Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

***ТЕМА УРОКА:*** Повторение геометрии при подготовке к итоговой аттестации

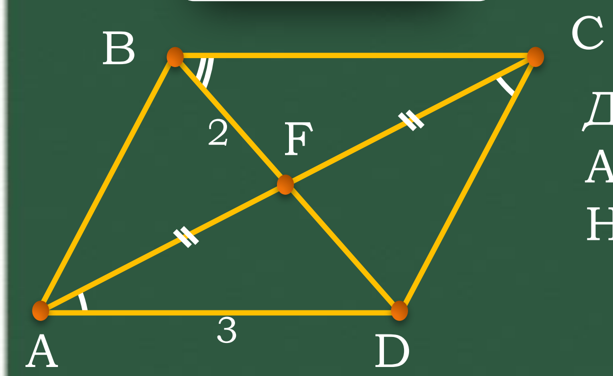
***ЦЕЛИ УРОКА:***

- ✔ обобщить и систематизировать полученные и приобретенные знания, умения, навыки;
- ✔ активация элементов ранее изученного материала;
- ✔ повторить свойства фигур, рассмотреть различные способы расположения геометрических фигур на плоскости;
- ✔ при решении стандартных задач рассматривать возможность другой конфигурации фигур.


**АВТОРЫ:** *Веприкова Римма Хабибулаевна (учитель математики)*
*Зайцева Вера Васильевна (учитель информатики)*
*МОУ – Гимназия № 2 г. Клин Московской области*

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2 | Задача 3




Дано: $\angle CBD=35°$; $BF=2$см; $AD=3$см; $AF=FC$; $\angle CAD=\angle ACB$.

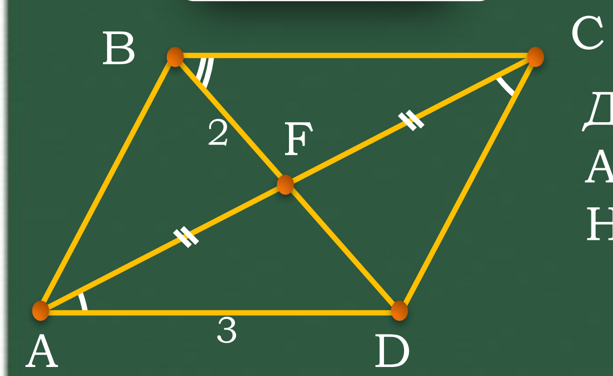
Найти: $\angle ADF$; $FD$; $BC$.

Решение

1 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2 | Задача 3




Дано: $\angle CBD=35°$; $BF=2$см; $AD=3$см; $AF=FC$; $\angle CAD=\angle ACB$.

Найти: $\angle ADF$; $FD$; $BC$.

**Решение**

1). Так как $\angle CAD=\angle ACB$ – накрест лежащие, то по признаку параллельности прямых $BC \parallel AD$.

2). Рассмотрим $\Delta AFD=\Delta BFC$ по стороне и двум прилежащим углам (1. $AF=FC$; 2. $\angle CAD=\angle ACB$; 3. $\angle AFD=\angle BFC$).

$\Rightarrow BF=FD$; $\angle FBC=\angle ADF$; $BC=AD$

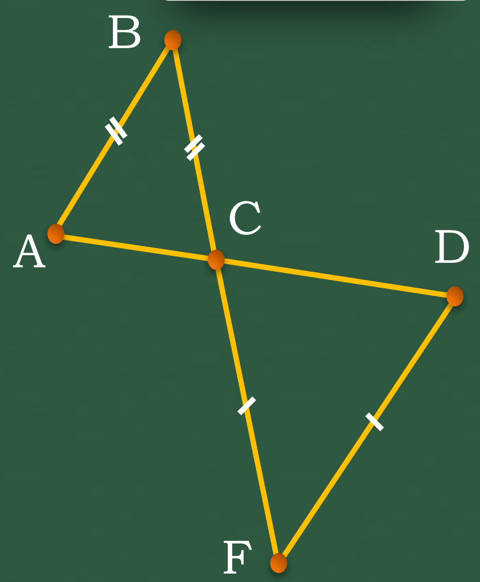
$\Rightarrow BC=AD=3$ (см); $BF=FD=2$ (см); $\angle ADF=35°$.

Ответ: 35°; 3 см; 2 см.

1 | 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2 | Задача 3




Дано:

AB=BC; CF=FD.

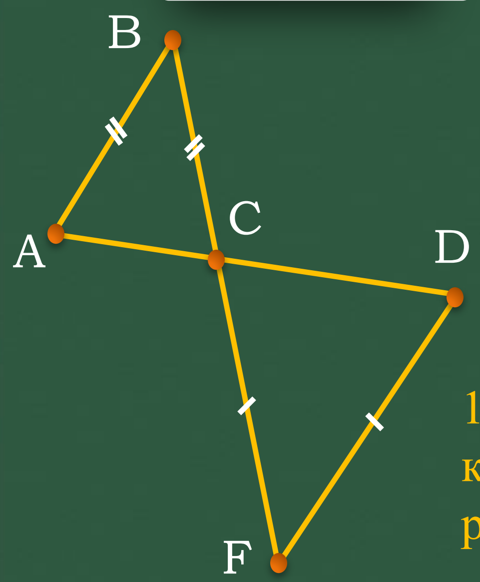
Доказать, что AB||DF.

Доказательство

1 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2 | Задача 3




Дано:

AB=BC; CF=FD.

Доказать, что AB||DF.

**Доказательство**

1). ΔABC – равнобедренный (по определению), так как AB=BC ⇒ ∠BAC=∠ACB по свойству равнобедренного треугольника.

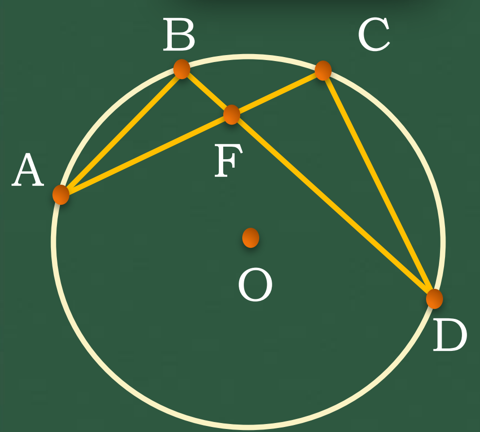
2). ΔCDF – равнобедренный по определению, так как CF=FD ⇒ ∠DCF=∠CDF (по свойству).

3) ∠ACB=∠DCF – вертикальные ⇒ ∠BAC=∠CDF – накрест лежащие, то по признаку параллельности прямых ⇒ AB||FD, что и требовалось доказать.

1 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2 | Задача 3




Дано: (O;R) – окружность

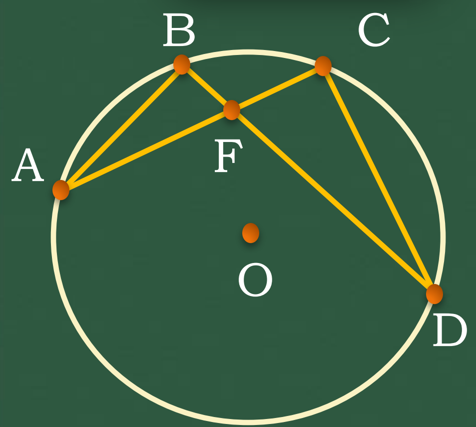
т.A,B,C,D $\in$ (O;R)

AC $\cap$ BD= т.F

Записать: пропорциональные отрезки.

Решение

1 2




Дано: (O;R) – окружность
т.A,B,C,D $\in$ (O;R)
AC $\cap$ BD= т.F
Записать: пропорциональные отрезки.

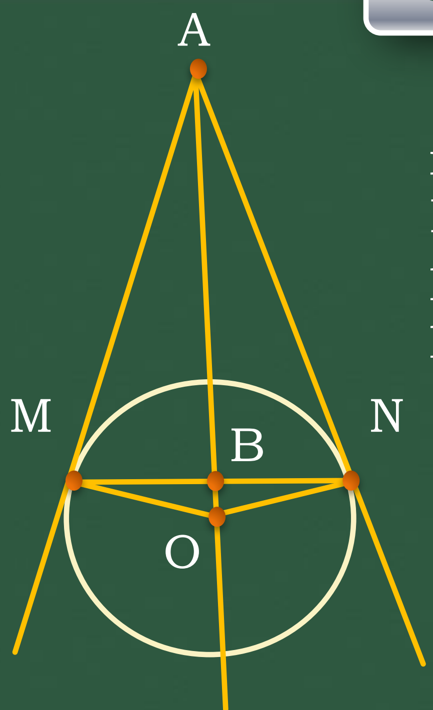
**Решение**

1). $\angle$ABD=$\angle$ACD – вписанные, опирающиеся на одну и туже дугу $\cup$AD.

2). $\angle$BAC=$\angle$CDB – вписанные, опирающиеся на одну и туже дугу $\cup$BC.

3). $\angle$AFB=$\angle$CFD – вертикальные $\Rightarrow$ стороны AF и DF; BF и CF; AB и CD – сходственные стороны $\Rightarrow$ $\Delta ABF \sim \Delta CDF$ $\Rightarrow$

$\frac{AB}{CD}=\frac{BF}{CF}=\frac{AF}{DF}$ – пропорциональные стороны.

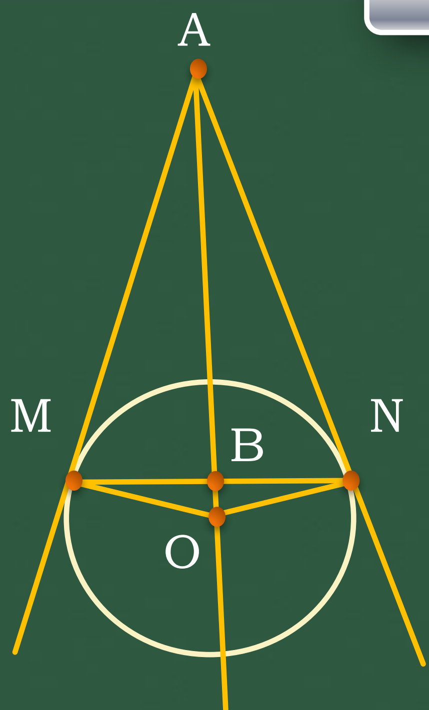



Из точки A проведены две прямые, касающиеся окружности радиуса r в точках M и N. Найти длину отрезка MN, если расстояние от точки A до центра окружности равно $a$.

Решение

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2




## Решение

OM и ON – радиусы окружности; по свойству радиуса, проведенного в точку касания, $OM \perp MA$; $ON \perp NA$.

$\Delta AMO = \Delta ANO$ – прямоугольные (по катету и гипотенузе: $OM=ON=r$; $OA$ – общая) $\Rightarrow \angle OAM = \angle OAN$.

$AM=AN \Rightarrow \Delta AMN$ – равнобедренный (по определению) $\angle AOM = \angle AON$.

По свойству равнобедренного треугольника: AB – биссектриса, медиана и высота $MB=BN$; $AB \perp MN$.

$S(\Delta AMO) = \frac{1}{2} MB \cdot AO$ или $S(\Delta AMO) = \frac{1}{2} MO \cdot AM$

Из $\Delta AMO$: по теореме Пифагора: $MA = \sqrt{OA^2 - OM^2}; MA = \sqrt{a^2 - r^2}$.

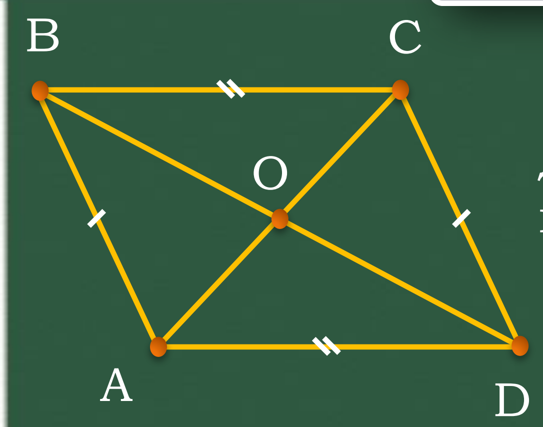
$MB = \frac{r}{a}\sqrt{a^2 - r^2}$ и $MN = \frac{2r}{a}\sqrt{a^2 - r^2}$ Ответ: $\frac{2r}{a}\sqrt{a^2 - r^2}$

1 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1

Задача 2




В параллелограмме ABCD (AB||CD) диагонали AC=c; BD=3c/2. Найти площадь параллелограмма, если ∠CAB=2∠ABD.

Решение

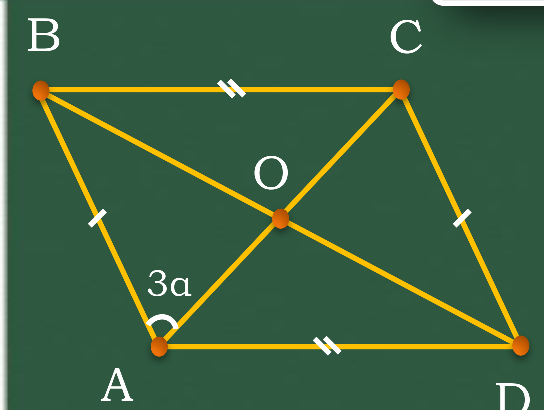
1

2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1

Задача 2




## Решение

Точка O – точка пересечения диагоналей параллелограмма ABCD. Для вычисления площади применим формулу $S_{(ABCD)}=\frac{1}{2}AC\cdot BD\cdot \sin\angle AOB$;

$S_{(ABCD)}=\frac{3}{4}c^2\cdot \sin\angle AOB$

Пусть $\angle DBA=\alpha$, тогда $\angle CAB=2\alpha$, $\angle AOB=\pi-3\alpha$.

По теореме синусов из $\Delta AOB$:

$$\frac{c}{2\sin\alpha}=\frac{3c}{4\sin 2\alpha},\ \text{откуда}\ \cos\alpha=\frac{3}{4};\ \sin\alpha=\frac{\sqrt{7}}{4}$$

Тогда, используя формулу sin3α, получаем

$$\sin\angle AOB=\sin 3\alpha=3\sin\alpha-4\sin^3\alpha=\frac{5\sqrt{7}}{16}\ \text{и}\ S=\frac{15\sqrt{7}}{64}c^2$$

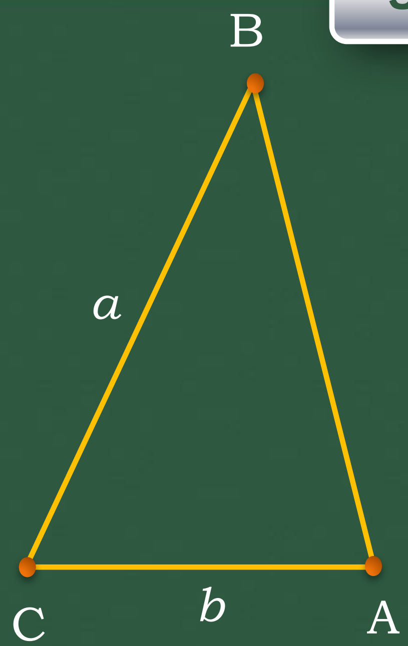
Ответ: $\frac{15\sqrt{7}}{64}c^2$

1 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1

Задача 2




Две стороны треугольника равны $a$ и $b$. Найти его третью сторону, если его угол, лежащий против этой стороны, в 2 раза больше угла, лежащего против стороны $b$.

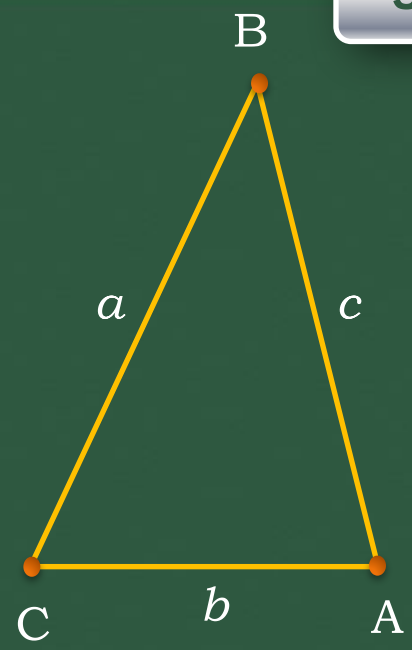
Решение

Искомую сторону $\Delta ABC$ обозначим с, то есть $AB=c$

1 2 3 4 5 6 7 8

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2




Две стороны треугольника равны $a$ и $b$. Найти его третью сторону, если его угол, лежащий против этой стороны, в 2 раза больше угла, лежащего против стороны $b$.

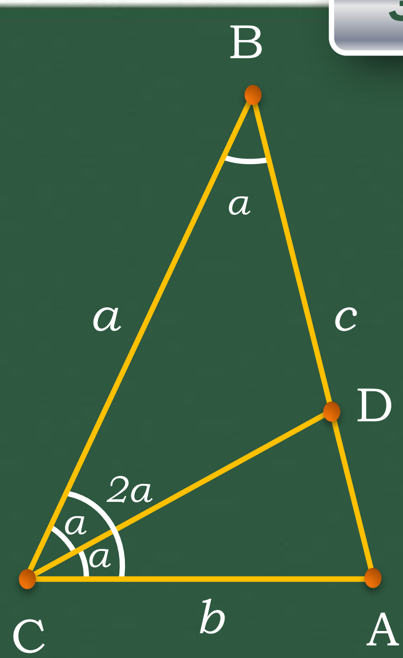
**Решение**

Искомую сторону $\Delta ABC$ обозначим с, то есть $AB=c$

$\angle B=\alpha$, тогда $\angle C=2\alpha$. Проведем CD – биссектрису $\angle C$.

1 2 3 4 5 6 7 8

Задача 1 | Задача 2




Две стороны треугольника равны $a$ и $b$. Найти его третью сторону, если его угол, лежащий против этой стороны, в 2 раза больше угла, лежащего против стороны $b$.

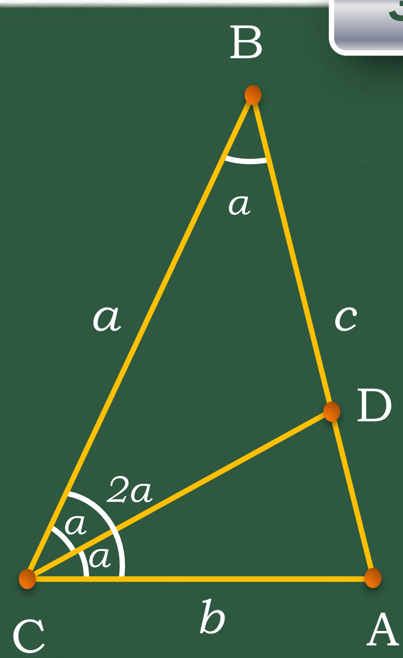
**Решение**

Искомую сторону $\Delta ABC$ обозначим с, то есть AB=c

$\angle B=\alpha$, тогда $\angle C=2\alpha$. Проведем CD – биссектрису $\angle C$.

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2




Две стороны треугольника равны $a$ и $b$. Найти его третью сторону, если его угол, лежащий против этой стороны, в 2 раза больше угла, лежащего против стороны $b$.

**Решение**

Искомую сторону ΔABC обозначим c, то есть AB=c

∠B=α, тогда ∠C=2α. Проведем CD – биссектрису ∠C.

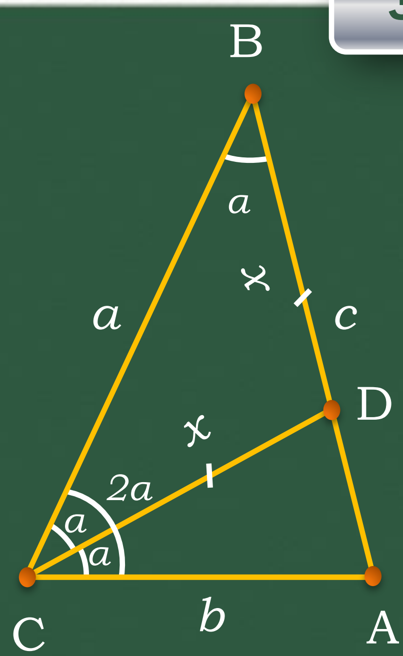
Рассмотрим ΔCBD – равнобедренный, так как ∠BCD=∠B=α (углы при основании ΔABD) ⇒ BD=CD.

Пусть BD = $x$, тогда AD=$c - x$, CD=$x$.

1 2 3 4 5 6 7 8

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2




Две стороны треугольника равны $a$ и $b$. Найти его третью сторону, если его угол, лежащий против этой стороны, в 2 раза больше угла, лежащего против стороны $b$.

**Решение**

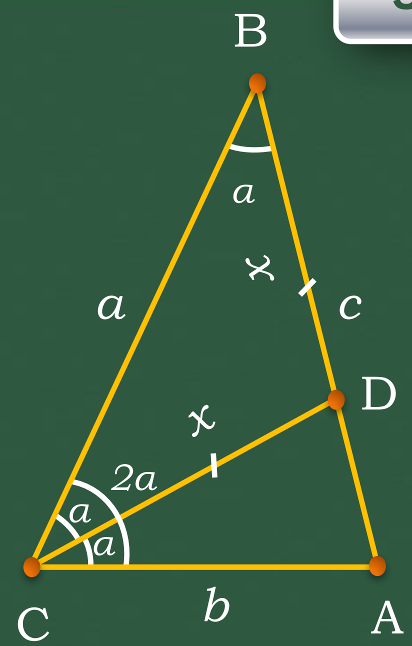
Искомую сторону ΔABC обозначим с, то есть AB=c

∠B=α, тогда ∠C=2α. Проведем CD – биссектрису ∠C.

Рассмотрим ΔCBD – равнобедренный, так как ∠BCD=∠B=α (углы при основании ΔABD) ⇒ BD=CD.

Пусть BD – $x$, тогда AD=$c$ – $x$, CD=$x$.

1 2 3 4 5 6 Т 8




Две стороны треугольника равны $a$ и $b$. Найти его третью сторону, если его угол, лежащий против этой стороны, в 2 раза больше угла, лежащего против стороны $b$.

## Решение

Искомую сторону ΔАВС обозначим с, то есть АВ=с

∠В=α, тогда ∠С=2α. Проведем CD – биссектрису ∠С.

Рассмотрим ΔCBD – равнобедренный, так как ∠BCD=∠B=α (углы при основании ΔABD) ⇒ BD=CD.

Пусть BD – $x$, тогда AD=$c$ – $x$, CD=$x$.

По теореме о биссектрисе внутреннего угла треугольника

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2


### *Теорема о биссектрисе*

Биссектриса любого внутреннего угла треугольника делит противоположную сторону на части, пропорциональные прилежащим сторонам треугольника.

**Доказательство**

Пусть AD – биссектриса $\Delta ABC$.
Так как площади треугольников, имеющих общую вершину A, относятся как длины их оснований, то

$$\frac{S_{(\Delta ACD)}}{S_{(\Delta ABD)}} = \frac{CD}{BD} \ (1),$$

с другой стороны, эти площади относятся как длины сторон:

$$\frac{S_{(\Delta ACD)}}{S_{(\Delta ABD)}} = \frac{0{,}5AC \cdot AD \cdot \sin\angle CAD}{0{,}5AB \cdot AD \cdot \sin\angle DAB} = \frac{AC}{AB} \ (2).$$

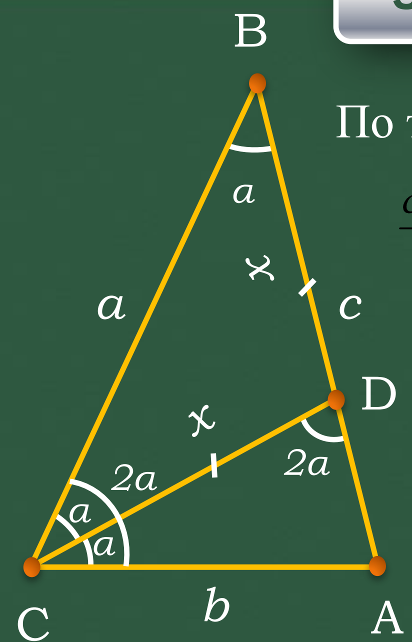
Из (1) и(2) следует, что $\frac{CD}{BD} = \frac{AC}{AB}$. Теорема доказана

.

1 2 3 4 5 6 7 8

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2




По теореме о биссектрисе внутреннего угла треугольника:

$$\frac{c-x}{x}=\frac{b}{a} \text{ или } x=\frac{a}{a+b}\cdot c \quad (1)$$

С другой стороны, ∠ACD=α, а ∠ADC=2α (как внешний угол ΔCBD). Тогда три угла ΔACD равны трем углам ΔABC, следовательно, ΔACD~ΔABC.

Из подобия треугольников найдем

$$\frac{c}{a}=\frac{b}{x};\quad x=\frac{ab}{c} \quad (2)$$

Приравнивая правые части (1) и (2) равенства, получим

$$\frac{ab}{c}=\frac{ac}{a+b};\quad ac^2=ab(a+b); c^2=\frac{ab(a+b)}{a}; c^2=b(a+b); c=\sqrt{(a+b)b}$$

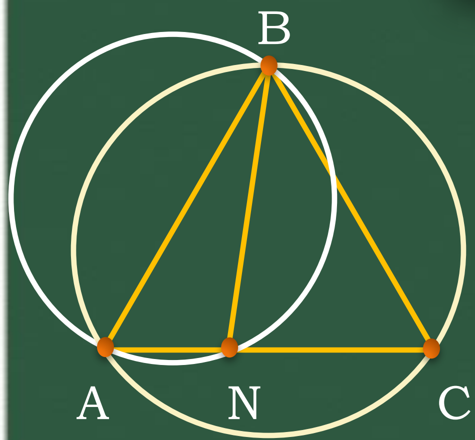
Ответ: $BC=\sqrt{(a+b)b}$

1 2 3 4 5 6 T 8

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1

Задача 2




Точка N лежит на стороне AC правильного треугольника ABC. Найти отношение радиусов окружностей, описанных около треугольников ABN и ABC, если AN:AC=n

Решение

Обозначим сторону треугольника ABC через $a$, тогда AN=n$a$.

Сторону BN найдем по теореме косинусов:

$$BN^2 = AB^2 + AN^2 - 2AB \cdot AN \cdot \cos 60^\circ; \; BN = a\sqrt{1 + n^2 - n}$$

R1 – радиус окружности, описанной около ΔABN.

R2 – радиус окружности, описанной около ΔABC.

Применим формулу $S = \dfrac{abc}{4R}$

1 2 3

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1 | Задача 2

Около всякого треугольника можно описать окружность, и притом только одну.

Центр окружности, описанной около треугольника, лежит на пересечении перпендикуляров, восстановленных из середин сторон этого треугольника.

Радиус R окружности, описанной около треугольника, по его сторонам и полупериметру вычисляется по формуле:

$$R=\frac{abc}{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}};\text{где } p-\text{полупериметр}: p=\frac{a+b+c}{2}$$

Также радиус R окружности, описанной около треугольника, может быть вычислен по формулам:

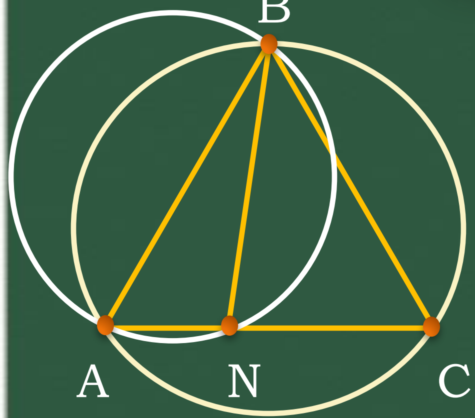
$$R=\frac{ab}{2h_c};R=\frac{abc}{4S},$$

где S – площадь треугольника,

$h_c$ – высота, проведенная из вершины C.

1 2 3

Задача 1
Задача 2




Применяя формулу $S=\dfrac{abc}{4R}$

получим, что

$$S_{(\Delta ABN)}=\frac{na^3\sqrt{1+n^2}-n}{4R_1};\ S_{(\Delta ABC)}=\frac{a^3}{4R_2}.$$

Если у треугольников равны высоты, то их площади относятся как основания. А так как $\Delta ABN$ и $\Delta ABC$ имеют общую высоту, проведенную из вершины B, то их площади относятся как длины оснований: $S_{(\Delta ABN)}=n\cdot S_{(\Delta ABC)}$.

Подставляя выражения для площадей, получим:

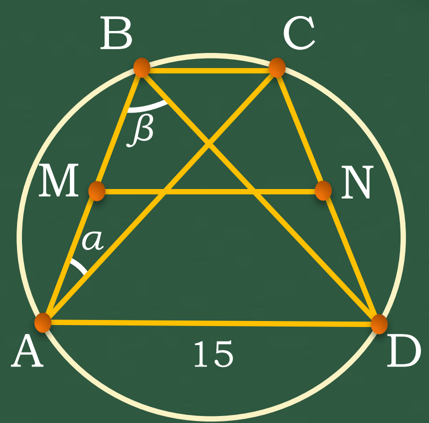
$$\frac{na^3\sqrt{1+n^2}-n}{4R_1}=\frac{na^3}{4R_2};\ \frac{R_1}{R_2}=\sqrt{1+n^2}-n.$$

Ответ: $\dfrac{R_1}{R_2}=\sqrt{1+n^2}-n.$

1
2
3

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

**Задача 1** **Задача 2**




Трапеция ABCD вписана в окружность. Найти среднюю линию трапеции, если ее большее основание AD равно 15, синус ∠BAC равен 1/3, синус ∠ABD равен 5/9.

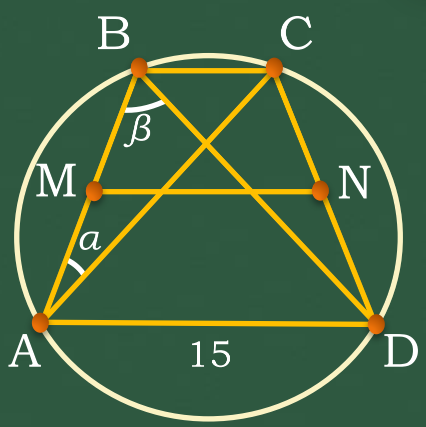
Решение

1 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1

Задача 2




**Решение**

Средняя линия трапеции равна $MN = \dfrac{AD + BC}{2}$.

Для нахождения средней линии надо найти длину основания BC.

Используя свойства вписанных и центральных углов окружности, а также радиус описанной окружности R, выразим:

$$AD = 2R \cdot \sin\angle\beta; BC = 2R \cdot \sin\angle\alpha;$$

$$\frac{BC}{AD} = \frac{\sin\angle\alpha}{\sin\angle\beta} = \frac{1 \cdot 9}{3 \cdot 5} = \frac{3}{5}; BC = \frac{3}{5} AD; BC = 9$$

Длина $MN = \dfrac{15 + 9}{2}; MN = 12$

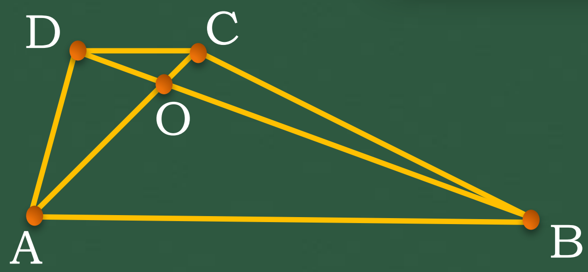
Ответ: 12

1 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1

Задача 2




В трапеции ABCD (AB||CD) диагонали AC=$a$ и BD=7/5$a$. Найти площадь трапеции, если $\angle$CAB=2$\angle$DBA.

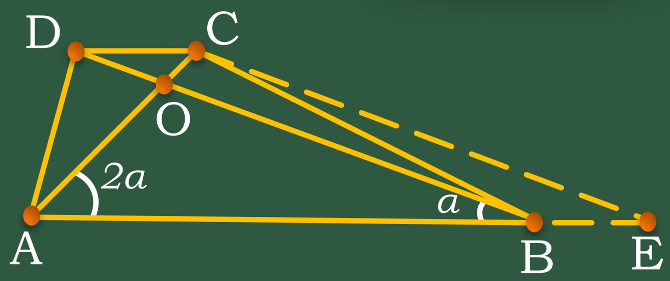
Решение

1 2

Устная работа | Проверка д/з | Решение задач | Д/з

Задача 1

Задача 2




**Решение**

Пусть $\angle DBA=\alpha$, тогда $\angle CAB=2\alpha$.

Через вершину C проведем $CE \| DB$ до пересечения ее с продолжением основания AB в точке E.

$BE=CD$; $CE=BD$; $\angle CEA=\angle DBA=\alpha$ – соответственные при $DB\|CE$ и AE секущая.

$$S(\Delta ACE)=\frac{1}{2}AE\cdot h=\frac{1}{2}(AB+BE)\cdot h=\frac{1}{2}(AB+DC)\cdot h=S(ABCD)$$

$h$ – высота $\Delta ACE$ и трапеции ABCD.

$$S(\Delta ACE)=\frac{1}{2}AC\cdot EC\cdot \sin\angle ACE=\frac{1}{2}a\cdot\frac{7a}{5}\cdot\sin(\pi-3\alpha)=\frac{7}{10}a^2\cdot\sin 3\alpha.$$

Для $\Delta ACE$ применим теорему синусов: $\dfrac{CE}{\sin 2\alpha}=\dfrac{AC}{\sin\alpha}$; $\cos\alpha=\dfrac{7}{10}$; $\sin\alpha=\dfrac{\sqrt{51}}{10}$.

$\sin 3\alpha=3\sin\alpha-4\sin^3\alpha$; $\sin 3\alpha=\dfrac{12\sqrt{51}}{125}$, следовательно,

$$S(\Delta ABCD)=S(\Delta ACE)=\frac{42\sqrt{51}}{125\cdot 5}\cdot a^2$$

Ответ: $\dfrac{42\sqrt{51}}{625}\cdot a^2$

1 2

Спасибо за внимание

Выход