Демонстрация и программирование. Длина окружности как функция определения радиуса

Автор: Насушный А.И.

Целью урока является создание программы, воспроизводящей окружность движением исполнителя, её «вычерчивание» программными средствами; создание визуального представления алгоритма определения радиуса.

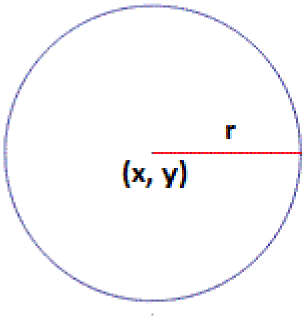

Рис. 1. Пример окружности с радиусом

На изображении выше показан круг с отмеченным радиусом. Данный рисунок является траекторией исполнителя.

Рассмотреть этапы создания программы

1) Алгоритм программы строится с некоторыми допущениями. При увеличении числа сторон правильные многоугольники стремятся к окружности, то есть при росте количества сторон правильный многоугольник принимает форму неотличимую от настоящей окружности.

Согласно задаче, графически представить правильный многоугольник, необходимо:

1. Создать переменные количества сторон (n), длины стороны (L) и задать их значения.
2. Задать начальное положение исполнителя; в контексте урока, начальную точку.
3. В цикле, определенном количеством сторон, выполняются следующие этапы:

- движение на расстояние длины стороны;
- поворот в соответствии с углом, полученным в результате деления 360 градусов на число количества сторон.

Рис. 2. Пример программы черчения окружности

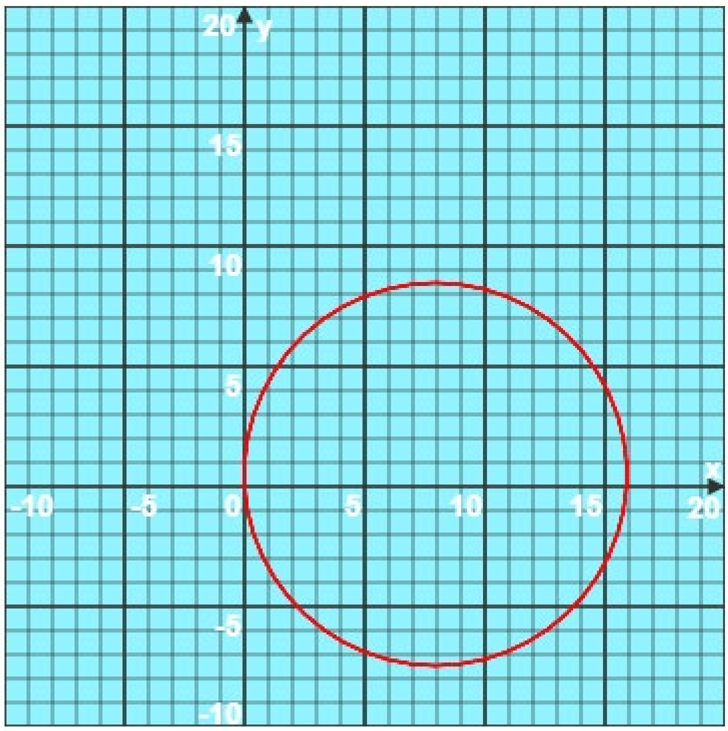

Рис. 3. Исполнение программы черчения круга

Из свойств правильного многоугольника мы видим, что центр данного многоугольника является общим с описанной и вписанной окружностью. Радиусом правильного многоугольника является отрезок, проходящий от центра к любой из вершин многоугольника, вместе с тем данный отрезок соединяет точку описанной окружности с центром, соответственно является её радиусом.

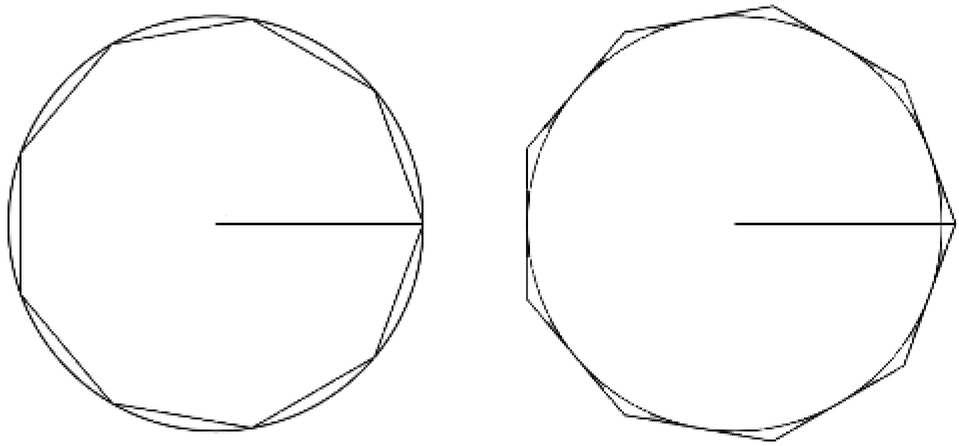

Рис. 4. Описанная и вписанная окружности

2) После изображения «окружности» необходимо сделать поворот под углом (x) к центру.

Угол x находится применением свойств правильного многоугольника. Центральный угол находится делением 360 градусов на количество сторон.

Центральный угол = 360/n.

Поскольку радиусы одного и того же правильного многоугольника равны, треугольник формируемый центральным углом и связанной стороны является равнобедренным. Углы основания (x) равнобедренного треугольника равны.

Сумма углов треугольника равняется 180 градусам. Соответственно, 360/n + 2x = 180°, и необходимое значение x= (180°-360°/n)/2.

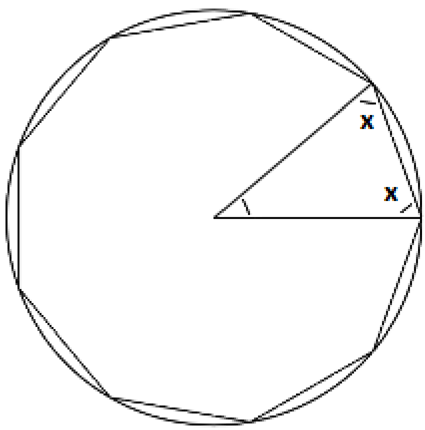

Рис. 5. Равнобедренный треугольник, вписанный в окружность

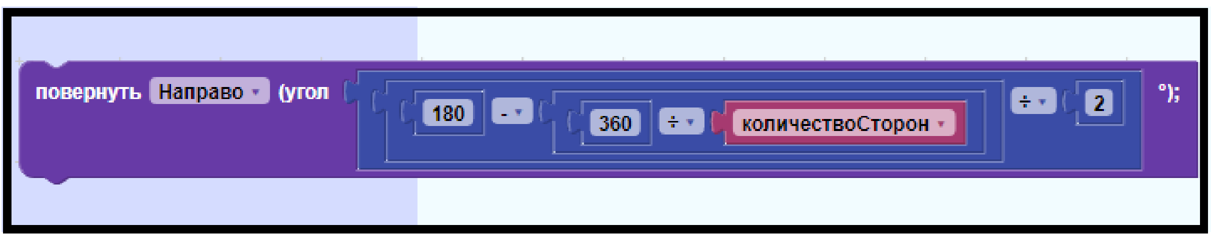

Рис. 6. Программа поворота к центру окружности

3) Пройти расстояние радиуса.

$C=2\pi r$,

где C - длина окружности, получаемая удвоением произведения радиуса и константы π.

Допустим, периметр многоугольника равен длине описанной окружности - P=C. Длина окружности равна $2\pi r$, в соответствии со сделанным допущением периметр многоугольника равен $2\pi r$. Периметр правильного многоугольника является произведением длины стороны и числа сторон. Выразив данное отношение, алгебраически определим радиус.

$R=L*n/2\pi$,

где $2\pi \approx 6.283$

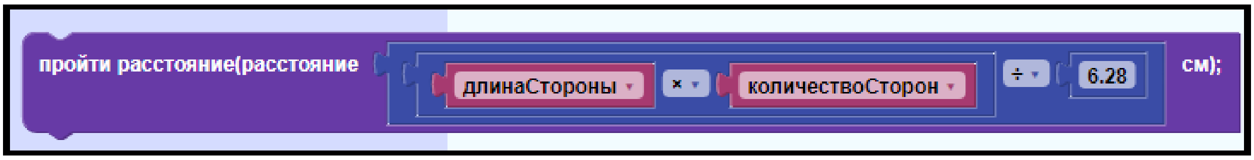

Рис. 7. Программа представления радиуса окружности

Рассмотрим пример программы визуализации - «Длина окружности как функция определения радиуса».

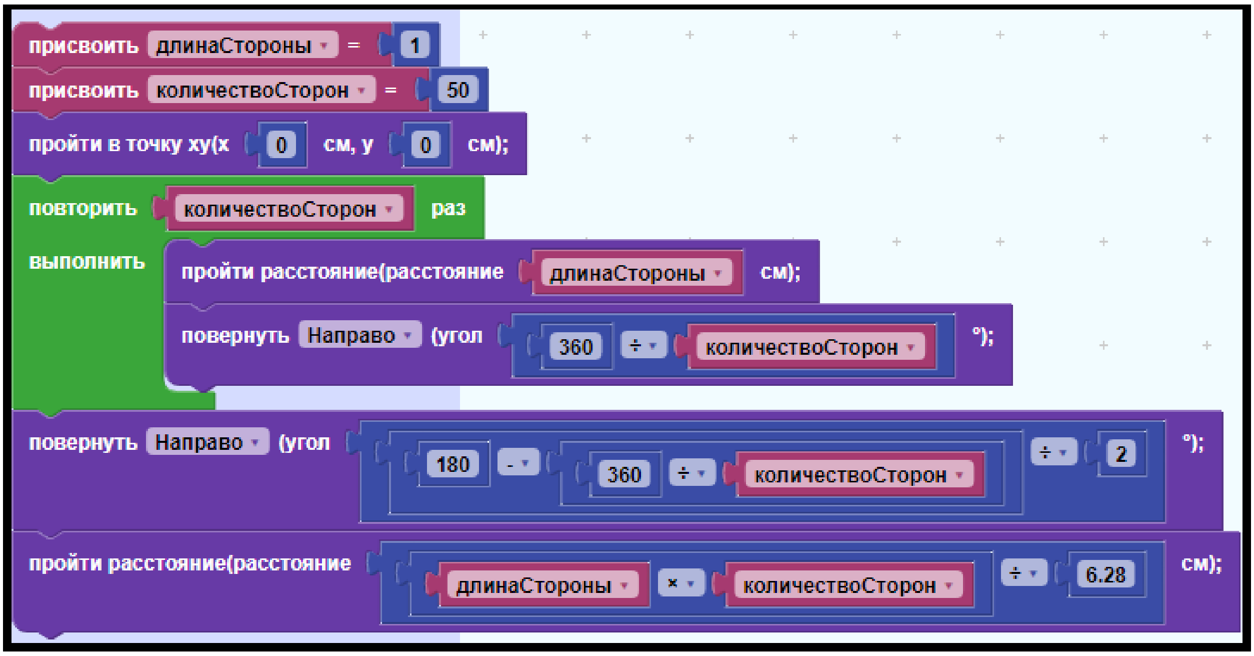

Рис. 8. Пример программы визуализации окружности и радиуса

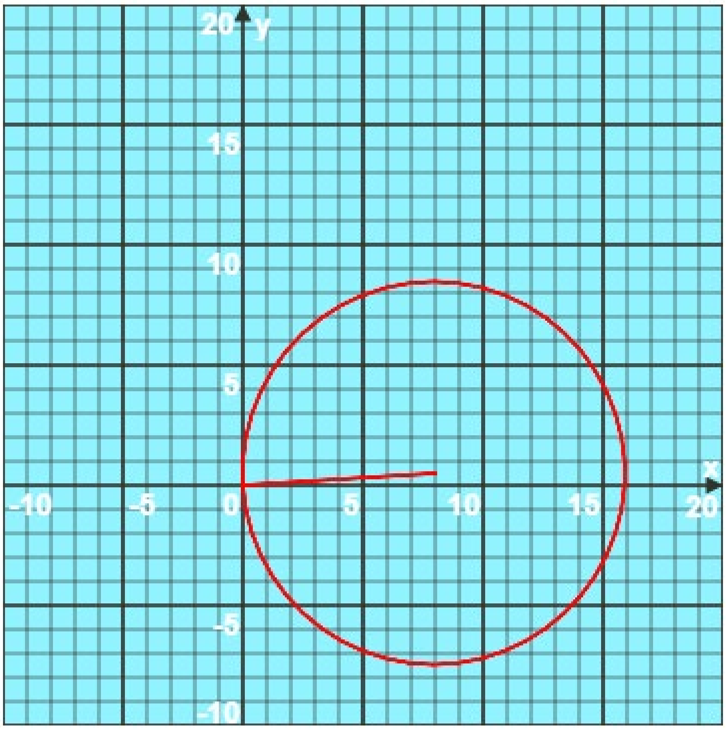

Рис. 9. Исполнение конечной программы