

# ФИЗИКА



**Палкин Андрей Борисович**



Ученая степень: Кандидат технических наук,

Должность: доцент кафедры Физика МИИГАиК

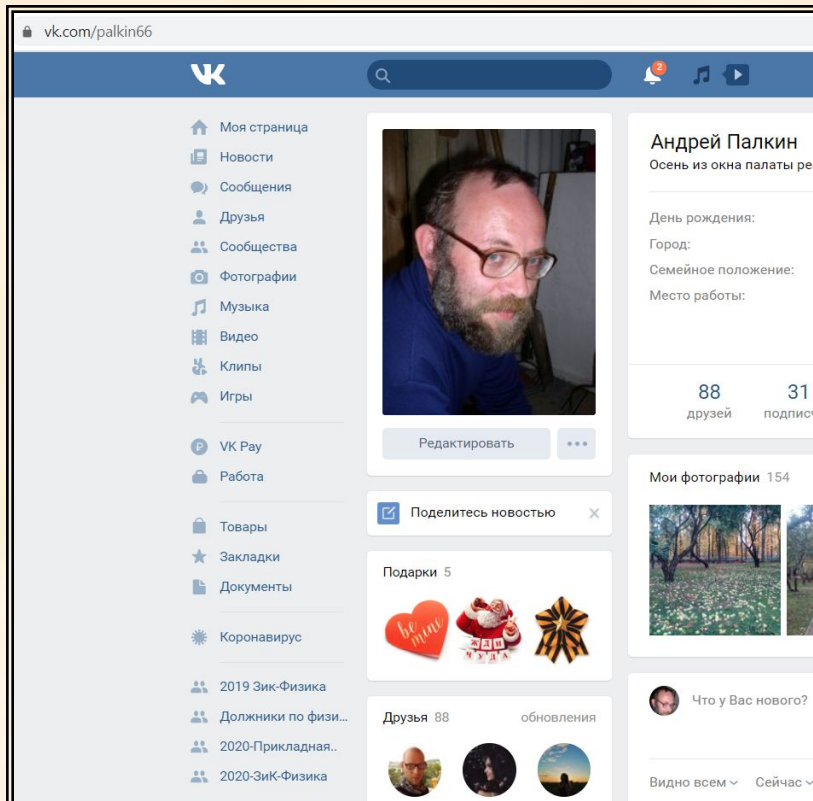
# Социальная сеть «ВКонтакте»

Личная страница

«Палкин А.Б.» -

<https://vk.com/palkin66>

(Для персонального общения, обсуждения задач, для проверки работ и экзамена)

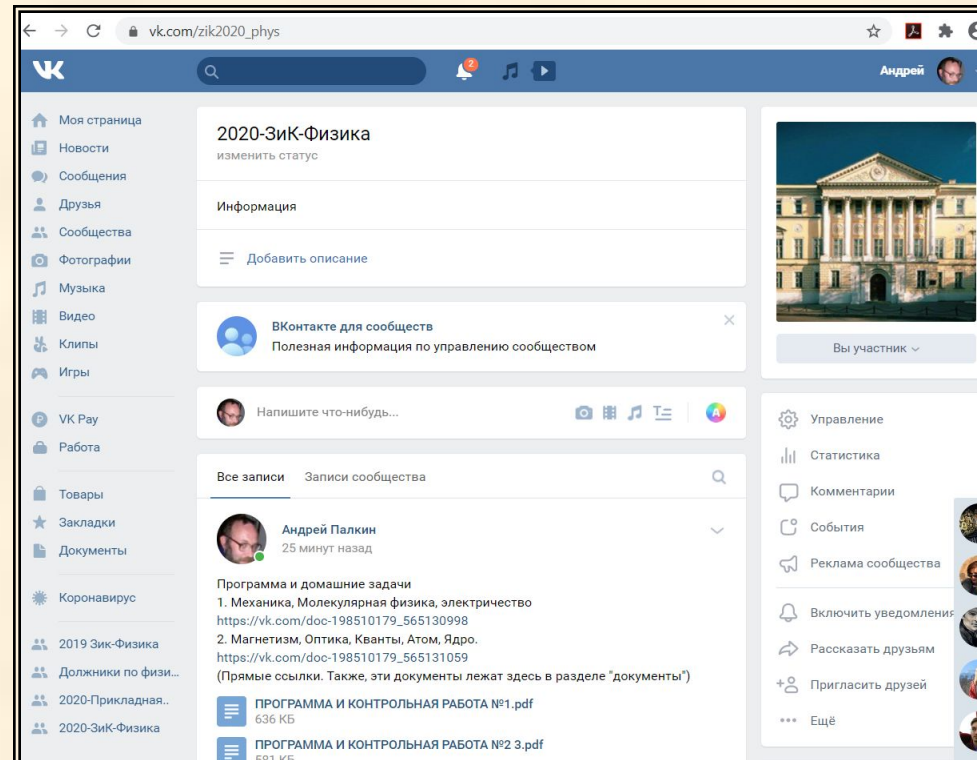


Группа:

«ПО-Физика»

[https://vk.com/po\\_phys](https://vk.com/po_phys)

(Для общих объявлений, для раздачи учебного материала и обсуждений)



# Как со мной связаться?

## **ZOOM:**

Мой личный идентификатор: **941 122 9973**

Код доступа: **111**

**E-mail:** [annder@mail.ru](mailto:annder@mail.ru)

## **Скайп:**

Называется: **Андрей Борисович**

Логин (на крайний случай): **live:.cid.d4054027be134b44**

(бываю редко в скайпе, беседы – по согласованию)

# Основное пособие по физике для подготовительного отделения

МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-  
ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ  
(Государственный технический  
университет)



С.П. Егорова

**СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ  
ПО ФИЗИКЕ**  
для студентов-иностранцев  
подготовительных факультетов

Москва 2007

**Будет разослано всем по  
электронной почте и  
выложено в группе в  
«Вконтакте»**

# Следующее наше занятие по расписанию:

**ПО-3** -- понедельник, 5 апреля, **15.30-17.00** (МСК)

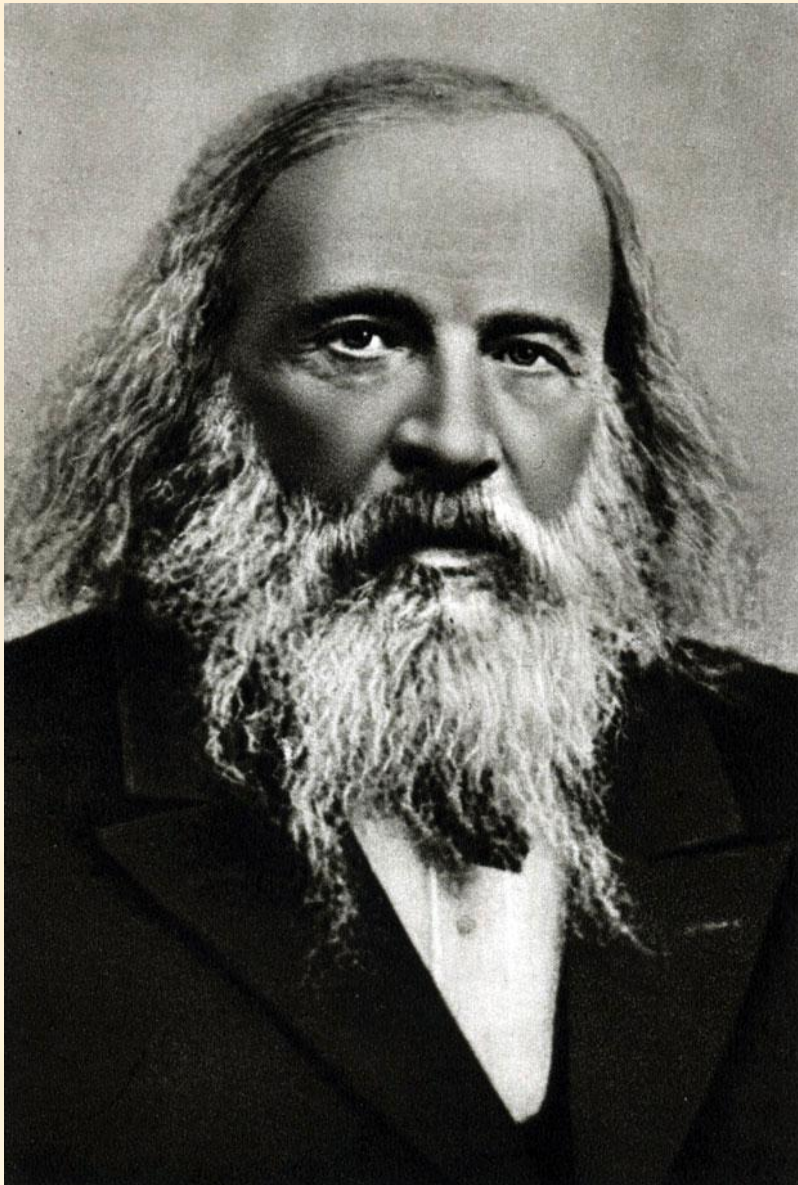
**ПО-4** -- понедельник, 5 апреля, **17.30-18.30** (МСК)

**МАТЕМАТИКА**

**В ФИЗИКЕ**



Пробуем читать:



**Дмитрий  
Иванович  
Менделеев:**

**«В каждой науке  
ровно столько  
науки, сколько в ней  
математики»**



Один из главнейших навыков,  
которому учит физика:

- Умение выразить формулами то, что мы видим глазами, слышим ушами или читаем в тексте (выразить слова формулами)

И в обратную сторону:

- Умение, глядя на формулу, выразить ее смысл словами или рассказать, о чем эта формула.





## Пробуем читать:

**Физический закон** - это:

Связь (или зависимость) одних физических величин от других.



Связь физических величин (зависимость) чаще всего записывается:

Математическим выражением, формулой, уравнением, зависимостью, функцией.



Например:  $E = mc^2$

# Транскрипция букв (примеры)

## Латинские буквы

A, a – «а»

B, b – «бэ»

C, c – «цэ»

D, d – «дэ»



E, e – «е»

F, f – «эф»

G, g – «жэ»

H, h – «аш»

...

## Греческие буквы

A,  $\alpha$  – «альфа»

B,  $\beta$  - «бета»

Г,  $\gamma$  – «гамма»

$\Delta$ ,  $\delta$  – «дельта»



$\varepsilon$  – «эпсилон»

$\zeta$  - «дзета»

$\eta$  - «эта»

$\Theta$ ,  $\theta$  - «тета»

...

Пробуем читать:

# Физические величины, скалярные - и векторные



Когда физика изучает явления природы, она использует **физические величины** или **параметры**.



Они могут быть двух видов:

- 1) скалярные величины,
- 2) векторные величины.

**Скалярная величина** – это величина, которая имеет только числовое значение. **выучить**



Скалярные величины складывают, вычитают, умножают алгебраически.



**Векторная величина** – это величина, которая имеет модуль и направление. **выучить**



Векторные величины складывают, вычитают, умножают геометрически.




Дополнительно (необязательно)


\* Иногда говорят (для школьников): вектор – это направленный отрезок.

\*(точнее можно сказать (студентам) – пара точек, для которых указано, которая из них первая, какая – вторая)

## Примеры скалярных величин:

**t** – время,  
**m** – масса,  
**T** – температура,   
**V** – объём,  
**ρ** – плотность,  
**s** – путь, расстояние

## Примеры векторных величин:

**$\vec{r}$**  - радиус–вектор  
 **$\Delta\mathbf{r}$**  - перемещение  
 **$\vec{v}$**  - скорость   
 **$\mathbf{a}$**  - ускорение  
 **$\mathbf{F}$**  – сила  
 **$\mathbf{E}$**  – напряженность  
электрического поля

---

\*(транскрипция букв принята: чаще - латинская, реже – греческая)

\*(символ вектора – стрелка над буквой (литерой). Иногда – жирный шрифт)

# Линия, луч, отрезок



Прямая (неограниченная линия)



Луч

(ограничен с одной стороны точкой)

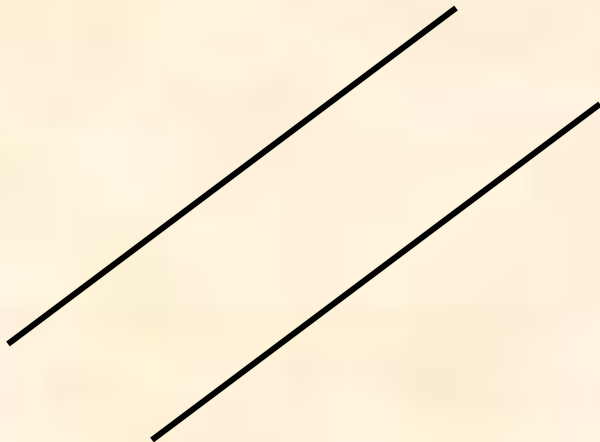


Отрезок

(ограничен с двух сторон точками)



Параллельные прямые,



Перпендикулярные прямые



# Операции (действия) с векторами

(векторная алгебра)

**Векторная величина** – это величина, которая имеет модуль и направление.

**Векторные величины складывают, вычитают, умножают геометрически.**

*Другими словами:*

(суммируют, производят сложение векторов)

Производят умножение (скалярное или векторное умножение)

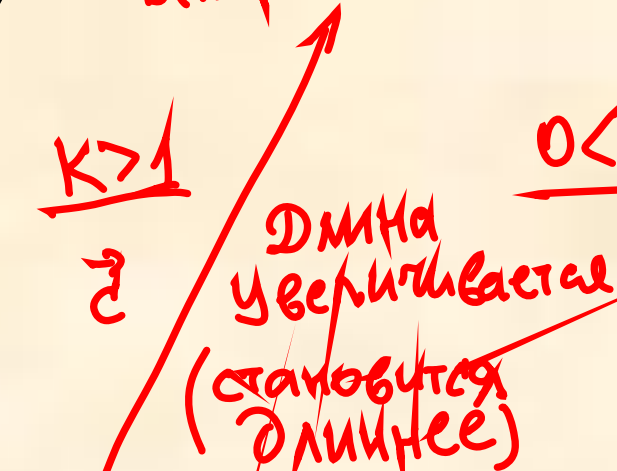
# Умножение вектора на число (на скаляр)

$$\vec{b} = \vec{a} \cdot k$$

вектор      число

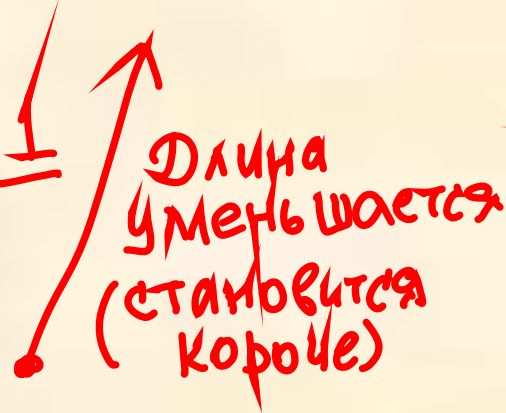


$$k > 1$$



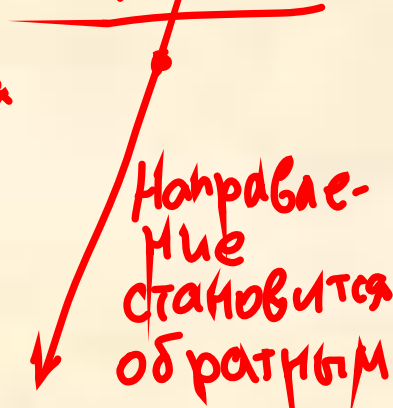
Длина увеличивается  
(становится длиннее)

$$0 < k < 1$$



Длина уменьшается  
(становится короче)

$$k < 0$$



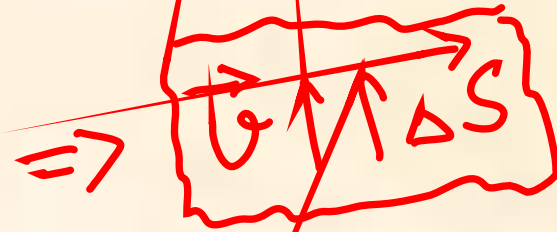
Направление становится обратным

## Пример:

Определение скорости

Def

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t} = \underbrace{\left( \frac{1}{\Delta t} \right)}_{\text{число}} \cdot \underbrace{\Delta \vec{S}}_{\text{вектор}}$$





**Для суммирования (сложения)  
векторов существуют  
два правила:**



- Правило треугольника
- Правило параллелограмма

# Треугольник (это фигура с тремя углами)



Вершина треугольника  $A; B; C$



Угол треугольника:  $\alpha; \beta; \gamma$



Сторона треугольника:  $a; b; c$

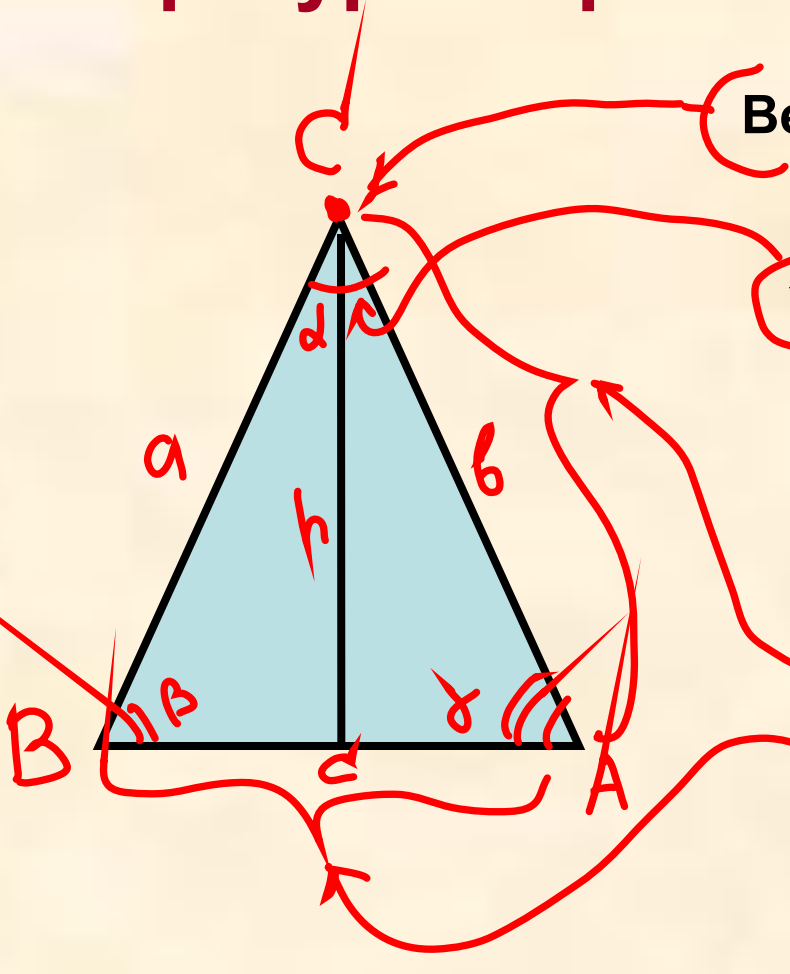


• Боковая сторона треугольника  $a; b$

• Основание треугольника  $c$   
(нижняя сторона)



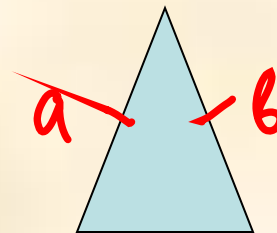
• Высота треугольника  $h$



# Какие бывают треугольники?



Равнобедренный треугольник  
(боковые стороны равны)



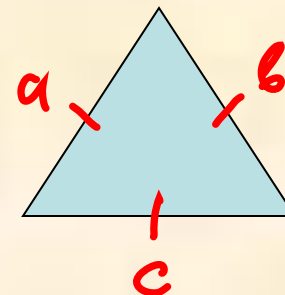
$$a = b$$



Равносторонний треугольник  
(все стороны равны)



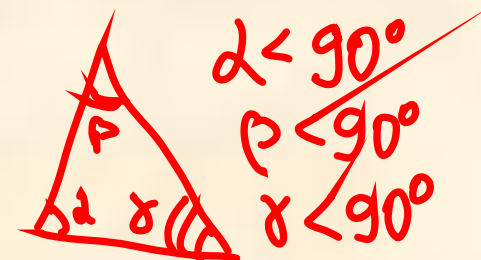
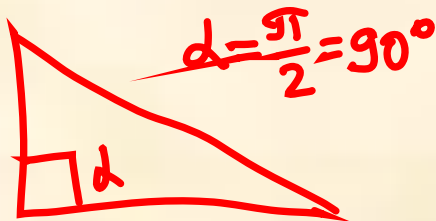
$$a = b = c$$



Прямоугольный,

тупоугольный,

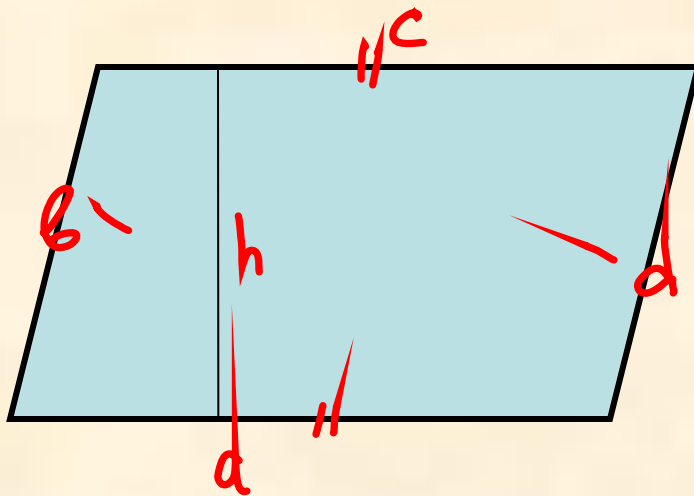
остроугольный



# Параллелограмм

(это четырехугольник с попарно параллельными сторонами)

выучить.



Боковые стороны,  $b; d$

Основания,  $a; c$

Высота

$h$



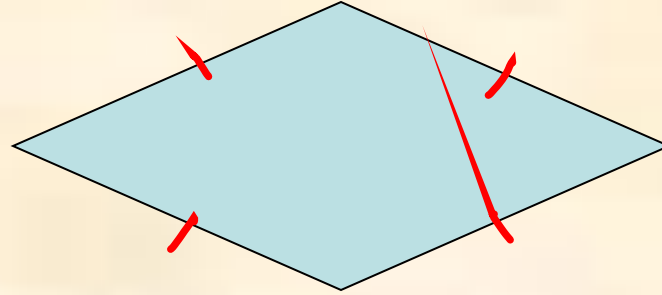
# Какие еще бывают четырехугольники?



## Ромб



(все стороны равны)



## Прямоугольник



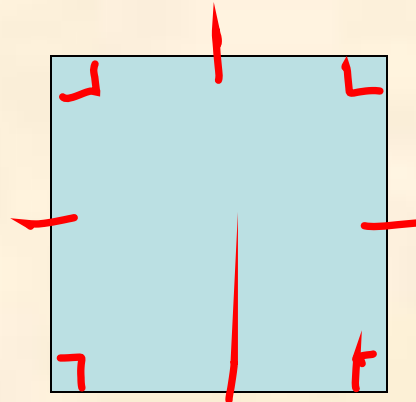
(все углы прямые)



## Квадрат



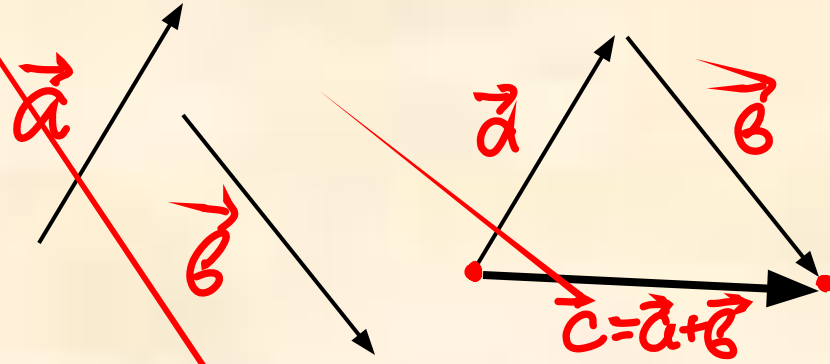
(все стороны равны и  
все углы прямые)



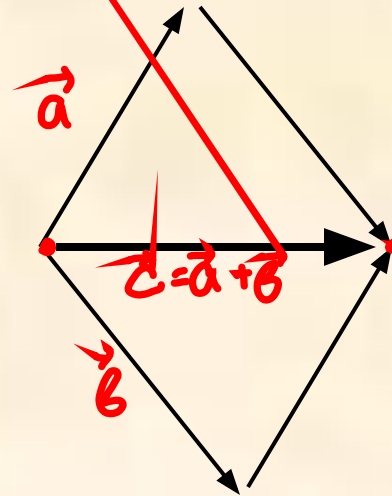
# Правила сложения двух векторов:



1) правило треугольника:



2) правило параллелограмма:



---

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

Первое слагаемое, второе слагаемое, сумма (результат сложения)

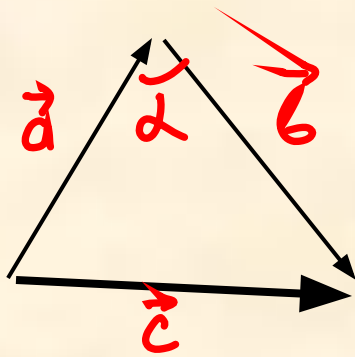


# Длина вектора

(другими словами: модуль вектора или абсолютное значение вектора)

$$|\vec{a}| \equiv a \quad (\text{длина } \vec{a})$$

Теорема косинусов для определения длины суммарного вектора



$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \alpha$$

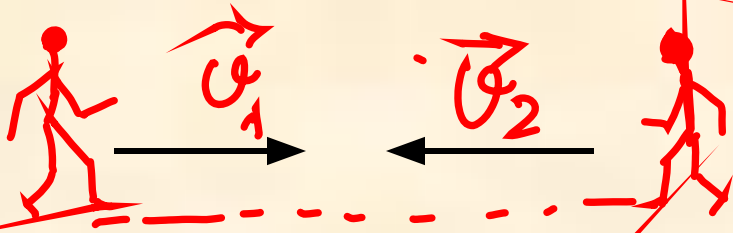
Если  $\alpha = \frac{\pi}{2} = 90^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0 \rightarrow$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

«Теорема Пифагора»

# Примеры векторной суммы в физике

## Сложение скоростей



Скорость сближения двух человек равна сумме скоростей этих людей

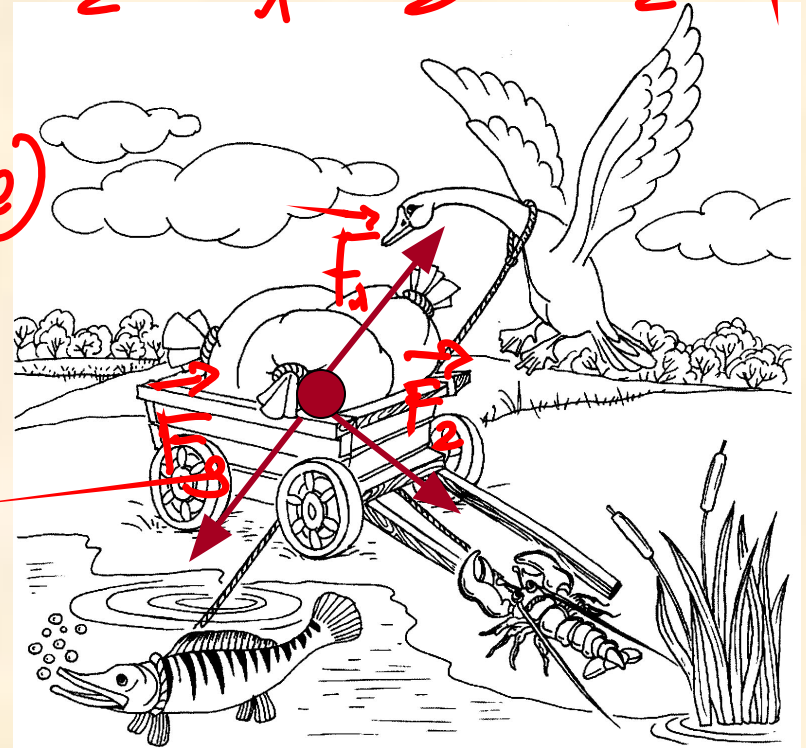
$$v_{\Sigma} = v_1 + v_2 \rightarrow v_{\Sigma} = v_1 + v_2$$

## Сложение сил

(векторное)

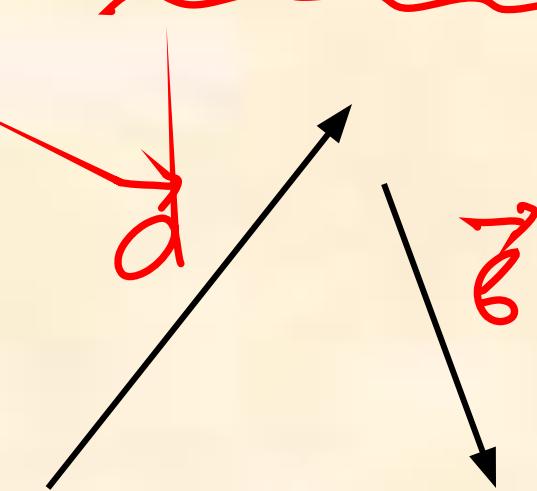
Равнодействующая (суммарная) сила равна геометрической сумме сил, действующих на физическое тело

$$F_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n F_i = F_1 + F_2 + F_3$$





# Вычитание векторов



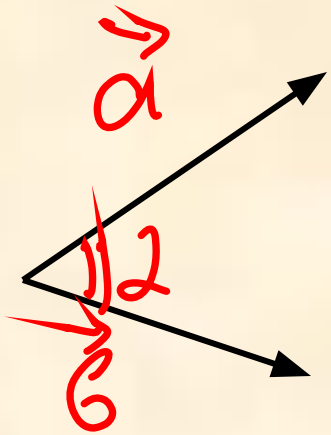
$$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$

## Пример:

Корабли в море и наблюдатель на берегу



# Скалярное (геометрическое) умножение векторов



$$\underline{c} = \vec{a} \cdot \vec{b} \\ = (|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \alpha)$$

$$c = a \cdot b \cdot \cos \alpha$$

Результат скалярного произведения двух векторов равен произведению длин векторов на косинус угла между ними



Пример скалярного произведения:

Определение работы

$$A = (\vec{F} \cdot \vec{\Delta S}) =$$

$$A = F \cdot \Delta S \cdot \cos \alpha$$

