

Районная открытая конференция научного объединения учащихся «Сигма»

Тема исследования:
**Ускорение свободного падения
и вес на планетах солнечной системы**

Исполнитель:

ученик 7 класса, МКОУ «СОШ им. А.Ж. Панагова с.п. Инаркой,
Шидаков Азамат

Научный руководитель:

учитель физики МКОУ «СОШ им. А.Ж. Панагова с.п. Инаркой,
Шарибов Р.А.



Цель: исследовать ускорение свободного падения и вес моего тела на разных планетах Солнечной системы.

Задачи:

- во-первых, с учетом закона всемирного тяготения и известных значений радиусов и масс планет, мне нужно определить ускорение свободного падения и веса тела массой 50 кг на каждой планете.
- во-вторых, я проведу сравнительный анализ полученных результатов.

Планеты солнечной системы

Еще в Древней Греции упоминалось о 7 светящихся телах, которые движутся по небу на фоне неподвижных звезд. Этими космическими телами были Солнце, Меркурий, Венера, Луна, Марс, Юпитер и Сатурн. Древние греки считали Землю центром всего сущего, поэтому Земля не была включена в этот список. И только в XVI веке Николай Коперник пришел к выводу, что в центре планетной системы находится не Земля, а Солнце. Поэтому солнце и Луна были удалены из списка, и была добавлена Земля. А после появления телескопов были добавлены Уран и Нептун.

Меркурий находится ближе всего к Солнцу и удаляется по мере удаления Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна и других планет. Масса Меркурия составляет $3,3 \cdot 10^{23}$ кг , а радиус $2,44 \cdot 10^6$ м .



Венера

2-я по удаленности от Солнца и 6-я по величине планета Солнечной системы принадлежит к семейству планет земной группы, наряду с Меркурием, Землей и Марсом. Масса Венеры составляет $48,7 \cdot 10^{23}$ кг, а радиус $6,1 \cdot 10^6$ м.



Земля

Третья планета Солнечной системы по расстоянию от Солнца. Это самая плотная из всех планет Солнечной системы, 5-я по диаметру и массе и самая крупная из планет земной группы, в которую также входят Меркурий, Венера и Марс. В настоящее время это единственное известное человеку тело во Вселенной, где обитают живые организмы.



Марс

4-я планета по удаленности от Солнца (после Меркурия, Венеры и Земли) и 4-я по размеру в Солнечной системе (по массе и диаметру превосходит только Меркурий).



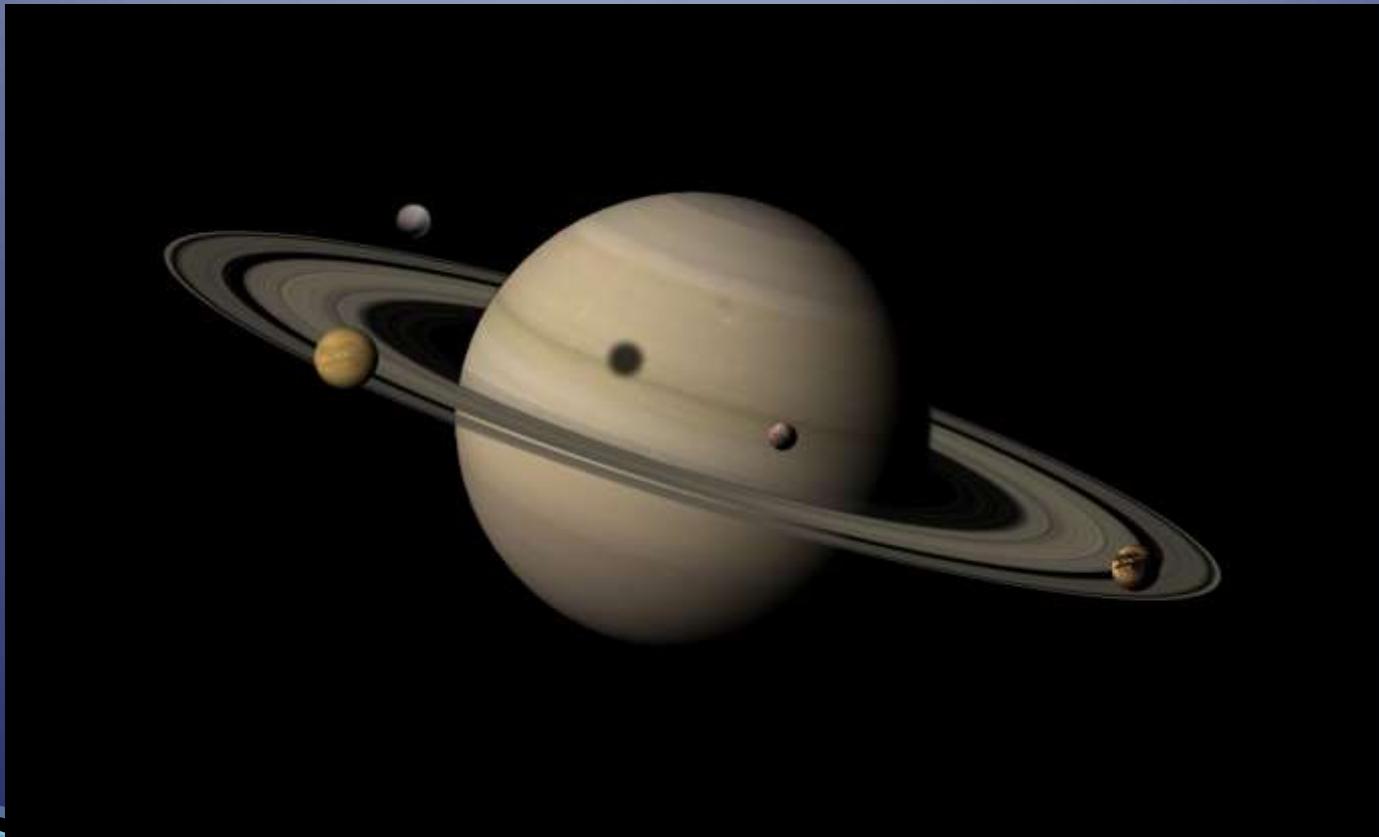
Юпитер

Юпитер - 5-я планета от Солнца и самая большая в Солнечной системе. Это газовый гигант с массой, более чем в 2,5 раза превышающей совокупную массу всех остальных планет Солнечной системы, но чуть менее 1000/1 массы Солнца. Юпитер - третий по яркости природный объект на ночном небе Земли после Луны и Венеры.



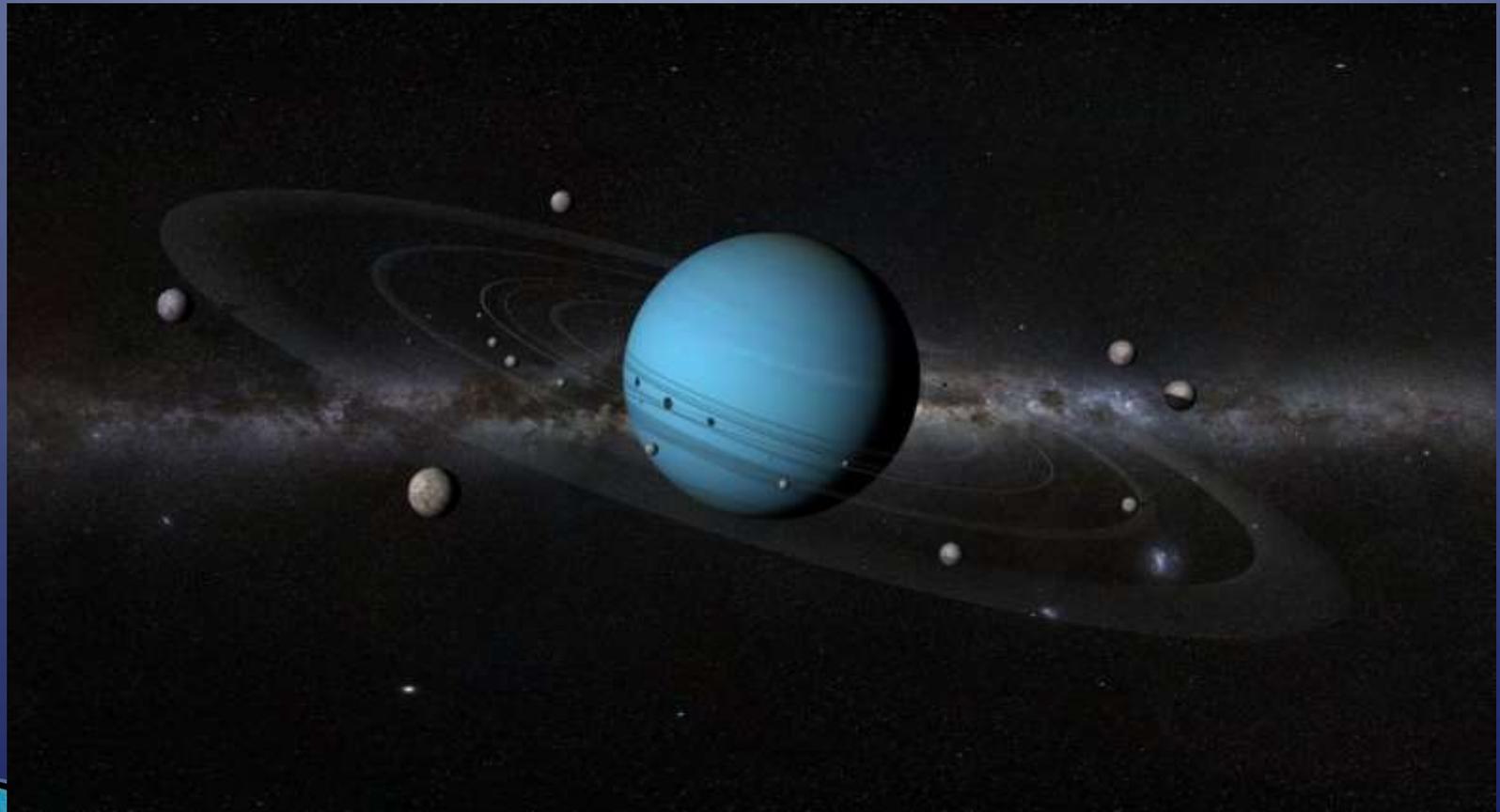
Сатурн

Визитной карточкой Сатурна, конечно же, является его кольцевая система, состоящая в основном из частиц льда разного размера, а также горных пород и пыли. Сатурн по своему составу похож на Юпитер, но по плотности уступает обычной воде. Внешняя атмосфера планеты выглядит спокойной и однородной, что объясняется очень плотным слоем тумана. Но скорость ветра в этом месте может достигать до 1800 км/ч.



Уран

Уран - первая планета, открытая с помощью телескопов, а также единственная планета в Солнечной системе, которая вращается вокруг Солнца", - лёжа на боку. "Атмосфера Урана очень плотная и состоит в основном из водорода и гелия.



Нептун

Нептун - самая удаленная планета от центра Солнечной системы. Прежде чем наблюдать планету в телескоп, ученые использовали математические расчеты для расчета положения неба. Это произошло после того, как было обнаружено необъяснимое изменение движения Урана по собственной орбите. На планете дуют самые быстрые ветры Солнечной системы: их скорость достигает 2200 км/ч.



Закон всемирного тяготения.

Исаак Ньютон смог объяснить движение тел на поверхности Земли и в космическом пространстве с помощью закона всемирного тяготения.

Любые два тело притягиваются друг к другу с силой, модуль которой прямо пропорционален произведению их массы и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними:

$$F = \frac{Gm_1m_2}{R^2}$$

где m_1 и m_2 - массы взаимодействующих объектов, R - расстояние между объектами, а G - гравитационная постоянная, которая численно равна притяжению 1 объекта массой 1 кг, расположенных на расстоянии 2 м друг от друга. Оно, по существу, одинаково для всех тел и равно:

$$G = 6,67 * 10^{-11} \text{ Н*м}^2/\text{кг}^2$$

Расчет свободного падения и ускорения силы тяжести

Сила тяжести на поверхности Земли рассчитывается по формуле $F=m*g$;
 g - постоянная величина, получаемая путем подстановки значений массы и радиуса Земли в формулу закона всемирного тяготения. Исходя из этого, можно определить силу тяжести, действующую на меня на поверхности Земли. Мой вес составляет 50 кг.

1) На планете Земля

Дано:

$$M_{\text{З}}=59,76*10^{23} \text{ кг}$$

$$m=50 \text{ кг}$$

$$R_{\text{З}}=6,371*10^6 \text{ м}$$

$$=9,8 \text{ Н/кг}$$

$$g=? , F_{\text{тяж}}=? .$$

Решение.

$$g(z)=G*M_{\text{Земли}}/R_{\text{Земли}}^2$$

$$g=6,67*10^{-11} \text{ Н*м}^2/\text{кг}^2* \frac{59,76*10^{23} \text{ кг}}{(6,371*10^6 \text{ м})^2}$$

$$F_{\text{тяж}} = m*g; \quad F_{\text{тяж}} = 50 \text{ кг}*9,8 \text{ Н/кг} = 490 \text{ Н}$$

Название планеты	Массы планет(*10 ²³ кг)	Радиус планет (10 ⁶ м)	Ускорение свободного падения (g)	Вес при массе 50 кг
Меркурий	3,3	2,44	3,7 Н/кг	185 Н
Венера	48,7	6,1	8,73 Н/кг	436,5 Н
Земля	59,76	6,371	9,8 Н/кг	490 Н
Марс	6,42	3,38	3,74 Н/кг	187 Н
Юпитер	1900	71,3	24,34 Н/кг	1217Н
Сатурн	5690	60,4	10,4 Н/кг	520 Н
Уран	869	23,8	10,23 Н/кг	511,5 Н
Нептун	1040	22,2	14 Н/кг	700Н

Значения для моего веса на различных планетах.



Заключение

В итоге получаем, что сила тяжести будет меньше всего на Меркурии и Марсе. И если бы там можно было ходить, то люди бы передвигались легко, могли бы делать большие прыжки. На Юпитере же сила тяжести самая большая и там все было бы тяжелее, чем на Земле в 2,4 раза. И ходить там было бы труднее. На самом деле на планетах гигантах мы вообще бы не смогли стоять, так как, аналога земной коры газовые гиганты не имеют. У них нет твёрдой поверхности, поскольку под атмосферой располагаются в основном замёрзшие слои водородных соединений: воды, метана, аммиака и тому подобных газов, а под ними, возможно, находится каменное ядро.

**Спасибо за
внимание!**