

Вам уже известен закон инерции. Согласно этому закону тела (материальные точки) находятся в покое или движутся прямолинейно и равномерно (т. е. сохраняют свою скорость неизменной), если на них не действуют другие тела.

Суть закона инерции впервые была изложена в одной из книг итальянского учёного *Галилео Галилея*, опубликованной в начале XVII в.

До этого на протяжении многих веков в науке господствовала точка зрения древнегреческого учёного *Аристотеля* и его последователей. Согласно взглядам Аристотеля, при отсутствии внешнего воздействия тело может только покоиться, а для того, чтобы тело двигалось с постоянной скоростью, нужно, чтобы на него непрерывно действовало другое тело.

Галилей пришёл к выводу о том, что при отсутствии внешних воздействий тело может не только покоиться, но и двигаться прямолинейно и равномерно. А сила, которую приходится прикладывать к телу для поддержания его движения, необходима только для того, чтобы уравновесить другие приложенные к телу силы, например силу трения.

Подобные взгляды на причины движения высказывались некоторыми учёными и до Галилея. Галилей, критически проанализировав идеи своих предшественников, пришёл к правильным выводам и применил их для объяснения конкретных явлений, тем самым дав толчок развитию науки.



ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ

(1564—1642)

Итальянский физик, механик, астроном, философ и математик. Основатель экспериментальной физики. Первым использовал телескоп для наблюдения небесных тел и сделал ряд выдающихся астрономических открытий



ИСААК НЬЮТОН

(1643—1727)

Английский физик, математик и астроном. Сформулировал три закона динамики, открыл закон всемирного тяготения и явление дисперсии света

В конце XVII в. английский учёный **Исаак Ньютон** обобщил выводы Галилея, сформулировал закон инерции и включил его в качестве первого из трёх законов в основу механики (науки о движении и взаимодействии тел). Поэтому этот закон называют **первым законом Ньютона**.

В изложении Ньютона закон инерции читается так: «Всякое тело продолжает удерживаться в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние».

Однако со временем выяснилось, что первый закон Ньютона выполняется не во всех системах отсчёта.

В этом можно убедиться с помощью опыта, изображённого на рисунке 19. Сначала тележка движется

прямолинейно и равномерно относительно земли (рис. 19, а). На ней находятся два шарика, один из которых лежит на горизонтальной поверхности, а другой подвешен на нити. Силы, действующие на каждый из шариков по вертикали, уравновешены, по горизонтали никакие силы на них не действуют (силу сопротивления воздуха в данном случае можно не учитывать).

Шарики будут находиться в покое относительно тележки при любой скорости её движения (v_1 , v_2 , v_3 и т. д.) относительно земли — главное, чтобы эта скорость была постоянна.

Но когда тележка попадает на песочную насыпь (рис. 19, б), её скорость быстро уменьшается, в результате чего тележка останавливается. Во время торможения тележки оба

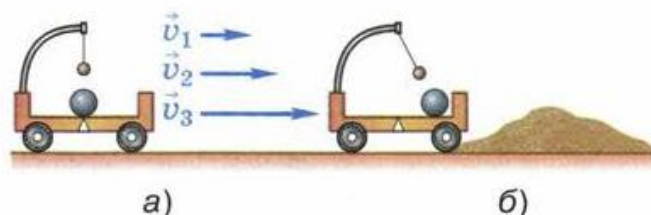


Рис. 19. Шары покоятся относительно тележки при её движении с постоянной скоростью и приходят в движение (т. е. меняют скорость) при её торможении

шарика приходят в движение, т. е. изменяют свою скорость относительно тележки, хотя нет никаких сил, которые толкали бы их.

Значит, в системе отсчёта, связанной с тележкой, тормозящей относительно земли, закон инерции не выполняется.

Таким образом, к формулировке закона инерции, данной Ньютоном, следует добавить, что этот закон справедлив не для всех систем отсчёта. Без такого указания эта формулировка является незавершённой и даже не совсем точной (так как может привести к неверному представлению о том, что закон инерции выполняется в любых системах отсчёта). Поэтому с точки зрения современных представлений *первый закон Ньютона* формулируется так:

существуют такие системы отсчёта, относительно которых тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тела или действия других тел компенсируются.

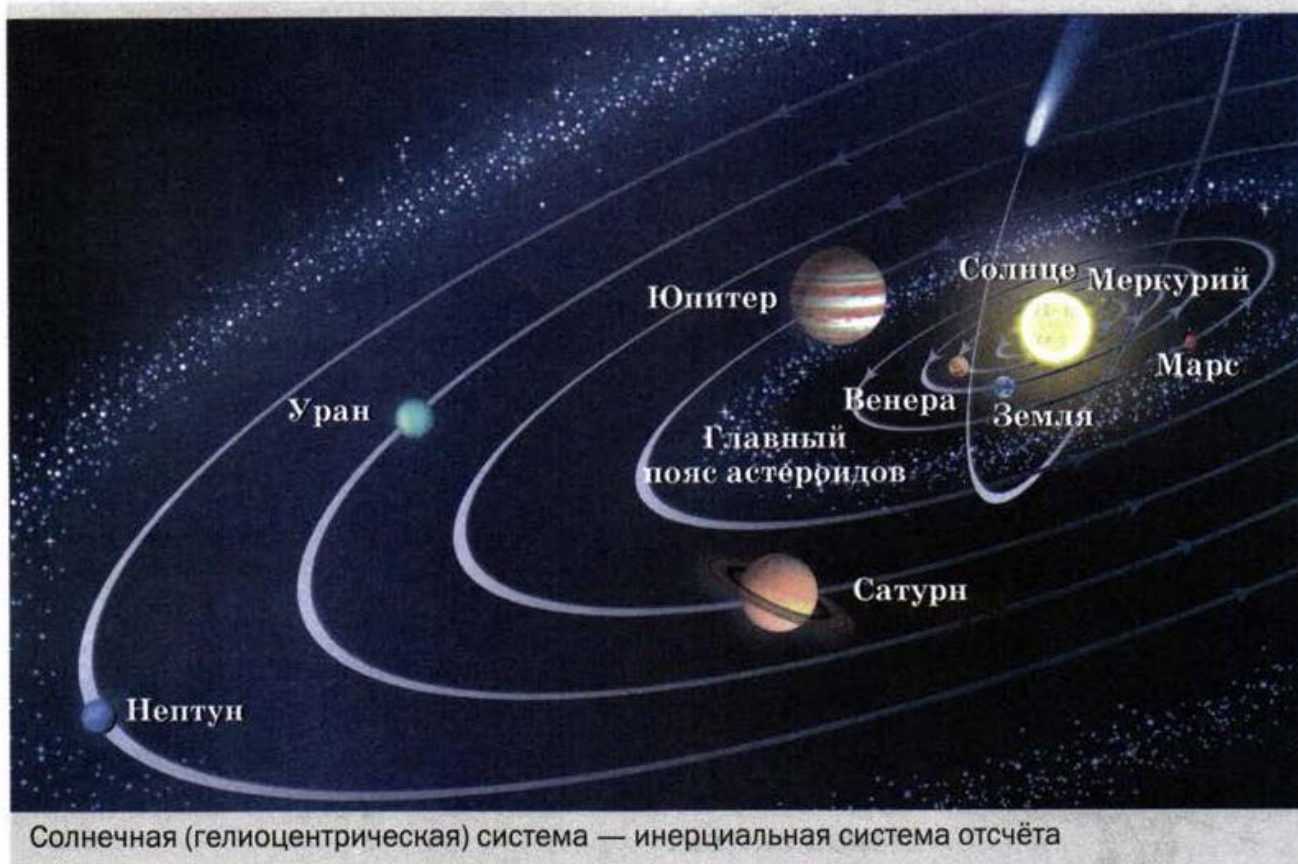
Следует помнить, что в первом законе Ньютона речь идёт о телах, которые могут быть приняты за материальные точки.

Те системы отсчёта, в которых закон инерции выполняется, называются *инерциальными*, а те, в которых не выполняется, — *неинерциальными*.

Законы движения и взаимодействия тел, которые вам предстоит изучить в 9 классе, сформулированы для инерциальных систем отсчёта. В инерциальных системах отсчёта эти законы имеют наиболее простой вид. Поэтому, прежде чем применять тот или иной закон для решения задачи, нужно выбрать систему отсчёта, которую можно считать инерциальной.

Следует отметить, однако, что невозможно найти такую систему отсчёта, которая для любых рассматриваемых в ней явлений была бы строго инерциальной.

С очень высокой степенью точности инерциальной можно считать гелиоцентрическую



систему. Эта система используется в задачах небесной механики и космонавтики.

Инерциальными можно считать также системы отсчёта, связанные с любым телом, которое покоится или движется равномерно и прямолинейно относительно поверхности земли.

Системы отсчёта, движущиеся относительно инерциальных с ускорением, являются неинерциальными.

Существует бесчисленное множество как инерциальных, так и неинерциальных систем отсчёта.

? Вопросы

1. Как движется тело, если на него не действуют другие тела? **2.** Чем отличаются взгляды Галилея от взглядов Аристотеля в вопросе об условиях равномерного движения тел? **3.** Как проводился опыт, изображённый на рисунке 19, и какие выводы из него следуют? **4.** Дайте современную формулировку первого закона Ньютона. **5.** Какие системы отсчёта называются инерциальными, а какие — неинерциальными? Приведите примеры.



УПРАЖНЕНИЕ 10

На столе в равномерно и прямолинейно движущемся поезде стоит легкоподвижный игрушечный автомобиль. При торможении поезда автомобиль без внешнего воздействия покатился вперёд, сохраняя свою скорость относительно земли.

Выполняется ли закон инерции: а) в системе отсчёта, связанной с землёй; б) в системе отсчёта, связанной с поездом, во время его прямолинейного и равномерного движения; во время торможения?

Можно ли в описанном случае считать инерциальной систему отсчёта, связанную с землёй; с поездом?