Как мы знаем, силой тяжести называют силу, с которой Земля притягивает тело, находящееся на её поверхности или вблизи этой поверхности.

Весом тела называют силу, с которой это тело действует на горизонтальную опору или растягивает подвес.

Вес не является силой какой-то специфической природы. Это название присвоено частному случаю проявления силы упругости.

Вес действует непосредственно на чашку пружинных весов и растягивает пружину; под действием этой силы поворачивается коромысло рычажных весов. Поясним сказанное простым примером.

Пусть тело А находится на горизонтальной опоре В (рис. 3.9), которой может служить чашка весов. Силу тяжести обозначим через силу давления тела на опору (вес) - через. Модуль силы реакции опоры N равен модулю веса согласно третьему закону Ньютона. Сила направлена в сторону, противоположную весу. Сила реакции опоры приложена не к опоре, а к находящемуся на ней телу.

В то время как сила тяжести обусловлена взаимодействием тела с Землёй, вес появляется в результате совсем другого взаимодействия - взаимодействия тела и опоры. Поэтому вес обладает особенностями, существенно отличающими его от силы тяжести.

Важнейшей особенностью веса является то, что его значение зависит от ускорения, с которым движется опора.

При перенесении тел с полюса на экватор их вес изменяется, так как вследствие суточного вращения Земли весы с телом имеют на экваторе центростремительное ускорение. По второму закону Ньютона для тела, находящегося на экваторе, имеем, где сила реакции опоры, равная весу тела. Отсюда.

На полюсе вес тела равен силе тяготения. Очевидно, что на полюсе вес тела больше, чем на экваторе.

Остановимся на более простом случае. Пусть тело находится на чашке пружинных весов в лифте, движущемся с ускорением. Согласно второму закону Ньютона, где масса тела.

Координатную ось системы отсчёта, связанной с Землёй, направим вертикально вниз. Запишем уравнение движения тела в проекции на эту ось. Если ускорение направлено вниз, то, выражая проекции векторов через их модули, получаем. Так как, то. Отсюда ясно, что лишь при а вес равен силе, с которой тело притягивается к Земле. Если, то. Вес тела

зависит от ускорения, с которым движется опора, и появление этого ускорения эквивалентно изменению ускорения свободного падения. Если, например, заставить лифт падать свободно, т.е., тело находится в состоянии невесомости.

Наступление у тел состояния невесомости означает, что тела не давят на опору и, следовательно, на них не действует сила реакции опоры, они движутся только под действием силы притяжения к Земле.

Механическая сущность невесомости состоит в том, что в системе отсчёта, движущейся относительно Земли с ускорением свободного падения, исчезают все явления, которые на Земле обусловлены силой тяжести.

Многократно проводились опыты, в которых создавалось состояние невесомости. Например, самолёт разгоняется и начиная с некоторого момента движется строго по параболе, той, которая была бы в отсутствие воздуха. В кабине при этом наблюдаются необыкновенные явления: маятник замирает в отклонённом положении, выплеснутая из стакана вода большой сферической каплей повисает в воздухе, и рядом с ней застывают, будто подвешенные на невидимых нитях, все остальные предметы независимо от их массы и формы. То же самое происходит и в кабине космического корабля при движении его по орбите. На большой высоте над 3емлёй почти нет воздуха, так что не надо его сопротивление компенсировать работой двигателей. Да и полёт длится не минуту, а многие сутки.