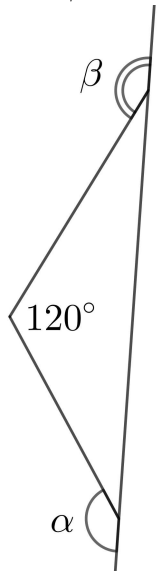


# ПОДСЧЁТ УГЛОВ

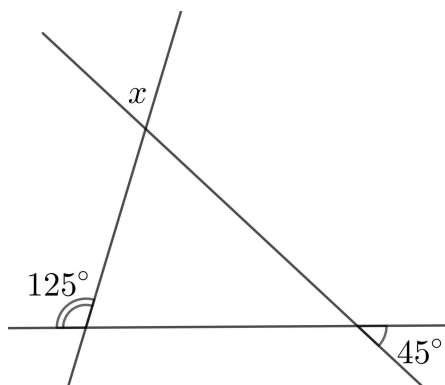
## Классная работа

### 1 Разминка.

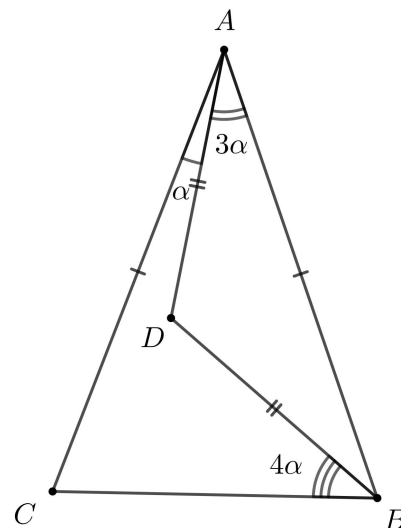
$$\alpha + \beta = ?$$



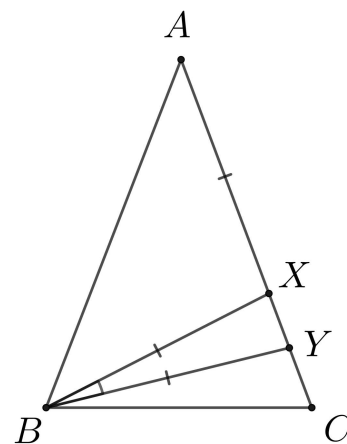
$$x = ?$$



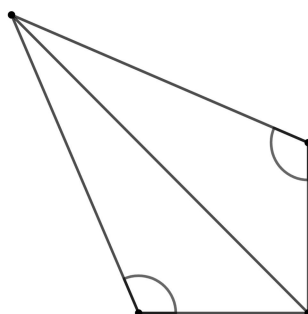
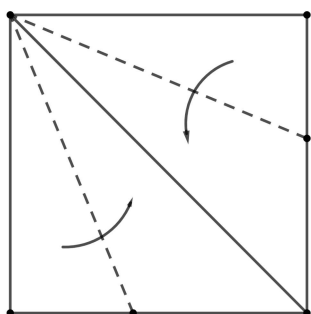
$$\alpha = ?$$



2  $AB = AC$ ,  $\angle XBY = 12^\circ$ . Найдите  $\angle CBY$ .



3 Квадратный лист бумаги Даша согнула так, что две вершины попали на диагональ. Найдите градусную меру отмеченных углов.



4 На стороне квадрата построили равносторонний треугольник.

а) Найдите градусную меру отмеченного угла.

б) Верно ли, что  $\triangle BEF$  равнобедренный?

в) На другой стороне квадрата также построили равносторонний треугольник. Верно ли, что точки  $A$ ,  $E$ ,  $K$  лежат на одной прямой?

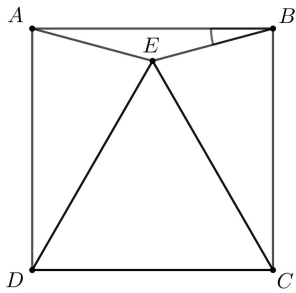


рис. 4а)

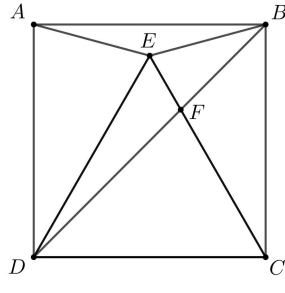


рис. 4б)

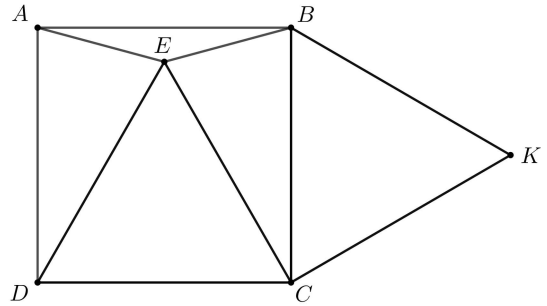


рис. 4в)

## Решения классной работы

**1** 1)  $300^\circ$ ; 2)  $80^\circ$ ; 3)  $10^\circ$ .

**2** 1)  $\triangle BXY : \angle BXY = \frac{1}{2}(180^\circ - 12^\circ) = 84^\circ$ .

2)  $\triangle ABX : \angle A = \angle ABX = \frac{1}{2}\angle BXY = 42^\circ$  (по т. о внешнем угле треугольника).

3)  $\triangle ABC : \angle B = \angle C = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle A) = \frac{1}{2}(180^\circ - 42^\circ) = 69^\circ$ .

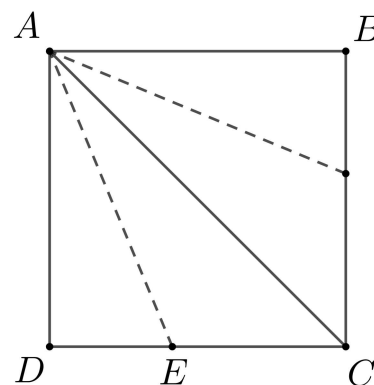
4)  $\angle CBY = \angle CBA - \angle XBY - \angle ABX = 69^\circ - 12^\circ - 42^\circ = 15^\circ$ .

**3**

1) Диагональ квадрата делит угол при вершине квадрата на два равных угла, поэтому  $\angle DAC = 45^\circ$ .

2) После того, как квадрат согнули, угол  $DAE$  наложился на угол  $EAC$ . Значит, по определению равных фигур  $\angle DAE = \angle EAC$ , и каждый из них равен  $\frac{1}{2} \cdot 45^\circ = 22,5^\circ$ .

3) Отмеченный угол — внешний угол  $\triangle ADE$ , следовательно, он равен  $90^\circ + 22,5^\circ = 112,5^\circ$ .

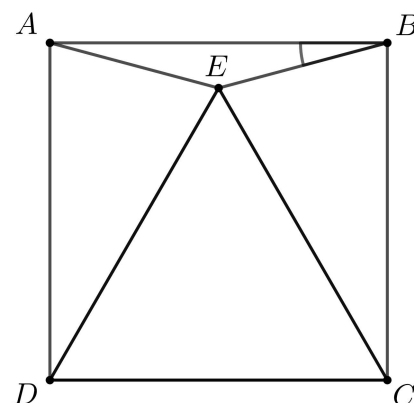


**4** Можно пользоваться следующими фактами про квадрат: 1) у квадрата все стороны равны и все углы прямые; 2) диагонали квадрата являются биссектрисами его углов; 3) диагонали квадрата равны; 4) диагонали квадрата точкой пересечения делятся пополам; 5) диагонали квадрата пересекаются под прямым углом.

а) 1)  $\triangle CDE$  — равносторонний по условию, и по свойству равностороннего треугольника все его углы равны  $60^\circ$ .

2)  $\angle BCE = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ .

3)  $\triangle BCE$  — равнобедренный ( $BC = CE$ )  $\Rightarrow \angle CEB = \angle CBE$  по св-ву р/б треугольника  $\Rightarrow \angle CBE = \frac{1}{2}(180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$ .



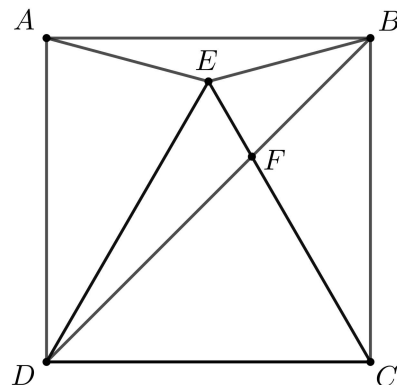
4)  $\angle ABE = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$ .

б)

1) Т.к. диагональ  $BD$  — биссектриса угла  $B$  квадрата, то  $\angle ABD = 45^\circ \Rightarrow \angle DBE = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$ .

2)  $\triangle BEF$ :  $\angle BEF = 75^\circ$  (нашли в п. а));  
 $\angle BFE = 180^\circ - 75^\circ - 30^\circ = 75^\circ$ .

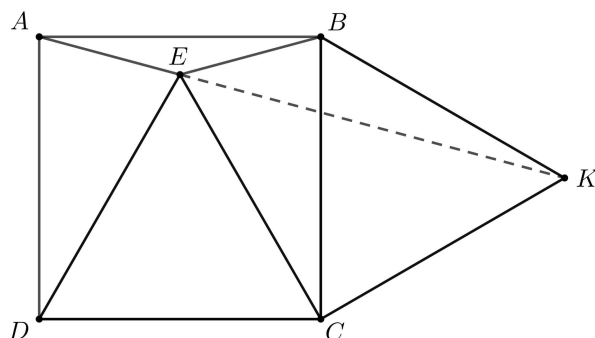
3)  $\triangle BEF$  равнобедренный по признаку (равны два угла).



в) **Как доказать, что три точки лежат на одной прямой:** проверить, что эти точки являются точками развернутого угла (или задают развернутый угол). Найдём градусную меру  $\angle AEK$ .

1)  $\angle ECK = 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$ .

2)  $\triangle CEK$  — равнобедренный ( $CE = CK$ )  
 $\Rightarrow \angle CEK = \frac{1}{2}(180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$ .



3)  $\angle AEK = \angle AED + \angle DEC = \angle CEK = 75^\circ + 60^\circ + 45^\circ = 180^\circ$ .  
 Угол  $AEK$  развёрнутый, следовательно, точки  $A$ ,  $E$ ,  $K$  лежат на одной прямой.