



Задание MaMoHT-2021

Эффективна ли «зона парковки»?

Организованная параллельная парковка автомобилей у края дорог бывает двух основных типов – с разметкой отдельных парковочных мест (рис.1) и «зона парковки», которая может иметь общую разметку (рис.2) или быть вовсе не размеченной. Согласно Правилам дорожного движения (ПДД), при наличии разметки отдельных парковочных мест водители обязаны её соблюдать и парковать на одном машиноместе только один автомобиль. Во втором случае водители сами выбирают место для парковки внутри разрешённой зоны.

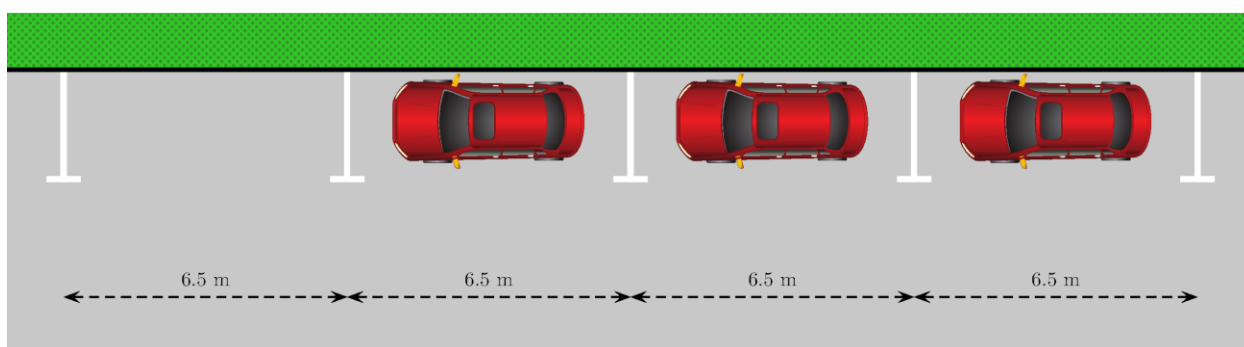


Рисунок 1. Параллельная парковка с разметкой отдельных мест.

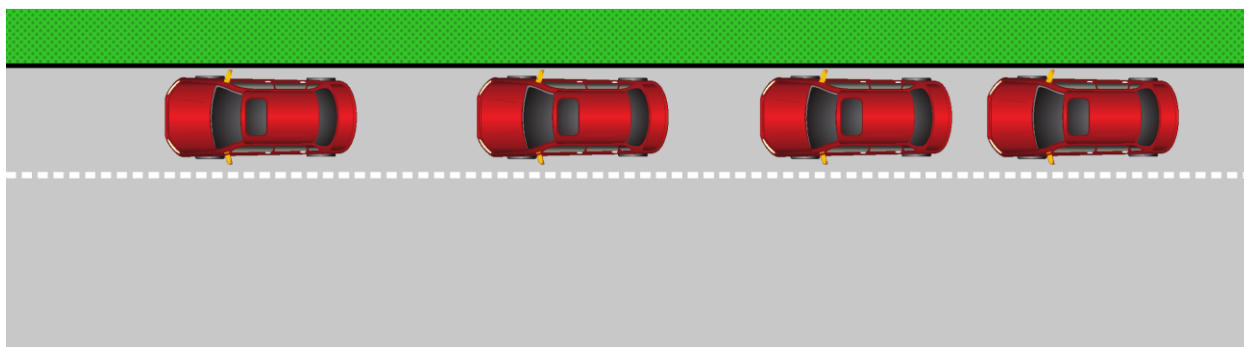


Рисунок 2. Параллельная парковки без разметки отдельных мест, «зона парковки».

В случае стандартной разметки первого типа длина каждого машиноместа составляет 6,5 метров, что значительно превышает среднюю длину легкового автомобиля и приводит к более «разреженной» парковке, чем реально возможно.

«Зона парковки», на первый взгляд, решает эту проблему за счёт того, что водители могут парковаться максимально плотно, уместя на той же длине улицы большее количество автомобилей. Однако из-за того, что автомобили и прочие транспортные средства заметно различаются по длине, а также из-за произвола в выборе места парковки в свободной зоне возможна ситуация, когда между автомобилями образуются значительные зазоры, но всё же недостаточные для парковки в них новых подъезжающих автомобилей.

Какой же тип парковки лучше в крупном городе с точки зрения максимизации среднего количества запаркованных автомобилей на определённой длине парковки?

Задания:

- 1) Определите распределение длин автомобилей в вашем городе (т.е. как часто встречаются автомобили каждой возможной длины). Рекомендуется представить результаты в виде гистограммы или графика.
- 2) Определите распределение зазоров между запаркованными автомобилями, которые водители оставляют для возможности выезда с парковки (при условии отсутствия разделения на машиноместа).
- 3) Предположим, что на парковке с разметкой отдельных мест была стёрта вся разметка, и теперь автомобили паркуются на ней оптимальным образом (с учётом распределений из заданий 1 и 2). Насколько в среднем увеличится ёмкость этой парковки?
- 4) Создайте математическую модель, описывающую процесс парковки в «зоне парковки» (с учётом приезжающих и отъезжающих автомобилей и вариативности поведения водителей при выборе места парковки) и оцените среднее количество автомобилей, приходящееся на «зону парковки» определённой длины.
- 5) Сравните эффективность парковок первого и второго типа при реальном применении в городе. Какой тип эффективнее и насколько?
- 6) Как изменятся результаты сравнения при изменении правил поведения водителей, заложенных в вашу математическую модель, а также при изменении длины размеченного парковочного места с 6,5 м на 7,5 м или на 5,5 м?

Замечание: Считайте, что все водители строго соблюдают ПДД, и на парковке первого типа паркуются строго согласно разметке, а на парковке второго типа не «запирают» другие припаркованные автомобили (т.е. оставляют для них место для выезда).