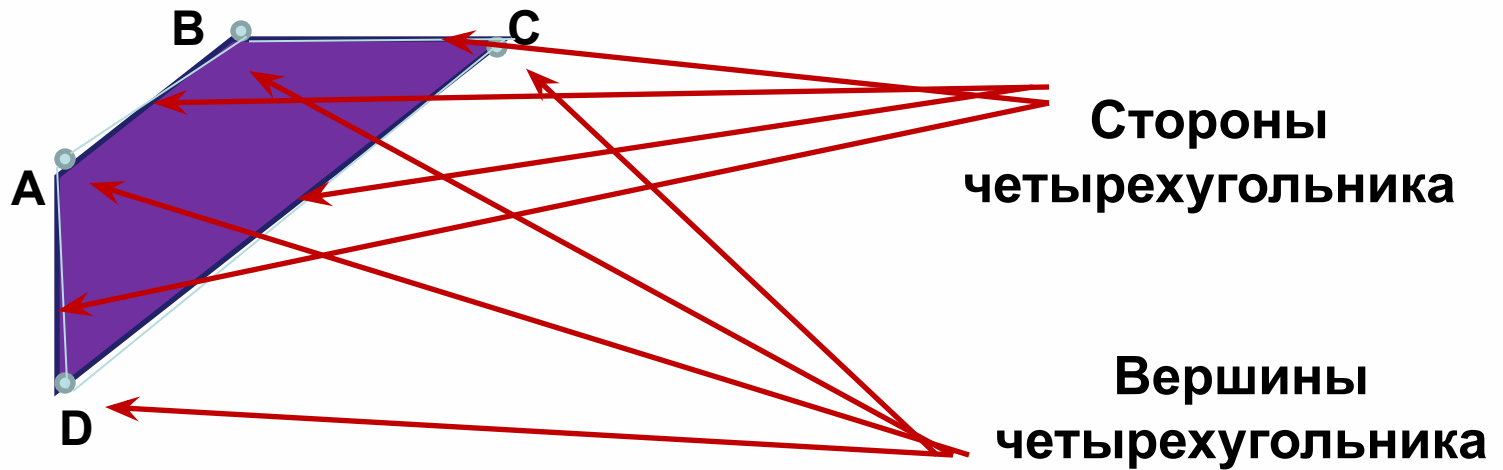


# ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК И ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ





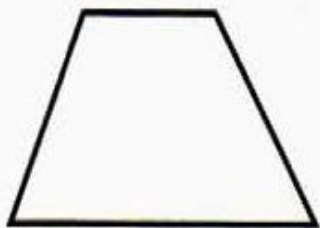
Рассмотрим фигуру, состоящую из четырех точек  $A, B, C, D$   
и четырех отрезков  $AB, BC, CD, DA$ ,

таких, что никакие два соседних отрезка не лежат на  
одной прямой и никакие два несоседних отрезка не имеют  
общих точек

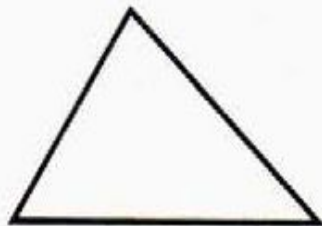
Фигура, образованная этими отрезками, ограничивает часть  
плоскости. Эту часть плоскости называют  
**ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКОМ**



**Задание.** Среди фигур, изображенных на рисунке, укажите четырехугольники.



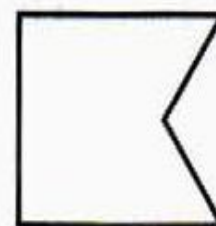
а



б



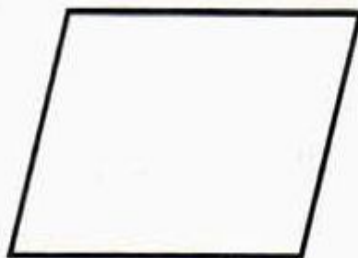
в



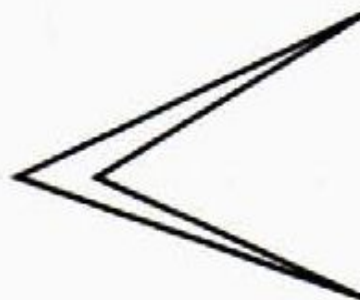
г



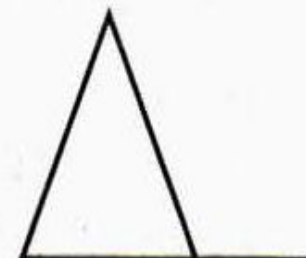
д



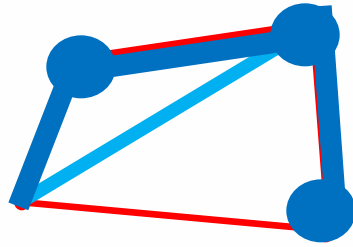
е



ж



з



Отрезок, соединяющий противоположные вершины четырехугольника, называют диагональю четырехугольника

Стороны четырехугольника, являющиеся соседними отрезками, называются соседними сторонами четырехугольника

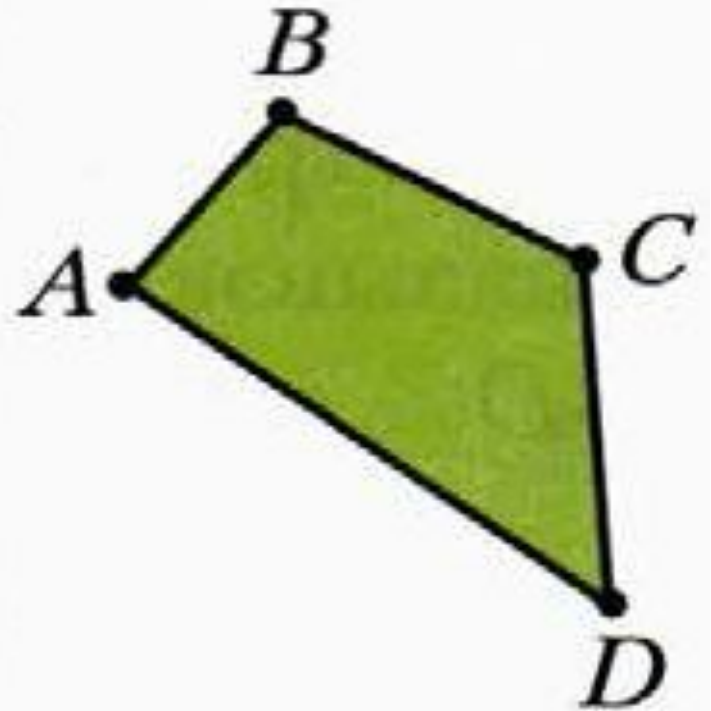
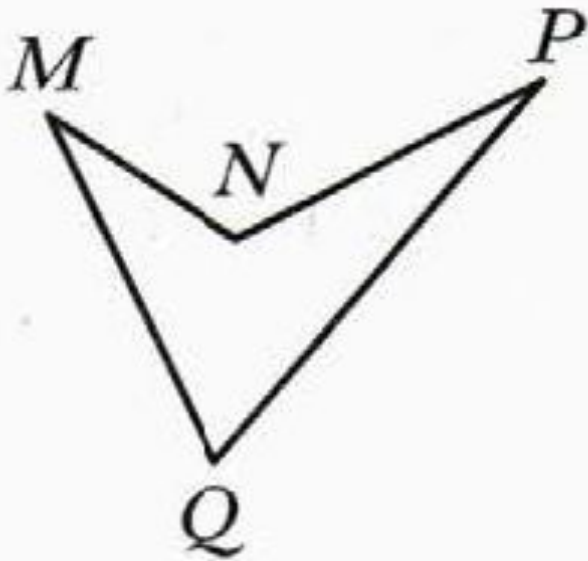
Вершины четырехугольника, являющиеся концами одной стороны, называют соседними вершинами четырехугольника

Стороны четырехугольника, не являющиеся соседними, называют противолежащими сторонами четырехугольника

Несоседние вершины четырехугольника, называют противолежащими вершинами четырехугольника

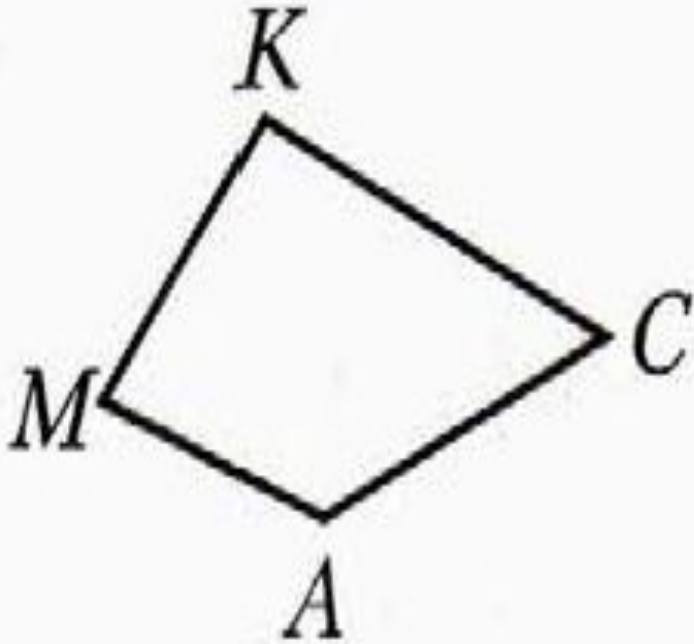


- Задание.** 1. Какие вершины четырехугольника являются соседними, противоположными?  
2. Какие стороны четырехугольника являются соседними, противоположными?



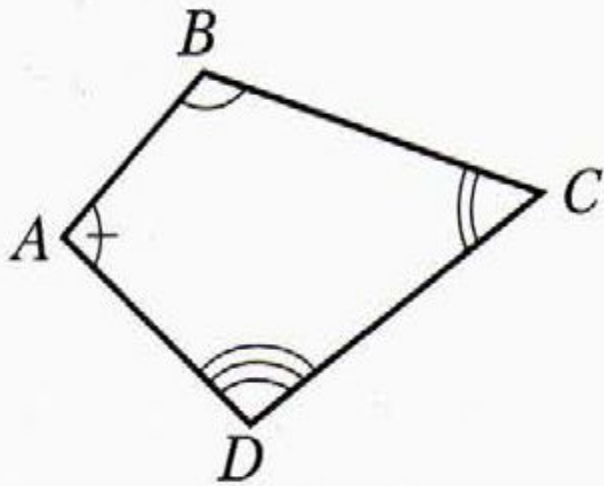


**Задание.** Назовите четыре каких-нибудь обозначения четырехугольника.



Укажите:

1. вершины четырехугольника;
2. стороны четырехугольника;
3. пары соседних вершин;
4. пары противоположащих вершин;
5. пары соседних сторон;
6. пары противоположащих сторон.



Углы  $ABC, BCD, CDA, DAB$  называют **углами четырехугольника ABCD**

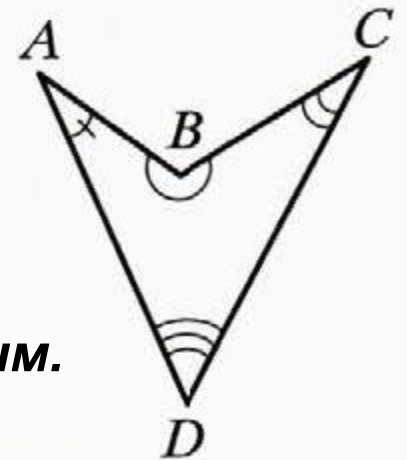
В этом четырехугольнике все они меньше развернутого угла.

Такой четырехугольник называют **выпуклым**.

В четырехугольнике ABCD

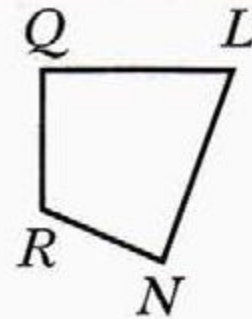
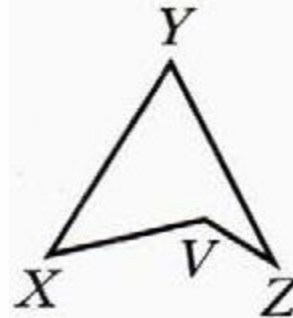
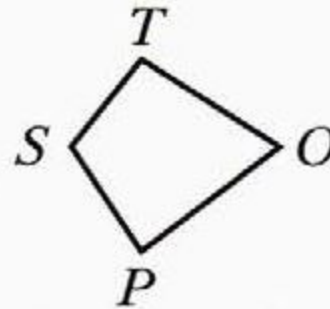
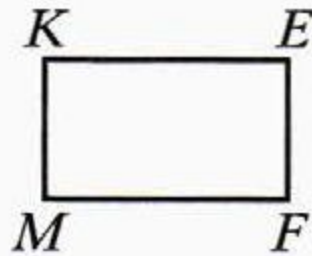
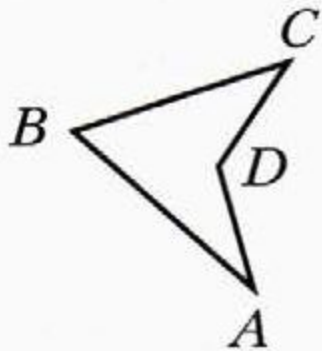
$\sphericalangle ABC$  больше развернутого.

Такой четырехугольник **не является выпуклым**.





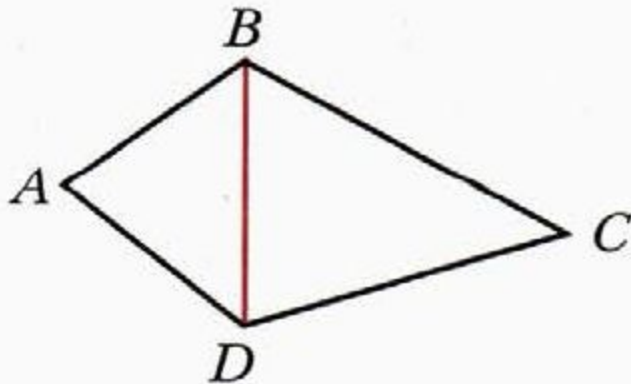
**Задание.** Среди четырехугольников, изображенных на рисунке, назовите выпуклые.







**Теорема.** Сумма углов четырехугольника равна  $360^\circ$



***Дано:***

ABCD – четырехугольник

***Доказать:***  $\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle C + \sphericalangle D = 360^\circ$

***Доказательство:***

Диагональ BD разбивает четырехугольник на два треугольника.

Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ .

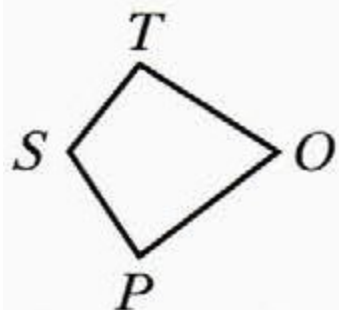
Сумма углов четырехугольника ABCD равна сумме углов треугольников ABD и CBD.

Значит,  $\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle C + \sphericalangle D = 360^\circ$

***Теорема доказана***

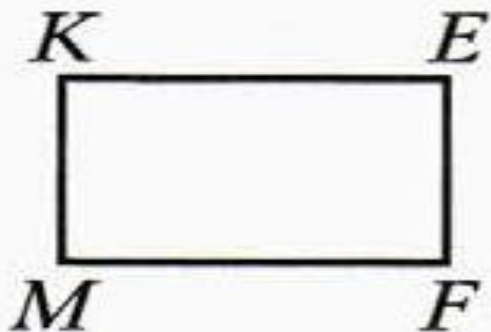


**Задание.** Чему равен четвертый угол четырехугольника, если три его угла равны  $78^\circ$ ,  $89^\circ$  и  $93^\circ$ ?



$100^\circ$

**Задание.** Найдите углы четырехугольника, если они равны между собой.



$90^\circ$



**Следствие.** *В четырехугольнике только один из углов может быть больше развернутого*



*Длина любой стороны четырехугольника меньше суммы длин трех остальных его сторон.*

*Решение..*

*Рассмотрим произвольный четырехугольник ABCD*

*Проведем диагональ AC.*

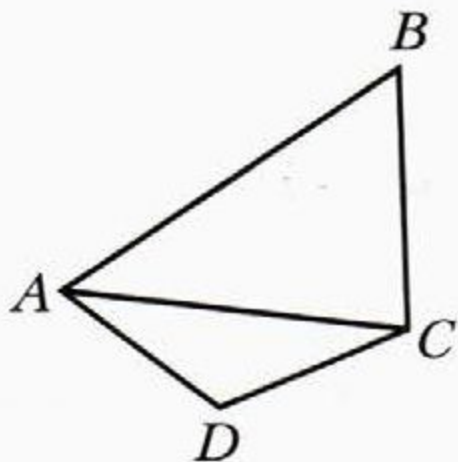
*Применяя неравенство треугольника для сторон AB и AC соответственно треугольников ABC и ADC, получаем неравенства:*

$$AB < AC + CB$$

$$AC < AD + DC$$

*Отсюда:  $AB < AC + CB < AD + DC + CB$ .*

*Следовательно,  $AB < AD + DC + CB$ .*





Задача. Может ли у четырехугольника быть:

- три прямых угла и один острый;
- три прямых угла и один тупой;
- четыре прямых угла;
- четыре острых угла;
- два прямых и два тупых угла;
- два прямых угла, один острый и один тупой?

Задача. Могут ли стороны четырехугольника быть равными:

- 2 дм, 3 дм, 4 дм, 9 дм;
- 2 дм, 3 дм, 4 дм, 10 дм?