = \frac{1}{2}$) (۱/۵ نمره)

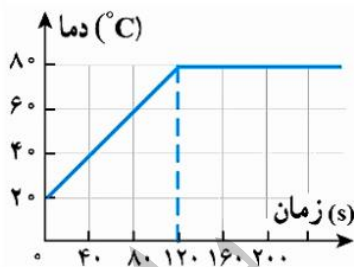


جواب:

$$W_F = (F \cos 60) d = (600 \times 0.5) \times 10 = 3000 J \quad (0.5)$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos 180) d = (250 \times (-1)) \times 10 = -2500 J \quad (0.5)$$

$$W_t = W_F + W_{f_k} = 3000 - 2500 = 500 J \quad (0.5)$$



13. به یک جسم جامد به جرم 0.5 kg توسط یک گرمکن 100 W گرما می دهیم. منحنی تغییرات دمایی این جسم بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. گرمای ویژه جسم جامد چقدر است؟ (۱ نمره)

جواب:

$$Q = mc\Delta\theta \quad 0.25$$

$$Q = pt \quad 0.25$$

$$mc\Delta\theta = pt$$

$$0.5 \times c \times (80 - 20) = 100 \times 120$$

$$c = \frac{12000}{0.5 \times 60} = 400 \quad 0.5$$

14. ظرفی با گنجایش 500 cm^3 در دمای 10°C لبریز از روغن به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{k} \times 10^{-4} \times 7$ است. ضریب انبساط طولی ظرف $\frac{1}{k} \times 10^{-5} \times 12$ است. ظرف و روغن را تا دمای 60°C گرم می کنیم. چند سانتی متر مکعب روغن از ظرف بیرون می ریزد؟ (۱/۵ نمره)

جواب:

$$\Delta T = 60 - 10 = 50^\circ\text{C} \quad 0.25$$

$$\Delta V_{\text{روغن}} = \beta_{\text{روغن}} \times V_1 \times \Delta T = 7 \times 10^{-4} \frac{1}{k} \times 500 \text{ cm}^3 \times 50^\circ\text{C} = 17.5 \text{ cm}^3 \quad 0.5$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = \beta_{\text{ظرف}} \times V_1 \times \Delta T = 3 \times 12 \times 10^{-5} \times 500 \times 50 = 9 \text{ cm}^3 \quad 0.5$$

$$\Delta V_{\text{سریز}} = 17.5 - 9 = 8.5 \text{ cm}^3 \quad 0.25$$

15. یک قطعه آلومینیوم به جرم 200 g و دمای 120°C را درون مایعی به دمای 30°C انداخته ایم. دمای تعادل 40°C می شود. جرم مایع را به دست آورید. ($c_{\text{آلومینیوم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ و $c_{\text{مایع}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$) (۱/۲۵ نمره)

جواب:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 c_1 \Delta\theta + m_2 c_2 \Delta\theta = 0 \quad 0.25$$

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_1) = 0 \quad 0.25$$

$$0.25 \quad m_1 = 200 \text{ gr} = 0.2 \text{ kg} \quad 0.2 \times c(40 - 120) + mc(40 - 30) = 0 \quad 0.25$$

$$0.2 \times 900(40 - 120) + m \times 4200(+10) = 0$$

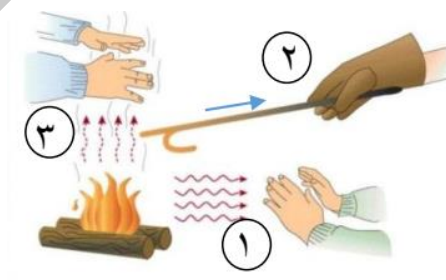
$$-80 \times 180 = m \times 42000 \quad 0.25$$

$$m = \frac{80 \times 180}{42000} = 0.34 \text{ kg} \quad 0.25$$

۱۶. طول یک پل در یک شهر حدود ۲۵۰ متر است. دمای این شهر از 10°C در زمستان به 30°C در تابستان می رسد. این پل در اثر افزایش دما چقدر منبسط می شود؟ جنس پل از فولاد با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k} \times 10^{-6}$ است. (۰/۷۵ نمره)

جواب:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \quad (0/25) \quad \Delta L = 250 \times 10^{-5} \times 40 \quad (0/25) \quad \Delta L = 0/1 \text{ m} \quad (0/25)$$



۱۷. در شکل زیر روش انتقال گرما در قسمت های مشخص شده را بنویسید.

(۰/۷۵ نمره)

جواب:

۱: تابش ۰/۲۵ ۲: رسانش ۰/۲۵ ۳: همرفت ۰/۲۵

۱۸. جسمی به جرم 2 kg بدون تغییر حالت 40 kJ گرما از دست می دهد. اگر دمای اولیه جسم 50°C باشد، دمای نهایی آن چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ ($C = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$) (۱ نمره)

جواب:

$$Q = mc\Delta T \rightarrow -40000 = 2 \times 400 \times (\theta - 50) \\ -100 = 2\theta - 100 \rightarrow \theta = 0^{\circ}\text{C}$$