

**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 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

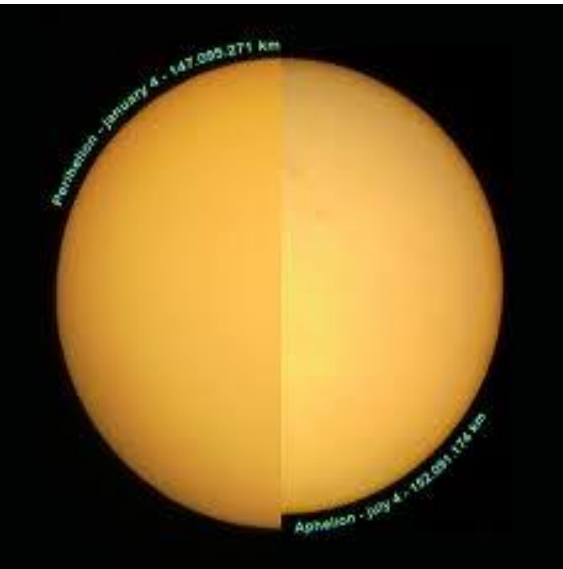
Солнце постоянно теряет энергию с излучением, значит, становится всё легче, и его гравитация уменьшается. Не значит ли это что планеты должны удаляться от него по спирали? На сколько убежит Земля, когда Солнце станет красным гигантом?

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_{Π} и афелии a_{Λ} :

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

По отношению

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

можно найти

эксцентриситет орбиты:

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

Определив β , 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 $e = \frac{1,035 - 1}{1 + 1,035} = 0,018.$

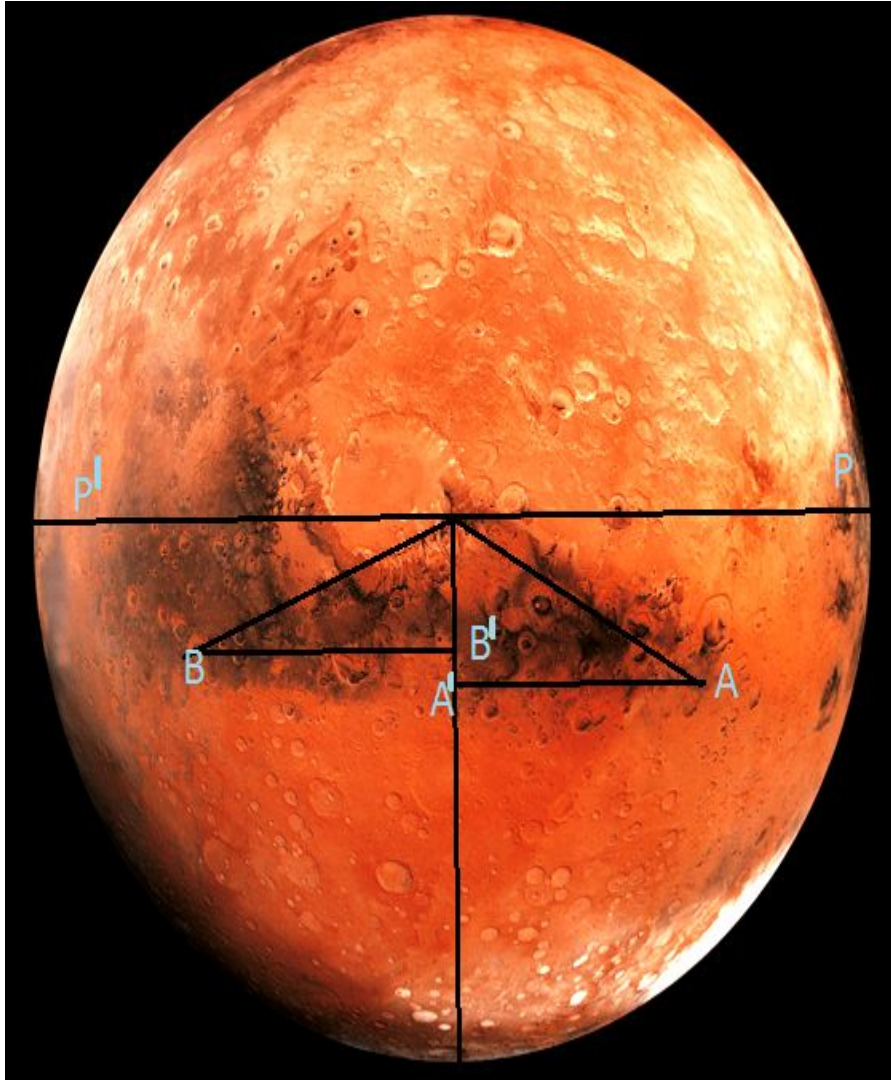
Полученный результат практически совпадает с табличным значением.

•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= 6400км)

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>