

# ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА

ШАБАТ ШАЛОМ





# Первый закон Кеплера (закон эллипсов)

Короче ну первый закон Кеплера это описывает траекторию планетарных орбит в виде Эллипса . Эллипс это множество точек плоскости, сумма расстояний от которых до двух фиксированных точек — *фокусов* — равна константе (так написали в википедии)



# Что же еще можно сказать про первый закон?

- Короче немецкий астроном пытался различными способами сохранить круговую орбиту движения планет, но чет у него это не получалось, однако это не позволяло исправить расхождение с результатами наблюдений. Потому Кеплер решил использовать эллиптические орбиты. У каждой такой орбиты есть два так называемых фокуса. Фокусы – это две заданные точки, такие, что сумма расстояний от этих двух точек до любой точки эллипса является постоянной.
- Иоганн Кеплер отметил, что планета движется по эллиптической орбите вокруг Солнца таким образом, что Солнце располагается в одном из двух фокусов эллипса, что и стало первым законом движения планет.

Тут чето должно быть, но я не придумал, пж сделайте “ахаха”





# Пришло время ко второму закону Кеплера

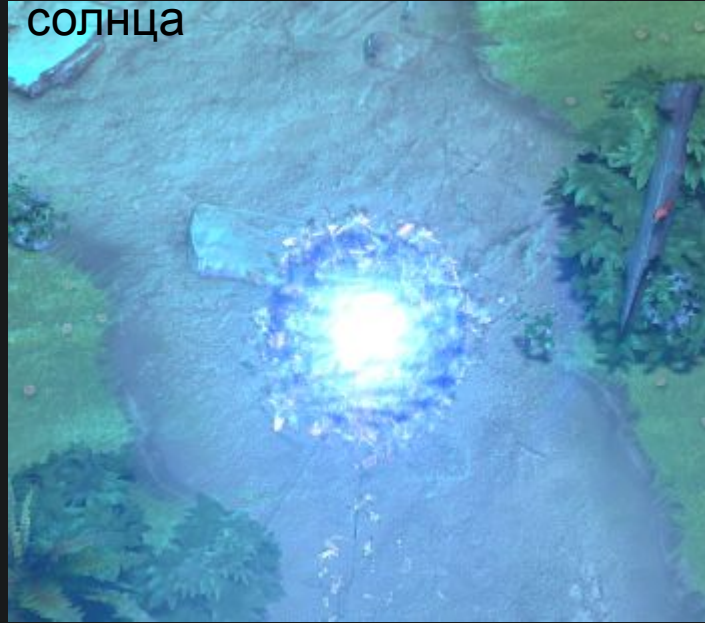
- Каждая планета перемещается в плоскости, проходящей через центр Солнца. За равные промежутки времени радиус-вектор, соединяющий Солнце и планету, описывает равные площади. Таким образом, тела движутся вокруг Солнца неравномерно: в перигелии они имеют максимальную скорость, а в афелии — минимальную. Источник - Энигма(тут какие та сложные слова и я н



# Также про второй закон

- На практике это можно заметить по движению Земли. Ежегодно в начале января наша планета проходит через перигелий и перемещается быстрее. Из-за этого движение Солнца по эклиптике (линии, показывающей путь Солнца по небу) также происходит быстрее, чем в другое время года. В начале июля Земля движется через афелий, из-за чего Солнце по эклиптике перемещается медленнее. Поэтому световой день летом длиннее, чем зимой.  
Источник – Энигма
- Короче если проще говоря когда земля далеко от солнца – зима , а когда близко – лето

Земля - когда далеко от  
солнца



Земля - когда близко к  
солнцу



# Финальный третий закон Кеплера

- Согласно третьему закону Кеплера, между периодом обращения планет вокруг Солнца и большими полуосями их орбит устанавливается связь. Этот закон выполняется как для планет, так и для спутников с погрешностью менее 1%.  
Источник – Энигма
- Также благодаря этому можно вычислить сколько длится год (ну тип полный оборот вокруг солнца) любой планеты если известно (слово) в ает умное



данная ситуация вызывает  
глубокий интерес

# Для дополнения ваших знаний

- Законы Кеплера — это результаты наблюдений и обобщений. Впоследствии они легли в основу закона всемирного тяготения, который звучит так: все тела притягиваются друг к другу, сила всемирного тяготения прямо пропорциональна произведению масс тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- Формула силы тяготения согласно этому закону выглядит так:





# ЫХАПЫХ ладно ладно посмеялись и ХВАТИТ

- На самом деле формулы выглядят так

Закон всемирного тяготения

$$F = G \frac{Mm}{R^2}$$

**F** — сила тяготения [Н]

**M** — масса первого тела (часто планеты) [кг]

**m** — масса второго тела [кг]

**R** — расстояние между телами [м]

**G** — гравитационная постоянная

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$$



# А ну и как я мог забыть

- Формулы для законов Кеплера ,а так же эллипса –  
**Второй закон Кеплера, или закон площадей**

$$\Delta S = \frac{1}{2} r^2 \Delta \theta \text{ или } \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{1}{2} r^2 \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{1}{2} r^2 \omega; (\Delta t \rightarrow 0).$$

Здесь  $\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$ ; ( $\Delta t \rightarrow 0$ ) – угловая скорость.

Момент импульса  $L$  по абсолютной величине равен произведению модулей векторов  $\vec{p}_r$  и  $\vec{p}_\perp$ :

$$L = r p_\perp = r (m v_\perp) = m r^2 \omega \text{ так как } v_\perp = r \omega.$$

Из этих отношений следует:

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{L}{2m}, (\Delta t \rightarrow 0)$$

Поэтому, если по второму закону Кеплера  $\frac{\Delta S}{\Delta t} = \text{const}$ , то и момент импульса  $L$  при движении остается неизменным.

В частности, поскольку скорости планеты в перигелии  $\vec{v}_P$  и афелии  $\vec{v}_A$  направлены перпендикулярно радиус-векторам  $\vec{r}_P$  и  $\vec{r}_A$  из закона сохранения момента импульса следует:

$$r_P v_P = r_A v_A$$

## Третий закон Кеплера

### Определение 3

Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

Формула третьего закона Кеплера имеет вид:

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{const} \text{ или } \frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3}$$

# А так это всё СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!

Поставьте 5 или



Если поставите 5

