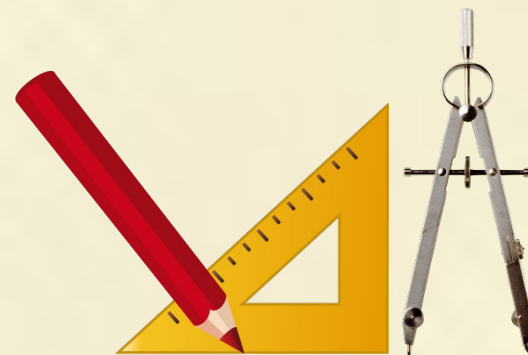


# Углы, вписанные в окружность и внешний угол треугольника (повторение, подготовка к ЕГЭ решение планиметрической задачи профиль математика)

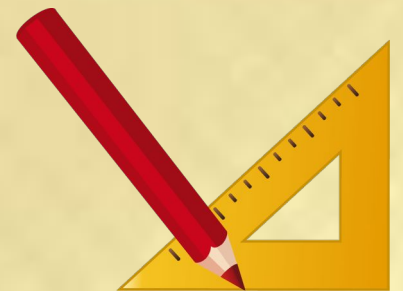
Выполнила: Чурина Елена  
Вениаминовна,  
учитель математики  
первой квалификационной категории  
МБОУСОШ №1 г. Южи  
Ивановской области



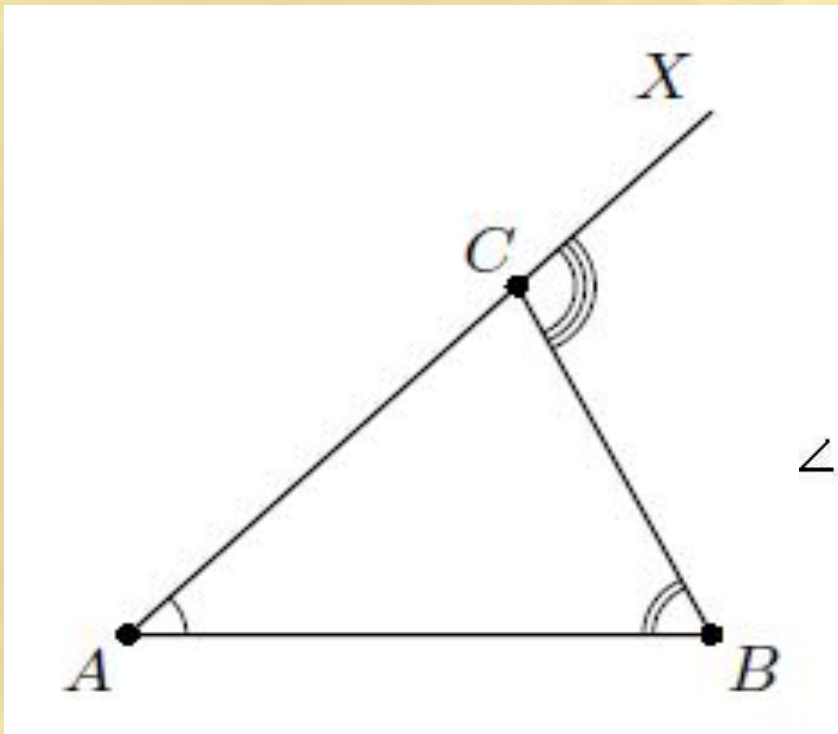
# Определение внешнего угла треугольника



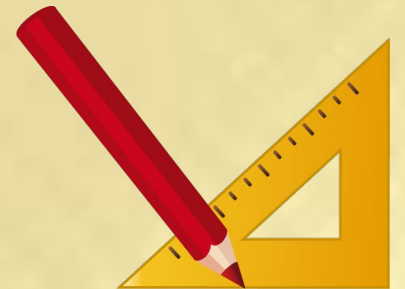
**Внешний угол** при вершине треугольника —  
это угол, смежный с углом .



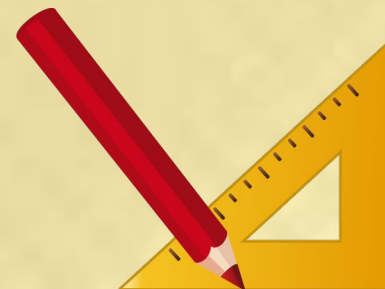
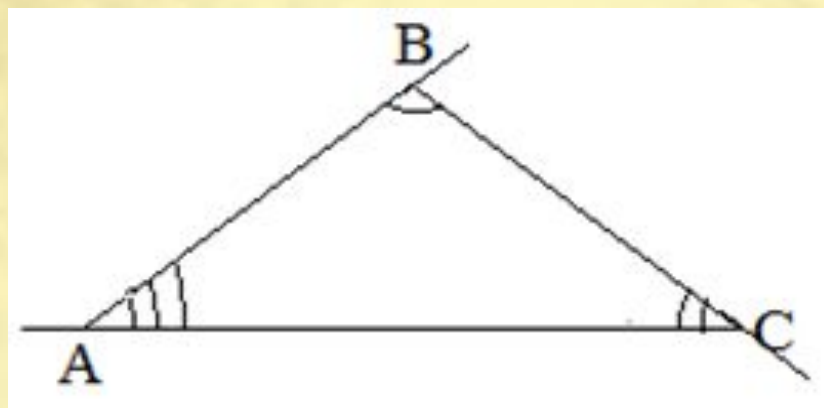
# Свойство внешнего угла треугольника



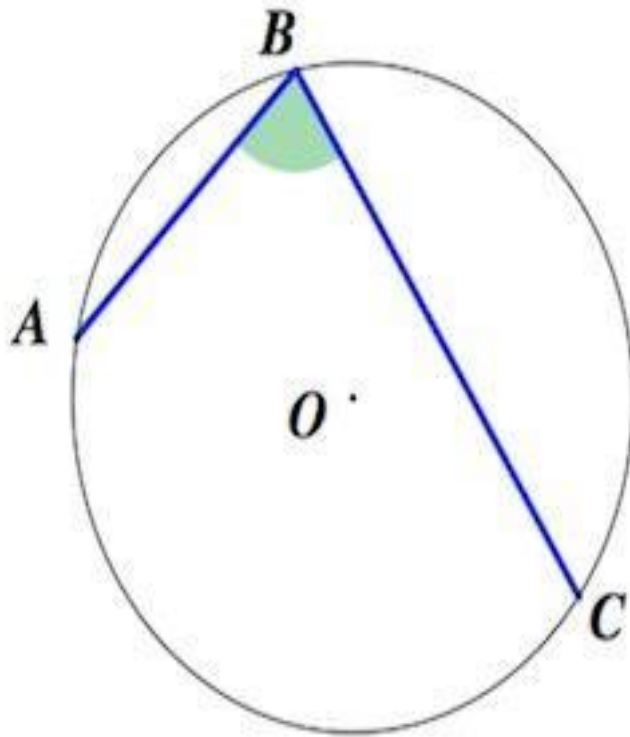
Внешний угол  
треугольника равен  
сумме внутренних углов  
не смежных с ним:  
 $\angle XCB = \angle A + \angle B$



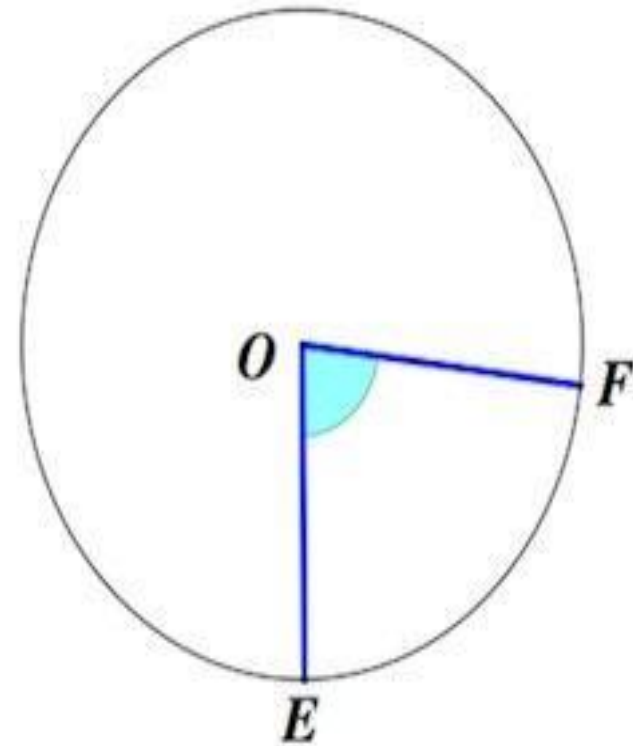
В треугольнике  $ABC$  углы  $B$  и  $C$  равны  $65$  гр. и  $50$  гр. соответственно. Найти внешние углы при каждой вершине треугольника.



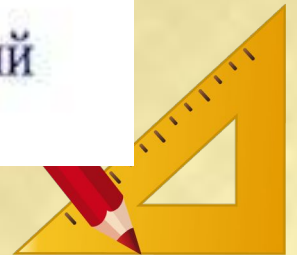
# Угол, вписанный в окружность и центральный угол



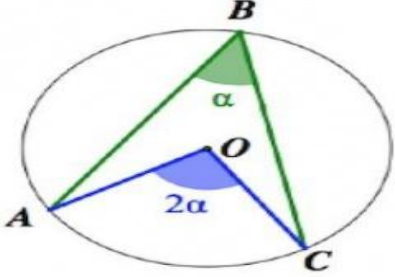
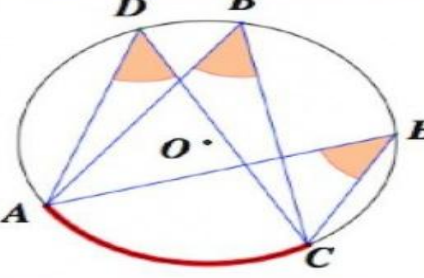
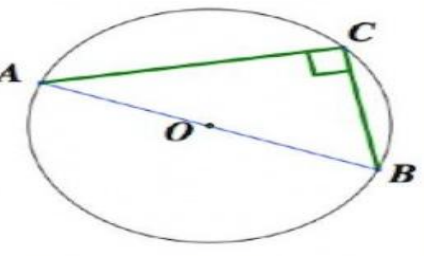
$\angle ABC$  - вписанный



$\angle EOF$  - центральный

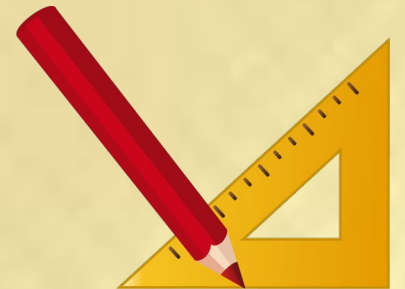
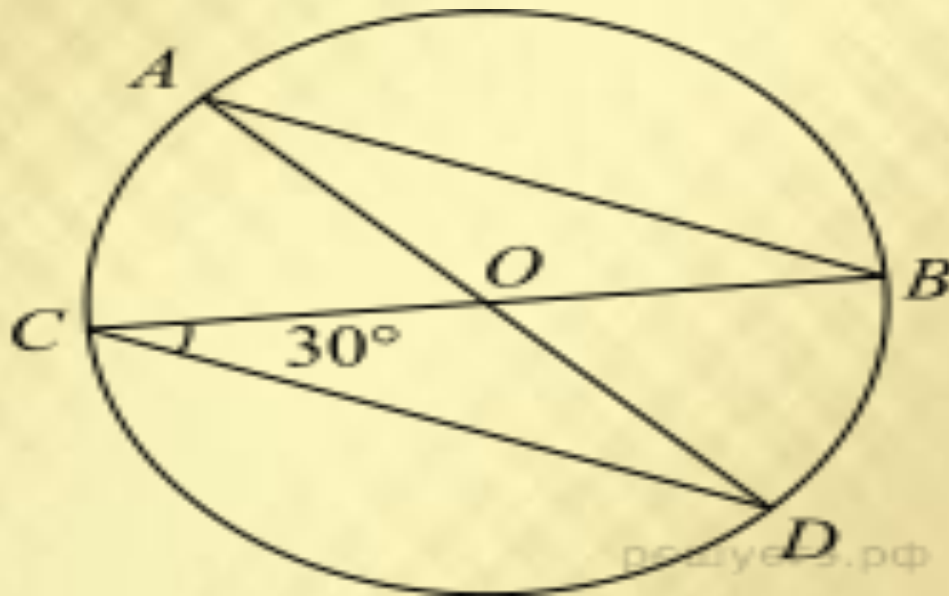


# Свойство углов, вписанных в окружность

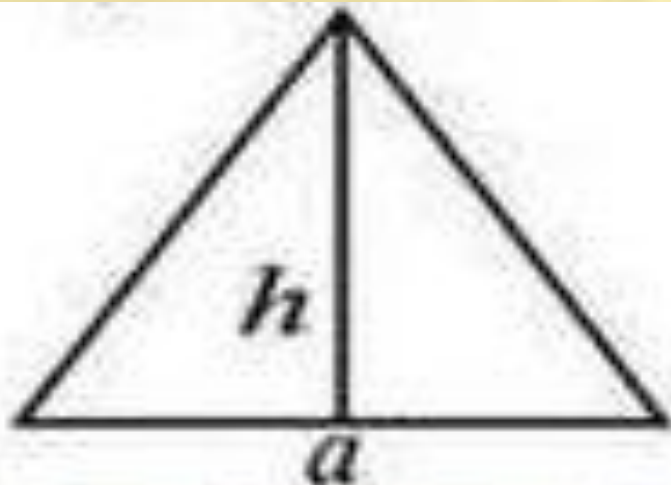
	<p>Вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу.</p> <p><i>И т.к. центральный угол измеряется градусной мерой дуги, на которую опирается, то вписанный угол равен половине этой дуги</i></p>
	<p>Вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, равны</p>
	<p>Угол, опирающийся на диаметр, - прямой.</p>



В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $OCD$  равен  $30^\circ$ . Найдите величину угла  $OAB$ .

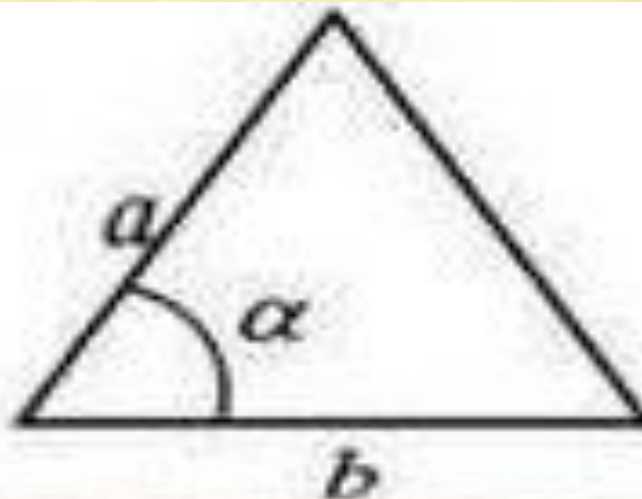


# Формулы для вычисления площади треугольника



Площадь треугольника по основанию и высоте

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h$$



Площадь треугольника по двум сторонам и углу между ними

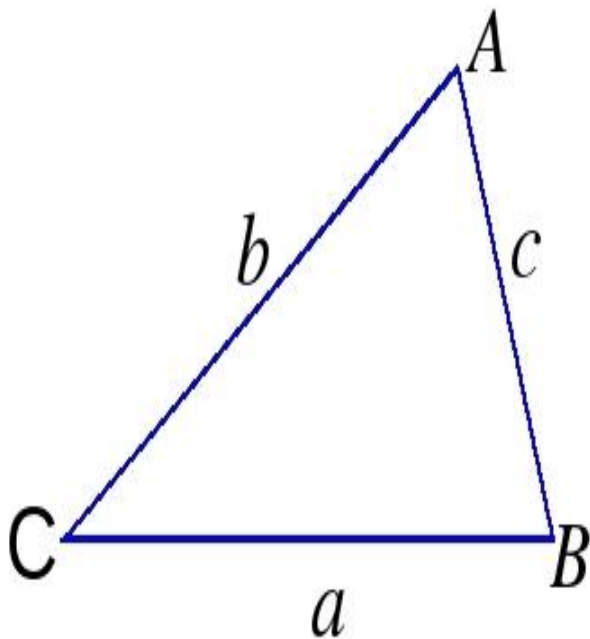
$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \alpha$$





# Теорема синусов

**СТОРОНЫ ТРЕУГОЛЬНИКА ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫ  
СИНУСАМ ПРОТИВОЛЕЖАЩИХ УГЛОВ**



$$AB=c$$

$$BC=a$$

$$CA=b$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

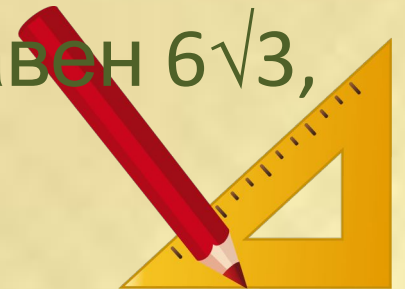


# Решить задачу

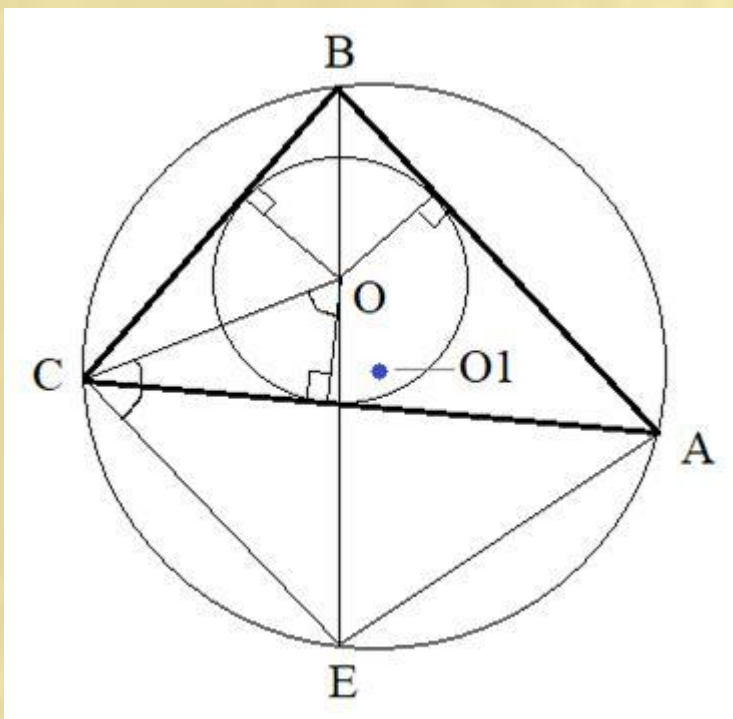
Точка  $O$  — центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. Прямая  $BO$  вторично пересекает описанную около этого треугольника окружность в точке  $E$ .

а) Докажите, что углы  $EOC = ECO$ .

б) Найдите площадь треугольника  $ACE$ , если радиус описанной около треугольника  $ABC$  окружности равен  $6\sqrt{3}$ , угол  $ABC = 60^\circ$ .



# Решение задачи:



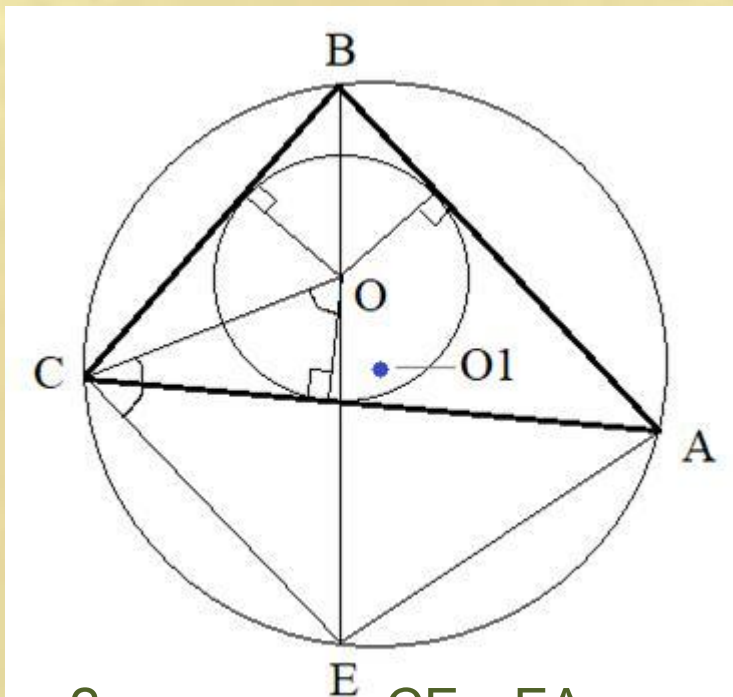
а)  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности, поэтому  $CO$  и  $OB$  – биссектрисы соответствующих углов. Далее, угол  $EOC$  – внешний угол треугольника  $COB$ , следовательно  $\angle CBO = \frac{1}{2} \angle BCA + \frac{1}{2} \angle CBA$

Углы  $\angle EBA = \angle ECA$ , т.к. они опираются на одну и ту же дугу  $EA$ . Следовательно,

$$\begin{aligned} \angle ECO &= \angle ECA + \angle OCA = \angle EBA + \angle OCA = \\ &= \frac{1}{2} \angle CBA + \frac{1}{2} \angle BCA \end{aligned}$$

Отсюда следует, что  $\angle EOC = \angle ECO$





O – центр вписанной в треугольник ABC окружности, а O1 – центр описанной вокруг треугольника ABC окружности. По условию радиус описанной окружности  $R=6\sqrt{3}$ . Так как угол  $\angle ABC=60^\circ$ , то учитывая, что сумма противоположных углов четырехугольника вписанного в окружность, равна  $180^\circ$ , имеем:

$$\angle ABC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

Т.к BE- биссектриса угла

$$\angle CBE = \angle ABE = 30^\circ$$

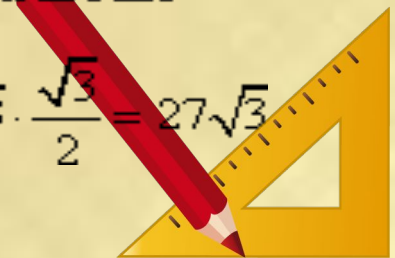
Значит, дуги CE и EA равны, то  $CE=EA$

Далее, так как треугольник CEA вписан в окружность с центром O1 и радиусом  $R=6\sqrt{3}$ , то по теореме синусов, имеем:

$$\frac{CE}{\sin \angle CBE} = 2R \quad CE = 2R \cdot \sin 30^\circ = 12\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = 6\sqrt{3}$$

$$S_{CEA} = \frac{1}{2} CE \cdot EA \cdot \sin \angle CEA$$

$$S_{CEA} = \frac{1}{2} \cdot 6\sqrt{3} \cdot 6\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 27\sqrt{3}$$



# ИСТОЧНИКИ

Автор шаблона презентации: Носова Ольга Михайловна, учитель начальных классов МОУ СОШ № 11 с углубленным изучением отдельных предметов Курского муниципального района

Ставропольского края

- <http://www.playcast.ru/uploads/2013/10/13/6299216.jpg>
- [https://img-fotki.yandex.ru/get/3504/200418627.d2/0\\_14a5fa\\_26adba2a\\_orig.png](https://img-fotki.yandex.ru/get/3504/200418627.d2/0_14a5fa_26adba2a_orig.png)
- [http://img-fotki.yandex.ru/get/6840/16969765.242/0\\_922b4\\_89e17466\\_orig.png](http://img-fotki.yandex.ru/get/6840/16969765.242/0_922b4_89e17466_orig.png)
- [https://img-fotki.yandex.ru/get/3909/200418627.d2/0\\_14a5ee\\_79461779\\_orig.png](https://img-fotki.yandex.ru/get/3909/200418627.d2/0_14a5ee_79461779_orig.png)
- <https://egemaximum.ru/vpisannye-ugly/>
- [https://izamorfix.ru/matematika/planimetriya/vneshnie\\_ugly\\_treug.html](https://izamorfix.ru/matematika/planimetriya/vneshnie_ugly_treug.html)
- [https://self-edu.ru/ege2020\\_36.php?id=2\\_16](https://self-edu.ru/ege2020_36.php?id=2_16)
- [https://oge.sdangia.ru/test?filter=all&category\\_id=12&print=true&svg=0&num=true](https://oge.sdangia.ru/test?filter=all&category_id=12&print=true&svg=0&num=true)
- <https://www.pinterest.ru/pin/532269249686937174/>

