

Чудеса Солнечной системы прямо у вас дома? Сложно представить, но это возможно! Теперь юные исследователи смогут наблюдать за Солнечной системой и даже создать свой собственный планетариум!

С этим прекрасным набором вы узнаете много интересного о движении планет вокруг пылающего солнца. А если захотите превратить комнату в небесный свод, полный загадочных звезд и созвездий, то вам поможет специальный звездный купол, помещаемый на модель солнца. Купол также можно использовать в качестве ночника.

А теперь вперед к звездам!

В наборе:

- Установка для размещения планет с встроенным светодиодным освещением
- 8 моделей планет на штифтах со специальной маркировкой, позволяющей идентифицировать планеты (см. таблицу на странице 4)
- Модель солнца
- Звездный купол

ИНСТРУКЦИЯ

Что развивает

- Знакомимся с понятием астрономии с раннего возраста:
 - Принципы движения Земли и других планет вокруг Солнца
 - Движение Луны относительно Земли
 - Солнце, Земля и Луна как сферические тела
 - Влияние движения Земли на смену дня и ночи и как следствие движение Солнце на небосводе

Варианты игр

Подготовка

1. Собираем модель Солнечной системы

До начала игры установите 4 батарейки AA в соответствующее отделение (см. страницу 8 для детальных инструкций).

1. Установите модель Солнца над светодиодом
2. Затем прикрепите штифты с планетами к центральной установке. На каждой планете есть характерный символ. Рекомендуем обратиться к таблице на странице 4 для правильного расположения планет:
 - У Меркурия, планеты располагающейся ближе всего к Солнцу, самый короткий штифт. Таким образом, штифт следует разместить в верхнее кольцо установки.
 - Чуть дальше от Солнца находится Венера, эту модель размещаем в второе кольцо панели сверху.
 - Продолжайте установку по заданному алгоритму до тех пор, пока не прикрепите все модели к установке. Обратите внимание, что к Земле также следует присоединить крошечную модель – это Луна, загадочный спутник Земли.
3. Вот теперь вы готовы узнать все самое интересное про планеты! Включите заводной механизм в основании звездной башни и наблюдайте за тем, какое волшебство рождается на ваших глазах. Для более подробной информации касательно использования звездного купола обратитесь, пожалуйста, к странице 5.
4. Вы также можете использовать игрушку в качестве ночника. Если вы оставите механизм/свет включенными на более чем 20 минут, ночник автоматически перейдет в спящий режим.

2. Модель Солнечной системы

Включите механизм и выключите свет в комнате. В темной комнате гораздо интересней наблюдать за вашей Солнечной системой: за светящимся солнцем и движущимися вокруг него планетами.

Основная информация:

1. Солнце является центром Солнечной системы: оно дает свет и тепло.
2. Наша планета Земля, является одной из восьми планет, входящих в Солнечную систему.
3. Планеты земной группы (Меркурий, Венера, Земля и Марс) состоят из каменных пород и металлов. Их также называют внутренними планетами (внутри Солнечной системы) или твердотельными.
4. Планеты юпитерной группы (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) состоят из газа, жидкости и льда. Их называют «газовыми» гигантами или внешними планетами.
5. Планеты постоянно вращаются вокруг Солнца.

6. Планеты движутся по заданным ориентирам, называемым орбитами. Орбита представляет собой не идеальную, а скорее слегка сплюснутую окружность.
7. Все планеты движутся в том же направлении и плоскости, что и орбита Солнца.
8. Один год - это период, за который Земля делает полный оборот вокруг Солнца.
9. Каждая планета крутится вокруг своей оси, параллельно вращаясь вокруг Солнца.
10. Один день - это период, за который Земля делает полный оборот вокруг своей оси.
11. Планеты вращаются вокруг Солнца с разной скоростью (в данной модели внутренние планеты движутся быстрее, чем внешние)
12. Планеты движутся по одному и тому же алгоритму, тем не менее, есть незначительные отклонения от курса. На данный момент, используя математические методы, ученые в состоянии спрогнозировать местонахождение той или иной планеты в определенный момент времени.

3. Отклонения в масштабировании модели

Мы просим принимать во внимание, что модели Солнечных систем для использования в домашних условиях или школе не могут в должной мере передать реальный размер планет и расстояния между ними.

Так, например, Солнце следует изобразить в меньшем размере, нежели в модели. В действительности диаметр Солнца в 108 раз превышает диаметр Земли, а объем в миллион раз! Только задумайтесь – Солнце в состоянии вместить около миллиона наших планет!

Расстояния между планетами в модели также носят приблизительный характер. В действительности планеты намного меньше в сравнении с расстояниями между ними. Если мы на мгновение представим, что планета Нептун в нашей модели была бы расположена на достоверном расстоянии от Солнца (что было бы заведомо колоссальным объектом в заданном масштабе – около 70 см в диаметре или размером с шину взрослого велосипеда.), то его следовало бы расположить приблизительно в 2,3 км от светила. То есть вам пришлось бы идти около получаса от солнца до планеты!

4. Таблица планет

В данной таблице вы можете найти основную информацию о планетах, включая их порядок расположения, удаленность от солнца, размер и средний температурный режим.

5. Загадки

Используйте таблицу для ответа на следующие вопросы:

- 1) Мой «день» длиннее «ночи» - кто же я? (Венера)
- 2) Я самая большая планета. Я так велика, что все остальные планеты могли бы поместиться во мне (Юпитер)
- 3) Метан, содержащийся в нашей атмосфере, придает нам голубоватый оттенок. Как нас зовут (2 планеты)? (Уран и Нептун)
- 4) Я самая жаркая планета. Температура моей поверхности такова, что плавит свинец в лужи. (Венера)
- 5) Мы единственные планеты в Солнечной системы, не наделенные спутниками. (Меркурий и Венера)

6. Интересные факты Солнечной системы:

- Все внешние планеты имеют кольца (самые яркие и большие достались Сатурну). Невероятные кольца Сатурна состоят из миллиардов осколков камней и льда.
- Уран совершает вращение, находясь в боковом положении, за это его прозвали «боковой планетой».
- Одно из колец Нептуна, состоящее из множества сотен тысяч мелких ледяных объектов, вращается вокруг Солнца. Это пояс Койпера. Ученые говорят, что количество комет в этой области превышает триллион.
- Плутон и его спутник Харон – это известные объекты пояса Койпера. Плутон был обнаружен в 1930 году, и более 76 лет считался девятой планетой. Он был самой маленькой планетой в Солнечной системе, в половину ширины США и меньше земной Луны. В 2006 году астрономы приняли решение о реклассификации и Плутон был объявлен карликовой планетой (в виду размера и особенностей орбиты). С момента его открытия Плутон прошел лишь треть пути вокруг Солнца. И только к 2178 году он завершит этот цикл вращения.
- Солнце огромно по сравнению с планетами Солнечной системы, но в сравнении с другими звездами оно относится к средним величинам.
- Солнце – это звезда, которая расположена ближе всего к Земле. Следующая ближайшая к нам звезда в звездной системе называется Альфа Центавра. Три звезды в этом созвездии расположены так далеко от Земли, что если вы представите, что Солнце – грейпфрут (как в нашей модели), то они окажутся на расстоянии 4,000 км – это расстояние от одного побережья США до другого.

7. Звездный купол

А вот еще один способ исследовать космос: создать свой собственный планетариум! Звездный купол преобразует Солнечную систему в планетарный проектор.

- Снимите верхнюю часть модели Солнца и замените куполом. Убедитесь, что купол плотно зафиксирован в прорезях нижней части модели Солнца.
- Проекция будет лучше видна в темноте. Если это возможно, выключите свет и закройте шторы.
- Включите свет в основании установки. Очертания звезд и созвездий мгновенно спроецируются на стены и потолок. Чем больше расстояние от проектора до поверхности, тем крупнее проецируемое изображение. Попробуйте подвигать башню дальше/ближе от поверхности, чтобы найти оптимальное качество картинки.

8. Созвездия – небесные картины

На чистом небе при минимальном сиянии луны вы сможете насчитать над головой множество звезд. Еще в древности люди обращали внимание на то, что звезды расположены на небосводе в определенном порядке. Созвездие – это группа звезд, формирующая определенную форму, обозримую с Земли. Деление множества существующих звезд на созвездия позволяет людям запоминать их названия, месторасположение и легко находить их на небосклоне.

Веками народы самых разных культур угадывали в созвездиях на ночном небе очертания различных животных и диковинных существ. Так древние греки и римляне нарекали созвездия в честь своих богов и мифологических героев. Китайская, средневропейская и индейская культуры смотрят на ночное небо иначе. В 1929 году Международный Астрономический Союз поделил все звезды на 88 общепризнанных созвездий (этими названиями и оперируют современные астрономы). Большинство из этих созвездий сохранили свои античные названия (например, Пегас – это летающий конь из греческой мифологии). Таблица внизу перечисляет основные созвездия, расположенные на модели звездного купола. Обращаем ваше внимание, что созвездия южного полушария не изображены на модели.

Андромеда	Кассиопея	Персей
Близнецы	Лебедь	Рак
Большая медведица	Лев	Рысь
Возничий	Лира	Северная Корона
Волопас	Лисичка	Стрела
Волосы Вероники	Малая медведица	Телец
Геркулес	Малый Конь	Треугольник
Гонимые Псы	Малый Лев	Цепей

Дельфин
Дракон
Жираф

Малый Пёс
Овен
Пегас

Ящерица

9. Что ты видишь?

Изучи внимательно созвездия, изображенные на потолке или стенах. На твой взгляд подходят ли им данные названия? Выберите несколько созвездий и опишите, что именно вы видите. Например, в созвездии Большой Медведицы вы можете увидеть вместо медведицы человека, приветствующего вас. А Малая Медведица больше похожа на ковш, чем на медвежонка. Созвездие Льва очень похоже на лошадь. А теперь ваш черед: каких животных и какие фигуры вы можете разглядеть в звездном небе?

10. Если вы занимаетесь с группой учеников

Попробуйте «проиграть» движение планет. Это занятие лучше всего организовать на улице (желательно наличие просторного замощенного участка).

- До начала игры сделайте 9 табличек (1 для Солнца и по одной для каждой из восьми планет). Напишите название каждой планеты и ее символ на карточке или листе бумаги (смотрите таблицу планет).
- Начните игру с изображения окружности около 0,6 метра в диаметре на замощенном участке. Этот круг будет символизировать местоположение солнца.
- Далее нарисуйте рядом другую окружность, а затем еще 7 подобных так, чтобы каждая последующая опоясывала предыдущую. Эти окружности представляют собой орбиты планет. Расположите окружности на достаточном расстоянии для того, чтобы ученики могли передвигаться внутри своих орбит, не задевая друг друга.
- Выберите учеников, желающих сыграть роль солнца и планет. Раздайте им соответствующие карточки. «Солнце» должно стоять в окружности, расположенной посередине. Каждая «планета» должна вращаться по своей оси (по часовой стрелке) вокруг солнца.
- А вот в чем секрет! Планеты и солнце движутся по своей оси. Они все вращаются по часовой стрелке, кроме Венеры и Урана, которые вращаются против часовой стрелки. Поэтому ученики, изображающие эти планеты должны поворачиваться вправо, а все остальные влево. По правде говоря, Уран вообще вращается в боковом положении, но это будет довольно сложно изобразить.
- Скажите своим «планетам» вращаться медленно, чтобы не улететь с орбиты! И хоть вы и знаете, что на самом деле планеты никогда не

останавливаются, не забывайте предлагать своим «планетам» отдых в случае переутомления.

11. Относительность расстояния

Моделирование расстояния между планетами поможет ученикам ощутить необозримость солнечной системы. Прежде всего, уточните, что астрономы пользуются астрономическими единицами в качестве единицы измерения расстояния от Земли до солнца - 149,597,870,700 чтобы быть точным (около 150 миллионов километров). Ниже представлена сравнительная таблица расстояний между планетами и солнцем в астрономических единицах.

Планета	Расстояние до солнца в астрономических единицах	Приблизительное расстояние км
Меркурий	0,39	58 млн
Венера	0,72	108 млн
Земля	1	93 млн
Марс	1,52	228 млн
Юпитер	5,2	778 млн
Сатурн	9,5	1,4 млрд
Уран	19,19	2,9 млрд
Нептун	30,07	4,5 млрд

- ✓ Занятие лучше проводить на улице, в гимнастическом зале или длинном коридоре
- ✓ Подготовьте таблички с наименованием солнца и планет
- ✓ Отсоедините планеты от штифтов и раздайте детям
- ✓ Объясните ученикам, что они будут моделировать астрономические единицы шагами, где 1 шаг = 1 астрономическая единица.
- ✓ Расположите солнце на земле в качестве отправной точки
- ✓ Затем попросите каждую «планету» обратиться к таблице выше и сделать соответствующее количество шагов от солнца. Штифты от планет дети могут расположить на земле в виде линии, тянущейся от солнца. Попросите детей делать большие шаги, чтобы обеспечить необходимое количество места для планет между солнцем и Землей.
- ✓ Как только все планеты окажутся на местах, предложите ученикам оценить расстояние между ними. Они должны обратить внимание на то, что внутренние планеты находятся в непосредственной близости, в то время как Нептун где-то в отдалении.

12. Установка батареек

1. Откройте отсек для установки батареек в башне, ослабив соответствующий шуруп.
2. Установите 4 новые батарейки типа АА в отсек в соответствии с диаграммой внизу
 - Не используйте перезаряжаемые батарейки
 - Не используйте одновременно старые и новые батарейки
 - Не используйте одновременно батарейки разных видов: щелочные, углерод-цинковые и никель-кадмиевые.
 - Не следует перезаряжать неперезаряжаемые батарейки
 - Перезаряжаемые батарейки следует вынуть из игрушки перед зарядкой
 - Перезаряжаемые батарейки следует заряжать только под присмотром взрослого
 - Батарейки следует располагать в соответствии с указанной полярностью
 - Использованные батарейки следует удалить из игрушки
 - Избегайте короткого замыкания разъема питания
 - Во избежание возникновения ржавчины и прочих возможных повреждений игрушки рекомендуется удалять из игрушки батарейки в том случае, если игрушка не задействована в течение более двух недель
3. Закройте отсек и закрутите фиксирующий винт

13. Инструкции по уходу

- ✓ Протираем сухой или слегка влажной тряпкой
- ✓ Не распыляем/проливаем воду или иные жидкости на игрушку.

Планета	Символ	Расстояние до солнца	Расстояние до солнца, км	Окружность в экваторе, км	Год (период вращения вокруг Солнца)	Средняя орбитальная скорость, км/с	День (период вращения вокруг своей оси)	Атмосфера	Спутники	Температура (мин - макс у внутренних планет и активная у внешних)
Меркурий	☿	1	58,000,000	4,879	88 земных дней	48	59 земных дней	практически нулевая	0	(-173 to 427 °C)
Венера	♀	2	67,000,000	12,104	225 земных дней	35	243 земных дня	углекислый газ, азот и облака серной кислоты	0	462 °C
Земля	♁	3	93,000,000	12,742	365,25 земных дней	30	24 часа	78 % азот, 21 % кислород, 1 % аргон, углекислый газ и прочие газы	1	(-88 to 58 °C)
Марс	♂	4	142,000,000	6,779	687 земных дней (1,88 земного года)	24	25 часов	углекислый газ, азот и аргон	2	(-153 to +20 °C)
Юпитер	♃	5	484,000,000	139,822	11,8 земных лет	13	10 часов	водород и гелий	67	(-148 °C)
Сатурн	♄	6	886,000,000	116,464	29,5 земных лет	10	11 часов	водород и гелий	62	(-178 °C)
Уран	♅	7	1,784,000,000	50,724	84 земных года	7	17 часов	водород, гелий и метан	27	(-216 °C)
Нептун	♆	8	2,795,000,000	49,244	164 земных года	5	16 часов	водород, гелий и метан	14	(-214 °C)