

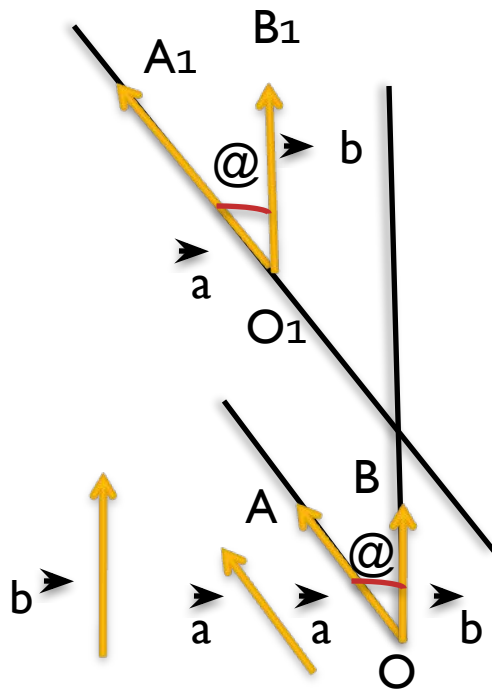


**Кунгина Н.В. МОУ №10 г.Дубна,  
Московская область**

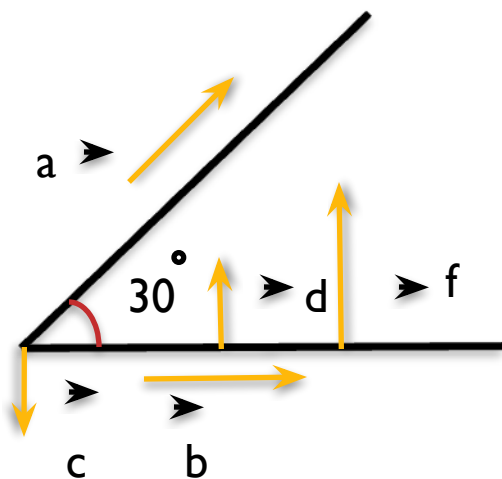
# Угол между векторами.

Пусть  $a$  и  $b$  – два данных вектора.

Отложим от произвольной точки  $O$  векторы  $OA = a$  и  $OB = b$ . Если векторы  $a$  и  $b$  не сонаправленные, то лучи  $OA$  и  $OB$  образуют угол  $AOB$ . Градусную меру угла обозначим буквой  $@$  и будем говорить, что угол между векторами  $a$  и  $b$  равен  $@$ . Если векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены, в частности один из них или оба нулевые, то будем считать, что угол между векторами  $a$  и  $b$  равен  $0$  градусов. Угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  обозначается так:  $\widehat{a b}$



# Угол между векторами.



Два вектора называются перпендикулярными, если угол между ними равен 90 градусов. На рисунке  $b \perp c$ ,  $b \perp d$ ,  $b \perp f$ .

# Скалярное произведение векторов.

*I Скалярное произведение двух векторов называется произведение их длин на косинус угла между ними.*

*II Скалярное произведение нулевых векторов равно нулю тогда и только тогда ,когда эти векторы перпендикулярны.*

*III Скалярное произведение  $\vec{a} * \vec{a}$  называется скалярным квадратом вектора  $\vec{a}$  и обозначается  $\vec{a}^2$ . Таким образом, скалярный квадрат вектора равен квадрату его длины.*

# Скалярное произведение в координатах.

## Теорема

Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{x_1; y_1\}$  и  $\vec{b} \{x_2; y_2\}$  выражается формулой  $\vec{a} * \vec{b} = x_1 x_2 + y_1 y_2$ .

# Скалярное произведение в координатах.

## Следствие I

Нулевые векторы  $\vec{a} \{x_1; y_1\}$  и  $\vec{b} \{x_2; y_2\}$  перпендикулярны тогда и только тогда, когда  $x_1 x_2 + y_1 y_2 = 0$ .

## Следствие II

Косинус угла  $\alpha$  между ненулевыми векторами  $\vec{a} \{x_1; y_1\}$  и  $\vec{b} \{x_2; y_2\}$  выражается формулой

$$\cos \alpha = \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2} * \sqrt{x_2^2 + y_2^2}}$$

$$\sqrt{x_1^2 + y_1^2} * \sqrt{x_2^2 + y_2^2}$$

