



# Трапеция

- Введение
- Стих о трапеции
- Теория, о трапеции, изучающаяся в 8 кл
- Св-во средней линии трапеции.
- Задачи уровня А
- Задачи уровня Б
- Литература
- Тест

# Введение

Трапеция- это очень интересная фигура. Она обладает многими интересными свойствами. Это фигура не похожа на другие. Про трапецию было даже сочинено интересное стихотворение.

Цель моей работы было дать полную информацию об основных фактах, истории и свойствах трапеции. Я попыталась описать трапецию со всех сторон. Подходила к этому проекту очень серьёзно. Получился мой проект красочный и наглядный. Находила я информацию в различных источниках. Передо мной стояла задача скомпоновать информацию так, чтобы читателем было интересно читать. Чтобы при выполнении задач ученики и студенты могли с лёгкостью решать задачи по свойству трапеции.

Мой проект я разрабатывала на языке программировании создания Power Point. Программа написана при помощи стандартного приложения Windows – программы Блокнот, которая имеется в компьютерах любого поколения

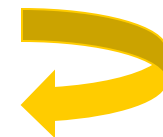
Pentium. В программе использована техника работы с гиперссылками, работа фреймов, анимации, различные кнопки. Страницы с произведениями автора украшена иллюстрациями и фотографиями, которые обротаны с помощью специальной программы – работа в графике Photoshop и сканера. Иллюстрации вставлены на свободный фон, при этом фон смой иллюстрации обработан прозрачным. На протяжении программы вы увидите интересные анимации и картинки.

Кроме того, проект включает в себя: тест по изученной фигуры, стих о трапеции, олимпиадные задачи.

На сегодняшний день практически нет поисковых сайтов, которые подробно расскажут нам о трапеции. Я вышла из этого положения. Я долго подбирала книги, искала математические газеты и книги, смотрела в книге ЕНТ 11 кл., обращалась ко многим учителям по математики.

Теперь я могу поместить свою страничку по свойству трапеции на Web – страничку в Internet, с которой смогут познакомиться ученики, студенты и учителя.

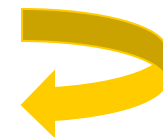
Мой проект был предназначен для применения в качестве учебного материала на уроках геометрии. В этой программе вы можете найти любые вопросы об этой замечательной фигуре – трапеции.



# Стих о трапеции



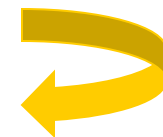
ТРАПЕЦИЯ, ТРАПЕЦИЯ  
Фигура есть такая,  
А я её не знаю.  
Ты где живёшь, трапеция,  
В Америке, в Китае?  
Может, за трапецией  
Поехать надо в Грецию?  
Мама говорит: "Не надо,  
Трапеция с тобою рядом.  
Развею я твою тоску,  
Ты подожди минутку", -  
И на гладильную доску  
Укладывает юбку,  
По ней проводит утюжком,  
Чтоб не топорщилась мешком:  
- Вот тебе ТРАПЕЦИЯ,  
Не стоит ехать в Грецию.





# Теория о трапеции

Параллельные стороны трапеции называются её **основаниями**, а две другие стороны называются **боковыми** сторонами. Трапецией, у которой боковые стороны равны, называется **равнобокой**, а трапецией, у которой одна из боковых сторон перпендикулярна основанию, называется **прямоугольной**. Любой отрезок, перпендикулярный её основаниям, называется **высотой** трапеции. Отрезок, соединяющий середины боковых сторон трапеции, называется её **средней линией**.



# Средняя линия трапеции

Дано: трапеция ABCD QR- ср. линия

Док-ть:  $QR \parallel AD$ ,  $QR = \frac{1}{2} (AD + BC)$

Док-во:

- 1) Через B и P прямая BE
- 2) Рассм. треуг. BCP и треуг. PDE: В них:
  - а)  $CP = PD$  (св- во ср. линии)
  - б) Угол BCP = углу DPE (вертик.) в) Угол BCP = углу DPE (в.н.л. при  $BC \parallel AE$  и сек. CD)

Из этого следует, что треуг. BCP и треуг. PDE (по торне и прл. К ней углам)

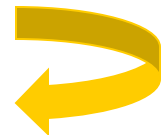
Из этого следует, что  $BP = PE$ , и- ср. линия треуг. ABE  
Из этого следует, что QR – ср. линия треуг. ABE

Из этого следует, что  $DE = BC$

Из этого следует, что  $QR = \frac{1}{2} AE$ ,  $BC = PE$

Из этого следует, что  $QR = \frac{1}{2} (BC + AD)$

Ч.т.д.



1) Могут ли углы трапеции, взятые в последовательном порядке, быть пропорциональны числам 6,3,4,2



Дано:  $ABCD$  - трапеция

Найти: углы пропорц. 6,3,4,2

Решение:

Для решения этой задачи составим уравнение:

$$6x + 3x + 4x + 2x + 360$$

$$15x = 360$$

$$x = 24$$

Такой трапеции  
не существует



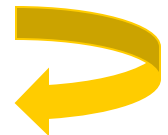
То есть угол  $A = 2 \times 24 = 48$

Угол  $B = 4 \times 24 = 96$ .

Угол  $C = 3 \times 24 = 72$

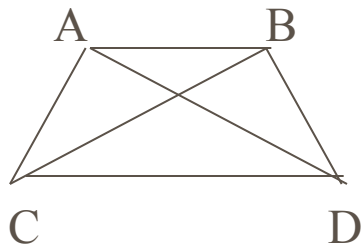
Угол  $D = 6 \times 24 = 144$

Ч.т.д.



# Задачи уровня А

2) Докажите, что в равнобокой трапеции диагонали равны.



Дано: ABCD – трапеция; AC и BD диагонали.

Док-ть: AC = BD

Док – во:

Рассмотрим треуг. ABD и треуг. BCD : В них:

1) уг. ABD = уг. ( как в.н.л. AB // DC и сек. BD)

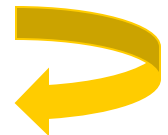
2) уг. DBC = уг. ADB (как в.н.л. AB//CD и сек. BD)

3) AD = BC (по усл.)                      треуг. ABD = треуг. BCD

Из равенства треуг. Следует равенство соответствующих элементов.

$\Rightarrow$  AM = MC ( т.к. треугольники равны.)

ч.т.д.



## Задачи уровня А

3) Углы при одном основании трапеции равны  $60$  и  $71$ .  
Найдите остальные углы трапеции.



Дано:  $ABCD$  - трапеция

Найти: уг.  $A$  и уг.  $B$

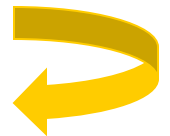
Решение:

1) Так как вн. одн. углы равны  $180$

Угол  $A = 112, (180 - 68)$

2) Угол  $B$  тогда  $= 109, (180 - 71)$

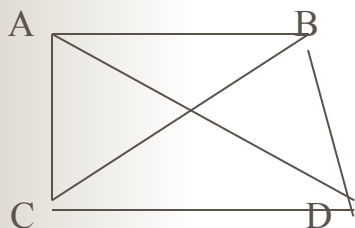
Ответ:  $112, 71$





# Задачи уровня А

- 4) Диагональ  $BD$  трапеции  $ABCD$  перпендикулярна стороне  $AB$  и уг.  $BAD = 40$ . Пологая, что меньшее основание трапеции равно её второй боковой стороне, найдите другие углы трапеции.



Дано:  $ABCD$  – трап., уг.  $A = 40$ ,  
 $BA = BC$ , уг.  $MBA = 90$ .

Найти: углы  $ABCD$

Решение:

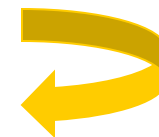
- 1) Рассм. треуг.  $BAD$ : В них:

- а) уг.  $A = 40$  ( по усл.)
- б) уг.  $B = 90$  (по усл.)
- в) уг.  $D = 50(180 - 40 - 90)$

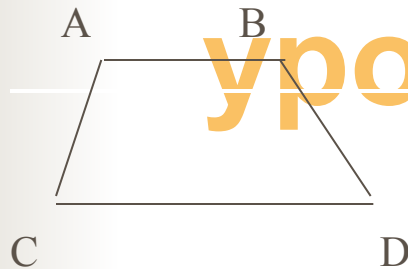
- 2) Рассм. треуг  $BDC$ : В нём:

- а) уг.  $BDC = 90$  (как в.н.л.  $BA // CD$   $BD$ )
- б) уг.  $CBD = 50$  (как в.н.л.  $BA // CD$  при сек.  $BD$ )
- в) уг.  $C = 40(180 - 50 - 90)$

Ответ: 40, 40, 140, 140



# Задачи



уровня

Дано:

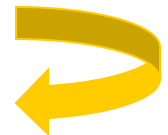
ABCD - равнобок. трапеция,  
BA = CD, угол BAD =  
уг. CDA = 60, BA =  
CD = 243 см. BC + AD  
= 44 см.

Найти: BC и AD

Решение:

- 1) Для док-ва из т. В и т. С опустили высоту на AD.
- 2) Рассм. треуг. ABK уг. BCA = 90: В нём:  
Угол ABK = 30. AK = 12 см. (св-во катета леж. Против уг. 20)
- 3) Аналогично треуг. LCD LD = 12 см.
- 4) Рассм. Чет. KBLC: В нём :  
BC = KL = x
- 5) Т.к. BC + AD = 44 см.  
 $x + x + 12 + 12 = 44$  см.  
 $2x = 20$  см.  
X = 10 см.
- 6) AB = 10 + 12 + 12 = 34 см

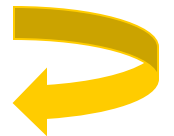
10 см, 34 см.





# Литература

- 1) Ф.Ф. Нагибин, Е.С. Канин “Математическая шкатулка”
- 2) Э.Г. Готман, З.А. Скапец “Задача одна- решения разные”
- 3) А.Н. Шыныбеков ”Геометрия”
- 4) А.П. Ершова, В.В. Голобородько “Устная геометрия”



# Тест

- 1) Могут ли основания трапеции быть равными?
- 2) Могут ли боковые стороны прямоугольной трапеции быть равными?
- 3) В четырёхугольнике  $ABCD$  стороны  $AD$  и  $BC$  параллельны. Какое условие для этих сторон необходимо добавить, чтобы данный четырёхугольник был трапецией?
- 4) В трапеции  $ABCD$   $AD$  и  $BC$  – основания,  $AD=10$ ,  $BC=7$ .  
На стороне  $AD$  необходимо отметить точку  $M$  так, чтобы четырёхугольник  $ABCM$  был параллелограммом. Какую длину должен иметь отрезок  $MD$ ?
- 5) Могут ли три стороны трапеции быть равными?
- 6) Могут ли два угла трапеции, прилежащие к боковой стороне, быть равными?
- 7) В четырёхугольнике  $ABCD$  стороны  $AD$  и  $BC$  параллельны, а стороны  $AB$  и  $CD$  равны. Какое условие для углов  $A$  и  $C$  необходимо добавить, чтобы данный четырёхугольник был трапецией?
- 8) Может ли средняя линия трапеции пройти через точку пересечения диагоналей этой трапеции?
- 9) В трапеции  $ABCD$   $AD$  и  $BC$  – основания,  $AD= a$ ,  $BC= b$ ,  $a > b$ 
  - А) На луче  $BC$  необходимо отметить точку  $M$  так, чтобы четырёхугольник  $ABMD$  был параллелограммом. Какую длину иметь отрезок  $CM$ ?
  - Б) На стороне  $AD$  необходимо отметить точку  $M$  так, чтобы четырёхугольник  $ABCM$  был параллелограммом. Какую длину должен иметь отрезок  $MD$ ?

