В курсе физики 7 класса вы изучали явление всемирного тяготения. Оно заключается в том, что между всеми телами во Вселенной действуют силы притяжения.

К выводу о существовании сил всемирного тяготения (их называют также гравитационными) пришёл Ньютон в результате изучения движения Луны вокруг Земли и планет вокруг Солнца. Заслуга Ньютона заключается не только в его гениальной догадке о взаимном притяжении тел, но и в том, что он сумел найти закон их взаимодействия, т.е. формулу для расчёта гравитационной силы между двумя телами.

Закон всемирного тяготения гласит: два любых тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной массе каждого из них и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.

Где F - модуль вектора силы гравитационного притяжения между телами массами т1 и m2 , r - расстояние между телами (их центрами); G - коэффициент, :который называется гравитационной постоянной.

Если т1 = т2 = 1 кг и r = 1 м, то, как видно из формулы, гравитационная постоянная G численно равна силе F. Другими словами, гравитационная постоянная численно равна силе F притяжения двух тел массой по 1 кг, находящихся на расстоянии 1 м друг от друга. Измерения показывают, что.

Формула даёт точный результат при расчёте силы всемирного тяготения в трёх случаях: 1) если размеры тел пренебрежимо малы по сравнению с расстоянием между ними (рис. 32, а); 2) если оба тела однородны и имеют шарообразную форму (рис. 32, б); 3) если одно из взаимодействующих тел - шар, размеры и масса которого значительно больше, чем у второго тела (любой формы), находящегося на поверхности этого шара или вблизи неё (рис. 32, в).

Третий из рассмотренных случаев является основанием для того, чтобы рассчитывать по приведённой формуле силу притяжения к Земле любого из находящихся на ней тел. При этом в качестве расстояния между телами следует брать радиус Земли, поскольку размеры всех тел, находящихся на её поверхности или вблизи неё, пренебрежимо малы по сравнению с земным радиусом.

По третьему закону Ньютона яблоко, висящее на ветке или падающее с неё с ускорением свободного падения, притягивает к себе Землю с такой же по модулю силой, с какой его притягивает Земля. Но ускорение Земли, вызванное силой её притяжения к яблоку, близко к нулю, поскольку масса Земли несоизмеримо больше массы яблока.