**30.10.2020г.**

**Тема: Законы движения планет Солнечной системы. Определение расстояний и размеров тел.**

*Время выполнения 2 часа*

**Задание:** 1. Посмотреть видео [**https://yandex.ru/video/preview?filmId=3802902904129863819&from=tabbar&parent-reqid=1604039624225191-569543547786602966700107-production-app-host-man-web-yp-70&text=Законы+движения+планет+Солнечной+системы.+Определение+расстояний+и+размеров+тел**](https://yandex.ru/video/preview?filmId=3802902904129863819&from=tabbar&parent-reqid=1604039624225191-569543547786602966700107-production-app-host-man-web-yp-70&text=Законы+движения+планет+Солнечной+системы.+Определение+расстояний+и+размеров+тел)**.**

2. Конспект в тетрадь.

 Все космогонические гипотезы можно разделить на несколько групп. Согласно одной из них Солнце и все тела Солнечной системы: планеты, спутники, астероиды, кометы и метеорные тела - образовались из единого газовопылевого, или пылевого облака. Согласно второй Солнце и его семейство имеют различное происхождение, так что Солнце образовалось из одного газовопылевого облака (туманности, глобулы), а остальные небесные тела Солнечной системы - из другого облака, которое было захвачено каким-то, не совсем понятным, образом Солнцем на свою орбиту и разделилось каким-то, еще более непонятным образом на множество самых различных тел (планет, их спутников, астероидов, комет и метеорных тел), имеющих самые различные характеристики: массу, плотность, эксцентриситет, направление обращения по орбите и направление вращения вокруг своей оси, наклонение орбиты к плоскости экватора Солнца (или эклиптики) и наклон плоскости экватора к плоскости своей орбиты.  
     Девять больших планет обращаются вокруг Солнца по эллипсам (мало отличающимся от окружностей) почти в одной плоскости. В порядке удаления от Солнца - это *Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон*. Кроме них в Солнечной системе множество малых планет (астероидов), большинство которых движется между орбитами Марса и Юпитера. Пространство между планетами заполнено крайне разреженным газом и космической пылью. Его пронизывают электромагнитные излучения.  
     *Солнце в 109 раз больше Земли по диаметру и примерно в 333 000 раз массивнее Земли*. Масса всех планет составляет всего лишь около 0,1% от массы Солнца, поэтому оно силой своего притяжения управляет движением всех членов Солнечной системы.

**Конфигурация и условия видимости планет**

     Конфигурациями планет называют некоторые характернее взаимные расположения планет, Земли и Солнца.  
     Условия видимости планет с Земли резко различаются для планет внутренних (Венера и Меркурий), орбиты которых лежат внутри земной орбиты, и для планет внешних (все остальные).  
     Внутренняя планета может оказаться между Землей и Солнцем или за Солнцем. В таких положениях планета невидима, так как теряется в лучах Солнца. Эти положения называются соединениями планеты с Солнцем. В нижнем соединении планета ближе всего к Земле, а в верхнем соединении она от нас дальше всего.

**Синодические периоды обращения планет и их связь с сидерическими периодами**

     Период обращения планет вокруг Солнца по отношению к звездам называется звездным или сидерическим периодом.  
     Чем ближе планета к Солнцу, тем больше ее линейная и угловая скорости и короче звездный период обращения вокруг Солнца.  
     Однако из непосредственных наблюдений определяют не сидерический период обращения планеты, а промежуток времени, протекающий между ее двумя последовательными одноименными конфигурациями, например между двумя последовательными соединениями (противостояниями). Этот период называется синодическим периодом обращения. Определив из наблюдений синодические периоды, путем вычислений находят звездные периоды обращения планет.  
     Синодический период внешней планеты - это промежуток времени, по истечении которого Земля обгоняет планету на 360° при их движении вокруг Солнца.

**Законы Кеплера**

     Заслуга открытия законов движения планет принадлежит выдающемуся немецкому ученому *Иоганну Кеплеру* (1571 -1630). В начале XVII в. Кеплер, изучая обращение Марса вокруг Солнца, установил три закона движения планет.

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

***Второй закон Кеплера*** (закон площадей). Радиус-вектор планеты за одинаковые промежутки времени описывает равные площади.

***Третий закон Кеплера***. Квадраты звездных периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

     Среднее расстояние всех планет от Солнца в астрономических единицах можно вычислить, используя третий закон Кеплера. Определив среднее расстояние Земли от Солнца (т. е. значение 1 а.е.) в километрах, можно найти в этих единицах расстояния до всех планет Солнечной системы.Большая полуось земной орбиты принята за астрономическую единицу расстояний (=1 a.e.)  
     Классическим способом определения расстояний был и остается угломерный геометрический способ. Им определяют расстояния и до далеких звезд, к которым метод радиолокации неприменим. Геометрический способ основан на явлении *параллактического смещения*.

*Параллактическим смещением называется изменение направления на предмет при перемещении наблюдателя*.

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

**Задача**. Противостояния некоторой планеты повторяются через 2 года. Чему равна большая полуось ее орбиты?

|  |  |
| --- | --- |
| Дано https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/astronom/work1/theory/d3.gif | РЕШЕНИЕ  Большую полуось орбиты можно определить из третьего закона Кеплера: https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/astronom/work1/theory/for1.gif, а звездный период - из соотношения между сидерическим и синодическим периодами: https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/astronom/work1/theory/for2.gif, https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/astronom/work1/theory/for3.gif https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/astronom/work1/theory/a1_59.gif |
| https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/astronom/work1/theory/aa.gif - ? |

**Размер и форма Земли**

     На фотоснимках, сделанных из космоса, Земля выглядит как шар, освещенный Солнцем.  
     Точный ответ о форме и размере Земли дают *градусные измерения*, т. е. измерения в километрах длины дуги в 1° в разных местах на поверхности Земли. Градусные измерения показали, что длина 1° дуги меридиана в километрах в полярной области наибольшая (111,7 км), а на экваторе наименьшая (110,6 км). Следовательно, на экваторе кривизна поверхности Земли больше, чем у полюсов, а это говорит о том, что Земля не является шаром. Экваториальный радиус Земли больше полярного на 21,4 км. Поэтому Земля (как и другие планеты) вследствие вращения сжата у полюсов.  
     Шар, равновеликий нашей планете, имеет радиус, равный 6370 км. Это значение принято считать радиусом Земли.  
     Угол, под которым со светила виден радиус Земли, перпендикулярный к лучу зрения, называется горизонтальным параллаксом.

**Масса и плотность Земли**

     Закон всемирного тяготения позволяет определить одну из важнейших характеристик небесных тел - массу, в частности массу нашей планеты. Действительно, исходя из закона всемирного тяготения, ускорение свободного падения g=(G\*M)/r2. Следовательно, если известны значения ускорения свободного падения, гравитационной постоянной и радиуса Земли, то можно определить ее массу.  
     Подставив в указанную формулу значение g = 9,8 м/с2, G =6,67 \* 10-11 Н \* м2/кг2,

R =6370 км, найдем, что масса Земли М=6 x 1024 кг. Зная массу и объем Земли, можно вычислить ее среднюю плотность.

**Выполненное задание присылать на почту:** [**kseniya.voronova87@bk.ru**](mailto:kseniya.voronova87@bk.ru)