

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تا مشته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

(۱) با فرض ثابت بودن دما توضیح دهید چرا بسته‌های خوراکی در هواپیما باد می‌کنند؟

با وجود تلاشی که برای ثابت نگه داشتن فشار هوای درون هواپیما می‌شود، فشار آن همواره کمتر از فشار هوای روی زمین است. با فرض ثابت بودن دما، کاهش فشار باعث می‌شود تا فشار هوای داخل بسته‌های خوراکی که در سطح زمین بسته بندی شده اند بیشتر از فشار هوای اطرافش شده و به حالت باد کرده در بیاید.

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

مدلسازی

الف) برای بررسی پدیده‌هایی مانند افتادن برگ از درخت که با پیچیدگی‌هایی همراه است، فیزیکدان‌ها از استفاده می‌کنند.

ب) یکای کار و انرژی یکسان است.

پ) یک قطعه یخ درون ظرف حاوی روغن غوطه ور می‌شود، چون چگالی روغن و یخ برابر هستند.

ت) میانگین فاصله زمین تا خورشید را می‌نامند که از واحدهای متداول طول است.

یکای نجومی

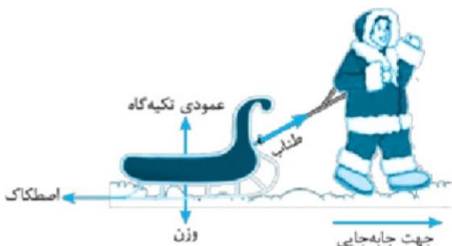
(۳) چرا آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله ور نیست؟

زیرا چگالی بتن کمتر از آب است و با ریختن آب بر روی بتن شعله ور روی آب قرار گرفته و جاری می‌شود و آتش سوزی گسترش می‌یابد.

(۴) در هر یک از موارد زیر، نیروهای که بر جسم وارد می‌شوند رسم شده‌اند. با توجه به جهت نیرو و جابه‌جایی،

مشخص کنید که کدام نیروها روی جسم کار انجام می‌دهند و علامت کاری را که آن نیروها انجام می‌دهند درون به صورت + یا - بنویسید.

الف) اسکیموئی به کمک طناب سورتمه‌ای را با سرعت ثابت روی سطح برفی می‌کشد.



وزن

نیروی عمودی تکیه‌گاه

نیروی کشش طناب

اصطکاک لغزشی سورتمه و سطح

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تا مشق!

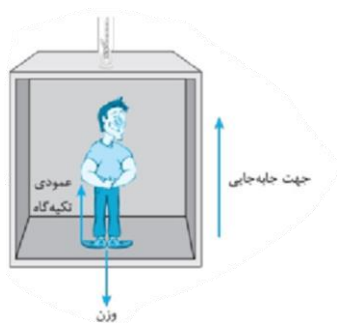
رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی



ب) شخصی درون آسانسور ایستاده و آسانسور با تندی ثابت رو به بالا حرکت می کند.

وزن \square

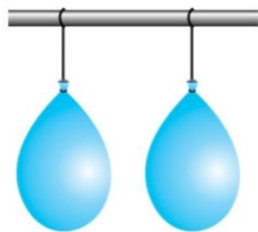
نیروی عمودی تکیه گاه \oplus

۵) چرا هنگامی که درون استخر قدم می زنیم احساس سبکی می کنیم؟

طبق اصل ارشمیدس نیروی شناوری رو به بالا به بدن ما وارد میشود اندازه این نیرو برابر با وزن آبی است که بدن ما آن را جابه جا کرده است.

۶) در شکل روبه رو دو بادکنک از میله ای آویزان اند. اگر در ناحیه بین بادکنک ها به

شدت بدمیم، چه اتفاقی رخ می دهد؟ چرا؟



بادکنک ها به هم نزدیک می شوند؛ زیرا طبق اصل برنولی وقتی تندی شاره در جایی زیاد شود فشار کم می شود. با زیاد شدن تندی شاره بین بادکنک ها فشار بین آن ها کمتر از فشار اطراف شده و فشار اطراف باعث می شود که بادکنک ها به هم نزدیک شوند.

۷) خودرویی برای سبقت گرفتن از یک خودروی دیگر در مدت ۴ ثانیه سرعت خود را از 16 m/s به 24 m/s افزایش می دهد. اگر جرم خودرو 10^3 kg باشد و نیروی اتلاقی نداشته باشیم، توان متوسط موتور برای انجام این کار حداقل چه قدر است؟

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، کاری که موتور خودرو انجام می دهد، برابر تغییر انرژی جنبشی آن است.

$$W = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W = \frac{1}{2} \times (10^3 \text{ kg}) \times \left((24 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - (16 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 \right)$$

$$= 256 \times 10^3 \text{ J} = 2.56 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{2.56 \times 10^5 \text{ J}}{4 \text{ s}} = 6.4 \times 10^4 \text{ W}$$

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتاق! 🦊

رهیم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۸) مقدار $45000L$ را بر حسب متر مکعب به صورت نماد علمی بنویسید.

$$45000 \cancel{L} \times \frac{1 \cancel{m}^3}{10^3 \cancel{L}} = 45 \text{ m}^3 = 4/5 \times 10^1 \text{ m}^3$$

۹) چرا ضخامت دیواره سدها در قسمت‌های پایینی سد، بیشتر است؟

هر چه عمق در شاره افزایش یابد، فشار بیشتر می‌شود ($P = \rho gh$)؛ بنابراین لازم است تا دیواره سدها در قسمت‌های پایینی بیشتر باشد تا بتواند فشار بیشتری را که از طرف شاره بر آن وارد می‌شود، تحمل کند.

۱۰) دمای 500 cm^3 الکل را از 22°C به 67°C می‌رسانیم. حجم الکل در این دما چه قدر می‌شود؟

$$(\beta_{\text{الکل}} = 1/09 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1})$$

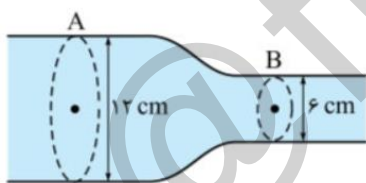
$$V_T = V_1(1 + \beta \Delta\theta) \quad \text{و} \quad \Delta\theta = 67^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C} = 45^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow V_T = 500 \text{ cm}^3 (1 + 1/09 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1} \times 45^\circ\text{C}) = 500 \text{ cm}^3 \times 1/05 = 525 \text{ cm}^3$$

۱۱) در شکل مقابل درون لوله یک جریان پایا برقرار است. اگر تندی عبور آب از سطح مقطع A، $1/5 \text{ m/s}$ باشد، تندی

عبور آب را از سطح مقطع B محاسبه نمایید.

از معادله پیوستگی استفاده می‌کنیم:



A قطر سطح مقطع $d_A = 12 \text{ cm}$

B قطر سطح مقطع $d_B = 6 \text{ cm}$

$$A_A v_A = A_B v_B$$

$$(\pi r_A^2) v_A = (\pi r_B^2) v_B \Rightarrow (6 \text{ cm})^2 \times 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = (3 \text{ cm})^2 v_B \Rightarrow 36 \text{ cm}^2 \times 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 9 \text{ cm}^2 \times v_B \Rightarrow v_B = 6 \text{ m/s}$$

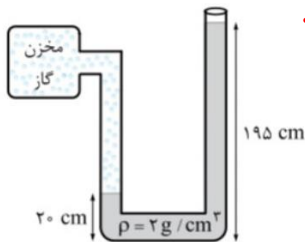


پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۱۲) در شکل مقابل فشار گاز درون مخزن را بر حسب پاسکال به دست آورید.

فشار درون مخزن برابر با اندازه فشار در نقطه A است. فشار نقاط هم تراز A و B هم، با هم برابرند.



$$h_B = 195 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 175 \text{ cm} = 1.75 \text{ m}$$

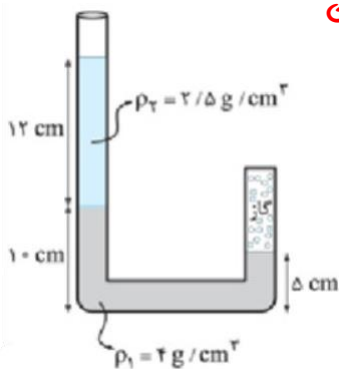
$$\rho = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 2000 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{\text{گاز}} = P_A = P_B = \rho g h_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = (2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) \times (10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) \times (1.75 \text{ m}) = 35000 \text{ Pa}$$

۱۳) در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در انتهای لوله را بر حسب پاسکال محاسبه کنید. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

فشار گاز همان فشار در نقطه B است. فشار نقاط هم تراز A و B برابرند. چون فشار پیمانه‌ای خواسته شده، P_0 را در نظر نمی‌گیریم و فقط $\rho g h$ را حساب می‌کنیم:



$$P_{\text{گاز}} = P_B = P_A = P_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_B - P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$= (2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) \times (10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) \times (5 \times 10^{-2} \text{ m}) + (2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) \times (10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) \times (12 \times 10^{-2} \text{ m})$$

$$= 2000 \text{ Pa} + 3000 \text{ Pa} = 5000 \text{ Pa}$$

۱۴) به سؤال‌های زیر در مورد مقیاس‌های دماسنجی سلسیوس و فارنهایت پاسخ دهید.

الف) در چه دمایی بر حسب فارنهایت، آب در فشار 1 atm به جوش می‌آید؟

ب) صفر فارنهایت، چند درجه سلسیوس است؟

پ) در چه دمایی، دماسنج فارنهایت و سلسیوس عدد یکسانی را نشان می‌دهند؟

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

$$F = \frac{9}{5} \times 100 + 32 = 212^\circ \text{F}$$

$$0 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \frac{9}{5}\theta = -32 \Rightarrow \theta = -17.8^\circ \text{C}$$

$$F = \theta \Rightarrow F = \frac{9}{5}F + 32 \Rightarrow \frac{-4}{5}F = 32 \Rightarrow F = -40^\circ \text{F} = -40^\circ \text{C}$$

رابطه کلی تبدیل فارنهایت و سلسیوس:

الف) دمای جوش آب در فشار 1 atm برابر 100°C است:

ب) صفر فارنهایت:

پ)

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

۱۵) جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) صفر مطلق یا همان صفر کلوین برابر درجه سانتی گراد است. $-273/15$

ب) حاصل ضرب جرم در گرمای ویژه یک جسم را آن جسم می نامیم. **ظرفیت گرمایی**

پ) عمل ذوب فرایندی است. **گرماگیر**

ت) آهنک تبخیر هر مایع در نقطه جوش آن به **بیشترین** مقدار خود می رسد.

۱۶) درون گرماسنجی $2/4 \text{ kg}$ آب 53°C ریخته ایم. حداقل چند گرم بخار آب 100°C را به این گرماسنج وارد کنیم تا دمای آب به 100°C برسد؟ (فقط آب و بخار آب در تعادل گرمایی شرکت دارند و از تبخیر سطحی صرف نظر کنید:

$$(L_V = 2256 \text{ kJ/kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C})$$

حداقل مقدار بخار آب لازم، مقداری است که با میعان آن، گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای آن تا 100°C تامین شود:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{میعان}} = 0$$

$$m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{بخار}} L_V = 0$$

$$(2/4 \text{ kg}) \times (4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}) \times (100^\circ\text{C} - 53^\circ\text{C}) + m_{\text{بخار}} (-2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) = 0 \Rightarrow 472760 \text{ J} = m_{\text{بخار}} \times (2256000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

$$\Rightarrow m_{\text{بخار}} = 0/21 \text{ kg} = 210 \text{ g}$$

۱۷) در بازدید از خانه ها و بناهای تاریخی و قدیمی مشاهده می کنیم ضخامت دیوارهایی که با محیط بیرون در

تماس هستند، بیش از دیوارهای بین اتاق هاست. چرا در قدیم این اصل را در معماری رعایت می کردند؟

هر چه دیوارها ضخیم تر باشد، مبادله گرما بر اثر رسانش با محیط بیرون کمتر است. افزایش ضخامت دیوارهای بیرونی باعث می شوند تا اتلاف گرمای داخل خانه از طریق رسانش دیوارها کاهش یابد.

۱۸) اگر به جسم جامدی که ابعاد آن به اندازه کافی کوچک است، با توان ثابتی گرما بدهیم، نمودار دما - زمان آن به

صورت کیفی مانند شکل مقابل می شود. این نمودار در اینجا برای جسم جامدی به جرم $50/0 \text{ g}$ رسم شده که توسط

یک گرمکن $10/0 \text{ W}$ گرم شده است.



الف) چه قدر طول می کشد تا این جامد به نقطه ذوب خود برسد؟

ب) گرمای ویژه جامد و پ) گرمای نهان ذوب آن را محاسبه کنید.

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتاق!

رهه | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

الف) طبق نمودار، 300s طول می کشد تا جسم به نقطه ذوب
یعنی جایی که نمودار افقی شده و تغییر دما نداریم) برسد.
ب) گرمای داده شده به جسم را برای افزایش دما از 20°C تا
80°C حساب می کنیم:
حالا می توانیم گرمای ویژه را حساب کنیم:
پ) گرمای داده شده به جسم در بازه زمانی 300s تا 1150s حساب
می کنیم:

$$Q = Pt = 10 \times 300 = 3000 \text{ J}$$

$$Q = Pt = 10 \times 300 = 3000 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{3000}{50 \times 10^{-3} \times 60} = 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

۱۹) در شکل زیر با کاهش دما، نوار دوفلزه به طرف پایین خم می شود. اگر یکی از نوارها، برنجی و نوار دیگر فولادی باشد:



$$\alpha_{\text{فولاد}} = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}, \alpha_{\text{برنج}} = 19 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

الف) نوار بالایی از چه جنسی است؟

ب) اگر نوارها را گرم کنیم به کدام سمت خم می شوند؟

چون ضریب انبساط برنج بیشتر از فولاد است، اگر نوار دوفلزه را گرم کنیم برنج بیشتر منبسط می شود. اگر نوار دوفلزه سرد شود، برنج
بیشتر منقبض می گردد. بنابراین:
الف) فولاد
ب) به سمت بالا خم می شود.

۲۰) ۲ کیلوگرم آب 100°C را با ۴ کیلوگرم الکل 50°C مخلوط می کنیم. دمای تعادل مجموعه چند کلون است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}, c_{\text{الکل}} = 2100 \text{ J/kg}^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{الکل}} = 0$$

$$m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{1\text{آب}}) + m_{\text{الکل}} c_{\text{الکل}} (\theta - \theta_{1\text{الکل}}) = 0$$

$$\Rightarrow (2 \text{ kg}) \times (4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}) \times (\theta - 100^\circ\text{C}) + (4 \text{ kg}) \times (2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}) \times (\theta - 50^\circ\text{C}) = 0$$

$$\Rightarrow (8400 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}) \times (\theta - 100^\circ\text{C}) + (8400 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}) \times (\theta - 50^\circ\text{C}) = 0 \Rightarrow (8400 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}) \times (\theta - 100^\circ\text{C} + \theta - 50^\circ\text{C}) = 0$$

$$\Rightarrow \theta - 100^\circ\text{C} + \theta - 50^\circ\text{C} = 0 \Rightarrow 2\theta - 150^\circ\text{C} = 0 \Rightarrow \theta = 75^\circ\text{C} \Rightarrow T = 273 + 75 = 348 \text{ K}$$