Притяжение тел к Земле - один из случаев всемирного тяготения. Для нас, жителей Земли, эта сила имеет большое значение.

Сила, с которой тело массой притягивается к Земле, несколько отличается от действующей на это тело силы тяжести, определяемой по формуле Fтя ж = gт (это связано с тем, что Земля, вследствие её суточного вращения, не является строго инерциальной системой отсчёта). Но поскольку различие между указанными силами существенно меньше каждой из них, эти силы можно считать приблизительно равными.

Значит, для любого тела массой т, находящегося на поверхности Земли или вблизи неё, можно записать.

Из последней формулы следует, что ускорение свободного падения тел, находящихся на поверхности Земли или вблизи неё, зависит от массы Земли и её радиуса (т.е. расстояния между центром Земли и данным телом).

Если тело поднять на высоту h над Землёй, как показано на рисунке 33, а, то расстояние между этим телом и центром Земли будет. Чем больше высота h, тем меньше g и тем меньше сила тяжести тела. Значит, с увеличением высоты тела над поверхностью Земли действующая на него сила тяжести уменьшается за счёт уменьшения ускорения свободного падения. Но уменьшение это обычно очень невелико, поскольку высота тела над Землёй чаще всего пренебрежимо мала по сравнению с радиусом Земли. Например, если альпинист массой 80 кг поднялся на гору высотой 3 км, то действующая на него сила тяжести уменьшится всего на О,7 Н (или на 0,09%). Поэтому во многих случаях при расчёте силы тяжести тела, находящегося на небольшой высоте над Землёй, ускорение свободного падения считают равным 9,8 м/с2, пренебрегая его небольшим уменьшением.

Значения коэффициента g (а значит, и значения силы тяжести) зависят также от географической широты места на земном шаре. Оно меняется от 9, 78 м/ с2 на экваторе до 9,83 м/ с2 на полюсах, т.е. на полюсах оно чуть больше, чем на экваторе. Это и понятно: ведь Земля имеет не строго шарообразную форму. Она немного сплюснута у полюсов (рис. 33, б), поэтому расстояние от центра Земли до полюсов Rn меньше, чем до экватора R3• А согласно закону всемирного тяготения, чем меньше расстояние между телами, тем больше сила притяжения между ними.

Подставив в формулу для ускорения свободного падения вместо массы и радиуса Земли соответственно массу и радиус какой-либо другой планеты или её спутника, можно определить приблизительное значение ускорения свободного падения на поверхности любого из этих небесных тел. Например, ускорение свободного падения на Луне рассчитывается по формуле.

Оказывается, что отношение в 6 раз меньше, чем. Поэтому и ускорение свободного падения, и сила притяжения тел к Луне в 6 раз меньше, чем на Земле. Например, человек, масса которого 60 кг, к Земле притягивается с силой 588 Н, а к Луне - с силой 98 Н.