

Теоретические вопросы к зачёту по геометрии. 11 класс

Все теоремы рассказываются с доказательствами

1. Прямая, параллельная плоскости.

Взаимное расположение двух прямых в пространстве (классификация и определения).

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве (классификация и определения).

Признак параллельности прямой и плоскости.

Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых лежит в плоскости, а другая имеет с плоскостью общую точку.

Свойства параллельных прямой и плоскости: теорема о пересечении двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллельную другой плоскости; теорема о прямой пересечения двух плоскостей, каждая из которых проходит через одну из двух параллельных прямых; теорема о прямой, параллельной каждой из двух пересекающихся плоскостей.

Построение сечений многогранников, параллельных заданной прямой.

2. Параллельные плоскости.

Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве (классификация и определения).

Признак параллельности плоскостей.

Свойства параллельных плоскостей: теорема о пересечении двух параллельных плоскостей третьей плоскостью; теорема о том, что если прямая пересекает одну из двух параллельных плоскостей, то она пересекает и другую; теорема об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; теорема о плоскостях, перпендикулярных одной и той же прямой.

Примеры параллельных плоскостей на кубе.

3. Прямая, перпендикулярная плоскости.

Перпендикулярность прямой и плоскости (определение).

Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикуляр, наклонная, проекция (определения).

Свойства наклонных, проведённых к плоскости из одной точки.

Теорема о трёх перпендикулярах.

Свойство точек, равноудалённых от всех вершин многоугольника.

Свойство точек, равноудалённых от всех прямых, содержащих стороны треугольника.

4. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между наклонной прямой и плоскостью.

Скрещивающиеся прямые (определение).

Признак скрещивающихся прямых.

Угол между пересекающимися, скрещивающимися прямыми (определения).

Теорема о корректности определения угла между скрещивающимися прямыми (теорема об углах с соответственно сонаправленными сторонами).

Угол между наклонной прямой и плоскостью (определение).

Свойство минимальности угла между прямой и плоскостью (формулировка, доказательство).

Вычисление углов между прямыми/между прямой и плоскостью в координатах.

5. Перпендикулярные плоскости.

Перпендикулярные плоскости (определение).

Признак перпендикулярности плоскостей.

Свойства перпендикулярных плоскостей: теорема о прямой, лежащей в одной из двух перпендикулярных плоскостей и перпендикулярной линии их пересечения; теорема о прямой, проведенной через точку одной из двух перпендикулярных плоскостей, перпендикулярно другой плоскости; теорема о линии пересечения двух перпендикулярных плоскостей, перпендикулярных третьей.

6. Расстояние от точки до прямой и от точки до плоскости.

Понятие расстояния между двумя фигурами; расстояние от точки до прямой; расстояние от точки до плоскости (определение; доказывать, что указанный отрезок наименьший из возможных).

Теорема о расстояниях до плоскости от концов отрезка, середина которого лежит в плоскости. Теорема о расстояниях до плоскости от точек прямой, параллельной данной плоскости.

Подмена точки при нахождении расстояния от точки до плоскости (на примере нахождения расстояния от вершины основания правильной четырёхугольной пирамиды до не содержащей её боковой грани).

Расстояние от точки до плоскости в координатах (знание формулы).

7. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Общий перпендикуляр скрещивающихся прямых (определение).

Теорема о существовании и единственности общего перпендикуляра скрещивающихся прямых.

Расстояние между скрещивающимися прямыми: определение, способы нахождения, примеры на пирамидах/призмах.

Выражение объёма тетраэдра через длины скрещивающихся рёбер, расстояние и угол между ними.

8. Угол между плоскостями.

Двугранный угол, ребро и грани двугранного угла, линейный угол двугранного угла (определения).

Теорема о равенстве линейных углов двугранного угла.

Угол между плоскостями (определение).

Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.

Выражение объёма тетраэдра через площади соседних граней, угол между ними и длину их общего ребра (формула, доказательство).

Теорема о связи угла между плоскостями и угла между перпендикулярными им прямыми.

Угол между плоскостями в координатах.

9. Круглые тела (тела вращения).

Цилиндр, его элементы (определения). Конус, усечённый конус, их элементы (определения). Сечения цилиндра/конуса. Связи между элементами конуса (формулы).

Шар и сфера (определения). Теорема о сечении шара плоскостью.

Объём цилиндра, конуса, шара (формулы без доказательства).

Площадь боковой и полной поверхностей цилиндра/конуса.

Площадь поверхности шара (площадь сферы) (формула без доказательства).

Объём и площадь боковой поверхности усечённого конуса.

Формула объёма описанного многогранника через радиус сферы.

10. Скалярное произведение векторов.

Вектор, координаты вектора (определение).

Скалярное произведение векторов: определение, свойства скалярного произведения векторов, формулы для вычисления.

Использование скалярного произведения для вычисления углов.

11. Уравнение плоскости.

Уравнение фигуры в пространстве (определение).

Общее уравнение плоскости, геометрический смысл коэффициентов. Другие виды уравнения плоскости.

Вывод формулы расстояния от точки до плоскости в координатах.

12. Многогранники и их площади поверхностей.

Многогранники, призмы/пирамиды и их виды (основные понятия).

Свойства параллелепипеда, прямоугольного параллелепипеда.

Вписанные/описанные многогранники: критерии существования сферы; расположение центра сферы.

Формулы для вычисления площадей поверхностей некоторых пирамид, в том числе усеченных.

13. Объёмы многогранников.

Понятие объёма для простых тел.

Объём прямоугольного параллелепипеда (формула без доказательства).

Объём наклонного параллелепипеда. Объём призмы через площадь основания и высоту.

Объём призмы через площадь перпендикулярного сечения и боковое ребро.

Объём пирамиды; усеченной пирамиды.

Отношение объёмов подобных многогранников.

Метод объёмов для решения вычислительных задач (суть).