Тема занятия : Развитие представлений о строении мира. Конфигурация планет.

Цели урока: выяснить, в чем отличие системы Коперника от системы Птолемея; сформулировать выводы в пользу гелиоцентрической системы мира, следовавшие из открытий, сделанных с помощью телескопа; воспроизвести исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира.

Задачи урока: Проанализировать становление системы мира Аристотеля, структуру и содержание геоцентрической системы мира Птолемея; охарактеризовать гелиоцентрическую систему мира Коперника; рассмотреть преимущества и недостатки системы мира Коперника, границы ее применимости; охарактеризовать значение достижений наблюдательной астрономии для подтверждения гелиоцентрической системы мира.

Оборудование: Компьютер, ноутбуки , проектор

Планируемые образовательные результаты:

Предметные: воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.

Метапредметные: устанавливать причинно-следственные связи смены представлений о строении мира; характеризовать вклад ученых в становление астрономической картины мира.

Личностные: высказывать убежденность в возможности познания системы мира.

1. **Организационный момент.**
2. **Мотивация и актуализация учебной деятельности**: настройка обучающихся на продуктивную деятельность. В ходе беседы акцентируется внимание на значении точности в измерении промежутков времени и летоисчислении. Необходимо обратить внимание студентов на различие в требуемой точности измерения времени в древности и в современном мире.

Звездное небо во все времена занимало воображение людей. Почему зажигаются звезды? Сколько их сияет в ночи? Далеко ли они от нас? Есть ли границы у звездной Вселенной? С глубокой древности человек задумывался над этими и многими другими вопросами, стремился понять и осмыслить устройство того большого мира, в котором мы живем. Прошли века и тысячелетия, прежде чем возникла и получила глубокое обоснование и развитие наука о Вселенной, раскрывшая нам удивительный порядок мироздания. Недаром еще в древней Греции Вселенную называли Космосом, а это слово первоначально означало “порядок” и «красота».

1. **Этап целеполагания**: преподаватель  создает условия для постановки цели и объявляет тему занятия. На экране представлены вопросы, позволяющие сформулировать проблему: что являлось предпосылками к развитию картины мира от мифологических представлений до состояния научной теории? В беседе формулируется тема занятия.

Обучающиеся отвечают на вопросы, пытаются сформулировать цель и тему занятия . Записывают в тетради тему занятия.

Вспоминают изученный материал, отвечают на вопросы.

1. **Этап первичного восприятия и усвоения нового теоретического учебного материала**

Преподаватель организует работу по восприятию материала. Организует работу с комплектом презентаций к занятиям, демонстрирует изображения, иллюстрирующие представления об устройстве мира в различных культурах. Обучающимся предлагается представить доклад «Достижения и уровень знаний древнейших астрономов». При обсуждении доклада акцентируется внимание на данных, полученных в древних обсерваториях, их значимости для последующего создания геоцентрической, а затем и гелиоцентрической систем мира. Организуется беседа о представлениях о строении мира, характерных для древности. При этом подчеркивается, что в древности было естественным, осмысляя информацию, получаемую с помощью органов чувств, считать Землю неподвижной, плоской, находящейся в центре мира.

Группа делится на 2 подгруппы. Первая подгруппа в парах изучает геоцентрическую систему мира, вторая – гелиоцентрическую, организует обсуждение тех основных характеристик, которые законспектировали обучающиеся в тетради.

1. **Этап применения теоретических знаний в условиях выполнения практических заданий**

Выполнение обучающимися в парах практического задания: работа с карточками.

 Карточка

1. В повести Г. Голубева «Улугбек» есть следующая фраза: «…Марс и Венера движутся в одну сторону — с запада на восток, потом останавливаются и вдруг направляются обратно на запад, и так несколько раз за ночь…» Укажите ошибку в приведенном отрывке.

1. **Проверка усвоения материала**

Сравнительная характеристика геоцентрической и гелиоцентрической систем мира

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признаки для сравнения | Геоцентрическая система | Гелиоцентрическая система |
| Автор теории |  |  |
| Перевод названия |  |  |
| Относительно чего рассматривается движение небесных тел: что расположено в центре Вселенной |  |  |
| Движение планет |  |  |
| Что позволяет объяснить |  |  |
| Преимущества |  |  |

1. **Этап подведения итогов урока:  преподаватель объявляет и комментирует домашнее задание.**

Формулирует вопросы для подведения итогов урока  обучающиеся анализируют материал урока, отвечают на вопросы и подводят итоги.

1. **Рефлексия:**   В ходе обсуждения ответов на рефлексивные вопросы необходимо акцентировать внимание на значимости обеих теорий для развития науки. Преподаватель напоминает обучающимся о проблемном вопросе, сформулированном в начале занятия, и предлагает сформулировать ответ на него.

**Тест по теме «Развитие представлений о строении мира»**

1. Кто развил представление о строении Вселенной, согласно которым многие миры являются обитаемыми?

А) Бруно

Б) Галилей

В) Коперник

Г). Кеплер

С). Птолемей

2. Как называется система, в которой центральное место во Вселенной занимает Земля?

А) гелиоцентрическая

Б) геоцентрическая

3. Основатель гелиоцентрической системы мира?

А) Аристарх Самосский

Б) Николай Коперник

В) Джордано Бруно

4). Греческое название Солнца?

А) «Гелиос»

Б) Гея

В). «Ра»

5). Светлая полоса, видимая в безлунную ночь на небе?

А) луч Солнца

Б) Млечный путь

6.). Кто обнаружил, что Млечный путь состоит из множества слабых звёзд?

А) Бруно

Б) Коперник

В). Галилей

Г) Ломоносов

7). Как называется система мира, предложенная Н.Коперником?

А) гелиоцентрическая

Б) геоцентрическая

8). Учёный, открывший законы движения планет?

А) Ньютон

Б) Кеплер

В) Ломоносов

Г) Галилей

9. Учёный, открывший закон всемирного тяготения?

А) Ньютон

Б) Кеплер

В) Ломоносов

Г) Галилей

**Конфигурации планет и условия их видимости.**

**Цели урока**.

Обучающиеся должны усвоить:

1.  Понятия: сидерический период, синодический период, верхнее и нижнее соединения, противостояние, элонгация.

2.  Связь сидерического и синодического периодов движения планет.

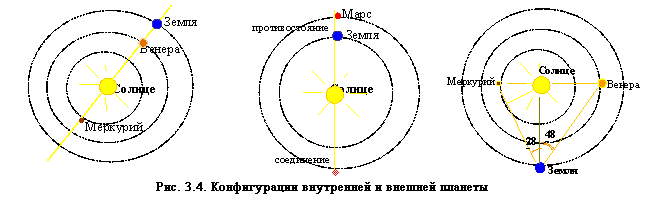
**Основные понятия**. Сидерический период, синодический период, верхнее и нижнее соединения, противостояние, элонгация, квадратура.

**Демонстрационный материал**. Иллюстрации. Модели.

**Самостоятельная деятельность учащихся.** Выполнение тестовых заданий.

**Мировоззренческий аспект урока.** Развивать навыки логического мышления обучающихся и научного подхода к изучению мира.

Условия видимости планет меняются по-разному: если Меркурий и Венеру можно видеть только утром или вечером, то остальные — Марс, Юпитер и Сатурн — бывают видны также и ночью. По временам одна или несколько планет могут быть вовсе невидны, поскольку они располагаются на небе поблизости от Солнца. В этом случае говорят, что планета находится в *соединении*с Солнцем. Если же планета располагается на небе вблизи точки, диаметрально противоположной Солнцу, то она находится в ***противостоянии.*** В этом случае планета появляется над горизонтом в то время, когда Солнце заходит, а заходит она одновременно с восходом Солнца. Следовательно, всю ночь планета находится над горизонтом.



Соединение и противостояние, а также другие характерные расположения планеты относительно Солнца называются ***конфигурациями.***Внутренние планеты (Меркурий и Венера), которые всегда находятся внутри земной орбиты, и внешние, которые движутся вне ее (все остальные планеты), меняют свои конфигурации по-разному. Названия различных конфигураций внутренних и внешних планет, которые характеризуют расположение планеты относительно Солнца на небе приведены на рисунке 3.4.

Ясно, что условия видимости планеты в той или иной конфигурации зависят от ее расположения по отношению к Солнцу, которое планету освещает, и Земли, с которой мы ее наблюдаем. На рисунке 3.4 показано, каково при различных конфигурациях взаимное расположение Земли*,*планетыи Солнца в пространстве.

Единственной конфигурацией, в которой может находиться любая планета, независимо от того, внутренняя она или внешняя, является *верхнее соединение.*В этом случае она находится на линии, соединяющей центры Солнца, Земли и планеты, за Солнцем — «выше» него. Поэтому Солнце, рядом с которым планета находится на небе, не дает возможности ее увидеть. Если же внутренняя планета расположена на той же линии между Землей и Солнцем, то происходит ее *нижнее соединение*с Солнцем.

Внешняя планета может находиться на любом угловом расстоянии от Солнца (от 0 до 180°). Когда оно составляет 90°, то говорят, что планета находится в *квадратуре.*Для внутренних планет максимально возможное угловое удаление от Солнца (в *элонгации)*невелико: для Венеры — до 48°, а для Меркурия — всего 28°.

**3.1.4. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.**

Конфигурации планеты периодически повторяются.

**Промежуток времени между двумя последовательными одноименными конфигурациями планеты (например, верхними соединениями) называется ее синодическим периодом.**

Еще в глубокой древности, когда считалось, что планеты обращаются вокруг Земли, для каждой из них на основе многолетних наблюдений был определен синодический период обращения.

Согласно гелиоцентрической системе, сама Земля обращается вокруг Солнца с периодом, равным году. Это ее движение необходимо учитывать, чтобы узнать периоды обращения планет в невращающейся инерциальной системе отсчета, или, как принято говорить, по отношению к звездам.

**Период обращения планеты вокруг Солнца по отношению к звездам называется звездным (или сидерическим) периодом.**

Очевидно, что по своей продолжительности синодический период планеты не совпадает ни с ее сидерическим периодом, ни с годом, который является звездным периодом обращения Земли.

Рассмотрим, как связан синодический период планеты со звездными периодами Земли и самой планеты. Пусть звездный период обращения внешней планеты равен *Р,*звездный период Земли — *Т*, а синодический период — *S.*Тогда угловые скорости их движения по орбитам будут равны соответственно 3600/P и 360°/Т. От момента какой-либо конфигурации (например, противостояния) до следующей такой же конфигурации планета пройдет дугу своей орбиты, равную http://astro.murclass.ru/Voroncov/image/img38.gif. За этот же промежуток времени (за синодический период) Земля пройдет дугу на 3600большую, которая равна http://astro.murclass.ru/Voroncov/image/img39.gif. Тогда:

http://astro.murclass.ru/Voroncov/image/img40.gif

или

http://astro.murclass.ru/Voroncov/image/img41.gif

Почти такой же будет формула для внутренней планеты:

http://astro.murclass.ru/Voroncov/image/img42.gif

Следовательно, зная синодический период планеты, можно вычислить ее звездный период

обращения вокруг Солнца.

**Тестовое задание.**

**Вариант I:**

***1. Какие планеты могут наблюдаться в противостоянии? Какие не могут?***

А) Внешние планеты могут. Внутренние (Венера и Меркурий) не могут.

Б) Внешние планеты не могут. Внутренние (Венера и Меркурий) могут.

В) Могут и внутренние и внешние планеты.

***2. В какой конфигурации и почему удобнее всего наблюдать Марс?***

А) Лучше всего Марс можно наблюдать вблизи элонгаций.

Б) В противостоянии, так как в это время ближе всего к Земле, повернут к ней целиком освещенным полушарием, виден всю ночь.

В) При восточной элонгации Марс виден на западе вскоре после захода Солнца, при западной – на востоке незадолго перед восходом Солнца.

***3. В какой из конфигураций могут быть и внутренние и внешние планеты?***

А) Юпитер и Сатурн.

Б) Все планеты могут находиться в нижнем соединении.

В) Все планеты могут находиться в верхнем соединении.

***4. Вследствие чего в течение года происходит изменение прямого восхождения и склонения Солнца?***

А) Изменение прямого восхождения происходит вследствие годичного обращения Земли, а склонения – вследствие наклона ее оси вращения.

Б) Изменение прямого восхождения происходит вследствие суточного обращения Земли, а склонения – вследствие наклона ее оси вращения.

В) Нет правильного ответа.

***5. Планета находится в созвездии Козерога. Поясните, может ли ее видеть наблюдатель, находящийся на Северном полюсе Земли?***

А) Да, так как созвездие Козерога целиком находится в северном полушарии звездного неба.  
Б) Нет, так как созвездие Козерога целиком находится в южном полушарии звездного неба.  
В) Нет, так как созвездие Козерога для всех широт является незаходящим.

***6. Если представить себя на северном полюсе Солнца, то в какую сторону будет вращаться вокруг него планеты – по направлению движения часовой стрелки или против него?***

А) Против направления движения часовой стрелки.  
Б) По направлению движения часовой стрелки.  
***7. Марс в 1959 году прошел прямым движением по созвездиям Скорпион, Дева, Лев, Рак, Близнецы, Телец, Овен. В каком направлении он двигался – от Скорпиона к Овну или от Овна к скорпиону?***

А) От Скорпиона к Овну.  
Б) От Овна к Скорпиону.

***8. Как часто повторяются противостояния Марса, сидерический период которого***

***1,9 года?***

А) 12 лет.

Б) 1 год.

В) 2,1 года.

***9. Чему равен звездный период обращения Юпитера, если его синодический период равен 400 сут?***

А) 11,4 года  
Б) 2,1 года  
В) 3 года.

***10.*** ***Определите, внутри или вне Солнца находится центр масс Солнечной системы, пренебрегая массами всех планет, кроме Юпитера. Масса Солнца в 1050 раз больше массы Юпитера. Известно, что диаметр Солнца в 108 раз меньше расстояния от Солнца да Земли, а расстояние от Солнца до Юпитера в 5,2 раза больше расстояния от Солнца да Земли (5.2 а.е.). Расстояние от Солнца до Земли 147 100 000 км.***

**Вариант II:**

***1. Какие планеты не могут находиться в нижнем соединении?***

А) В нижнем соединении не могут находиться внутренние планеты (все, кроме Венеры и Меркурия).

Б) В нижнем соединении не могут находиться внешние планеты (все, кроме Венеры и Меркурия).

В) В нижнем соединении не могут находиться все планеты.

***2. Какие планеты могут находиться в верхнем соединении?***

А) В верхнем соединении не могут находиться только внешние планеты (все, кроме Венеры и Меркурия).

Б) В верхнем соединении могут находиться только внешние планеты (все, кроме Венеры и Меркурия).

В) В верхнем соединении не могут находиться все планеты.

***3. Какие планеты могут быть видны с Луной во время полнолуния?***

А) Рядом с полной Луной, т.е. в противостоянии могут быть видны только внешние планеты.

Б) Рядом с полной Луной, т.е. в противостоянии могут быть видны только внутренние планеты.

В) Сатурн, Юпитер, Венера.

***4. Где на земном шаре круглый год день равен ночи? Почему?***

А) На земном экваторе, так как здесь суточный путь Солнца всегда делится горизонтом точно пополам.  
Б) На северном полюсе, так как Солнце там всегда находится в зените.   
В) За полярными кругами, на которых все звезды восходят и заходят одновременно.

***5. Через какой промежуток времени повторяются моменты максимальной удаленности Венеры от Земли, если ее звездный период равен 225 сут?***

А) 500 сут.  
Б) 587 сут.  
В) 225 сут.

***6. У внутренних планет - Меркурия и Венеры – наблюдаются фазы, наблюдаются ли они у внешних планет?***

А) У внешних планет фазы не наблюдаются.  
Б) Из внешних планет фазы заметны только у Марса.

В) У всех внешних планет наблюдаются фазы.

***7. Чему равен звездный период обращения Венеры вокруг Солнца, если ее верхние соединения с Солнцем повторяются через 1,6 года?***

А) 2 года  
Б) 1,5 года  
В) 0,61 года (или 223 сут).

*8.* ***Год на Меркурии длится 88 земных суток, а период обращения вокруг своей оси составляет 58,7 земных суток (направления вращения совпадают). Найдите продолжительность солнечных суток на Меркурии*.**

Ф) 75 сут.  
Б) 176 сут.  
В) 200 сут

9. ***Вот два отрывка из одной повести о Марсе: «Вовка пошарил глазами по небосводу. Сразу в поле зрения попала нежно-зеленая красавица Венера. А вот и он, старый знакомый, - Марс. Сегодня он особенно красный. И как всегда на месте…». «Над мирно спящими городами, селами…как всегда на месте, висел пламенеющий Марс, символ войны». Что в этих описаниях верно, а что противоречит действительности?***

А) Марс не имеет постоянного места на небосводе и это не звезда. Венера изредка бывает зеленоватого цвета.

Б) Марс не имеет постоянного места на небосводе и это не звезда.

В) Марс не имеет постоянного места на небосводе и это не звезда. Венера никогда не бывает зеленоватого цвета.

***10. Общеизвестно, что внутренние планеты не могут быть наблюдаемы в полночь. Почему?***

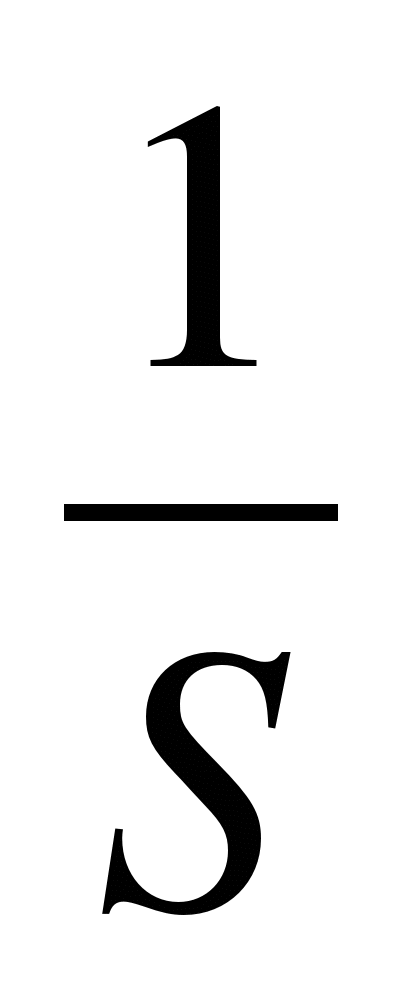
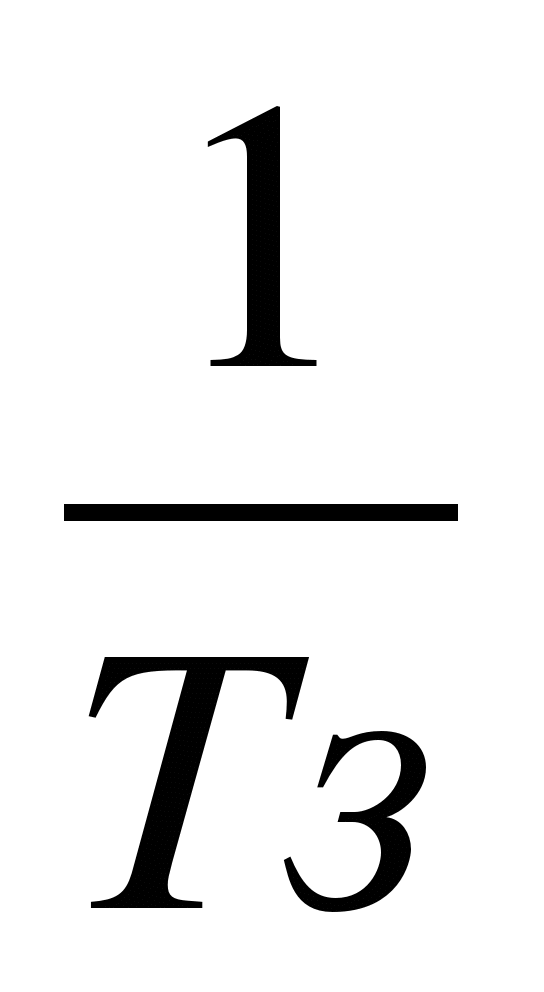
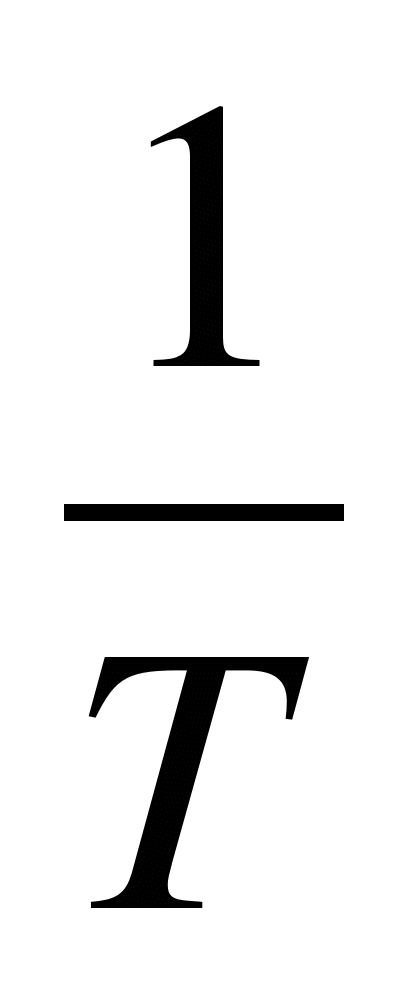
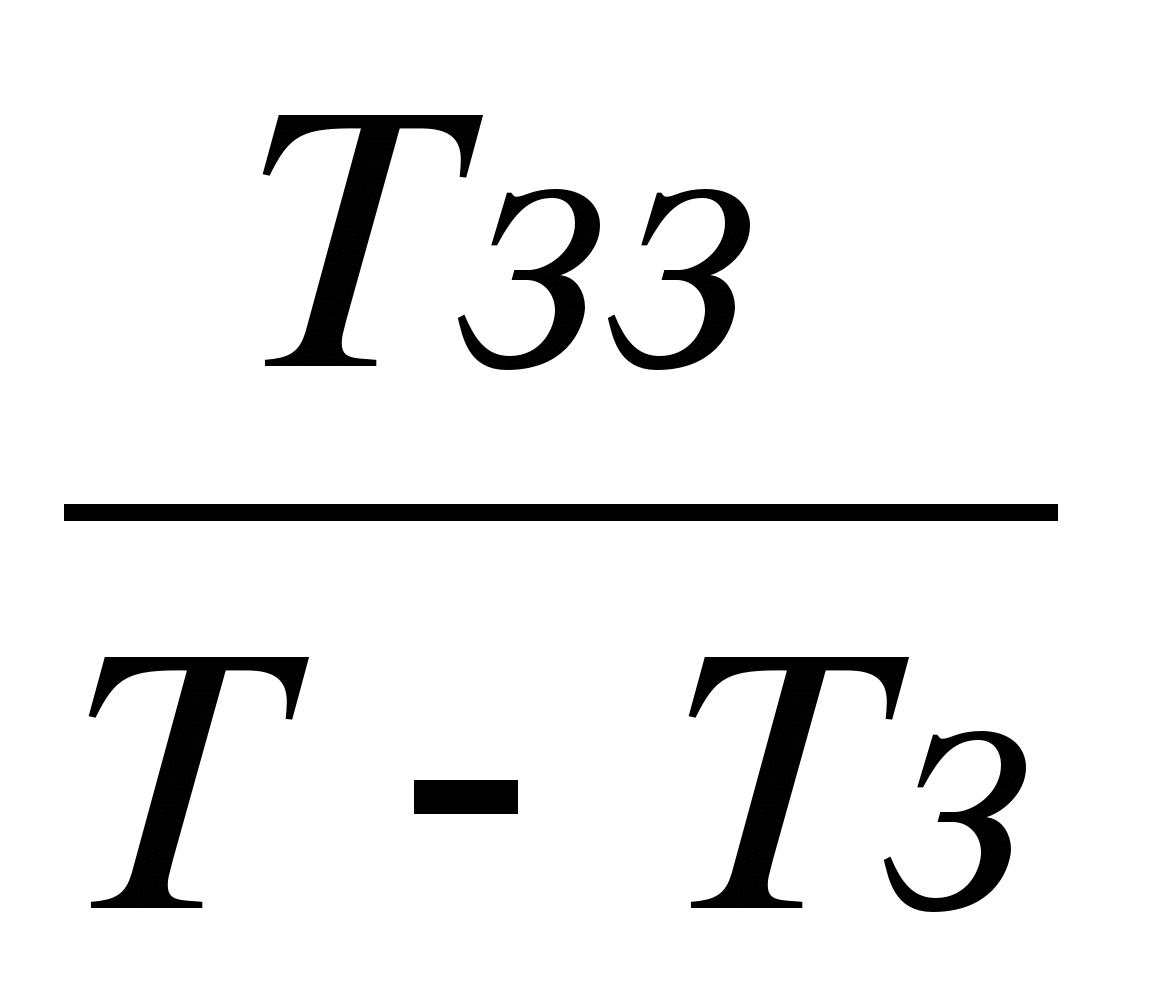
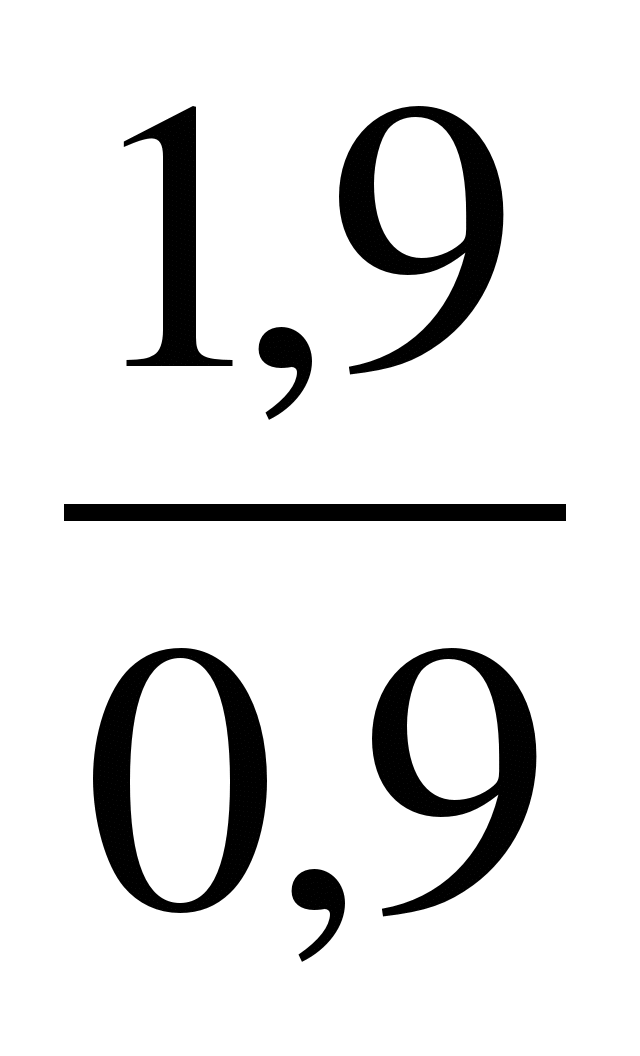
***Ответы:***

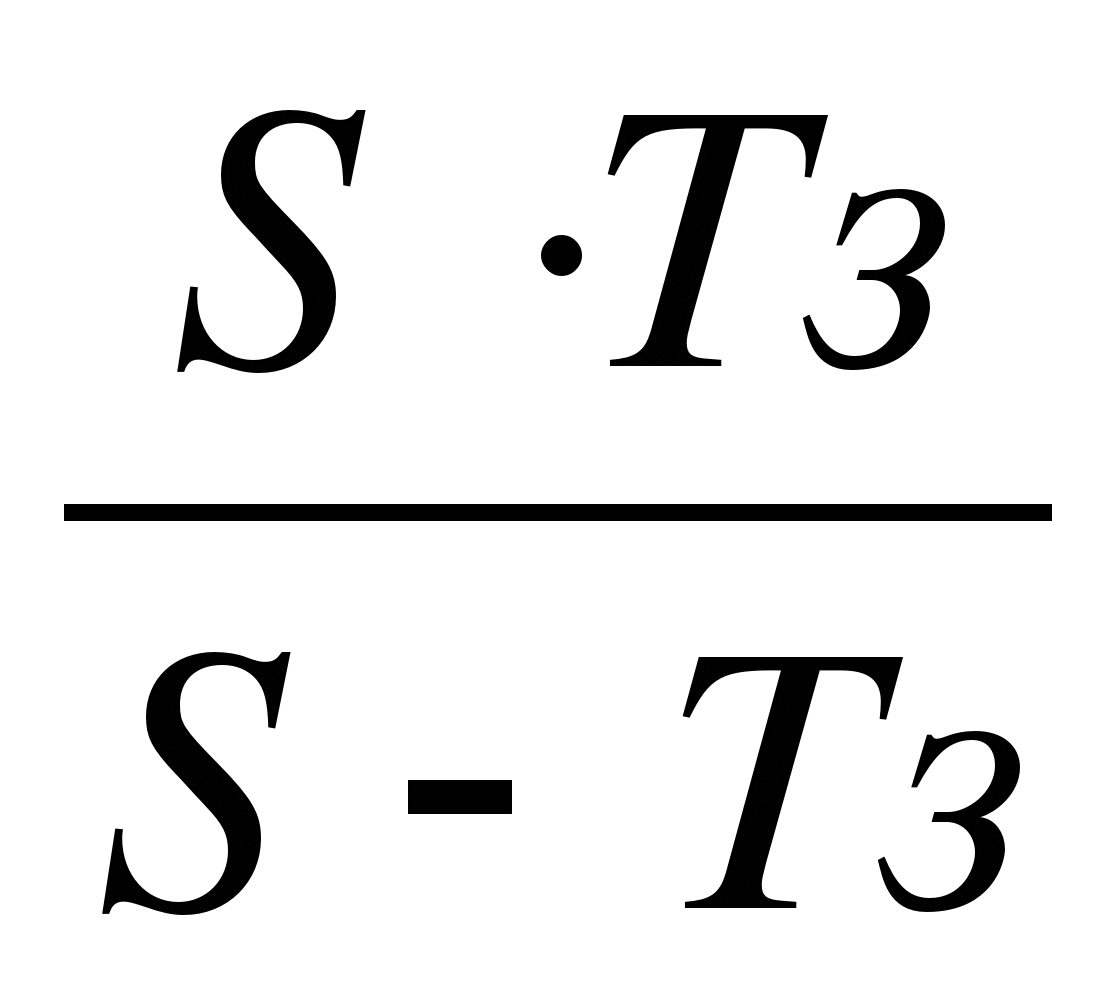
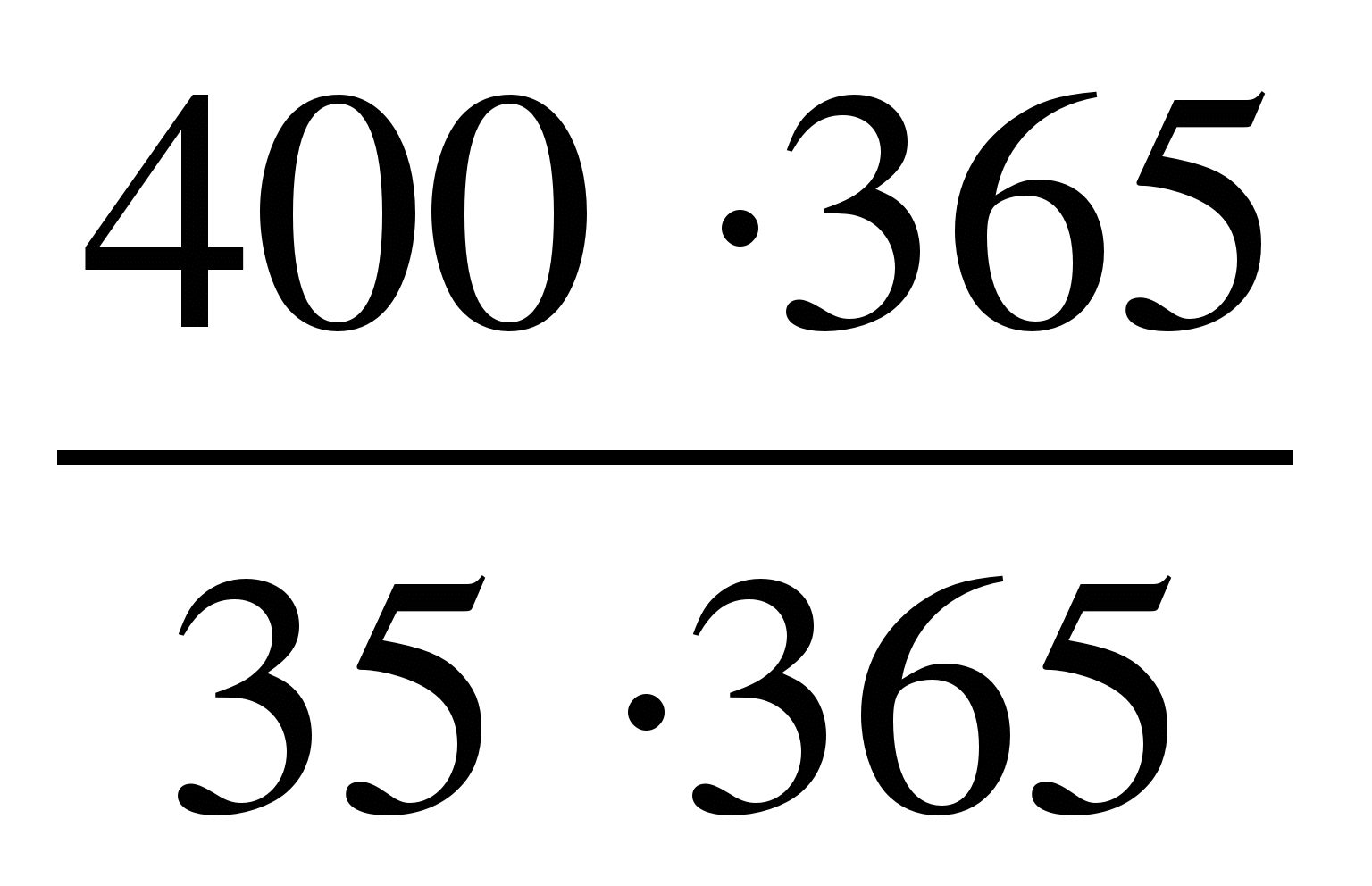
**Вариант I: 1 –А; 2 – Б; 3 – В;4 - А; 5 – Б; 6 – А; 7 – Б; 8 – В; 9-А**

**Вариант II: 1 – Б; 2 – Б; 3 – А; 4 – А; 5- Б; 6 – Б; 7 – В; 8 – Б; 9 – А.**

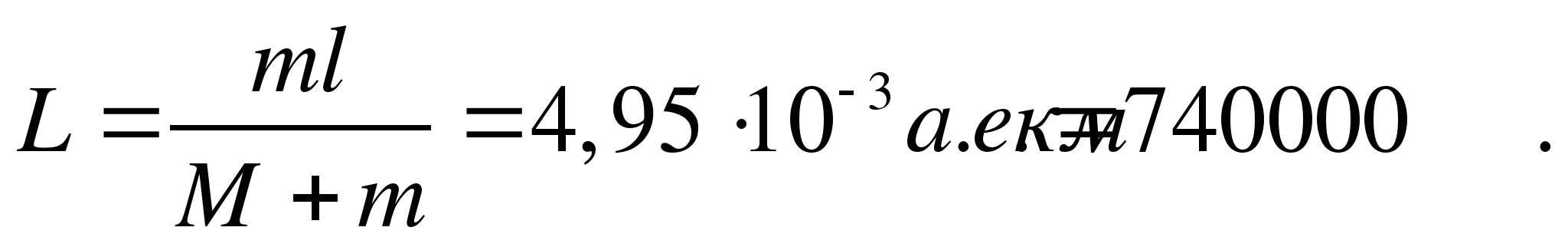
***Примечание:***

**Вариант I:**

***Решение задачи №8:*** Нужно найти синодический период этой (верхней) планеты. Для этого воспользуемся формулой = - или S = = = 2,1 года.

***Решение задачи №9:*** T = = сут = 11,4 года.

***Решение задачи №10:*** Если мы пренебрегаем всеми планетами, кроме Юпитера, то центр масс Солнечной системы – это центр масс системы Солнце-Юпитер, который находится от центра Солнца на расстоянии

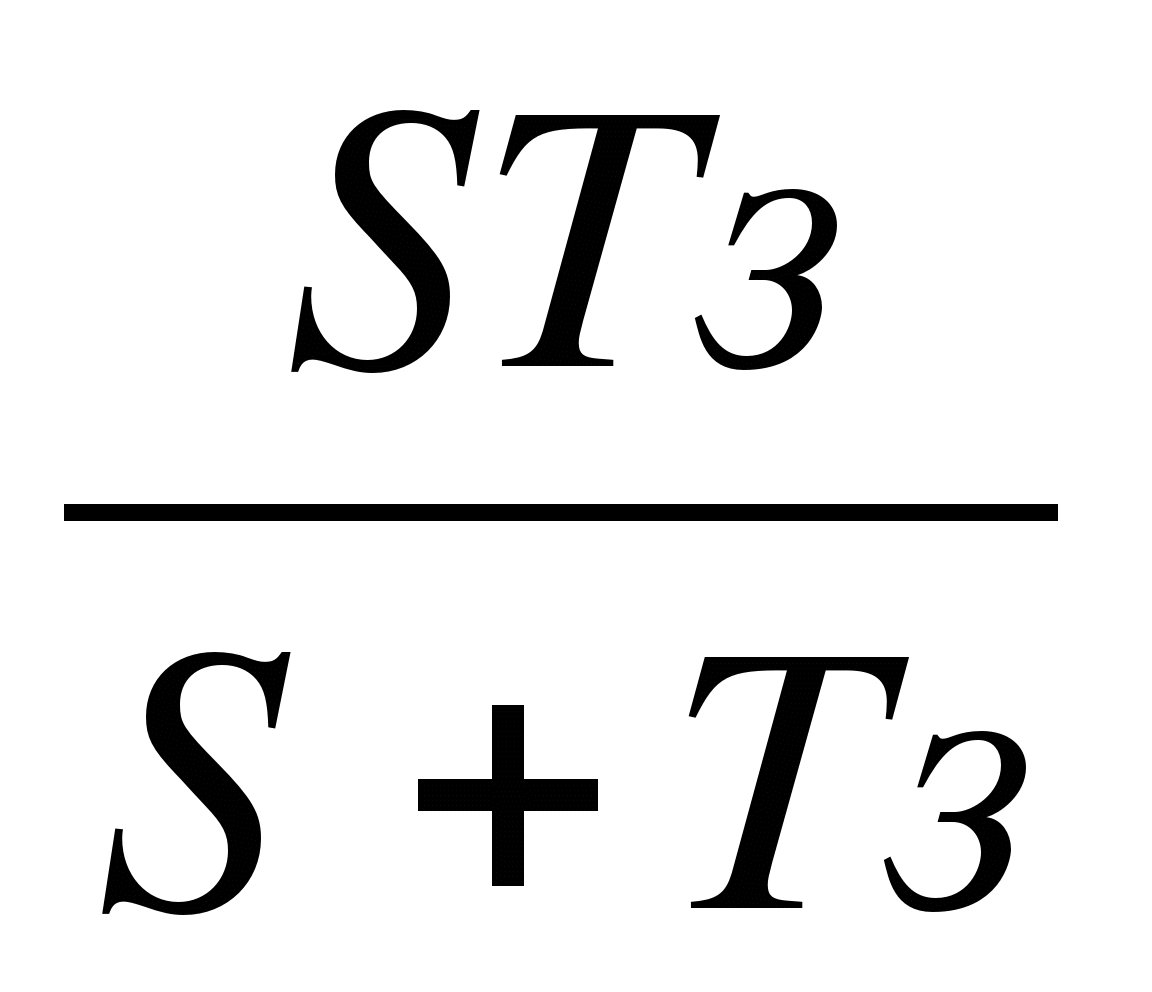
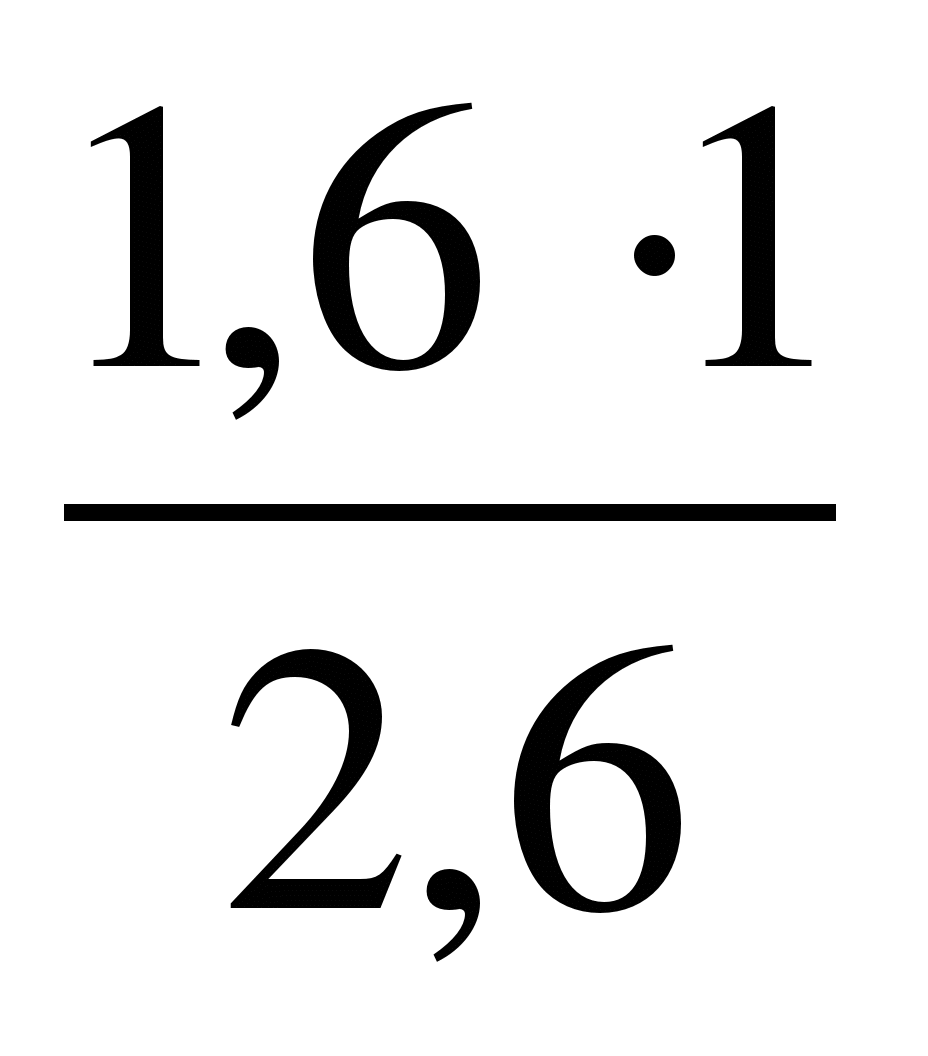


Радиус Солнца составляет чуть меньше 700 тысяч километров. Видно, что в рамках сделанных в условии допущений, центр масс Солнечной системы находится вне Солнца, хотя и близко к его поверхности.

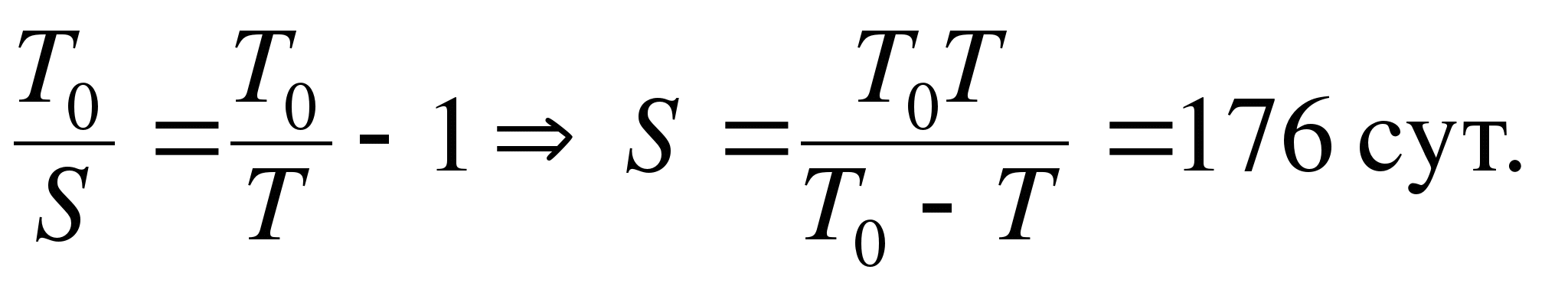
**Вариант II:**

***Решение задачи №5:*** Через промежуток времени, называемый синодическим периодом, повторяются все конфигурации планет, в том числе и данная – верхнее соединение:

**S = T•T3/T3–T=363•225/140 = 587 сут.**

***Решение задачи №7:*** T = = = 0,61 года = 223 сут.

***Решение задачи №8:*** Поскольку направления вращения совпадают, число суток (с продолжительностью *S*) в году (*Т*0) ровно на 1 меньше, чем число оборотов планеты вокруг своей оси (период *Т*), то есть



***Решение задачи №10:*** В полночь Солнце отстоит от линии горизонта на 90º, а Меркурий и Венера не удаляются от Солнца более чем на 28º и 48º. Следовательно, в полночь они должны на дневной половине небосвода.

Домашнее задание!!!!!

