**Закон всемирного притяжения**.

Рассмотрим тело в поле тяжести Земли. Обозначим массу Земли

Земля притягивает тело, поэтому сила, действующая на тело будет направлена к Земле. В векторном виде, закон всемирного притяжения будет выглядеть так:

Где вектор направлен от Земли к телу.

Пусть радиус Земли равен , на высоте над поверхностью

С другой стороны, можно воспользоваться вторым законом Ньютона. Известно, что на своей поверхности Земля сообщает телам ускорение . Поэтому

Т.е.

Векторная запись для общего случая

**Потенциальная энергия**.

Работа силы тяжести

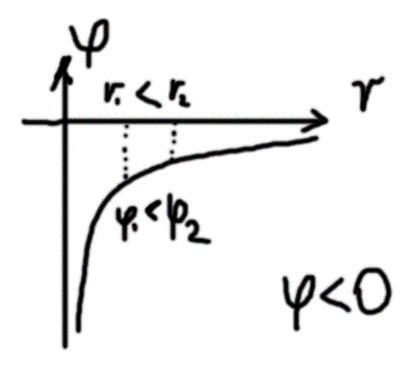
Величину называют потенциалом, а – потенциальной энергией.

В простом случае, когда высота тела над поверхностью Земли существенно меньше радиуса Земли, мы получаем

В общем же случае, потенциальная энергия и потенциал равны

Эти формулы получаются несложным интегрированием:

Но пока их можно просто запомнить. Отметим только, что потенциал определен с точностью до константы, но это не так важно, поскольку обычно нужна разность потенциалов. Тем не менее, для однозначности определяют точку отсчета – обычно бесконечность, где потенциал обращается в нуль. В таком случае потенциал можно определить как работу по перемещению пробного тела из текущего места на бесконечность (что и сделано в интегрировании выше).

Сила тяжести – сила притяжения, поэтому при перемещении тела на бесконечность, работа поля отрицательна (действие совершается против поля). Это объясняет знак «-» у потенциала.

На рисунке видно, что чем дальше тело от центра притяжения, тем больше потенциал, а следовательно, и потенциальная энергия.

**Законы Кеплера**.

**I закон Кеплера**. Каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

**II закон Кеплера**. Каждая планета движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причём площадь сектора орбиты, описанной радиус-вектором, проведенным от Солнца к планете, изменяется прямо пропорционально времени.

**III закон Кеплера**. Квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы их средних расстояний (больших полуосей орбит) от Солнца.