

Муниципальное бюджетное  
образовательное учреждение

**"ЛИЦЕЙ  
"БРИГАНТИНА"**

г. Заринска

59100, Алтайский край,  
г. Заринск,  
пр. Строителей, 20/1  
Тел.: 8(38545) 4-38-66

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО **ФИЗИКЕ**  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
АЛТАЙСКИЙ КРАЙ  
город **ЗАРИНСК**  
24 ноября 2020 г.

ШИФР 8-13

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА  
УЧЕНИКА 8В КЛАССА

МБОУ "Лицей "Бригантина"  
(наименование образовательной организации)

Рубин Егора Александровича  
(Фамилия Имя Отчество участника)

Учитель участника по предмету:  
Заковряжина Тамара Игоревна

Номер задания		Итого
Баллы		

Председатель жюри: Заковряжина Т.Т.

Члены жюри  
Самчук А.В. \_\_\_\_\_  
Поляков Г.Н. \_\_\_\_\_  
Кочуров И.А. \_\_\_\_\_

Дано:

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$m = 2,5 \text{ кг}$$

$$t_{\text{лед}} = 0^\circ\text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$$

N1

Решение:

$$\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ кг/м}^3 = 1 \text{ т/м}^3, \quad \rho_{\text{лед}} = 900 \text{ кг/м}^3$$

лед вытесняет 2,5 кг воды

$$m_{\text{вода}} = 10 \text{ т} = 10000 \text{ кг}$$

$$Q = m c \Delta t$$

★ чтобы установилось тепловое равновесие,

нужно, чтобы вода нагрелась лёд до  $10^\circ\text{C}$

$$\text{т.е. } 20^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 0^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C}$$

$$10^\circ\text{C} = 10^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 20^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 10^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = 10 \text{ т} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C} = 420 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = \lambda m = 330 \text{ кДж/кг} \cdot 2,5 \text{ кг} = 825 \text{ кДж}$$

Значит чтобы раставить 2,5 кг льда, нужно

затратить энергии равно 825 кДж.

$$\text{Т.к. } Q_1 = 420 \text{ кДж}, \text{ а } Q_2 = 825 \text{ кДж},$$

то нам не хватает энергии равно 405 кДж,

чтобы раставить весь лёд.

$$m_{\text{лед}} = \frac{Q_2 - Q_1}{\lambda} = \frac{405 \text{ кДж}}{330 \text{ кДж/кг}} = 1,23 \text{ кг}$$

Значит раставится  $2,5 - 1,23 = 1,27 \text{ кг}$  льда,

$$m_{\text{лед}} = 2,5 \text{ кг} - 1,23 \text{ кг} = 1,27 \text{ кг}$$

$m_{\text{вода}}$  после уст. темп.  
равн — ?

$m_{\text{вода}}$  после уст. темп.  
равн — ?

Объём воды после уст.  
темп. равн — 8,74 кг;

тогда после уст. темп.  
равн — 1,23 кг.

тогда после уст. темп.  
равн — 1,23 кг.

равн — 1,23 кг.

№2

Дано

Решение

$$v_1 = 8,5 \text{ м/с}$$

Условие:  $v_1$  — скорость поезда,  $v_3$  — скорость брата (относительно вагона)

$$v_2 = 0,5 \text{ м/с}$$

тогда

$$v_1 - v_3 = v$$

← второй брат.

$$v_2 + v_3 = v$$

← первый брат

→ поезд

Ответ: 4 м/с.  $8,5 \text{ м/с} - v_3 \text{ м/с} = v \text{ м/с}$

$$0,5 \text{ м/с} + v_3 \text{ м/с} = v \text{ м/с}$$

Итого из данных  $0,5 \text{ м/с} + v_3 \text{ м/с} = v \text{ м/с}$ , скорость брата (относительно вагона) равна  $0,5 \text{ м/с}$ , чем скорость поезда. Значит

$$8,5 \text{ м/с} - v_3 \text{ м/с} = v_3 \text{ м/с} + 0,5 \text{ м/с}$$

$$8,5 \text{ м/с} - 0,5 \text{ м/с} = v_3 \text{ м/с} + v_3 \text{ м/с}$$

$$8 \text{ м/с} = 2v_3 \text{ м/с} \quad | : 2$$

$$4 \text{ м/с} = v_3 \text{ м/с}$$

Значит  $v_{\text{поезда}} = 4 \text{ м/с}$  (в данный момент.)