

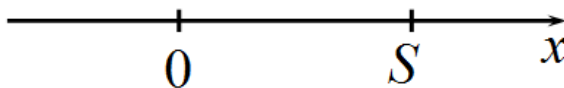
Условие

Задача 1. Разгон

Перед переездом на пустынной дороге стоит автомобиль. На светофоре указано, что переезд откроется через τ 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.