

11 класс. Программа коллоквиума по геометрии.

1 часть «Основы планиметрии».

1. Внешний угол треугольника. Определение. Свойство.
2. Теорема о сумме углов треугольника. Свойство средней линии треугольника.
3. Свойство средней линии трапеции.
Длина отрезка, соединяющего середины диагоналей трапеции.
Длина проекции боковой стороны равнобедренной трапеции на основание .
Длина проекции диагонали равнобедренной трапеции на основание .
Длина отрезка параллельного основаниям трапеции, заключенного между её боковыми сторонами, проходящего через точку пересечения диагоналей трапеции.
4. Свойство биссектрисы угла треугольника.
Формула для вычисления длины биссектрисы треугольника.
5. Свойство медиан треугольника.
Формула для вычисления длины медианы треугольника.
6. Центр вписанной окружности.
Длина отрезка от вершины треугольника до точки касания стороны треугольника , выходящей из этой вершины, с вписанной в треугольник окружностью.
Длина отрезка от вершины треугольника до точки касания стороны треугольника , выходящей из этой вершины, с невписанной в треугольник окружностью.
Центр описанной окружности.
7. Отношение периметров, площадей, высот подобных фигур.
8. Теорема косинусов. Следствия: связь между диагоналями и сторонами параллелограмма; определение вида треугольника; формула для вычисления длины медианы треугольника; вычисление косинуса угла треугольника.
9. Теорема синусов. Следствие о радиусе описанной окружности.
10. Прямоугольный треугольник:
 - Теорема Пифагора;
 - $\operatorname{tg} \alpha$, $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$;
 - Значение $\operatorname{tg} \alpha$, $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$ для $\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$;
 - Свойство высоты прямоугольного треугольника, опущенной на гипотенузу;
 - Зависимость высоты прямоугольного треугольника, опущенной на гипотенузу, от длин его сторон;
 - свойство катета в п/у треугольнике с углом 30° ;
 - Свойство катета и его проекции;
 - Формулы для вычисления радиусов вписанной и описанной окружностей;
 - Связь между медианой, проведенной к гипотенузе, радиусом описанной окружности, гипотенузой;
11. Свойство диаметра перпендикулярного хорде.
12. Свойство дуг, заключенных между параллельными хордами.
13. Свойства касательных, проведенных к окружности из одной точки.
14. Определение вписанного угла, центрального угла. Измерение их величин. Свойство вписанного угла, его связь с центральным углом, опирающимся на ту же хорду.
15. Угол с вершиной внутри круга; угол с вершиной вне круга; угол между касательной и хордой. Измерение их величин.
16. Свойство хорд, пересекающихся в круге.
Свойство хорд, равноудаленных от центра окружности..
17. Свойство секущей и касательной, проведенных к окружности из одной точки.
18. Свойство секущих, проведенных к окружности из одной точки.
19. Свойство вписанного; описанного четырехугольников.
20. Правильный многоугольник . Формулы для вычисления радиусов вписанной, описанной окружностей.
21. Правильный четырехугольник. Формулы для вычисления:
 - длины диагонали;
 - площади (через сторону; через диагональ);
 - радиуса вписанной окружности;
 - радиуса описанной окружности.
22. Правильный треугольник. Формулы для вычисления:
 - высоты;
 - радиуса вписанной окружности;
 - радиуса описанной окружности;
 - площади.
23. Правильный шестиугольник. Формулы для вычисления:
 - большой диагонали;
 - малой диагонали;
 - радиуса вписанной окружности;
 - радиуса описанной окружности;
 - углов;
 - площади.
24. Определение равновеликих фигур.
-На сколько равновеликих треугольников медиана разбивает данный треугольник?
На сколько равновеликих треугольников три медианы разбивает данный треугольник?
Длина отрезка параллельного основаниям трапеции, заключенного между её боковыми сторонами, и делящего трапецию на две равновеликие трапеции?

25. Формулы для вычисления площади:
- прямоугольника (через сторону; через диагональ);
 - квадрата (через сторону; через диагональ);
 - параллелограмма (через высоту; через угол; через диагонали);
 - треугольника (через радиус вписанной окружности; внеписанной окружности; описанной окружности; через стороны; через угол; через высоту);
 - ромба (через угол; через диагонали; через высоту);
 - выпуклого четырехугольника;
 - выпуклого четырехугольника с перпендикулярными диагоналями;
 - выпуклого вписанного четырехугольника с перпендикулярными диагоналями;
 - свойство площадей треугольников, полученных при пересечении диагоналей выпуклого четырехугольника;
 - правильного треугольника;
 - правильного шестиугольника;
 - правильного многоугольника;
 - описанного многоугольника;
 - трапеции;
 - равнобедренной трапеции с взаимно перпендикулярными диагоналями;
 - круга;
 - кругового сегмента;
 - кругового сектора.
26. Вектор. Нахождение координат вектора. Нахождение длины вектора.
27. Равные вектора, свойства координат.
28. Коллинеарные вектора, свойства координат.
29. Координаты середины отрезка.
30. Нахождение расстояния между точками.
31. Алгебраические операции над векторами (сумма, разность, умножение вектора на число).
32. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.
33. Скалярное произведение векторов.
34. Условие перпендикулярности векторов.
35. Нахождение угла между векторами.
36. Векторное произведение векторов. Геометрический смысл векторного произведения векторов.
37. Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл смешанного произведения векторов.

2 часть «Основы стереометрии».

1. Аксиомы стереометрии.
2. Определения параллельных прямых, скрещивающихся прямых.
3. Взаимное расположение прямых в пространстве.
4. Определение : расстояние от точки до прямой; до плоскости.
Формула нахождения расстояние от точки до прямой.
Формула нахождения расстояние от точки до плоскости
5. Способы задания плоскости в пространстве.
6. Определение: угол между прямыми в пространстве.
Формула нахождения угла между прямыми.
7. Определение : угол между прямой и плоскостью.
Формула нахождения угла между прямой и плоскостью.
8. Определение : угол между плоскостями.
Формула нахождения угла между плоскостями.
9. Признак параллельности прямых (о двух прямых, параллельных третьей).
10. Признак параллельности прямой и плоскости в пространстве.
11. Признаки параллельности плоскостей в пространстве.
12. Теорема о двух параллельных плоскостях, пересеченных третьей плоскостью.
13. Теорема о параллельных отрезках, заключенных между параллельными прямыми.
14. Признак перпендикулярности прямых.
15. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
16. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости.
17. Признак перпендикулярности плоскостей.
18. Теорема о трех перпендикулярах.
19. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.
20. Свойство точки равноудаленной от сторон многоугольника; от вершин многоугольника.

3 часть «Многоугольники. Тела вращения».

1. Куб. Диагональ грани; диагональ куба. Площадь полной поверхности. Площадь боковой поверхности. Объем.
2. Параллелепипед. Площадь полной поверхности. Площадь боковой поверхности. Объем. Отличие прямоугольного параллелепипеда от прямого.
3. Призма. Площадь полной поверхности. Площадь боковой поверхности. Объем. Отличие прямой призмы от правильной. Нахождение площади и объема наклонной призмы через перпендикулярное сечение.
4. Пирамида. Площадь полной поверхности. Площадь боковой поверхности. Объем. Правильная пирамида.
5. Усеченная пирамида. Площадь полной поверхности. Площадь боковой поверхности. Объем. Правильная усеченная пирамида.
6. Цилиндр. Площадь полной поверхности. Площадь боковой поверхности. Объем.
7. Конус. Площадь полной поверхности. Площадь боковой поверхности. Объем.
8. Усеченный конус. Площадь полной поверхности. Площадь боковой поверхности. Объем.