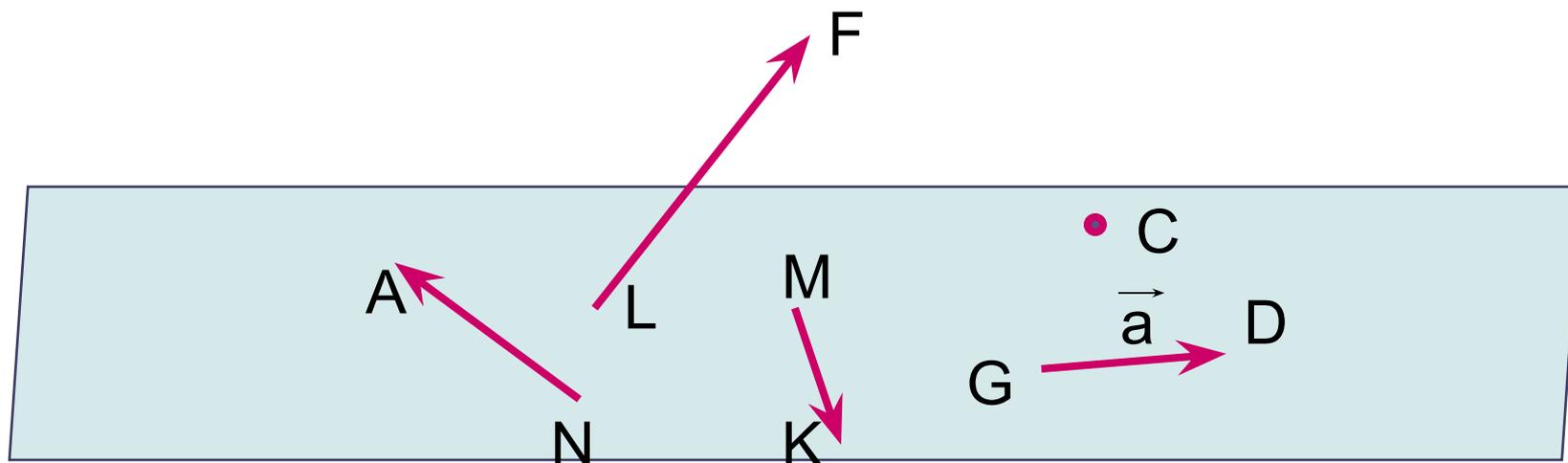


Векторы в пространстве

Геометрия

Вектор – отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой - концом.

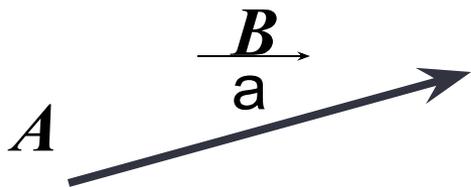
Нулевой вектор – любая точка пространства.



$$\vec{NA}, \vec{LF}, \vec{a}, \vec{CC} = \vec{0}$$

- *Длиной ненулевого вектора AB называется длина отрезка AB*

Обозначение : $|\vec{a}|$ или $|\vec{AB}|$



- *Длина нулевого вектора равна 0*

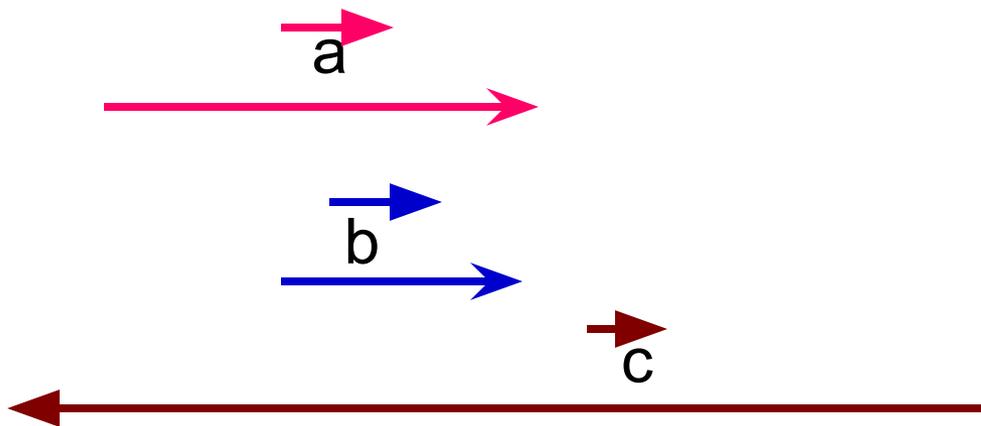
$$|\vec{0}| = 0, \quad |\vec{CC}| = 0$$

C
•

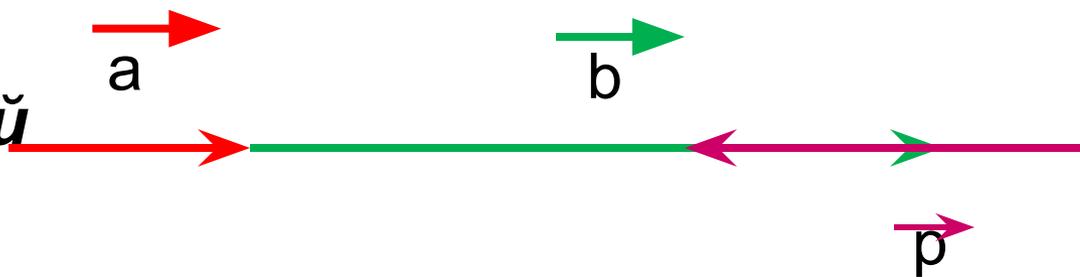
Коллинеарные векторы

(от лат. *com* — совместно и *linea* — линия)

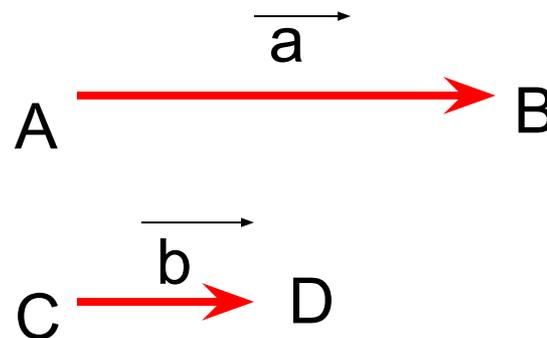
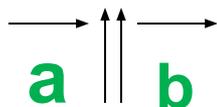
- **Лежат на параллельных прямых**



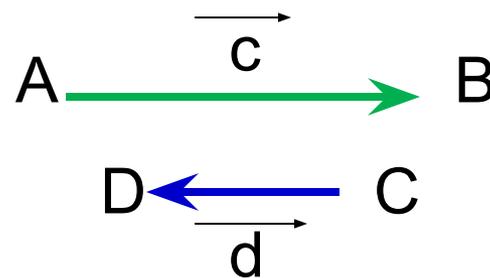
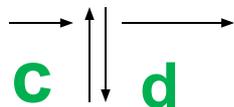
- **Лежат на одной прямой.**



Два ненулевых вектора называются **сонаправленными**, если они коллинеарны и лучи AB и CD сонаправлены

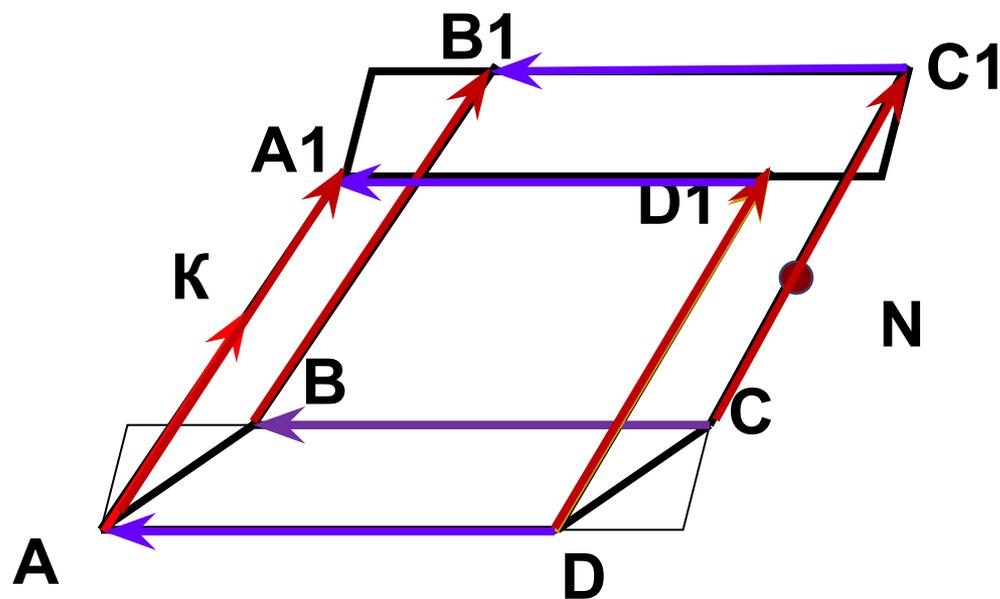


Два ненулевых вектора называются **противоположно направленными**, если они коллинеарны и лучи AB и CD противоположно направлены



Укажите векторы, сонаправленные с \vec{AK} , \vec{CB}

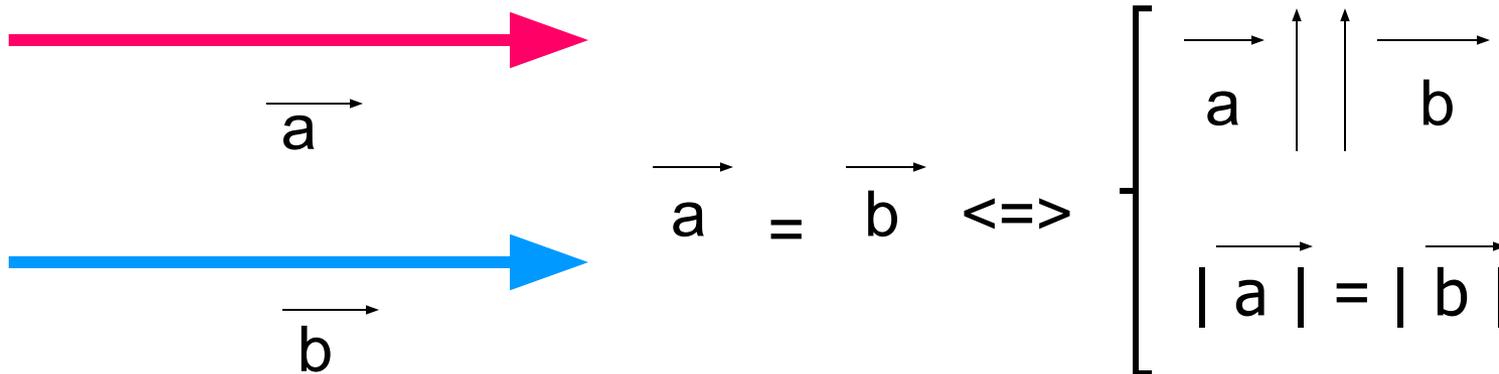
Противоположно направлены $\vec{DD_1}$



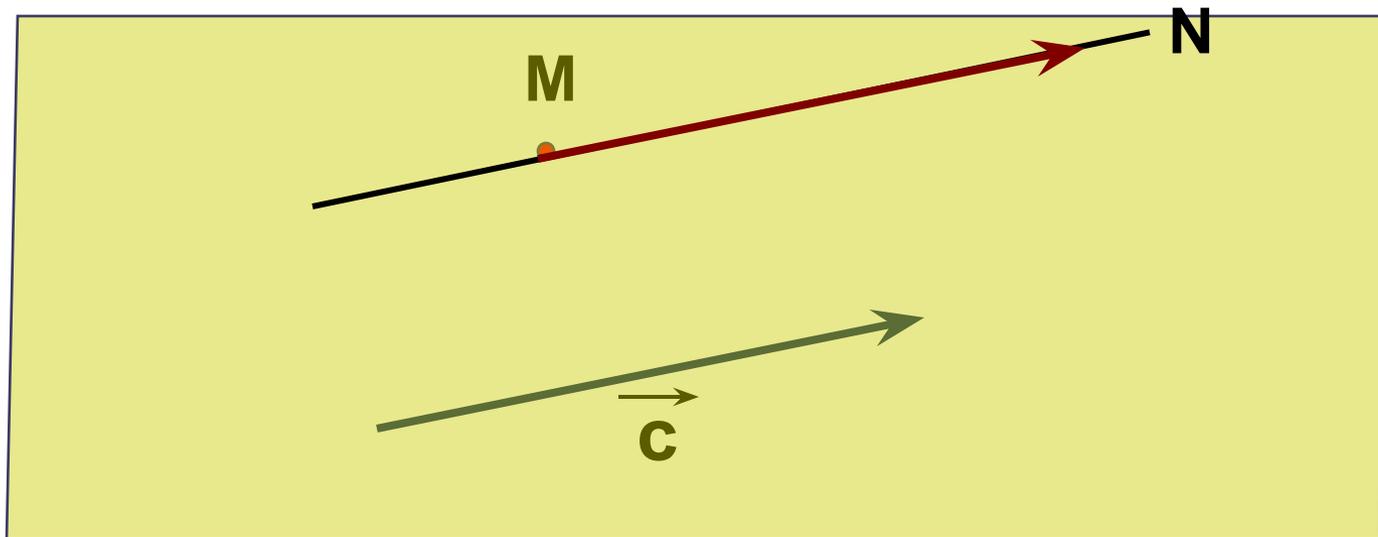
Векторы называются **РАВНЫМИ**, если они:

1. сонаправлены

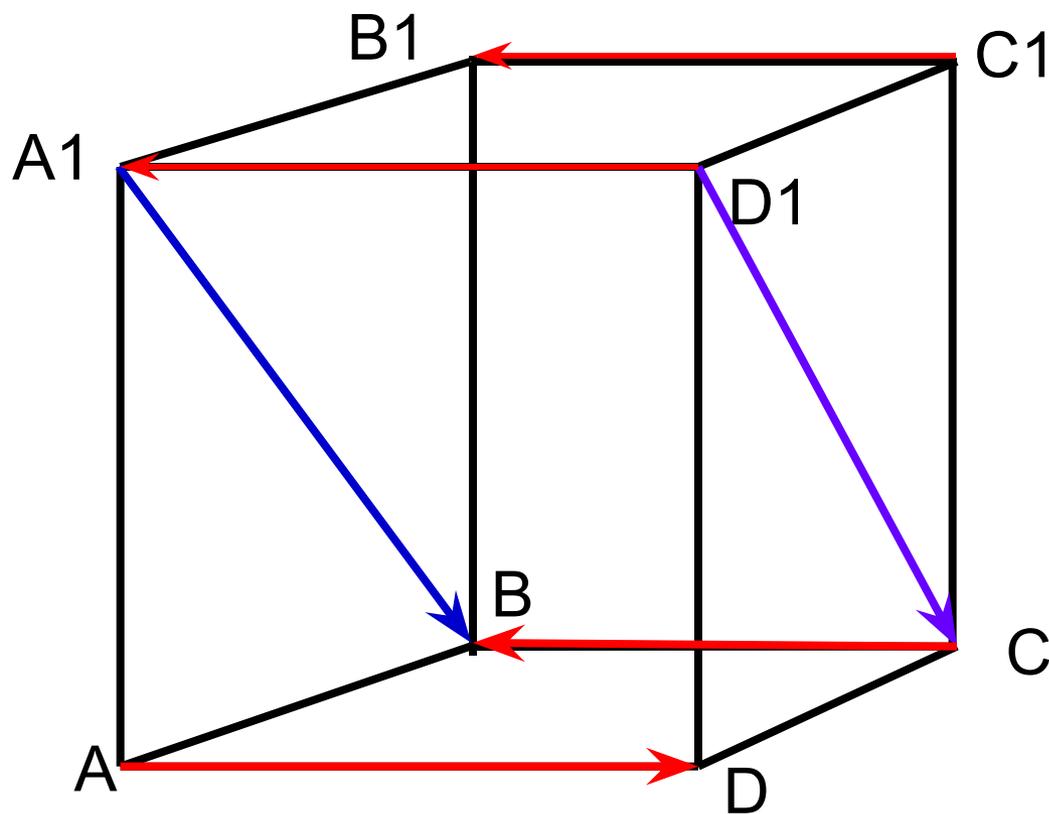
2. их длины равны.



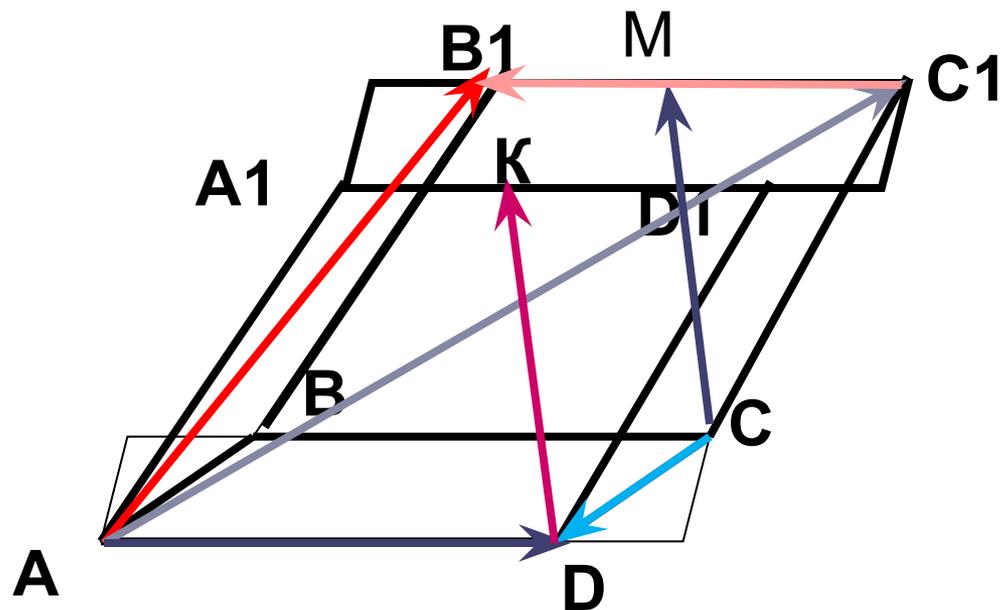
От любой точки пространства можно отложить вектор, равный данному и притом только один



Постройте 1) вектор с началом в точке D_1 ,
равный вектору A_1B ;
2) два вектора с началом и концом в вершинах
куба, коллинеарные с вектором AD , но не равные
ему.



№322



Указать все пары:

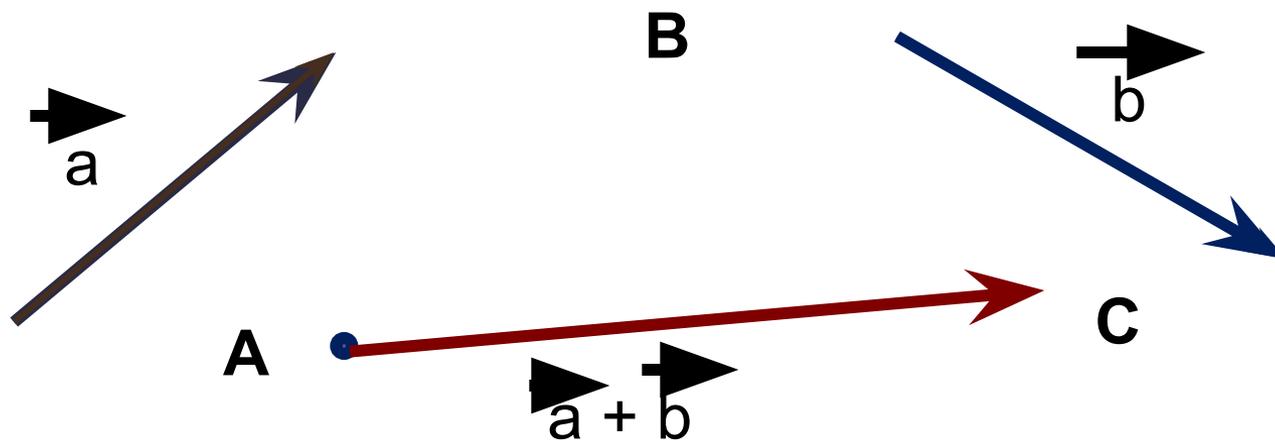
1. сонаправленных векторов;

2. Противоположно направленных векторов;

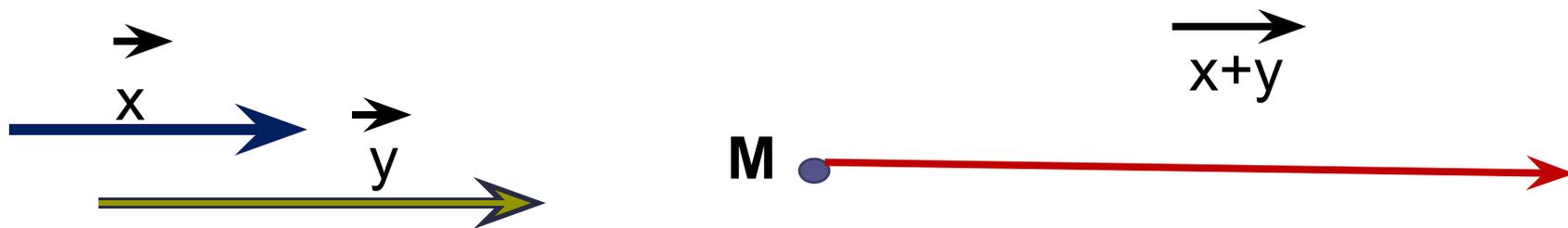
3. Равных векторов

**§ 2 СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ
ВЕКТОРОВ**

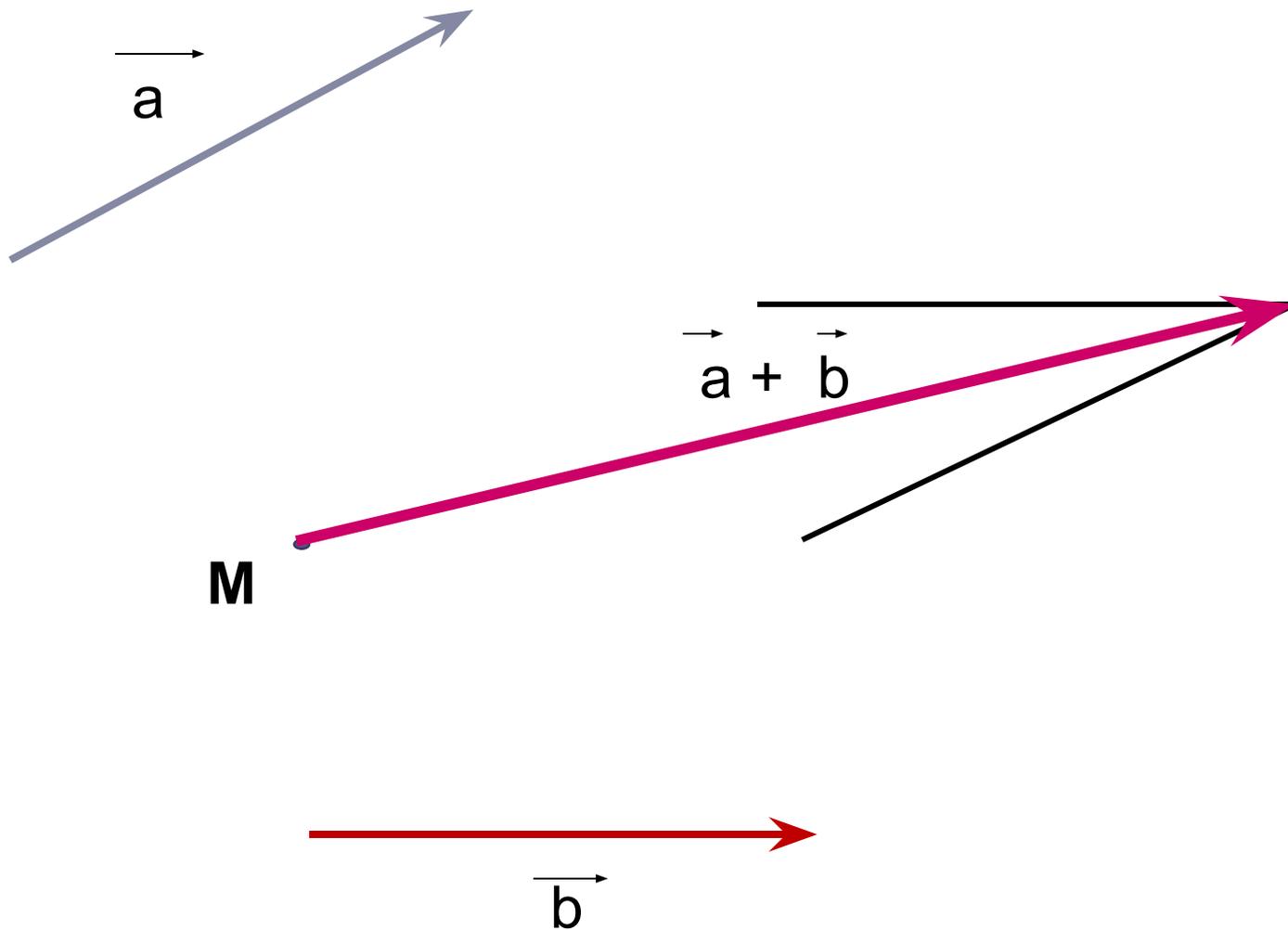
Правило треугольника



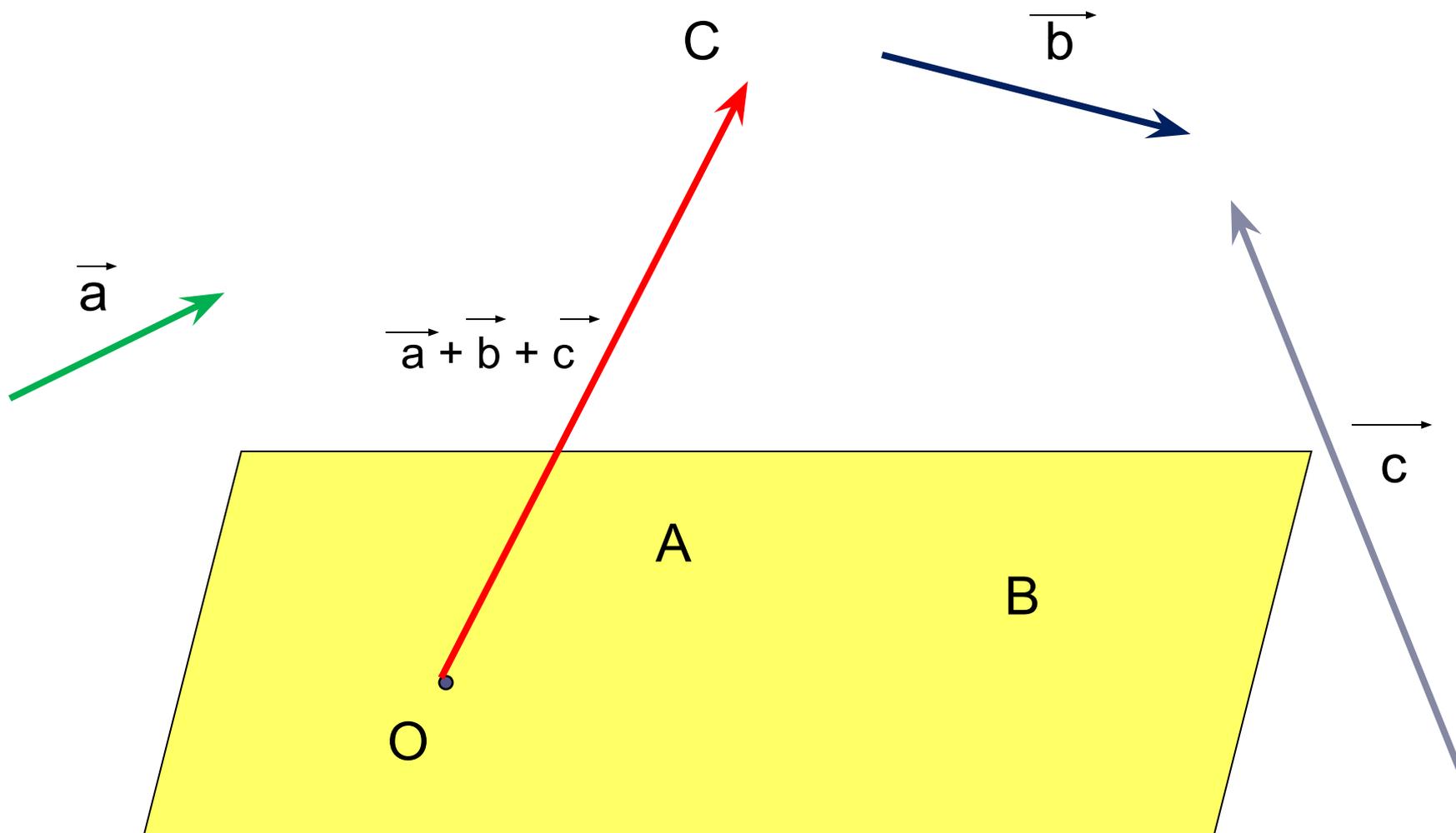
$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$$



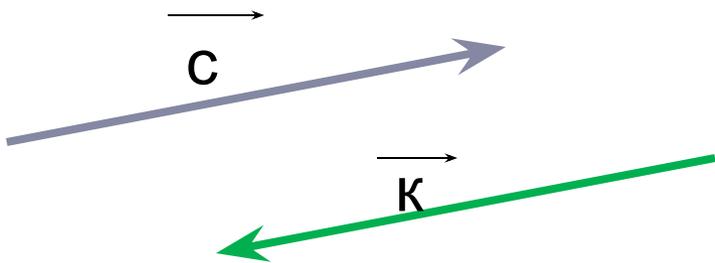
Правило параллелограмма



Правило многоугольника



Противоположные векторы

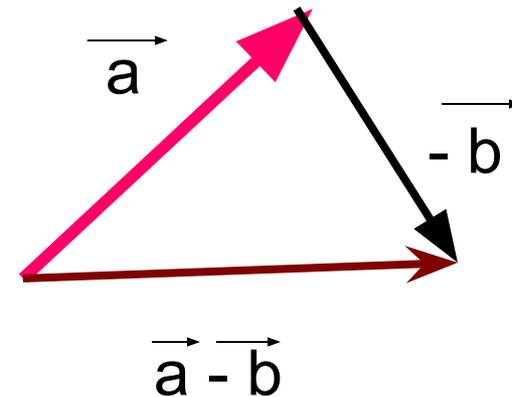
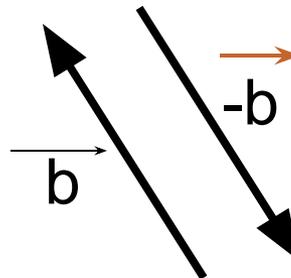
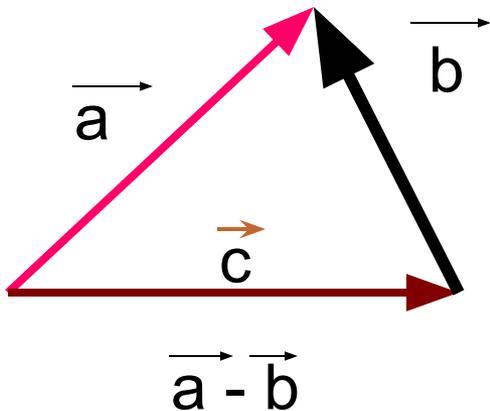


Векторы \vec{c} и \vec{k}
противоположны, если
 $\vec{c} \parallel \vec{k}$ и $|\vec{c}| = |\vec{k}|$

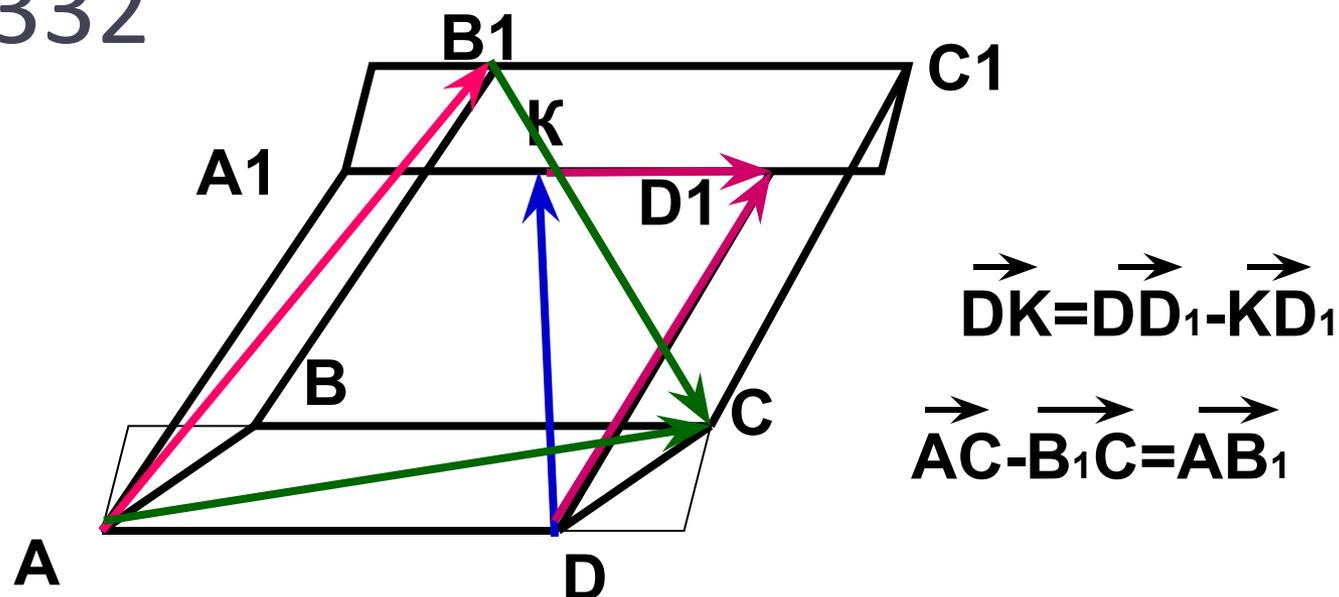
Вычитание векторов

$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{c} \Leftrightarrow \vec{b} + \vec{c} = \vec{a}$$

$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$



№ 332



$$\vec{DK} = \vec{DD_1} - \vec{KD_1}$$

$$\vec{AC} - \vec{B_1C} = \vec{AB_1}$$

Представьте векторы AB_1 и DK в виде разности двух векторов с началом и концом в указанных на рисунке точках

Умножение вектора на число

Произведением ненулевого вектора \vec{a} на число k называется такой вектор \vec{b} , длина которого равна $|k| \cdot |\vec{a}|$, причем

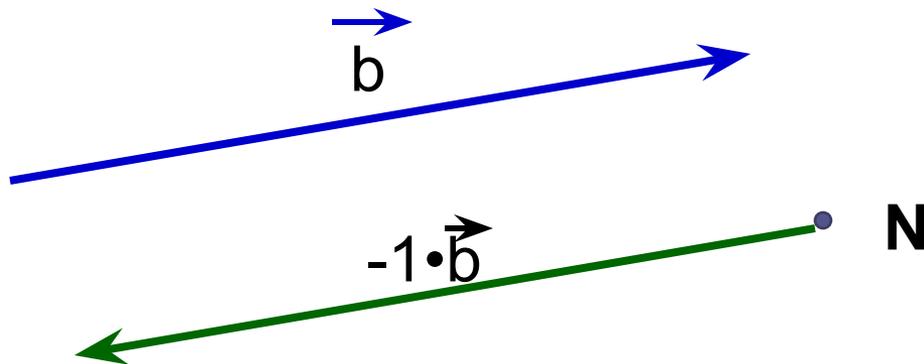


При $k > 0$ векторы \vec{a} и \vec{b} сонаправлены

M •

$$\vec{3a} = \vec{b}$$

При $k < 0$ векторы \vec{a} и \vec{b} противоположно направлены

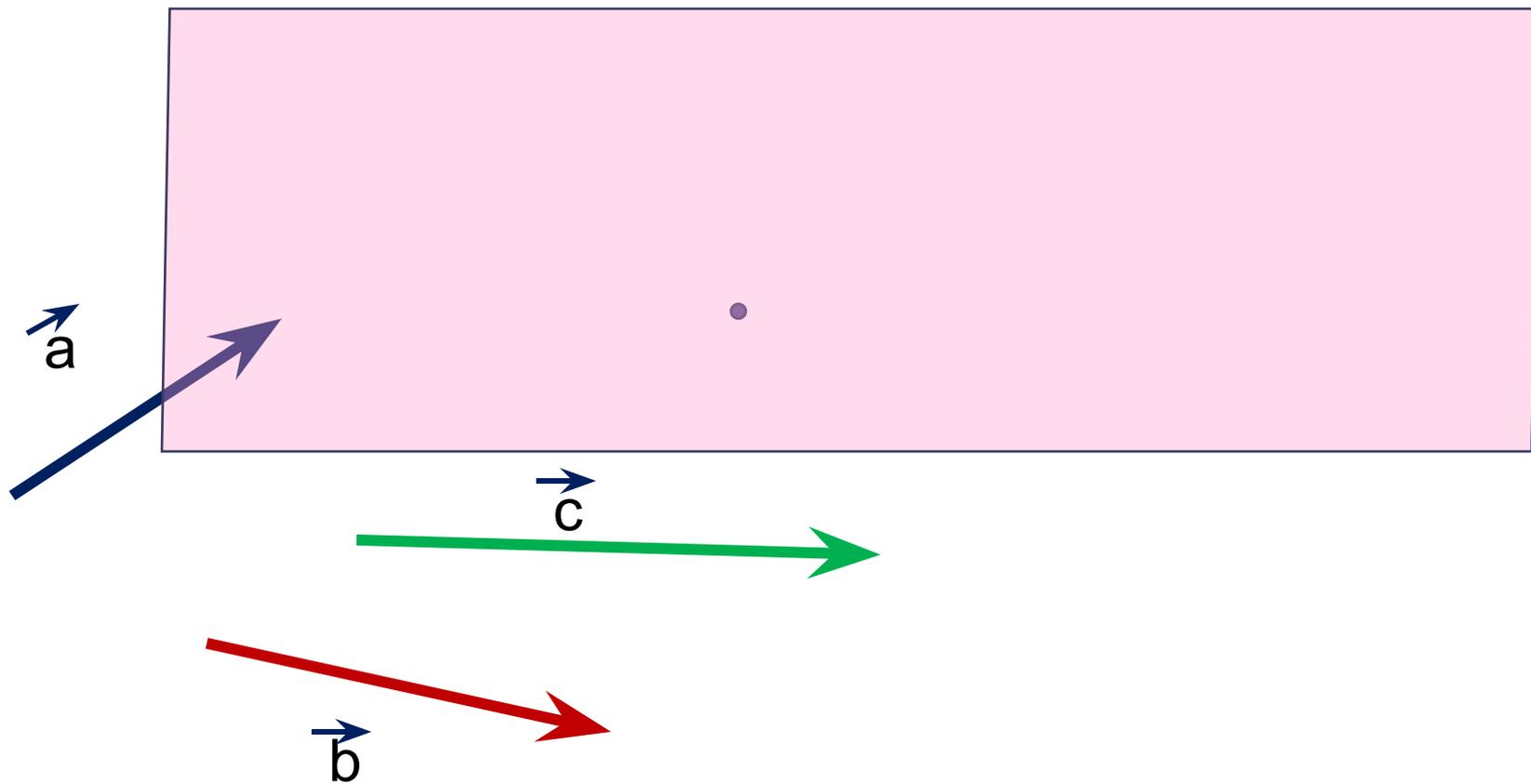


Законы сложения и умножения вектора на число

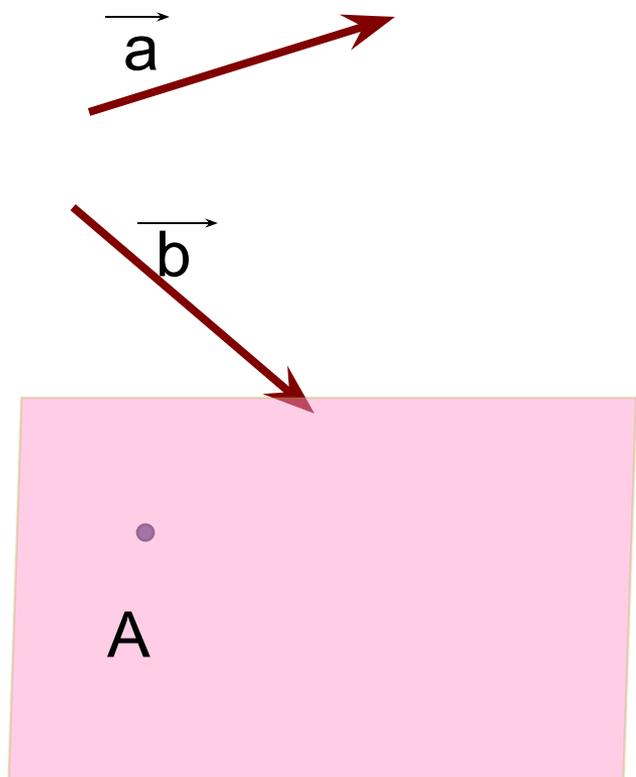
1. $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$ (переместительный)
2. $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$ (сочетательный)
3. $(k n) \vec{a} = k (n \vec{a})$ (сочетательный)
4. $k (\vec{a} + \vec{b}) = k\vec{a} + k\vec{b}$ (распределительный)
5. $(k + n) \vec{a} = k\vec{a} + n\vec{a}$ (распределительный)

§ 3 КОМПЛАНАРНЫЕ ВЕКТОРЫ

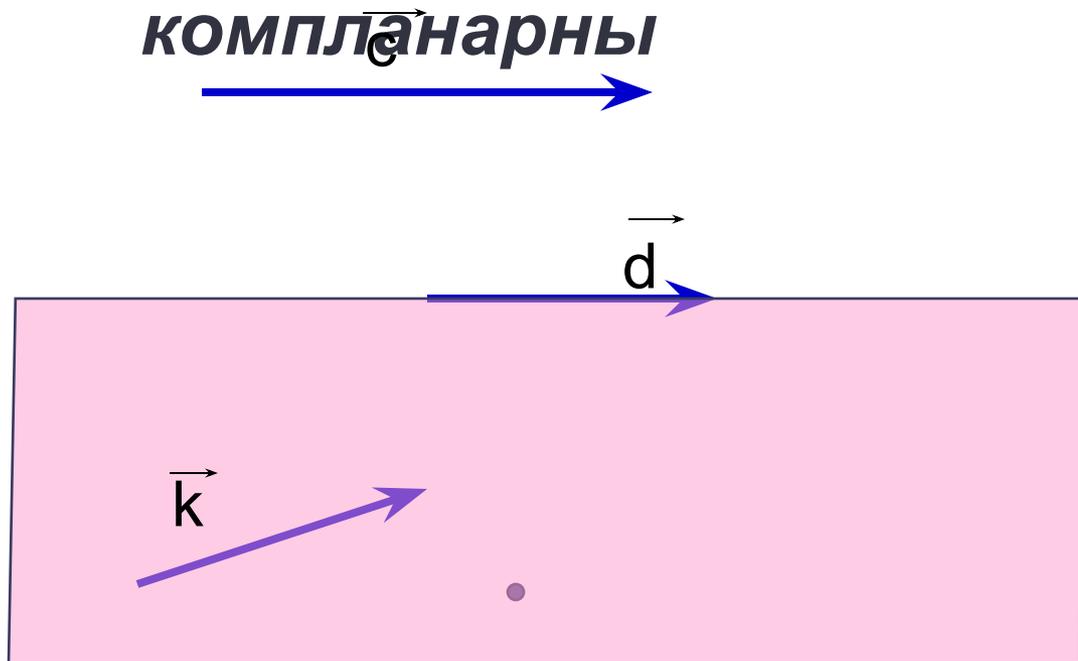
Компланарные векторы (от лат. *com* — совместно и *planum* — плоскость)



**Любые два
вектора
компланарны**

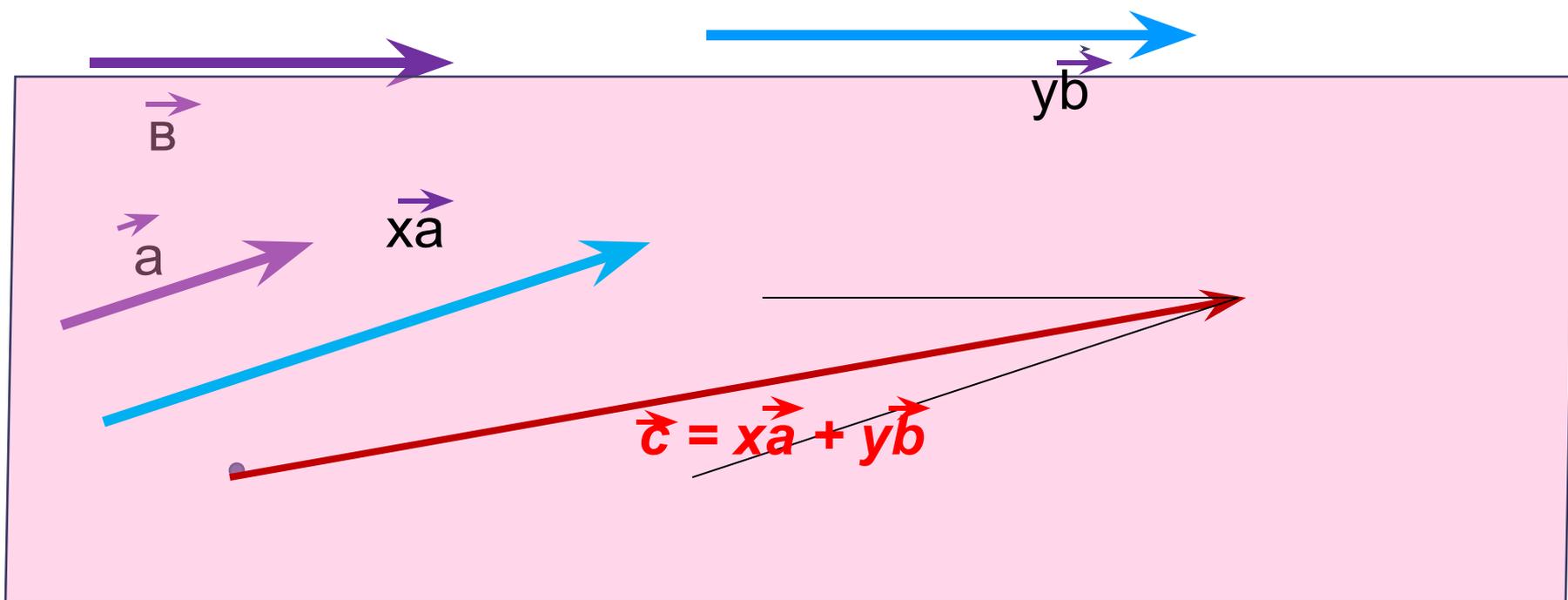


**Любые три вектора, два
из которых
коллинеарные,
компланарны**



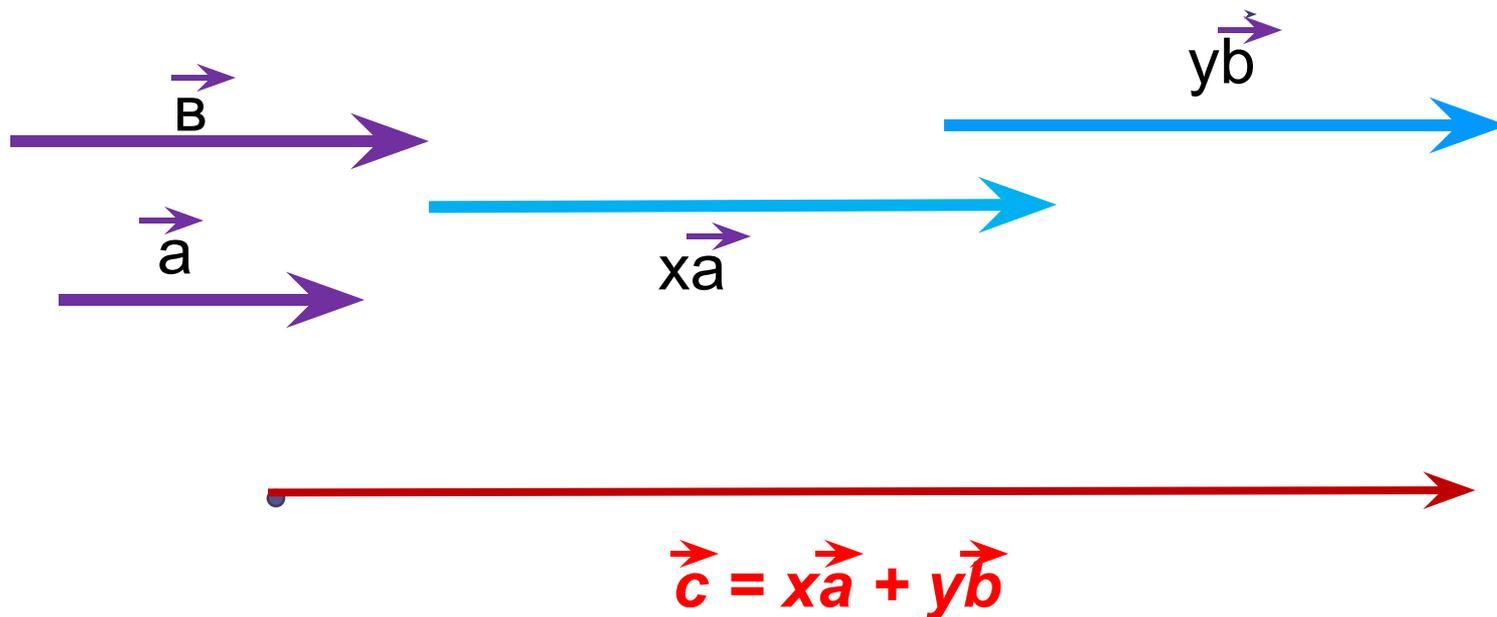
Признак компланарности векторов

Если $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$, где x и y – некоторые числа, то \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} компланарны



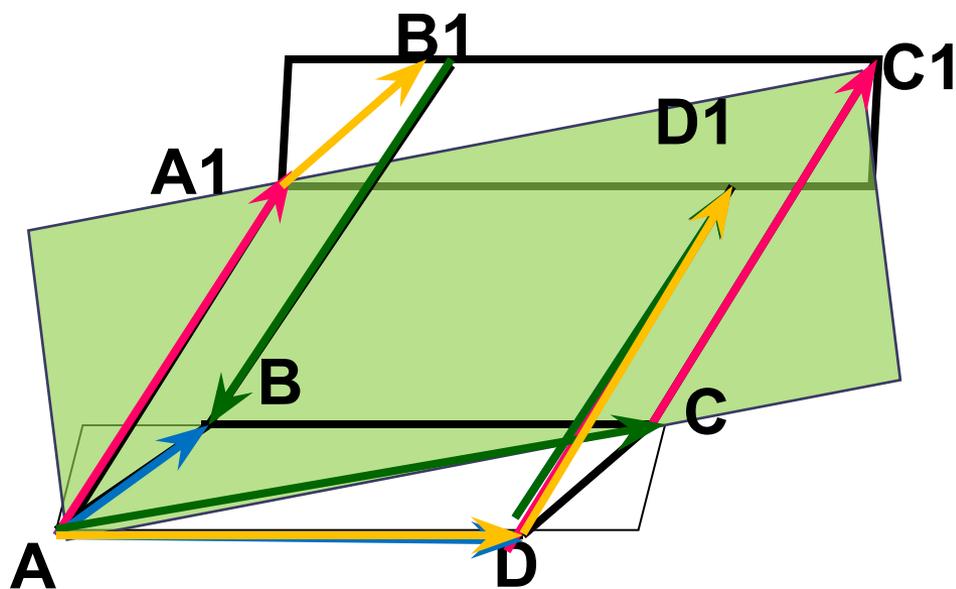
Признак компланарности векторов

Если $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$, где x и y – некоторые числа, то \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} компланарны



№355 Дан параллелепипед.

Какие из следующих трех векторов компланарны?



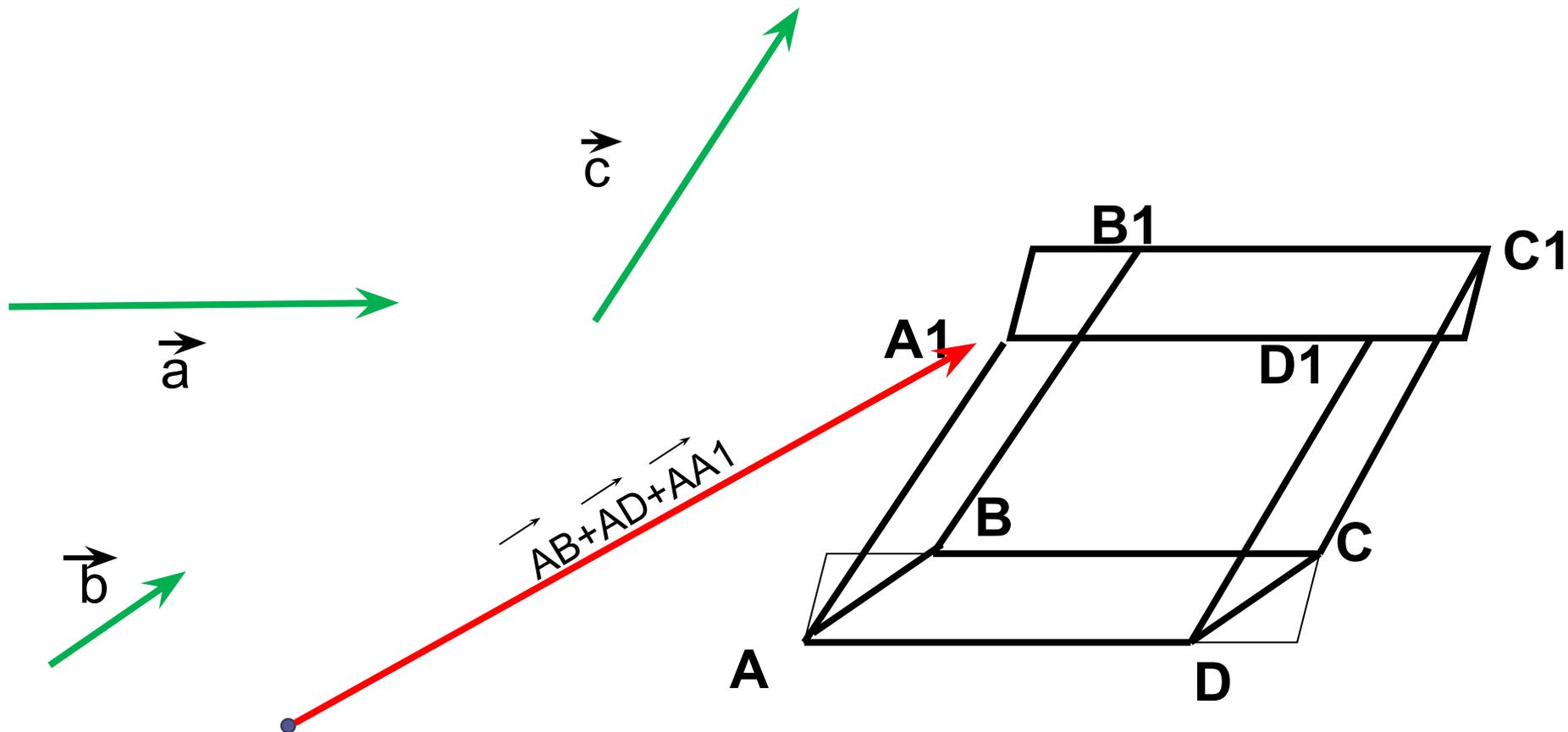
А) $\vec{AA}_1, \vec{CC}_1, \vec{DD}_1$

Б) $\vec{AB}, \vec{AD}, \vec{AA}_1$

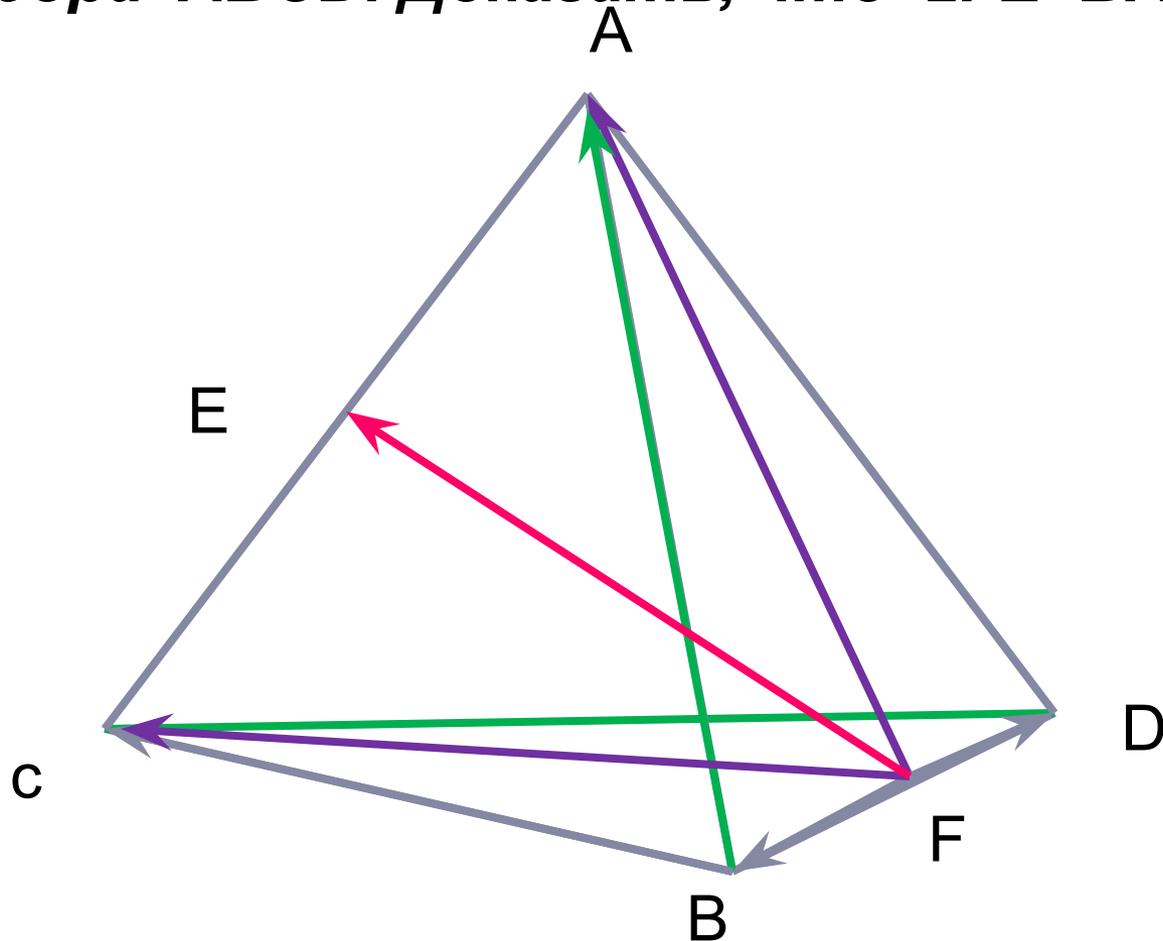
В) $\vec{B_1B}, \vec{AC}, \vec{DD_1}$

Г) $\vec{AD}, \vec{CC_1}, \vec{A_1B_1}$

Правило параллелепипеда



№ 356 Точки E и F - середины ребер \overline{AC} и \overline{BD} тетраэдра $ABCD$. Доказать, что $2\overrightarrow{FE} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{DC}$



Компланарны ли векторы \overrightarrow{FE} , \overrightarrow{BA} и \overrightarrow{DC}