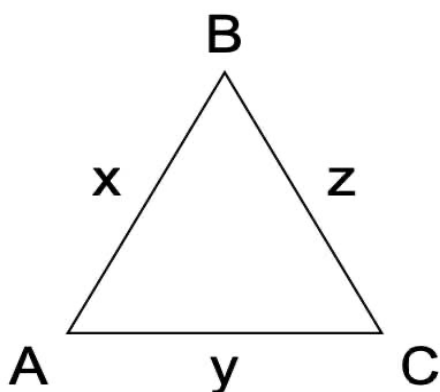


Задание 1

Города А, В, С вместе с соединяющими их прямыми дорогами образуют треугольник. Известно, что прямой путь из А в В на 200 км короче, чем объезд через С, а прямой путь из А в С на 300 км короче, чем объезд через В. Найдите расстояние между городами В и С

У нас имеется треугольник ABC, нам нужно найти его сторону BC.



Обозначим стороны треугольника:

$$AB = x, BC = z, AC = y$$

По условию

$$ACB - AB = 200$$

$$ABC - AC = 300$$

$$\Rightarrow ACB = y + z, ABC = x + z$$

Тогда получим систему из 2-х уравнений:

$$\begin{cases} y + z - x = 200 \\ x + z - y = 300 \end{cases}$$

Прибавив к первому уравнению второе, получим:

$$y + z - x + x + z - y = 200 + 300$$

В итоге получаем, что

$$BC = z = 500/2 = 250$$

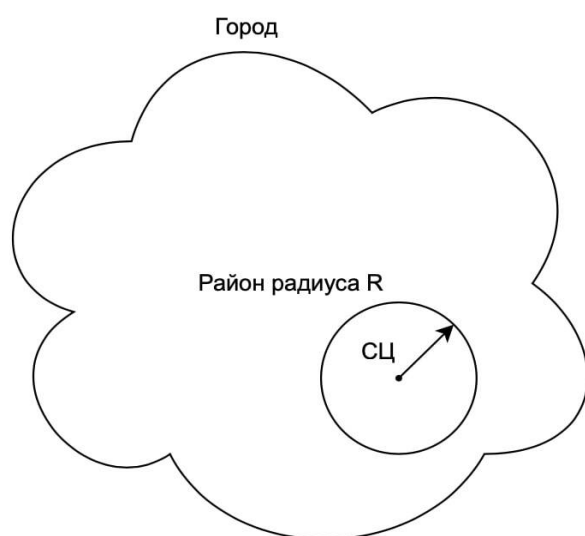
Ответ: BC = 250

Задание 2

Компания ПЭК тестирует доставку последней мили с помощью автономных роботов-

доставщиков. На сортировочном центре в черте города роботу загружают посылку (помещается только одна), далее робот отправляется по адресу, где его встречает получатель и забирает посылку. Для доставки следующей посылки робот возвращается на сортировочный центр. Сортировочный центр обслуживает район города, очерченный окружностью радиуса R . Для простоты расчетов будем считать, что клиенты по этой площади распределены равномерно, а робот движется к клиенту вдоль радиуса. Скорость движения робота постоянна $= v$. Временем, необходимым на загрузку и разгрузку посылки, можно пренебречь. Как связано количество посылок, которое успеет доставить робот за день и предельная дальность доставки R ?

Сделайте оценку среднего количества доставок за день с указанием всех значимых констант. Приложите не только ответ, но и ход решения.



Пусть среднего количества доставок за день z .

Для начала перечислим все значимые константы:

v — скорость движения робота,

R — радиус окружности района, центром которого является сортировочный

T — количество времени в день, в течение которого робот может доставлять 1

По условию нам не важно, в каком направлении движется робот от центра (сервисного центра - СЦ) к любой точке внутри окружности (адрес получателя посылки), а важно лишь расстояние, на котором эта точка находится от центра.

Следовательно, мы имеем набор расстояний

$$a_i \in [0, R],$$

распределенных равномерно (так как клиенты распределены по площади равномерно). Так как мы учитываем не только путь от СЦ до адреса, но и обратный путь, то нам понадобится набор удвоенных расстояний $2a_i$:

$$b_i = 2 * a_i$$

$$\Rightarrow b_i \in [0, 2R],$$

которые также распределены равномерно с функцией распределения

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2R}, & 0 \leq x \leq 2R \\ 0, & x < 0 \text{ или } x > 2R \end{cases}$$

Найдем среднее расстояние b_i , которое будет проходить робот от СЦ до адреса и обратно, как матожидание случайно величины, распределенной равномерно:

$$b_{cp} = \int_0^{2R} x f(x) dx = \int_0^{2R} x \frac{1}{2R} dx = \frac{1}{2R} \int_0^{2R} x dx =$$

$$= \frac{1}{2R} \frac{(2R)^2}{2} = R$$

Тогда получается, что среднее время, затрачиваемое на доставку одной посылки, равно:

$$t_{cp} = \frac{b_{cp}}{v} = \frac{R}{v}$$

С учетом того, что время работы робота в день равно T , получаем среднее число доставленных посылок за день:

$$z = \frac{T}{t_{cp}} = \frac{T}{\frac{R}{v}} = \frac{Tv}{R}$$

Ответ: $z = Tv/R$