

Интегрированный урок - дискуссия (физика + биология + химия)

по теме

Есть ли жизнь вне Земли? Миссия Кассини.

(В неделю естественных наук)

Такой урок, вероятно, лучше всего подойдёт для 9 класса, потому что для расчётов, выполняемых на уроке, ребятам необходимо знать закон сохранения механической энергии.

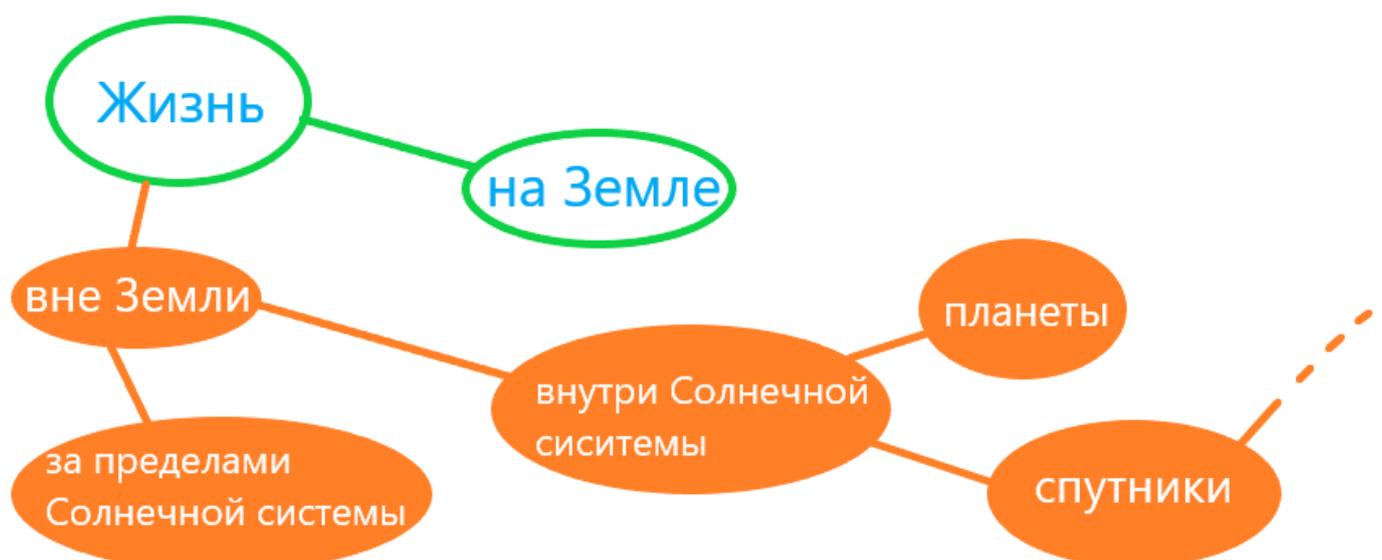
Идея урока взята из материалов для учителей, опубликованных в свободном доступе на сайте корпорации «Российский учебник» в рамках «Недели науки в школах». <https://drofa-ventana.ru/l/nedelya-nauki/>

Цель урока: ребята узнали о современных научных исследованиях (о миссии Кассини и поисках мест, пригодных для зарождения внеземной жизни) и задумались о том, что человечеству следовало бы делать, если бы внеземная жизнь была обнаружена.

План – конспект.

1. Организационный момент
2. Этап мотивации к учебной деятельности (Беседа) ~10 минут

В начале урока, на этапе мотивации, можно использовать кластер:



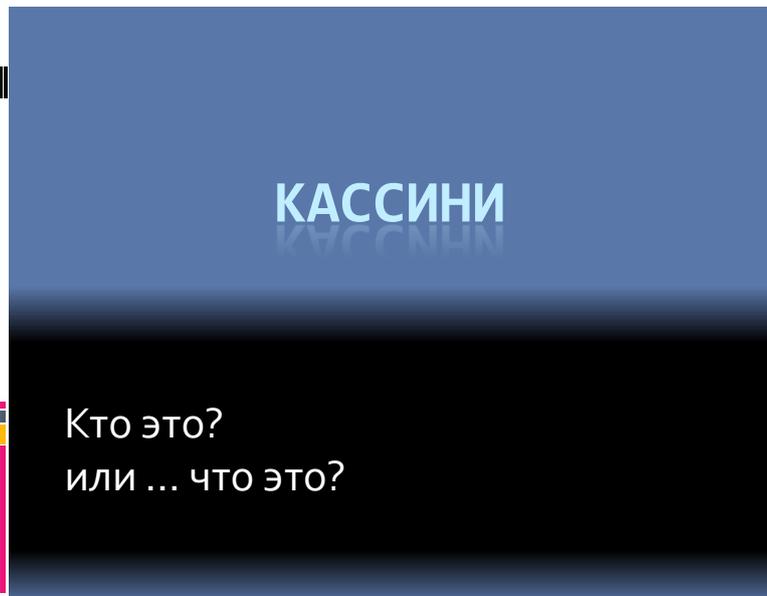
С помощью такого кластера можно организовать краткое (~10 минут) обсуждение следующих вопросов:

- Что вы думаете о поисках жизни вне Земли (есть ли в этом смысл)?

- Где, как вы думаете, вероятнее обнаружить внеземную жизнь – внутри Солнечной системы или за её пределами?
- Можете ли вы назвать примеры таких мест во Вселенной, которые, по мнению учёных, пригодны для зарождения жизни?

Задача учителя – при помощи этой краткой беседы подвести ребят к теме и задаче урока. Тема урока изначально сформулирована туманно, чтобы остались загадки, которые ребята могли бы разрешить. Для этого учитель задаёт вопросы:

- Как вы думаете, почему на кластере проведена пунктирная линия от слова «спутники»?
(Чтобы навести ребят на мысль о том, что жизнь, возможно, существует на одном из спутников.)
- Кассини – кто это?... или что это? (слайды 1, 2)

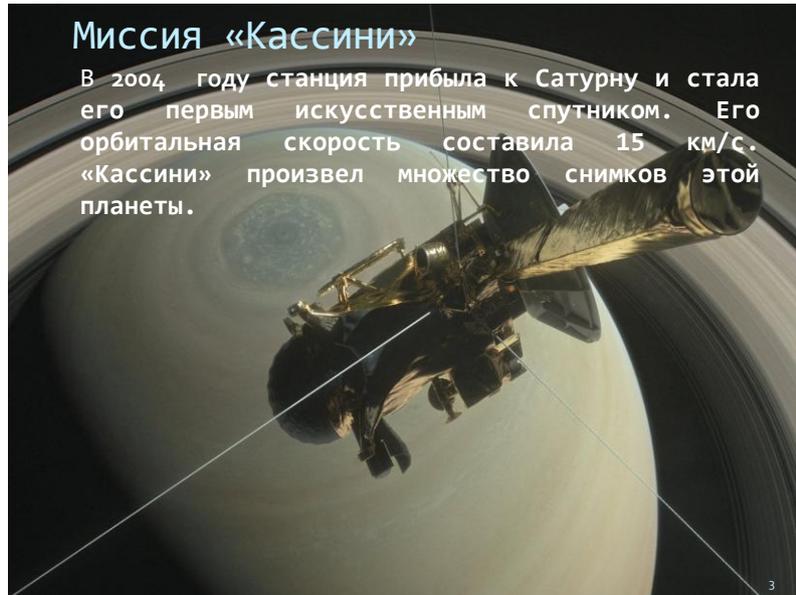


Задача урока - узнать о миссии космического зонда Кассини и полученных им данных об одном из спутников Сатурна; обсудить

возможность существования жизни на этом спутнике и провести дискуссию о том, что следует делать дальше, если гипотеза о возможности жизни на спутнике найдёт подтверждение.

3. Этап новых знаний (Рассказывает учитель физики) ~ 10 минут

Учитель физики рассказывает ребятам о миссии Кассини (основные моменты рассказа см. на слайдах 3, 4, 5, 6).



Удивительный спутник Сатурна

- Энцелад - шестой по размеру спутник Сатурна. Был открыт ещё в 1789 году Уильямом Гершелем.

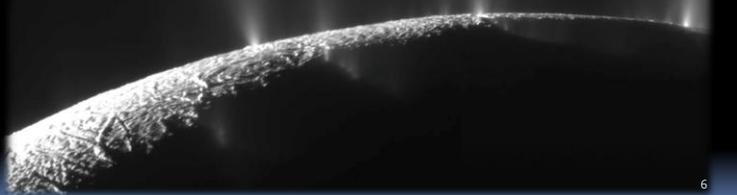
- Что это за странное сияние?



5

Из под поверхности спутника вырываются высокие гейзеры.

Пролетая сквозь струи выбросов гейзеров Энцелада, «Кассини» собрал данные, указывающие на наличие жидкого океана под ледяной коркой.



6

На 5 слайде впервые становятся видны струи, вырывающиеся с поверхности Энцелада. Но на снимке можно принять их и за полярное сияние и даже за молнии – такие предположения высказывают ребята, если спросить у них «Что это за странное сияние?»

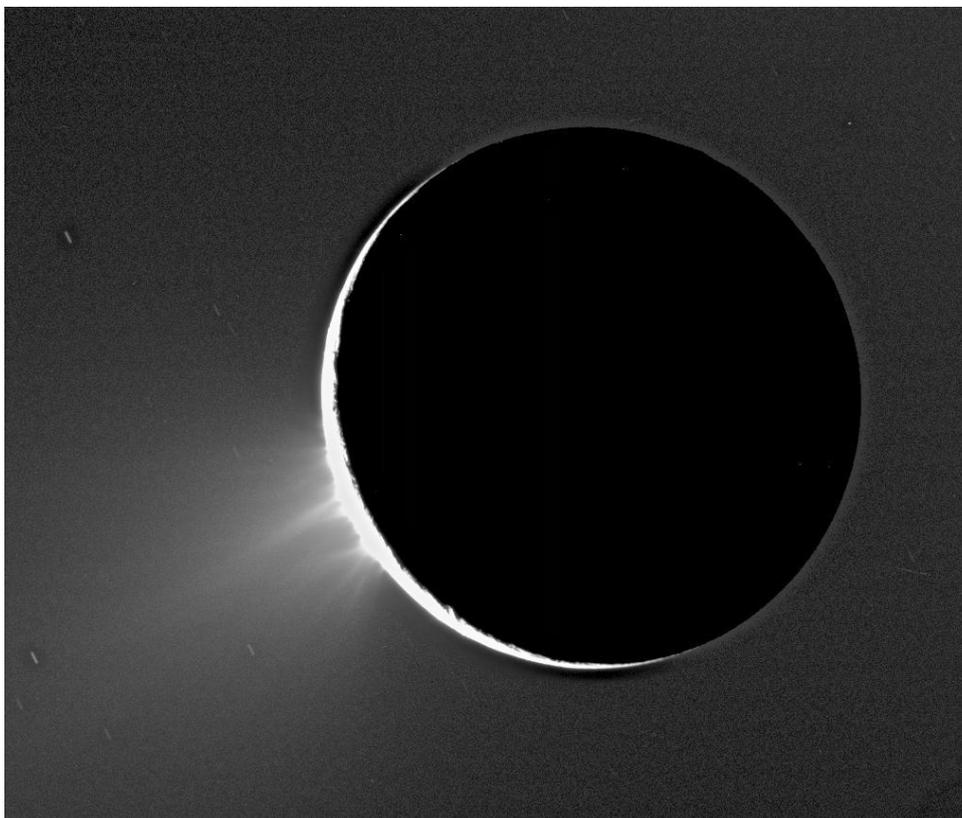
Затем, открыв 6 слайд, учитель рассказывает ребятам, что это за «сияние» на самом деле.

4. Этап открытия новых знаний (Оценка скорости струй) ~ 5 минут

Теперь, когда ребята узнали, о том, что из под поверхности Энцелада вырываются струи жидкости, можно использовать фото на слайде 7, для оценки скорости вылета этих струй. Для оценки можно воспользоваться законом сохранения механической энергии:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

где m – масса выброса, v – скорость вылета струи, h – высота струи, g – ускорение свободного падения на Энцеладе.



Высоту струи можно оценить визуально сравнив её с диаметром спутника на фото. Данные о диаметре спутника и ускорении свободного падения можно взять из Википедии: $d \approx 500$ км, $g \approx 0,1$ м/с².

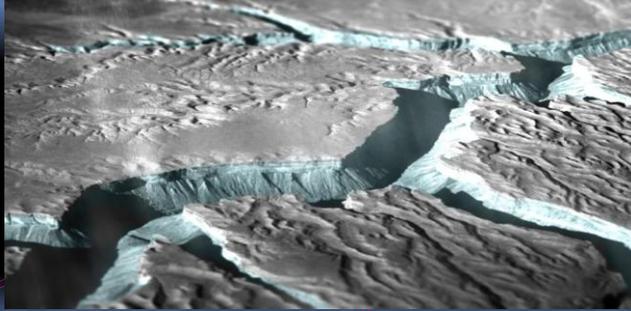
Такая оценка даёт значение высоты струй ~ 100 км и значение скорости вылета струй ~ 140 м/с. Это означает, что давление, заставляющее струи вырваться, очень велико. А причиной такого высокого давления, является, вероятно, сильный нагрев жидкости от некоторого (пока не определённого учёными) источника тепла, который есть у Энцелада.

5. Этап дискуссии (Учитель химии организует дискуссию) ~10 минут

Учитель химии организует дискуссию (слайды 8, 9 и 10), о том, по каким признакам можно судить, что Энцелад – теоретически пригодное для жизни место (химический состав жидкости, физические условия под ледяной коркой). А так же учитель предлагает ребятам пофантазировать, отвечая на следующие вопросы:

- Что, если бы на Энцеладе были обнаружены простейшие живые организмы?
(Будут ли они отличаться от земных и не представляют ли они опасности для нас?)
- Если бы вы были одним из группы учёных – исследователей Энцелада, то какую бы следующую экспедицию вы хотели бы предпринять?

В 2009 году от «Кассини» получены и опубликованы детализированные данные химического состава этих выбросов, подтверждающие версию о жидком океане как их источнике. Ученые пришли к выводу, что вода в подземном океане спутника – **солёная**.



7

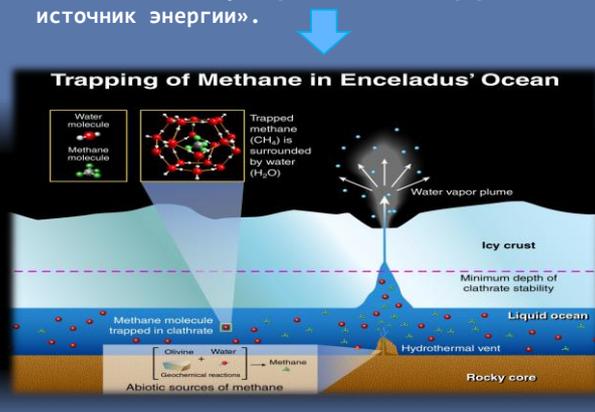
Есть ли жизнь на Энцеладе..?

- В 2011 году учёные NASA на «Enceladus Focus Group Conference» заявили, что Энцелад — «наиболее пригодное для такой жизни, какую мы знаем, место в Солнечной системе за пределами Земли»

8

Ученые считают...

- Астробиолог Крис Маккей из Исследовательского центра NASA в Эймсе в 2011 году заявил, что в Солнечной системе только на Энцеладе обнаружены «жидкая вода, углерод, азот в форме аммиака и источник энергии».



9

6. Рефлексия. Подведение итогов урока. ~5 минут

Для проведения рефлексии можно предложить ребятам несколько фраз, которые необходимо дополнить. На интерактивной доске можно вывести слайд, где указаны варианты:

- сегодня я узнал...
- меня удивило...
- мне захотелось...

Каждый ученик выбирает по 1-2 предложения и заканчивает их. Проводить такую рефлексию можно устно, а можно и письменно (на листочках).

(материал взят со страницы http://pedsovet.su/metodika/refleksiya/5665_refleksiya_kak_etap_uroka_fgos)

7. Обсуждение домашнего задания.

В качестве дом. задания, ребятам предлагается подробно ознакомиться со страницей миссии Кассини на сайте НАСА (адрес страницы: https://www.nasa.gov/mission_pages/cassini/main/index.html) и с программой поиска внеземной жизни SETI (адрес страницы: <https://www.seti.org/about-us/mission>)