

КОСМОНАВТИКА. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. КЛАССЫ 10 и 11

- Изобразите на координатной плоскости множество решений уравнения
$$|x + y| - |x - y - a| = a, \quad a > 0.$$
 - Выпишите координаты центра симметрии и уравнения всех осей симметрии получившейся фигуры.
- Точка K является серединой стороны BC параллелограмма $ABCD$. Отрезки DK и AC пересекаются в точке L .
 - Докажите, что $DL = 2KL$.
 - Пусть M — середина отрезка LD . Луч CM пересекает сторону AD в точке N , а диагональ BD — в точке Q . Найдите площадь параллелограмма $ABCD$, если площадь треугольника NOD равна 2.
- Найдите радиус r стационарной орбиты планеты, то есть круговой орбиты, для которой период обращения искусственного спутника планеты T равен в точности одному периоду обращения планеты. Радиус планеты примите равным $R = 3400$ км, длительность периода обращения 24 ч 40 мин, а ускорение свободного падения у поверхности $g = 3,71 \text{ м/с}^2$. Ответ приведите в километрах, округлив до целых.
- По заданному числу C найдите такое число x , что $x^2 + \sqrt{x} = C$, с точностью не менее 3 знаков после точки.

Входные данные

В единственной строке содержится вещественное число $1 \leq C \leq 100$

Выходные данные

Выведите одно число — искомый x .

- Два искусственных спутника Земли движутся в одной плоскости по круговым орбитам высотой 800 и 460 км. Они находятся в прямой видимости ровно тогда, когда отрезок, соединяющий их, не пересекает земную поверхность. В начальный момент времени спутники находились на общем луче с вершиной в центре Земли. Через некоторый промежуток времени они снова оказались на подобном луче. Какую часть времени от этого промежутка спутники были в прямой видимости? Считайте Землю идеальным шаром радиуса 6400 км.

6. Спутник дистанционного зондирования осуществляет съемку поверхности Земли с орбиты фотокамерой с ПЗС-матрицей.

а) Пусть спутник снял поле прямоугольной формы (дан список координат пикселей, образующих на снимке это поле). Поскольку съемка

проводилась под углом α градусов к вертикали, на снимке поле имеет форму параллелограмма. Опишите алгоритм, позволяющий найти точку привязки – координаты центра поля. Входные данные: неупорядоченный список пар чисел (x и y координат пикселей). Выходные данные: два числа – координаты пикселя центра. Влиянием атмосферы пренебрегаем, считаем, что поле настолько мало, что поверхность можно считать плоской, а угол, под которым видны точки поля, постоянным.

б) Если бы съемка того же поля проводилась под нулевым углом к вертикали, то площадь поля S находилась бы по формуле $S = k \cdot N$, где N – число пикселей, образующих на снимке поле, а k – известный коэффициент (он зависит от разрешения камеры, высоты съемки и т.д.). Считая, что этот коэффициент и угол съемки α известны, предложите способ вычисления площади поля S . Входные данные: неупорядоченный список пар чисел (x и y координат) пикселей. Выходные данные: одно число – площадь поля S .

