

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

$$q_0 = a(T'_1 - T_0) + a(T'_2 - T_0), \quad (3)$$

$$q'_2 = \kappa \frac{T'_1 - T'_2}{2d} = a(T'_2 - T_0), \quad (4)$$

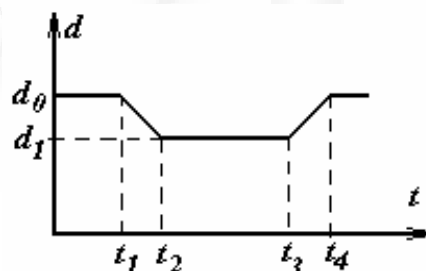
где  $T'_2$  и  $T'_1$  — температуры освещенной и неосвещенной сторон пластины вдвое большей толщины.

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

$$T'_1 = \frac{(T_1 + T_2 - 2T_0)(2T_1 - T_2 - 2T_0)}{2(T_1 - T_0)},$$

$$T'_2 = \frac{(T_2 - T_0)(T_1 + T_2 - 2T_0)}{2(T_1 - T_0)}.$$

**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:

$$S = 2(d_0 - d_1), d_0 = l. \quad (1)$$

а  $d_1$  легко определим следующим образом

$$d_1 = d_0 - \left(v - \frac{v}{2}\right) \frac{l}{v} = d_0 - \frac{l}{2}. \quad (2)$$

Из (1)-(2) находим

$$S = l.$$

Следует заметить, что мы считаем автомобили материальными точками, что не совсем корректно. Например, если  $\frac{S}{2}$  больше длины автомобиля, и просвета между ними нет, таким образом автомобили столкнутся (Соблюдай дистанцию!). Приведенное решение предполагает, что длина автомобиля много меньше  $l$ .

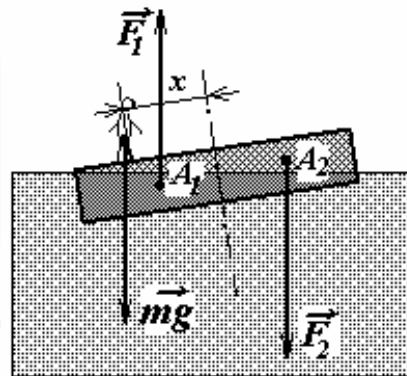
**10-2.** Обозначим через  $h$  высоту поверхности плота с человеком над водой. Когда человек находится в центре плота условие равновесия плота выглядит следующим образом:

$$d^2(d-h)\rho_0 g = mg + a^2 d \rho g;$$

$$h = 0,01 \text{ м};$$

$$\Delta V = a^2 h = 0,04 \text{ м}^3.$$

Если человек сместится на  $x$  параллельно ребру плота, и один край плота коснулся воды, таким образом другой поднялся на  $2h$ . При равновесии сумма моментов всех сил относительно центра тяжести плота должна быть равна нулю. Это, кроме веса человека  $m\vec{g}$ , силы  $F_1$  и  $F_2$ , точки приложения которых расположены на расстоянии трети высоты треугольников (точки  $A_1$  и  $A_2$  соответственно). Эти силы равны



$$F_1 = \rho_0 \Delta V g, \quad F_2 = \rho \Delta V g.$$

Правило моментов дает

$$F_1 \frac{a \cos \alpha}{6} + F_2 \frac{a \cos \alpha}{6} = mgx \cos \alpha.$$

Откуда

$$x = \frac{(\rho + \rho_0) \Delta V a}{3m} = 0,6 \text{ м}$$

**10-3.** Запишем первое начало термодинамики