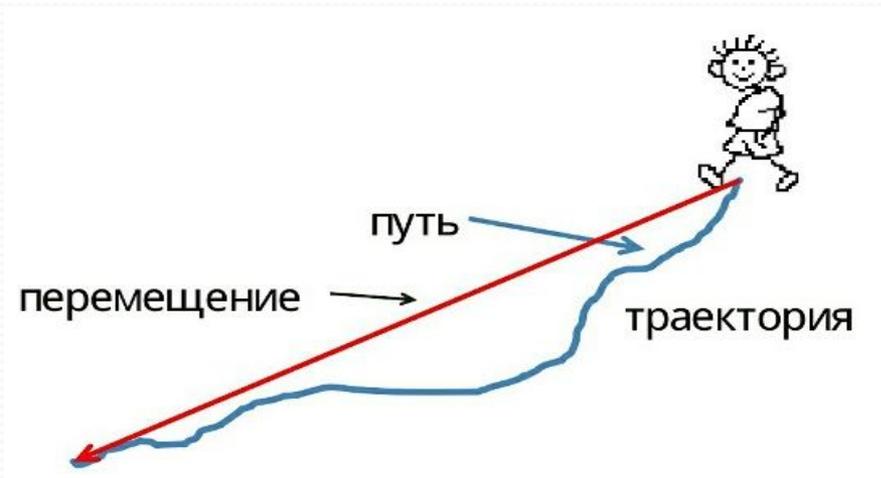


# Кинемати ка

*Иванченко Е.А.,  
учитель физики и математики  
ГБОУ СОШ № 548, Санкт-Петербург*

# Основные понятия кинематики

- **Механическим движением** тела называют изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени;
- Тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь, называется **материальной точкой**;
- **Траектория** - некоторая линия, которую описывает тело (материальная точка) с течением времени, перемещаясь из одной точки в другую;





Долгое время понятия о кинематике были основаны на работах Аристотеля, в которых утверждалось, что скорость падения пропорциональна весу тела, а движение в отсутствие сил невозможно. Только в конце XVI века этим вопросом подробно занялся Галилео Галилей. Изучая свободное падение (знаменитые опыты на Пизанской башне) и инерцию тел, он доказал неправильность идей Аристотеля. Итоги своей работы по данной теме он изложил в книге «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки, относящихся к механике и местному движению».

Рождением современной кинематики можно считать выступление Пьера Вариньона перед Французской Академией наук 20 января 1700 года. Тогда впервые были даны понятия скорости и ускорения в дифференциальном виде.

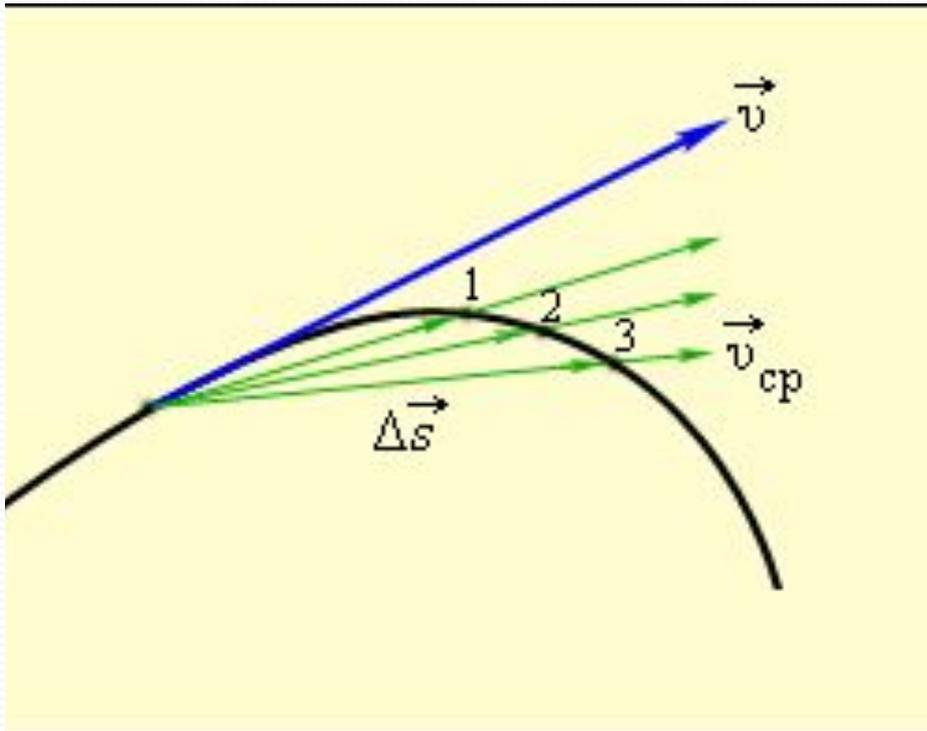
В XVIII веке Ампер первый использовал вариационное исчисление в кинематике.

# СКОРОСТЬ:

**Средняя скорость** –  
есть отношение  
пройденного пути ко  
времени движения

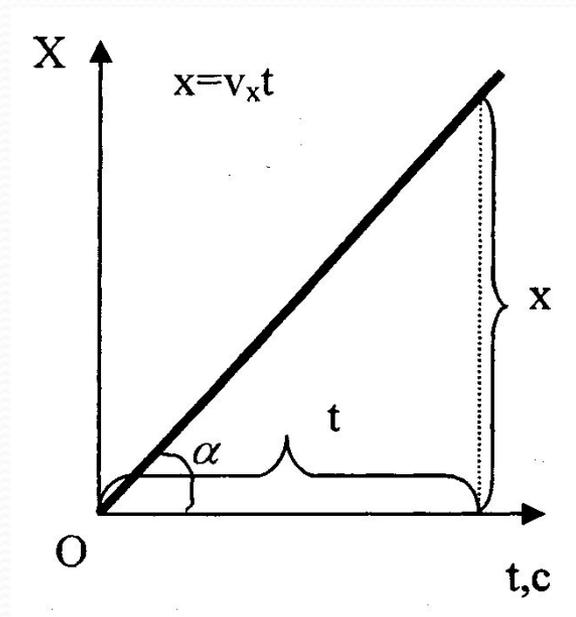
$$v_{\text{ср}} = \frac{s_1}{t_1} + \frac{s_2}{t_2} + \dots + \frac{s_n}{t_n}$$

**Мгновенная скорость**  
определяется как  
предел, к которому  
стремится средняя  
скорость на  
бесконечно малом  
промежутке времени  
 $\Delta t$ ;

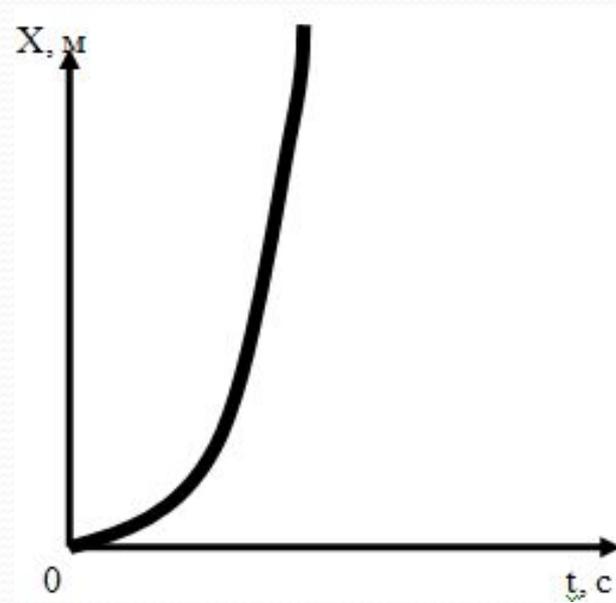


$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}; (\Delta t \rightarrow 0).$$

## Прямолинейное **равномерное** движение



## Прямолинейное **равнопеременное** движение



Закон прямолинейного **равномерного** движения

$$x = x_0 + v_x t$$

Закон прямолинейного **равноускоренного** движения

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

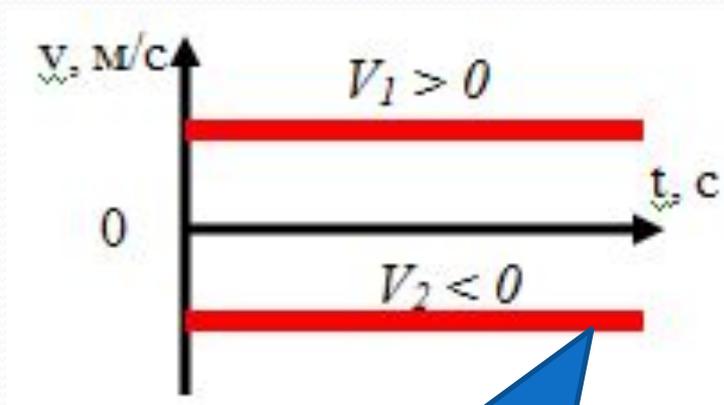
# ВИДЫ

▣ Прямолинейное  
равномерное движение

# ДВИЖЕНИЯ

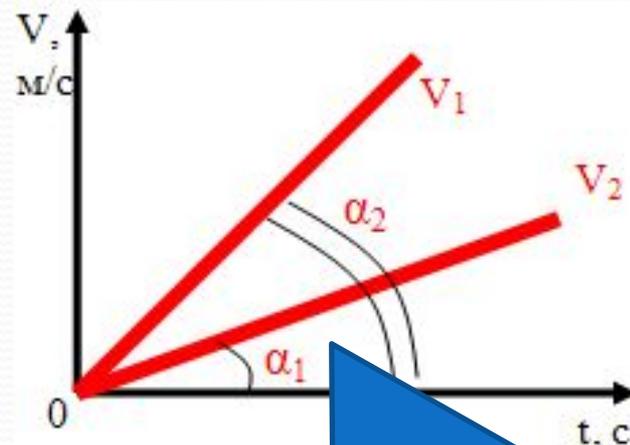
▣ Прямолинейное  
равнопеременное движение

▣ СКОРОСТЬ

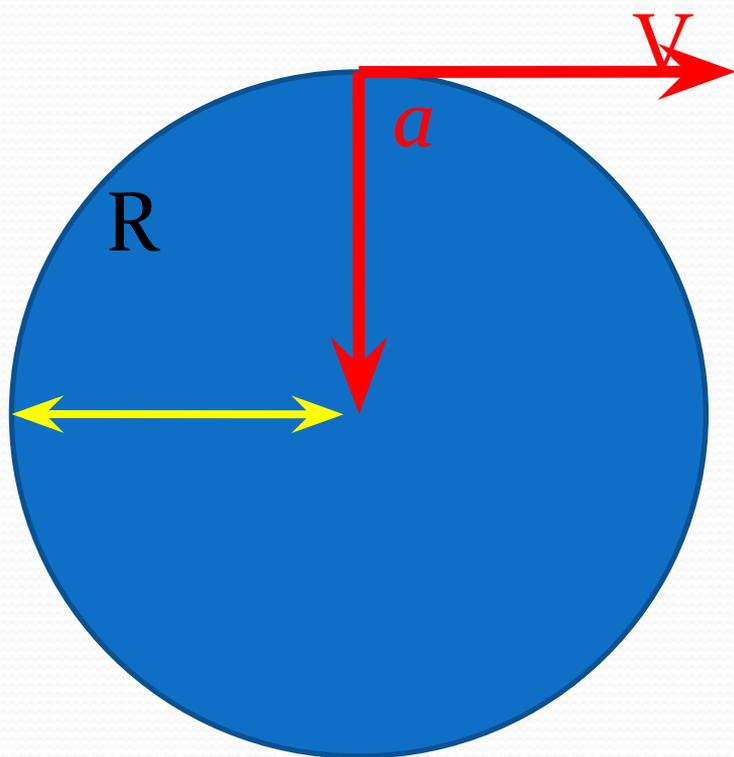


$V_1$  и  $V_2$  -  
противоположно  
направлены

▣ СКОРОСТЬ



Чем больше угол  
наклона прямой  
скорости, тем  
больше ускорение  
тела



**Ускорение  $a$**

направлено к  
центру

(центростремительное)

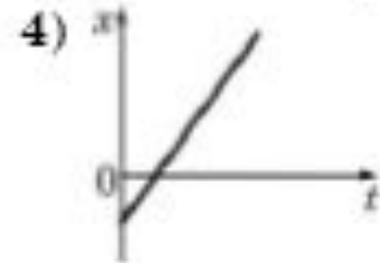
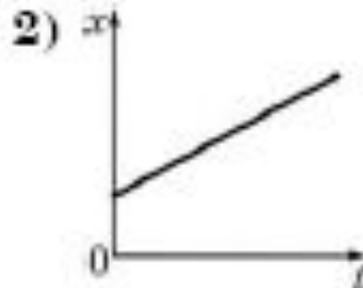
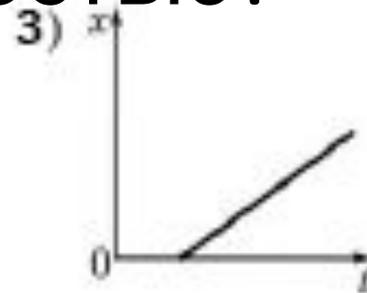
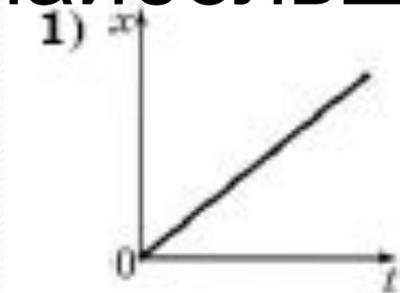
**Скорость**

направлена по  
касательной к  
окружности

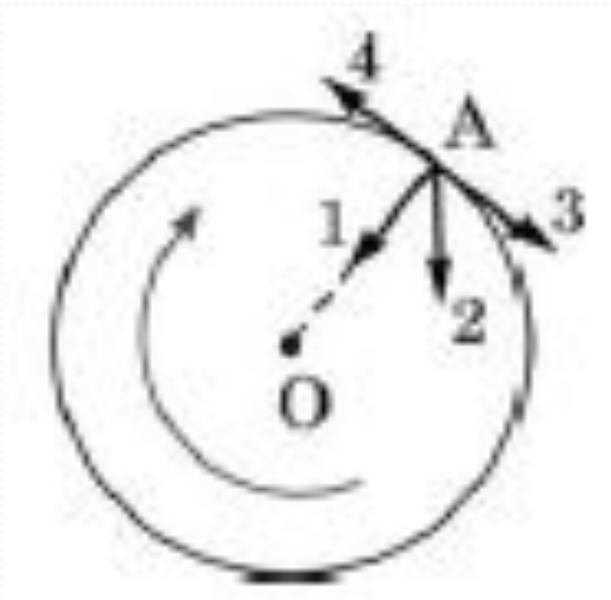


# Задачи

На рисунках представлены графики зависимости координаты от времени для четырех прямолинейно движущихся тел. Какое из тел движется с наибольшей скоростью?



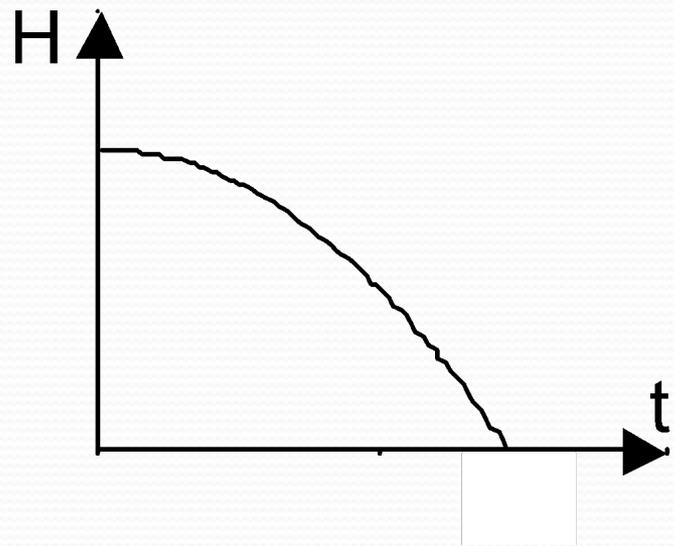
Тело движется по окружности по часовой стрелке. Какой из изображенных векторов совпадает по направлению с вектором скорости в точке А?



- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4

Изменение высоты тела над поверхностью Земли с течением времени представлено на графике. Что можно сказать по этому графику о характере движения тела?

1. тело движется по параболе
2. тело движется равномерно
3. тело движется с некоторым ускорением
4. тело движется с ускорением, равным нулю

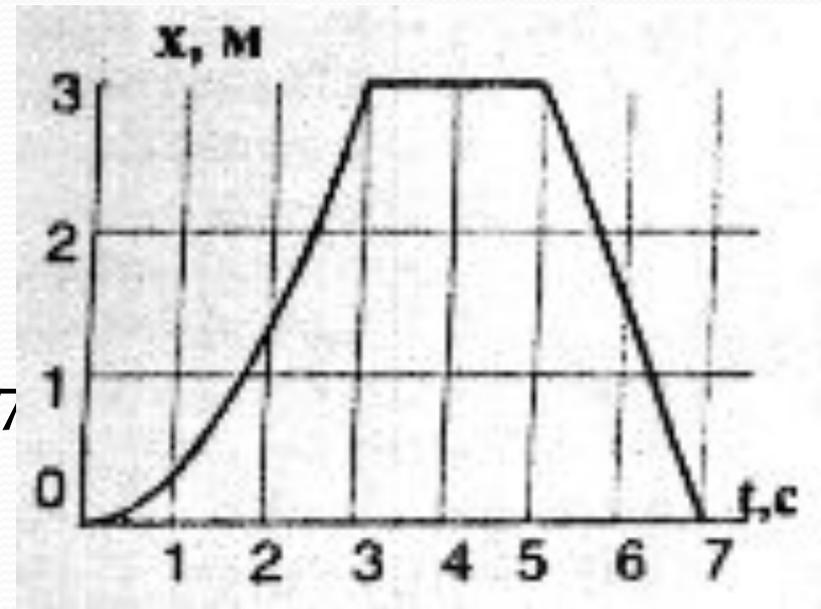


Вертолет летит в горизонтальном направлении со скоростью  $20 \text{ м/с}$ . Из него выпал груз, который коснулся земли через  $4 \text{ с}$ . На какой высоте летит вертолет? Сопротивление воздуха движению груза не учитывать.

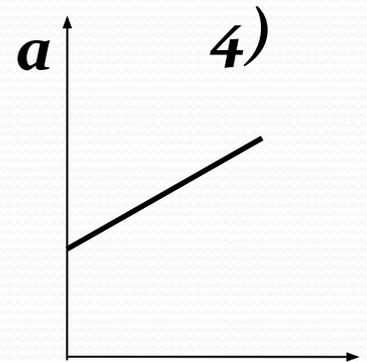
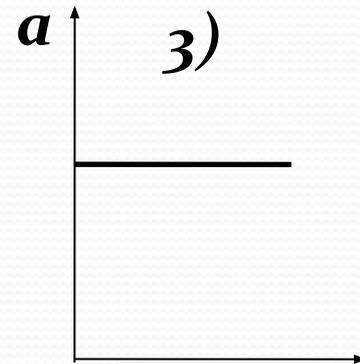
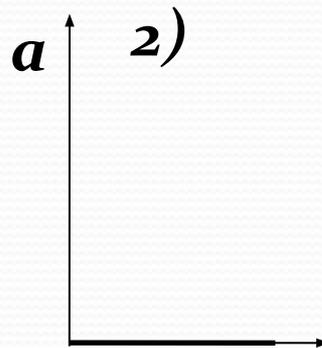
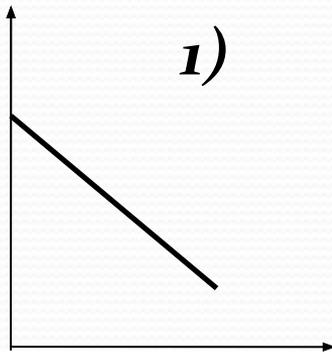
1. **40 м.**
2. **80 м.**
3. **160 м.**
4. **320 м.**

На рисунке изображен график изменения координаты велосипедиста с течением времени. В какой промежуток времени велосипедист двигался с изменяющейся скоростью?

1. Только от 0 до 3 с
2. Только от 3 до 5 с
3. Только от 5 до 7 с
4. От 3 до 5 с и от 5 до 7 с



На рисунках изображены графики зависимости модуля ускорения от времени движения. Какой из графиков соответствует равномерному прямолинейному движению?





**Конец**