

## Ф1

Данные из условия:

$$v_1 = 20 \text{ км/ч}$$

$$S_1 = 8\frac{1}{3}$$

$$\text{км } \Delta t = 15 \text{ мин}$$

$$S_2 = 25 \text{ км}$$

$$t_s = 30 \text{ мин}$$

1. "Когда он проехал  $S_1$ , его догнал автомобиль"  $\Rightarrow$  время, которое он был в пути

$$t_1 = \frac{S_1}{v_1}$$

2. "вышедший из пункта А на 15 минут позднее и шедший также с постоянной скоростью"  $\Rightarrow$  автомобиль прошел тот же путь что и велосипедист, но за меньшее время, т.е

$$S_1 = (t_1 - \Delta t)v_2$$

Отсюда найдем скорость автомобиля

$$v_2 = \frac{S_1}{\frac{S_1}{v_1} - \Delta t} = v_1 \frac{S_1}{S_1 - v_1 \cdot \Delta t}$$

3. "После того, как велосипедист проехал еще 25 км" (за время  $t_2 = \frac{S_2}{v_1}$ ), он встретил автомобиль, уже возвращавшийся из В, где он простоял полчаса". Т.е. за время  $t_2$  автомобиль успел проехать расстояние до пункта В, равное  $(S_0 - S_1)$ , простоять время  $t_s$  и вернуться обратно, проехав расстояние равное  $(S_0 - (S_1 + S_2))$ . Получается, что

$$t_2 = \frac{S_0 - S_1}{v_2} + t_s + \frac{S_0 - (S_1 + S_2)}{v_2}$$

Решаем уравнение, выражая  $S_0$  и получаем

$$S_0 = \frac{1}{2} \left( 2S_1 + S_2 + \frac{S_1 \cdot v_1}{S_1 - v_1 \cdot \Delta t} \left( \frac{S_2}{v_1} - t_s \right) \right)$$

$$S_0 \approx 39.7 \text{ км}$$

## Ф2

**Данные из условия:**

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$t = -15^\circ \text{C}$$

$$c = 4190 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

1. Так как вода была переохлажденная, ее нужно в начале нагреть. Для нагревания воды до температуры замерзания необходимо количество теплоты

$$Q_1 = mc(0 - t)$$

2. При замерзании вода отдает количество теплоты

$$Q_2 = m\lambda$$

3. Полное количество выделившейся теплоты

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = m\lambda - mc(0 - t) = 2,7 \cdot (10)^5 \text{ Дж}$$

### Ф3

Данные из условия:

$$S = 100\text{см}^2$$

$$a = 5\text{см}$$

$$h = 3\text{см}$$

$$V = 50\text{см}^3$$

$$\Delta h = 1,5\text{см}$$

1. "Большой брусок квадратного сечения площадью  $S$  и высотой  $a$  плавает в воде так, что глубина погружения его нижней грани равна  $h$ "  $\Rightarrow$  давление на дно со стороны бруска и слоя воды, толщиной в  $h$  одинаковы.

$$\rho_{\text{в}}gh = \rho_1ga$$

$$\rho_1 = \rho_{\text{в}} \cdot \frac{h}{a} = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

2. "После того как на него положили второй брусок объёмом  $V$  глубина погружения первого бруска увеличилась на  $\Delta h$ "  $\Rightarrow$  давление на дно со стороны двух брусков и слоя воды, толщиной в  $h + \Delta h$  одинаковы.

$$\rho_{\text{в}}g(h + \Delta h) = \rho_1ga + \frac{V\rho_2g}{S}$$

$$\rho_2 = \frac{\rho_{\text{в}}g(h + \Delta h) - \rho_1ga}{gV} = 3000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$