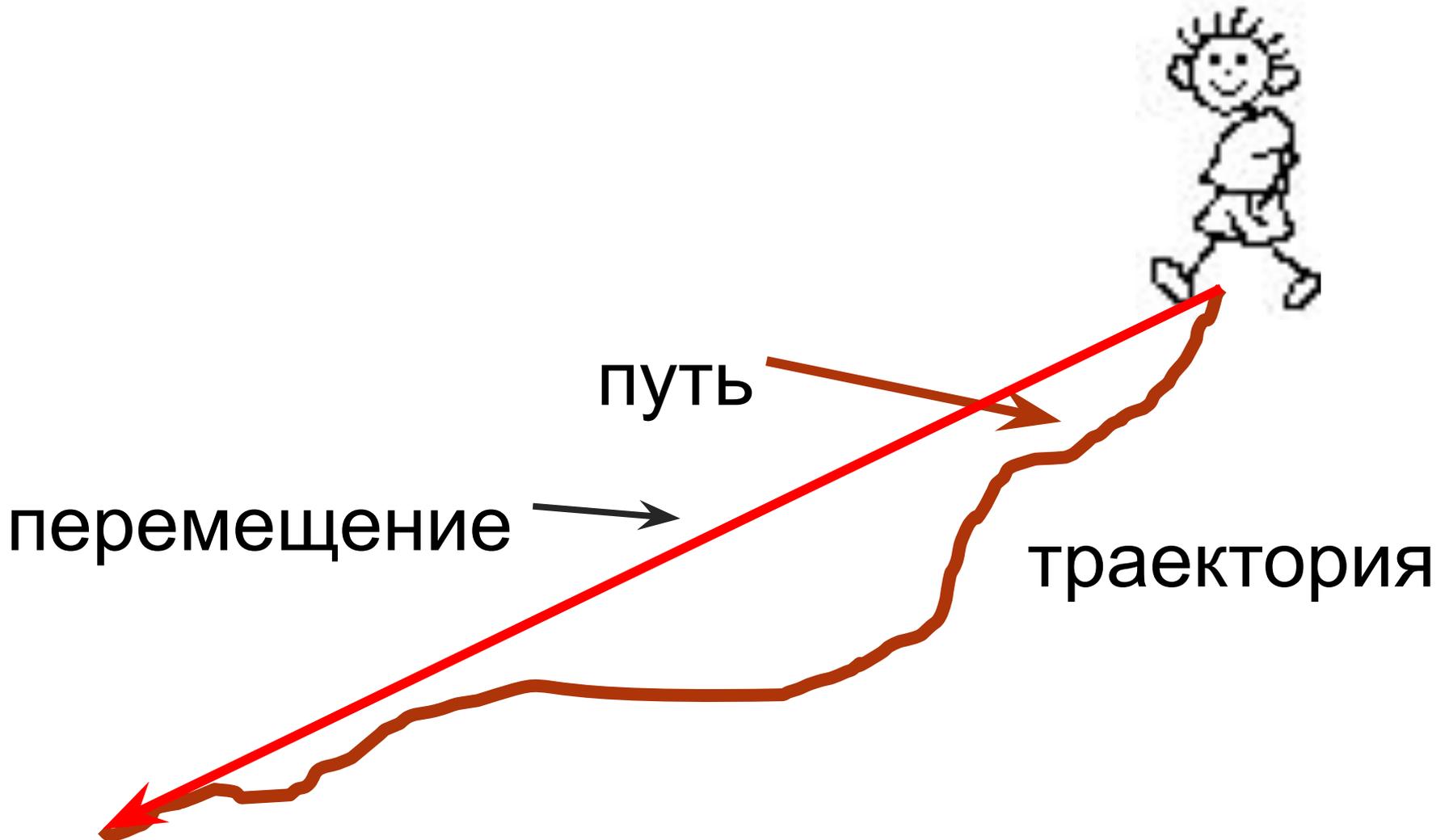




Траектория, путь и перемещение.

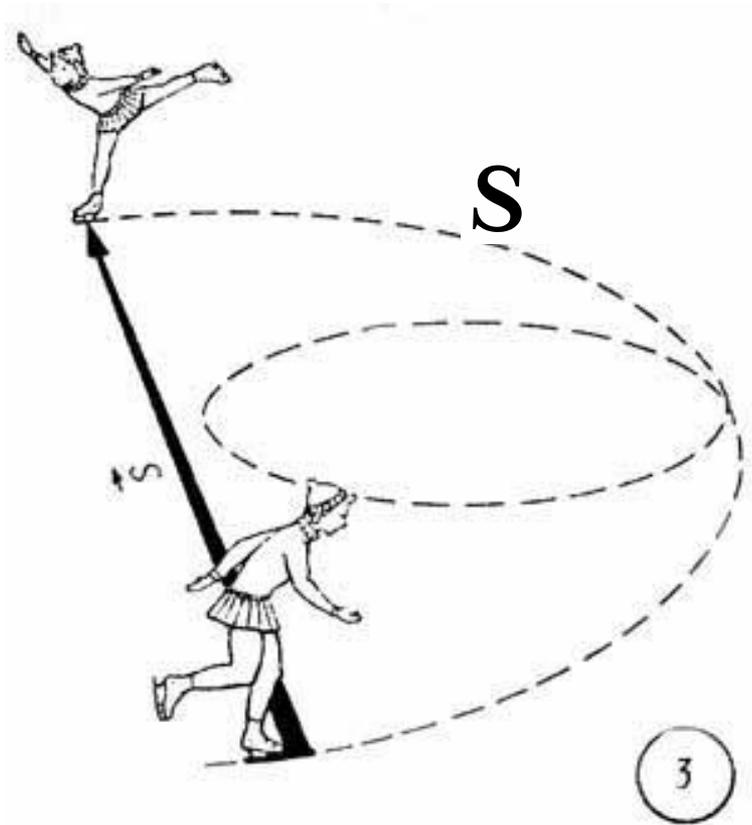
# Скалярные и векторные величины



**Траектория**- линия, вдоль которой движется тело.

**Путь  $S$**  - длина траектории, пройденной за время наблюдения.

**Перемещение тела  $\vec{S}$**  - это вектор, проведенный из начального положения тела в его конечное положение.



$S$  - путь (скалярная  
величина)  
 $\vec{S}$  - перемещение

# *Виды движения*



криволинейное



прямолинейное

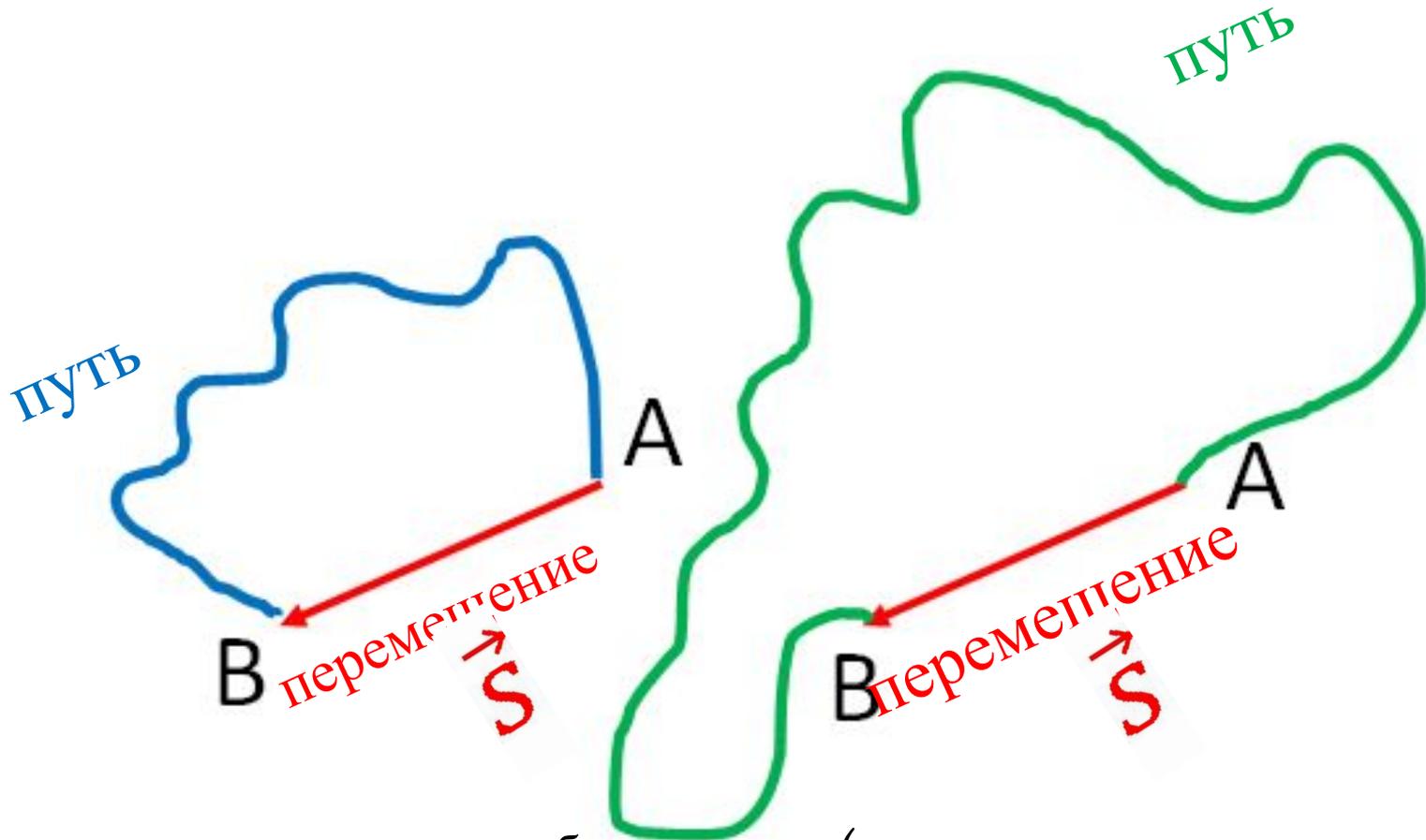
***Траектория – линия, которая показывает как движется тело.***

# Различие между путём и перемещением

- **Путь – скаляр, а перемещение вектор.**



# Зависит ли путь и перемещение от траектории?



Чем длиннее траектория, тем больше путь (путь - это длина траектории).

Перемещение от траектории не зависит.

# Различие между путём и перемещением

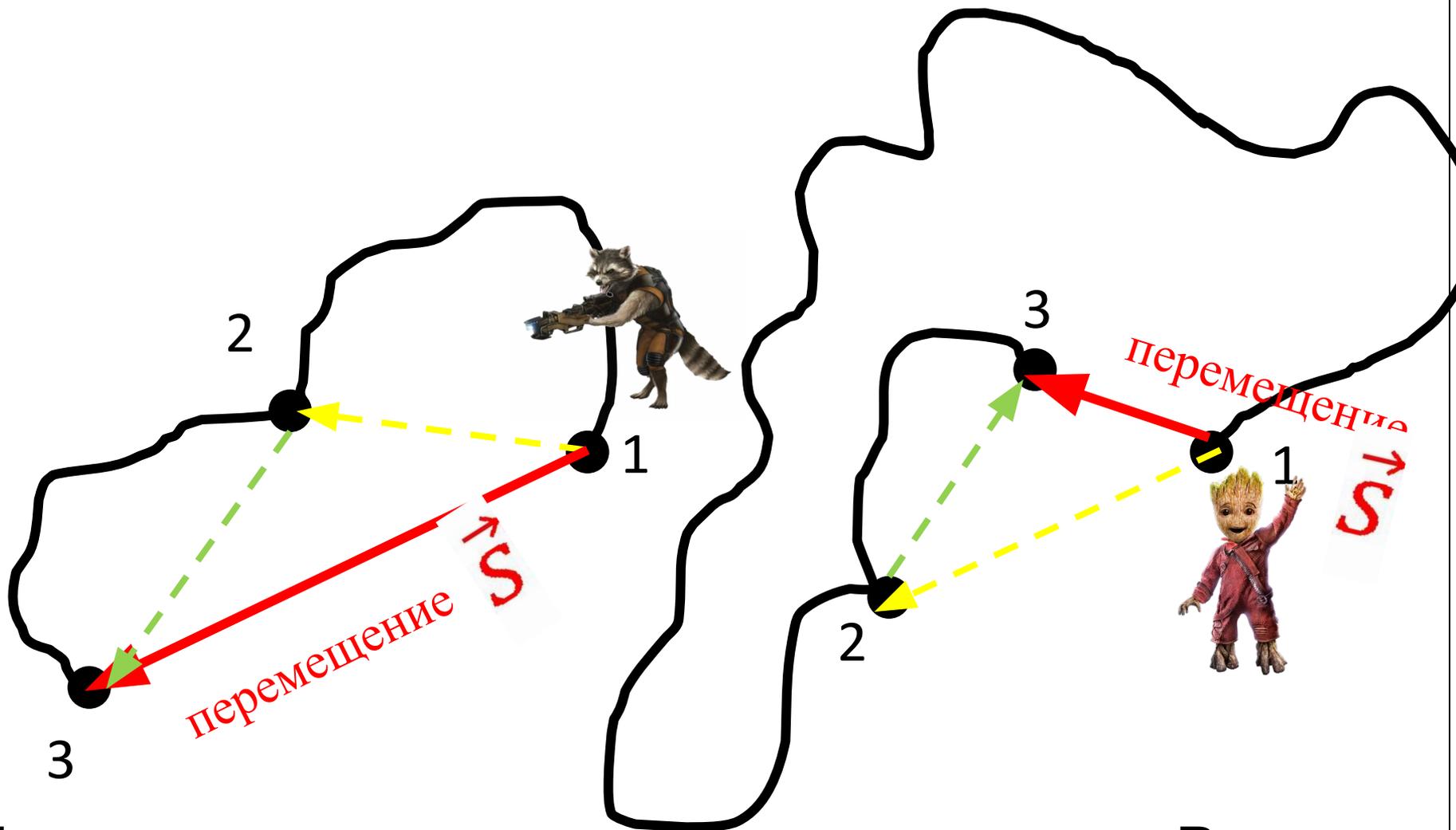
- **Путь – скаляр, а перемещение вектор.**
- **Путь зависит от траектории, а перемещение нет.**



# Различие между путём и перемещением

- **Путь – скаляр, а перемещение вектор.**
- **Путь зависит от траектории, а перемещение нет.**
- **Перемещение может быть положительным (увеличение координаты точки) и отрицательным (уменьшение координаты точки), а путь всегда строго положителен (это длина траектории).**





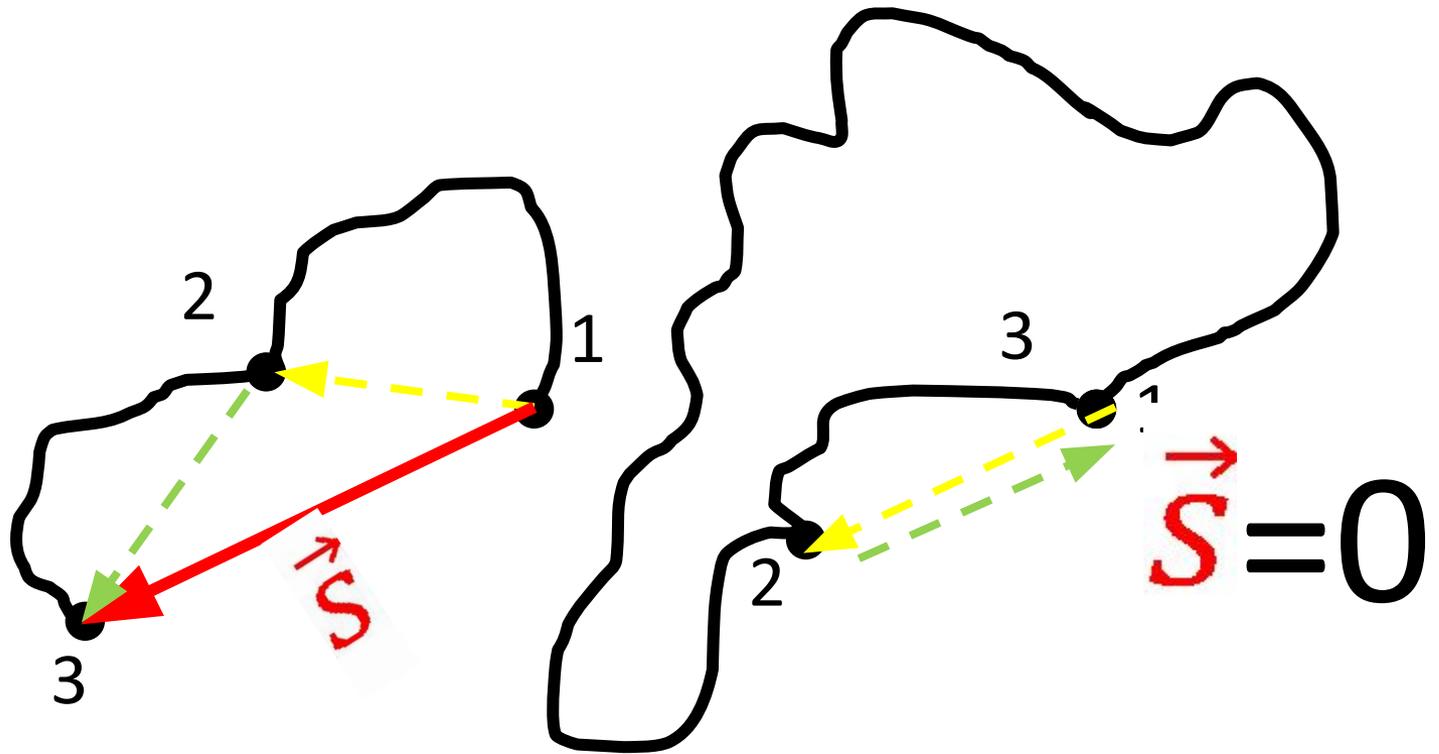
Как изменились путь и перемещение, когда Ракета и Грут перешли из точки 2 в точку 3? Увеличились или уменьшились?

# Различие между путём и перемещением

- **Путь – скаляр, а перемещение вектор.**
- **Путь зависит от траектории, а перемещение нет.**
- **Перемещение может быть положительным (увеличение координаты точки) и отрицательным (уменьшение координаты точки), а путь всегда строго положителен (это длина траектории).**
- **При движении тела путь может только увеличиваться, а модуль перемещения (длина вектора перемещения) может как увеличиваться, так и уменьшаться.**
- 



Если тело вернулось в начальную точку?

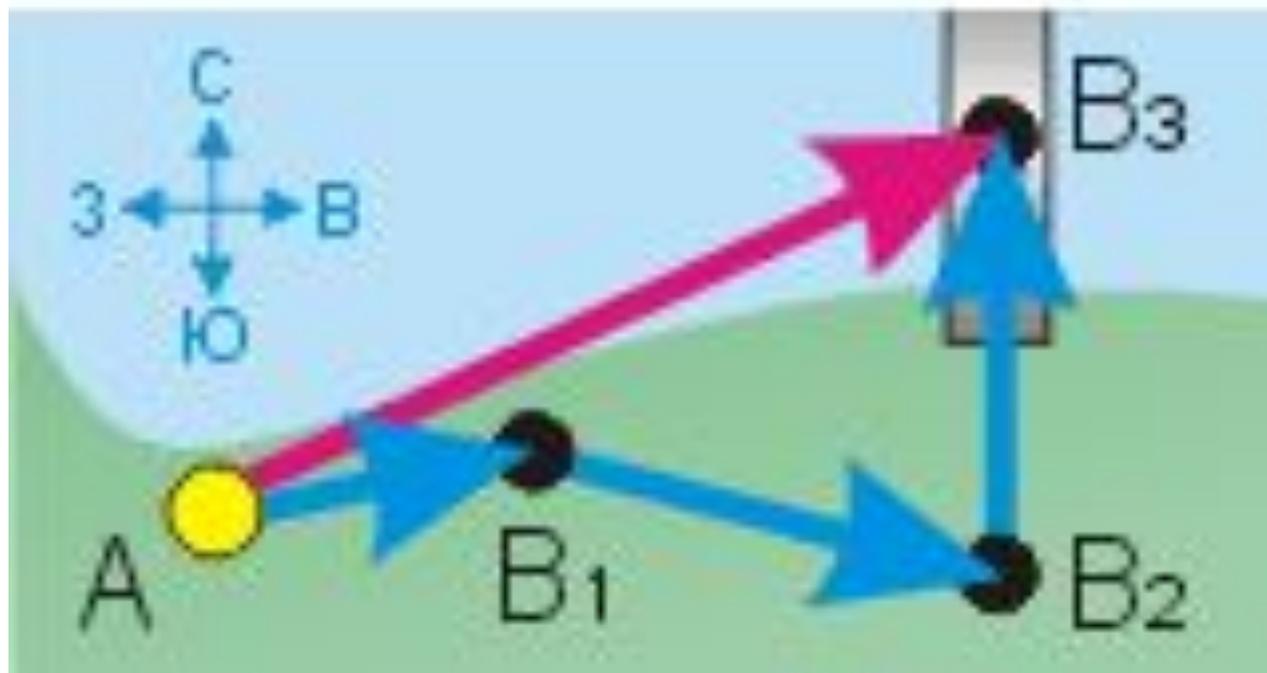


# Различие между путём и перемещением

- **Путь – скаляр, а перемещение вектор.**
- **Путь зависит от траектории, а перемещение нет.**
- **Перемещение может быть положительным (увеличение координаты точки) и отрицательным (уменьшение координаты точки), а путь всегда строго положителен (это длина траектории).**
- **При движении тела путь может только увеличиваться, а модуль перемещения (длина вектора перемещения) может как увеличиваться, так и уменьшаться.**
- **Если тело вернулось в начальную точку, то перемещение равно нулю, а путь не равно нулю.**



# Определение пройденного пути и перемещения

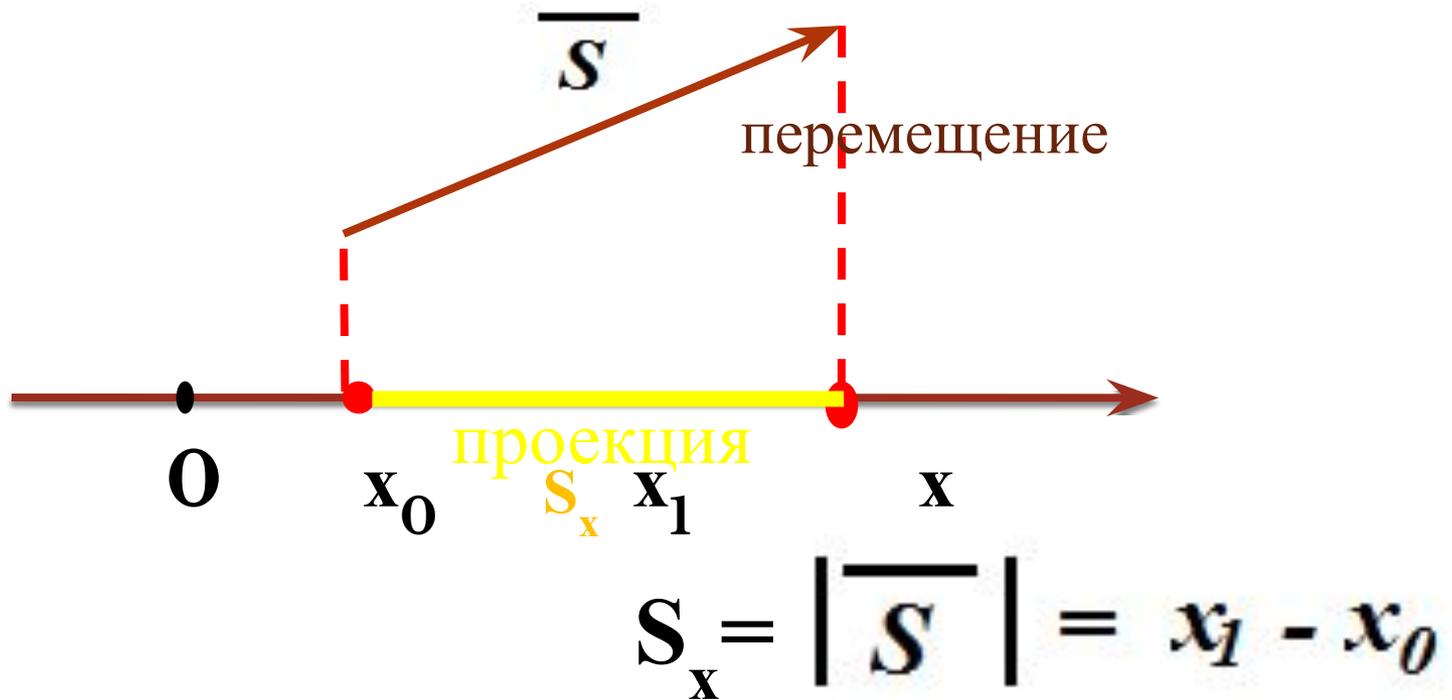


$$L = AB_1 + B_1B_2 + B_2B_3$$

$$\vec{S} = \overrightarrow{AB_3}$$

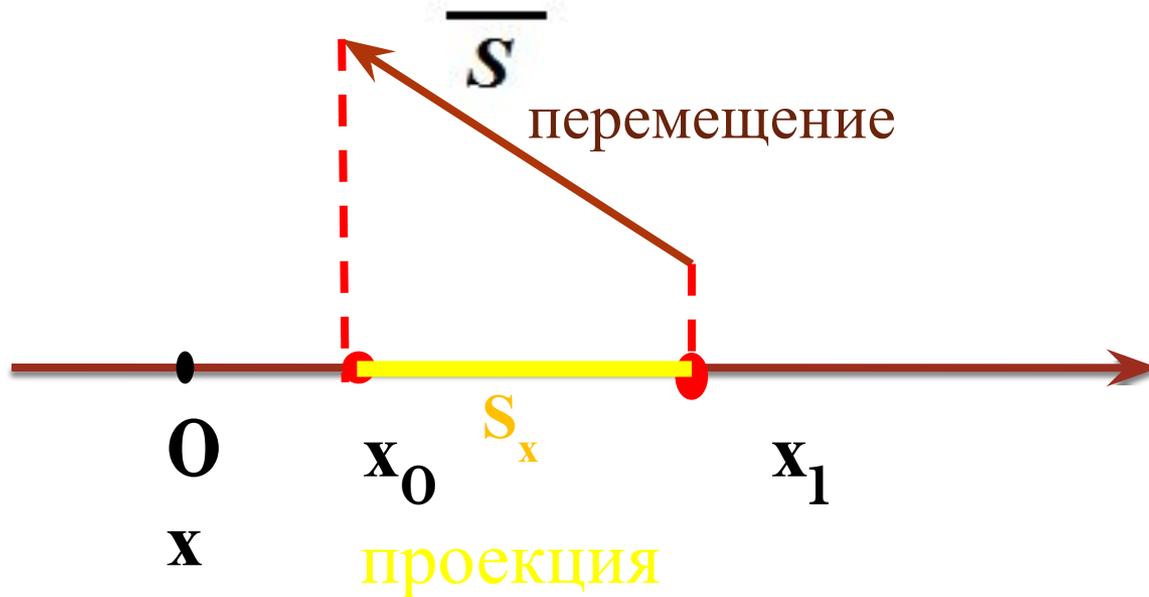
# Проекция вектора на ось

Проекция положительная ( $S_x > 0$ ), если направление вектора совпадает с направлением оси.



# Проекция вектора на ось

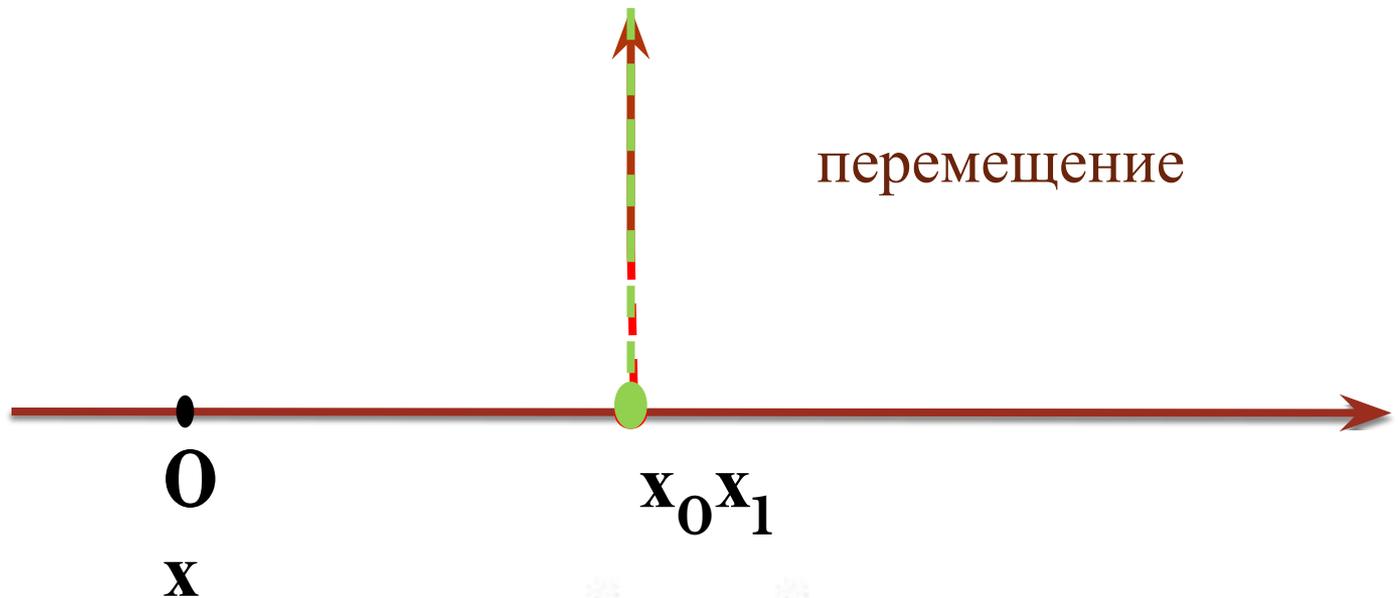
Проекция отрицательна ( $S_x < 0$ ), если направление вектора не совпадает с направлением оси.



$$S_x = |\vec{S}| = x_0 - x_1 < 0$$

# Проекция вектора на ось

Если вектор перпендикулярен оси, то при любом направлении вектора его проекция на ось равна нулю ( $S_x = 0$ ).



$$S_x = |\overline{S}| = x_1 - x_0 = 0$$

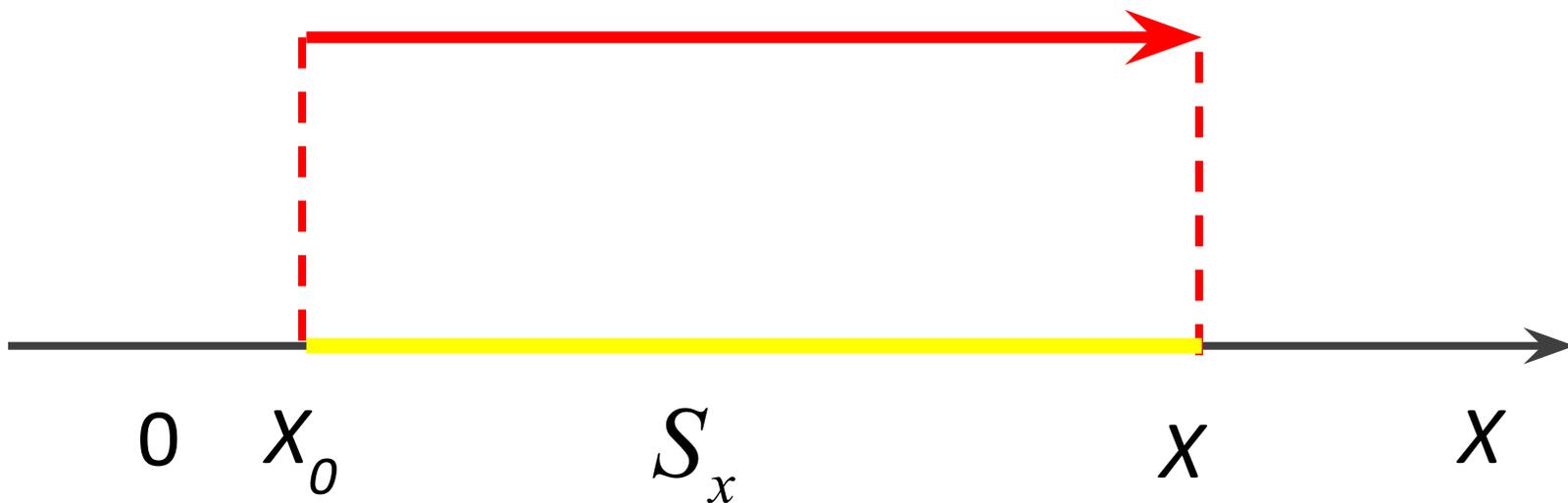
$\vec{S}$ -перемещение

$S_x$ -проекция перемещения

$$S_x = x - x_0$$

$$x = x_0 + S_x$$

$\vec{S}$



Задача. Автомобиль переместился из точки с координатой  $X_0=200\text{м}$  в точку с координатой  $X=-200\text{м}$ .  
Определите проекцию перемещения автомобиля.

*Дано:*

$$X_0=200$$

м

$$X=-200$$

м

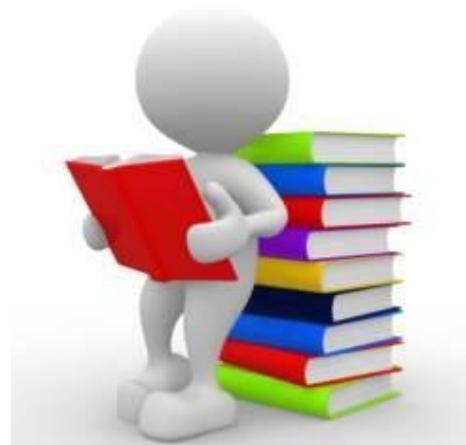
$$S_x=?$$

*Решение:*

$$S_x = x - x_0$$

$$S_x = -200 \text{ м} - 200 \text{ м} = -400 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } S_x = -400 \text{ м}$$



## Упражнение 3 (учебник, стр. 15), 1411



### УПРАЖНЕНИЕ 3

1. Мотоциклист, переехав через мост, движется по прямолинейному участку дороги. У светофора, находящегося на расстоянии 10 км от моста, мотоциклист встречает велосипедиста. За 0,1 ч с момента встречи мотоциклист перемещается на 6 км, а велосипедист — на 2 км от светофора (при этом оба они продолжают двигаться прямолинейно в противоположных направлениях).

Определите координаты мотоциклиста и велосипедиста и расстояние между ними спустя 0,1 ч после их встречи.

*Указание:* начертите ось  $X$ , направив её в сторону движения мотоциклиста и приняв за тело отсчёта мост. Обозначьте на этой оси координату светофора ( $x_c$ ), координаты велосипедиста ( $x_b$ ) и мотоциклиста ( $x_m$ ), которые они имели через 0,1 ч после встречи. Над осью начертите и обозначьте векторы перемещений велосипедиста ( $\vec{s}_b$ ) и мотоциклиста ( $\vec{s}_m$ ), а на оси — проекции этих векторов ( $s_{bx}$  и  $s_{mx}$ ).

## Упражнение 3 (учебник, стр. 16), 1411

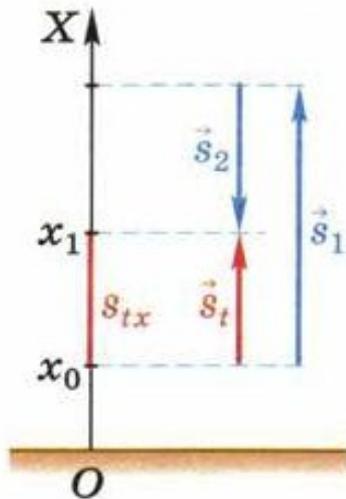


Рис. 5

$$\begin{aligned}\vec{s}_t &= \vec{s}_1 + \vec{s}_2 \\ s_{tx} &= s_{1x} + s_{2x} \\ s_{1x} &> 0 \\ s_{2x} &< 0\end{aligned}$$

2. Мальчик держит в руках мяч на высоте 1 м от поверхности земли. Затем он подбрасывает мяч вертикально вверх. За некоторый промежуток времени  $t$  мяч успевает подняться на 2,4 м от своего первоначального положения, достигнув при этом точки наибольшего подъёма, и опуститься от этой точки на 1,25 м (рис. 5).

Пользуясь этим рисунком, определите: а) координату  $x_0$  начального положения мяча; б) проекцию  $s_{tx}$  вектора перемещения  $\vec{s}_t$ , совершённого мячом за время  $t$ ; в) координату  $x_t$ , которую имел мяч через промежуток времени  $t$  после броска.

1411. На рисунке 182 показаны перемещения трех материальных точек:  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ . Найдите:

- координаты начального положения каждой точки;
- координаты конечного положения каждой точки;
- проекции перемещения каждой точки на координатную ось  $OX$ ;
- проекции перемещения каждой точки на координатную ось  $OY$ ;
- модуль перемещения каждой точки.

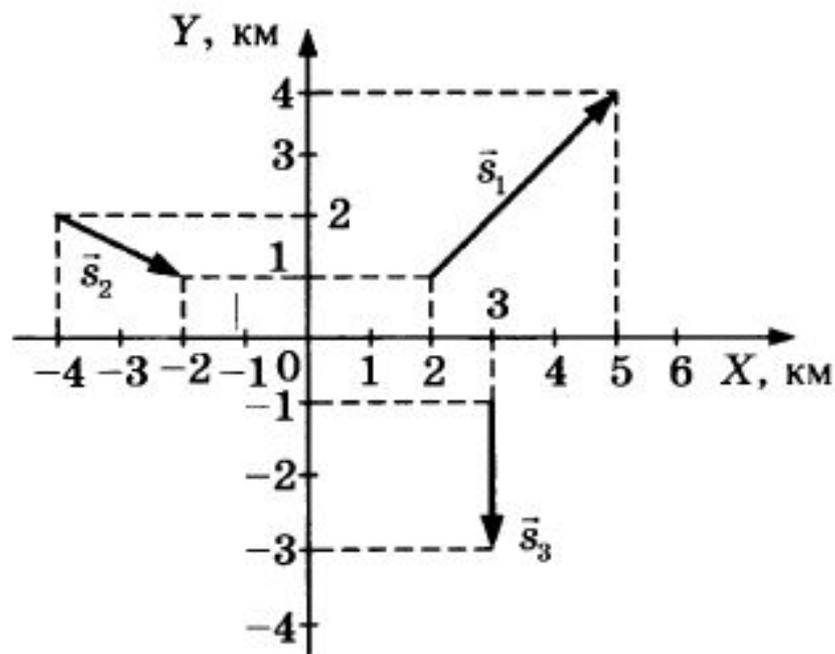


Рис. 182

**1412.** Автомобиль находился в точке пространства с координатами  $x_1 = 10$  км,  $y_1 = 20$  км в момент времени  $t_1 = 10$  с. К моменту времени  $t_2 = 30$  с он переместился в точку с координатами  $x_2 = 40$  км,  $y_2 = -30$  км. Каково время движения автомобиля? Чему равна проекция перемещения автомобиля на ось  $OX$ ? на ось  $OY$ ? Чему равен модуль перемещения автомобиля?

**1414.** На рисунке 184 изображены автомобиль и велосипедист, двигающиеся навстречу друг другу. Начальная координата автомобиля  $x_{A1} = 300$  м, а велосипедиста  $x_{B1} = -100$  м. Через некоторое время координата автомобиля стала  $x_{A2} = 100$  м, а велосипедиста  $x_{B2} = 0$ . Найдите:

- модуль перемещения автомобиля;
- модуль перемещения велосипедиста;
- проекцию перемещения каждого тела на ось  $OX$ ;
- путь, пройденный каждым телом;
- расстояние между телами в начальный момент времени;
- расстояние между телами в конечный момент времени.

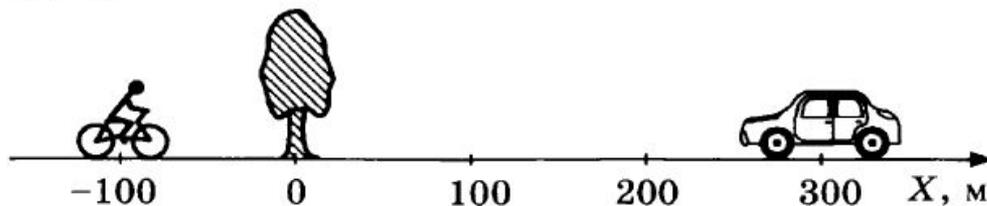


Рис. 184

# Домашнее задание

1. Выучить материал § 2,3 записи в тетради.
2. 1407, 1409,1410

