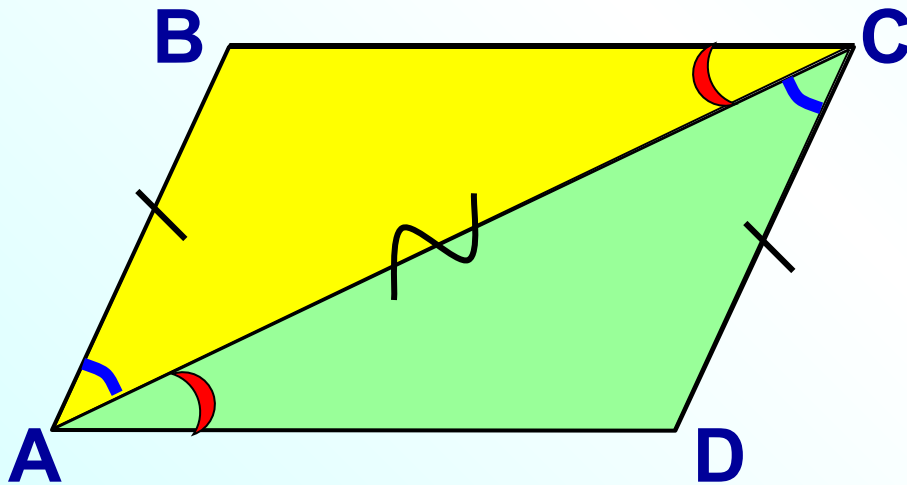


*Признаки  
параллелограмма*

# Признаки параллелограмма

1<sup>0</sup>. Если в четырехугольнике две стороны равны и параллельны, то этот четырехугольник – параллелограмм.



*Дано:*  $ABCD$  - четырёхуг.

$AB=CD, AB \parallel CD.$

*Доказать:*  $ABCD$  –  
параллелограмм.

*Доказательство:*

Построим диагональ  $AC.$

$AC$  – общая сторона

$AB=CD,$  по условию

$\angle BAC = \angle ACD,$  НЛУ при  $AB \parallel CD$  и секущей  $AC$

$\triangle ABC = \triangle CDA$  по 2 сторонам и углу между ними

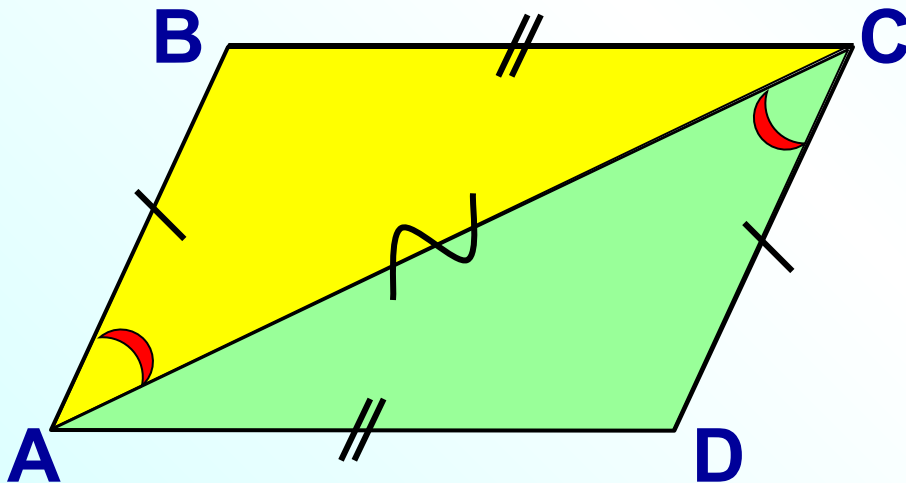
$\angle BCA = \angle CAD.$  Это НЛУ при прямых  $BC$  и  $AD$  и секущей  $AC.$

Значит,  $BC \parallel AD.$

Четырёхугольник – параллелограмм *по определению.*

## Признаки параллелограмма

2<sup>0</sup>. Если в четырехугольнике противоположные стороны попарно равны, то этот четырехугольник – параллелограмм.



*Дано:*  $AB=CD$ ,  $BC=AD$ .

*Доказать:*  $ABCD$  – параллелограмм.

*Доказательство:*

*Построим диагональ  $AC$ .*

*$AC$  – общая сторона*

*$AB=CD$ , по условию*

*$BC=AD$ , по условию*

*$\triangle ABC = \triangle CDA$  по трем сторонам*

*$\angle BAC = \angle ACD$ . Это НЛУ при прямых  $AB$  и  $CD$  и секущей  $AC$ .*

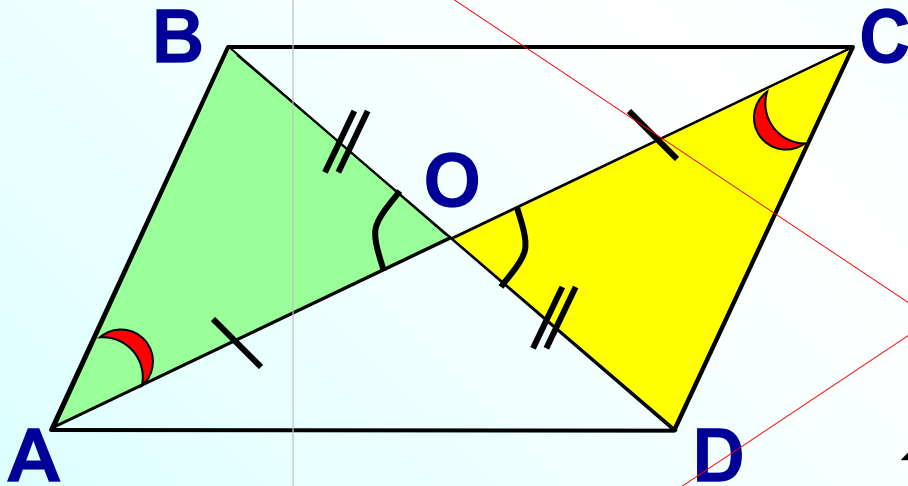
*Значит,  $AB \parallel CD$ .*

*$AB=CD$ , по условию.*

*Четырехугольник – параллелограмм по признаку 1<sup>0</sup>.*

3<sup>0</sup>. Если в четырехугольнике диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, то этот четырехугольник – параллелограмм.

Дано:  $AC \cap BD = O$ ,  $O$  – середина  $AC$  и  $BD$ .



Доказать:  $ABCD$  – параллелограмм.

Доказательство:

$AO = OC$ , по условию

$BO = OD$ , по условию

$\angle AOB = \angle COD$ , как вертикальные

$\triangle AOB = \triangle COD$  по первому признаку

Отсюда,  $AB = CD$

$\angle BAO = \angle OCD$ . Это НЛУ при прямых  $AB$  и  $CD$  и секущей  $AC$ .

Значит,  $AB \parallel CD$ .

Четырехугольник – параллелограмм по признаку 1<sup>0</sup>.

1. На рис. 16  $ABCD$  — параллелограмм,  $AB = BE$ ,  $\angle CBE = 59^\circ$ . Найдите углы параллелограмма.

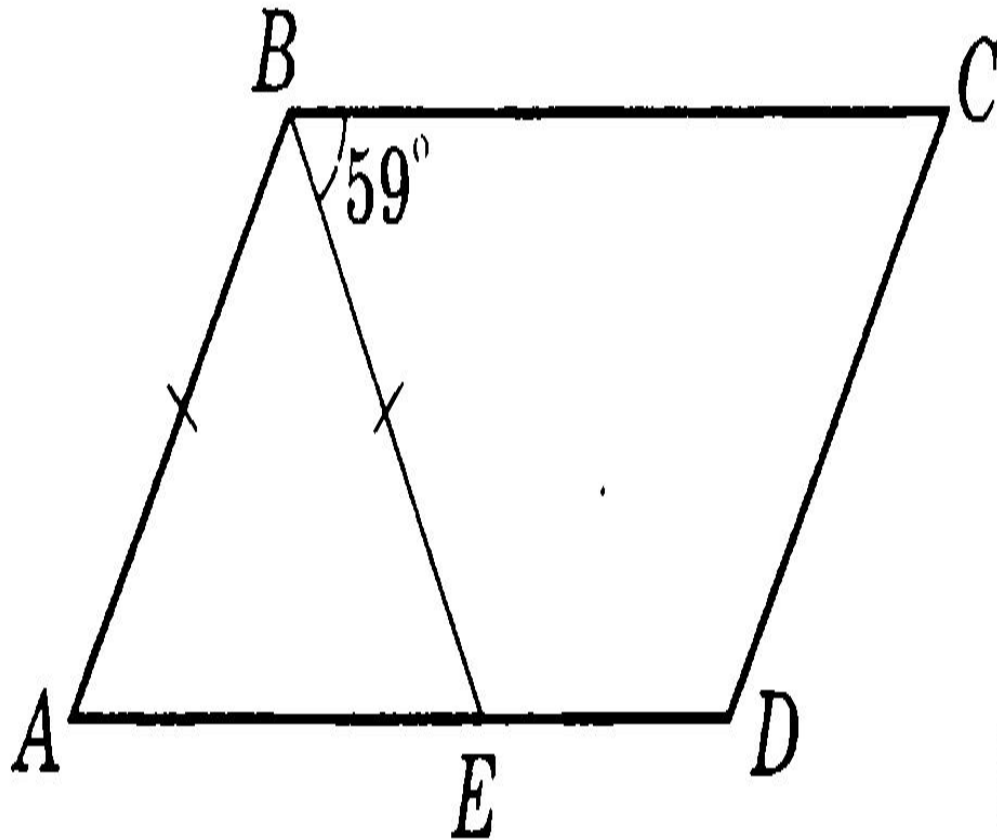


Рис. 16

2. На рис. 17  $ABCD$  — параллелограмм,  $DE$  — биссектриса,  $AE = DE$ ,  $AD = 7$  см,  $BE = 8$  см. Найдите периметр четырехугольника  $BCDE$ .

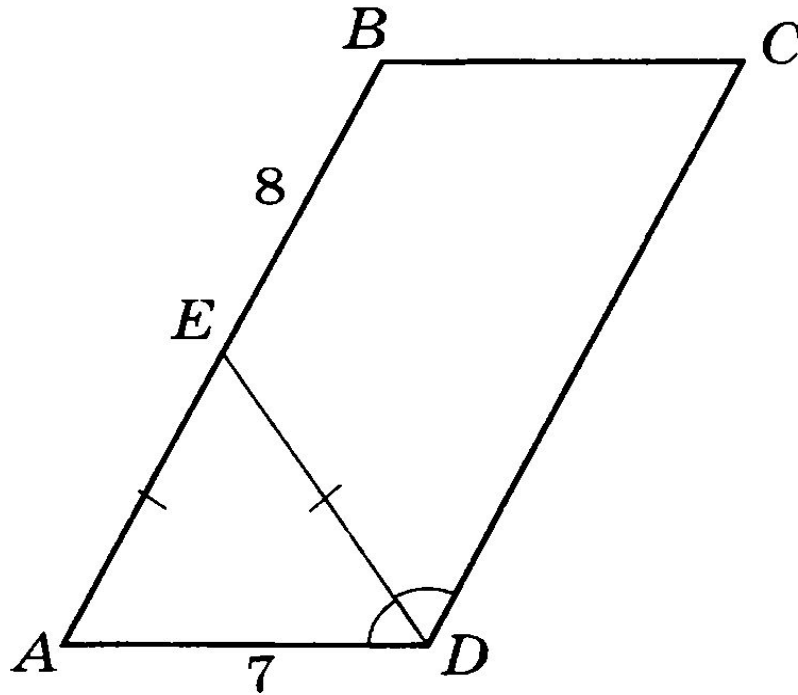


Рис. 17

4. На рис. 19  $MNKL$  — параллелограмм,  $AL = CN$ ,  $BM = DK$ . Докажите, что  $ABCD$  — параллелограмм.

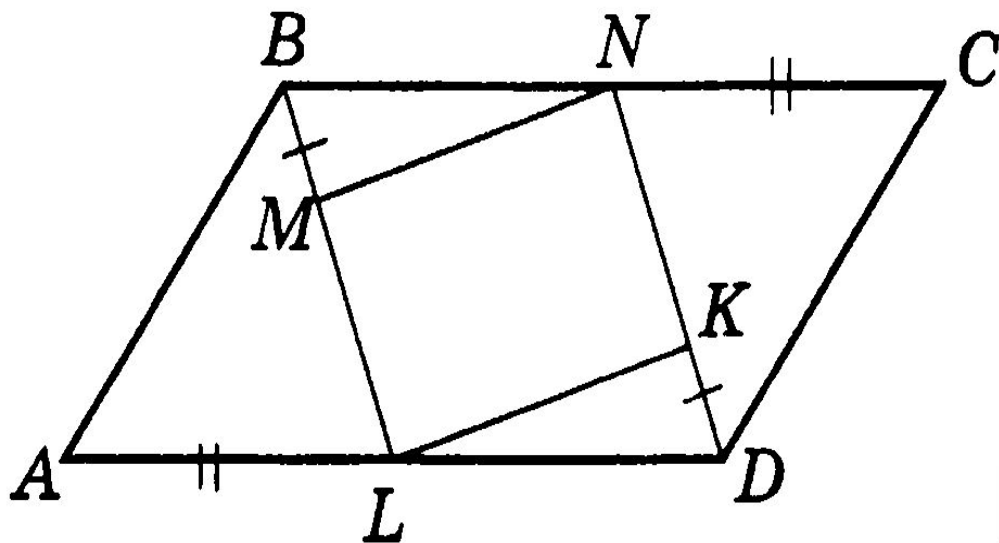


Рис. 19

5. На рис. 20  $BNDM$  — параллелограмм,  $BO = DO$ . Докажите, что  $ABCD$  — параллелограмм.

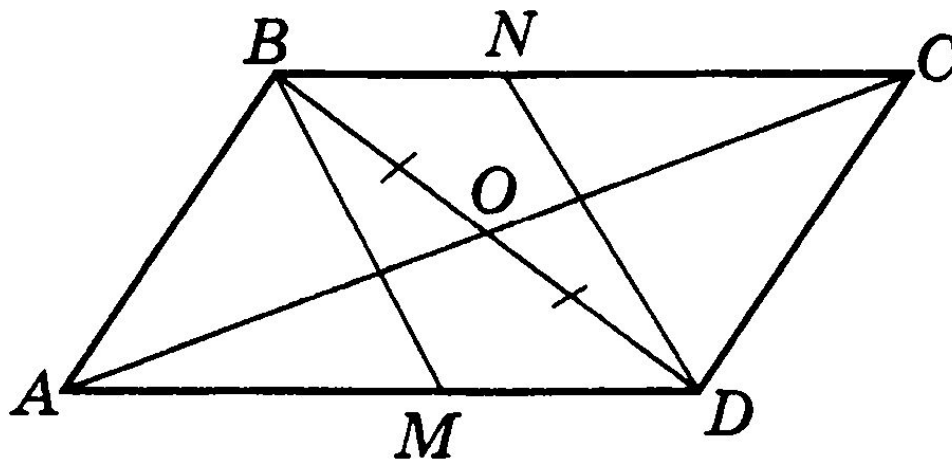


Рис. 20