Реальные тела (человек, автомобиль, ракета, теплоход и т.д.), как правило, не движутся с постоянной скоростью. Они начинают двигаться из состояния покоя, и их скорость увеличивается постепенно, при остановке скорость уменьшается также постепенно, таким образом, реальные тела движутся неравномерно.

Неравномерное движение может быть как прямолинейным, так и криволинейным.

Чтобы полностью описать неравномерное движение точки, надо знать её положение и скорость в каждый момент времени.

Скорость точки в данный момент времени называется мгновенной скоростью.

Что же понимают под мгновенной скоростью? Пусть точка, двигаясь неравномерно и по кривой лини и, в некоторый момент времени занимает положение (рис. 1.24). По прошествии времени от этого момента точка займёт положение совершив перемещение. Поделив вектор на промежуток времени, найдём такую скорость равномерного прямолинейного движения, с которой должна была бы двигаться точка, чтобы за время попасть из положения в положение. Эту скорость называют средней скоростью перемещения точки за время.

Обозначив её через, запишем. Средняя скорость направлена вдоль секущей. По той же формуле мы находим скорость точки при равномерном прямолинейном движении.

Скорость, с которой должна равномерно и прямолинейно двигаться точка, чтобы попасть из начального положения в конечное за определённый промежуток времени, называется средней скоростью перемещения.

Для того чтобы определить скорость в данный момент времени, когда точка занимает положение, найдём средние скорости за всё меньшие и меньшие промежутки времени.

При уменьшении промежутка времени перемещения точки уменьшаются по модулю и меняются по направлению. Соответственно этому средние скорости также меняются как по модулю, так и по направлению. Но по мере приближения промежутка времени к нулю средние скорости всё меньше и меньше будут отличаться друг от друга. А это означает, что при стремлении промежутка времени к нулю отношение стремится к определённому вектору как к своему предельному значению. В механике такую величину называют скоростью точки в данный момент времени или просто мгновенной скоростью и обозначают

Мгновенная скорость точки есть величина, равная пределу отношения перемещения к промежутку времени, в течение которого это перемещение произошло, при стремлении промежутка к нулю.

Выясним теперь, как направлен вектор мгновенной скорости. В любой точке траектории вектор мгновенной скорости направлен так, как в пределе, при стремлении промежутка времени к нулю, направлена средняя скорость перемещения. Эта средняя скорость в течение промежутка времени направлена так, как направлен вектор перемещения. Из рисунка 1.24 видно, что при уменьшении промежутка времени вектор, уменьшая свою длину, одновременно поворачивается. Чем короче становится вектор, тем ближе он к касательной, проведённой к траектории в данной точке, т.е. секущая переходит в касательную. Следовательно, мгновенная скорость направлена по касательной к траектории (см. рис. 1.24).

В частности, скорость точки, движущейся по окружности, направлена по касательной к этой окружности. В этом нетрудно убедиться. Если маленькие частички отделяются от вращающегося диска, то они летят по касательной, так как имеют в момент отрыва скорость, равную скорости точек на окружности диска. Вот почему грязь из-под колёс буксующей автомашины летит по касательной к окружности колёс (рис. 1.25).

Понятие мгновенной скорости - одно из основных понятий кинематики. Это понятие относится к точке. Поэтому в дальнейшем, говоря о скорости движения тела, которое нельзя считать точкой, мы можем говорить о скорости какой-нибудь его точки.

Помимо средней скорости перемещения, для описания движения чаще пользуются средней путевой скоростью.

Средняя путевая скорость определяется отношением пути к промежутку времени, за который этот путь пройден.

Когда мы говорим, что путь от Москвы до Санкт-Петербурга поезд прошёл со скоростью 80 км/ч, мы имеем в виду именно среднюю путевую скорость движения поезда между этими городами. Модуль средней скорости перемещения при этом будет меньше средней путевой скорости, так как.

Для неравномерного движения также справедлив закон сложения скоростей. В этом случае складываются мгновенные скорости.