**Номинация №3. «Лучшая методическая разработка комплекта учебно-методических материалов/методических рекомендаций»**

**Методическая разработка**

**Формирование функциональной грамотности на уроках астрономии.**

**Текст №1.**

До августа 2006 года считалось, что вокруг Солнца вращаются девять планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон. Все эти девять небесных тел существуют и сейчас, ничуть не изменившись. Однако в августе 2006 года Международный астрономический союз принял решение исключить Плутон из числа планет. Теперь его называют карликовой планетой.

Почему же так произошло? Просто изменились представления о том, что такое планета. Теперь, чтобы иметь право называться планетой, небесное тело должно удовлетворять трём условиям:

1) Оно должно обращаться по орбите вокруг Солнца.

2) Оно должно быть достаточно большим для того, чтобы под воздействием силы тяжести приобрести форму, близкую к шару, и сохранять её.

3) Обращаясь вокруг Солнца, оно должно притягивать к себе почти все объекты, находящиеся поблизости, чтобы его путь был свободен от других тел.

Согласно новому определению, Плутон не может считаться планетой. Обращается ли он вокруг Солнца? Да. Он похож на шар и сохраняет эту форму? Да. Расчистил ли он себе путь вокруг Солнца? Нет! По его орбите летает много разных объектов. А это значит, что, в отличие от остальных восьми планет, третье условие Плутон не выполняет.

**Текст №2. Зачем нам космос?**

***«Джордж и Сокровища Вселенной» Люси и Стивен Хокинг***

Зачем нам нужны космические исследования? Казалось бы, столько усилий, столько расходов – и всё ради горстки лунного грунта? Нам что, на Земле нечем заняться? Можно было бы сделать столько полезного...

А давайте вспомним Европу накануне 1492 года. Тогда тоже многие говорили, что экспедиция Христофора Колумба – пустая трата денег: «пойди туда, не знаю куда, найди то, не знаю что». Однако Колумб всё-таки открыл Америку – и мир стал другим. Только подумайте: если бы не Колумб, не видать бы нам Биг-Мака и кучи других полезных вещей!

Освоение космоса будет иметь ещё более грандиозные последствия. Будущее человечества полностью изменится; больше того, станет ясно, есть ли у нас вообще будущее.

Конечно, освоение космоса не решит насущных проблем планеты Земля, но зато поможет посмотреть на них по-другому. Мы всё время сосредоточены на самих себе, на своей планете, где становит я всё теснее; может быть, настало время выйти во Вселенную и оглядеться по сторонам?

Обосноваться в космосе не так-то просто. Это дело не из тех, про которые мы говорим «раз-два, и готово». Оно может занять сотни и даже тысячи лет. Лет через тридцать мы, возможно, построим базу на Луне, через пятьдесят доберёмся до Марса, через пару столетий исследуем спутники других планет Солнечной системы. Я имею в виду пилотируемые космические полёты. Конечно, мы уже отправляли на Марс марсоходы и сажали спускаемый зонд на Титан, спутник Сатурна. Но когда речь идёт о будущем человечества, тут дело иное. Нужно отправляться туда самим, а не просто посылать роботов.

Вот только «туда» – это куда? Теперь, когда космонавты месяцами живут на Международной космической станции, мы знаем, что люди вполне способны выживать вдали от планеты Земля. Но знаем мы и то, что, когда живёшь на космической станции в состоянии невесомости, даже чаю попить не так-то просто. Есть и более серьёзные проблемы: долгое пребывание в невесомости сказывается на здоровье, так что если нам нужна постоянная космическая база, она должна располагаться на какой-то планете или на её спутнике.

Первейший кандидат на эту роль – конечно же, Луна. Она близко, до неё легко добраться, люди уже ходили по ней и ездили на ровере. Но есть и минусы: Луна слишком мала, и у неё нет ни атмосферы, ни магнитного поля, чтобы, как на Земле, защититься от частиц солнечного ветра. На Луне нет жидкой воды, хотя в кратерах на северном и южном её полюсах, возможно, находится лед. Поселенцы на Луне могли бы использовать это лед ка источник кислорода, а электричество добывать помощью ядерной энергии или солнечных батарей. Тогда Луна могла бы стать перевалочной базой для путешествий по всей Солнечной системе.

Следующий очевидный кандидат – Марс. Он находится дальше от Солнца, чем Земля, поэтому меньше нагревается солнечными лучами, и температура там гораздо ниже. Когда-то на Марсе было магнитное поле, но четыре миллиарда лет назад оно распалось, а это ускорило потерю Марсом большей части его атмосферы – сейчас её давление составляет лишь 1 % земного атмосферного давления.

В прошлом давление атмосферы на Марсе, по всей вероятности, было выше, так как на его поверхности явно видны пересохшие проливы и озёра. Сейчас на Марсе не может существовать жидкая вода – она бы просто-напросто испарилась.

Однако на обоих полюсах Марса очень много воды в виде льда, и мы могли бы пользоваться ею, если бы решили там жить. Ещё нам пригодились бы минеральные вещества и металлы, выброшенные вулканами на поверхность планеты.

Итак, из всех мест в космосе, где могли бы обосноваться люди, привлекательнее всего выглядят Луна и Марс. А куда бы нам ещё податься в Солнечной системе? На Меркурии и Венере слишком жарко, Юпитер и Сатурн – планеты-гиганты, то есть газовые планеты, где нет твёрдой поверхности ...

Спутники Марса? Нет, они чересчур малы. Может быть, спутники Юпитера и Сатурна? Титан, спутник Сатурна, больше и тяжелее нашей Луны и имеет плотную атмосферу. Космический аппарат «Кассини-Гюйгенс», созданный совместно НАСА и Европейским космическим агентством, спустил на Титан зонд и получил фотографии поверхности этого спутника. Однако Титан далеко от Солнца, поэтому там очень холодно; к тому же не слишком-то хочется жить рядом с озером жидкого метана.

А что у нас за пределами Солнечной системы? Окинув взглядом Вселенную, мы выяснили, что у многих звёзд есть свои планеты, обращающиеся вокруг них по орбитам. До недавнего времени мы наблюдали только планеты-гиганты размером с Юпитер и Сатурн. Теперь же мы научились замечать и планеты поменьше, величиной с нашу Землю. Некоторые из них находятся, как выражаются астрономы, в «зоне жизни» – это когда расстояние от планеты до её «родной» звезды именно такое, какое необходимо, чтобы на поверхности этой планеты могла быть вода в жидком состоянии. Не далее чем в десяти световых годах от Земли расположено около тысячи звёзд. Если хотя бы у сотой части этих звёзд имеется планета в «зоне жизни», то мы получаем сразу десяток кандидатов на звание нового дома для человечества.

Но как туда добраться? Мы пока ещё не умеем перемещаться по Вселенной на большие расстояния и даже не представляем, как это можно было бы сделать. Именно этому нам предстоит научиться в ближайшие 200–500 лет. Человечество существует как особый биологический вид около двух миллионов лет. Человеческая цивилизация появилась около десяти тысяч лет назад. С тех пор её развитие всё ускоряется, и сейчас мы достигли этапа, когда смело можем отправляться туда, где ещё не бывали прежде. Кто знает, что мы там обнаружим и кого встретим?

**Текст №3.Очерки о Вселенной**

***К.Э. Циолковский***

**При других Солнцах также имеются планеты (9 сентября 1934 г.)**

Чрезвычайно важно доказать существование планет у иных солнечных систем, так как с этим связано представление людей о населенности небес.

Подобны ли между собой солнечные системы, т.е. имеют ли они планеты, как наша? Так как планеты иных солнечных систем не видны, то существование их отрицают.

До изобретения телескопов насчитывали 10 тысяч солнц. Древние мудрецы думали, что их целая бездна, что туман млечного пути состоит из миллиардов звезд. И они не ошиблись: телескопы теперь подтвердили их проницательность. Невидимость планет иных солнечных систем не доказывает еще их отсутствия. Если бы они и были на самом деле, то не могли бы быть видимыми: по их малости, темноте и отдаленности. Пылающие огромные солнца и то едва усматриваются, как же увидеть крохотные черные планетки? Однако они есть, и это можно строго доказать. Действительно, фактически известно, что третья доля солнц двойные, т.е. имеют спутников, еще не остывших, ярких и потому не ускользающих от зрительных труб. Но только немногих звезд двойственность очевидна (визуарная), Двойственность других не заметна, но вытекает из периодического, чрезвычайно правильного колебания их спектральных линий.

Что же из этого выходит? Блестящие спутники когда-нибудь остынут, и вместо спутников-солнц получатся планеты. Но если существование больших планет несомненно, то почему не быть и маленьким, уже остывшим планетам. Положим, что несколько биллионов лет тому назад астроном какой-нибудь иной солнечной системы смотрел на нашу систему. Он видел еще непотухший Юпитер, горевший как солнце, и назвал нашу солнечную систему двойной звездой. Но он ошибся бы, если бы подумал, что эта двойная звезда не имеет ничего общего с планетной системой. Так ошибаемся и мы, если думаем, что третья доля солнц не есть планетные системы раннего периода с неостывшими еще спутниками. Ну, а другие 2/3 солнц? Они-то имеют спутников или нет? Астроном иной солнечной системы (если только он не обладает более чувствительными приборами, чем мы) не видит наших планет, он не замечает также колебания спектральных линий солнца, но из этого еще не следует, что у нашего солнца нет планет.

Прямых доказательств существования спутников у этих 2/3 солнц нет, но есть косвенные основания подозревать их бытие.

Вот эти основания.

1. Если у третьей доли солнц есть огромные спутники и потому не остывшие, то почему иным солнцам не иметь меньших, остывших и потому невидимых!
2. Мы видим всюду единство (монизм) вселенной, напр., одно вещество, один свет, подобные между собою солнца, один, окружающий их, эфир, одно и то же тяготение, радиоактивность и одни химические законы. Поэтому и образование солнечных систем происходило всюду одинаково. Но, если это так, то почему же у одного солнца есть планеты, а у другого нет? Очевидно, что у большинства солнц планеты должны быть.
3. Разумеется, количественные условия у разных систем не были сходны, Так как не был одинаков возраст систем, не была одинакова скорость зачаточного вращения газообразных масс, из которых образовались солнечные системы. Поэтому, в зависимости от последнего условия, часть солнц не могла образовать планет (отсутствие начального вращения или слабость его), другая дала немного малых планет; третья – большие и значительной мaccы ... десятые – немного планет огромной массы, одиннадцатые – двойные солнца, близкие по величине, 12-ыe – двойные солнца с равными массами.

В зависимости же от первого условия (возраст) – одни солнца не успели еще произвести планет, другие - в периоде начавшегося деления (удлинение или кольца), третьи – с неостывшими еще планетами (двойные и многократные звезды), четвертые – представляли смесь остывших планет с неостывшими, т.е. готовые для зарождения биологической жизни планеты.

**Задание №1. (Текст №1)**

1. ***Общая ориентация в содержании текста и понимание его целостного смысла текста***

**1)** Дайте заголовок тексту.

***2. Найти и извлечь информацию из текста:***

**1)** В каком году Плутон исключили из числа планет?

а) апрель2006;

б) август 2008;

в) апрель 2006;

г) август 2006.

**2)** Как сегодня называют Плутон?

а) красный гигант;

б) карликовая планета;

в) сверхновая звезда;

г) бурый карлик.

***3.***  ***Интегрировать и интерпретировать сообщение текста:***

**1)** По каким критериям небесное тело можно приравнять к планете?

а) оно должно обращаться по орбите вокруг Солнца; быть достаточно большим для того, чтобы под воздействием силы тяжести приобрести форму, близкую к шару, и сохранять её;

б) оно должно обращаться по орбите вокруг Солнца; обращаясь вокруг Солнца, оно должно притягивать к себе почти все объекты, находящиеся поблизости, чтобы его путь был свободен от других тел;

в) оно должно обращаться по орбите вокруг Солнца; быть достаточно большим для того, чтобы под воздействием силы тяжести приобрести форму, близкую к шару, и сохранять её; обращаясь вокруг Солнца, оно должно притягивать к себе почти все объекты, находящиеся поблизости, чтобы его путь был свободен от других тел;

г) оно должно обращаться по орбите вокруг Солнца; быть достаточно большим для того, чтобы под воздействием силы тяжести приобрести форму, близкую к шару; оно должно притягивать к себе все объекты, находящиеся поблизости;

**2)** Почему Плутон исключили из числа планет?

а) по его орбите летает много разных объектов;

б) обращается вокруг Солнца;

в) он похож на шар и сохраняет эту форму;

г) слишком мал.

***4. Осмыслить и оценить сообщение текста:***

**1)**Что же такое планета?

а) любое небесное тело, которое обращается вокруг Солнца;

б) любое небесное тело, обладающее огромными размерами;

в) любое небесное тело, обладающее огромными размерами, которое обращается вокруг Солнца и притягивает к себе почти все объекты, находящиеся поблизости;

г) любое небесное тело, которое обращается вокруг Солнца и обладают огромными размерами.

**2)** Классифицируйте в соответствии с размерами.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Венера | а) звезда |
| 2) Сатурн | б) планета земной группы |
| 3) Плутон | в) планета – гигант |
| 4) Сириус | г) карликовая планета |

**Задание №2.**

***1.Найти и извлечь информацию из текста:***

**1)** В каком году Плутон исключили из числа планет?

**2)**Почему Плутон исключили из числа планет?

***2***. ***Интегрировать и интерпретировать сообщение текста:***

**1)** Какой объект Солнечной системы переведен в 2006 г. в класс планет-карликов?

**2)**Назовите планеты Солнечной системы в порядке приближения к Солнцу.

***3. Осмыслить и оценить сообщение текста:***

**1)** Какое небесное тело называют карликовой планетой?

**2)**Если бы Плутон остался в числе планет, то какого типа?

**Задание №3. (Текст №2)**

**Зачем нам космос?**

***«Джордж и Сокровища Вселенной» Люси и Стивен Хокинг***

1. ***Работа с текстом:***
   1. *Ответьте на вопросы:*
2. Какие планеты или спутники рассматриваются в качестве космической базы для путешествий по Солнечной системе?
3. Если бы космическую станцию для постоянного пребывания поставили на Луне, то откуда бы добывали кислород?
   1. *Дополните предложение:*
4. Первый кандидат на роль постоянной космической базы это –...?
   1. *Как вы думаете?*
5. Почему спутники Марса или Сатурна не подойдут для построения на них космической базы.
6. На поверхности Марса явно видны пересохшие проливы и озёра. Что с ними произошло?
7. Почему все планеты, кроме Марса, и все спутники, кроме Луны исключены из числа кандидатов для построения космической станции?

**Задание №4. (Текст №3)**

1. ***Составьте кроссворд по тексту «*Очерки о Вселенной» *К.Э. Циолковский.***