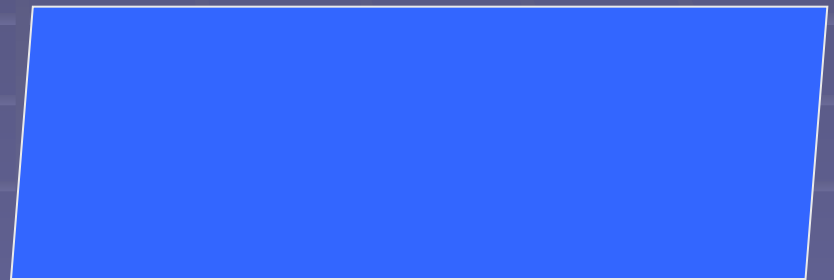
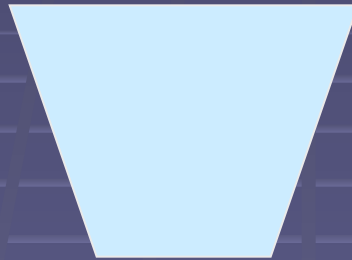
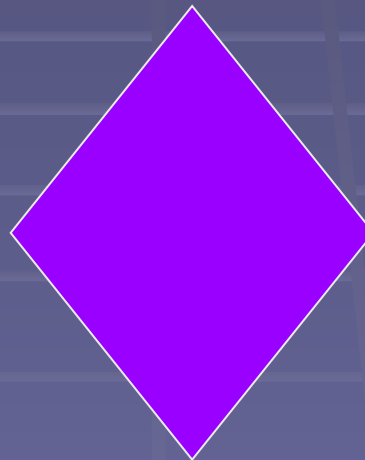
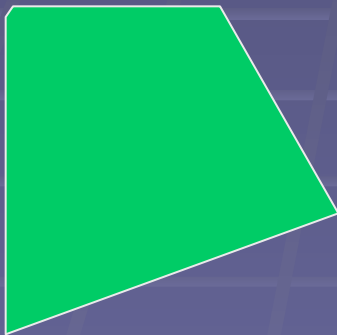


# Четырехугольники



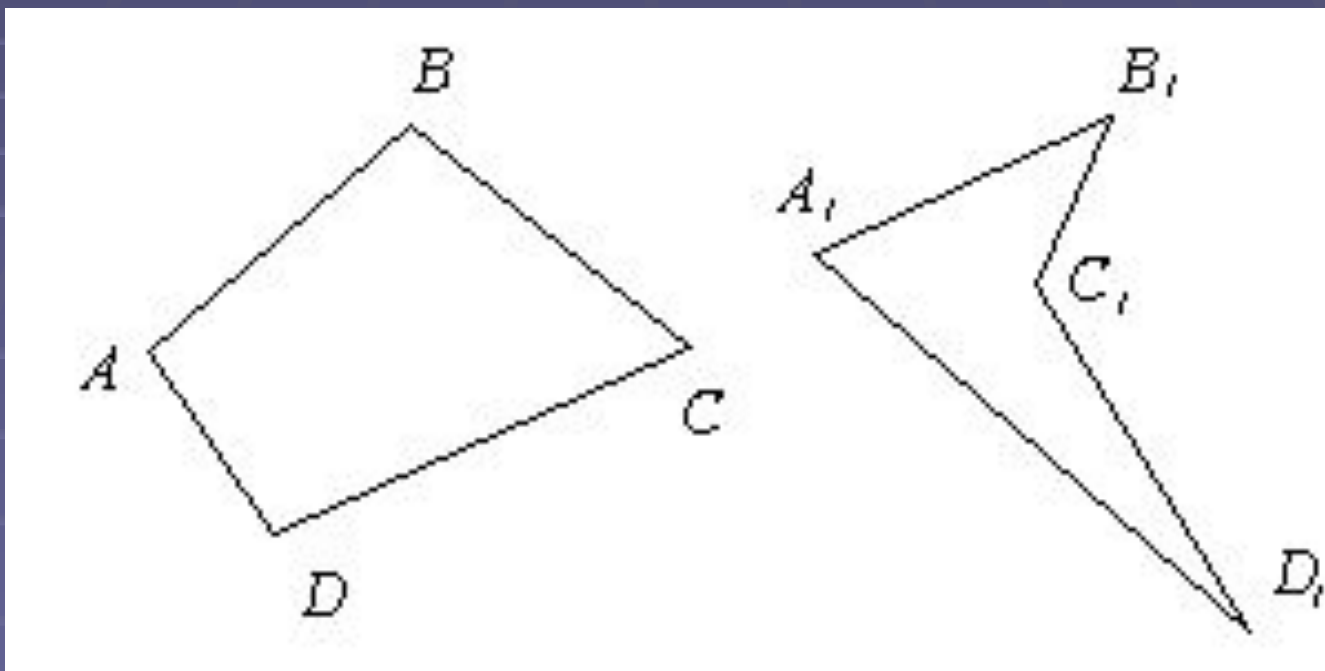
# Что такое четырехугольник?

- **Четырёхугольник** — это многоугольник, содержащий четыре вершины и четыре стороны



# Различают выпуклые и невыпуклые четырёхугольники

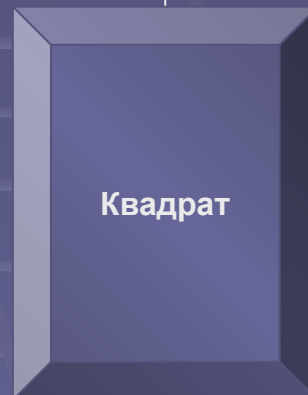
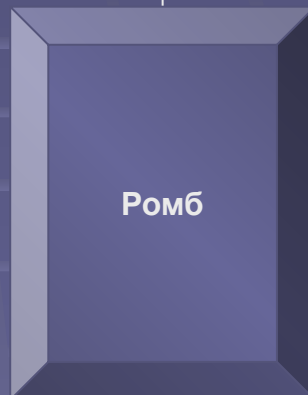
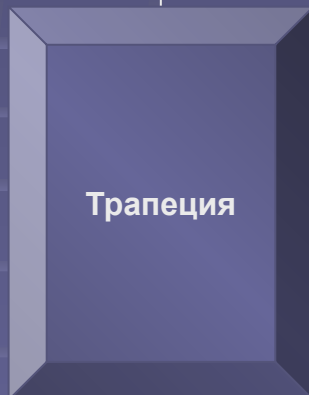
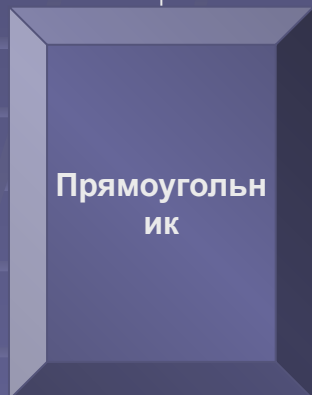
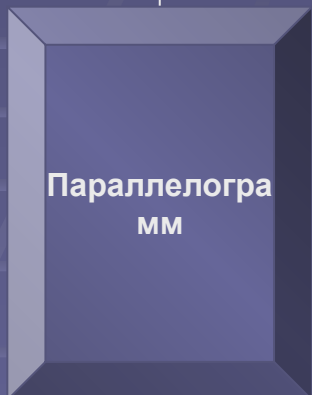
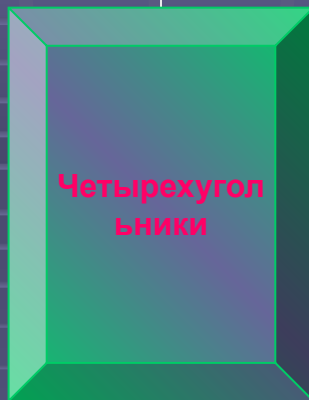
$ABCD$  — выпуклый четырёхугольник,  $A_1B_1C_1D_1$  — невыпуклый



- Четырехугольник - геометрическая фигура с четырьмя сторонами.  
Четырехугольником называется фигура, которая состоит из четырех точек и четырёх последовательно соединяющих их отрезков. При этом никакие три из данных точек не лежат на одной прямой, а соединяющие их отрезки не должны пересекаться. Данные точки называются вершинами четырёхугольника, а соединяющие их отрезки - сторонами четырёхугольника.

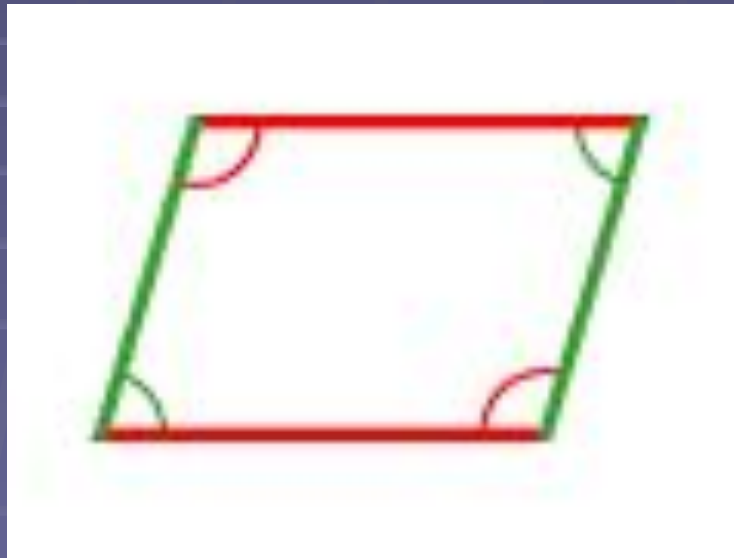
# Свойства четырехугольников:

- Если вершины четырехугольника являются концами одной из его сторон то их называют **соседними**.
- Вершины, не являющиеся соседними называются **противолежащими**.
- Отрезки ,соединяющие противоположащие вершины четырехугольника, называются **диагоналями**.
- Стороны четырехугольника, исходящие из одной вершины ,называются **соседними**
- Стороны не имеющие общего конца называются **противолежащими**



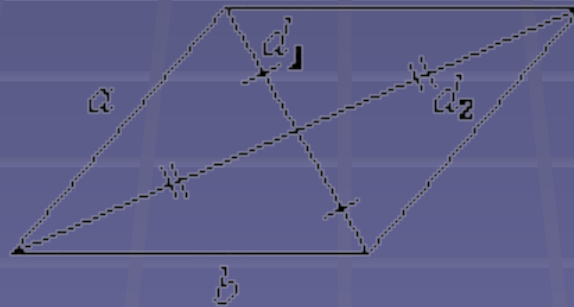
# Параллелограмм

- Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны. Параллелограмм является выпуклым четырехугольником



# Свойства параллелограмма:

- В параллелограмме противоположные стороны равны и противоположные углы равны
- Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам



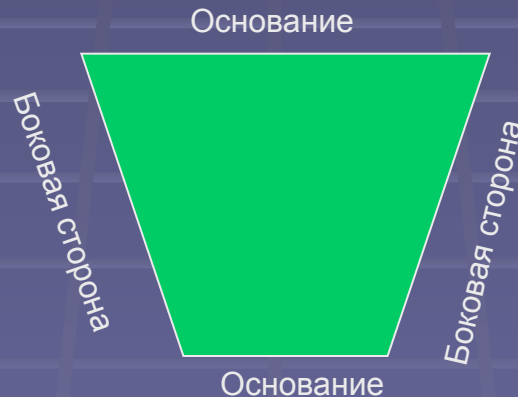


# Признаки параллелограмма:

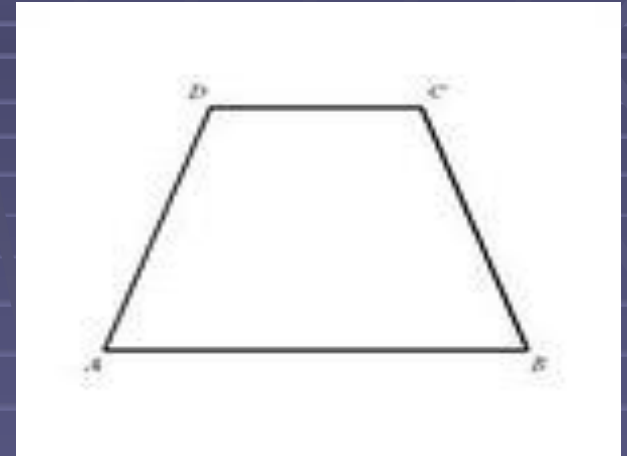
- Если в четырехугольнике две стороны равны и параллельны, то этот четырехугольник-параллелограмм.
- Если в четырехугольнике противоположные стороны попарно равны, то этот четырехугольник-параллелограмм.
- Если в четырехугольнике диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, то этот четырехугольник-параллелограмм.

# Трапеция

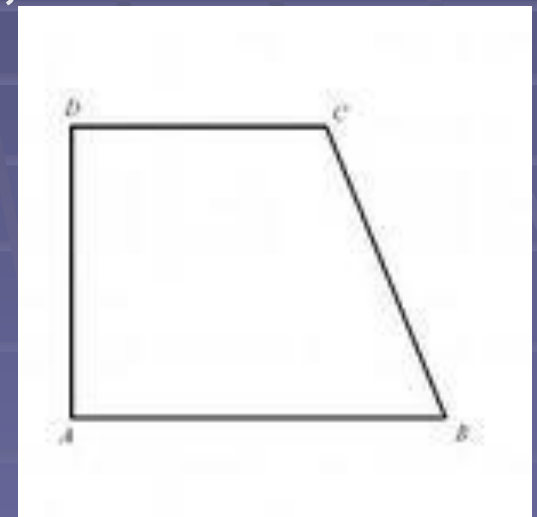
- Трапецией называется четырехугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие стороны трапеции называются ее **основаниями**, а две другие стороны — **боковыми сторонами**.



- Трапеция называется **равнобедренной**, если ее боковые стороны равны.



- Трапеция, один из углов которой прямой, называется **прямоугольной**.

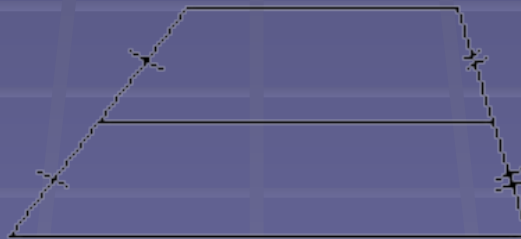


## Свойства трапеции:

- ее средняя линия параллельна основаниям и равна их полусумме;
- если трапеция равнобокая, то ее диагонали равны и углы при основании равны;
- если трапеция равнобокая, то около нее можно описать окружность;
- если сумма оснований равна сумме боковых сторон, то в нее можно вписать окружность.

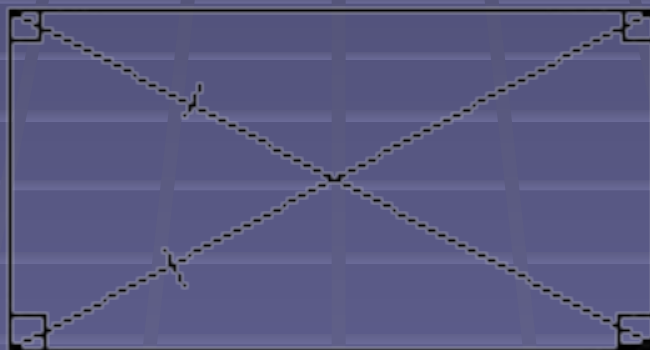
## Признаки трапеции :

- Четырехугольник является трапецией, если его параллельные стороны не равны



# Прямоугольник

**Прямоугольником** называется параллелограмм, у которого все углы прямые.



Так как прямоугольник является параллелограммом, то он обладает всеми свойствами параллелограмма:

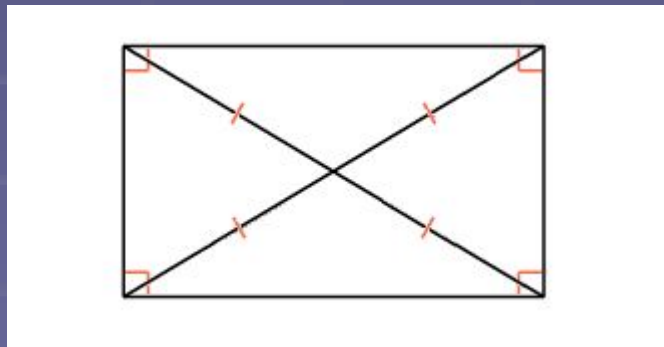
- В прямоугольнике противоположные стороны равны
- Диагонали точкой пересечения делятся пополам

*Свойство прямоугольника:*

- Диагонали прямоугольника равны

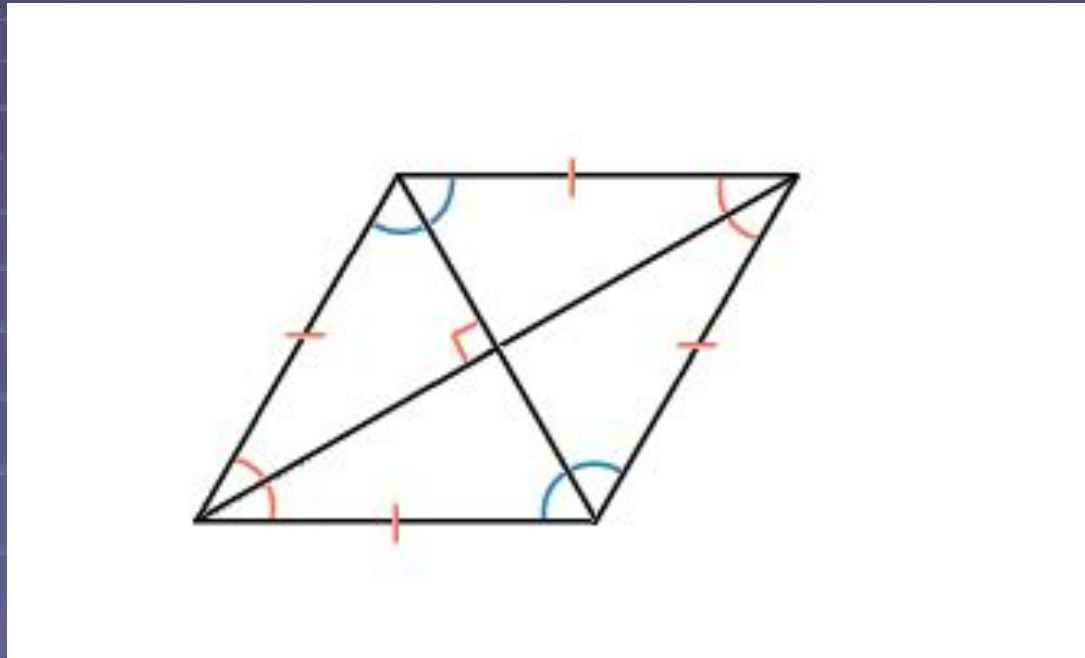
*Признак прямоугольника:*

- Если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм-прямоугольник



# Ромб

- **Ромбом** называется параллелограмм, у которого все стороны равны.



Так как ромб является параллелограммом, то он обладает всеми свойствами параллелограмма

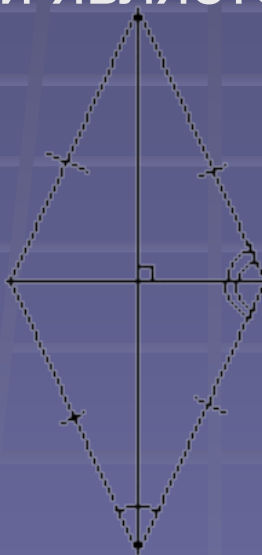
*Особое свойство ромба:*

- Диагонали ромба взаимно перпендикулярны и делят его углы пополам

*Признаки ромба:*

Параллелограмм является ромбом, если:

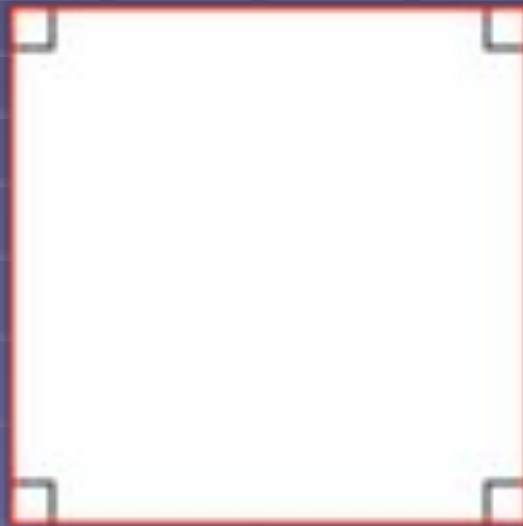
- Две его смежные стороны равны.
- Его диагонали перпендикулярны.
- Одна из диагоналей является биссектрисой его угла





# Квадрат

*Квадратом* называется прямоугольник,  
у которого все стороны равны.

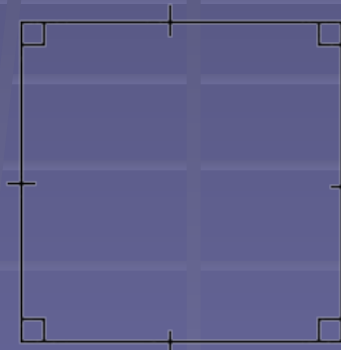


## Свойства квадрата :

- все углы квадрата прямые;
- диагонали квадрата равны, взаимно перпендикулярны, точкой пересечения делятся пополам и делят углы квадрата пополам.

## Признаки квадрата:

- Прямоугольник является параллелограммом, поэтому и квадрат является параллелограммом, у которого все стороны равны, т.е. ромбом.

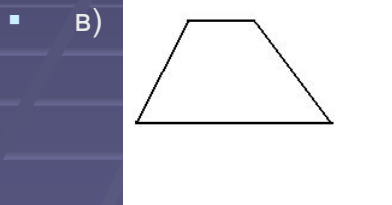
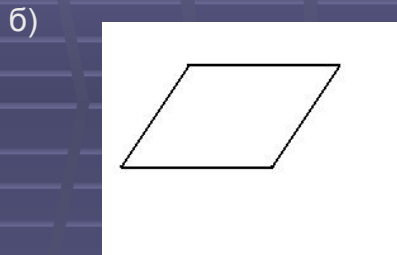


# Тест

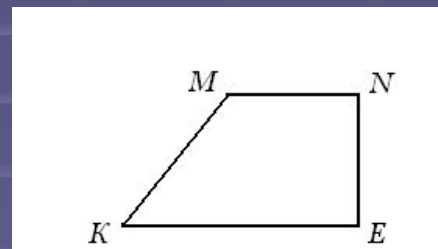
- **1. \*\*\* называется фигура, которая состоит из четырех точек и четырех последовательно соединяющих их отрезков.**
  - а) прямоугольник
  - б) трапеция
  - в) ромб
  - г) четырехугольник
- **2. Прямоугольник – это \*\*\*, у которого все углы прямые.**
  - а) трапеция
  - б) четырехугольник
  - в) ромб
  - г) параллелограмм
- **3. Диагонали ромба являются \*\*\* его углов.**
  - а) медианами
  - б) высотами
  - в) средними линиями
  - г) биссектрисами
- **4. \*\*\* называется четырехугольник, у которого только две противоположные стороны параллельны.**
  - а) прямоугольник
  - б) параллелограмм
  - в) трапеция
  - г) ромб
- **5. У параллелограмма противоположные стороны равны, противоположные \*\*\* равны.**
  - а) вершины
  - б) углы
  - в) прямые
  - г) отрезки
- **6. Ромб – это \*\*\*, у которого все стороны равны.**
  - а) четырехугольник
  - б) прямоугольник
  - в) квадрат
  - г) параллелограмм
- **7. \*\*\* параллелограмма пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.**
  - а) вершины
  - б) стороны
  - в) углы
  - г) диагонали
- **8. Диагонали \*\*\* равны.**
  - а) четырехугольника
  - б) ромба
  - в) прямоугольника
  - г) трапеции

- 9. Средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их <sup>\*\*\*</sup>.
  - а) полусумме
  - б) полуразности
  - в) полупроизведению
  - г) сумме

- 10. Найдите на рисунке параллелограмм.



- 11. Назовите боковые стороны трапеции  $KMNE$ .
  - А)  $KE$  и  $MN$
  - Б)  $MN$  и  $EN$
  - В)  $KM$  и  $NE$
  - Г)  $MN$  и  $MK$



- Часть 2. Решите задачи.

- Один из углов параллелограмма равен  $40^\circ$ . Найдите остальные углы.
- Найдите углы параллелограмма, если разность двух из них равна  $140^\circ$ .
- В ромбе одна из диагоналей равна стороне. Найдите углы ромба.
- В равнобокой трапеции высота, проведенная из вершины тупого угла, делит большее основание на отрезки 6см и 30см. Найдите основания трапеции.
- Основания трапеции относятся как  $2 : 3$ , а средняя линия равна 5см. Найдите основания.

# Проверим себя!

## № задания

1. Г
2. Г
3. Г
4. В
5. Б
6. Г
7. Г
8. В
9. А
10. Б
11. В
12. 140,40,140
13. 20,160,20,160
14. 60,120,60,120
15. 36см,24см
16. 4см,6см

Спасибо за внимание!