

**Практические работы по  
астрономическим  
данным из Интернета**

**Скворцова Варвара , МБОУ «Чутеевская  
СОШ»**

**Янтиковского района ,9класс**

**Научный руководитель:Цветкова**

**Зинаида Васильевна,**

**учитель физики МБОУ «Чутеевская  
СОШ»**

**Янтиковского района**

# 1. Введение

- **Актуальность** выбранной мною темы состоит в том, что астрономия –это одна из самых увлекательных и прекрасных наук о природе- исследует не только настоящее, но и далекое прошлое окружающее нас мегамира ,а также позволяет нарисовать научную картину будущего Вселенной.
- **Цель моей исследовательской работы:** выяснить все интересных и неожиданных фактов о Солнце , по картинкам планет определить размеры шрамов (каньонов) и изучить дальше астрономию.
- **Задачи исследовательской работы:**
- **1)** изучить справочную, научно-познавательную и специальную литературу;

- 2) Найти информацию в интернет – ресурсах.
- 3) Сравнить, совпадают ли результаты исследований с теми, что написаны в справочниках по Астрономии?
- 4) Сделать соответственные выводы.
- **Методы исследования:** аналитико-статистическая работа со справочной, научно-познавательной и специальной литературой; поиск информации в интернет - ресурсах; подведение итогов.
- **Ценность полученных результатов:** для науки – астрономия -ценности нет , а для ученика 9 класса ценность состоит в том , что я узнал много интересных и неожиданных фактов о Солнце , по картинкам планет можно определить размеры шрамов (каньонов) и появился желание :изучить дальше астрономию.
- **Источники для написания работы:** справочная, научно-познавательная и специальная литература; информации в интернет – ресурсах.
- **Методы исследования:** аналитико-статистическая работа со справочной, научно-познавательной и специальной литературой; поиск информации в интернет - ресурсах; подведение итогов.

**Степень изученности данной проблемы:** над данной проблемой можно работать вечно и можно узнать много нового и интересного, потому что полученные результаты можно использовать при сравнении с нашей Землей. **Характеристика личного вклада в решение избранной проблемы:** я получил для себя много нового интересного и неожиданных фактов о Солнце, по картинкам планет можно определить размеры шрамов (каньонов) и размеры их сравнить с размерами Земли.

## **2. Практические работы по астрономическим данным из Интернета**

## **Работа №1**

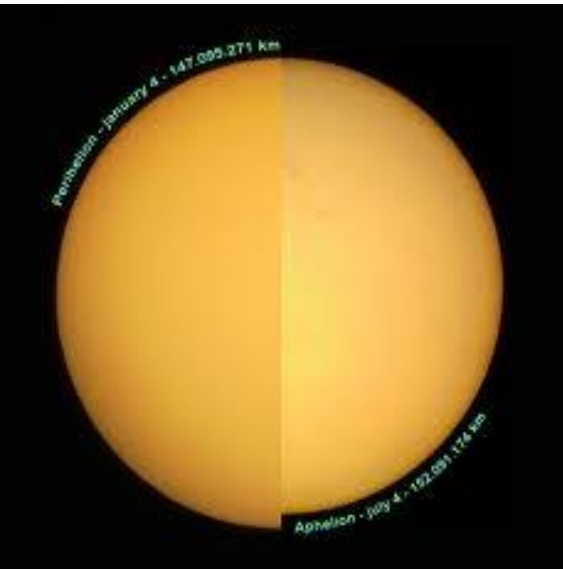
**Солнце постоянно теряет энергию с излучением, значит, становится всё легче, и его гравитация уменьшается. Не значит ли это что планеты должны удаляться от него по спирали? На сколько убежит Земля, когда Солнце станет красным гигантом?**

**Ответ 1.** Солнце каждую секунду теряет 4 млн т, что является массовым эквивалентом энергии, которую оно производит в ходе термоядерных реакций. Ещё несколько миллионов тонн улетают с солнечным ветром и другими частицами. Однако даже при таких потерях за два млрд лет Солнце «похудело» лишь на 0.0001 своей массы. Расстояние Земля-Солнце изменяется примерно в таком масштабе. Когда через 6 млрд лет солнце превратится в красный гигант, ситуация станет более драматичной. Солнце увеличится в диаметре примерно в 100 раз, и, по оценкам, поглотит Меркурий,

Венеру и Землю, а Марс и планеты-гиганты будут обращаться вокруг него на своих орбитах, даже когда Солнце превратится в белого карлика. Тогда его масса будет составлять примерно 0.6 от теперешней, а орбиты планет станут на 80% больше теперешних.

**Ответ 2.** Чтобы сохранялся момент вращения, радиус орбиты Земли должен увеличиваться примерно на 1 см в год. Однако этого не достаточно для компенсации последствий всё возрастающей светимости Солнце, и если Земляне не смогут предпринять адекватных мер, Земля повторит судьбу Венеры, - она буквально сгорит из-за естественного парникового эффекта.

## Работа №2.



На рисунке внизу приведены два изображения Солнца, получены в перигелии и афелии. На сколько процентов меняются угловые размеры Солнца? Определите расстояния Земли от Солнца, причём сообразите, какие характеристики земной орбиты нужно определить самим, а какие взять из таблиц.

Решение. Угловые размеры Солнца меняются, потому что изменяется расстояние Земли от него на протяжении года: орбита Земли – эллипс! Когда расстояние Земли от Солнца минимально (максимально), Солнце видно под наибольшим (наименьшим) углом. Из свойств эллипса легко получить связь между средним расстоянием  $a$  Земли от Солнца, эксцентриситетом орбиты, расстояниями в перигелии  $a_{\Pi}$  и афелии  $a_{\Lambda}$ :

$$a_{\Pi} = a(1 - e); \quad a_{\Lambda} = a(1 + e).$$



По отношению

$$\beta = a_A/a_\pi = d_\pi/d_A$$

можно найти

эксцентриситет орбиты:

$$e = \frac{\beta - 1}{1 + \beta}$$

Определив  $\beta$ , можно найти эксцентриситет  $e$  орбиты Земли, а затем и её расстояния в перигелии и афелии.

- Измеряем по рисунку диаметры изображений Солнца в афелии и перигелии: 116 и 112 мм.

•Находим  $\beta = 116/112 = 1,036.$

Диаметр видимого изображения Солнца меняется почти на 4%.

• Определяем эксцентриситет орбиты Зем  $e = \frac{1,035 - 1}{1 + 1,035} = 0,018.$

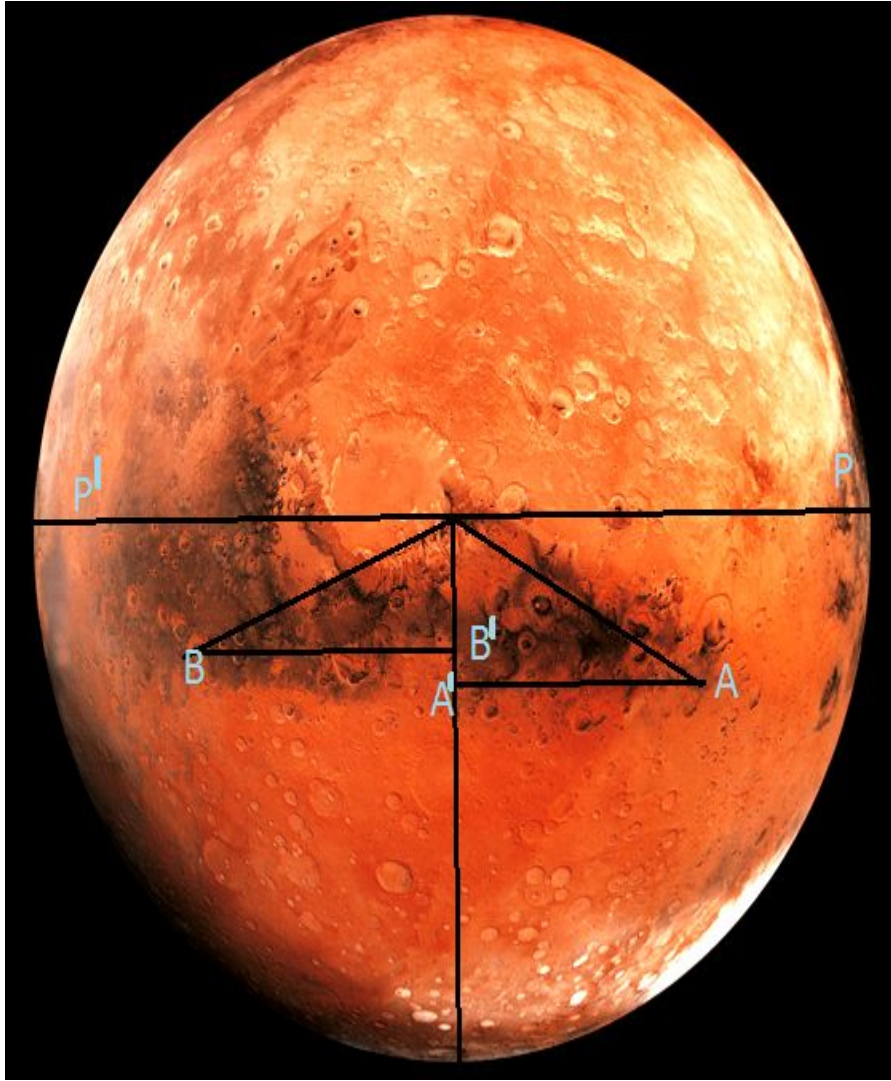
Полученный результат практически совпадает с табличным значением.

•Находим минимальное и максимальное расстояния Земли от Солнца, для чего придётся воспользоваться уже определенным значением большой полуоси орбиты Земли, равным 149 600 000 км:

$$a_{\pi} = 149\,600\,000 \text{ км} (1 - 0,018) = 146\,900\,000 \text{ км}$$

$$a_A = 152\,300\,000 \text{ км.}$$

**Работа №3. Изображение Марса сформировано из более 100 изображений планеты, полученных орбитальными аппаратами «Викинг». Хорошо виден Большой Каньон на Марсе, один из самых впечатляющих объектов на поверхности планеты. Найдите его длину.**



**Решение.** Большой Каньон лежит в плоскости, почти проходящей через центр Марса, - это облегчает выполнение задания. Если определить протяжённость каньона вдоль меридиана в градусах, то, зная диаметр Марса, можно найти длину каньона. Воспользуемся схемой, где **РАВР'** – произвольный диаметр большого круга, который проходит через каньон. *A* – один конец каньона, *B* – его другой конец. Углы *АОА'* и *ВОВ'* – широты двух концов каньона, их сумма – протяжённость каньона по меридиану.

1. Находим широту точки *A*  $\sin \text{АОА}^1 = 34\text{мм} : 66\text{мм} = 0,51$ , то угол  $\text{АОА}^1 = 31^\circ$

2. Находим широту точки *B*:

$\sin \text{ВОВ}^1 = 49\text{мм} : 66\text{мм} = 0,74$ , то угол  $\text{ВОВ}^1 = 48^\circ$  (мм измеряем из цветной картины)

3. Продолжительность каньона по широте составляет  $31^\circ + 48^\circ = 79^\circ$ , что составляет часть окружности, равную  $3600 : 790 = 4,6$ .

4. Длина экватора планеты:  $C=2\pi R= 6,28 \cdot 3394\text{км}=21314\text{км}$   
5. Протяженность каньона:  $21314\text{км}:4,6= 4633\text{км}$ . (радиус Земли= $6400\text{км}$ )

#### Работа №4

**Какую силу надо приложить, чтобы остановить вращение Земли? Сколько времени понадобится, если использовать для этого земной механизм, например, космический аппарат? Какие эффекты вызовет такая остановка? В частности, как она повлияет на климат Земли, на приливы?**

*Ответ 1.* Отличный вопрос для проведения численных оценок. Пусть Земля – гомогенная твёрдотельная сфера: её радиус  $R = 6,6 \cdot 10^6 \text{ м}$ ,

масса  $M = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ ,

момент инерции

$$J = 0,4MR^2 = 1 \cdot 10^{38} \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Планета делает один оборот за 24 ч (86 400 с), так что её угловая скорость

$$\omega = 4,16 \cdot 10^{-3} \text{ град/с} \quad (7 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с}),$$

Момент количества движения

$$L = j \cdot \omega = 7 \cdot 10^{33} \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Именно таким моментом количества движения должен обладать космический аппарат, который мы хотим использовать для остановки Земли.

Сила, с которой космический аппарат действует на площадку при запуске, составляет  $F = 4 \cdot 10^7 \text{ Н}.$

Если он будет действовать тангенциально (по касательной к поверхности Земли), то создаст вращающий момент

$$T = F \cdot R = 3 \cdot 10^{14} \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Если он будет действовать в течении времени  $t$ , то момент количества движения Земли изменится на

$$L = T \cdot t$$

Время, необходимое для уменьшения вращающего момента Земли до нуля, есть или 840 млрд лет. Это почти в 60 раз больше, чем возраст Вселенной. Пока Земля будет тормозить, никакого влияния на погоду или приливы не будет. Ещё одно обстоятельство: если топливо для космического аппарата брать с Земли, то она будет становиться всё легче и легче, и остановить её удастся быстрее, но топливо на Земле не так уж много и оно кончится значительно раньше, чем Земля остановится.

$$\frac{L}{T} = 2,3 \cdot 10^{19} \text{ с},$$



## 4.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Солнце постоянно теряет энергию с излучением, значит, становится всё легче, и его гравитация уменьшается, даже при таких потерях за два млрд .лет Солнце «похудело» лишь на 0.0001 своей массы. Когда через 6 млрд. лет солнце превратиться в красный гигант, ситуация станет более драматичной. Солнце увеличиться в диаметре примерно в 100 раз, и, по оценкам, поглотит Меркурий, Венеру и Землю, а Марс и планеты-гиганты будут обращаться вокруг него на своих орбитах, даже когда Солнце превратиться в белого карлика. Тогда его масса будет составлять примерно 0.6 от теперешней, а орбиты планет станут на 80% больше теперешних. Хорошо виден Большой Каньон на Марсе, один из самых впечатляющих объектов на поверхности планеты. Протяженность каньона составляет 4633км.

Астрономией нужно и надо заниматься , т.к.небесные тела находятся в непрерывном движении,изменении,развитии,планеты ,звезды и галактики имеют свою историю нередко исчисляемую миллиардами лет.

## 5. Литература:

- 1) Энциклопедия для детей. Астрономия/ред. коллегия: М. Аксенова и др.- М.: Мирэнциклопедий Аванта
- 2) Газета «Физика» ,издательский дом «Первое сентября» ,2008-2011г.г.
- 3) Интернет ресурсы. <http://archive.1september.ru/fiz>