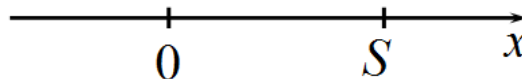


## Задача 1. Разгон

Перед переездом на пустынной дороге стоит автомобиль. На светофоре указано, что переезд откроется через  $\tau$  секунд. Водителю необходимо попасть в точку, находящуюся на расстоянии  $S$  за переездом за минимальное время.

Введем ось  $Ox$ , направленную вдоль дороги, начало отсчета совместим с переездом. Автомобиль можно считать материальной точкой. Формально: при  $t=0$ , координата автомобиля  $x=0$  и его скорость  $v_x=0$ .



Считайте, что автомобиль может двигаться только с постоянным по модулю ускорением  $a$  (при движении в любую сторону, при разгоне и при торможении). Такая ситуация возможна в сильный гололед. Расстояние  $S = \frac{a\tau^2}{2}$ .

### Часть 1. Примитивное решение.

Водитель ожидает открытия переезда и затем начинает двигаться с постоянным ускорением  $a$ . Найдите момент времени  $t_1$ , когда автомобиль окажется в нужной точке при таком плане движения. Постройте графики зависимости проекции скорости автомобиля  $v_x$  и его координаты  $x$  от времени.

Примечание: Здесь и далее рекомендуем построить графики зависимостей относительных величин  $v'_x = \frac{v_x}{a\tau}$  и  $x' = \frac{x}{a\tau^2}$  от величины  $t' = \frac{t}{\tau}$ . В этом случае вы сможете точно оцифровать оси графика.

### Часть 2. Умный лихач без тормозов.

Будем считать, что автомобиль может двигаться только с постоянным по модулю ускорением  $a$  (при движении в любую сторону, при разгоне и при торможении).

Определите закон движения автомобиля, при котором он достигнет нужной точки за минимальное время: постройте графики зависимости проекции скорости автомобиля  $v_x$  и его координаты  $x$  от времени в этом случае; найдите момент времени  $t_2$ , когда автомобиль окажется в нужной точке в этом случае.

### Часть 3. Умный лихач с тормозами.

Будем считать, что автомобиль может двигаться с постоянным по модулю ускорением  $a$  (при движении как вперед, так и назад), кроме того, он может резко, практически мгновенно затормозить (дорога сухая, автомобиль в полной исправности).

Определите закон движения автомобиля, при котором он достигнет нужной точки за минимальное время: постройте графики зависимости проекции скорости автомобиля  $v_x$  и его координаты  $x$  от времени в этом случае; найдите момент времени  $t_3$ , когда автомобиль окажется в нужной точке в этом случае.