

Ф.И.О.

участника

ОУ

8913

Бекмурова Тамара Руслановна

Шифр

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ В 2019/2020
УЧЕБНОМ ГОДУ ПО ФИЗИКЕ

8913

Задания для учеников 8 классов

Задание 1. В термостат поместили 4 кг льда при температуре $t_1 = -20^\circ\text{C}$, 3 кг воды при температуре $t_2 = 50^\circ\text{C}$ и 100 г пара при температуре $t_3 = 100^\circ\text{C}$. Найдите температуру в сосуде, а также массы воды, льда и пара после установления теплового равновесия. ($C_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж}/(\text{кг К})$, $C_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг К})$, $\lambda_{\text{п}} = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, $r_{\text{п}} = 2,26 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$).

Задание 2 Самолёт летит на небольшой высоте вдоль экватора Земли таким образом, что он всегда остается на прямой, соединяющей центры Земли и Солнца. Радиус Земли равен 6400 км.

- 1) В каком направлении относительно поверхности Земли летит самолёт? Свой ответ обоснуйте.
- 2) С какой скоростью движется самолёт относительно поверхности Земли?
- 3) Над самолётом на высоте 200 км от поверхности Земли летает космический корабль, который тоже все время остается на прямой, соединяющей центры Земли и Солнца. Равна ли скорость космического корабля относительно поверхности Земли скорости самолета относительно поверхности Земли? Свой ответ обоснуйте.

Задание 3. В сосуд налиты две несмешивающиеся жидкости. Внизу находится глицерин ($\rho_{\text{г}} = 1,3 \text{ г/см}^3$), а сверху – слой керосина ($\rho_{\text{к}} = 800 \text{ кг/м}^3$). В сосуд поместили кубик льда ($\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ г/см}^3$).

- 1) Какая часть объема кубика льда окажется погружена в глицерин?
- 2) В кубике высверлили отверстие и вставили в него небольшой стальной стержень ($\rho_{\text{с}} = 7,8 \text{ г/м}^3$). Суммарный объем кубика вместе со стержнем равен исходному объему кубика (до высверливания дырки). В результате половина кубика оказалась погруженной в глицерин. Найдите отношение массы кубика льда к массе стального стержня.

Задание 4. U-образная трубка заполнена водой. В каждое из колен вставлен легкий поршень, который может перемещаться без трения. Каждый из поршней касается своей нижней поверхностью воды, над поршнями – атмосферный воздух. К поршням привязана нить, перекинутая через невесомый блок. Блок тянут вверх с силой F , удерживая при этом трубку неподвижной. Будут ли поршни в трубке находится на одинаковой высоте? Свой ответ обоснуйте. Чему равно давление воды сразу под левым поршнем? Атмосферное давление P_0 , площадь поршня S .



$$1) Q_1 = c m_1 (0^\circ C - t_1), Q_2 = 168 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = m_2 \lambda_2, Q_2 = 1320 \text{ кДж}$$

8Ф13

Дано:

$$m_A = 4 \text{ кг } t_n = 100^\circ C$$

Земля:

$$c_A = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}} c_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}} Q_1 = c m (t - t_1)$$

$$t_1 = 20^\circ C \quad m \cdot \lambda = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \quad Q_2 = \lambda m$$

$$t_2 = 50^\circ C \quad r = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \quad Q = Q_1 + Q_2$$

$$m_B = 3 \text{ кг} \quad + 340000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 4 = 1528000 \text{ Дж} = 1528 \text{ кДж}$$

$$m_n = 1002 = 0,1 \text{ кг}$$

55.

2) Самолет должен лететь с востока, на запад, т.е. против направления вращения Земли. Рассмотрим прямую соединяющую центры Земли и Солнца. Определим с какой скоростью относительно этой прямой движется поверхность Земли. Эту скорость можно найти

$$V_3 = \frac{2\pi R_3}{24 \text{ часа}} = 465 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Самолет относительно этой прямой неподвижен и расположен вблизи поверхности Земли, значит относительно поверхности Земли он движется со скоростью $V_c = 465 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Самолет и спутник движутся относительно центра Земли и скорости вращения поверхности Земли относительно ее центра.

Спутник и самолет остаются на одной прямой потому что совершают полный оборот вокруг центра Земли, но движутся по орбитам разных радиусов, но скорости их разные; значит и скорости движения относительно поверхности Земли разные.

95.

$$3) m_A g = F$$

$$P_1 V g = P_2 g (V - V_n) + P_2 g V_n$$

$$V (P_1 - P_2) = V_n (P_2 - P_1)$$

$$\frac{V_n}{V} = \frac{(P_1 - P_2)}{(P_2 - P_1)} = \frac{0,9 - 0,8}{1,3 - 0,8} = 0,2$$

$$\frac{V_n}{V} = 0,5 = \frac{(P_2 - P_1)}{(P_2 - P_1)} \Rightarrow P_2 = P_1 + 0,5(P_2 - P_1) = 0,8 + 0,5(1,3 - 0,8) = 1,05 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\frac{(m_A + m_C)}{P_{cp}} = \frac{m_A}{P_1} + \frac{m_C}{P_2} = \frac{m_A}{m_C} \cdot \frac{1}{P_{cp}} + \frac{1}{P_{cp}} = \frac{m_A}{m_C} \cdot \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}$$

$$\frac{m_A}{m_C} \left(\frac{1}{P_{cp}} - \frac{1}{P_1} \right) = \frac{1}{P_2} - \frac{1}{P_{cp}}$$

68.

$$\frac{m_A}{m_C} \approx 5,2$$

4) Торшны будут на одинаковой высоте, т.к. веревка тянет их вверх с одинаковой силой. На левый торшень давит вниз сила атмосферы $P_0 S$, а вверх тянет сила натяжения нити T

$$P_0 S = P S + T$$

$$P = P_0 - \frac{T}{S} = P_0 - \frac{F}{2S} - \text{давление воды под торшнем}$$

68.

Итого: 268.