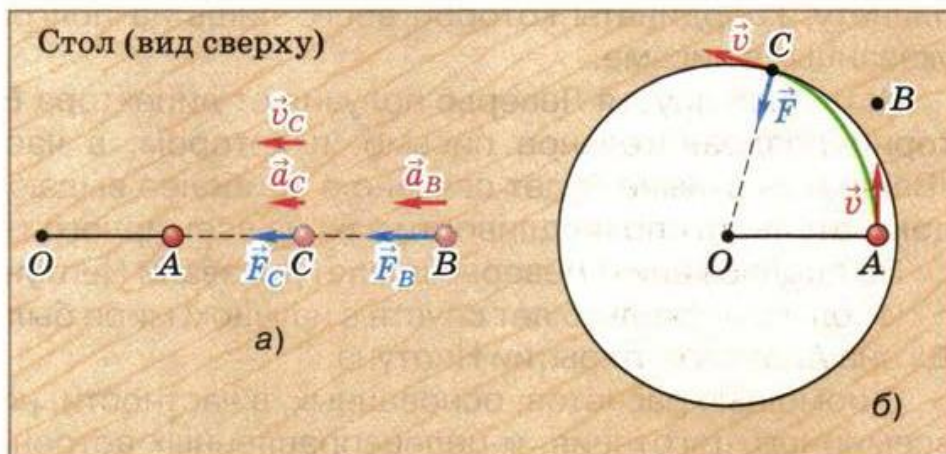


Действие на тело силы в одних случаях может привести к изменению только *модуля вектора* скорости этого тела, а в других — к изменению *направления* скорости. Покажем это на примерах.

На рисунке 34, *a* изображён шарик, лежащий на столе в точке *A*. Шарик привязан к одному из концов резинового шнура. Второй конец шнура прикреплен к столу в точке *O*. Если шарик переместить в точку *B*, то шнур растянется. При этом в нём возникнет сила упругости  $\vec{F}$ , действующая на шарик и стремящаяся вернуть его в первоначальное положение. Если теперь отпустить шарик, то под действием си-

**Рис. 34.** Если скорость тела и действующая на него сила направлены вдоль одной прямой, то тело движется прямолинейно, а если они направлены вдоль пересекающихся прямых, тело движется криволинейно



лы  $\vec{F}$  он будет ускоренно двигаться к точке  $A$ . В данном случае скорость шарика в любой точке траектории (например, в точке  $C$ ) сонаправлена с силой упругости и ускорением, возникшим в результате действия этой силы. При этом меняется только модуль вектора скорости шарика, а направление вектора скорости остаётся неизменным, и шарик движется прямолинейно.

Теперь рассмотрим пример, в котором под действием силы упругости шарик движется криволинейно (т. е. траектория его движения представляет собой кривую линию). На рисунке 34, б изображён тот же шарик на резиновом шнуре, лежащий в точке  $A$ . Толкнём шарик к точке  $B$ , т. е. придадим ему начальную скорость, направленную перпендикулярно отрезку  $OA$ . Если бы на шарик не действовали никакие силы, то он сохранял бы величину и направление полученной скорости (вспомните явление инерции). Но, двигаясь к точке  $B$ , шарик удаляется от точки  $O$  и чуть-чуть растягивает шнур. Поэтому в шнуре возникает сила упругости  $\vec{F}$ , стремящаяся сократить его до первоначальной длины и одновременно приблизить шарик к точке  $O$ . В результате действия этой силы направление скорости шарика в

каждый момент его движения немного меняется, поэтому он движется по криволинейной траектории  $AC$ . В любой точке траектории (например, в точке  $C$ ) скорость шарика  $\vec{v}$  и сила  $\vec{F}$  направлены вдоль пересекающихся прямых: скорость — по касательной к траектории, а сила — к точке  $O$ .

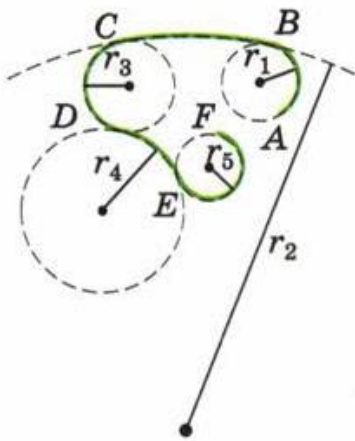
Рассмотренные примеры показывают, что действие на тело силы может привести к разным результатам в зависимости от направления векторов скорости и силы.

Если скорость тела и действующая на него сила направлены вдоль одной прямой, то тело движется прямолинейно, а если они направлены вдоль пересекающихся прямых, то тело движется криволинейно.

Верно и обратное утверждение: если тело движется криволинейно, то это значит, что на него действует какая-то сила, меняющая направление скорости, причём в каждой точке сила и скорость направлены вдоль пересекающихся прямых.

Существует бесчисленное множество различных криволинейных траекторий. Но часто кривые линии, например линия  $ABCDEF$  (рис. 35), могут быть представлены в виде совокупности дуг окружностей разных радиусов.

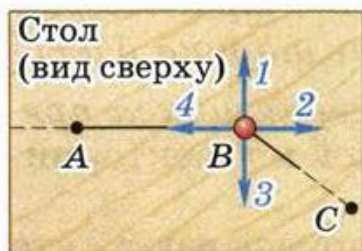
Поэтому во многих случаях изучение криволинейного движения тела сводится к изучению его движения по окружности.



**Рис. 35.** Траектория  $ABCDEF$  может быть представлена в виде совокупности дуг окружностей разных радиусов

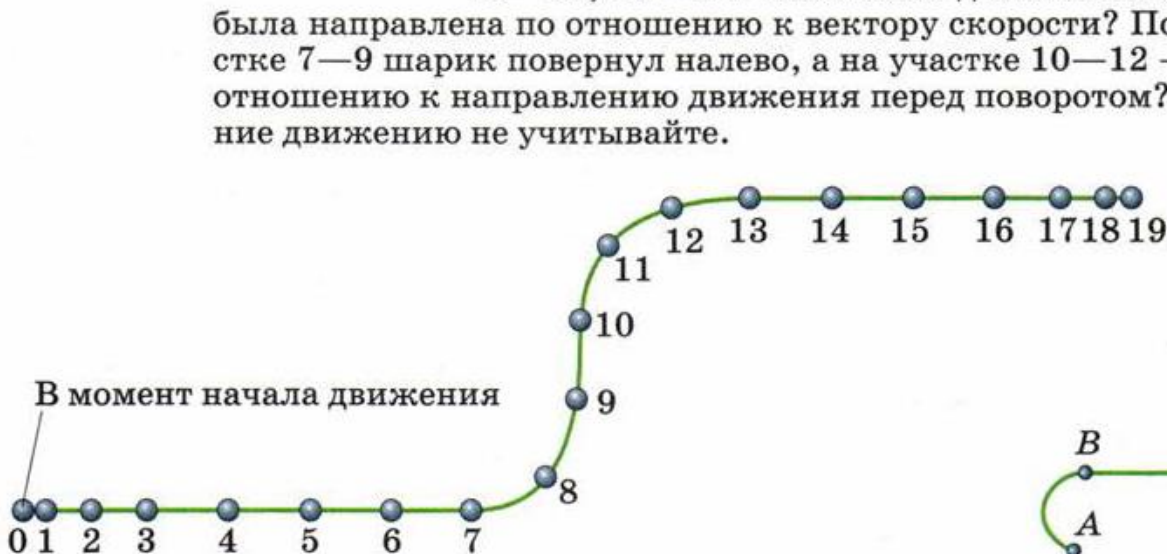
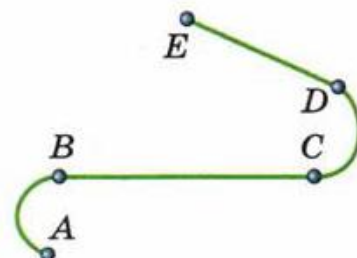
### ? Вопросы

1. Рассмотрите рисунок 34, а и ответьте на вопросы: под действием какой силы шарик приобретает скорость и движется от точки  $B$  к точке  $A$ ? В результате чего эта сила возникла? Как направлены ускорение, скорость шарика и действующая на него сила? По какой траектории движется шарик?
2. Рассмотрите рисунок 34, б и ответьте на вопросы: почему в шнуре возникла сила упругости и как она направлена по отношению к самому шнуру? Что можно сказать о направлении скорости шарика и действующей на него силы упругости шнура? Как движется шарик — прямолинейно или криволинейно?
3. При каком условии тело под действием силы движется прямолинейно, а при каком — криволинейно?

**УПРАЖНЕНИЕ 17****Рис. 36**

1. Шарик катился по горизонтальной поверхности стола от точки *A* к точке *B* (рис. 36). В точке *B* на шарик подействовали силой  $\vec{F}$ . В результате он стал двигаться к точке *C*. В каком из направлений, обозначенных стрелками 1, 2, 3 и 4, могла действовать сила  $\vec{F}$ ?

2. На рисунке 37 изображена траектория движения шарика. На ней отмечены положения шарика через каждую секунду после начала движения. Действовала ли на шарик сила на участке 0—3; 4—6; 7—9; 10—12; 13—15; 16—19? Если сила действовала, то как она была направлена по отношению к вектору скорости? Почему на участке 7—9 шарик повернул налево, а на участке 10—12 — направо по отношению к направлению движения перед поворотом? Спротивление движению не учитывайте.

**Рис. 37****Рис. 38**

3\*. На рисунке 38 линией *ABCDE* изображена траектория движения некоторого тела. На каких участках на тело наверняка действовала сила? Могла ли на тело действовать какая-нибудь сила при его движении на других участках этой траектории? Все ответы обоснуйте.