

Виртуальное путешествие в мир пирамид.

(урок геометрии)



Маршрут путешествия

- Египет- странаЕгипет- страна_Египет- страна Пирамид
- Пирамиды на Марсе
- Пирамиды в химии
- Пирамиды в экономике
- Пирамиды в геометрии

Путешествие вокруг света



Пирамиды по праву считаются визитной карточкой Египта. Пирамиды и Сфинкс, который, впрочем, также входит в состав погребального комплекса пирамиды Хефрена, принадлежат к наиболее характерным монументальным памятникам Древнего Египта. Пирамиды были классическим типом царской усыпальницы в эпоху Древнего царства, а в менее монументальном виде, сохраняя свою внешнюю форму, возводились также для фараонов Среднего царства

Ступенчатые пирамиды

- Из мастабы возникла первая пирамида фараона Джосера в Саккара. Ее называют "матерью египетских пирамид". Идея ее создания принадлежала главному визирю фараона - архитектору Имхотепу. Созданная им гробница подняла искусство строительства мастабы на новую высоту. Из сотен тысяч известняковых блоков он фактически построил целых шесть мастаб, расположенных одна на другой и уменьшающихся в размере от основания здания до вершины. В результате получилась напоминающая зиккурат башня, получившая название ступенчатой пирамиды, что подчеркивало сакральное назначение здания. Вот как гробница описывалась в священном тексте: "Для него (царя) построена лестница до небес, чтобы он смог попасть с вершины ее на небо".



В основе пирамиды лежит мастаба



Наземная часть мастабы

Чудеса Гизы ·

- Самое поразительное каменное сооружение возвышалось в Гизе, на VI династии западном берегу Нила на расстоянии около 20 миль от Мемфиса. Возведенная приблизительно в 2575 г. до н.э., пирамида предназначалась для успокоения останков Хуфу, фараона, прославившегося в веках под греческим именем Хеопс. Пирамида была выстроена с геометрической точностью: грани ее у основания формируют почти идеальный квадрат; разница в длине 230-метровых стен составляет менее 20 сантиметров. Грани расположены друг к другу под углом 41 градус, а ее вершина находится на расстоянии 150 метров от поверхности земли. Пирамида сложена из 2 миллионов 300 тысяч великолепно пригнанных огромных каменных глыб, средний вес каждой из которых составляет 2,5 тонны, а вес некоторых глыб достигает 15 тонн. Огромные облицовочные известняковые плиты вытесаны с такой точностью, что в щели между ними не пройдет и тонкое лезвие ножа (о чем писал еще арабский историк Абдель Латиф). Внутри пирамиды Хеопса нет ни надписей, ни украшений. Там находятся три погребальные камеры. Погребальная камера фараона представляет собой комнату длиной около 11 метров, шириной пять метров и высотой почти шесть метров. Стены сыпальницы отделаны гранитными плитами. Саркофаг из красного гранита пуст. Ни мумия фараона, ни погребальная утварь не были найдены. Предполагают, что пирамида была разграблена еще в глубокой древности.

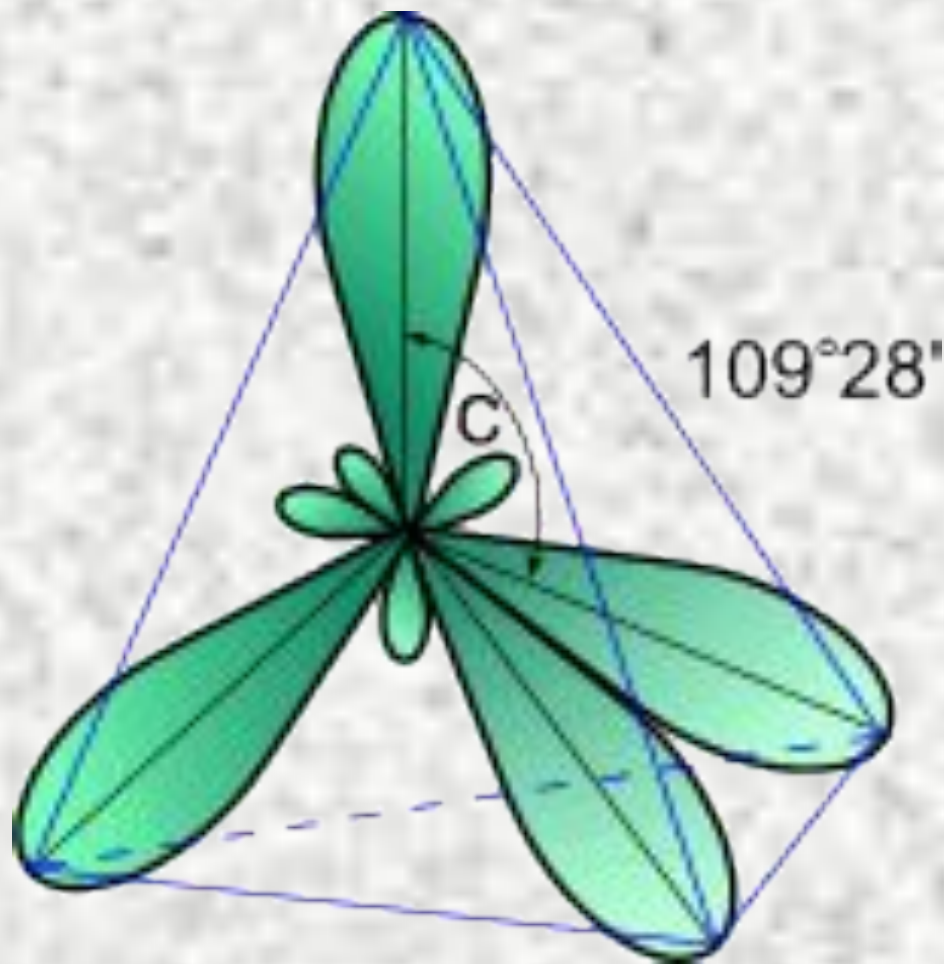


На Марсе существуют египетские пирамиды



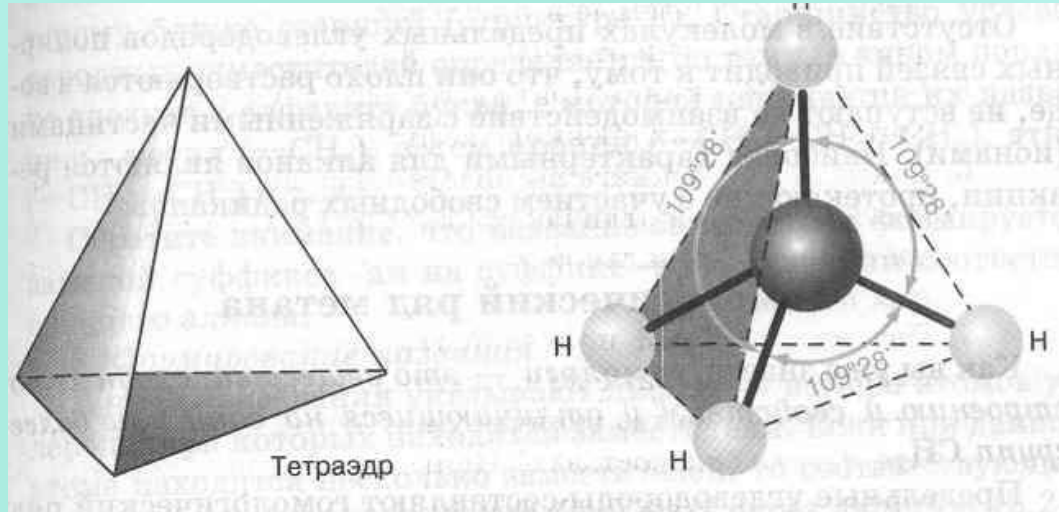
- Американские зонды "Маринер", "Викинг" и "Вояджер" передали на Землю тысячи снимков поверхности Марса. Ее изображения заставили многих призадуматься. На одних снимках видно нечто, напоминающее египетские пирамиды, только гораздо большие

Пирамиды в ХИМИИ



В молекулах алканов все атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации. Это означает, что все четыре гибридные орбитали атома углерода одинаковы по форме, энергии и направлены в углы равносторонней треугольной пирамиды- тетраэдра. Углы между орбиталями равны $109^{\circ}28'$.

Строение молекулы метана



Вокруг одинарной углерод-углеродной связи возможно практически свободное вращение, и молекулы алканов могут приобретать самую разнообразную форму. В развернутом состоянии такие молекулы имеют зигзагообразную форму с углами при атомах углерода близких к тетраэдрическому.

Пирамида в экономике



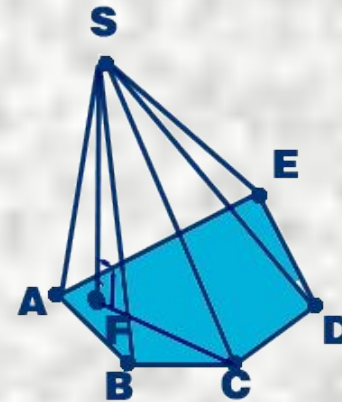
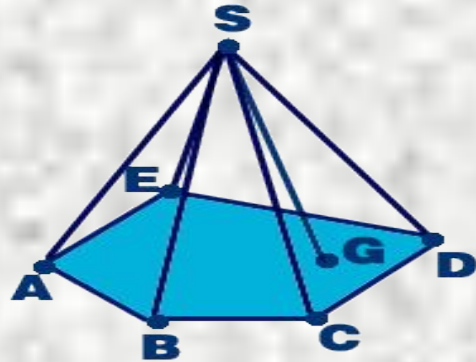
Модель современного промышленного предприятия



ПИРАМИДА В ГЕОМЕТРИИ

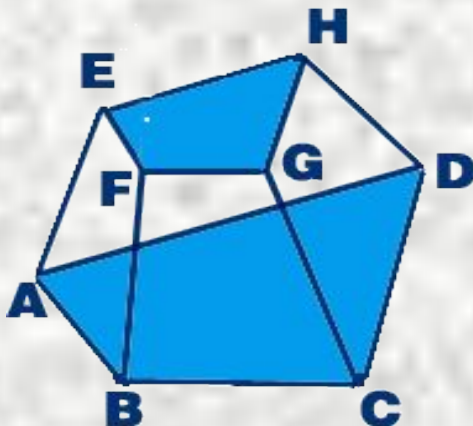
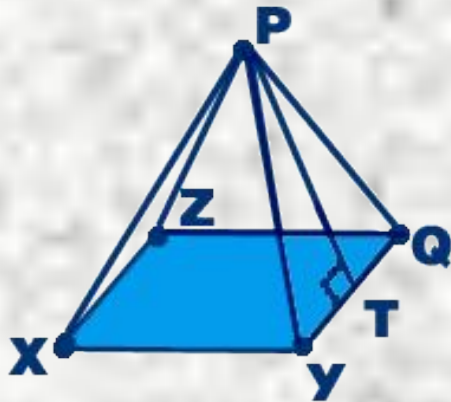
The image shows the Great Pyramid of Giza under a clear blue sky. The pyramid's surface is composed of numerous small, dark stones. In the foreground, there are the ruins of a stone structure, likely a temple or entrance, with several columns and a doorway. The overall scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

Основные понятия.



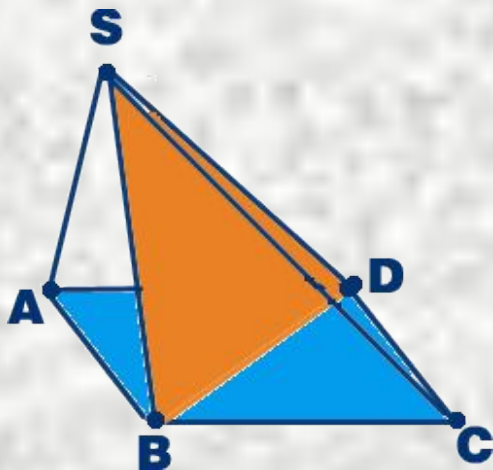
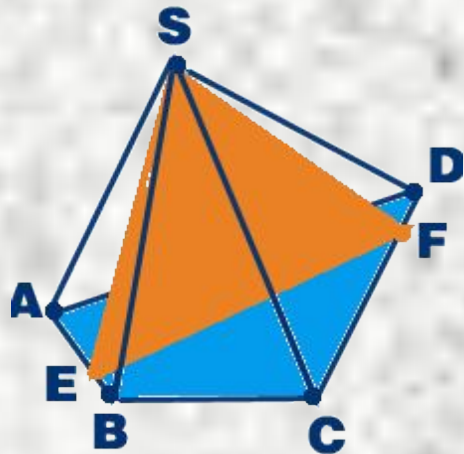
- **Пирамида** - многогранник, состоящий из плоского многоугольника, точки, не лежащей в плоскости этого многоугольника и всех отрезков, соединяющих эту точку с точками многоугольника. Данная точка называется вершиной пирамиды, а плоский многоугольник - основанием пирамиды. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания называются рёбрами.
- **Высота пирамиды** – перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания

Виды пирамид.



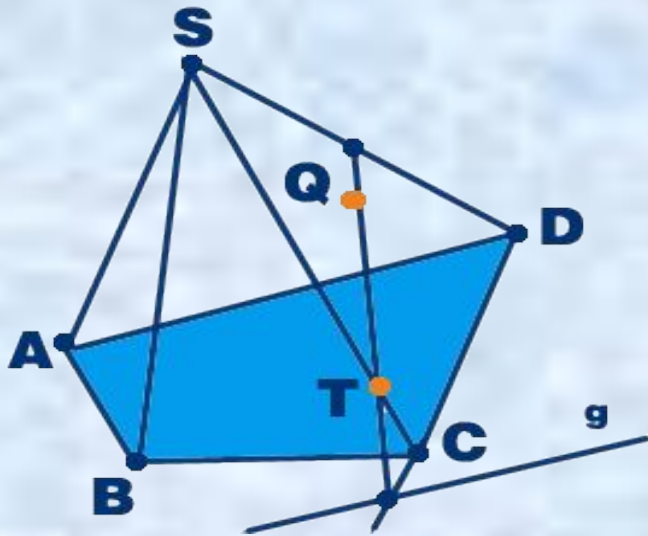
- **Правильная пирамида** - пирамида, у которой в основании лежит правильный n -угольник, а основание высоты совпадает с центром основания.
- **Осью** правильной пирамиды называется прямая, содержащая её высоту.
- **Апофема** - высота боковой грани правильной пирамиды
- .Если пирамиду пересечь плоскостью, параллельной плоскости основания, то она отсечет пирамиду подобную данной. Оставшаяся часть называется **усеченной пирамидой**.

Сечения пирамиды.

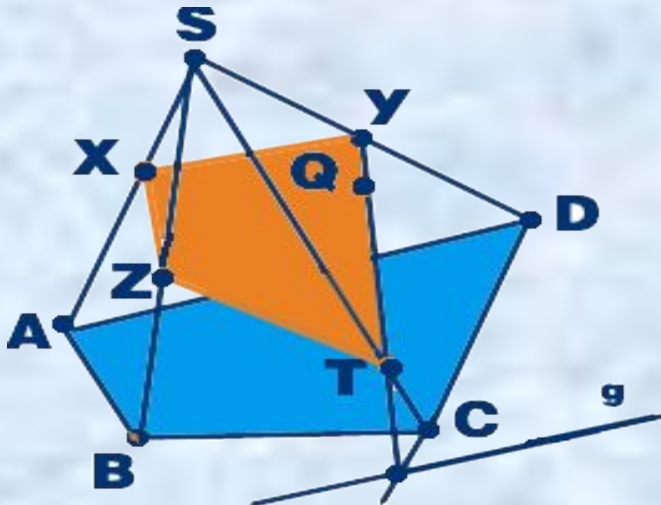


- Сечения пирамиды плоскостями, проходящими через её вершину, представляют собой **треугольники**.
- Сечение, проходящее через два не соседних боковых ребра пирамиды, называется **диагональным сечением**.

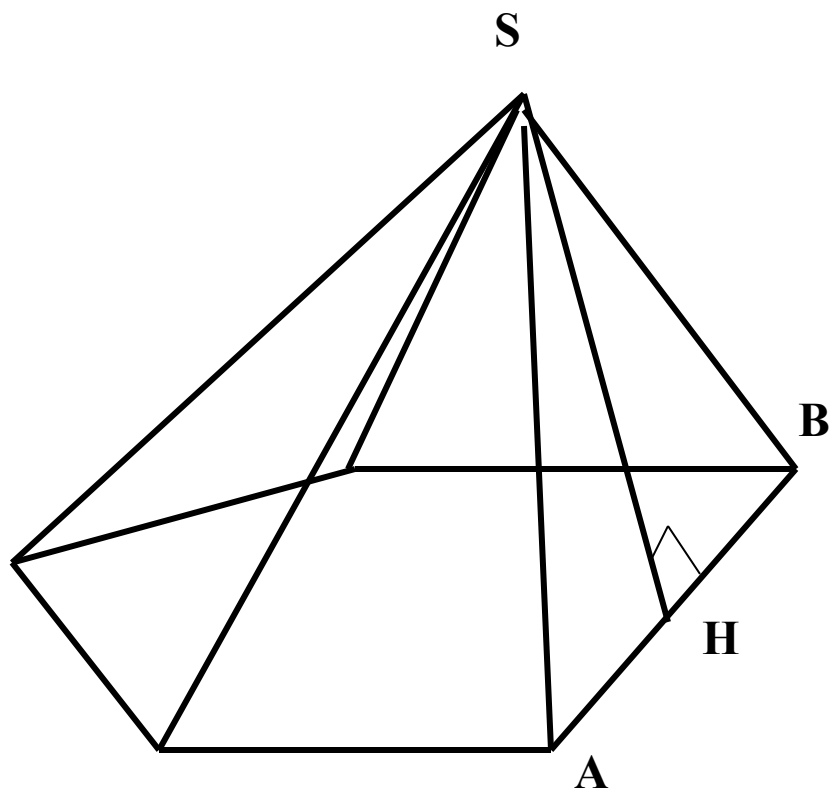
Сечение, проходящее через точку, лежащую на грани пирамиды, и заданный след сечения на плоскость основания, то построение надо проводить так:



- находят точку пересечения плоскости данной грани и следа сечения пирамиды и обозначают её;
- строят прямую проходящую через заданную точку и полученную точку пересечения;
- повторяют эти действия и для следующих граней.



БОКОВАЯ ГРАНЬ ПИРАМИДЫ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНА ПЛОСКОСТИ ОСНОВАНИЯ



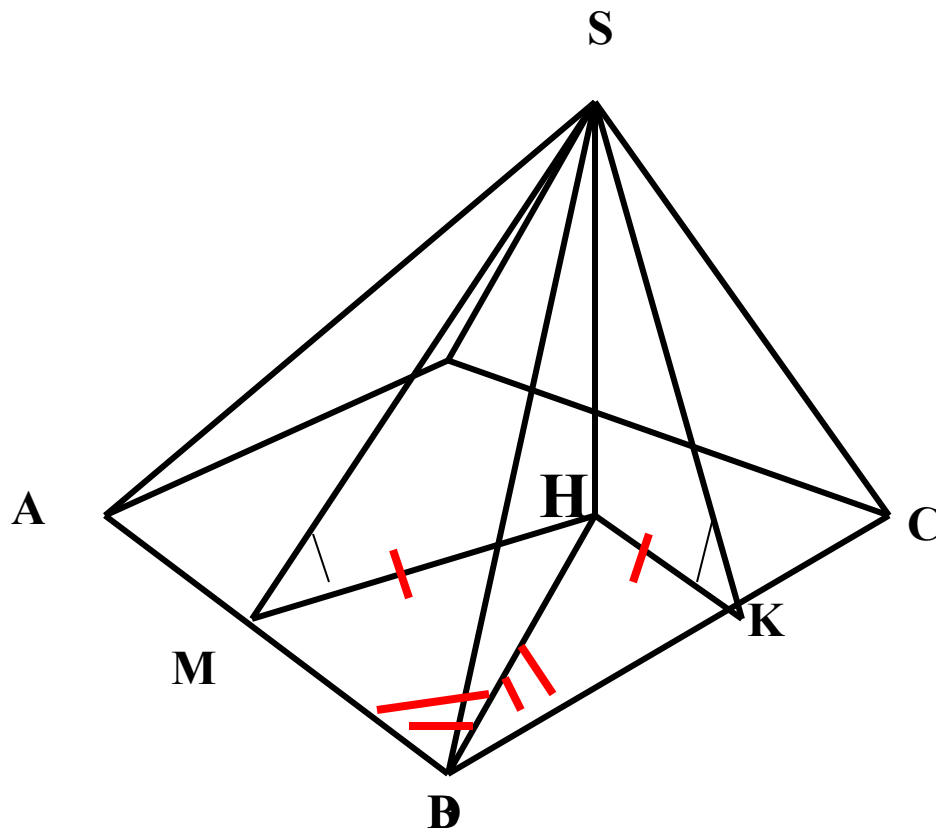
*ДАНО: (ASB)
ПЕРПЕНДИКУЛЯРНА ПЛ-ТИ
ОСНОВАНИЯ.*

SH ПРИНАДЛЕЖИТ ПЛ.
БОКОВОЙ ГРАНИ (ASB)
ТОЧКА H ПРИНАДЛЕЖИТ АВ
ИЛИ ЕЕ ПРОДОЛЖЕНИЮ

SH – ВЫСОТА ASB

***ЕСЛИ БОКОВОЕ РЕБРО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПЛОСКОСТИ
ОСНОВАНИЯ, ТО ЭТО РЕБРО ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСОТОЙ ПИРАМИДЫ***¹⁷

ДВЕ СМЕЖНЫЕ БОКОВЫЕ ГРАНИ ОДИНАКОВО НАКЛОНЕНЫ К ПЛОСКОСТИ ОСНОВАНИЯ



ДАНО: $SMH=SKH$

1. $SHM=SHK$ ПО КАТЕТУ И
ОСТРОМУ УГЛУ

2. $HM=HK$

3. $HMB=HKC$ ПО ГИПОТЕНУЗЕ
И КАТЕТУ

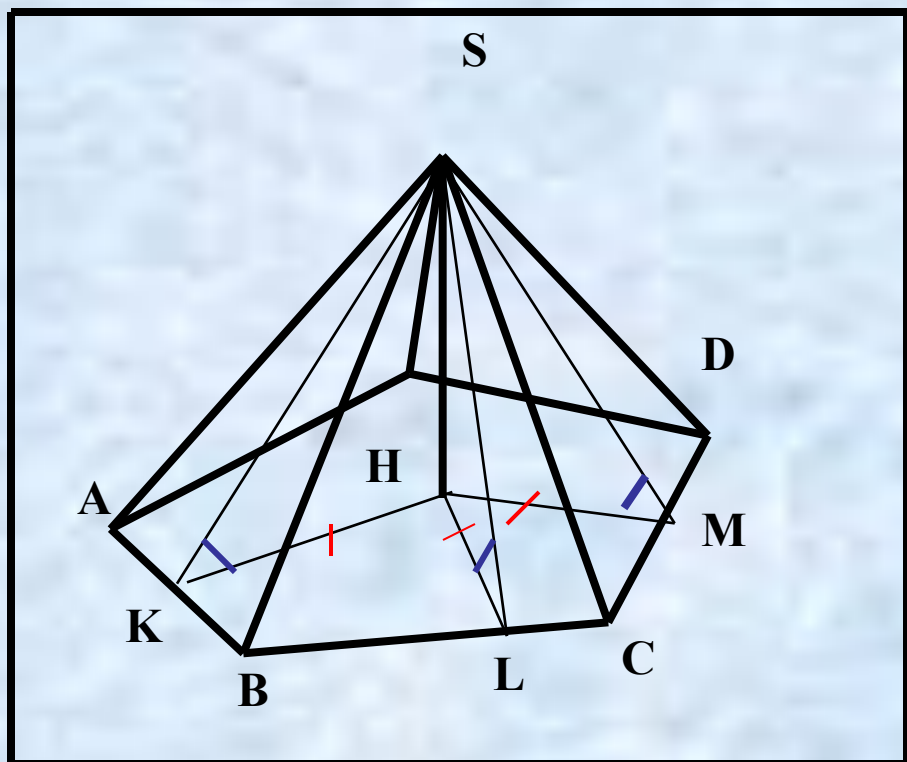
4. $MB=KC$,

BH – БИСЕКТРИСА MBK

H – ЛЕЖИТ НА БИСЕКТРИСЕ
УГЛА, ОБРАЗОВАННОГО ТЕМИ
СТОРОНАМИ ОСНОВАНИЯ, ЧЕРЕЗ
КОТОРЫЕ ПРОХОДЯТ ЭТИ ГРАНИ

**ВСЕ БОКОВЫЕ ГРАНИ ПИРАМИДЫ
РАВНОНАКЛОНЕННЫ К ПЛОСКОСТИ ОСНОВАНИЯ**

ДАНО : $SKH=SLH=SMH$



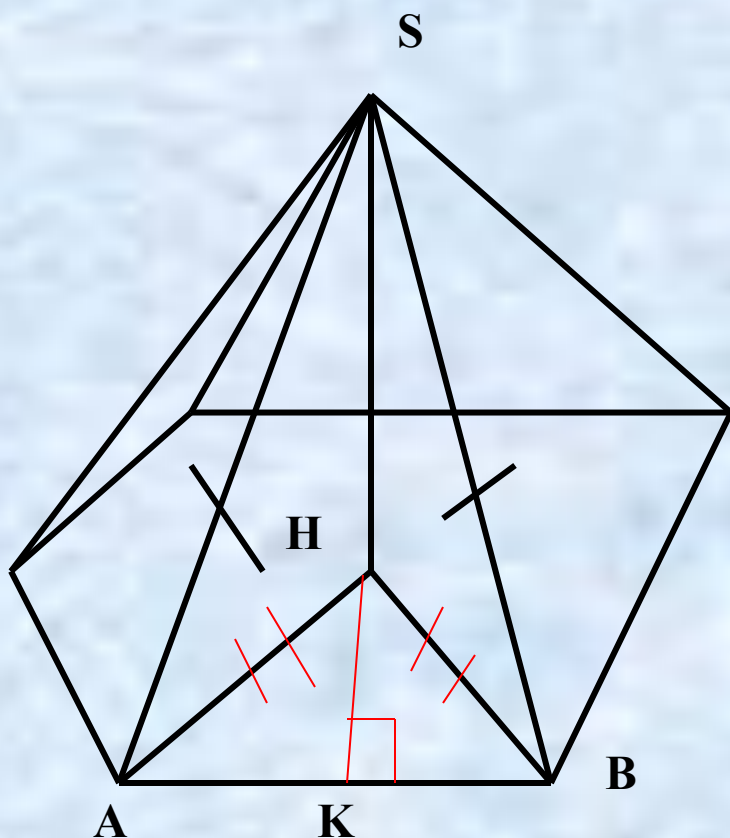
**1. $SKH=SLH=SMH$;
ПО КАТЕТУ И ОСТРОМУ
УГЛУ**

2. $HK=HL=HM=r$

**r-РАДИУС ОКРУЖНОСТИ
ВПИСАННОЙ В
МНОГОУГОЛЬНИК
H - ЦЕНТР
ОКРУЖНОСТИ
ВПИСАННОЙ В
МНОГОУГОЛЬНИК**

ДВА СМЕЖНЫХ БОКОВЫХ РЕБРА ПИРАМИДЫ РАВНЫ

ДАНО: $AS=BS$

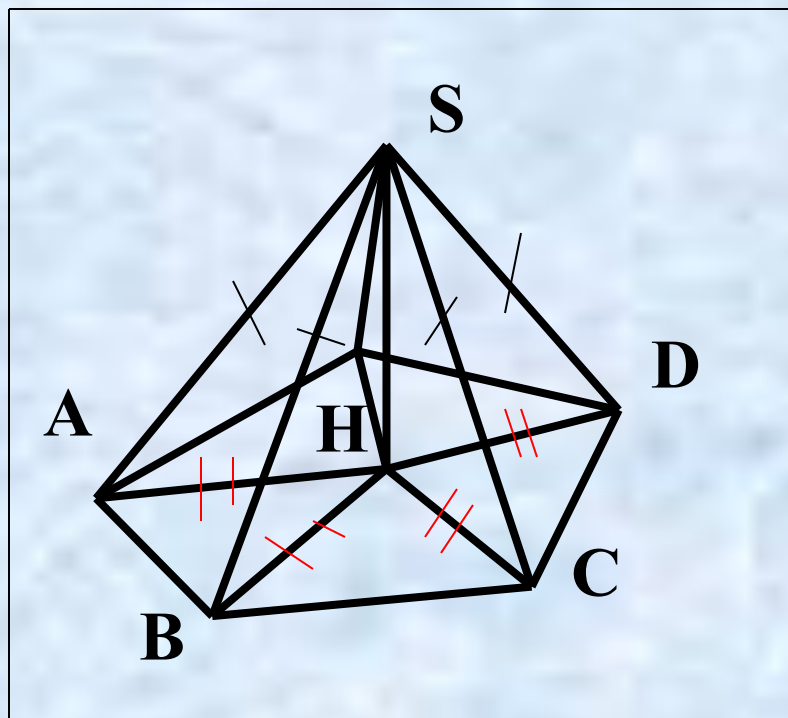


SH – ВЫСОТА;
 HA и HB – ПРОЕКЦИИ AS и BS
 $AS=BS$ ЗНАЧИТ $HA=HB$
 H РАВНОУДАЛЕНА ОТ КОНЦОВ
ОТРЕЗКА AB

ТОЧКА H ПРИНАДЛЕЖИТ
ПЕРПЕНДИКУЛЯРУ,
ПРОВЕДЕННОМУ ЧЕРЕЗ
СЕРЕДИНУ AB

БОКОВЫЕ РЕБРА ПИРАМИДЫ РАВНЫ

ДАНО: $BS=AS=ES=DS=CS$



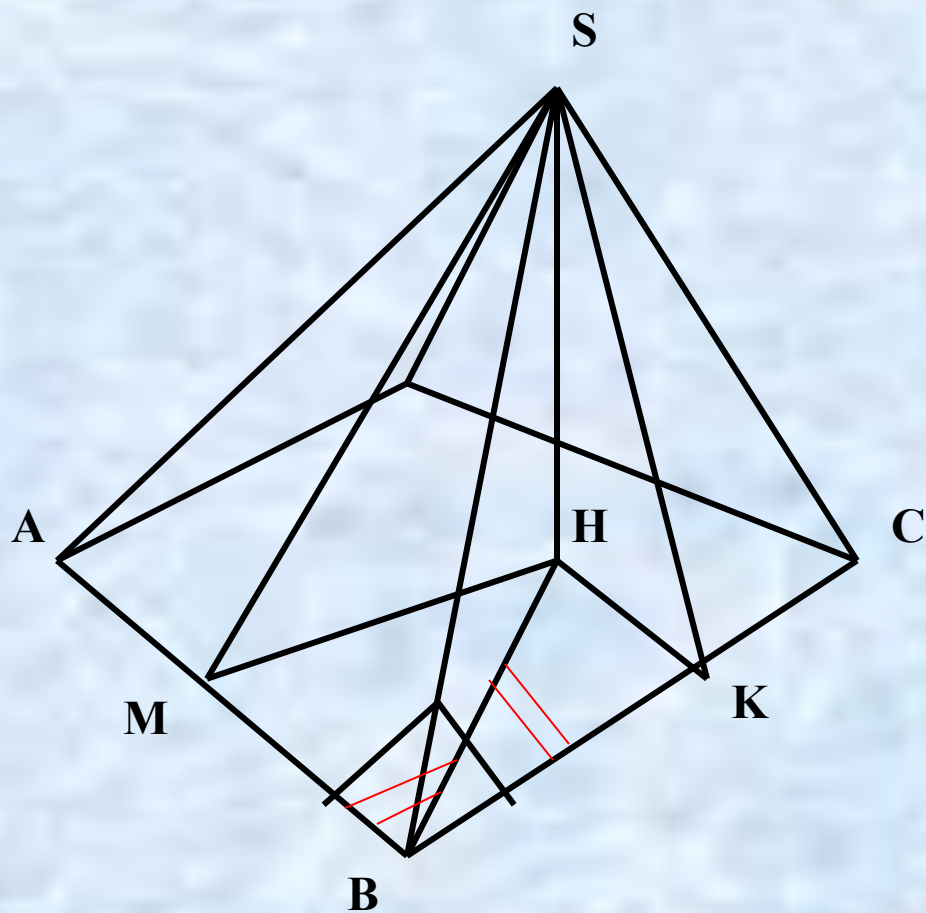
$SAH=SBH=SCH=SDH=SEH$
ПО ГИПОТЕНУЗЕ И КАТЕТУ;

$$AH=BH=CH=DH=EH=R$$

R – РАДИУС ОПИСАННОЙ
ОКРУЖНОСТИ;

**H – ЦЕНТР ОКРУЖНОСТИ
ОПИСАННОЙ ОКОЛО
МНОГОУГОЛЬНИКА**

БОКОВОЕ РЕБРО ПИРАМИДЫ ОБРАЗУЕТ РАВНЫЕ УГЛЫ С ДВУМЯ ПРИМЫКАЮЩИМИ К НЕМУ СТОРОНАМИ ОСНОВАНИЯ



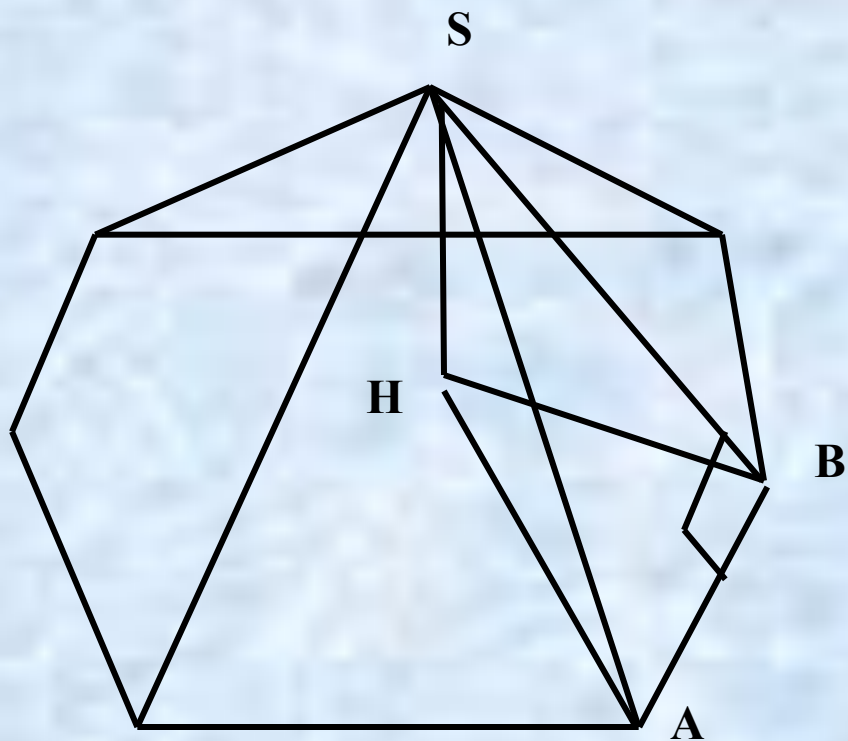
ДАНО: УГОЛ $SBA = SBC$

1. SM – ВЫСОТА ASB
 SK – ВЫСОТА BSC
2. $SMB = SKB$ по гипотенузе и острому углу;
3. $SM = SK$ значит $MH = KH$
4. $HMB = HBK$ по гипотенузе и катету
5. $HBM = HBK$.

Н ЛЕЖИТ НА БИСЕКТРИСЕ УГЛА, ОБРАЗОВАННОГО СТОРОНАМИ AB и BC

БОКОВОЕ РЕБРО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПЕРЕСЕКАЮЩЕЙСЯ С НИМ СТОРОНЕ ОСНОВАНИЯ

ДАНО: SB перпендикулярно AB



SB –наклонная

NB – проекция

По теореме о трех
перпендикулярах:

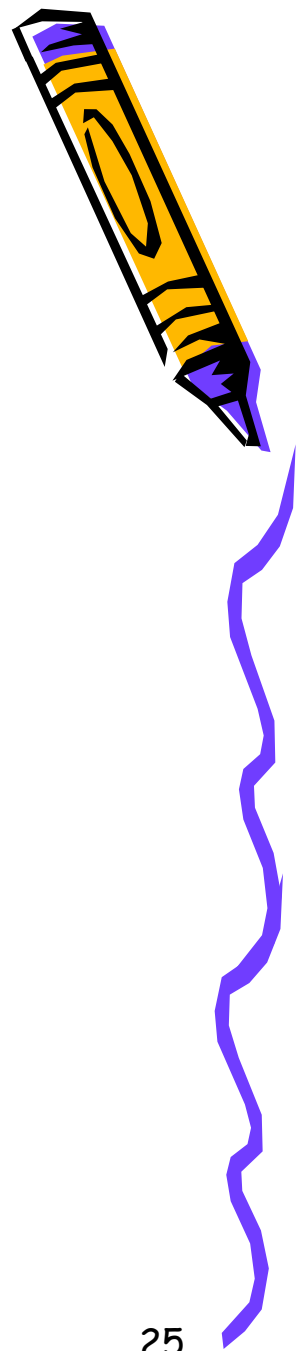
NB перпендикулярно AB

**N – лежит на
перпендикуляре,
проведенном к стороне
 AB через вершину B**

Элементарные задачи про пирамиду.

- 1. Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см. Каждое ребро пирамиды равно 13 см. Вычислите высоту пирамиды.
- 2. Основание пирамиды - прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Все двугранные углы при основании пирамиды равны 60° . Найдите высоту пирамиды.
- 3. У четырехугольной усеченной пирамиды стороны одного основания равны 6, 7, 8, 9 см, а меньшая сторона другого основания равна 5 см. Найдите остальные стороны этого основания.
- 4. В правильной треугольной пирамиде с высотой h через сторону основания a проведена плоскость, пересекающая противоположающее боковое ребро под прямым углом. Найдите площадь сечения.
- 5. Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды a , а двугранный угол при основании равен 45° . Найдите объем пирамиды.
- 6. В правильной усеченной четырехугольной пирамиде стороны нижнего и верхнего оснований равны a и b , а двугранный угол при ребре нижнего основания равен α . Найдите объем пирамиды.
- 7. Постройте сечение пирамиды плоскостью, проходящей через вершину пирамиды и две данные точки на её основании.
- 8. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде высота равна 2 см, а стороны оснований 3 см и 5 см. Найдите диагональ этой пирамиды.

Контрольные вопросы



- 1. Какой многогранник называется пирамидой?
- 2. Какая пирамида называется треугольной?
- 3. Какая пирамида называется правильной?
- 4. Что такое апофема правильной пирамиды?
- 5. Какая пирамида называется тетраэдром?
- 6. Какая пирамида называется усеченной?
- 7. Что такое высота пирамиды?
- 8. Чему равна площадь боковой поверхности правильной пирамиды?
- 9. Чему равна площадь боковой поверхности усеченной пирамиды?

