угодно в аквариум — ее максимальный уровень уже будет определяться иными причинами (например, высотой стенок).

9-4. Для решения важно заметить, что не весь лед растаял. Таким образом, установившееся температура в системе $t_k = 0\,^oC$. Из уравнения теплового баланса:

$$cM(t_B - t_K) = \lambda m, \qquad (1)$$

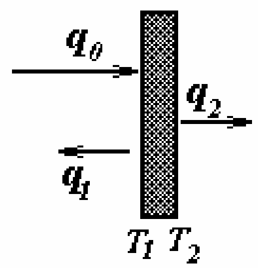
где m — масса растаявшего льда, M — масса (начальная) воды. Учет изменения объема

$$\frac{m}{\rho_Л} - \frac{m}{\rho_B} = bS; \quad \frac{M}{\rho_Л} + \frac{M}{\rho_B} = HS. \qquad (2)$$

Из (1), (2) получаем

$$t_B = \frac{\lambda B}{cH}\frac{\rho_B - \rho_Л}{\rho_B + \rho_Л} = 37{,}7\ ^0C$$

9-5. В этой задаче необходимо использовать разумные предложения (которые, впрочем, формулируется в форме строгих физических законов).



Пусть освещенная сторона пластинки поглощает в единицу времени энергию q_0. В состоянии теплового равновесия эта энергия излучается в окружающую среду как с освещенной (q_1), так и с затемненной (q_2) стороны. Причем можно считать, что количество отданной теплоты пропорционально разности температур поверхности и окружающего воздуха.

Запишем условия теплового баланса

$$q_0 = q_1 + q_2 = a(T_1 - T_0) + a(T_2 - T_0), \qquad (1)$$

где a — некоторая постоянная в рамках нашей задачи величина. Количество теплоты q_2, излучаемое затемненной стороной, переноситься внутри пластины. Этот поток теплоты пропорционален скорости изменения температуры с расстоянием

$$q_2 = \kappa\frac{T_1 - T_2}{d} = a(T_2 - T_0), \qquad (2)$$

где d — толщина пластины, κ — некоторый постоянный коэффициент (он называется теплопроводностью), зависящий от свойств материала, из которого изготовлена пластина. Аналогичные соотношения можно записать для пластины толщиной $2d$.

$$q_0 = a\left(T_1' - T_0\right) + a\left(T_2' - T_0\right), \qquad (3)$$

$$q_2' = \kappa \frac{T_1' - T_2'}{2d} = a\left(T_2' - T_0\right), \qquad (4)$$

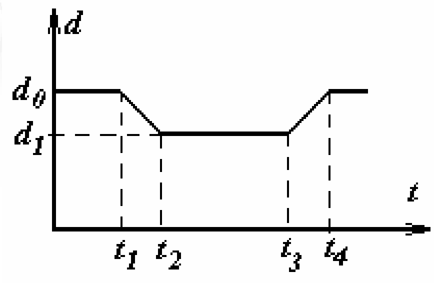
где T_2' и T_1' — температуры освещенной и неосвещенной сторон пластины вдвое большей толщины.

Совместное решение системы уравнений (1)-(4) приводит к результату

$$T_1' = \frac{\left(T_1 + T_2 - 2T_0\right)\left(2T_1 - T_2 - 2T_0\right)}{2\left(T_1 - T_0\right)},$$

$$T_2' = \frac{\left(T_2 - T_0\right)\left(T_1 + T_2 - 2T_0\right)}{2\left(T_1 - T_0\right)}.$$

10-1. С этим явлением каждый, наверняка, встречался в жизни, более того: оно иногда служит причиной аварийных ситуаций (для водителей, плохо знающих кинематику). Предположим, что мы сидим во втором автомобиле. Относительно нас впереди идущий автомобиль будет приближаться, въехав на “плохую” дорогу, затем остановиться (когда мы въедем на плохую дорогу) и, наконец, начнет восстанавливать прежнюю дистанцию, первым выехав на хорошую дорогу. Сказанное достаточно наглядно можно проиллюстрировать графиком зависимости относительного расстояния между автомобилями от времени:



t_1 — момент времени въезда 1-го автомобиля на плохую дорогу, t_2 — второго, t_3 — время въезда первого на хорошую и t_4 — второго.

Следовательно, искомый путь равен:

$$S = 2\left(d_0 - d_1\right),\ d_0 = l. \qquad (1)$$

а d_1 легко определим следующим образом