

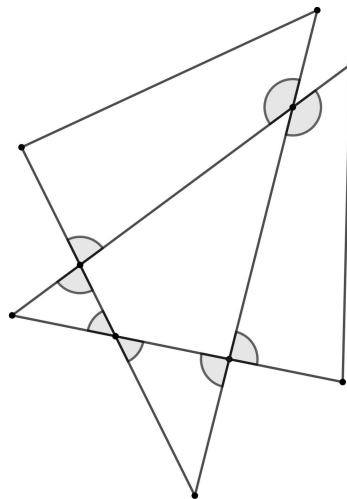
## Подсчёт углов-2

### 1 Разминка.

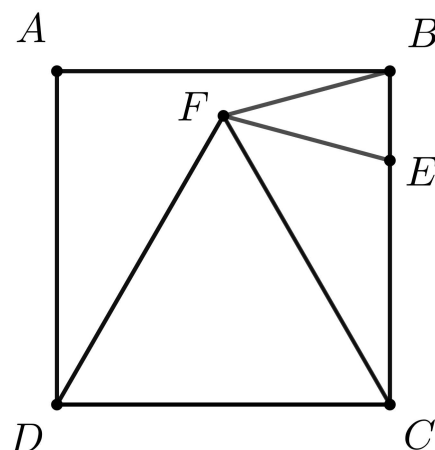
1) Точки  $B$  и  $D$  расположены по разные стороны от прямой  $AC$ . Прямые  $BC$  и  $AD$  параллельны. Следует ли из этого равенство углов: а)  $BAC$  и  $ACD$ ; б)  $ACB$  и  $CAD$ ? Если следует, докажите это. Если нет, то начертите контрпример.

2) Луч  $AB$  проходит между лучами  $AD$  и  $AC$ , причём  $AB = AC = AD$ . Найдите  $\angle CBD$ , если  $\angle CAD = 80^\circ$ .

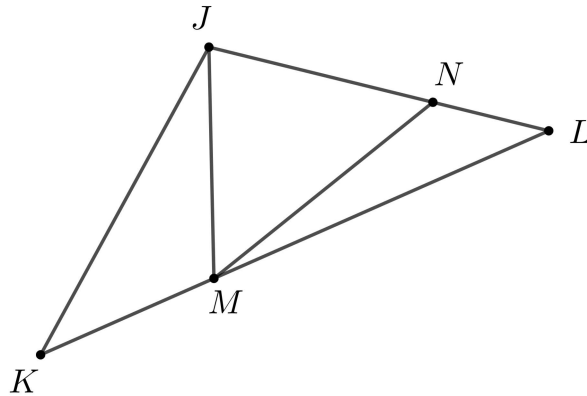
2 Найдите сумму углов, отмеченных на рисунке (они не все равны между собой):



3  $ABCD$  — квадрат,  $DCE$  — правильный треугольник,  $FB = FE$ . Найдите  $\angle CFE$ .



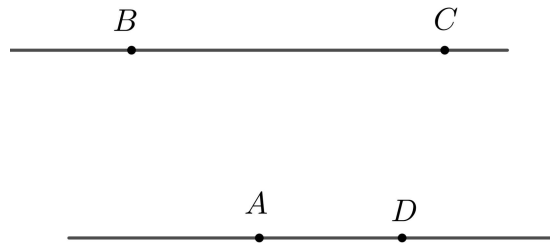
- 4  $JK = JL$ ,  $JN = JM$ ,  $\angle KJM = 30^\circ$ . Найдите  $\angle NML$ .



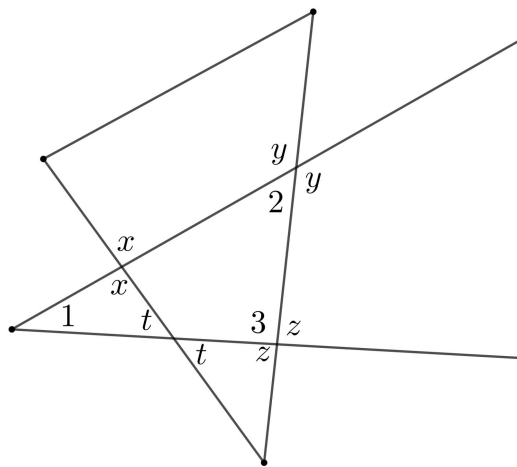
- 5 Диагонали четырёхугольника  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ , причём  $AO = OD$ . На стороне  $AD$  выбрана такая точка  $E$ , что  $AE = EC$ ,  $BE = ED$ . Докажите, что  $AB = CD$ .
- 6 На основании  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  выбрана точка  $L$ , а на боковой стороне  $AB$  — точка  $K$  так, что  $KL \parallel BC$ . Медиана  $BM$  треугольника  $ABC$  пересекает отрезок  $LK$  в точке  $T$ . Докажите, что  $KB = KT$ .

## Решения классной работы

- 1** Сначала нарисуем две параллельные прямые. На одной отметим точки  $B$  и  $C$ , на другой — точку  $A$ , а затем точку  $D$  так, чтобы  $B$  и  $D$  были расположены по разные стороны от прямой  $AC$ :



- а) Неверно. Углы  $BAC$  и  $ACD$  не равны (они вообще не связаны с параллельными прямыми).
- б) Верно.  $\angle ABC = \angle CAD$  по свойству накрест лежащих углов при  $BC \parallel AD$ .
- 2** Нужно найти  $2x + 2y + 2z + 2t$  (см. рисунок).



$$1 + x + t = 180^\circ \text{ (сумма углов треугольника);}$$

$$2 + y = 180^\circ \text{ (смежные);}$$

$$3 + z = 180^\circ \text{ (смежные).}$$

Сложим эти три равенства и получим  $1 + x + t + 2 + y + 3 + z = 540^\circ$ .

Так как  $1 + 2 + 3 = 180^\circ$  (сумма углов треугольника), то  $x + y + z + t = 540^\circ - 180^\circ = 360^\circ$ .

Тогда  $2x + 2y + 2z + 2t = 720^\circ$ .

**Ответ:**  $720^\circ$ .

- 3** 1)  $\angle FCD = 60^\circ$  по свойству р/ст треугольника  $FCD$ .  
2)  $\angle FCB = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ .  
3)  $\triangle FCB$  равнобедренный по построению ( $CF = CB$ )  $\Rightarrow \angle CFB = \angle CBF$  по свойству. Эти углы равны  $\frac{1}{2}(180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$ .  
4) Аналогично в р/б треугольнике  $FBE$   $\angle FBE = \angle FEB = 75^\circ$ .  
5) В  $\triangle FBE$   $\angle BFE = 180^\circ - 2 \cdot 75^\circ = 30^\circ$ .  
6)  $\angle CFE = 75^\circ - 30^\circ = 45^\circ$ .

**Ответ:**  $45^\circ$ .

**4** Пусть  $\angle MJN = x$ .

- 1) В р/б  $\triangle JMN$   $\angle JMN = \angle JNM = \frac{180^\circ - x}{2} = 90^\circ - \frac{x}{2}$ .  
2) В р/б  $\triangle JKL$   $\angle K = \angle L = \frac{180^\circ - (x + 30^\circ)}{2} = 75^\circ - \frac{x}{2}$ .  
3)  $\angle JNM$  — внешний угол  $\triangle NML$ . По теореме о внешнем угле  $\angle NML = \angle JNM - \angle L = (90^\circ - \frac{x}{2}) - (75^\circ - \frac{x}{2}) = 15^\circ$ .