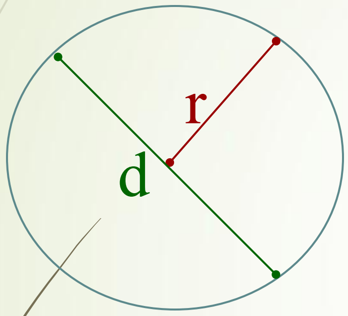
Сфера

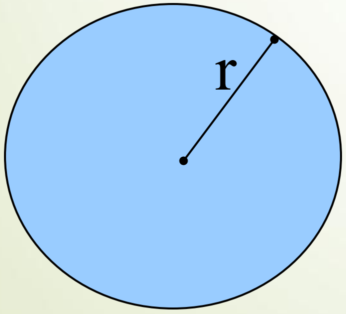
- Определение сферы, шара.
- Уравнение сферы.
- Взаимное расположение сферы и плоскости.
- Площадь сферы.

Опр. окр.

Окружность и круг



- **Окружностью** называется геометрическая фигура, состоящая из всех точек плоскости, расположенных на заданном расстоянии r от данной точки.
- r – радиус;
- d – диаметр

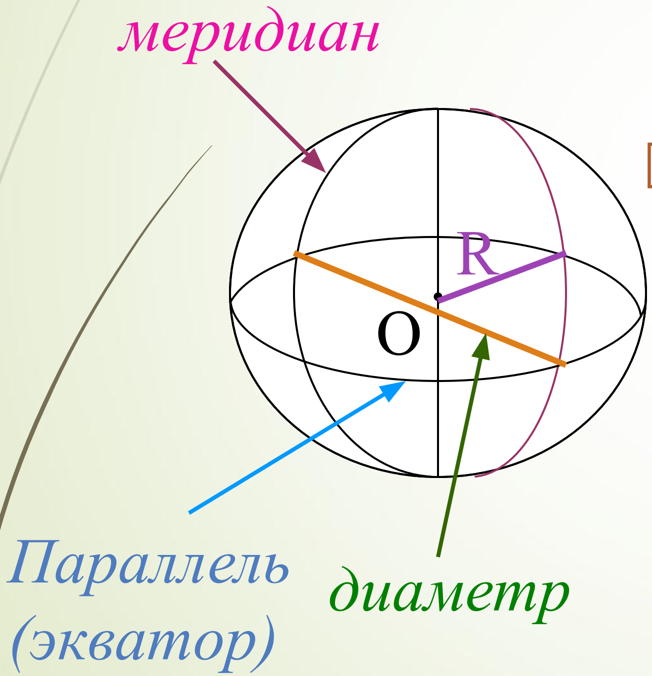


- Часть плоскости, ограниченная окружностью, называется **кругом.**

Опр. сферы

Определение сферы

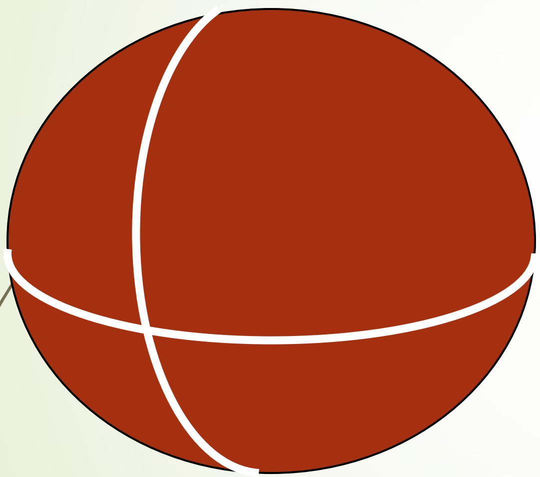
- Сферой называется поверхность, состоящая из всех точек пространства, расположенных на данном расстоянии (R) от данной точки (центра т.О).



- Сфера – тело полученное в результате вращения полуокруж-ности вокруг её диаметра.
- R – радиус сферы – отрезок, соединяющий любую точку сферы с центром.
- т. О – центр сферы
- D – диаметр сферы – отрезок, соединяющий любые 2 точки сферы и проходящий через центр.
- D = 2R

шар

Шар



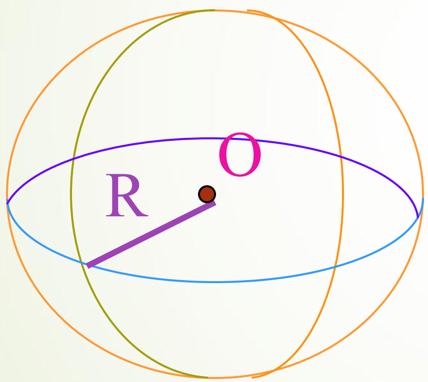
- Тело, ограниченное сферой, называется шаром.
- Центр, радиус и диаметр сферы являются также центром, радиусом и диаметром шара.
- Шар радиуса R и центром O содержит все точки пространства, которые расположены от т. O на расстоянии, не превышающем R.

Исторические сведения о сфере и шаре

- Оба слова «**шар**» и «**сфера**» происходят от греческого слова «сфайра» - мяч.
- В древности сфера и шар были в большом почёте. Астрономические наблюдения над небесным сводом вызывали образ сферы.
- Пифагорейцы в своих полумистических рассуждениях утверждали, что сферические небесные тела располагаются друг от друга на расстоянии пропорциональном интервалам музыкальной гаммы. В этом усматривались элементы мировой гармонии. Отсюда пошло выражение «музыка сферы».
- Аристотель считал, что ***шарообразная форма, как наиболее совершенная,*** свойственна Солнцу, Земле, Луне и всем мировым телам. Так же он полагал, что Земля окружена рядом концентрических сфер.
- Сфера, шар всегда широко применялись в различных областях науки и техники.

д/з прим.

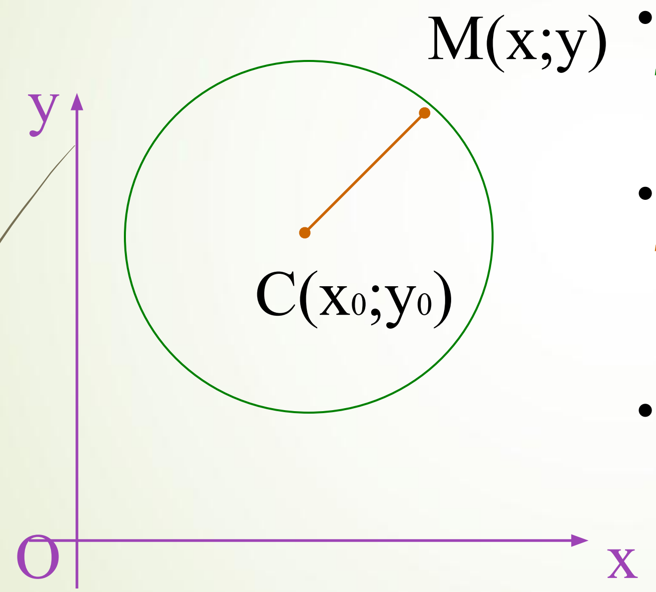
Как изобразить сферу?



- 1. Отметить центр сферы (т.О)
- 2. Начертить окружность с центром в т.О
- 3. Изобразить видимую вертикальную дугу (меридиан)
- 4. Изобразить невидимую вертикальную дугу
- 5. Изобразить видимую горизонтальную дугу (параллель)
- 6. Изобразить невидимую горизонтальную дугу
- 7. Провести радиус сферы R

ур. окр.

Уравнение окружности



- Зададим прямоугольную систему координат *Oxy*
- Построим окружность с центром в т. C и радиусом r
- Расстояние от произвольной т. M (x;y) до т.C вычисляется по формуле:
- $MC = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$

$MC = r$, или $MC^2 = r^2$

следовательно уравнение

окружности имеет вид:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$$

Задача 1.
Зная координаты центра C(2;-3;0), и радиус сферы R=5, записать уравнение сферы.

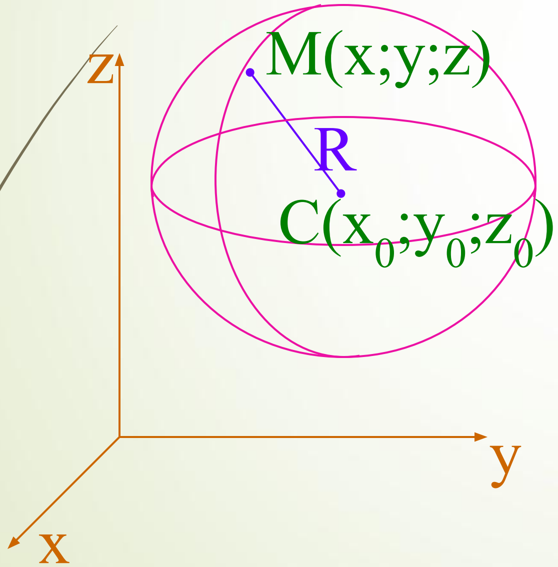
- Решение

так, как уравнение сферы с радиусом R и центром в точке $C(x_0; y_0; z_0)$ имеет вид $(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z_0)^2=R^2$, а координаты центра данной сферы C(2;-3;0) и радиус R=5, то уравнение данной сферы
$(x-2)^2 + (y+3)^2 + z^2=25$

Ответ: $(x-2)^2 + (y+3)^2 + z^2=25$

ур. сферы

Уравнение сферы



- Зададим прямоугольную систему координат *Oxyz*

- Построим сферу с центром в т. C и радиусом R

$$MC = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2}$$

- $MC = R$, или $MC^2 = R^2$

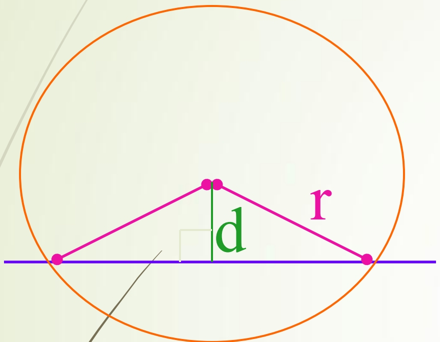
следовательно уравнение

сферы имеет вид:

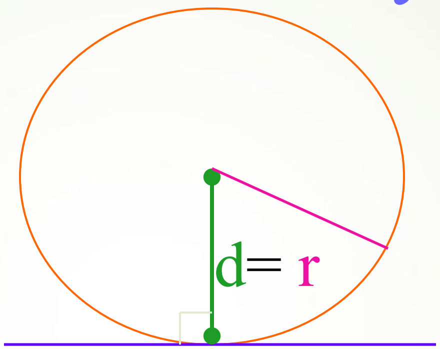
$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = R^2$$

Взаимное расположение окружности и прямой

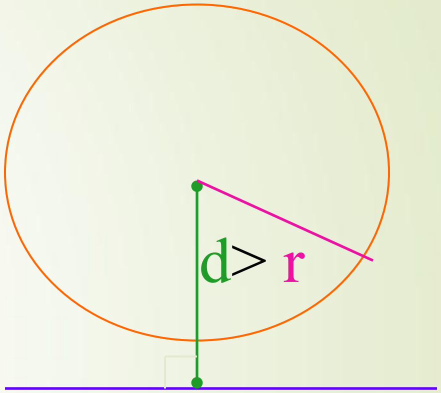
Возможны 3 случая



Если d < r, то прямая и окружность имеют 2 общие точки.



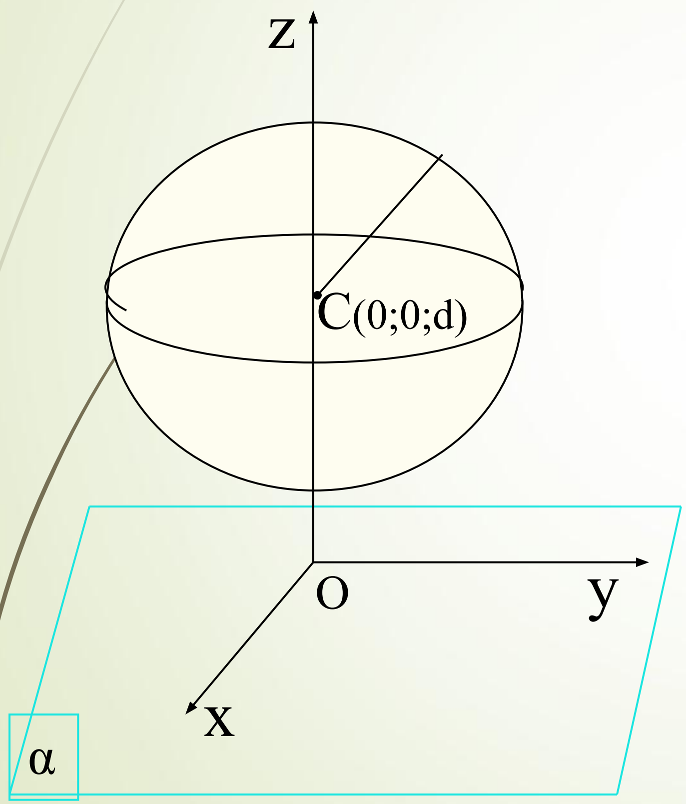
Если d = r, то прямая и окружность имеют 1 общую точку.



Если d > r, то прямая и окружность не имеют общих точек.

Сфера и плоск

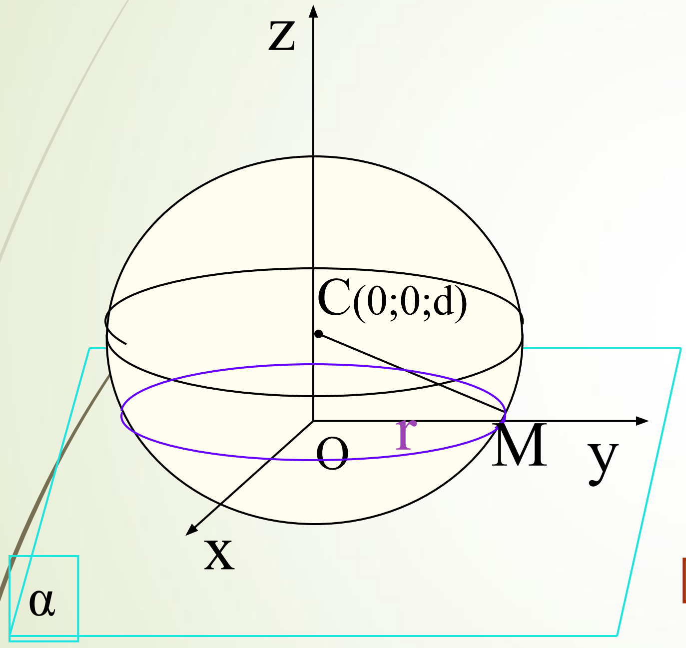
Взаимное расположение сферы и плоскости



- Введем прямоугольную систему координат Oxyz
- Построим плоскость α, сов-падающую с плоскостью Oxy
- Изобразим сферу с центром в т.С, лежащей на положительной полуоси Oz и имеющей координаты (0;0;d), где d - расстояние (перпендикуляр) от центра сферы до плоскости α .

  - В зависимости от соотношения d и R возможны 3 случая…

Взаимное расположение сферы и плоскости



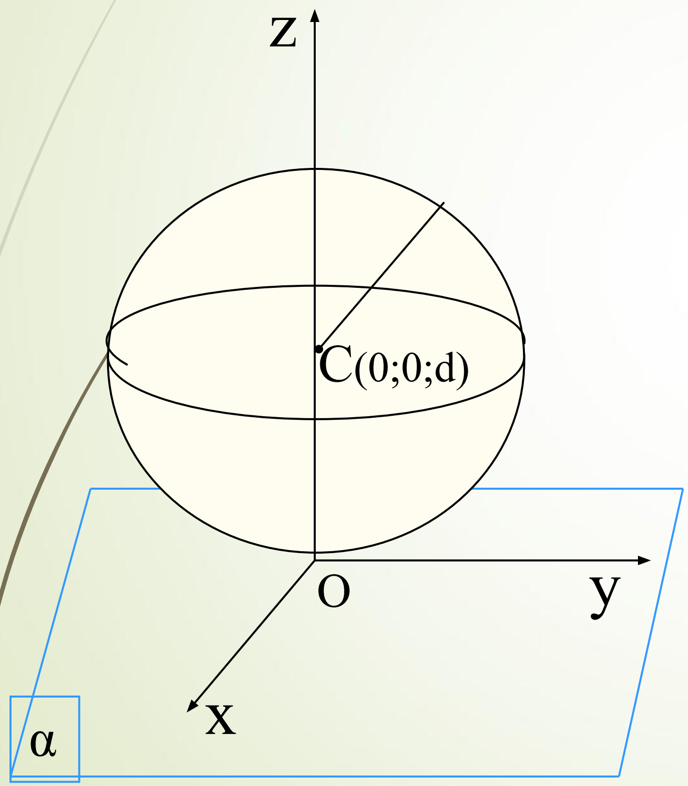
- Рассмотрим 1 случай
- $d < R$, т.е. если расстояние от центра сферы до плоскости меньше радиуса сферы, то сечение сферы плоскостью есть окружность радиусом r.

$$r = \sqrt{R^2 - d^2}$$

- Сечение шара плоскостью есть круг.

• С приближением секущей плоскости к центру шара радиус круга увеличивается. Плоскость, проходящая через диаметр шара, называется **диаметральной**. Круг, полученный в результате сечения, называется **большим кругом.**

Взаимное расположение сферы и плоскости

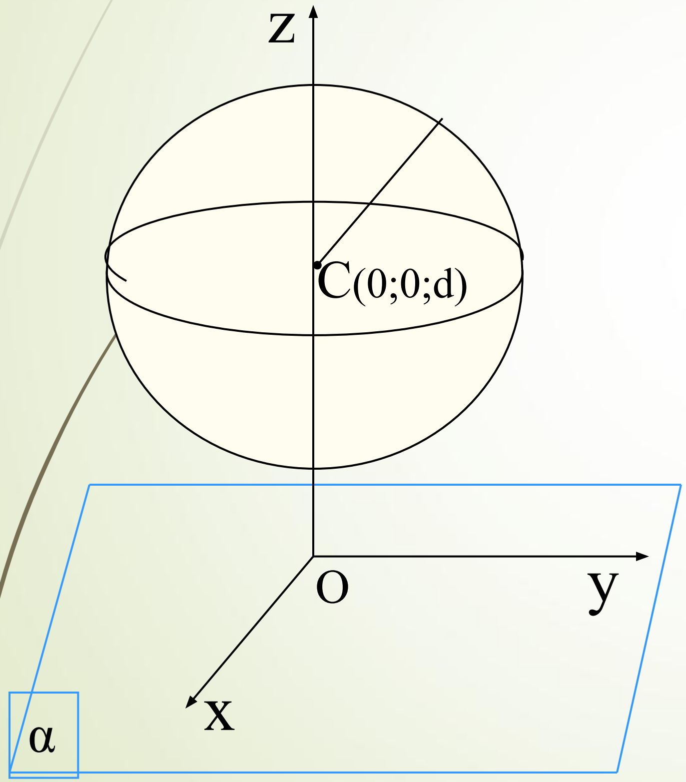


Рассмотрим 2 случай

- d = R, т.е. если расстояние от центра сферы до плоскости равно радиусу сферы, то сфера и плоскость имеют одну общую точку

Взаимное расположение сферы и плоскости

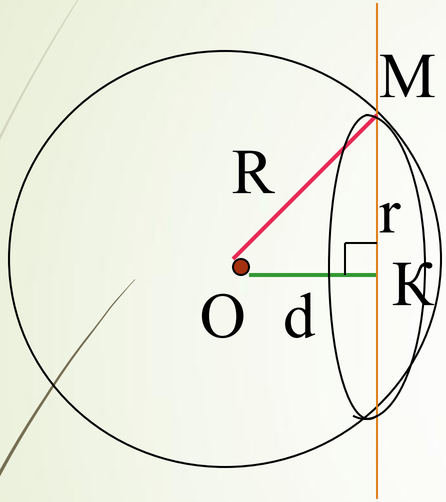
- Рассмотрим 3 случай



- d > R, т.е. если расстояние от центра сферы до плоскости больше радиуса сферы, то сфера и плоскость не имеют общих точек.

Задача 2.

Шар радиусом 41 дм пересечен плоскостью, находящейся на расстоянии 9 дм от центра. Найти радиус сечения.



Дано:

Шар с центром в т.O

R=41 дм

a - секущая плоскость

d = 9 дм

Найти: $r_{сеч} = ?$

Решение:

Рассмотрим ΔOMK – прямоугольный

OM = 41 дм; OK = 9 дм; MK = r, $r = \sqrt{R^2 - d^2}$

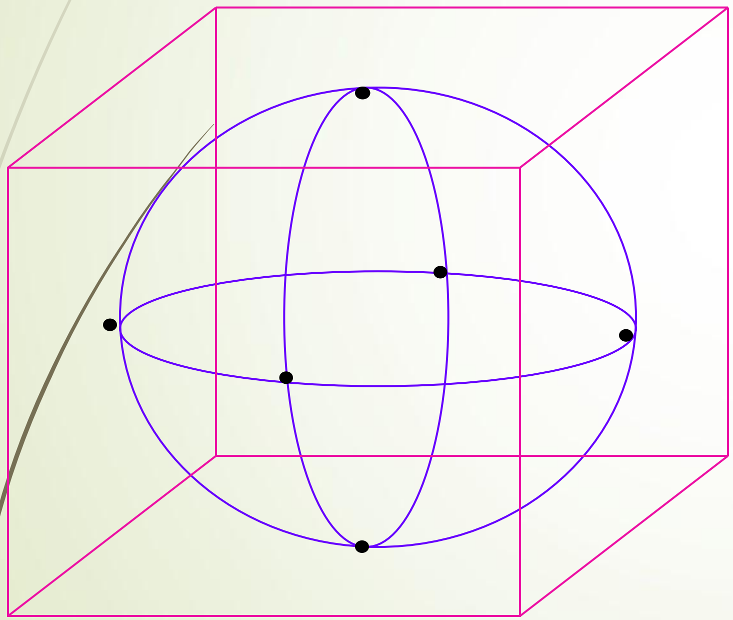
по теореме Пифагора: $MK^2 = r^2 = 41^2 - 9^2 = 1681 - 81 = 1600$

отсюда $r_{сеч} = 40$ дм

Ответ: $r_{сеч} = 40$ дм

Площадь сферы

- Сферу нельзя развернуть на плоскость.
- Опишем около сферы многогранник, так чтобы сфера касалась всех его граней.
- За площадь сферы принимается предел последовательности площадей поверхностей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани



Площадь сферы радиуса R: $S_{сф}=4\pi R^2$

т.е.: Площадь поверхности шара равна учетверенной площади большего круга

$S_{шара}=4 S_{круга}$

Задача 3.
Найти площадь поверхности сферы, радиус которой = 6 см.

Дано:

сфера

$R = 6$ см

Найти:

$S_{сф} = ?$

Решение:

1. $S_{сф} = 4\pi R^2$
2. $S_{сф} = 4\pi\ 6^2 = 144\pi$ см^2

Ответ: $S_{сф} = 144\pi$ см^2

Домашнее задание

Запишите в тетради ответы на вопросы

1. *определением сферы, шара*
2. *уравнением сферы*
3. *взаимным расположением сферы и плоскости*
4. *площадью поверхности сферы*