ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА» (БФУ ИМ. И. КАНТА)
ИНСТИТУТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

ПРОЕКТНАЯ РАБОТА

ТЕМА **"ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ"**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ **07.03.02 АРХИТЕКТУРА**

ВЫПОЛНИЛА СТУДЕНТКА ГРУППЫ **А11 КУЗУБ АННА**

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ **ТАВГЕР ЕФИМ ХАЙМОВИЧ**

СОДЕРЖАНИЕ

- ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, АКТУАЛЬНОСТЬ
- ВВЕДЕНИЕ
- ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ
- УРАВНЕНИЕ КРИВЫХ В ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТАХ
- КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА
- МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
- ТРЁХМЕРНОЕ РАСШИРЕНИЕ
- ПРИМЕНЕНИЕ
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

ЦЕЛИ: изучение полярной системы координат и приобретение навыка нахождения положения точки с помощью полярных координат.

ЗАДАЧИ: изучить полярную систему координат, охарактеризовать процесс нахождения материальной точки с помощью полярных координат.

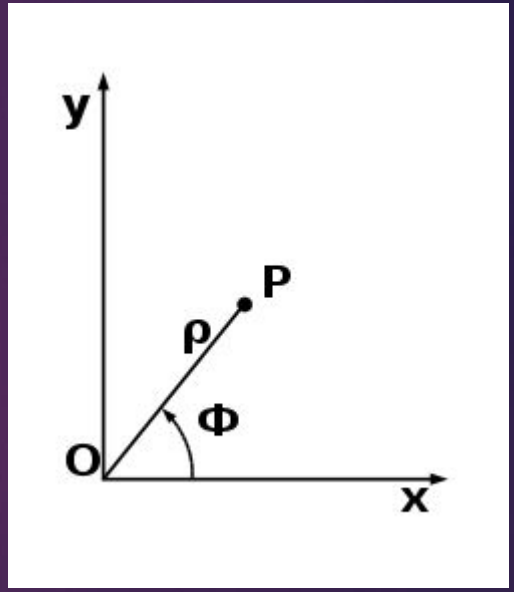
АКТУАЛЬНОСТЬ: данная тема актуальна, так как не изучается в школьной программе, несмотря на то, что не все графики удобно строить в декартовой системе.

ВВЕДЕНИЕ

Полярная система координат - двухмерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами - полярным углом и полярным радиусом. Полярная система координат особенно полезна в случаях, когда отношения между точками проще изобразить в виде радиусов и углов; в более распространённой декартовой, или прямоугольной, системе координат, такие отношения можно установить только путём применения тригонометрических уравнений.

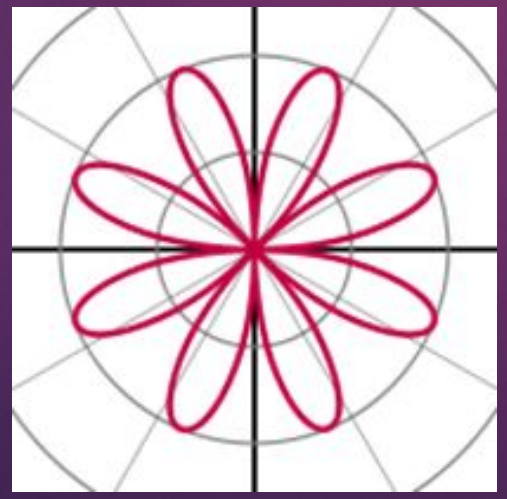
1. ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

Каждая точка в полярной системе координат может быть определена двумя полярными координатами, что обычно называются r (радиальная координата, встречается вариант обозначения *ρ*) и φ (угловая координата, полярный угол, фазовый угол, азимут, позиционный угол, иногда пишут *O* или *t*). Координата r соответствует расстоянию от точки до центра, или полюса системы координат, а координата φ равна углу, отсчитываемого в направлении против часовой стрелки от луча через 0° (иногда называемому полярной осью системы координат).



2. УРАВНЕНИЕ КРИВЫХ В ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТАХ

Благодаря радиальной природе полярной системы координат, некоторые кривые могут быть достаточно просто описаны полярным уравнением, тогда как уравнение в прямоугольной системе координат было бы намного сложнее. Среди самых известных кривых: полярная роза, архимедова спираль, Лемниската, улитка Паскаля и кардиоида.



3. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

Каждое комплексное число может быть представлено точкой на комплексной плоскости, и, соответственно, эта точка может определяться в декартовых координатах (прямоугольная или декартова форма), либо в полярных координатах (полярная форма). Комплексное число z может быть записано в прямоугольной форме так:

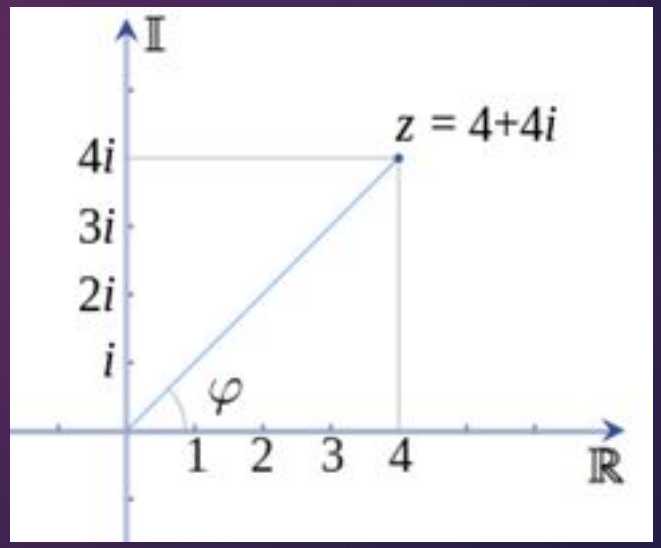
$z=x+iy$, где i - мнимая единица,

или в полярной:

$z=rcdot\ (\cos\varphi + i\sin\varphi)$

и отсюда:

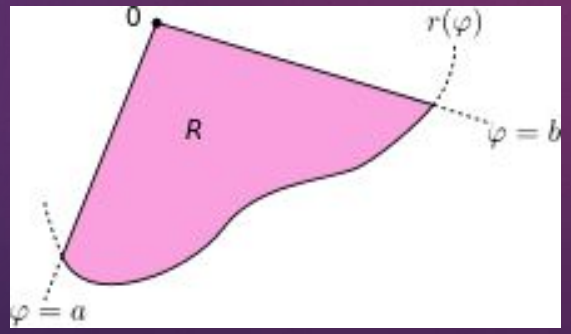
$z=re^{i\varphi}$, где e - число Эйлера

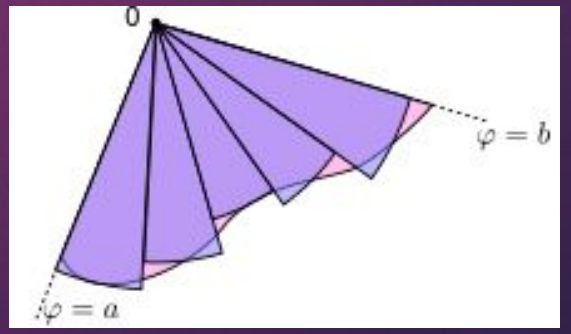


4. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Используя полярные координаты, также можно сформулировать следующие операции математического анализа:

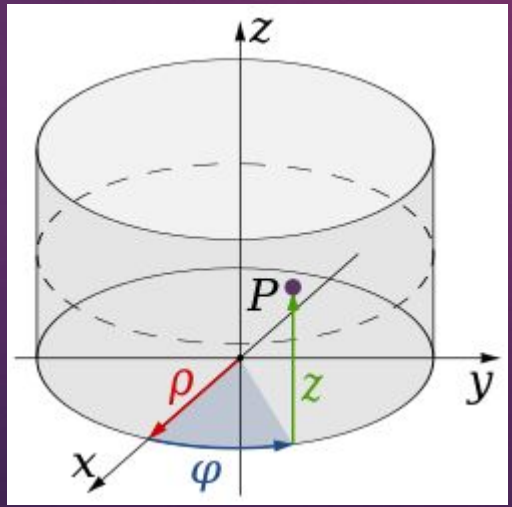
- Дифференциальное исчисление
- Интегральное исчисление
- Векторный анализ

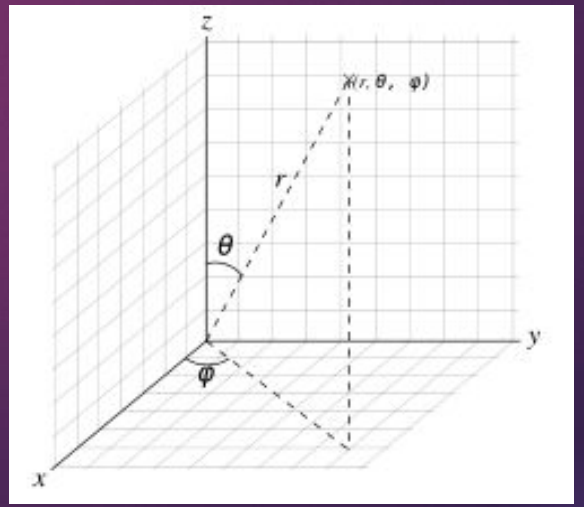




5. ТРЁХМЕРНОЕ РАСШИРЕНИЕ

Полярная система координат распространяется в третье измерение двумя системами: цилиндрической и сферической, обе содержат двумерную полярную систему координат как подмножество. По сути, цилиндрическая система расширяет полярную добавлением ещё одной координаты расстояния, а сферическая - ещё одной угловой координаты.





6. ПРИМЕНЕНИЕ

- В позиционировании и навигации: полярную систему координат часто применяют в навигации, поскольку пункт назначения можно задать как расстояние и направление движения от отправной точки;
- В физике: существенное удобство полярные координаты предоставляют при работе с системами, имеющими точечные (или приближенно точечные) источники энергии;
- В прикладных целях: в разных прикладных областях, полярные координаты применяются как способами, близкими к применяемым в соответствующих областям фундаментальной физики, так и самостоятельным образом;
- В диаграммах направленности: полярные диаграммы могут использоваться для представления практически любых зависимостей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полярная система координат двумерная и поэтому может применяться только в тех случаях, когда местонахождение точки определяется на плоскости, или для случая однородности свойств системы в третьем измерении, например, при рассмотрении течения в круглой трубе. Лучшим контекстом применения полярных координат являются случаи, тесно связанные с направлением и расстоянием от некоторого центра. Кроме того, многие физических системы - такие, которые содержат тела, движущиеся вокруг центра, либо явления, распространяющиеся из некоторого центра - гораздо проще моделировать в полярных координатах.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. **G., Brown Richard.** *Advanced Mathematics: Precalculus with Discrete Mathematics and Data Analysis.* Evanston, Illinois : McDougal Littell, 1997.
2. **Lee, Theodore и David Cohen, David Sklar.** *Precalculus: With Unit-Circle Trigonometry, Fourth Edition.* б.м. : Thomson Brooks/Cole, 2005.
3. **Stewart, Ian и Tall, David.** *Complex Analysis (the Hitchhiker's Guide to the Plane).* б.м. : Cambridge University Press, 1983.
4. **Serway, Raymond A. и Jewett, Jr., John W.** *Principles of Physics.* б.м. : Brooks/Cole—Thomson Learning, 2005.
5. **Torrence, Bruce Follett и Torrence, Eve.** *The Student's Introduction to Mathematica.* б. м. : Cambridge University Press, 1999.
6. **Smith, Julius O.** *Mathematics of the Discrete Fourier Transform (DFT).* б.м. : W3K Publishing, 2003.
7. **Гельфанд И. М., Глаголева Е. Г., Кириллов А. А.** *Метод координат.* 1973.