**Многогранники**

***Задание: сделать конспект лекции, выучить термины и свойства, решить задачу, скинуть фото написанных от руки конспектах и решения по данной теме!!!***

 **Призма**

 *Призмой* называется многогранник, две грани которого n-угольники, а остальные n граней — параллелограммы. Боковые ребра призмы равны и параллельны.



 Перпендикуляр, проведенный из какой-либо точки одного основания к плоскости другого основания, называется *высотой* призмы.

 Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани, называется *диагональю* призмы.

 Поверхность призмы состоит из *оснований* и *боковой поверхности* призмы. Боковая поверхность призмы состоит из параллелограммов.

 Если боковые ребра призмы перпендикулярны к основаниям, то призма называется *прямой*. В противном случае призма называется *наклонной*.

 У прямой призмы боковые грани – прямоугольники.

Высота прямой призмы равна ее боковому ребру.

Прямая призма называется *правильной*, если она прямая, и ее основания — правильные многоугольники

**Площадь поверхности и объём призмы**







Для *прямой призмы*, у которой боковые ребра перпендикулярны плоскостям оснований, площадь боковой поверхности и объем даются формулами:





**Параллелепипед**

 *Параллелепипедом* называется призма, основанием которой является параллелограмм.

Параллелограммы, из которых составлен параллелепипед, называются его *гранями*, их стороны — *ребрами*, а вершины параллелограммов — *вершинами параллелепипеда*. У параллелепипеда все грани — параллелограммы.

 Параллелепипеды, как и всякие призмы, могут быть *прямые* и *наклонные*.

Обычно выделяют какие-нибудь две противоположные грани и называют их *основаниями*, а остальные грани — *боковыми гранями параллелепипеда*. Ребра параллелепипеда, не принадлежащие основаниям, называют *боковыми ребрами*.

Две грани параллелепипеда, имеющие общее ребро, называются *смежными*, а не имеющие общих ребер — *противоположными*.

 Отрезок, соединяющий две вершины, не принадлежащие одной грани, называется *диагональю параллелепипеда*.

*Прямой параллелепипед, у которого основанием является прямоугольник, называется прямоугольным параллелепипедом*. У прямоугольного параллелепипеда все грани — прямоугольники.

Длины не параллельных ребер прямоугольного параллелепипеда называются его *линейными размерами (измерениями)*. У прямоугольного параллелепипеда три линейных размера.

**Свойства параллелепипеда:**

• Противоположные грани параллелепипеда равны и параллельны.

• Все четыре диагонали параллелепипеда пересекаются в одной точке и делятся этой точкой пополам.

• Боковые грани прямого параллелепипеда — прямоугольники.

• Квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трех его измерений.

**Пирамида**

П*ирамидой*называется многогранник одна из граней которого является произвольным многоугольником, а остальные грани — треугольники, имеющие общую вершину.

Перпендикуляр, проведенный из вершины пирамиды к плоскости основания, называется *высотой* пирамиды.

*Тетраэдр — это пирамида, в основании которой лежит треугольник.*

Треугольники, из которых состоит тетраэдр, называются его *гранями*, их стороны — *ребрами*, а вершины — *вершинами*тетраэдра. Два ребра тетраэдра, не имеющие общих вершин, называются *противоположными*. Обычно выделяют одну из граней тетраэдра и называют ее *основанием*, а остальные грани называют *боковыми гранями.*

*Правильным тетраэдром* называют тетраэдр, у которого все ребра равны.

*Правильной пирамидой называется такая пирамида, основание которой— правильный многоугольник, а основание высоты пирамиды совпадает с центром этого многоугольника.*Прямая, содержащая высоту правильной пирамиды, называется ее *осью*.

Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется *апофемой*.

**Свойства правильной пирамиды:**

1. Боковые ребра пирамиды равны.
2. Боковые ребра пирамиды одинаково наклонены к основанию пирамиды.
3. Вершина пирамиды проектируется в центр окружности, описанной около основания пирамиды.
4. Высоты всех боковых граней пирамиды, проведенные из вершины пирамиды, равны, а высота пирамиды лежит внутри пирамиды.
5. Все двугранные углы при основании пирамиды равны.
6. Вершина пирамиды проектируется в центр окружности, вписанной в основание пирамиды.
7. В правильной треугольной пирамиде противоположные ребра попарно перпендикулярны.

Замечание:

* 1. Если боковые ребра пирамиды равны между собой, то в основании лежит правильный многоугольник, вокруг которого можно описать окружность, а вершина пирамиды проецируется в центр этой окружности.
	2. Если двугранные углы при основании пирамиды равны между собой, то в основании пирамиды лежит многоугольник, в который можно вписать окружность, а вершина пирамиды проецируется в центр этой окружности.

**Площадь поверхности и объём пирамиды**









**Правильные многогранники**

 Выпуклый многогранник называется *правильным*, если все его грани — равные правильные многоугольники, и в каждой его вершине сходится одно и то же число ребер.

Все ребра правильного многогранника равны, все двугранные углы правильного многогранника равны, все многогранные углы правильного многогранника равны. Существует ровно пять выпуклых правильных многогранников:

 Выпуклый многогранник называется *правильным*,*если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон, и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер.*

 Все ребра правильного многогранника равны друг другу. Равны также все его двугранные углы, содержащие две грани с общим ребром.

 Грани правильного многогранника могут быть либо равносторонними треугольниками, либо квадратами, либо правильными пятиугольниками. Действительно, угол правильного -угольника при не меньше . С другой стороны, при каждой вершине многогранника должно быть не менее трех плоских углов. Поэтому если бы существовал правильный многогранник, у которого грани – правильные n-угольники при , то сумма плоских углов при каждой вершине такого многогранника была бы не меньше чем . Но это невозможно, так как сумма всех плоских углов при каждой вершине выпуклого многогранника меньше .

 По этой же причине каждая вершина правильного многогранника может быть вершиной либо трех, четырех или пяти равносторонних треугольников, либо трех квадратов, либо трех правильных пятиугольников. Других возможностей нет.

* *Правильный тетраэдр (четырехгранник)* — многогранник, составленный из четырех правильных треугольников (рис.1а).
* *Правильный гексаэдр (шестигранник)*или*куб*— многогранник, составленный из шести правильных четырехугольников (квадратов) (рис. 1б).
* *Правильный октаэдр (восьмигранник)* — многогранник, составленный из восьми правильных треугольников (рис. 1в).
* *Правильный додекаэдр (двенадцатигранник)* — многогранник, составленный из двенадцати правильных пятиугольников (рис. 1г).
* *Правильный икосаэдр (двадцатигранник)* — многогранник, составленный из двадцати правильных треугольников (рис. 1д).



**Задачи**

 В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45°. Найдите боковое ребро параллелепипеда.

