

Лабораторная работа № 2
Вычислительный эксперимент
«Исследование видимых траекторий движения планет солнечной системы»

Работу выполнили:

Стецук Максим

Каргаполов Денис

Сафин Рамаз

Воложанин Владислав

Оглавление:

- Отчет Стецук Максима: стр. 3-6;
- Отчет Каргаполова Дениса: стр. 7-9;
- Отчет Воложанина Владислава: стр. 10-12;
- Отчет Сафина Рамаза: стр. 13-16.
- Приложение: стр. 17

Отчет по Лабораторной работе №2 Стецук Максима

Цель: Организовать и провести вычислительный эксперимент для исследования видимых траекторий движения планет Солнечной системы.

Используемое оборудование: ПК, Microsoft Office.

Математическая модель:

$$W = \frac{2\pi}{T}, \quad (1)$$

где

W – угловая скорость планеты относительно солнца;

T – период обращения(в сутках) вокруг солнца.

$$x = r_1 * \cos(w_1 * t + \phi) - r_2 * \cos(w_2 * t + \phi), \quad (2)$$

где

x – координата по оси X ;

r_1 - расстояние от планеты, траекторию которой мы ищем, до солнца;

w_1 - угловая скорость планеты, траекторию которой мы ищем, относительно солнца;

r_2 - расстояние от планеты, относительно которой мы ищем траекторию, до солнца;

w_2 - угловая скорость планеты, относительно которой мы ищем траекторию, относительно солнца;

t – время(в сутках), которое проходит между измерениями положения;

ϕ – начальный угол.

$$y = r_1 * \sin(w_1 * t + \phi) - r_2 * \sin(w_2 * t + \phi), \quad (3)$$

где

y – координата по оси Y ;

r_1 - расстояние от планеты, траекторию которой мы ищем, до солнца;

w_1 - угловая скорость планеты, траекторию которой мы ищем, относительно солнца;

r_2 - расстояние от планеты, относительно которой мы ищем траекторию, до солнца;

w_2 - угловая скорость планеты, относительно которой мы ищем траекторию, относительно солнца;

t – время(в сутках), которое проходит между измерениями положения;

ϕ – начальный угол.

Данная математическая модель является универсальной и используется для построения каждой из траекторий.

Часть 1

Провести вычислительный эксперимент (на примере построения видимой траектории движения Марса относительно Земли).

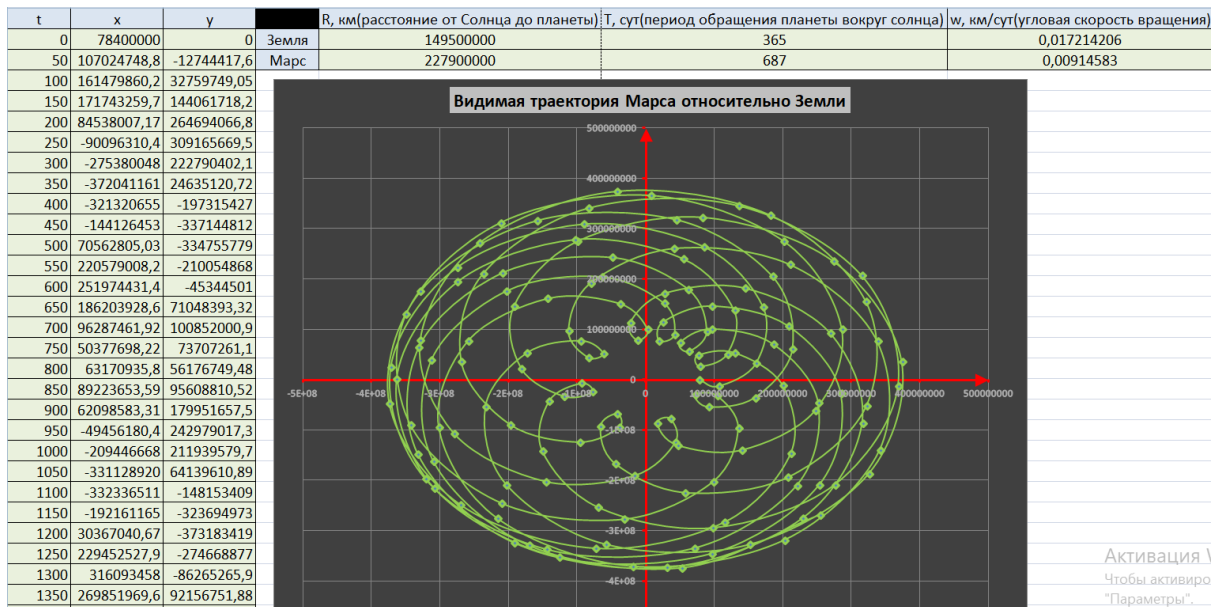


Рис. 1

Часть 2

Провести вычислительный эксперимент (на примере построения видимой траектории движения выбранной планеты относительно Земли).

В данном эксперименте рассматриваем движение Венеры относительно Земли.

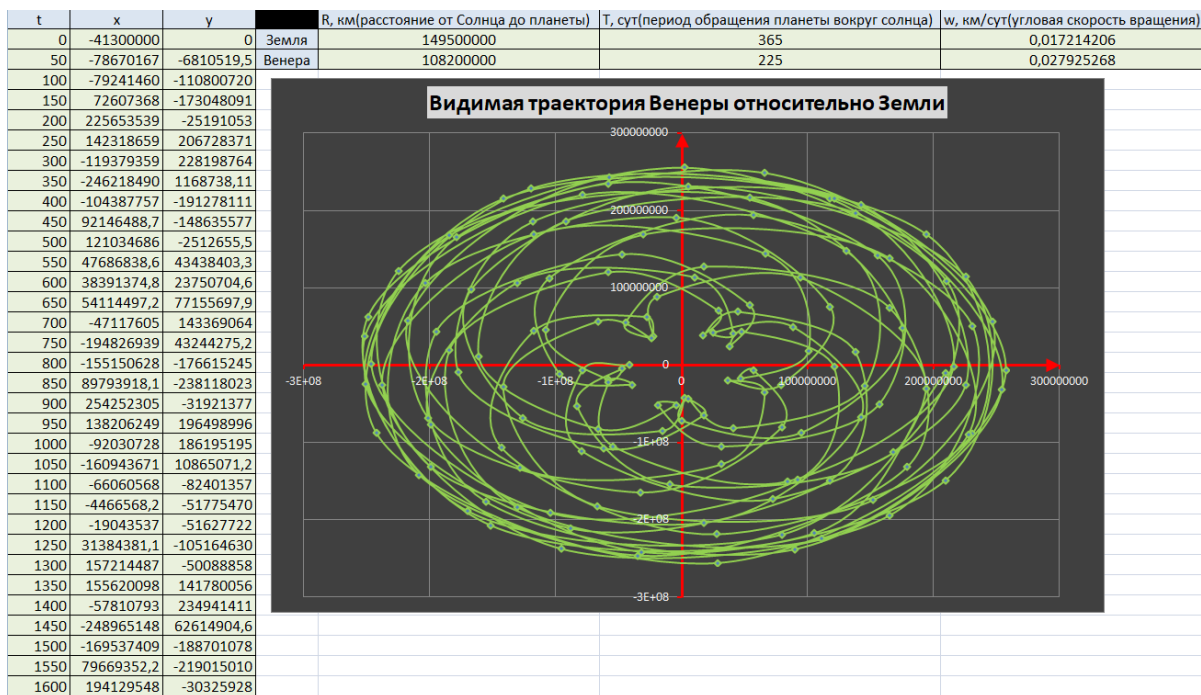


Рис. 2

Часть 3

Разработать математическую модель по исследованию видимых траекторий движения других планет Солнечной системы друг относительно друга (планеты рабочая группа выбирает самостоятельно).

В данном эксперименте рассматриваем движение Сатурна относительно Меркурия.

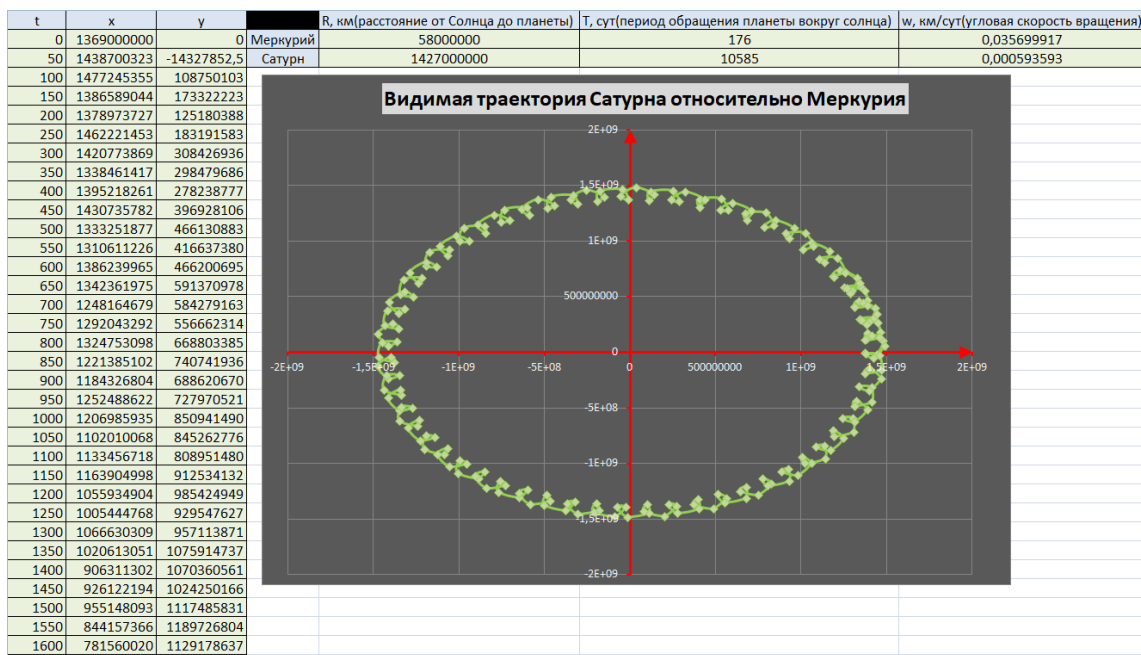


Рис. 3

Выводы:

Из проведенных экспериментов можно заметить, что для каждого случая нам было необходимо выбрать определенное количество промежутков t , чтобы получить более точную картинку траектории. Из эксперимента можно заметить, что количество промежутков зависит от разности периодов обращения вокруг солнца двух исследуемых планет. Чем разность больше, тем больше промежутков необходимо рассмотреть. Также из экспериментов можно увидеть зависимость самой траектории от разности расстояний от исследуемых планет до солнца и разности периодов обращений, а именно чем разность расстояний больше, тем меньше отклонение траектории от эллипса. А, чем разность периодов больше, тем отклонения больше. Так, в случаях траекторий Марса относительно Земли и Венеры относительно Земли, траектории имеют сильный разброс от вида эллипса, а в случае траектории Сатурна относительно Меркурия можно видеть траекторию, которая сильно приближена к эллипсу. Важно помнить, что данный эллипс является воображаемым и данное сравнение является условным.

Отчет по Лабораторной работе №2 Каргаполова Дениса

Цель: Организовать и провести вычислительный эксперимент для исследования видимых траекторий движения планет Солнечной системы.

Используемое оборудование: ПК, Microsoft Office.

Математическая модель:

$$W = \frac{2\pi}{T}, \quad (1)$$

где

W – угловая скорость планеты относительно солнца;

T – период обращения(в сутках) вокруг солнца.

$$x = r_1 * \cos(w_1 * t + \phi) - r_2 * \cos(w_2 * t + \phi), \quad (2)$$

где

x – координата по оси X ;

r_1 - расстояние от планеты, траекторию которой мы ищем, до солнца;

w_1 - угловая скорость планеты, траекторию которой мы ищем, относительно солнца;

t – время(в сутках), которое проходит между измерениями положения;

ϕ – начальный угол.

r_2 - расстояние от планеты, относительно которой мы ищем траекторию, до солнца;

w_2 - угловая скорость планеты, относительно которой мы ищем траекторию, относительно солнца;

$$y = r_1 * \sin(w_1 * t + \phi) - r_2 * \sin(w_2 * t + \phi), \quad (3)$$

где

y – координата по оси Y ;

r_1 - расстояние от планеты, траекторию которой мы ищем, до солнца;

w_1 - угловая скорость планеты, траекторию которой мы ищем, относительно солнца;

t – время(в сутках), которое проходит между измерениями положения;

ϕ – начальный угол.

r_2 - расстояние от планеты, относительно которой мы ищем траекторию, до солнца;

w_2 - угловая скорость планеты, относительно которой мы ищем траекторию, относительно солнца;

Часть 1

Провести вычислительный эксперимент (на примере построения видимой траектории движения Марса относительно Земли).

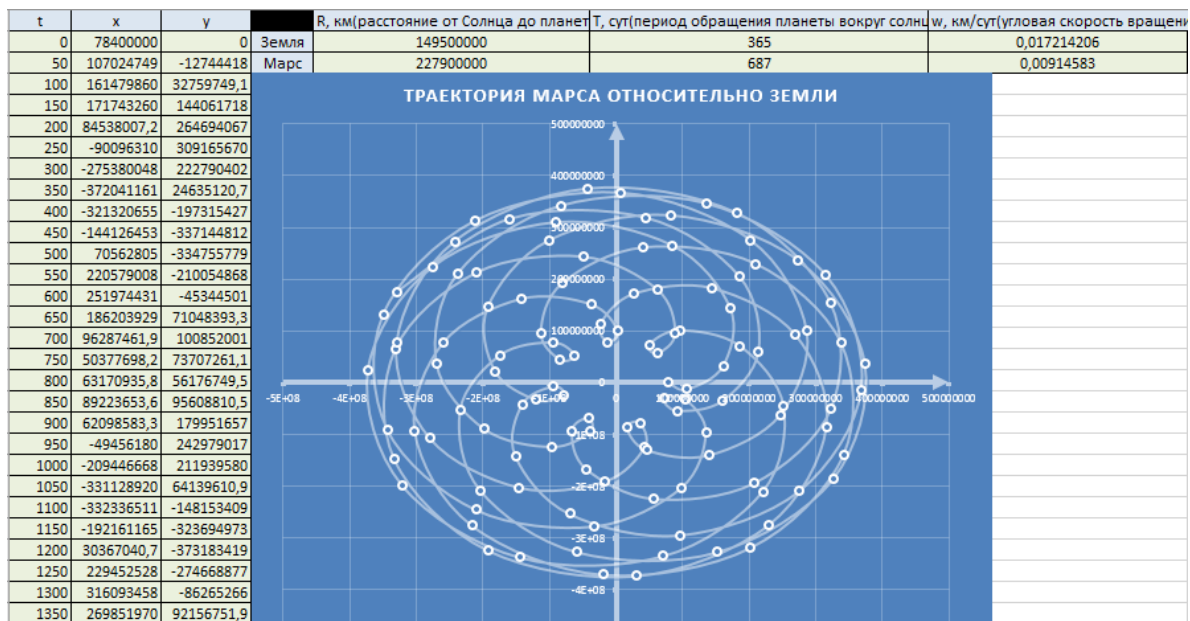


Рис. 1

Часть 2

Провести вычислительный эксперимент (на примере построения видимой траектории движения выбранной планеты относительно Земли).

В данной части рассматриваем движение Венеры относительно Земли.

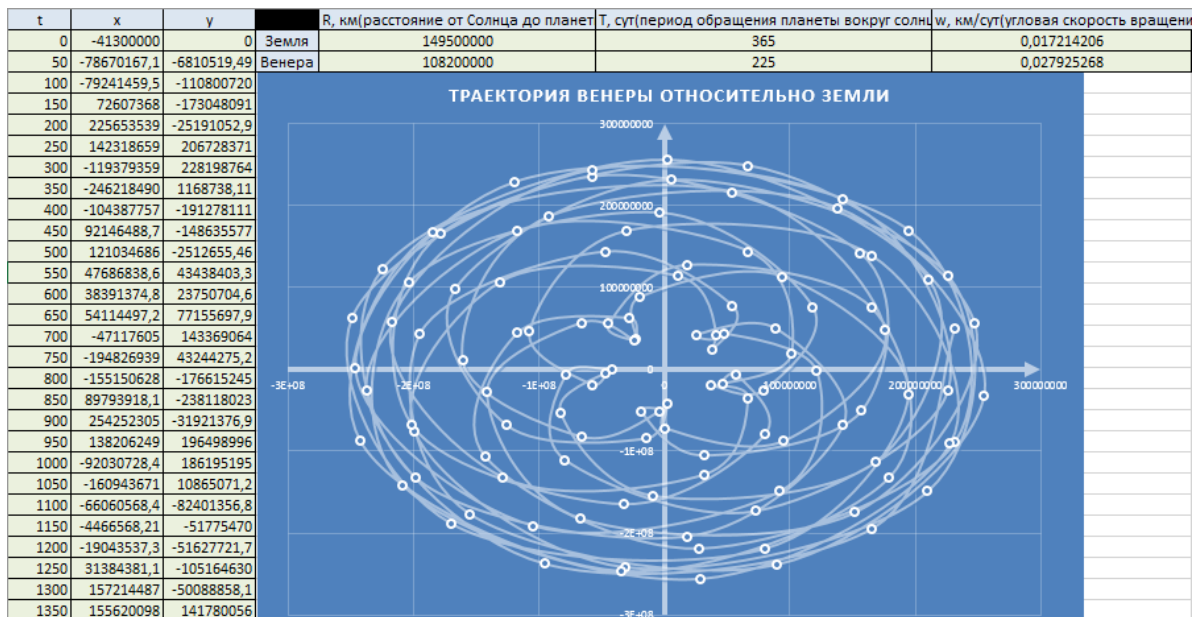


Рис. 2

Часть 3

Разработать математическую модель по исследованию видимых траекторий движения других планет Солнечной системы друг относительно друга (планеты рабочая группа выбирает самостоятельно).

В данной части рассматриваем движение Сатурна относительно Меркурия.

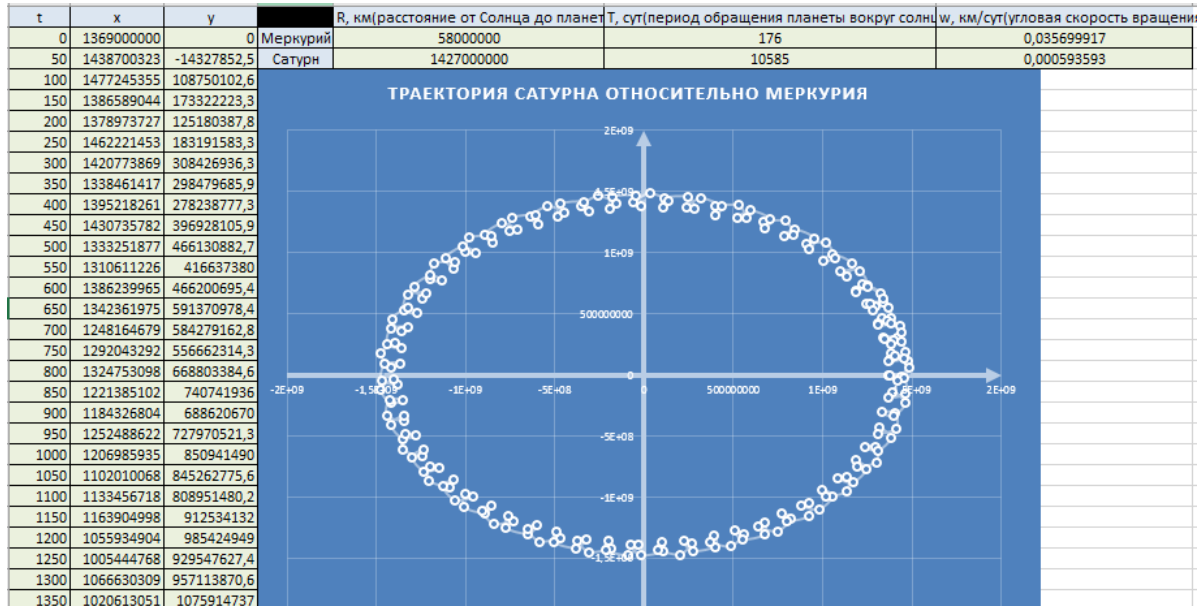


Рис. 3

Вывод: Научившись воссоздавать траектории планет относительно земли, можно сделать вывод, что разность расстояний влияет на график траектории.

Отчет по Лабораторной работе №2 Воложанина Владислава

Цель: Организовать и провести вычислительный эксперимент для исследования видимых траекторий движения планет Солнечной системы.

Используемое оборудование: ПК, Microsoft Office.

Математическая модель:

$$W = \frac{2\pi}{T}, \text{ где}$$

W – Угловая скорость планеты относительно солнца;

T – Период обращения (в сутках) вокруг солнца.

$$x = r_1 * \cos(w_1 * t + \phi) - r_2 * \cos(w_2 * t + \phi), \text{ где}$$

x – координата по оси X ;

r_1 - расстояние от планеты, траекторию которой мы ищем, до солнца;

w_1 - угловая скорость планеты, траекторию которой мы ищем, относительно солнца;

r_2 - расстояние от планеты, относительно которой мы ищем траекторию, до солнца;

w_2 - угловая скорость планеты, относительно которой мы ищем траекторию, относительно солнца;

t – время(в сутках), которое проходит между измерениями положения;

ϕ – начальный угол.

$$y = r_1 * \sin(w_1 * t + \phi) - r_2 * \sin(w_2 * t + \phi), \text{ где}$$

y – координата по оси Y ;

r_1 - расстояние от планеты, траекторию которой мы ищем, до солнца;

w_1 - угловая скорость планеты, траекторию которой мы ищем, относительно солнца;

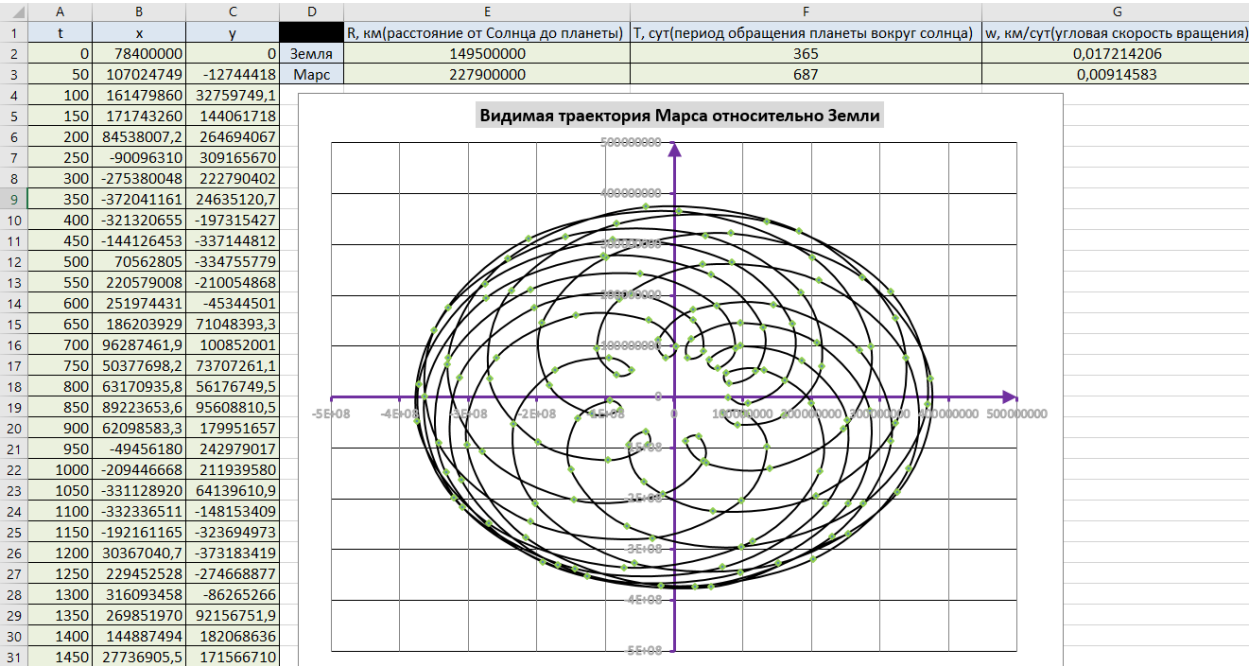
r_2 - расстояние от планеты, относительно которой мы ищем траекторию, до солнца;

w_2 - угловая скорость планеты, относительно которой мы ищем траекторию, относительно солнца;

t – время(в сутках), которое проходит между измерениями положения;
 ϕ – начальный угол.

Часть 1.

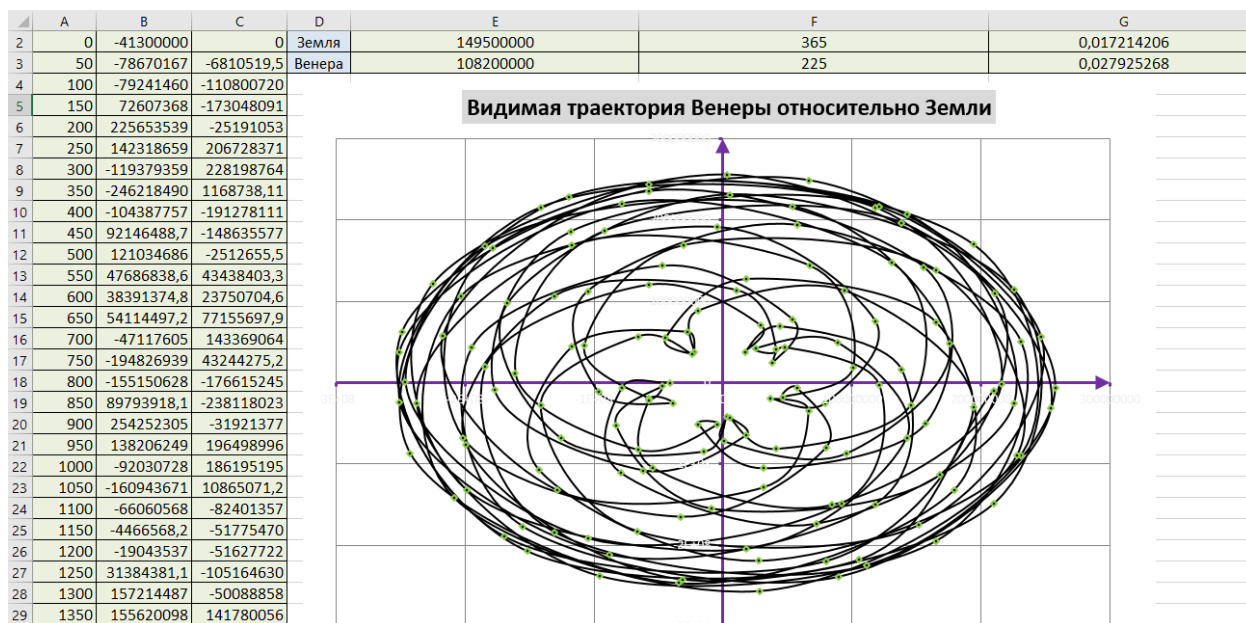
Провести вычислительный эксперимент (на примере построения видимой траектории движения Марса относительно Земли).



Часть 2.

Провести вычислительный эксперимент (на примере построения видимой траектории движения выбранной планеты относительно Земли).

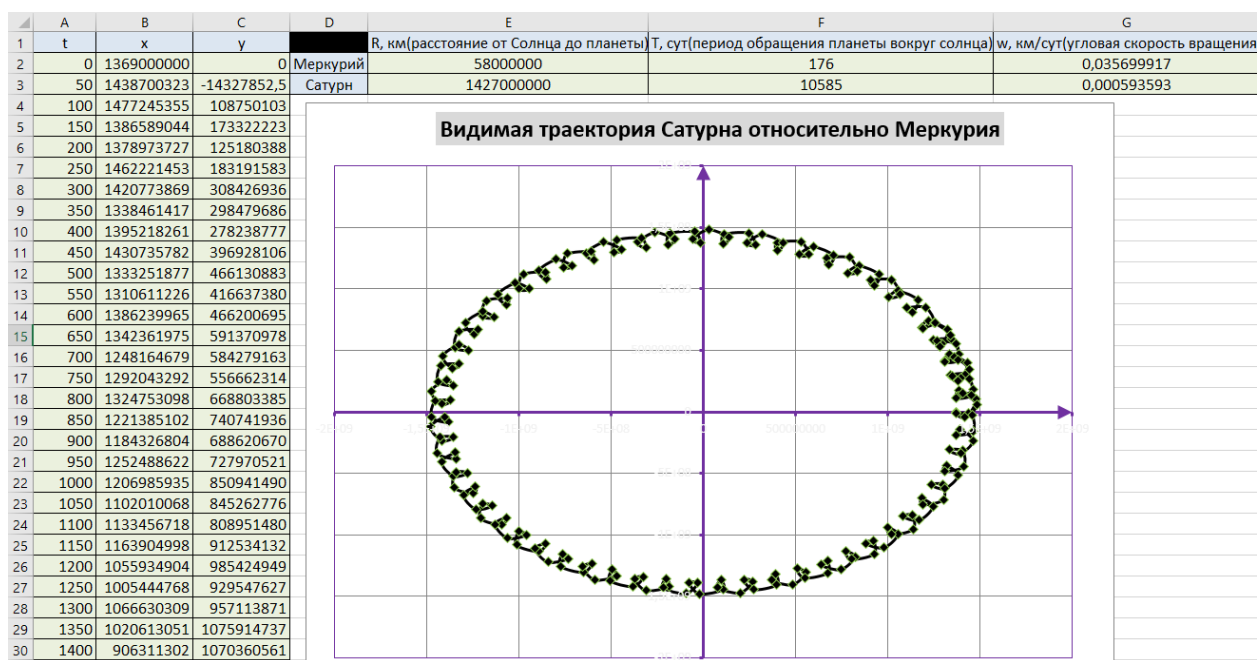
В данной части рассматриваем движение Венеры относительно Земли.



Часть 3.

Разработать математическую модель по исследованию видимых траекторий движения других планет Солнечной системы друг относительно друга (планеты рабочая группа выбирает самостоятельно).

В данной части рассматриваем движение Сатурна относительно Меркурия.



Вывод: Мы организовали и провели вычислительные эксперименты для исследования видимых траекторий движения планет Солнечной системы. Таких как Сатурн относительно Меркурия, Венера относительно Земли и Марс относительно Земли.

Отчет по Лабораторной работе №2 Сафина Рамаза

Цель: Организовать и провести вычислительный эксперимент для исследования видимых траекторий движения планет Солнечной системы.

Используемое оборудование: ПК, Microsoft Office.

Математическая модель:

$$W = \frac{2\pi}{T}, \quad (1)$$

где

W – угловая скорость планеты относительно солнца;

T – период обращения(в сутках) вокруг солнца.

$$x = r_1 * \cos(w_1 * t + \phi) - r_2 * \cos(w_2 * t + \phi), \quad (2)$$

где

x – координата по оси X ;

r_1 - расстояние от планеты, траекторию которой мы ищем, до солнца;

w_1 - угловая скорость планеты, траекторию которой мы ищем, относительно солнца;

r_2 - расстояние от планеты, относительно которой мы ищем траекторию, до солнца;

w_2 - угловая скорость планеты, относительно которой мы ищем траекторию, относительно солнца;

t – время(в сутках), которое проходит между измерениями положения;

ϕ – начальный угол.

$$y = r_1 * \sin(w_1 * t + \phi) - r_2 * \sin(w_2 * t + \phi), \quad (3)$$

где

y – координата по оси Y ;

r_1 - расстояние от планеты, траекторию которой мы ищем, до солнца;

w_1 - угловая скорость планеты, траекторию которой мы ищем, относительно солнца;

r_2 - расстояние от планеты, относительно которой мы ищем траекторию, до солнца;

w_2 - угловая скорость планеты, относительно которой мы ищем траекторию, относительно солнца;

t – время(в сутках), которое проходит между измерениями положения;

ϕ – начальный угол.

Часть 1

Провести вычислительный эксперимент (на примере построения видимой траектории движения Марса относительно Земли).

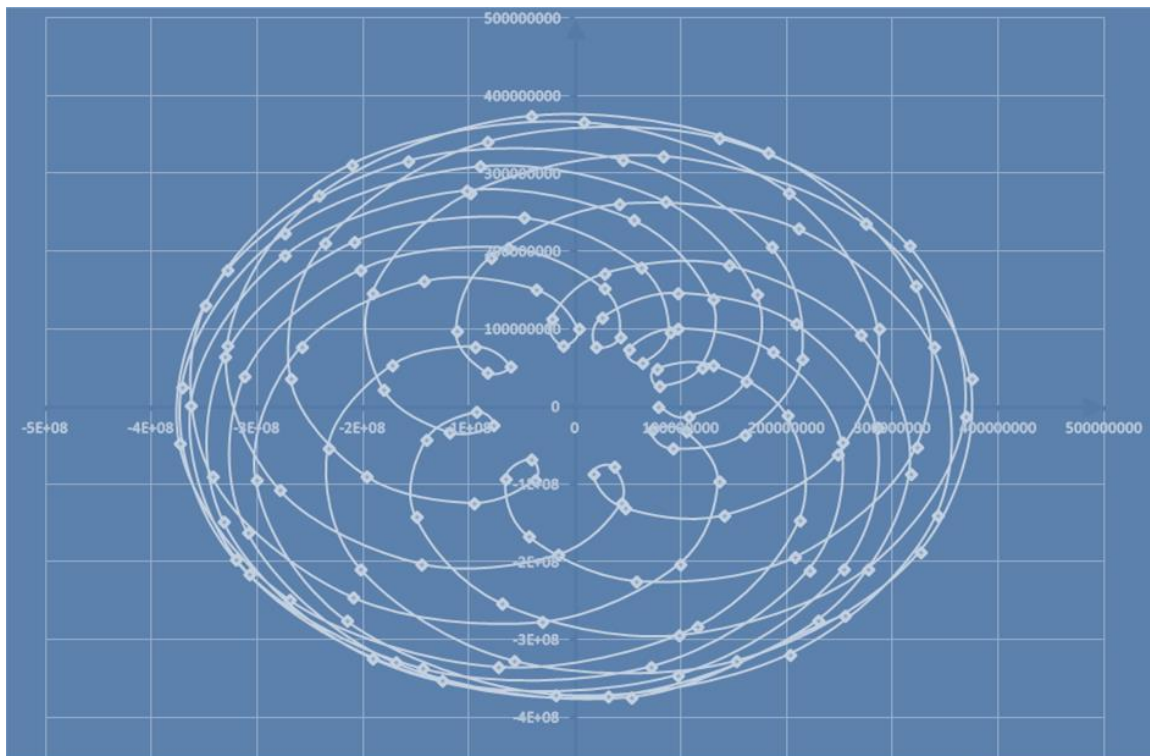


Рис. 1. Видимая траектория Марса относительно Земли

Часть 2

Провести вычислительный эксперимент (на примере построения видимой траектории движения выбранной планеты относительно Земли).

В данной части рассматриваем движение Венеры относительно Земли.

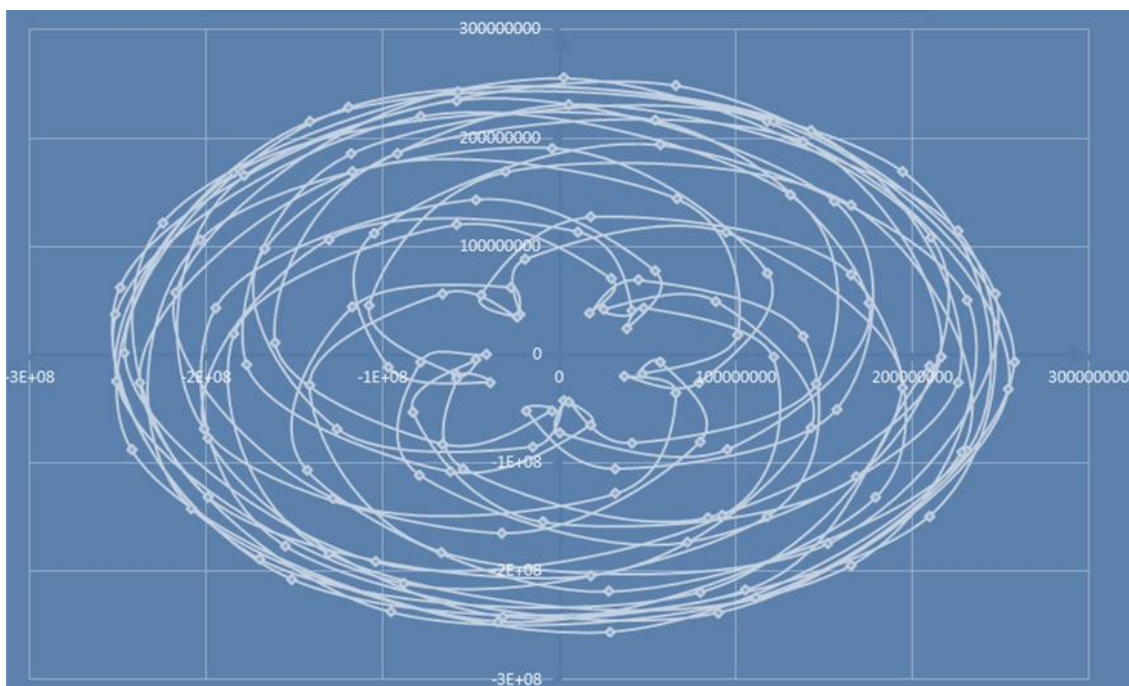


Рис. 2 Видимая траектория Венеры относительно Земли

Часть 3

Разработать математическую модель по исследованию видимых траекторий движения других планет Солнечной системы друг относительно друга (планеты рабочая группа выбирает самостоятельно).

В данной части рассматриваем движение Сатурна относительно Меркурия.

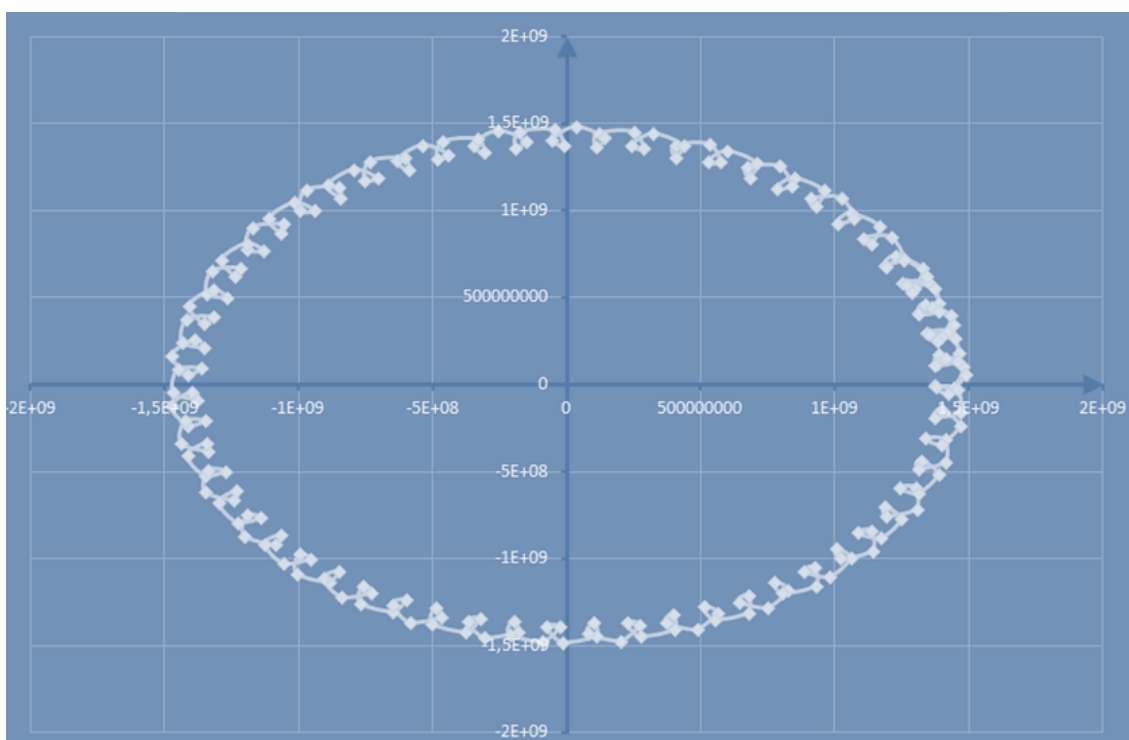


Рис. 3 Видимая траектория Сатурна относительно Меркурия

Вывод: на траекторию движения напрямую влияет её отдалённость от солнца. Чем дальше от солнца, тем линейная скорость движения выше. Это значит, что разные планеты относительно друг друга перемещаются по орбите то быстрее, то медленнее.

Приложение

Ссылка на скринкаст:

<https://drive.google.com/file/d/1bx2S7KtpyCigl4e62fbfsDibdU73QnbG/view>