

КИНЕМАТИКА

(ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ)



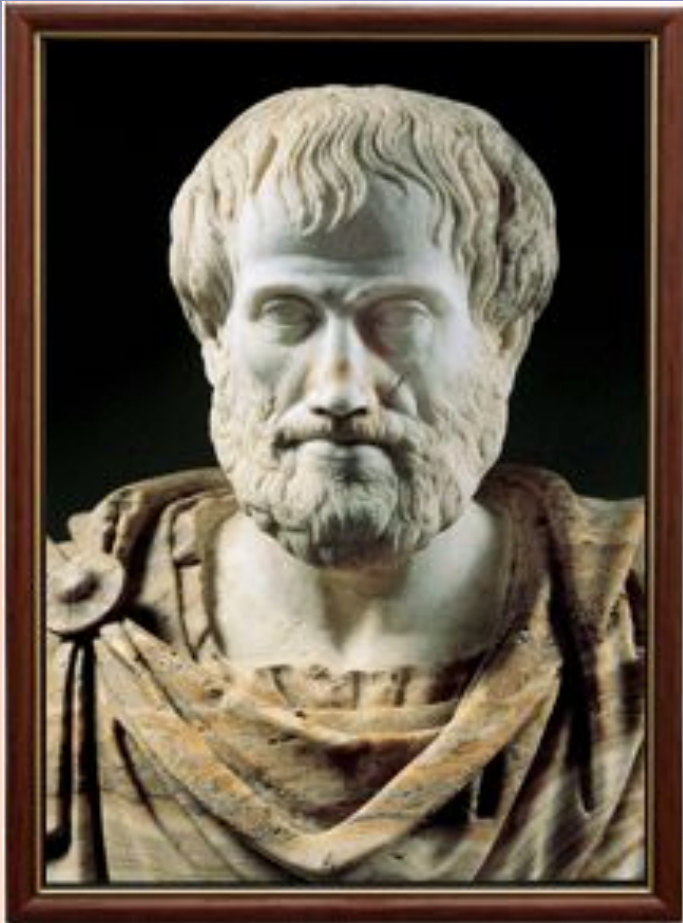
*Дудко Ольга Николаевна
Лидский колледж ГрГУ им.Я.Купалы*

Вопросы на рассмотрение:

- ▣ 1. Основные понятия кинематики.
- ▣ 2. Способы задания движения точки.
- ▣ 3. Скорость точки.
- ▣ 4. Ускорение точки.
- ▣ 5. Частные случаи движения точки.

История развития

□ Долгое время понятия о кинематике **кинематики** были основаны на работах



Аристотеля, в которых утверждалось, что скорость падения пропорциональна весу тела, а движение в отсутствие сил невозможно.

Аристотель родился в Стагире, во Фракии, в 384 г. до н. э. Он был учеником Платона.

Естественные движения бывают прямолинейными, как, например, те движения, которые мы постоянно видим вокруг себя (падение тяжелых тел, подъем легких тел), или **круговыми**, подобно круговращению звезд

История развития

кинематики Галилео Галилей -



великий итальянский физик, математик, инженер и астроном, один из основателей современного естествознания. Еще подростком познакомился Галилей с трудами древнегреческих ученых Аристотеля, Архимеда, Евклида и в 20 лет, оставив медицину, которую изучал в Пизанском университете, погрузился в занятия физикой и астрономией.

- Он **создал раздел науки о движении — кинематику**, законы которой вывел из точных экспериментов; сформулировал некоторые принципы классической механики; развил законы статики; заложил основы небесной механики.

История развития кинematики



- 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.

Исаак Ньютон (Isaac Newton)

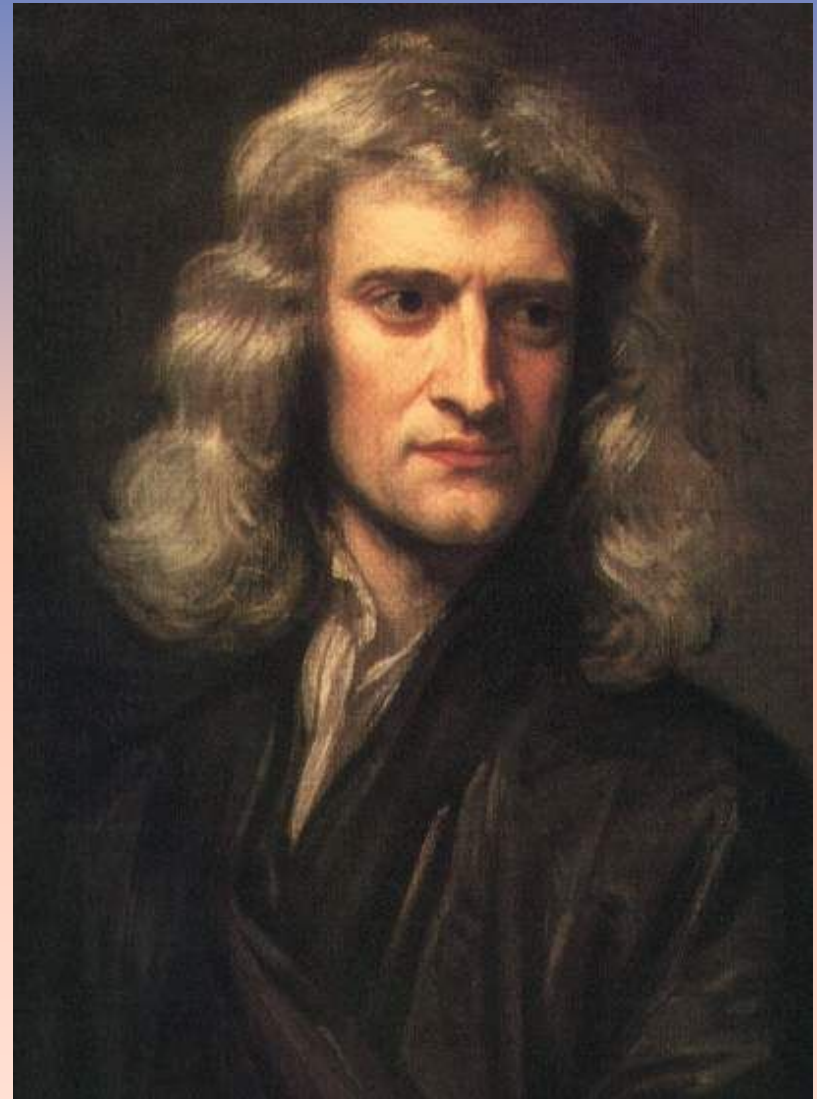
4 января 1643
Родился *Вулсторп (Woolsthorpe)*
Англия

31 марта 1727
Умер *Лондон (London)*
Англия

**физик, математик, астроном,
алхимик и философ**

Важнейшие работы

**закон всемирного тяготения
дифференциальное и
интегральное исчисления
изобрел зеркальный телескоп
развил корпускулярную теорию света**



Альберт Эйнштейн

(Albert Einstein)

Родился *14 марта 1879*
Ульм (Ulm)
Германия

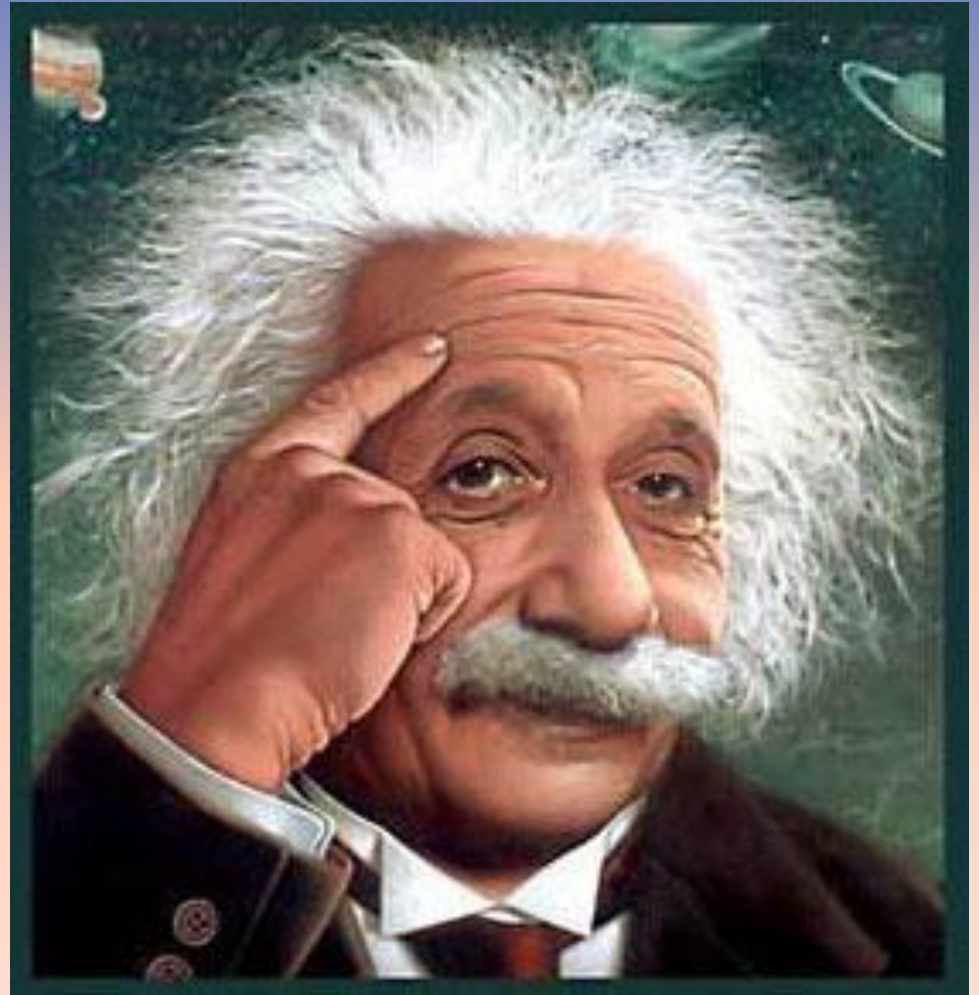
Умер *18 апреля 1955*
Принцетон (Princeton)
США (New Jersey)

величайший ученый 20 века

Важнейшие работы:

**теория относительности;
квантовая и статистическая
механика; космология**

**Нобелевская премия по
физике 1921**



Краткая историческая справка

- Развитие кинематики как науки началось еще в древнем мире и связано с таким именем как Галилей , который вводит понятие ускорения . Развитие кинематики в XVIII в. связано с работами Эйлера, заложившего основы кинематики твердого тела и создавшего аналитические методы решения задач механики.
- Более глубокие исследования геометрических свойств движения тела были вызваны развитием техники в начале XIX в. и, в частности, быстрым развитием машиностроения.
- Крупные исследования в области кинематики механизмов и машин принадлежат и русским ученым: основоположнику русской школы теории машин и механизмов П.Л. Чебышеву (1821-1894), Л.В. Ассуру (1878-1920), Н.И. Мерцалову (1866-1948), Л.П.Котельникову (1865-1944) и другим ученым.



A long-exposure photograph of a highway at night, showing curved light trails from cars. The left side of the road is illuminated by bright white and yellow light trails, while the right side shows red and white light trails. The background is dark with some distant city lights.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИНЕМАТИКИ.

Основные понятия кинематики:

Раздел механики, занимающийся изучением механического движения материальных точек или тел без учета сил, вызывающих это движение, называется *кинематикой*.

Основная задача кинематики:

зная закон движения данного тела, определить все кинематические величины, характеризующие как движение тела в целом, так и движение каждой из его точек в отдельности.



Кинематика - это описание движения тел с математическими ответами на вопросы:

1. Где?



2. Когда?



3. Как?



Для получения ответов на поставленные вопросы необходимы следующие понятия:



Основные понятия кинематики:

Механическое движение

Система отсчета

Материальная точка

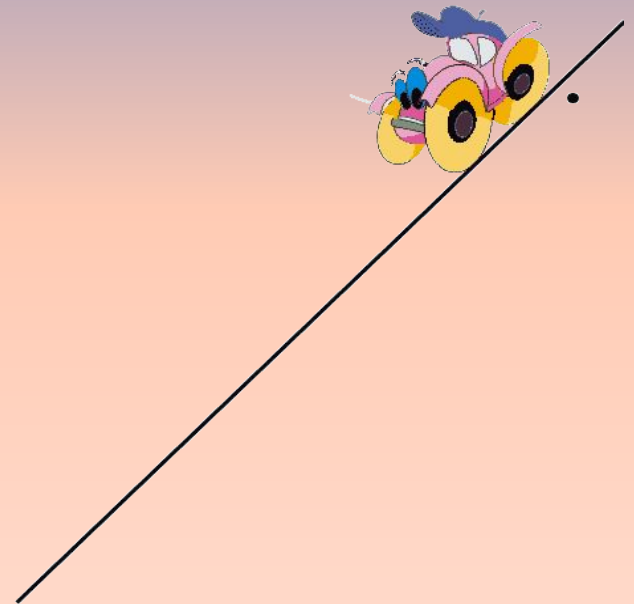
Траектория

Путь

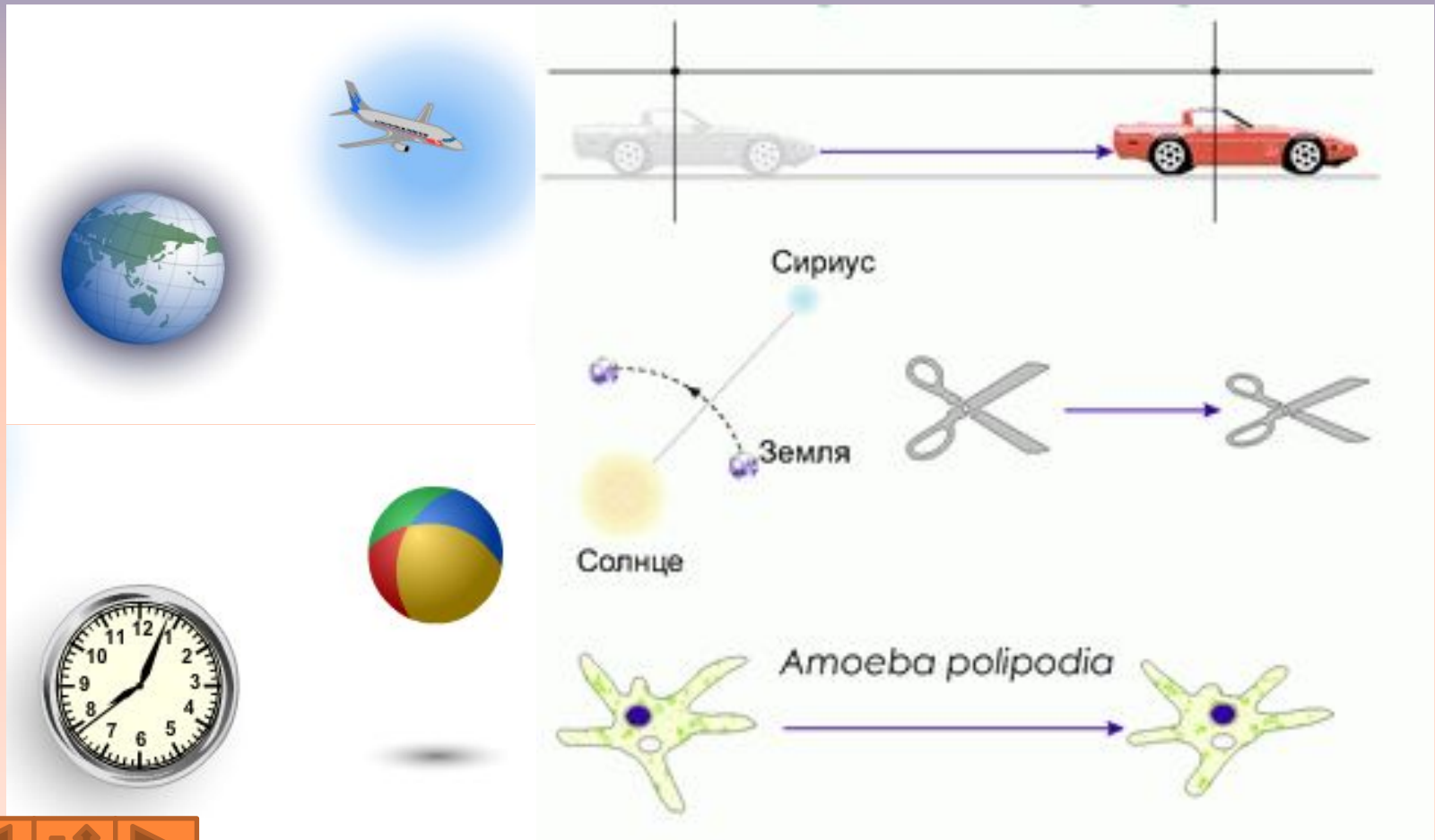
Расстояние

Скорость

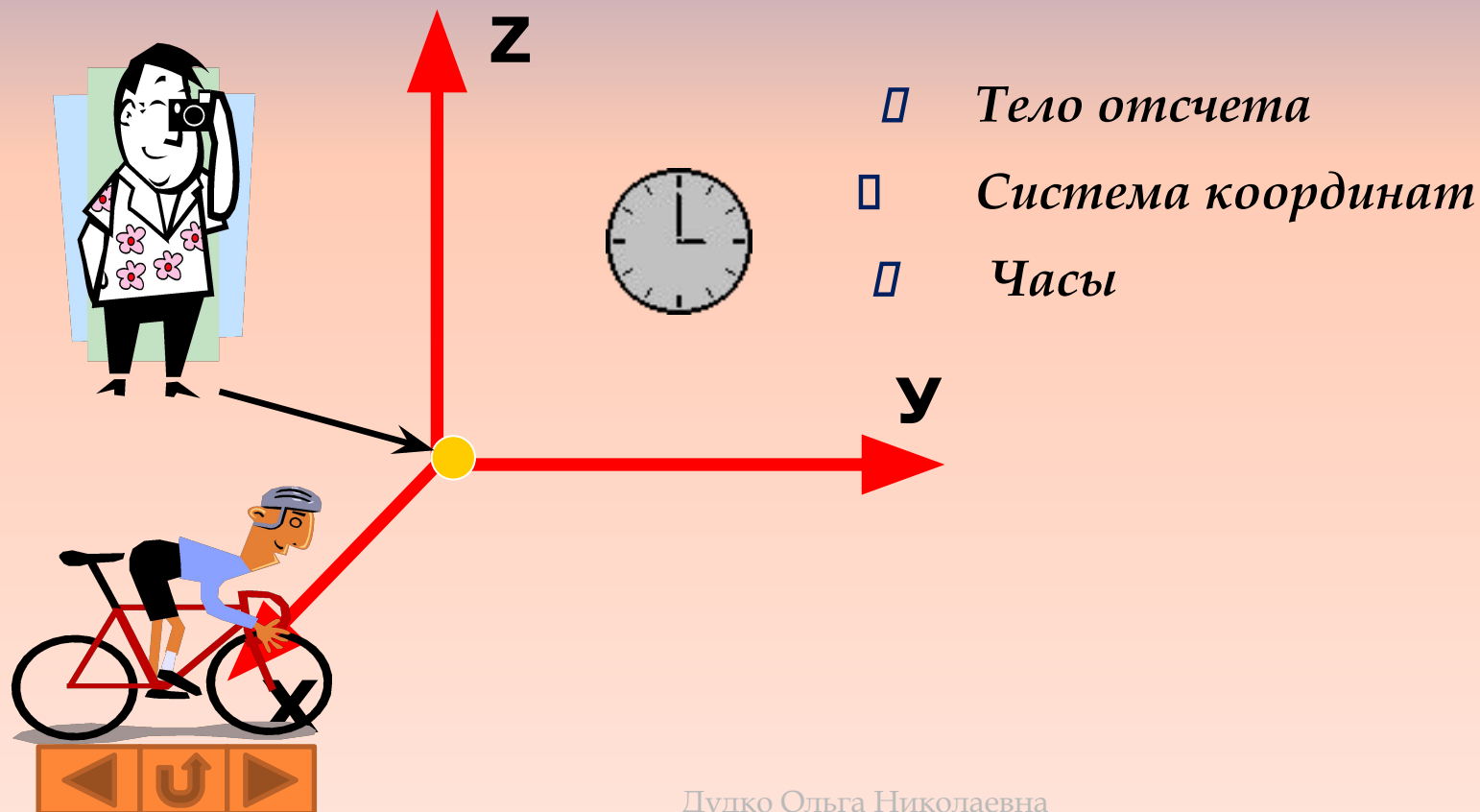
Ускорение



Механическим движением тела (точки) называется изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени.



Для того чтобы определить положение точки в пространстве необходимо иметь какое-то неподвижное тело или связанную с ним систему координатных осей, которую называют **системой отсчета**



Материальная точка

Тело можно считать материальной точкой, если:

1. расстояния, проходимые телом, значительно больше размеров этого тела;

2. тело движется поступательно, т.е. все его точки движутся одинаково в любой момент времени.

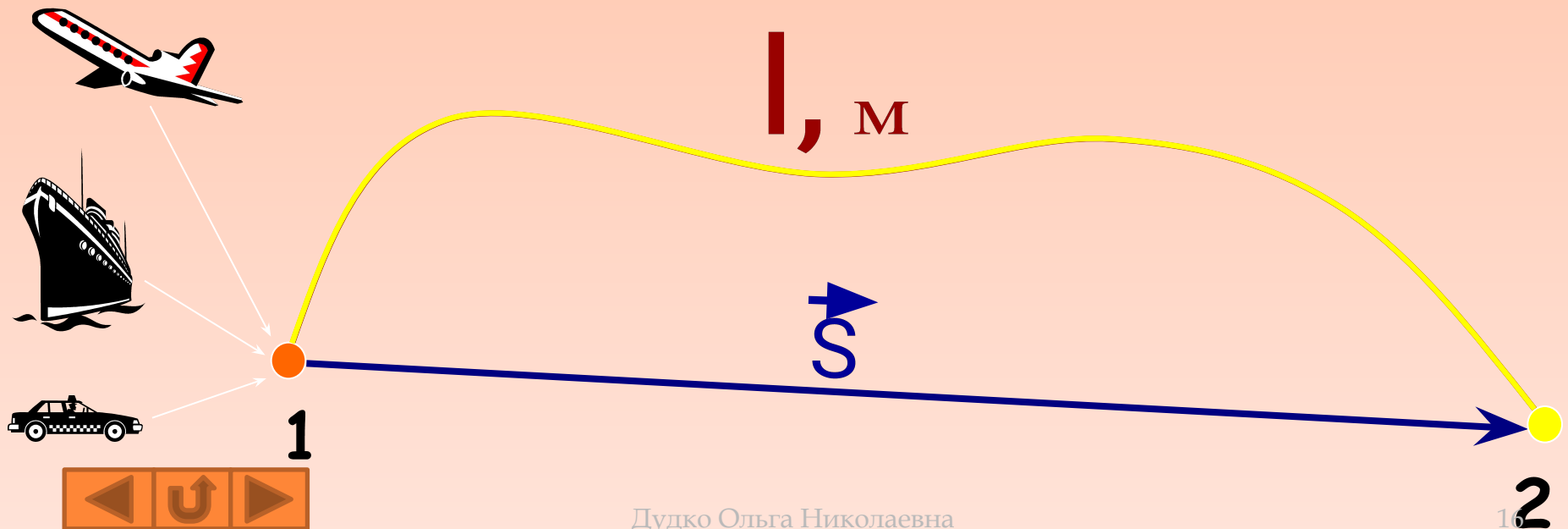


Материальная точка – тело, размерами и формой которого в условиях рассматриваемой задачи можно пренебречь;

Траектория – условная линия движения тела в пространстве;

Путь – длина траектории;


Перемещение – направленный отрезок



Самостоятельно выявите разницу между понятиями «расстояние» и «путь». Учебник Аркуша А.И. «Техническая механика» стр.82.

Расстояние (s) -длина участка траектории, отсчитанная от некоторой ее неподвижной точки, принятой за начало отсчета. S может быть как «+» так и «-».

При движении точка за определенный промежуток времени проходит некоторый **путь (L)**, который измеряется вдоль траектории в направлении движения. Следовательно, путь L величина всегда «+».

A long-exposure photograph of a highway at night, showing curved light trails from cars. The left side of the road is illuminated by bright white and yellow headlights, while the right side shows red taillights. The background is dark with some distant city lights.

2. СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ДВИЖЕНИЯ.

Посмотрим видео!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Способы задания движения точки

□ естественный

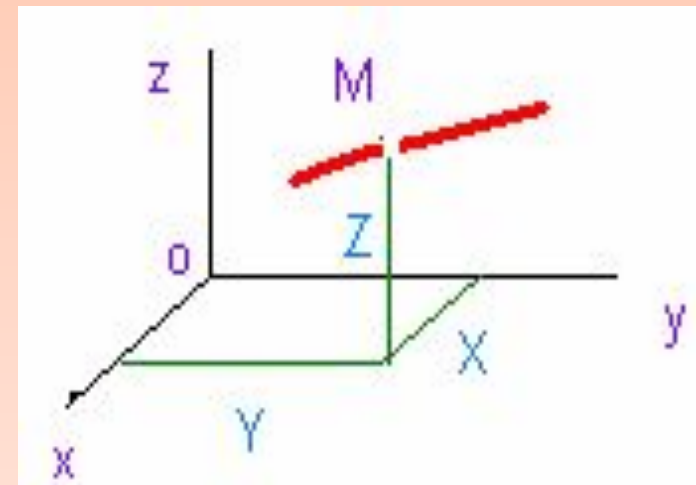
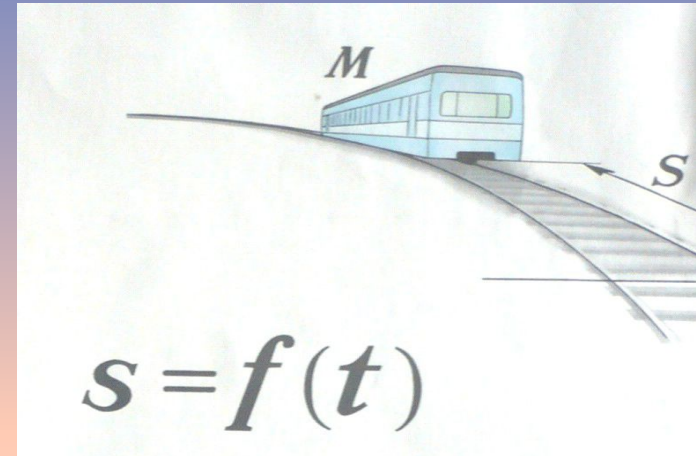
При этом способе задают: траекторию точки и закон движения по этой траектории

□ координатный

Положение точки относительно некоторой системы отсчета задано ее координатами.

Уравнения движения точки в прямоугольных координатах

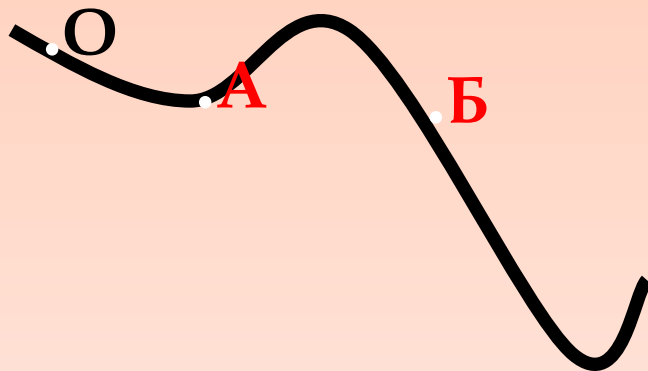
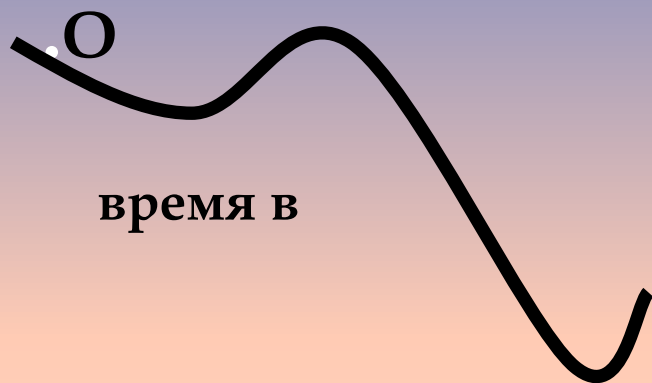
$$x = f_1(t), y = f_2(t), z = f_3(t)$$



Естественный способ задания движения.

- При изучении криволинейного движения точки необходимо уметь определять ее положение в системе координат в любой момент времени.
- Уравнение, определяющее положение движущейся точки в зависимости от времени, называется *уравнением движения*.
- При естественном способе задания движения задается траектория точки и закон движения точки по траектории.
-

Пример: пусть графически задана траектория точки. Точка О – начало отсчета. Уравнение движения точки по траектории $S=0.5 t^2$. Определить где находится точка на траектории в момент времени 0 сек, 1 и 2 сек.



Решение: для определения местоположения точки (или пройденного пути) подставим

уравнение движения.

$S_{(0)} = 0$ м (точка находится в начале отсчета) – точка О

$S_{(1)} = 0.5 * 1^2 = 0.5$ м – точка А

$S_{(2)} = 0.5 * 2^2 = 2$ м – точка Б

Координатный способ задания движения.

- Когда траектория точки неизвестна, то положение точки на плоскости определяется координатами x и y . Если при этом известна система уравнений, выражающих зависимость изменения координат с течением времени, то, подставляя в эти уравнения значение t , можно определить положение точки и восстановить траекторию.

- $X=f_1(t)$

- $Y=f_2(t)$

Пример: изобразите в системе координат траекторию движения точки, если

$$X=0,5t^2$$

$$Y=2t-1$$

- ▣ *Решение:* для восстановления траектории найдем зависимость координат от времени, заполнив таблицу:

t	0	1	2	3
X	0	0.5	2	4.5
Y	-1	1	3	5

В системе координат по рассчитанным точкам восстановим траекторию.

