

# ПОЛЯРНАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ

**Выполнила ст-ка гр. 2Л21  
Назарова А.М.  
Проверила доцент  
Тарбокова Т.В.**



# Определение ПСК

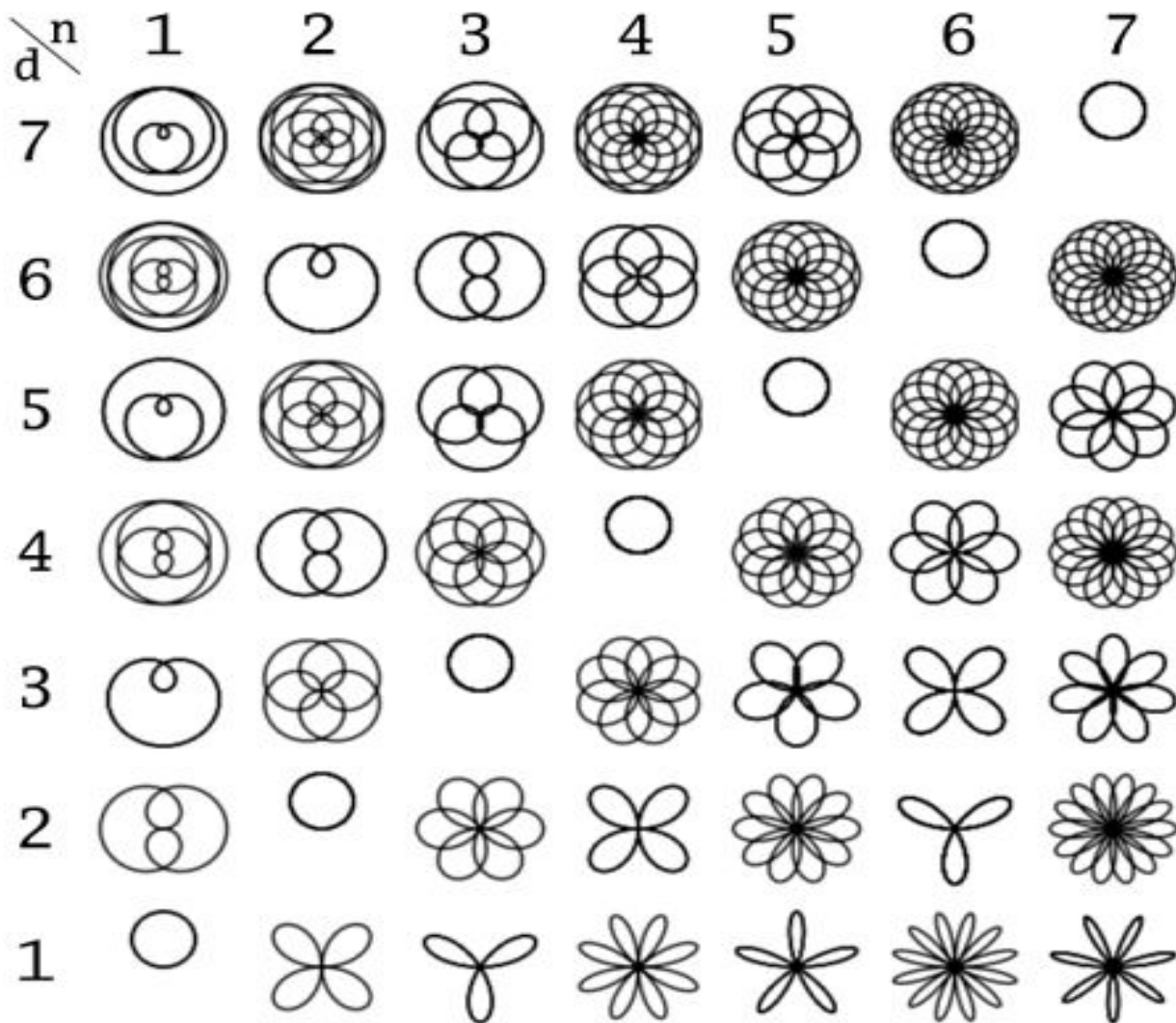
*Полярная система координат — двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами — полярным углом и полярным радиусом.*

**\* Полярная система координат задаётся лучом, который называют нулевым или полярной осью. Точка, из которой выходит этот луч, называется началом координат или полюсом. Любая точка на плоскости определяется двумя полярными координатами: радиальной и угловой.**

# Немного из истории

- \* Существуют разные версии о введении полярных координат в качестве формальной системы координат. Полная история возникновения и исследования описана в работе профессора из Гарварда Джулиан Лоувел Кулидж «Происхождение полярных координат».
- \* Грегуар де Сен-Венсан и Бонавентура Кавальери независимо друг от друга пришли к похожей концепции в середине XVII века. Сен-Венсан описал полярную систему в личных заметках в 1625 году, напечатав свои труды в 1647; а Кавальери напечатал свои труды в 1635 году, и исправленную версию в 1653 году.

# Кривые в полярной системе координат

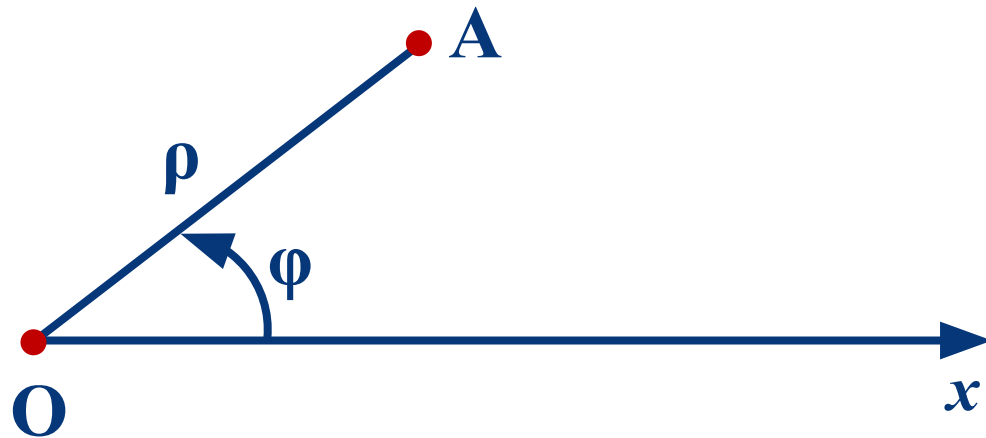


# Полярная система координат

Основными понятиями этой системы являются точка отсчёта – **полюс**,  
и луч, начинающийся в этой точке – **полярная ось** .

**Полярный радиус**  $\rho$  – длина отрезка  $OA$

**Полярный угол**  $\varphi$  – величина угла между полярной осью и отрезком  $OA$



Положительным направлением отсчета углов считается направление «против часовой стрелки»

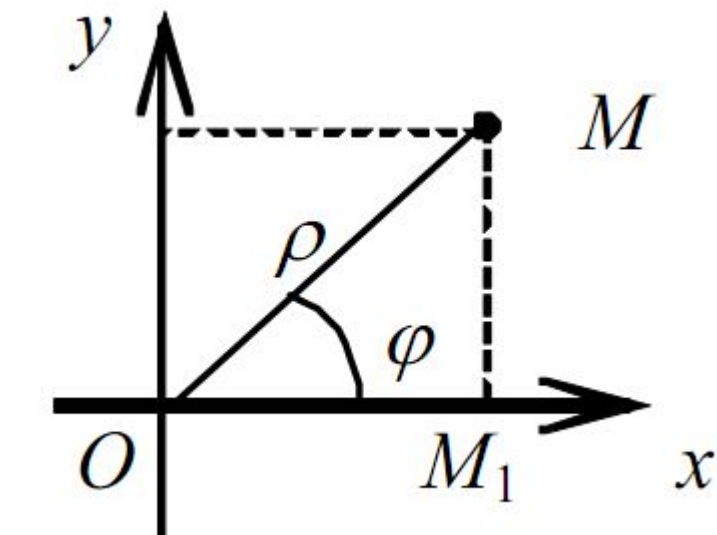
# Связь между декартовой и полярной системами координат

$$x = \rho \cos \varphi \quad y = \rho \sin \varphi$$

$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\sin \varphi = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

$$\cos \varphi = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$



$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{y}{x}$$



# Окружность

Круг, заданный уравнением  $r(\varphi)=1$ .

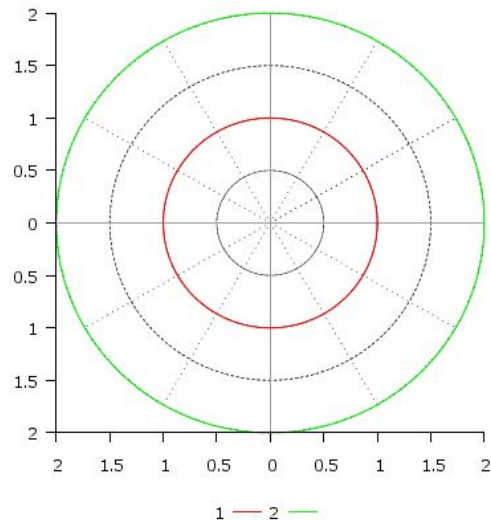
Общее уравнение окружности с центром в  $(r_0, \theta)$  и радиусом  $a$  имеет вид:

$$r^2 - 2rr_0 \cos(\varphi - \theta) + r_0^2 = a^2.$$

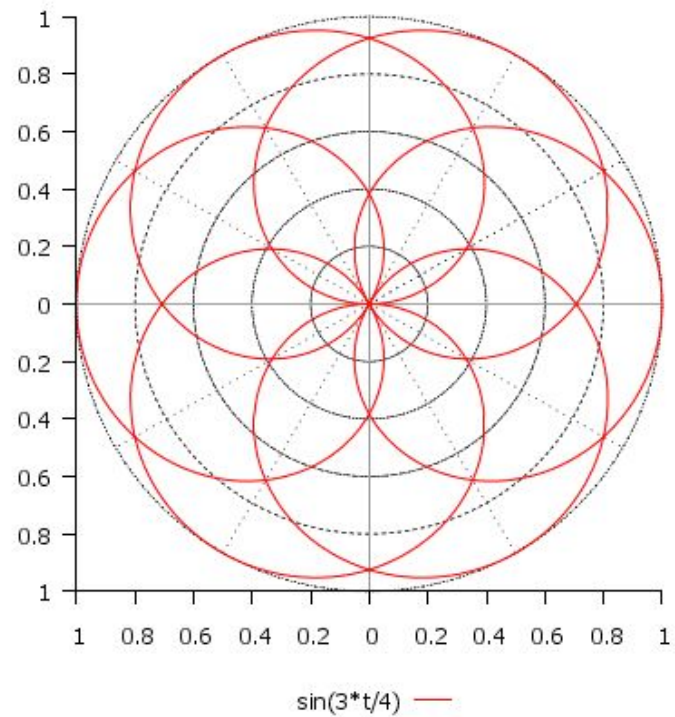
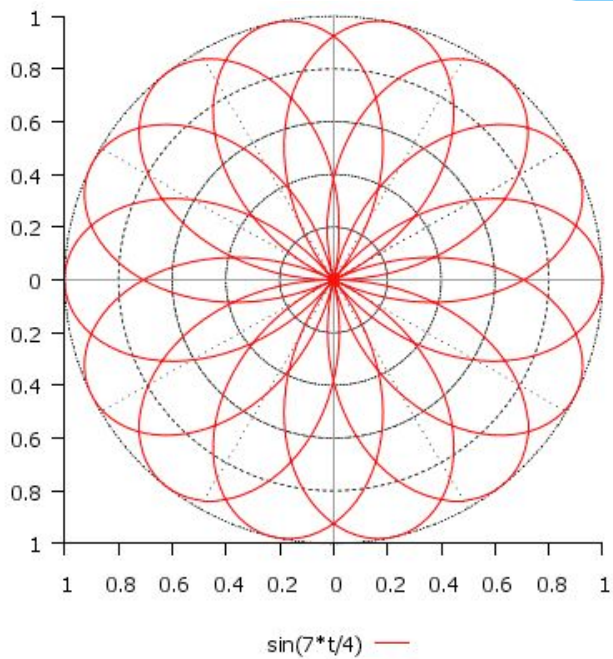
Это уравнение может быть упрощено для частных случаев, например

$$r(\varphi) = a$$

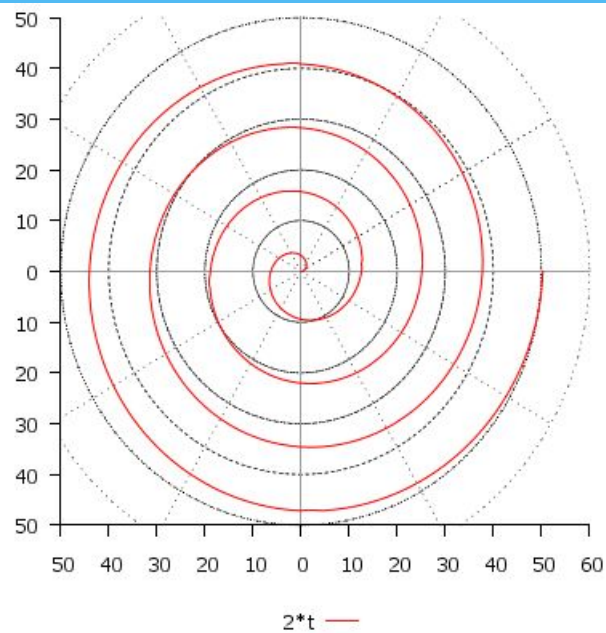
является уравнением, определяющим окружность с центром в полюсе и радиусом  $a$ .



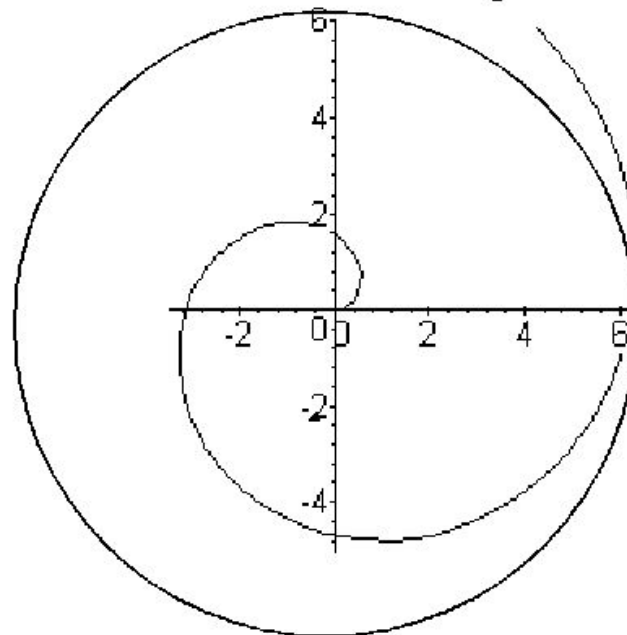
# Полярная роза



# Спираль Архимеда

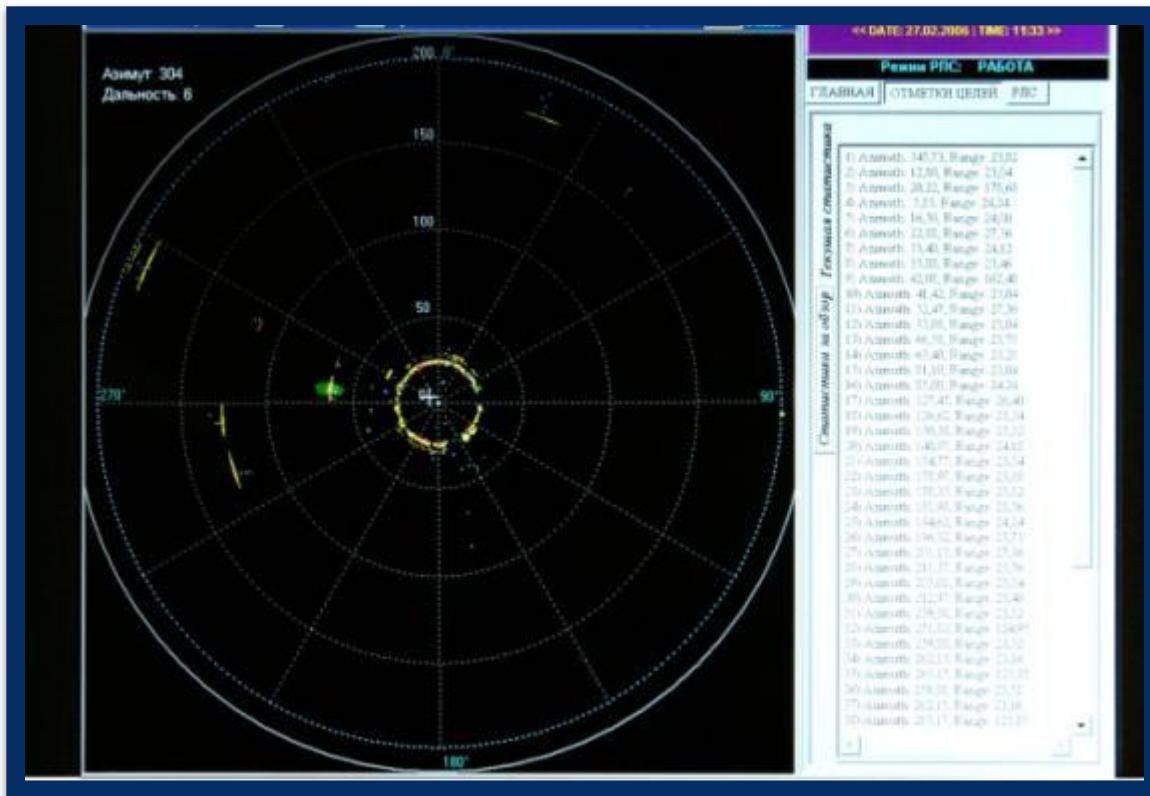


Archimedes Spiral



# Применение полярных координат

## В военном деле

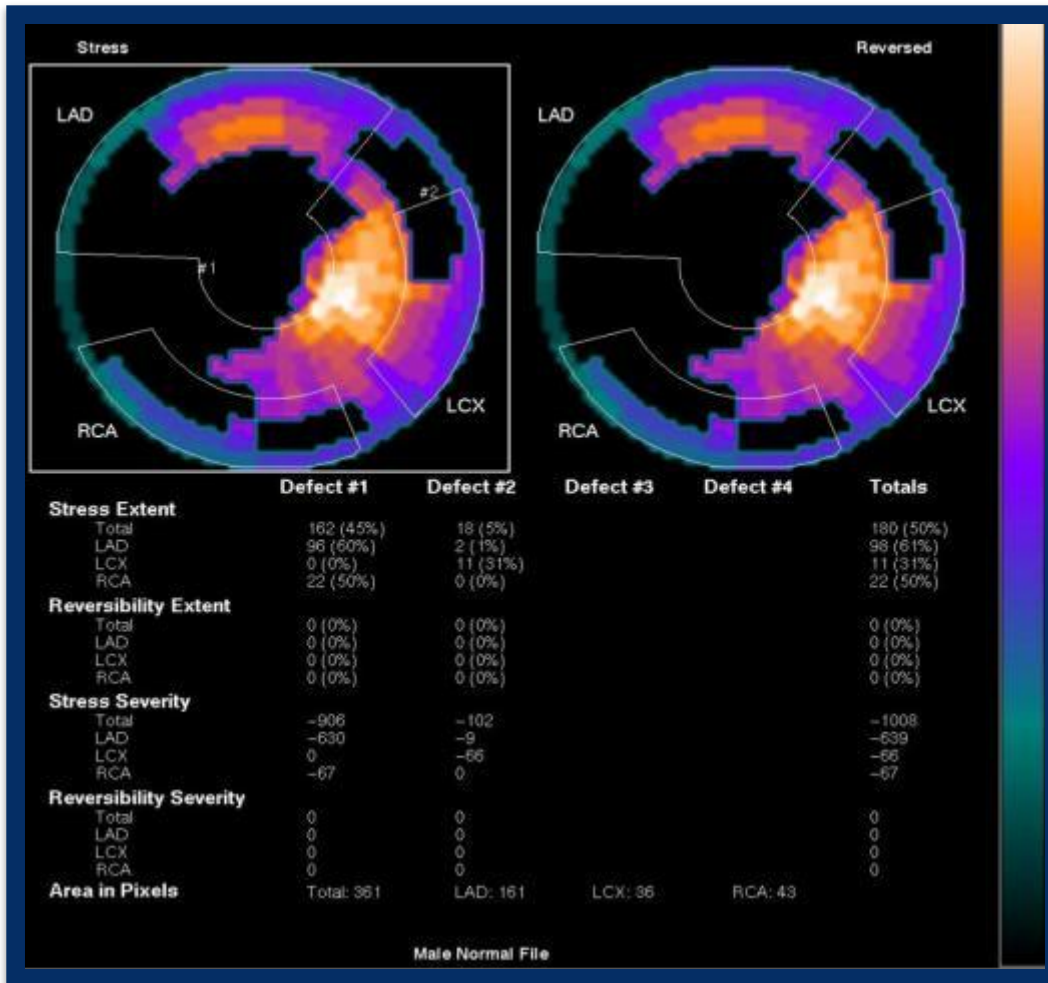


Координаты цели могут выдаваться в полярной системе координат (азимут, дальность), прямоугольной ( $X$ ,  $Y$ ), геодезической (широта, долгота).

Радиолокационные станции (РЛС)

# Применение полярных координат

## В медицине



Компьютерная томография сердца в системе полярных координат.

# Применение полярных координат

## В различных областях науки и техники

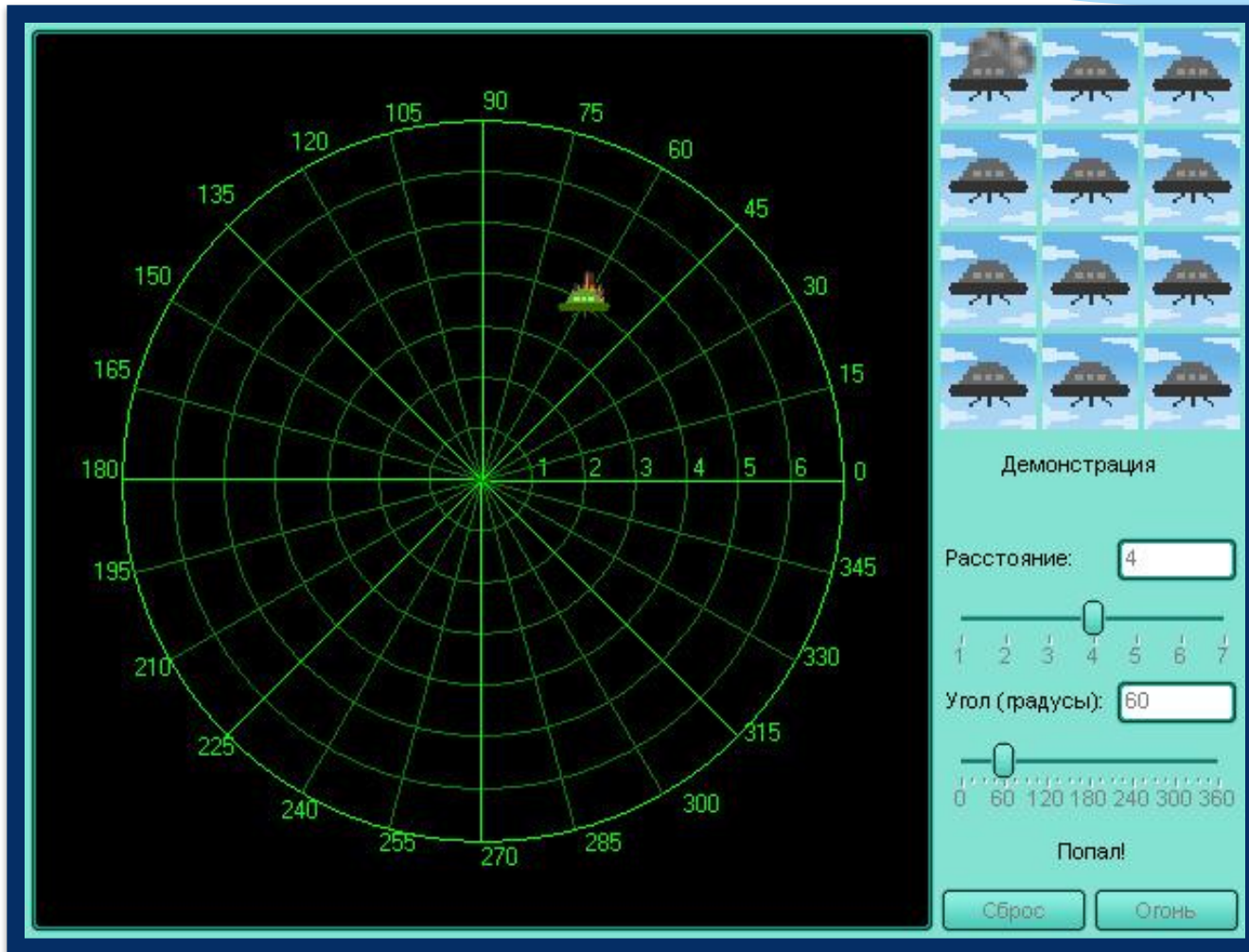
Измерительный проектор предназначен для измерения различных параметров в прямоугольной и полярной системах координат

Применяется в измерительных лабораториях и цехах предприятий точного приборостроения, машиностроения, микроэлектроники, в инструментальном производстве, а также в лабораториях НИИ



# Применение полярных координат

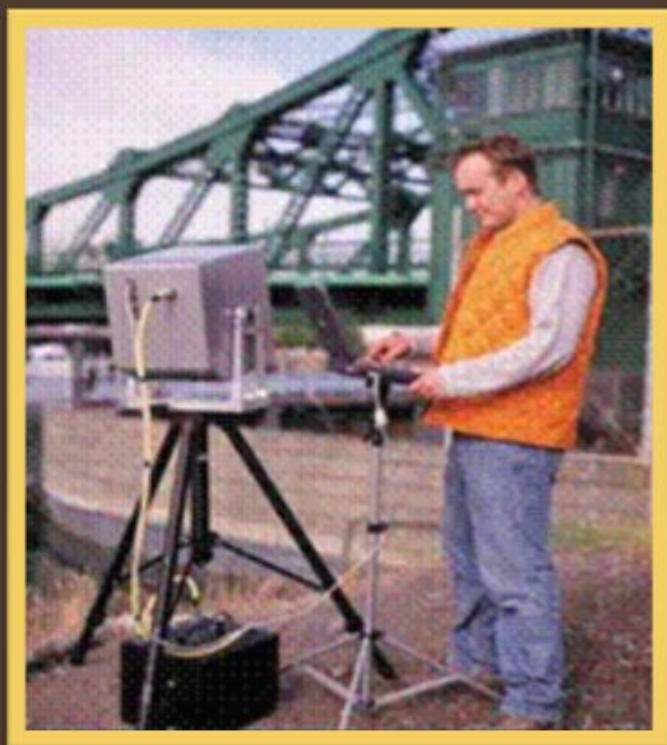
## В компьютерных играх



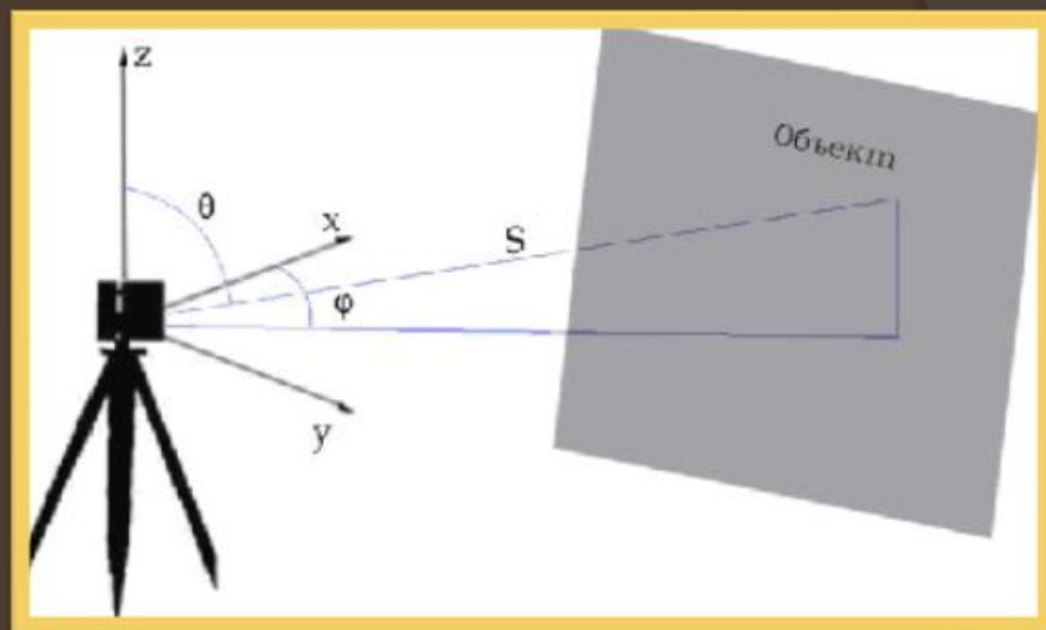
The image displays a game interface for a polar coordinate system. The main area is a circular grid with concentric circles representing distance (1 to 6) and radial lines representing angles (0 to 360 degrees in 15-degree increments). A small green house icon is positioned at a distance of 2 and an angle of 60 degrees. To the right is a control panel with a 4x3 grid of house icons. Below the grid is a 'Демонстрация' (Demonstration) section with a 'Расстояние:' (Distance) input field set to 4 and a slider below it with markers 1-7. The 'Угол (градусы):' (Angle in degrees) input field is set to 60, with a slider below it ranging from 0 to 360 in increments of 60. At the bottom of the panel are buttons for 'Сброс' (Reset) and 'Огонь' (Fire), and a 'Попал!' (Hit!) label.

# Применение полярных координат

## В геодезии



**Лазерное сканирование при строительстве дорог**



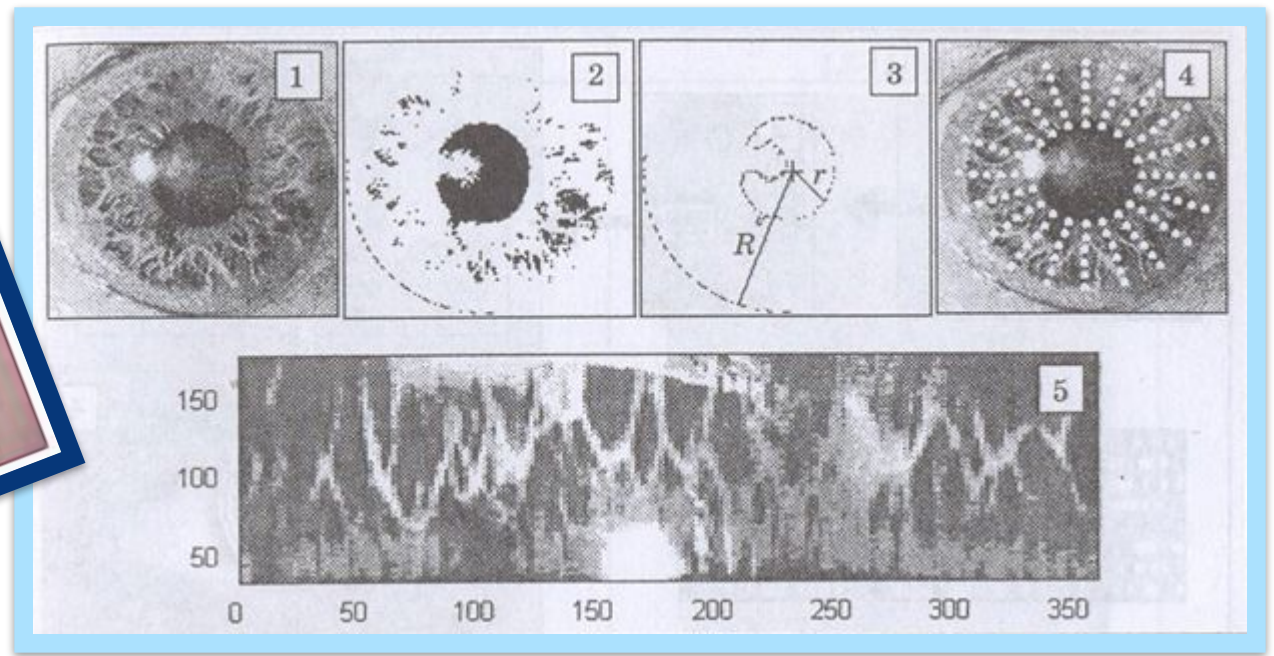
**Получение координат точек объекта лазерным сканером основано на измерении полярных углов и расстояний до объекта.**



# Применение полярных координат

## В системах идентификации (подтверждение личности человека)

Идентификация по радужной оболочке глаза



Результат преобразования кольца радужной оболочки из декартовой системы координат в полярную.

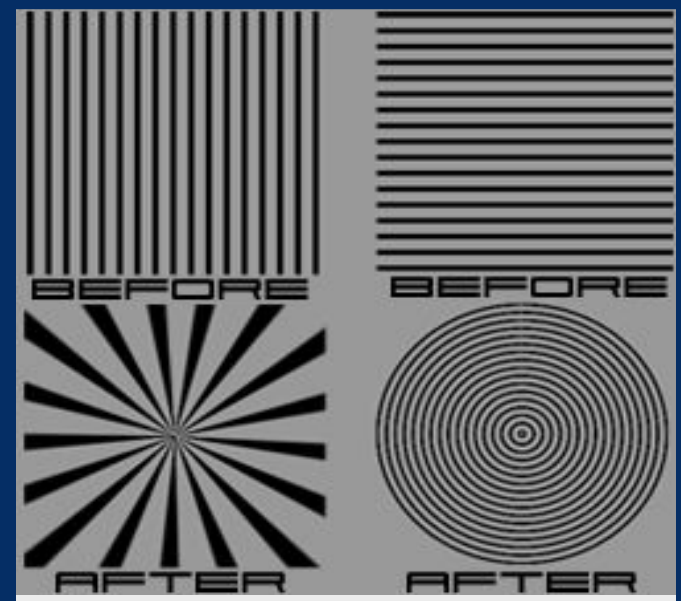
# Применение полярных координат

## В фотографии

Эрмитаж. Полярная проекция.



Вертикальные линии после того, как к ним применен фильтр (переводящий координаты точек из прямоугольной системы в полярную), стали расходиться из центральной точки. На правой части картинки горизонтальные линии превратились в концентрически расходящиеся из центра круга.



**Благодарю за**

**внимание!!!**