

14 Первый закон Ньютона

Первый закон Ньютона. Существуют такие системы отсчета, относительно которых тело движется равномерно прямолинейно или покоится, если действия других тел скомпенсированы или отсутствуют.

На рис. 1 показаны наблюдатели и шар, лежащий на поверхности планеты.

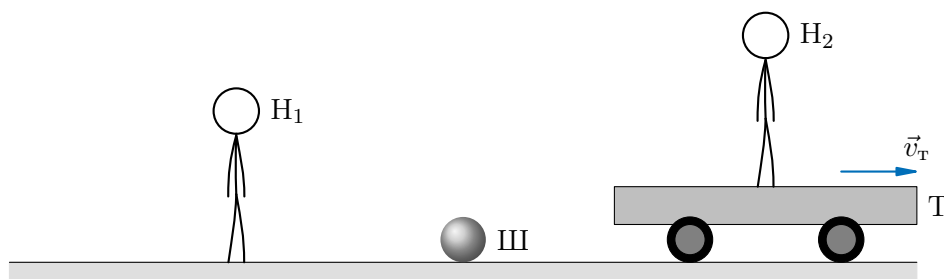


Рис. 1. Наблюдатели и неподвижный шар

Наблюдатель N_1 на рис. 1 стоит на поверхности планеты; наблюдатель N_2 — на тележке T , движущейся с постоянной скоростью \vec{v}_T относительно планеты.

Для наблюдателя N_1 в системе отсчета (СО) «планета» на рис. 1 шар Ш покоится, а для наблюдателя N_2 в СО «тележка» — движется равномерно прямолинейно. Ускорение шара в обеих СО равно нулю, и действия на шар скомпенсированы: планета притягивает вниз, поверхность отталкивает вверх. Таким образом, в обеих упомянутых СО первый закон Ньютона подтверждается; эти СО можно назвать «правильными»¹.

В физике выделяют два вида СО.

- В **инерциальной** СО первый закон Ньютона *подтверждается*.

Пример. Планета и любая СО, двигающаяся без ускорения относительно инерциальной СО (ИСО), являются ИСО. Так, на рис. 1 наблюдатели располагаются в ИСО.

- В **неинерциальной** СО первый закон Ньютона *не подтверждается*.

Пример. СО, двигающаяся с ускорением относительно ИСО. Например, если бы тележка на рис. 1 двигалась с ускорением $\vec{a} \neq 0$, то СО «тележка» считалась бы неинерциальной (НСО).

Инерция — это свойство тела сохранять скорость неизменной при скомпенсированных действиях или отсутствии действий со стороны других тел. Если бы в опыте на рис. 1 шар лежал на движущейся тележке, то при резком торможении тележки он бы в СО «планета» продолжил двигаться со скоростью \vec{v}_T , как говорят, *по инерции*.

Принцип относительности Галилея. Всякое движение при одних и тех же начальных условиях происходит одинаково в любой ИСО.

Иллюстрацией указанного принципа является следующий опыт. Если бы в ситуации, изображенной на рис. 1, наблюдатели рассматривали свободное падение шара из собственных рук, то при одинаковых «подбрасываниях» движения шара в их СО были бы неотличимы друг от друга.

¹Такие СО называют *инерциальными*.