

# Возможные решения задач. 9 класс

## Вариант 1

### Задача 1. Камеры

Обозначим длину дистанции за  $L$ . Тогда скорость пятого бегуна равна  $v_5 = \frac{L}{\Delta t}$ , четвёртого —  $v_4 = \frac{L}{2\Delta t}$ , ... , первого —  $v_1 = \frac{L}{5\Delta t}$ . По условию, тренер пробежал дистанцию  $L$ . До старта второго бегуна он бежал со скоростью  $\frac{v_1}{\alpha}$ , от старта второго до старта третьего — со скоростью  $\frac{v_2}{\alpha}$  и так далее:

$$L = \frac{v_1}{\alpha} \Delta t + \frac{v_2}{\alpha} \Delta t + \frac{v_3}{\alpha} \Delta t + \frac{v_4}{\alpha} \Delta t + \frac{v_5}{\alpha} \Delta t = \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + 1 \right) \frac{L}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{1}{\frac{1}{5} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + 1} = \frac{60}{137}$$

## Задача 2. Качели

У котла есть 2 режима работы: 1) нагреватель работает постоянно, температура в котле меньше некоторого  $T_m$ , 2) температура в котле равна  $T_m$ , нагреватель работает на поддержание температуры (непостоянно). Напишем уравнение теплового баланса в первом режиме для промежутка времени  $\Delta t$ :

$$N\Delta mc(T - T_0) = P\Delta t$$

где  $N$  — количество людей, принимающих душ,  $\Delta m$  — масса горячей воды, израсходованной одним человеком за время  $\Delta t$ ,  $c$  — теплоёмкость воды,  $T_0$  и  $T$  — температуры на входе и выходе котла соответственно,  $P$  — мощность нагревателя. Выражая  $T$  и замечая, что расход воды одним человеком  $\frac{\Delta m}{\Delta t} = \mu$  — постоянная величина:

$$T(N) = T_0 + \frac{P}{\mu c} \frac{1}{N} = 10^\circ\text{C} + \frac{k}{N}$$

Два случая, представленные в условии ( $N = 3$  и  $N = 7$ ), не удовлетворяют этой зависимости, значит один из них соответствует второму режиму работы котла. Ясно, что это случай  $N = 3$ , так как чем меньше  $N$ , тем больше  $T$ , при этом  $T \leq T_m$ . Следовательно,  $T_m = T(3) = 80^\circ\text{C}$ ,  $k = 7(T(7) - T_0) = 350^\circ\text{C}$ . Найдём температуру в котле, когда душ принимают 6 человек:

$$T(6) = 10^\circ\text{C} + \frac{350^\circ\text{C}}{6} = 68\frac{1}{3}^\circ\text{C}$$

Это значение меньше  $T_m$ , а значит можно пользоваться полученной зависимостью  $T(N)$ .