Сила тяжести – это сила, с которой Земля действует на тело. Она находится по формуле:

*F*=*mg*​,

где g – ускорение свободного падения, которое постоянно для всех тел.

Массы тел одинаковы, если одинаковы действующие на них силы тяжести. На этом основано определение масс путём взвешивания на пружинных или рычажных весах.

Ньютон доказал, что существует сила всемирного тяготения, действующая между любыми телами Вселенной. Эта сила вызывает огромное количество явлений, начиная от падения камня на землю и заканчивая движением космических тел.

Закон всемирного тяготения: сила взаимного притяжения двух тел прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними:

*F*=*G\*m1\*m2/r^^2*​​,

где G – коэффициент пропорциональности, который называется гравитационной постоянной.

Гравитационная постоянная численно равна силе притяжения между двумя материальными точками массой по 1 кг, если расстояние между ними равно 1 м. При массах *m*1​=*m*2​=1 кг и расстояни r = 1 м получаем G=F (численно). Гравитационная постоянная *G* =6,67⋅10^^−11*H*⋅м2/кг2.

Закон всемирного тяготения справедлив для материальных точек, при этом силы гравитационного взаимодействия направлены вдоль соединяющей эти точки линии. Только когда взаимодействуют тела огромных масс сила тяготения достигает большого значения.

Существует зависимость ускорения свободного падения тел от географической широты и вращения Земли. Так, при перемещении точки нахождения тела от экватора к полюсам ускорение свободного падения увеличивается, потому что земной шар несколько сплюснут у полюсов и расстояние от центра Земли до её поверхности там меньше, чем на экваторе.

Инертная масса – это масса, определяющая способность приобретать определённое ускорение под действием данной силы.

Гравитационная масса – это масса, определяющая способность тел притягивать друг к другу.

Инертная и гравитационная массы равны.