

За время взлёта самолёт проходит путь, равный длине траектории его движения от земли до верхней точки

До сих пор при решении многих задач, связанных с движением различных тел, мы пользовались физической величиной, называемой «путь». Под длиной пути подразумевалась сумма длин всех участков траектории, пройденных телом за рассматриваемый промежуток времени.

Путь — *скалярная величина* (т. е. величина, не имеющая направления).

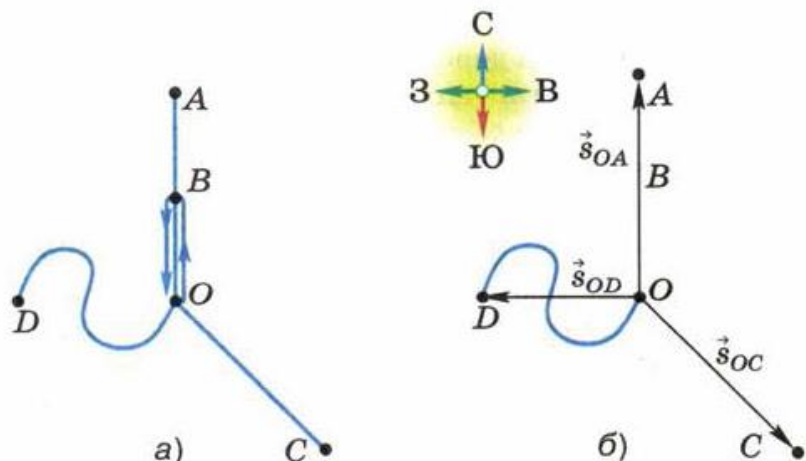
Для решения различных практических задач в разных сферах деятельности (например, в диспетчерской службе наземного и воздушного транспорта, в космонавтике, астрономии и др.) необходимо уметь рассчитывать, где будет находиться движущееся тело в заданный момент времени.

Покажем, что не всегда можно решить такую задачу, даже зная, какой путь прошло тело за данный промежуток времени. Для этого обратимся к рисунку 3, а.

Допустим, нам известно, что некоторое тело (которое можно принять за материальную точку) начинает двигаться из точки  $O$  и за 1 ч проходит путь, равный 20 км.

Для ответа на вопрос, где будет находиться это тело спустя 1 ч после его выхода из точки  $O$ , у нас не хватает информации о его движении. Тело могло, например, двигаясь прямолинейно в северном направлении, попасть в точку  $A$ , находящуюся на расстоянии 20 км от

**Рис. 3.** Знание пройденного телом пути не является достаточным для определения конечного положения тела



точки  $O$  (расстояние между точками измеряется по прямой, соединяющей эти точки). Но оно могло также, дойдя до точки  $B$ , находящейся на расстоянии 10 км от точки  $O$ , повернуть на юг и вернуться в точку  $O$ , при этом пройденный им путь тоже будет равен 20 км. При заданном значении пути тело также могло оказаться и в точке  $C$ , если бы оно двигалось прямолинейно на юго-восток, и в точке  $D$ , если бы его движение происходило по изображённой криволинейной траектории.

Чтобы избежать такой неопределённости, для нахождения положения тела в пространстве в заданный момент времени была введена физическая величина, называемая *перемещением*.

**Перемещением тела (материальной точки) называется вектор, соединяющий начальное положение тела с его последующим положением.**

Согласно определению перемещение — *векторная величина* (т. е. величина, имеющая направление). Оно обозначается  $\vec{s}$ , т. е. той же буквой, что и путь, только со стрелкой над ней. Как и путь, в СИ<sup>1</sup> перемещение измеряется в *метрах*. Для измерения перемещения используются и другие единицы длины, например километры, мили и т. д.

На рисунке 3, б показаны векторы перемещений, которые совершило бы тело, если бы прошло 20 км следующим образом: по прямолинейной траектории  $OA$  в северном направлении (вектор  $\vec{s}_{OA}$ ), по прямолинейной траектории  $OC$  в юго-восточном направлении (вектор  $\vec{s}_{OC}$ ) и по криволинейной траектории  $OD$  (век-

---

<sup>1</sup> Напомним, что в СИ (Международная система единиц) единицей массы является килограмм (кг), длины — метр (м), времени — секунда (с). Они называются основными, так как выбраны независимо от единиц других величин. Единицы, определяемые через основные, называются производными. Примерами производных единиц СИ могут служить м/с, кг/м<sup>3</sup> и многие другие.

тор  $\vec{s}_{OD}$ ). А если бы тело прошло 20 км, дойдя до точки  $B$  и вернувшись обратно в точку  $O$ , то в этом случае вектор его перемещения был бы равен нулю.

Зная начальное положение и вектор перемещения тела, т. е. его направление и модуль, можно однозначно определить, где это тело находится. Например, если известно, что вектор перемещения тела, вышедшего из точки  $O$ , направлен на север, а его модуль равен 20 км, то мы с уверенностью можем утверждать, что тело находится в точке  $A$  (см. рис. 3, б).

Таким образом, на чертеже, где перемещение изображается стрелочкой определённой длины и направления, можно найти конечное положение тела, отложив от его начального положения вектор перемещения.

#### Вопросы

1. Всегда ли можно определить положение тела в заданный момент времени  $t$ , зная начальное положение этого тела (при  $t_0 = 0$ ) и путь, пройденный им за промежуток времени  $t$ ? Ответ подтвердите примерами.
2. Что называют перемещением тела (материальной точки)?
3. Можно ли однозначно определить положение тела в заданный момент времени  $t$ , зная начальное положение этого тела и вектор перемещения, совершённого телом за промежуток времени  $t$ ? Ответ подтвердите примерами.



#### УПРАЖНЕНИЕ 2

1. Какую физическую величину определяет водитель автомобиля по спидометру — пройденный путь или перемещение?
2. Как должен двигаться автомобиль в течение некоторого промежутка времени, чтобы по спидометру можно было определить модуль перемещения, совершённого автомобилем за этот промежуток времени?