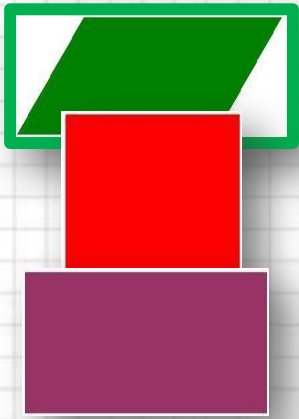
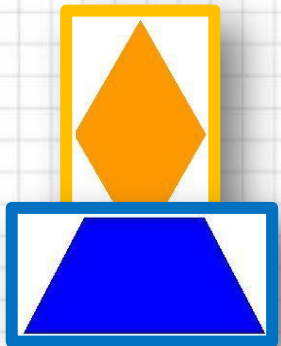


МБОУ СОШ «Солнечная»

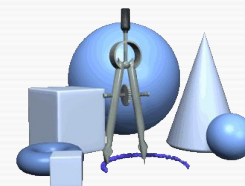


Электронное Справочник по геометрии «Четырёхугольники»



Дмитровская Елена Васильевна
учитель математики

Номинация: интерактивная презентация к урокам



Не секрет, что порою для решения задачи не хватает знания какой-то одной-единственной формулы, которую хочется быстрее найти и применить, но не всегда эта формула находится под рукой, поэтому в презентации собраны самые важные и нужные формулы по теме «Четырёхугольники», которые могут понадобиться при решении различных заданий., а так же при самоподготовке к ЕГЭ /11 класс/ и ОГЭ /9 класс/

Содержани е



Справочник



Задачник



**Подготовка к
ЕГЭ**



Тест



Дорогу осилит идущий...



Справочник



Четырёхугольни к

Параллелограмм

Трапеция

Прямоугольник

Ромб

Квадрат

содержа
ние

задачни
к

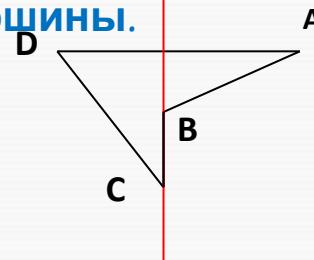
Четырёхугольник — это геометрическая фигура (многоугольник), состоящая из четырёх точек (вершин), три из которых не лежат на одной прямой, и четырёх отрезков (сторон), попарно соединяющих эти точки. Различают выпуклые и невыпуклые **четырёхугольники**

Четырёхугольник

Выпуклый – все вершины лежат по одну сторону от прямой, проходящей через две его соседние вершины.



Невыпуклый – вершины лежат по разные стороны от прямой, проходящей через две его соседние вершины.



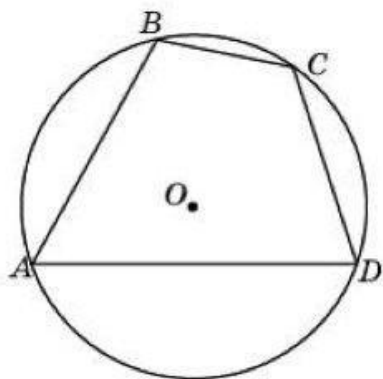
Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360°
Вписанные и описанные четырёхугольники



содержа
ние

справоч
ник

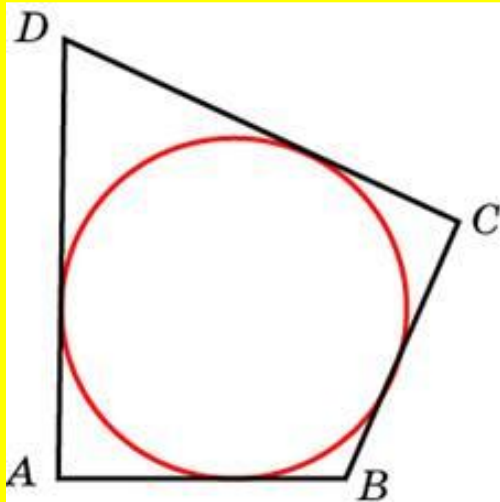
задачн
ик



Четырехугольник можно вписать в окружность тогда и только тогда, когда суммы его противоположных углов равны 180° .



$$\sphericalangle A + \sphericalangle C = \sphericalangle B + \sphericalangle D = 180^\circ$$



Четырехугольник можно описать вокруг окружности тогда и только тогда, когда суммы длин его противоположных сторон равны.



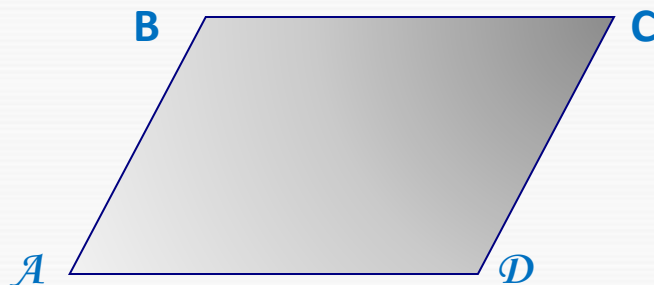
$$AD + BC = DC + AB$$

назад

**справоч
ник**

**задачн
ик**

Параллелограмм – четырёхугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.



$AB \parallel CD$

$BC \parallel AD$

Свойства

параллелограмма

Признаки

параллелограмма

Площадь

параллелограмма



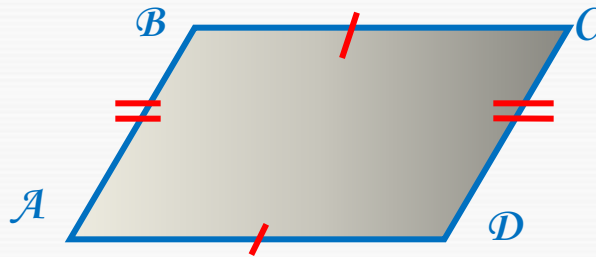
содержа
ние

справоч
ник

задачн
ик

Свойства параллелограмма.

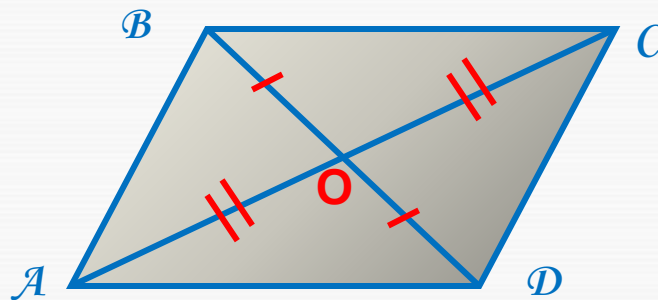
1. В параллелограмме противоположные стороны равны и противоположные углы равны.



$$AB = CD$$

$$BC = AD$$

2. Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам.



$$AO = OC$$

$$BO = OD$$

назад

справоч
ник

задачн
ик



Признаки параллелограмма

1. Если в четырёхугольнике две стороны равны и параллельны, то этот четырёхугольник – параллелограмм



$$BC \parallel AD$$

$$BC = AD$$

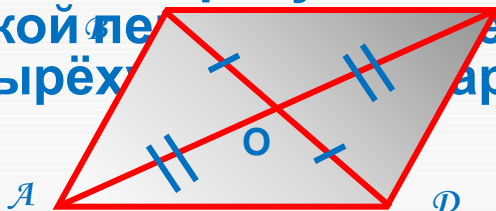
2. Если в четырёхугольнике противоположные стороны попарно равны, то этот четырёхугольник – параллелограмм



$$BC = AD$$

$$AB = CD$$

3. Если в четырёхугольнике диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, то этот четырёхугольник – параллелограмм.



$$AO = OC$$

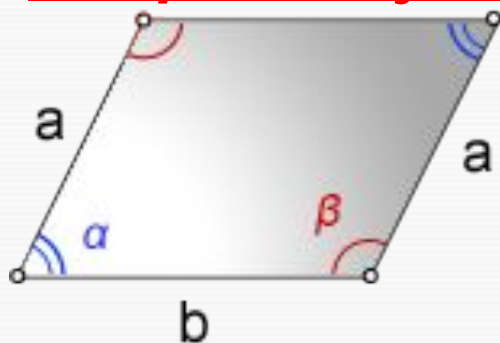
$$BO = OD$$

назад

справоч
ник

задачн
ик

1. Формула площади параллелограмма через стороны и углы

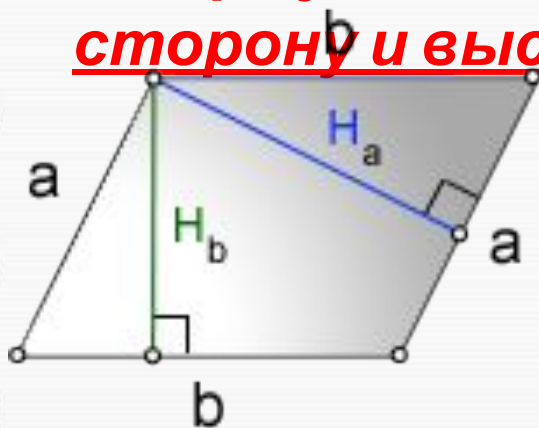


a, b - стороны
параллелограмма

$$S = ab \cdot \sin \alpha = ab \cdot \sin \beta$$

параллелограмма

2. Формула площади параллелограмма через сторону и высоту



a, b - стороны

параллелограмма

H_b - высота на сторону b

H_a - высота на сторону a

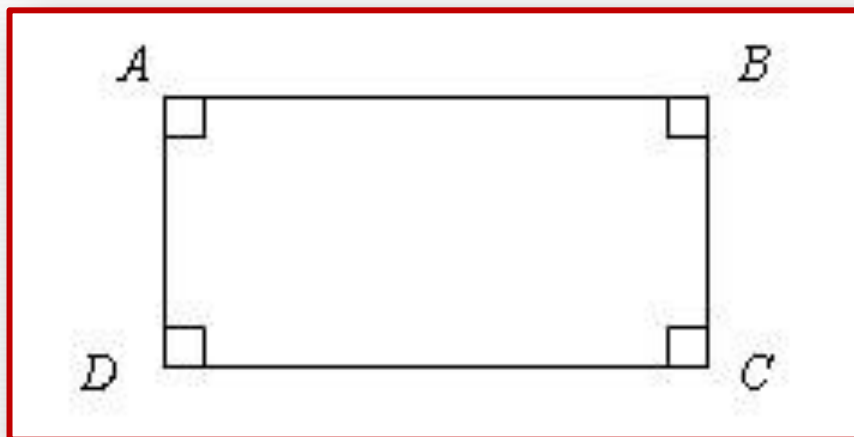
$$S = b \cdot H_b = a \cdot H_a$$

назад

справоч
ник

задачн
ик

➡ **Прямоугольник** - параллелограмм, у которого все углы прямые.



Свойства прямоугольника



Связь между



прямоугольником и ромбом

Площадь прямоугольника



содержа
ние

справоч
ник

задачн
ик



Диагонали равны и точкой пересечения делятся пополам.



Две стороны параллельны и углы, прилежащие к одной из этих сторон, прямые.

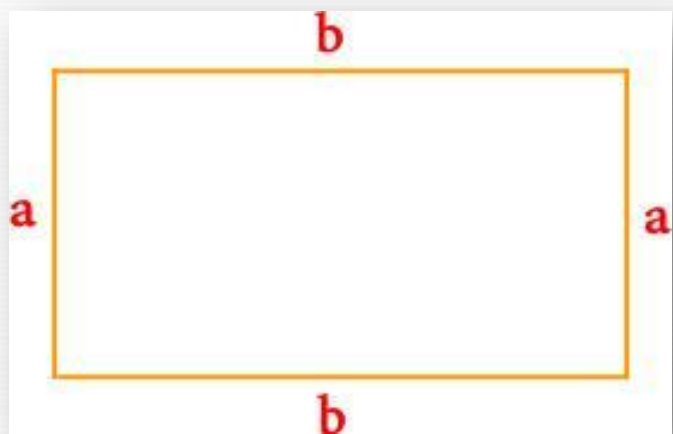


Две противоположные стороны равны и углы, прилежащие к одной из этих сторон, прямые.

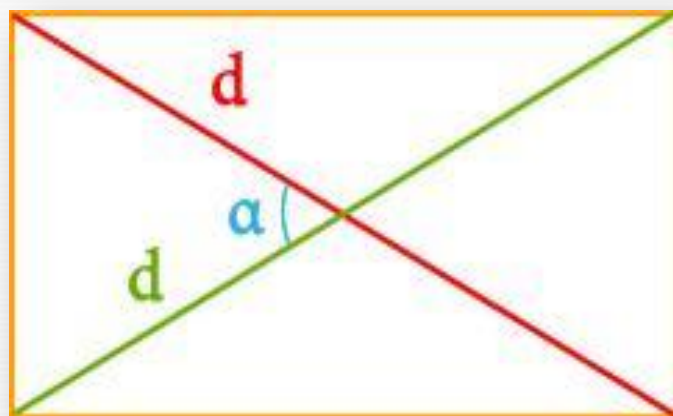
назад

справоч
ник

задачн
ик



$S = a \cdot b$, a , b – стороны
прямоугольника



$S = \frac{d^2 \cdot \sin \alpha}{2}$ d – диагональ
прямоугольника, α – угол между
диагоналями

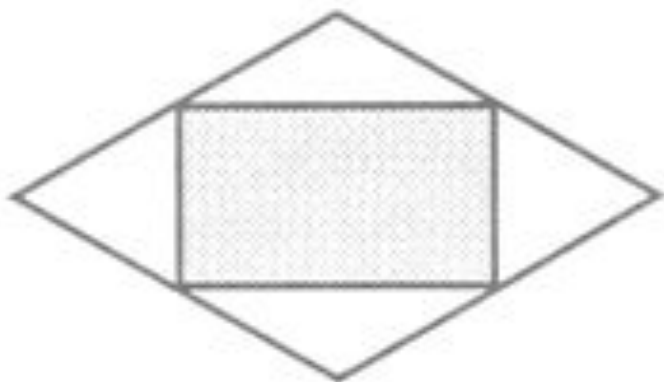
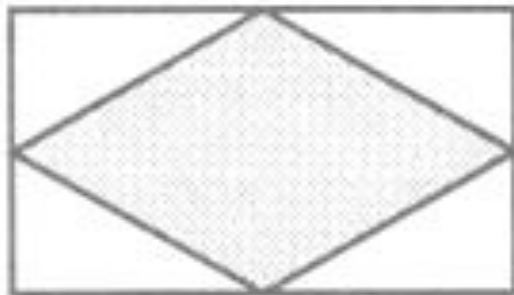
назад

справоч
ник

задачн
ик



Связь между прямоугольником и ромбом



Если соединить отрезками середины соседних сторон любого прямоугольника, получится ромб.

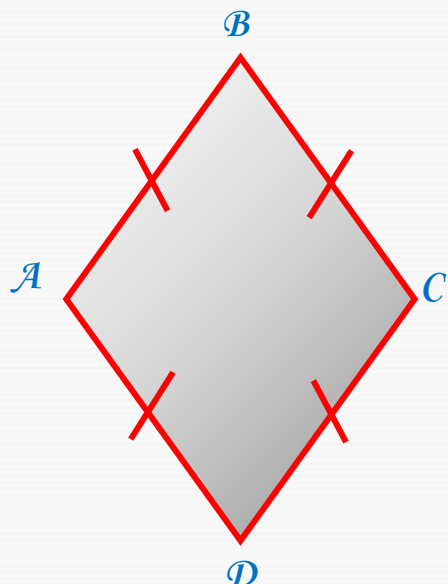
Если соединить отрезками середины соседних сторон любого ромба, получится прямоугольник.

назад

справоч
ник

задачн
ик

Ромб – это параллелограмм, у которого все стороны равны



$$BC \parallel AD, AB \parallel CD$$
$$AB = BC = CD = AD$$

Свойства ромба

здесь!

Площадь ромба

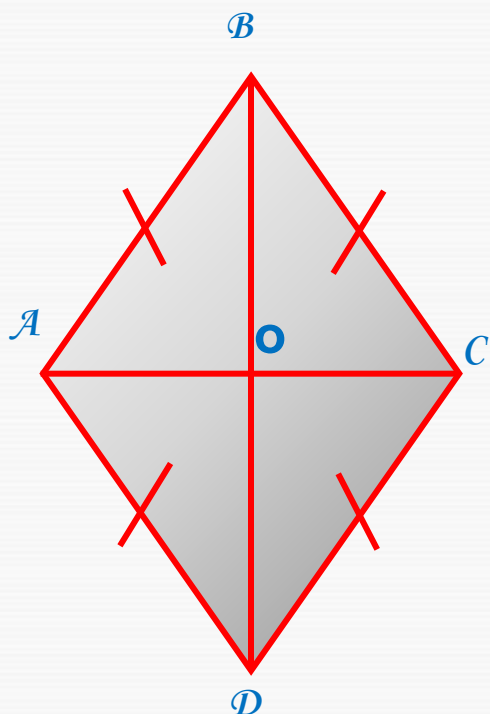
здесь!

содержа
ние

справоч
ник

задачн
ик

Свойства ромба.



1. Диагонали ромба пересекаются под прямым углом ($AC \perp BD$) и в точке пересечения делятся пополам. Тем самым диагонали делят ромб на четыре прямоугольных треугольника.

2. Диагонали ромба являются биссектрисами его углов

($\angle ODA = \angle OCA = \angle OBC = \angle OAB$ и т.д.).
 $d_1^2 + d_2^2 = 4a^2$, d_1, d_2 - диагонали, a - сторона ромба.

3. Сумма квадратов

справоч

задачн

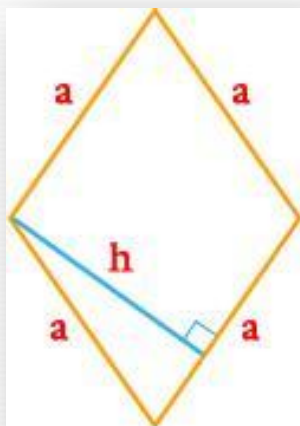
ник

ик

стороны, умноженному на 4

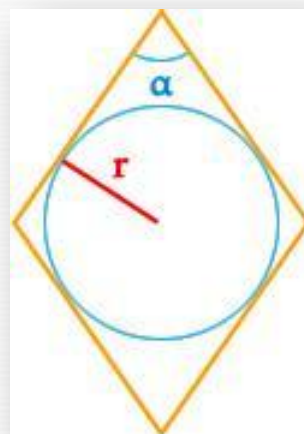
назад

Площадь ромба



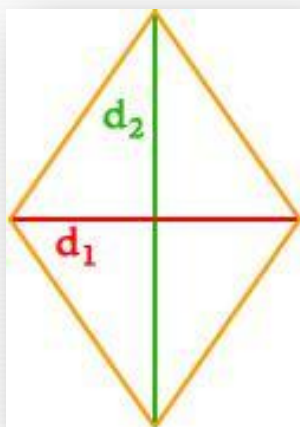
$$S = ah$$

a – сторона
ромба, **h** –
высота



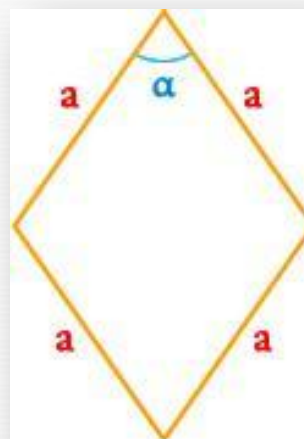
$$S = \frac{4r^2}{\sin \alpha}$$

r – радиус вписанной
окружности; α – угол между
сторонами



$$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$

d₁, d₂ – диагонали
ромба



$$S = a^2 \sin \alpha$$

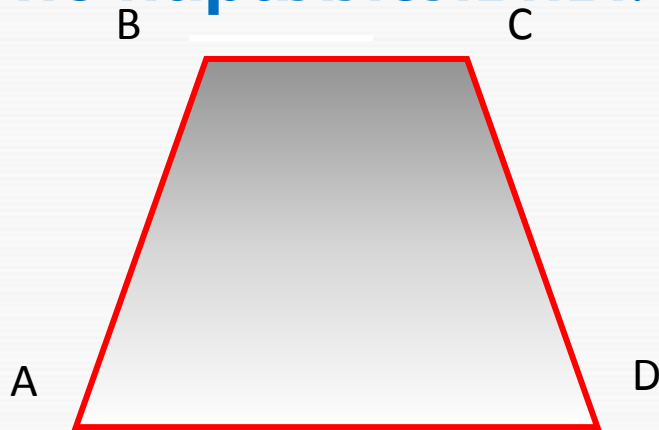
a – сторона
ромба, α – угол
между сторонами

назад

справоч
ник

задачн
ик

Трапеция – четырёхугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие не параллельны.



$BC \parallel AD, AB \neq CD$

BC и AD – основания,

AB и CD – боковые стороны



Виды трапеции.



Свойства трапеции.



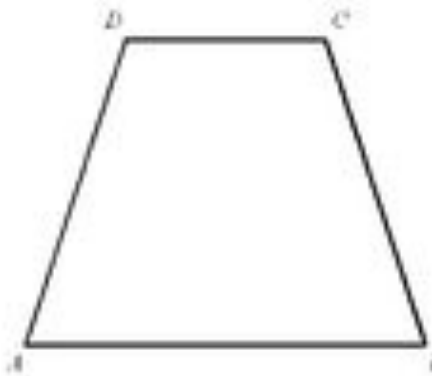
Площадь трапеции.

**содержа
ние**

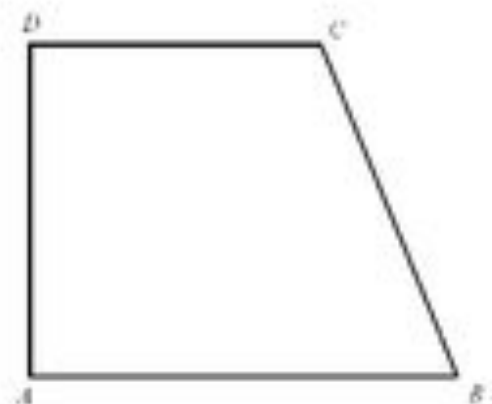
**справоч
ник**

**задачн
ик**

Виды трапеции.



Трапеция, у которой боковые стороны равны, называется равнобедренной.



Трапеция, у которой один из углов 'прямой', называется прямоугольной.

назад

справоч
ник

задачн
ик

Общие свойства

1. Средняя линия трапеции /отрезок, соединяющий середины боковых сторон/ параллельна основаниям и равна их полусумме.

2. Отрезок, соединяющий середины диагоналей, равен полуразности оснований.

Свойства равнобедренной трапеции

1. Высота, опущенная из вершины на большее основание, делит его на два отрезка, один из которых равен полусумме оснований, другой - полуразности оснований.

2. В равнобедренной трапеции углы при любом основании равны.

3. В равнобедренной трапеции длины диагоналей равны.

4. Около равнобедренной трапеции можно описать окружность.

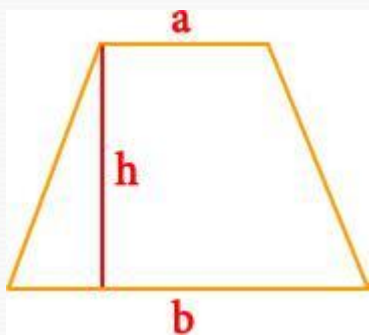
5. Если в равнобедренной трапеции диагонали перпендикулярны, то высота равна полусумме оснований.

назад

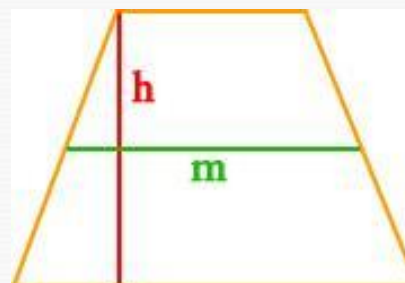
справоч
ник

задачн
ик

Площадь трапеции.

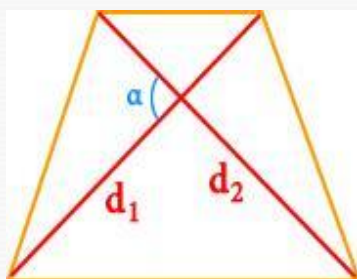


$$S = \frac{a+b}{h}$$

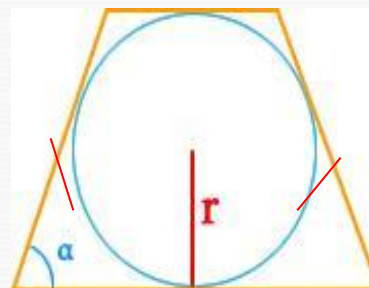


$$S = h \cdot m$$

m – средняя линия



$$S = \frac{d_1 d_2 \cdot \sin \alpha}{2}$$



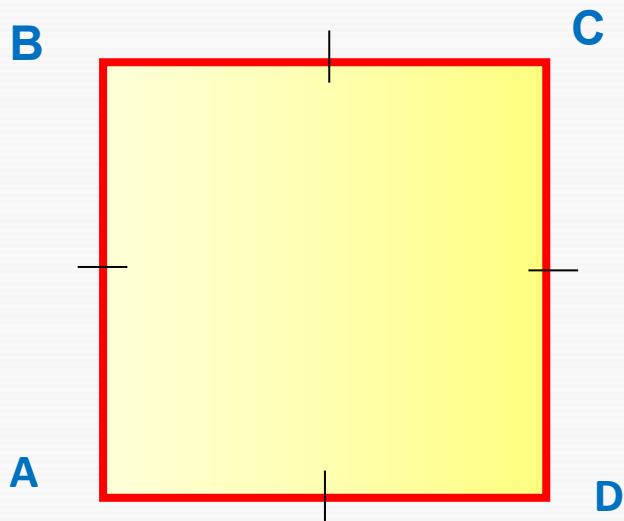
$$S = \frac{4r^2}{\sin \alpha}$$

назад

справоч
ник

задачн
ик

Квадрат – это прямоугольник, у которого все стороны равны.



$$\begin{aligned} AB &|| CD, BC || AD, \\ AB &= CD = BC = AD \\ \angle A &= \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ \end{aligned}$$



Свойства квадрата



Площадь квадрата

содержа
ние

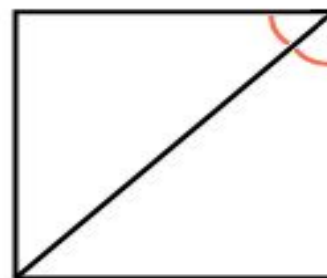
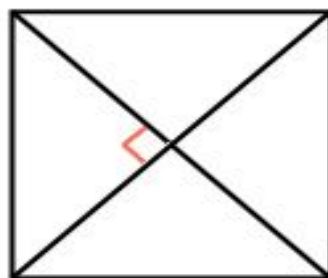
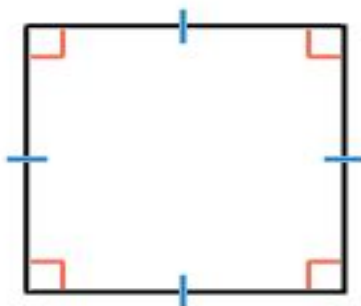
справоч
ник

задачн
ик

Свойства квадрата.



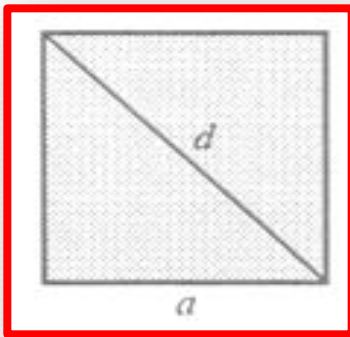
1. Все углы квадрата прямые, все стороны квадрата равны.
2. Диагонали квадрата равны и пересекаются под прямым углом.
3. Диагонали квадрата делят его углы пополам.



назад

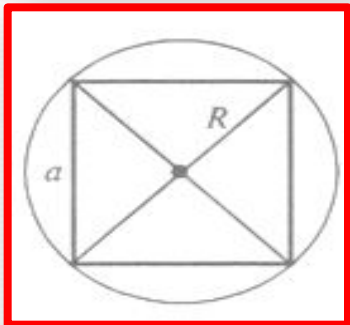
справоч
ник

задачн
ик

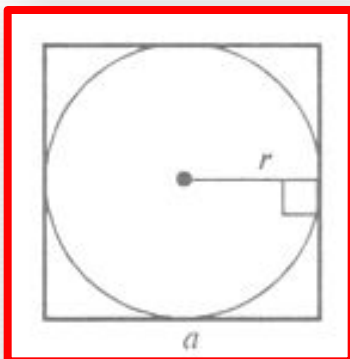


$S = a^2$ - сторона квадрата

$S = \frac{d^2}{2}$ - диагональ квадрата



$S = 2R^2$ - радиус описанной
окружности



$S = 4r^2$ - радиус вписанной
окружности

назад

справоч
ник

задачн
ик



Задачник



**Четырёхугольни
к**

Параллелограмм

Трапеция

Прямоугольник

Ромб

Квадрат

**содержа
ние**

**справоч
ник**



четырёхугол ЬНИК

Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны 82° и 58° . Найдите больший из оставшихся углов.

122°

Найдите углы выпуклого четырёхугольника, если они пропорциональны числам $1, 2, 4, 5$.

30°

60°

120°

150°

В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность. Длины сторон AB , BC и CD соответственно равны 28 см, 18 см. 22 см. Найти сторону AD .

32

Найдите стороны четырёхугольника, если его периметр равен 8 см, а одна сторона больше каждой из других сторон соответственно на 3 мм, 4 мм и 5 мм.

23

20

19

18

Найти угол C выпуклого четырёхугольника $ABCD$, если $\angle A = \angle B$, $\angle C = \angle D$ и $\angle A = 35^\circ$

145°

справоч
ник



задачн
ик



прямоугольни

к

Вычислите периметр прямоугольника $ABCD$, если биссектриса угла B пересекает сторону AD в точке E и делит ее на отрезки $AE = 17$ см и $ED = 21$ см.

110

В прямоугольнике $ABCD$ сторона AB равна 12 см, а угол ABD равен 60° . Найдите диагональ AC .

24

Пол комнаты, имеющий форму прямоугольника со сторонами $5,5$ м и 6 м, нужно покрыть паркетом прямоугольной формы. Длина каждой дощечки паркета равна 30 см, а ширина – 5 см. Сколько потребуется таких

2200

В прямоугольнике $KMNP$ проведена биссектриса угла KP , которая пересекает сторону MN в точке E . Найдите сторону KP , если $ME = 11$ см, а периметр прямоугольника $KMNP$

20

равен 62 см.

Стороны прямоугольника относятся как $2 : 7$. Найдите стороны прямоугольника, если его площадь равна 126 см².

6 см

21

см

справоч
ник



задачн
ик



параллелогра

ММ

Одна из сторон параллелограмма в 3 раза меньше другой, а периметр параллелограмма равен 24 см. Вычислите, стороны параллелограмма.

3 см
9 см

Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении $3 : 4$, считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 80

16

Найдите площадь параллелограмма, если две его стороны равны 8 и 10, а угол между ними равен 30° .

40

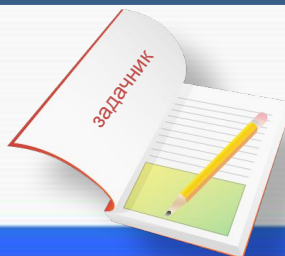
Две стороны параллелограмма относятся как $3 : 4$, а периметр его равен 70. Найдите большую сторону параллелограмма

20

Найдите больший угол параллелограмма, если два его угла относятся как $3 : 7$. Ответ дайте в градусах.

126°

справоч
ник



задачн
ик



трапеция

Средняя линия трапеции равна 7, а одно из ее оснований больше другого на 4. Найдите большее основание трапеции

9 см

Основания трапеции относятся как $2:3$, а средняя линия равна 5. Найдите меньшее основание.

4 см

Периметр равнобедренной трапеции равен 80, ее средняя линия равна боковой стороне. Найдите боковую сторону трапеции

20

Основания равнобедренной трапеции равны 15 и 9, один из углов равен 45° . Найдите высоту трапеции.

3 см

Периметр трапеции равен 50, а сумма непараллельных сторон равна 20. Найдите среднюю линию трапеции

15

справоч
ник



задачн
ик



ромб

Найдите меньшую диагональ ромба, стороны которого равны 2, а острый угол равен 60° .

2 см

Найдите площадь ромба, если его стороны равны 1, а один из углов равен 150° .

0,5

Найдите диагонали ромба, если одна из них в 1,5 раза больше другой, а площадь ромба равна 27 см^2 .

6 см
9 см

Сторона ромба равна 24 см, а один из его углов 150° .
Найдите расстояние между его противоположными сторонами.

12

Найдите периметр ромба ABCD, если угол B равен 120° , а диагональ BD = 15 см.

60

справоч
ник



задачн
ик



квадра т

Диагональ квадрата 24 см. Найдите периметр четырёхугольника, образованного отрезками, последовательно соединяющими середины сторон данного квадрата.

48

Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна 1.

0,5

Площадь квадрата равна 49 см². Найдите его периметр.

28

Периметр квадрата равен 8 см. Найдите радиус окружности, описанной около квадрата.

$\sqrt{2}$

Площадь круга, вписанного в квадрат равна 9π. Найдите площадь квадрата.

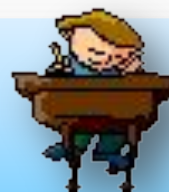
18

справоч
ник



задачн
ик

ПОДГОТОВКА К ЕГЭ.



1

1

2

5

3

3

4

4

5

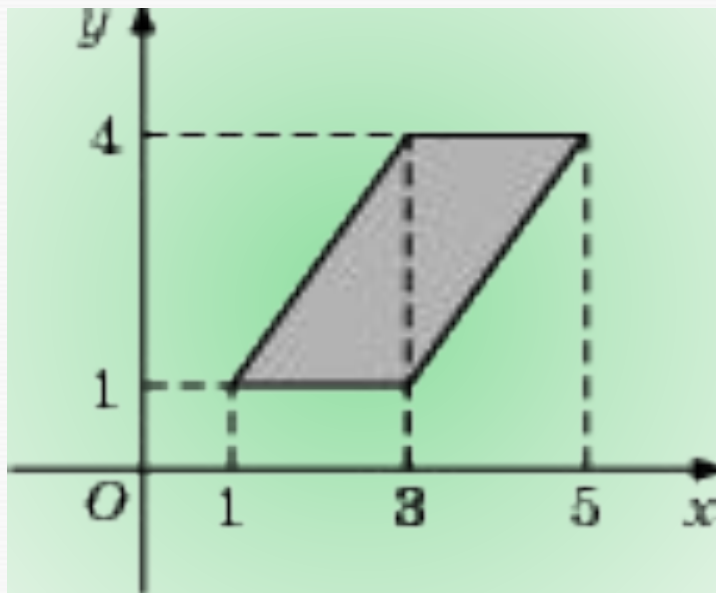
2

6

9

содержа
ние

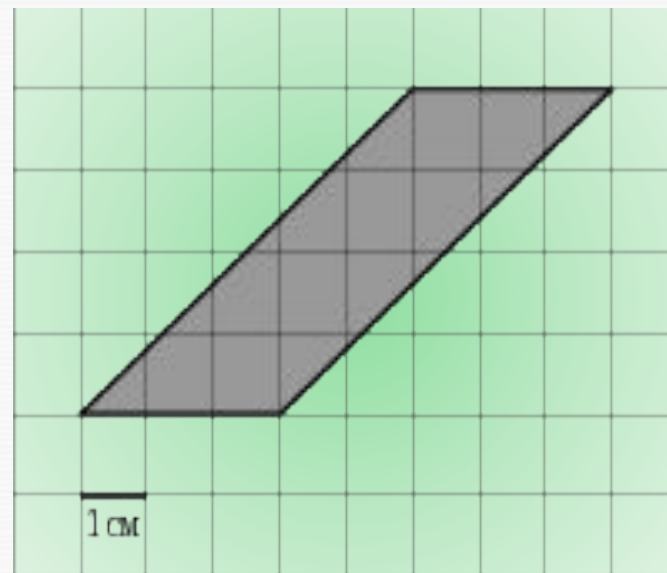
Найдите площадь
параллелограмма,
изображенного на рисунке.



Ответ: 6

справоч
ник

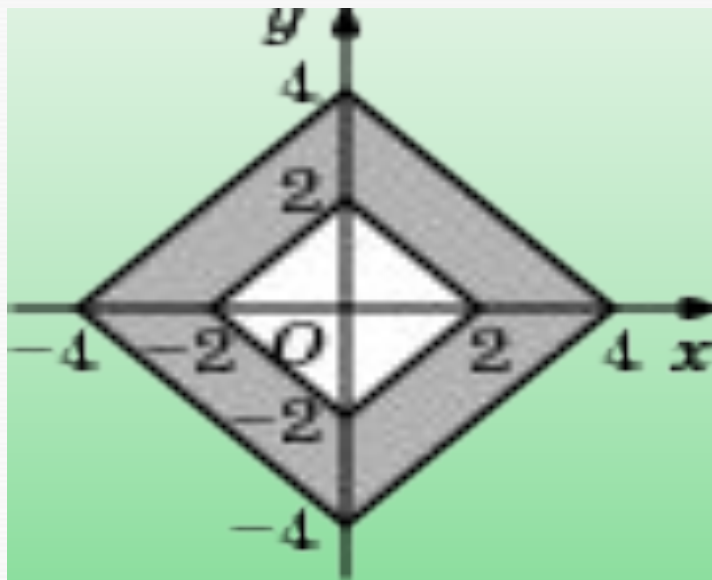
Найдите площадь
параллелограмма,
изображенного на рисунке .
Ответ дайте в квадратных
сантиметрах



Ответ: 12

ЕГЭ

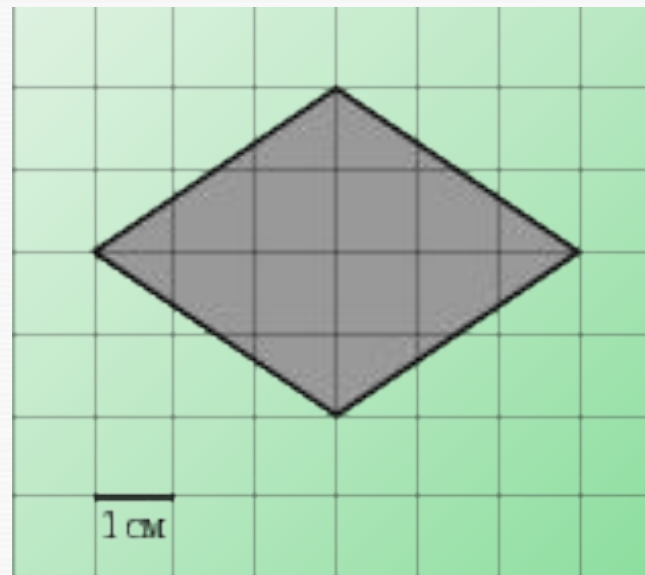
Найдите площадь
закрашенной фигуры на
координатной
плоскости.



Ответ: 24

справоч
ник

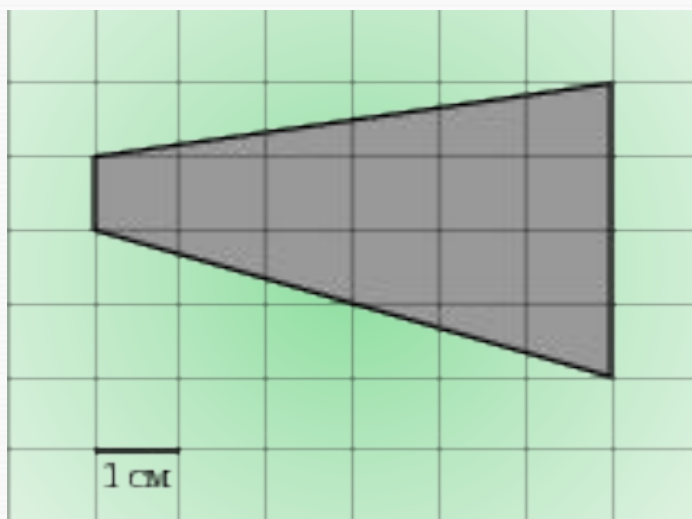
Найдите площадь ромба,
изображенного на рисунке .
Ответ дайте в квадратных
сантиметрах



Ответ: 12

ЕГЭ

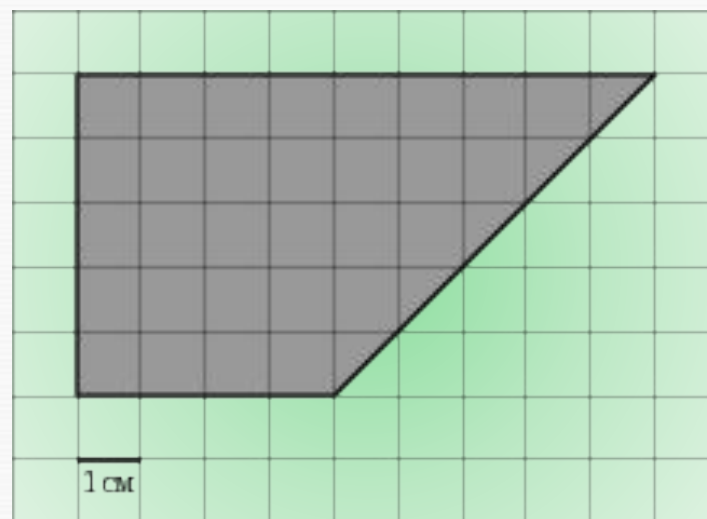
Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: 15

справоч
ник

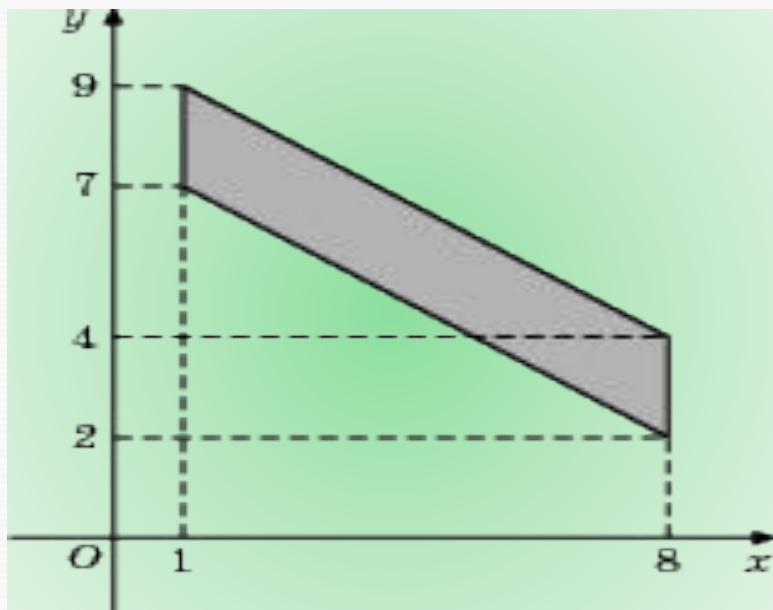
Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: 32,5

ЕГЭ

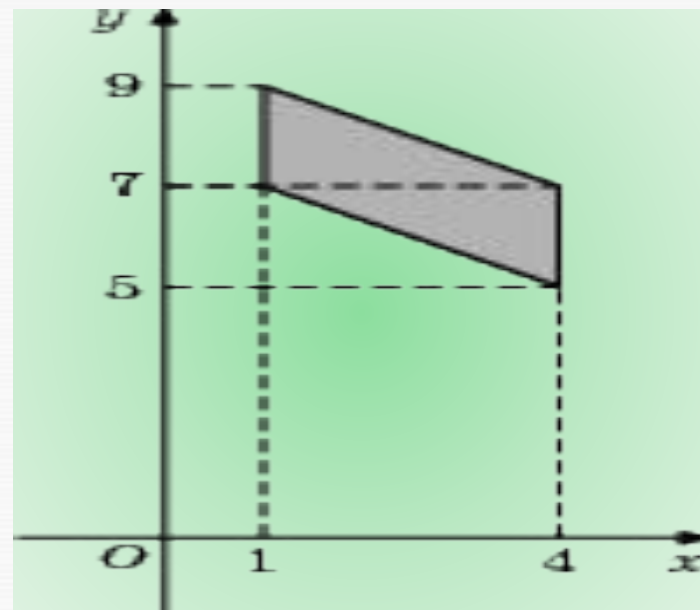
Найдите площадь
четырехугольника, вершины
которого имеют координаты
 $(1;7)$, $(8;2)$, $(8;4)$, $(1;9)$.



Ответ: 14

справоч
ник

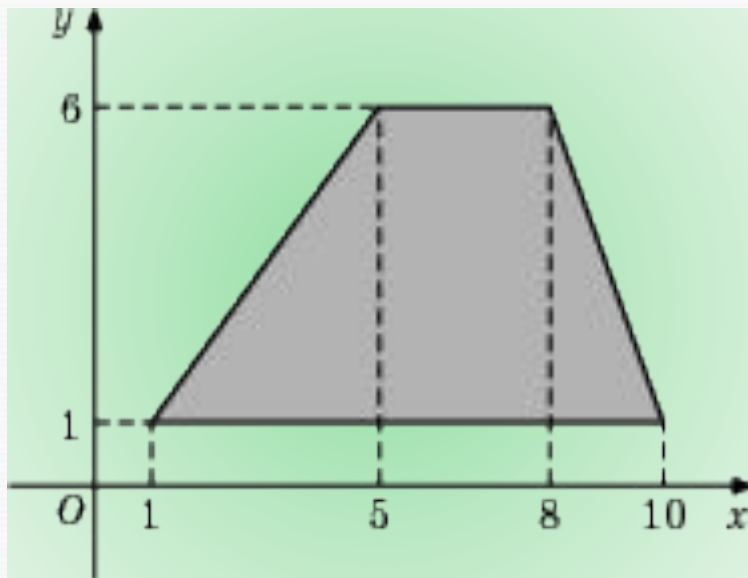
Найдите площадь
четырехугольника, вершины
которого имеют координаты
 $(1;7)$, $(4;5)$, $(4;7)$, $(1;9)$.



Ответ: 6

ЕГЭ

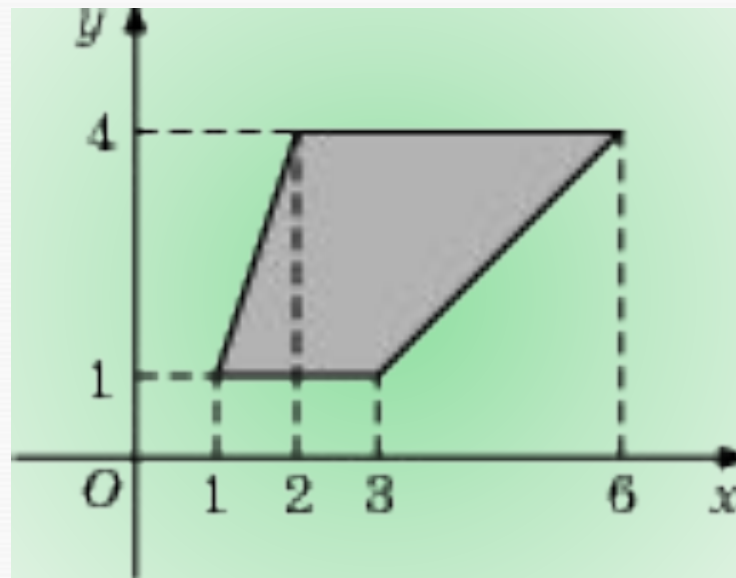
Найдите площадь трапеции,
вершины которой имеют
координаты $(1;1)$,
 $(10;1)$, $(8;6)$, $(5;6)$.



Ответ: 30

справоч
ник

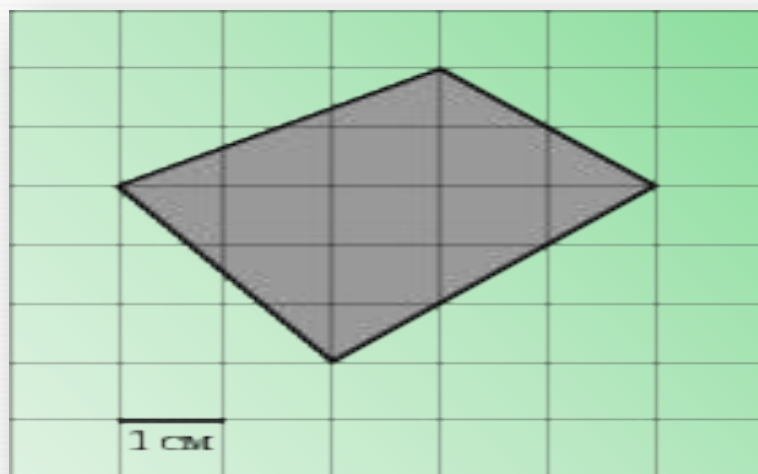
Найдите площадь трапеции,
изображенной на рисунке.



Ответ: 9

ЕГЭ

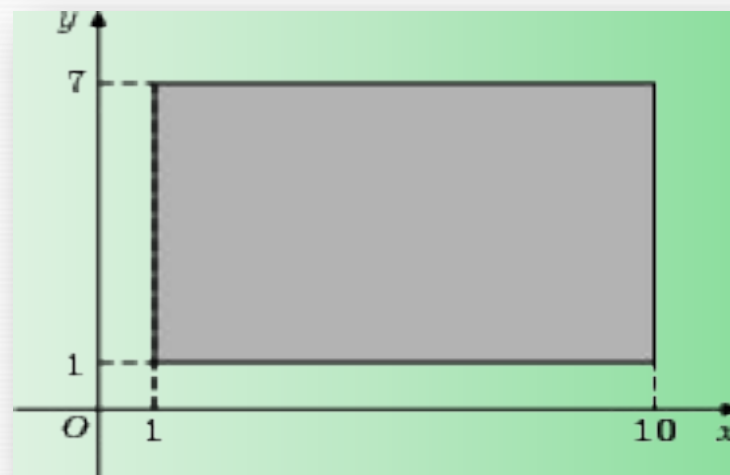
Найдите площадь
четырехугольника,
изображенного на рисунке .
Ответ дайте в квадратных
сантиметрах



Ответ: *13,5*

справоч
ник

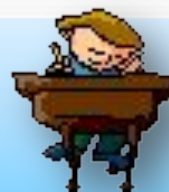
Найдите площадь
прямоугольника, вершины
которого имеют координаты
 $(1;1)$, $(10;1)$, $(10;7)$, $(1;7)$.



Ответ: *5*
4

ЕГЭ

ОБОБЩАЮЩИЙ ТЕСТ.



1

1

2

5

3

3

4

4

5

2

6

6

7

7

8

8

9

9

10

10

содержа
ние

Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении $4 : 3$, считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 88 .

A

15 см

B

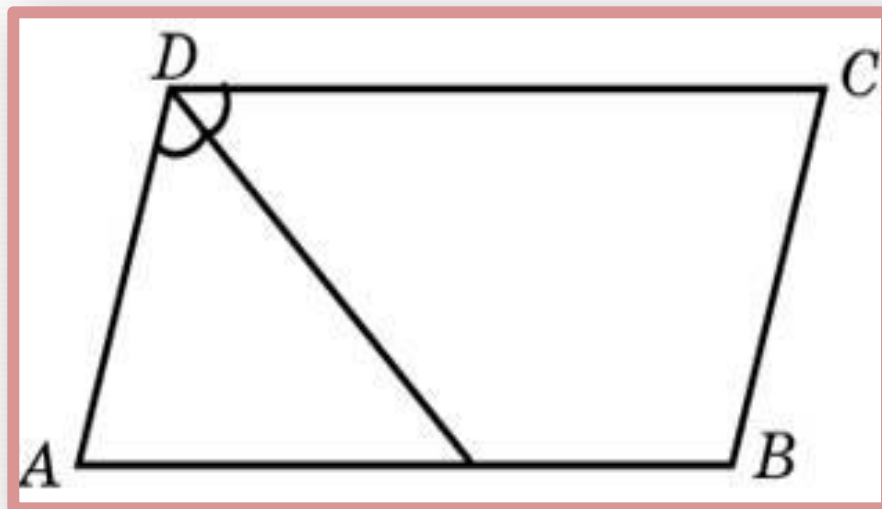
16 см

C

28 см

Д

18 см



назад

В прямоугольнике диагональ делит угол в отношении $1 : 2$, меньшая его сторона равна 6. Найдите диагональ данного прямоугольника

А

11 см

В

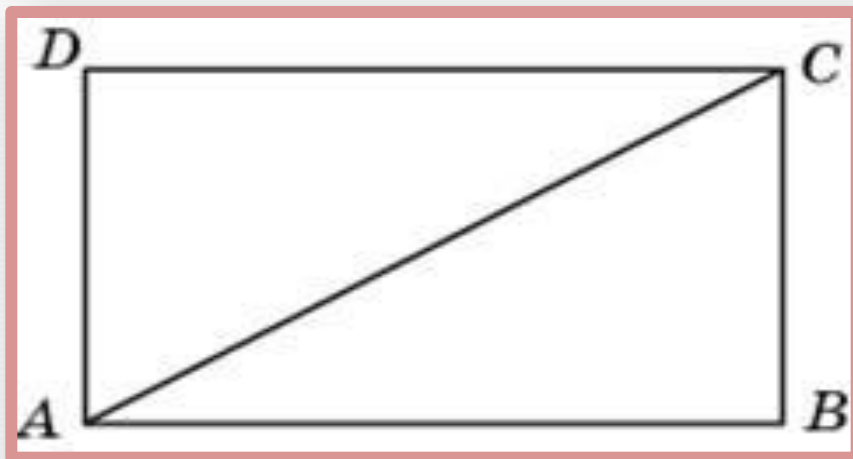
12 см

С

13 см

Д

14 см



назад

Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противолежащих углов равна 50° ?
Ответ дайте в градусах

А

115°

В

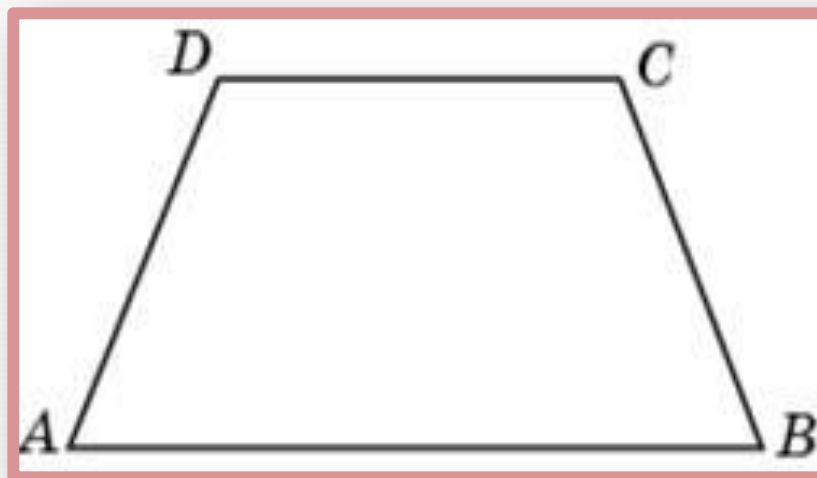
120°

С

130°

Д

140°



назад

Средняя линия трапеции равна 28, а меньшее основание равно 18. Найдите большее основание трапеции.

А

37 см

В

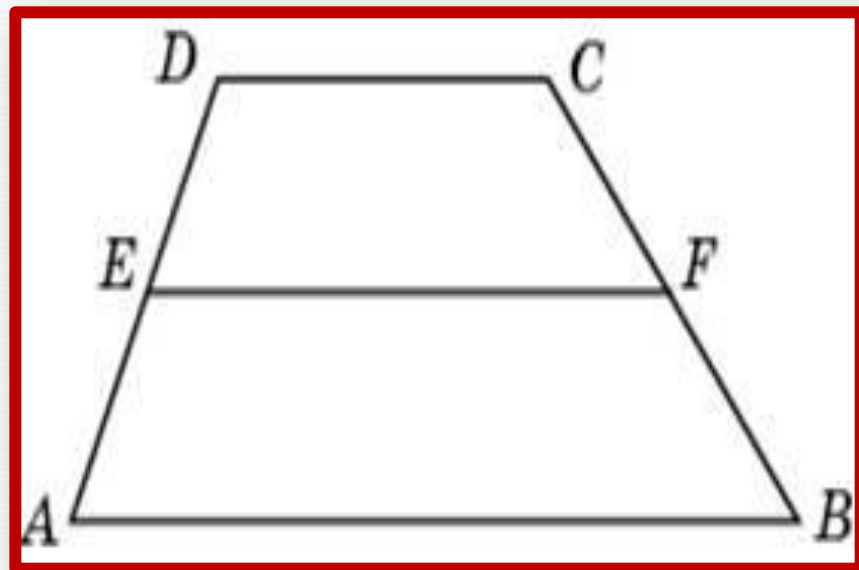
38 см

С

35 см

Д

36 см



назад

Найдите площадь параллелограмма, если две его стороны равны 8 и 10, а угол между ними равен 30° .

А

30 см^2

В

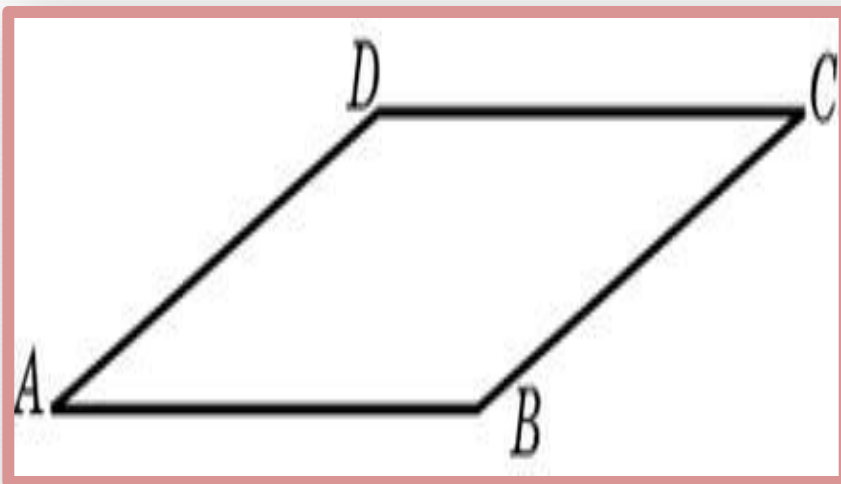
25 см^2

С

40 см^2

Д

32 см^2



назад

Диагонали четырехугольника равны 4 и 5. Найдите периметр четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного четырехугольника.

А

6 см

В

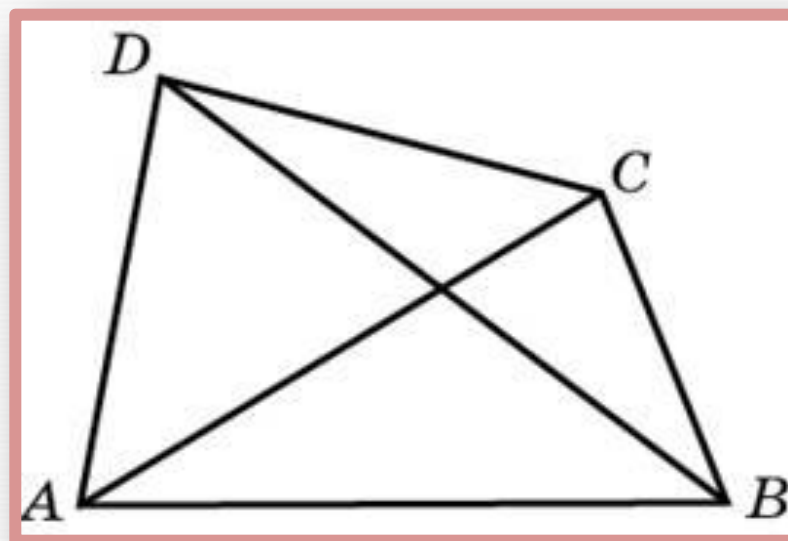
7 см

С

8 см

Д

9 см



назад

Средняя линия трапеции равна 12. Одна из диагоналей делит ее на два отрезка, разность которых равна 2. Найдите большее основание трапеции.

А

16 см

В

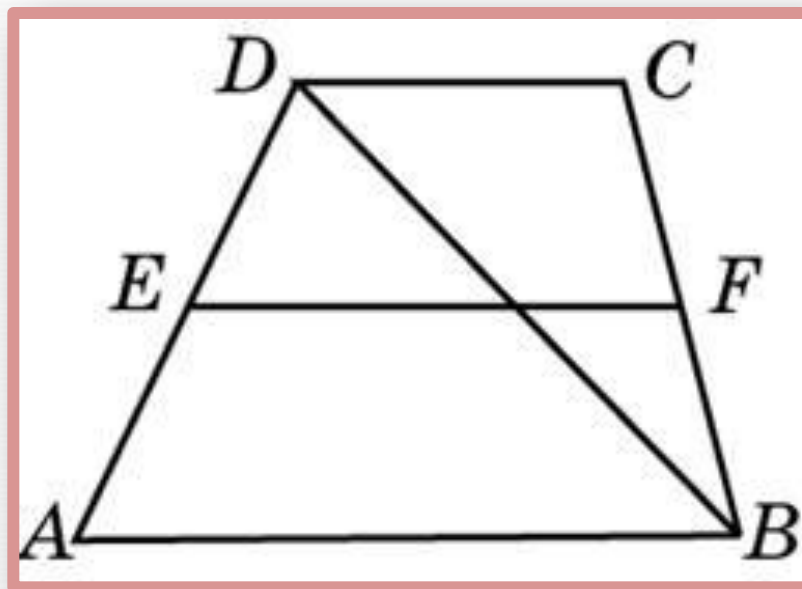
22 см

С

26 см

Д

28 см



назад

Диагональ прямоугольника вдвое больше одной из его сторон.
Найдите больший из углов, которые образует диагональ со сторонами прямоугольника.

А

30°

В

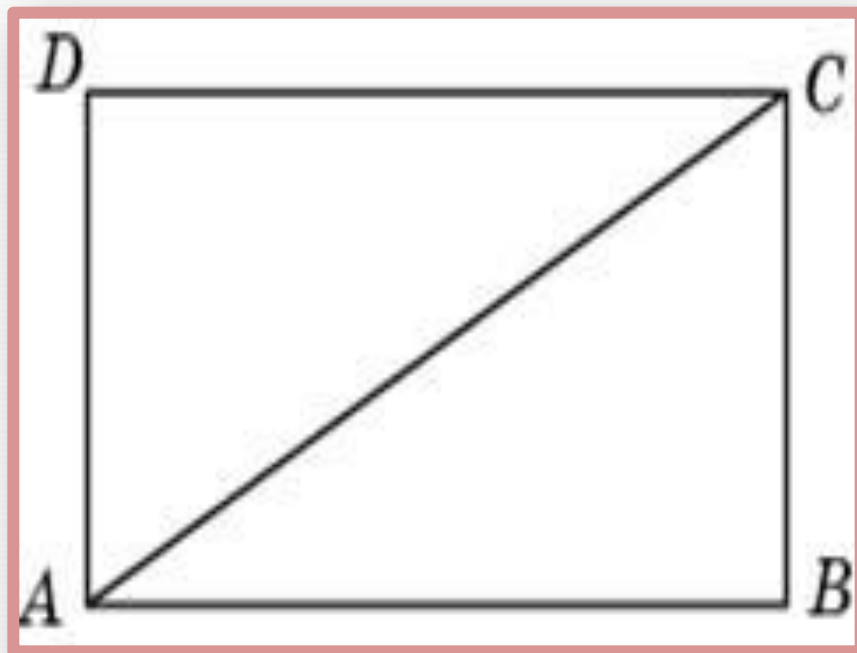
60°

С

70°

Д

50°



назад

Меньшая сторона прямоугольника равна 6, диагонали пересекаются под углом 120° . Найдите диагонали прямоугольника.

А

15 см

В

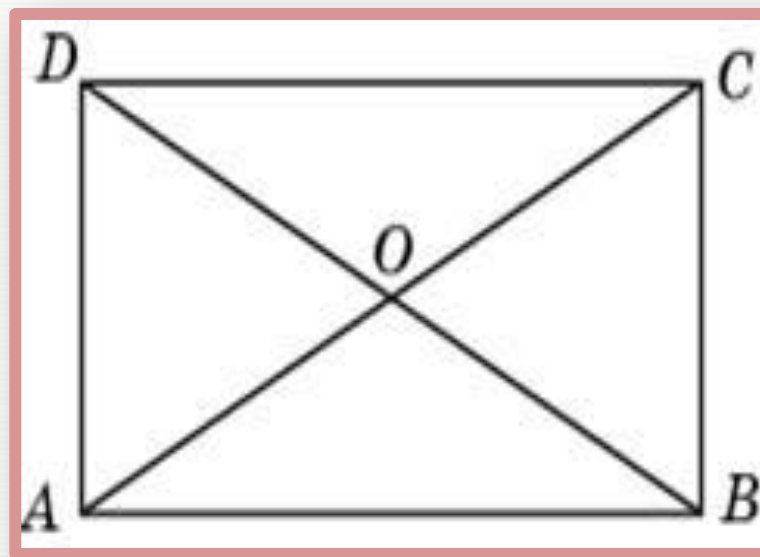
14
см

С

12
см

Д

11
см



назад

Перпендикуляр, опущенный из вершины тупого угла на большее основание равнобедренной трапеции, делит его на части, имеющие длины 10 и 4. Найдите среднюю линию трапеции.

А

16

В

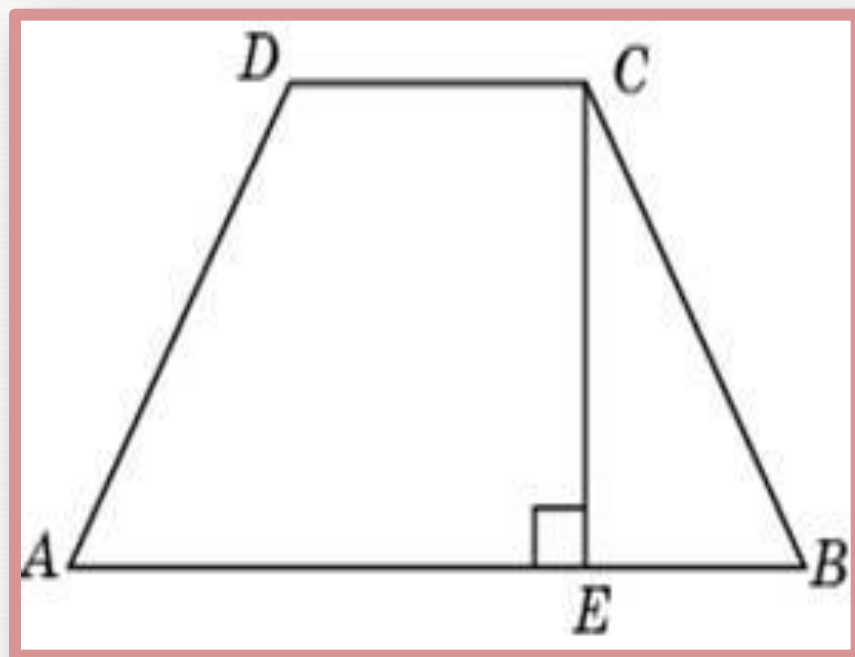
14

С

12

Д

10



назад

Найти площадь фигуры, изображённой на рисунке.

А

65

В

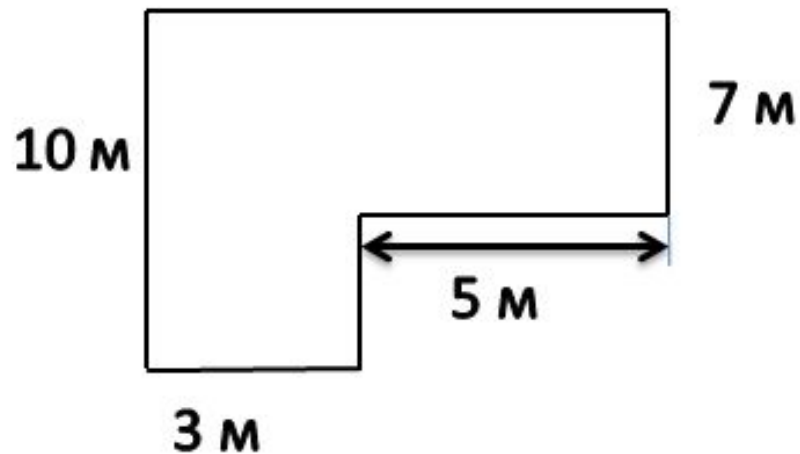
26

С

85

Д

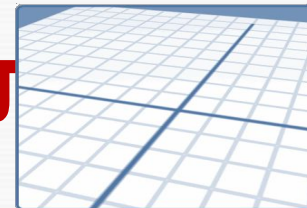
32



назад



Правочные материалы



- **Федеральный компонент государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике** (пр. министерства образования РФ № 1089 от 05.03.2004г).
- **Авторская программа Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кодомцев С.Б. составитель Бурмистрова Т.А., М. «Просвещение», 2009**
- **УМК «Геометрия 7-9» Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., и др- М.:Просвещение, 2009г**
- **Интернет – ресурсы:**
 - *http://www.gcro.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=208:matrp&catid=91:mathmat&Itemid=6922*
 - *http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4510&lib_no=117550&tmpl=lib*

