

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتت! 🦊

رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

(۱) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید.

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند. **نادرست**

ب) $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ معادل ژول است. **درست**

پ) پلاسما حالت چهارم ماده است. **درست**

ت) گرما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند. **نادرست**

(۲) جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) اسب بخار یکای قدیمی کمیت **توان** است.

ب) یک تور (torr) برابر با یک **mmHg** است.

ب) فرایند **تبخیر** وارون فرایند میعان است.

ت) اولین تعریف برای یکای طول بر اساس بیان شد. **فاصله استوا تا قطب شمال**

(۳) کلمات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

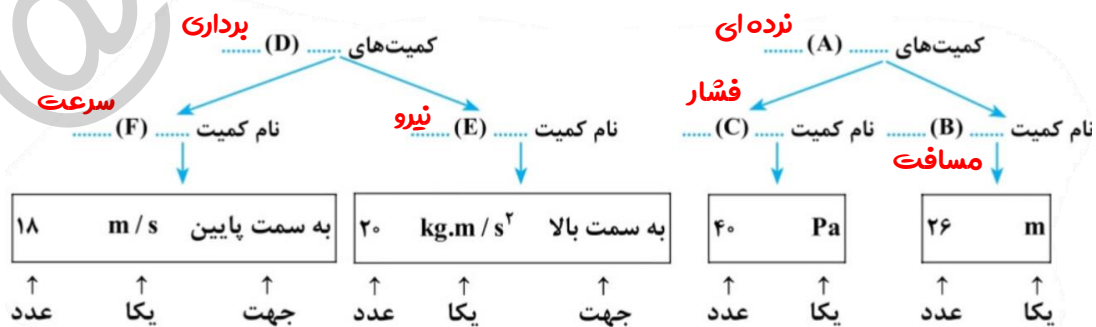
الف) تندی یک کمیت (برداری - **نرده‌ای**) است.

ب) مؤلفه‌ای از نیرو که (موازی با - **عمود بر**) جابه‌جایی است کاری روی جسم انجام نمی‌دهد.

پ) میانگین فاصله بین مولکول‌های هوای درون یک بادکنک در حدود (30 \AA - 1 \AA) است.

(۴) نمودارهای مفهومی زیر را با کلمات داده شده کامل کنید سه مورد اضافی است.

«نرده‌ای - برداری - تندی - سرعت - مسافت - جابه‌جایی - فشار - نیرو - انرژی»





پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۵) با صرف نظر از اتلاف گرما چند گرم آب 33°C را با چند گرم آب 28°C مخلوط کنیم تا مجموعاً 800g آب 30°C داشته باشیم؟

$$m_1 c (\theta_e - \theta_1) + m_2 c (\theta_e - \theta_2) = 0 \Rightarrow m_1 c (30 - 33) + m_2 c (30 - 28) = 0$$

$$\xrightarrow{+c} \begin{cases} m_1(-3) + m_2(2) = 0 \\ (m_1 + m_2 = 800) \times 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3m_1 + 2m_2 = 0 \\ 3m_1 + 3m_2 = 2400 \end{cases}$$

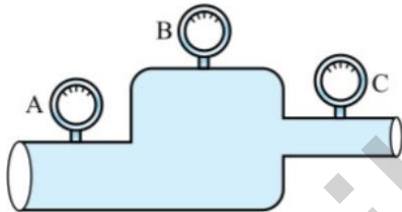
$$\Delta m_2 = 2400 \Rightarrow m_2 = 480\text{g}$$

جرم آب 28°C

$$\Rightarrow m_1 = 800 - m_2 = 800 - 480 \Rightarrow m_1 = 320\text{g}$$

جرم آب 33°C

۶) اگر در شکل زیر مقداری که فشار سنج های A، B و C نشان می دهند به ترتیب P_A ، P_B و P_C باشد، رابطه زیر را با علامت ($>$ ، $=$ ، $<$) کامل کنید.



$$P_A \boxed{<} P_B \boxed{>} P_C$$

۷) از بالونی که در ارتفاع 50 متری سطح زمین و با تندی 4m/s در پرواز است، بسته ای به جرم 30kg رها می شود و با تندی 25m/s به زمین برخورد می کند. کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته را از لحظه رهاشدن تا هنگام رسیدن به زمین حساب کنید. ($g = 10\text{m/s}^2$)

کار نیروی مقاومت هوا برابر تغییر انرژی مکانیکی جسم است:

$$W_f = \Delta E = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

اگر سطح پتانسیل را از زمین بگیریم، $U_2 = 0$ شده و داریم:

$$\begin{aligned} W_f &= \left(\frac{1}{2} m v_2^2 + 0\right) - \left(\frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1\right) = \left(\frac{1}{2} \times 30 \times 625\right) - \left(\frac{1}{2} \times 30 \times 16 + 30 \times 10 \times 50\right) \\ &= 9375 - (240 + 15000) = -5865\text{ J} \end{aligned}$$

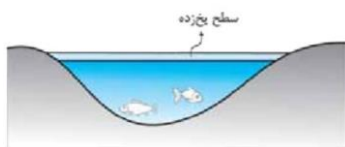


پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۸) چرا آب بهترین مایع برای استفاده در سیستم‌های خنک کننده مانند رادیاتور اتومبیل است؟
زیرا آب گرمای ویژه زیادی دارد و با مبادله مقدار معینی از گرما نسبت به دیگر مایعات تغییرات دمایی کمتری خواهد داشت.

۹) چرا دریاچه‌ها از بالا به پایین یخ می‌زنند؟ در شکل مقابل دمای آب را در عمیق‌ترین لایه مشخص نمایید.



تغییر حجم غیرعادی آب موجب می‌شود که چگالی آب به هنگام یخ زدن کاهش یابد به همین دلیل یخ روی آب قرار می‌گیرد و دریاچه‌ها هم از بالا به پایین یخ می‌زنند. بیشترین چگالی در دمای 4°C اتفاق می‌افتد؛ بنابراین دمای آب در عمیق‌ترین لایه دریاچه برابر با 4°C است.

۱۰) دماسنج‌های ستون A با کدام یک از کمیت‌های دماسنجی ستون B دما را اندازه‌گیری می‌کنند؟

ستون B	ستون A
۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی	الف) دماسنج جیوه‌ای
۲) تغییر رنگ بر اثر تغییر دما	ب) ترموکوپل
۳) تغییر حجم مایع بر اثر تغییر دما	پ) دماسنج ورقه‌ای که روی دیواره آکواریوم می‌چسبانند
۴) تغییر حجم گاز بر اثر تغییر دما	تادمای آب را نشان دهد.
۵) تغییر مقاومت الکتریکی	ت) دماسنج گازی

الف) 3) ب) 1) پ) 2) ت) 4)

۱۱) چگالی ایریدیم در حدود 22650 kg/m^3 است. جرم یک قطعه ایریدیم به حجم 200 cm^3 چند گرم است؟
چون جواب نهایی بر حسب گرم خواسته شده، ابتدا یکای چگالی داده شده را به g/cm^3 تبدیل می‌کنیم:

$$\left(22650 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \times \left(\frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3}\right) = 22650 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = \left(22650 \cdot \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right) \times (200 \text{ cm}^3) = 45300 \text{ g}$$

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتاق! 🖐️

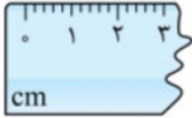
رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی



۱۲) دقت اندازه گیری خط کش زیر را بنویسید.

دقت اندازه گیری این خط کش برابر کمینه درجه بندی آن است؛ یعنی: 2mm

۱۳) آسانسوری با تندی ثابت 5m/s به سمت بالا در حال حرکت است. اگر جرم آسانسور و نفرات داخل آن 1500kg باشد، توان مفید موتور آسانسور چند وات است؟ (g = 10N/kg)

روش اول: با توجه به تندی داده شده (5m/s)، این آسانسور در یک ثانیه 5m بالا می رود. کار مفید آن را در این مدت حساب می کنیم:

$$W_{\text{مفید}} = mgh = (1500 \text{ kg}) \times (10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) \times (5 \text{ m}) = 75000 \text{ J}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{\Delta t} = \frac{75000 \text{ J}}{1 \text{ s}} = 75000 \text{ W}$$

$$P_{\text{مفید}} = Fv = mgv = (1500 \text{ kg}) \times (10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) \times (5 \frac{\text{m}}{\text{s}}) = 75000 \text{ W}$$

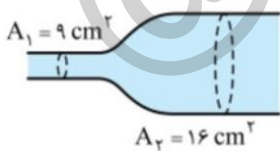
روش دوم:

۱۴) توان گرمایی یک گرمکن 1800W است. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم، چند دقیقه طول می کشد تا دمای 5kg آب توسط این گرمکن به اندازه 36°C افزایش یابد؟ (c_{آب} = 4200J/kg.°C)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 5 \text{ kg} \times 4200 \text{ J/kg.}^\circ\text{C} \times 36^\circ\text{C} = 756000 \text{ J}$$

$$Q = Pt \Rightarrow (756000 \text{ J}) = (1800 \text{ W}) \times t \Rightarrow t = \frac{756000 \text{ J}}{1800 \text{ W}} = 420 \text{ s} = 7 \text{ min}$$

۱۵) در شکل زیر آب با تندی 8m/s از سطح مقطع A₁ عبور می کند. با فرض این که جریان آب پایا باشد:



الف) تندی آب را در سطح مقطع A₂ محاسبه نمایید.

ب) فشار در کدام نقطه بیشتر است؟ چرا؟

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow (9 \text{ cm}^2) \times (8 \text{ m/s}) = (16 \text{ cm}^2) \times v_2 \Rightarrow v_2 = 4/5 \text{ m/s}$$

الف)

ب) فشار در نقطه (2) بیشتر است زیرا طبق اصل برنولی، هر جا تندی شاره بیشتر باشد، فشار کم تر و هر جا تندی شاره کم تر باشد، فشار بیشتر است.



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۱۶) ظرفی حاوی مقداری جیوه بوده و فشار کل وارد بر کف ظرف ۹۵ cmHg است. اگر فشار هوای محیط ۱ atm باشد. فشار ناشی از جیوه بر کف ظرف چند اتمسفر است؟

می دانیم که $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$ ؛ بنابراین:

فشار ناشی از جیوه بر کف ظرف: $95 \text{ cmHg} - 76 \text{ cmHg} = 19 \text{ cmHg}$

$$\frac{19 \text{ cmHg}}{76 \text{ cmHg}} = \frac{x}{1 \text{ atm}} \Rightarrow x = 0.25 \text{ atm}$$

۱۷) درون گرماسنجی ۱ kg آب 4°C ریخته ایم. یک قطعه یخ را به جرم 160 g و دمای اولیه -8°C درون ظرف می اندازیم. بعد از برقراری تعادل گرمایی، مقداری یخ در گرماسنج باقی می ماند. جرم آن چند کیلوگرم است؟

($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ، $L_F = 336 \text{ kJ/kg}$ و $L_{\text{یخ}} = 168 \text{ J/}^\circ\text{C}$ = گرماسنج)

طبق صورت مسئله، دمای تعادل مجموعه 0°C است.

$$Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{تبدیل یخ به آب}} + Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = 0$$

$$m_{\text{گرماسنج}}(0 - \theta_{\text{گرماسنج}}) + mL_F + C_{\text{یخ}}(\theta - \theta_{\text{یخ}}) + m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta - \theta_{\text{آب}}) = 0$$

$$\xrightarrow{\theta_{\text{گرماسنج}} = 4^\circ\text{C}} (1 \text{ kg}) \times (4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}) \times (0^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C}) + (0.160 \text{ kg}) \times (2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}) \times (0^\circ\text{C} - (-8^\circ\text{C}))$$

$$+ m_{\text{یخ ذوب شده}} \times (336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) + (168 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}) \times (0^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C}) = 0$$

$$\Rightarrow -16800 \text{ J} + 2688 \text{ J} + m_{\text{یخ ذوب شده}} \times (336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) - 672 \text{ J} = 0$$

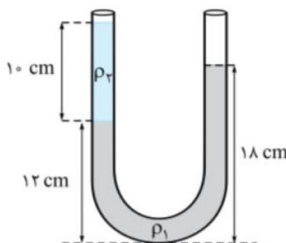
$$\Rightarrow m_{\text{یخ ذوب شده}} \times (336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) = 14784 \text{ J} \Rightarrow m_{\text{یخ ذوب شده}} = 0.044 \text{ kg}$$

$$m = 0.160 \text{ kg} - 0.044 \text{ kg} = 0.116 \text{ kg}$$

۱۸) مطابق شکل، دو مایع با چگالی های $\rho_1 = 1/2 \text{ g/cm}^3$ و ρ_2 درون یک لوله U شکل ریخته شده و در حال تعادل اند.

چگالی ρ_2 چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

فشار در نقاط هم تراز A و B برابر است.



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 g h_2 = \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 \times 10 \text{ cm} = (1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}) \times (6 \text{ cm}) \Rightarrow \rho_2 = 0.072 \text{ g/cm}^3$$



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۱۹) فشار پیمانه ای در عمق ۱۵ متری از سطح دریا چند پاسکال و چند بار است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, g = 10 \text{ m/s}^2)$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho gh = (10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) \times (10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \times (15 \text{ m}) = 1/5 \times 10^5 \text{ Pa} = 1/5 \text{ bar}$$

۲۰) درون ظرف عایقی ۱ kg آب با دمای ۲۰°C وجود دارد. ۲ kg اتانول را به مجموعه اضافه می‌کنیم. اگر بعد از برقراری تعادل، دمای مجموعه به ۱۶°C برسد، دمای اولیه اتانول چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$(c_{\text{اتانول}} = 2400 \text{ J/kg} \cdot \text{C}, c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{C})$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتانول}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{اتانول}} c_{\text{اتانول}} (\theta - \theta_{\text{اتانول}}) = 0$$

$$(1 \text{ kg}) \times (4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}) \times (16^\circ \text{C} - 20^\circ \text{C}) + (2 \text{ kg}) \times (2400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}) \times (16^\circ \text{C} - \theta_{\text{اتانول}}) = 0$$

$$\Rightarrow (-16800 \text{ J}) + (4200 \frac{\text{J}}{\text{K}}) \times (16^\circ \text{C} - \theta_{\text{اتانول}}) = 0 \Rightarrow 16^\circ \text{C} - \theta_{\text{اتانول}} = 4^\circ \text{C} \Rightarrow \theta_{\text{اتانول}} = 12^\circ \text{C}$$