

An illustration of an astronaut in a white spacesuit floating in space. The astronaut is positioned in the center, with arms and legs outstretched. The background is a dark blue space filled with stars and several colorful planets: a large red planet with dark spots and rings on the left, a blue planet with dark spots on the right, and a yellow planet with dark spots on the right. A red rocket is visible in the bottom right corner. The overall style is colorful and cartoonish.

# КОСМИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ И ИГРЫ

НЕСКУЧНАЯ  
ЛАБОРАТОРИЯ

# НАБЛЮДАЕМ, ИГРАЕМ И ПОЗНАЕМ!



В этом сборнике собраны самые популярные явления и загадки космоса. Данный материал - сочетание энциклопедии и практики. Сначала будет немного интересной теории и информации, а затем собственными руками мы с детьми воспроизведем эксперимент или игру по теме для наглядного закрепления. Так информация воспринимается более просто и понятно, а эмоции позволяют ее хорошо запомнить.

Материал предоставляется в электронном виде, только для личного использования. Печатайте и занимайтесь с удовольствием!

Ребенок - это экспериментатор с рождения, ведь это естественный способ познания. Позвольте ему самостоятельно строить гипотезы. Перед экспериментом обязательно задавайте вопросы: "Как ты думаешь, что произойдет?", "А давай проверим". Пусть ребенок не просто получает готовое руководство к действию, а сам строит догадки, наблюдает и проверяет их экспериментом!

Такие занятия также развивают любознательность, творческие способности, учат устанавливать причинно-следственные связи, расширяют представление о свойствах веществ, мире, о природных явлениях и их взаимосвязи.

## Техника безопасности

Чтобы проведение опыта не было ничем омрачено, очень важно соблюдать правила безопасности:

1. Все эксперименты должны проводиться только под присмотром родителей;
2. Используйте исключительно безопасные для детей материалы;
3. При необходимости нужно использовать защитные приспособления (очки, перчатки, маски, фартуки);
4. Для защиты мебели можно использовать поднос, пленку или скатерть.

## Содержание:

РАЗДЕЛ 1. ТЕМАТИЧЕСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ

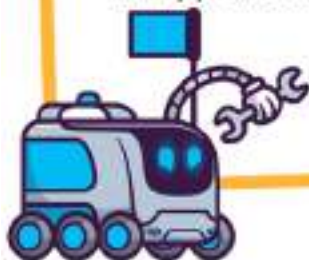
стр. 2

РАЗДЕЛ 2. ЖИЗНЬ КОСМОНАВТОВ НА СТАНЦИИ

стр. 24

РАЗДЕЛ 3. КОСМИЧЕСКИЕ ИГРЫ И ПОДЕЛКИ

стр. 40





# РАЗДЕЛ 1. ТЕМАТИЧЕСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ



## ОПЫТ «КОСМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО»

Космическое пространство (космос) - это пространство, которое существует за пределами Земли и между небесными телами. В нем находятся звезды, галактики, планеты и множество других космических объектов. Это огромное и невероятно интересное место, которое мы можем изучать с помощью специальных телескопов, космических аппаратов и отправляя людей в космос.

Космическое пространство - это место, где нет атмосферы, гравитации и воздуха, поэтому условия там совершенно другие, чем на Земле. Например, там очень холодно и отсутствие атмосферы означает, что нет защиты от опасного космического излучения.

Космическое пространство выглядит невероятно красиво и удивительно разнообразно! Там есть множество разноцветных галактик, звезд, ярких планет, комет и спутников.

Давайте создадим свой космос и полюбуемся его красотой!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Сода,
- Синий краситель,
- Блестки,
- Пищевая сода,
- Лимонная кислота,
- Вода,
- Глубокий контейнер,
- Пиала,
- Ложка,
- Большой мерный стакан с носиком или небольшая лейка,
- Рюмка.

**Порядок действий:**

Высыпаем в пиалу 3 ч. ложки соды, добавляем несколько капель синего красителя и хорошо перемешиваем. Подкрашенную соду и разноцветные блестки засыпаем в рюмку поочередно, чтобы создать несколько слоев.

Наполняем мерный стакан или лейку водой (200-300 мл.), засыпаем 2 ч. ложки лимонной кислоты и размешиваем до ее полного растворения. Ставим рюмку с содержимым в центр глубокого контейнера и небольшой струйкой выливаем в нее весь раствор лимонной кислоты.

В процессе опыта мы будем наблюдать очень красивое извержение с выбросом разноцветных блесток, в результате чего на поверхности воды у нас образуются космические узоры!

**Объяснение:**

Добавление раствора лимонной кислоты в соду вызывает химическую реакцию, в результате которой активно выделяется углекислый газ, образующий пузырьки, которые и выталкивают блестки наружу. При использовании блесток разных цветов, мы

наблюдаем, как они поочередно "взлетают" вверх вместе с газовыми пузырьками и образуют космические узоры на поверхности жидкости в контейнере.





# ОПЫТ «ВСЕЛЕННАЯ»



Мы живем в огромном космическом пространстве, называемом Вселенной! В ней есть множество галактик, которые сияют красивыми звездами и дарят нам незабываемые виды.

Одна из этих галактик - Млечный Путь, которая является домом для нашей Солнечной системы и Земли. Но Млечный Путь - не единственная галактика в нашей Вселенной. Существуют множество других галактик, которые тоже являются домом для множества планет, звезд и других небесных тел.

Некоторые галактики выглядят как большие круги, другие - как спирали. Каждая галактика уникальна и имеет свои особенности. Например, в некоторых галактиках есть черные дыры, которые могут поглощать звезды и другие небесные тела.

Давайте создадим свою удивительную вселенную и полюбуемся ее красотой!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Тарелка или невысокий контейнер,

- Молоко,

- Красители,

- Ватные диски,

- Жидкое мыло,

- Стаканчик,

- Щипцы,

- Любые подходящие

материалы для

создания вселенной

(камни, блестки,

звезды, планеты,

ракета и т.п.).



**Порядок действий:**

Наливаем молоко в тарелку и украшаем его любыми подходящими материалами. Блестки будут имитировать звезды, камни - астероиды и т.д. Добавляем в разные участки молока несколько капель разноцветных красителей.

Разрываем ватные диски на кусочки, скатываем из них комочки, складываем в стаканчик и пропитываем их жидким мылом.

Теперь можно погрузить их в молоко и насладиться удивительным движением красителей, смешивающихся друг с другом в причудливых узорах, похожих на космические галактики!

**Объяснение:**

Молоко содержит жир, который участвует в образовании пленки на поверхности молока, в которой молекулы сильнее притягиваются друг к другу. По-научному это явление называется «поверхностное натяжение».

Когда мы добавляем жидкое мыло в молоко, оно начинает взаимодействовать с жиром молока и разрушает поверхностное натяжение. Таким образом, мыло «разбивает» пленку на мелкие кусочки и создает маленькие волны и кольца на поверхности молока, которые увлекают за собой красители, образуя красивые узоры и вихри.





# ОПЫТ «ТЕМНО ЛИ В КОСМОСЕ?»



В космическом пространстве находятся миллионы звезд, Солнце и другие яркие объекты. Наверное, там всегда светло? Удивительно, но на самом деле в космосе очень темно. Когда свет от источника (например, от Солнца) проходит через атмосферу Земли, он взаимодействует с частицами воды, пыли и газов, отражается от них в разных направлениях. Такой изменённый свет мы с вами и видим находясь на поверхности Земли. А вот в космосе совсем мало объектов и нет атмосферы, там свету не на что падать и отражаться. Давайте поиграем в игру и попробуем рассмотреть в темном космосе некоторые объекты.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Шаблоны картинок (см. в конце сборника),
- Стеклоянная емкость,
- Вода,
- Краски или красители,
- Стеклоянный стакан или баночка,
- Блестки (по желанию).

**Порядок действий:**

Кладем на стол распечатанный шаблон и ставим на него прозрачную емкость с водой, окрашенной в темно-синий, фиолетовый или черный цвет (если используем красители, то достаточно смешать 3 основных цвета - красный, синий и желтый). Выдаем ребенку стеклоянный стакан и зачитываем вопросы или загадки с шаблона.

Когда ребенок аккуратно опустит перевернутый стакан вертикально вниз, то увидит, что спрятано под слоем воды.

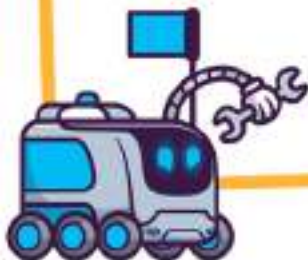
Плавнo передвигая стакан по дну и рассматривая космическую картинку, он обязательно найдет ответ!

Меняем картинку под емкостью и продолжаем игру.

**Объяснение:**

Почему видно то, что скрыто под водой?

В стакане есть воздух, хоть его и не видно. Когда мы опускаем перевернутый стакан в воду, воздух выталкивает ее, не давая ей заполнить пространство внутри него. Поэтому мы видим то, что скрывалось под слоем воды.



Нескучная  
ЛЭБОРАТОРИЯ



# ОПЫТ «ЗАПУСК НАСТОЯЩЕЙ РАКЕТЫ С РЕАКТИВНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ»



Мы запускаем ракеты и строим космические станции, чтобы изучать космос, искать ответы на вопросы о происхождении Вселенной и жизни. Космические станции используются для наблюдения за Землей, предсказания погоды, обнаружения и изучения природных катастроф, проведения различных научных экспериментов в космосе, исследования атмосферы и других явлений нашей планеты.

Предлагаем вам смастерить и устроить запуск настоящей ракеты! Двигатель у неё будет реактивный. За счёт происходящих внутри нее процессов и образования нового вещества ракета получит толчок и полетит!

Материалы, которые нам понадобятся:

- Бутылка объемом 1 литр,
- Пробка,
- Сода,
- Ложка,
- 9% уксус,
- Салфетки или бумажные полотенца;

И для Варианта №1:

- Трубочки,
- Скотч или изолента,
- Плотная бумага,
- Маркер,

Или для Варианта №2:

- Цветной картон,
- Плотный картон,
- Фольга,
- Краски и кисти,
- Клей-пистолет либо клей-момент.



Порядок действий:

1 Упрощенный вариант ракеты:

С помощью скотча (изоленты) прикрепляем к бутылке 3-4 трубочки так, чтобы наша ракета находилась в воздухе, опираясь на них. Прикрепляем сверху конус из плотной бумаги и рисуем маркером иллюминаторы.

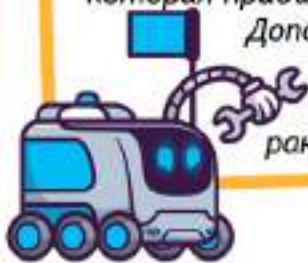
2 вариант ракеты:

За основу берём бутылку и обклеиваем ее цветным картоном.

Вырезаем 3 стабилизатора из плотного картона, клеим к нижней части корпуса ракеты и покрываем краской. Они придадут ракете устойчивость.

Мастерим из картона головной обтекатель - конусообразную головную часть ракеты, которая придаст ей аэродинамическую форму. Верхний конец покрываем фольгой.

Дополняем ракету направляющими кольцами из фольги, которые крепятся к корпусу на одной оси. В настоящей ракете они используются для того, чтобы закрепить ракету на пусковой установке.







Для реактивного двигателя нам понадобится топливо:

Эту часть готовят взрослые, дети постарше могут помочь засыпать ингредиенты.

Заливаем в бутылку 100 мл уксуса. Пальцем аккуратно делаем в салфетке углубление так, чтобы она не прорвалась, и аккуратно проталкиваем внутрь бутылки на глубину 3 см, засыпаем с помощью воронки 1-1,5 ч. ложки соды.

**НЕ ПЕРЕВОРАЧИВАЯ БУТЫЛКУ**, плотно затыкаем горлышко пробкой. Чем прочнее будет держаться пробка, тем большее давление создастся внутри бутылки в результате химической реакции, а соответственно, тем выше полетит наша ракета. Пробку необходимо подобрать такую, чтобы она плотно входила в бутылку, но не с трудом, иначе она может не вылететь.

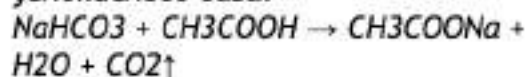
**Запуск:**

На улице находим открытую местность без деревьев, проводов и рядом стоящих зданий. Дети должны встать на безопасное расстояние - 5 метров от места запуска. Переворачиваем бутылку горлышком вниз, быстро ставим на ровную поверхность, отходим к детям и наблюдаем. При удачном запуске ракета с хлопком взлетает вверх!



**Объяснение:**

При попадании соды в уксус начинается интенсивное выделение углекислого газа:

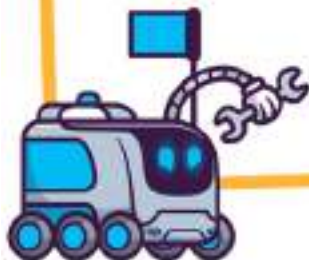


сода + уксусная кислота → ацетат натрия + вода + углекислый газ  
Наружу газу не дает выйти пробка, поэтому давление внутри бутылки растет.

При достижении критического давления пробка вместе с содержимым бутылки выстреливает вниз, и под действием реактивной тяги ракета летит вверх!

Такая ракета может подлететь на высоту 6-10 метров!

Часто опыт не получается с первого раза, поэтому стоит скорректировать размер пробки, затыкать ее сильнее либо, наоборот, слабее.





# ОПЫТ «ЗАПУСК РАКЕТЫ С ПОМОЩЬЮ ТРУБОЧКИ»



Предлагаем запустить несколько ракет с помощью трубочки и совместить приятное с полезным: провести весёлый опыт и дыхательную гимнастику одновременно!

Материалы, которые нам понадобятся:

- Коктейльные трубочки (лучше разного диаметра),
- Лист бумаги,
- Клей-карандаш,
- Плотная цветная бумага,
- Маркер,
- Ножницы.

Порядок действий:

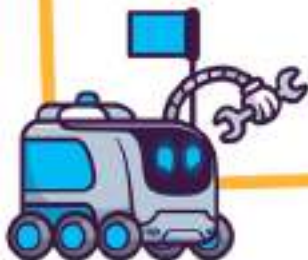
Нам понадобятся 2 трубочки разного диаметра. Для большей- можно использовать другую коктейльную трубочку или скрутить ее из бумаги.

Для этого кладем узкую коктейльную трубочку на лист бумаги и закручиваем ее, сделав 2-3 оборота, зафиксируем конец бумаги клеем, вытаскиваем из неё маленькую трубочку. Нарезаем получившуюся заготовку на отрезки по 10 см. Это будут наши ракеты. Из цветного картона делаем небольшие конусы, прикрепляем их сверху. Также вырезаем треугольники (хвостовые плавники) и приклеиваем 3-4 штуки к основанию ракеты. Иллюминаторы рисуем маркером. Наши ракеты готовы!

Теперь берём трубочку, загибаем короткий конец, одеваем на него ракету и сильно дуем в нее с другой стороны. Ракета резко взлетит! Можно поиграть в игру «Кто дальше запустит ракету».

Объяснение:

Когда мы резко дуем в трубочку, на которую сверху надета наша ракета, то внутри нее создается избыточное давление. Это означает, что давление воздуха внутри трубочки становится больше, чем давление воздуха снаружи. Это избыточное давление создает силу, направленную вверх, которая и толкает ракету.





# ОПЫТ «СИСТЕМА ЗАПУСКА РАКЕТЫ»



При проектировании космической ракеты ученые учитывают множество факторов, включая ее форму и вес. Форма ракеты должна быть обтекаемой, чтобы легче преодолевать сопротивление воздуха. Чем тяжелее ракета, тем больше топлива ей необходимо для запуска в космос. Поэтому ученые стараются минимизировать вес каждой части ракеты, такой как топливные баки, двигатели и оборудование.

С учетом этих факторов мы сделаем легкую космическую ракету и специальную пусковую установку для ее дальнего запуска. Такой аппарат мы будем делать дома, а вот космодром для запуска найдём на улице.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Коробка из под обуви,
- Длинная гофрированная трубка,
- Пластиковая бутылка объемом 2 л.,
- Скотч или изолента,
- Бумага,
- Клей-карандаш,
- Маркеры.

**Порядок действий:**

**Изготавливаем ракету:**

Оч корпуса ракеты кладем на лист бумаги трубку, закручиваем ее и приклеиваем свободный конец клеем.

Из второго листа бумаги вырезаем полукруг, скручиваем из него конус и закрепляем на ракете с помощью скотча. Из сложенной в 2 слоя бумаги вырезаем 3 хвостовых плавника и закрепляем их скотчем на ракете. Маркером рисуем иллюминаторы и добавляем название ракеты.



**Изготавливаем систему запуска:**

Продельваем в верхней и торцевой частях коробки 2 отверстия диаметром с гофрированную трубку и продеваем ее через них.

На верхнюю часть мы будем одевать ракету, поэтому оставляем свободный край длиной 20 см.

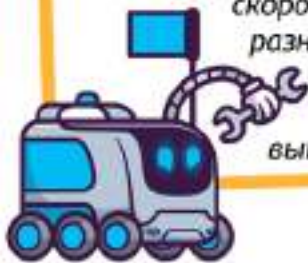
К нижней части нам нужно герметично с помощью скотча прикрепить бутылку без крышки. Находим на улице открытую местность без деревьев, проводов и рядом стоящих зданий. Устанавливаем систему запуска, одеваем сверху ракету и выбираем направление для ее полета, меняя угол наклона трубки.

Все готово к запуску! Теперь прыгаем двумя ногами на бутылку и ракета взлетает высоко вверх, отправляясь к орбите!

Для повторного запуска ракеты нам необходимо надуть бутылку через свободный конец трубы.

**Объяснение:**

Когда мы резко давим на бутылку, то создаем поток воздуха, который движется со скоростью выше скорости окружающего воздуха. Это создает разницу в давлении между воздухом, находящимся внутри трубки, и воздухом снаружи. Эта разница в давлении создает силу, направленную вверх, которая и выталкивает ракету.





# ОПЫТ «ЗАПУСК РАКЕТЫ ИЗ ПРОБКИ»



Ракета - это невероятный транспорт, который запускается на орбиту и даже за пределы нашей планеты! Но чтобы запустить ракету, нужно знать, как она устроена изнутри, какие части нужны для ее запуска, и как они работают. Сегодня мы будем говорить о каждой из этих частей, а также будем создавать свою собственную ракету. Пристегните ремни безопасности, мы начинаем наше увлекательное путешествие в мир ракетостроения!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Пластиковая бутылка 0,5 л.,
- Пробка от бутылки,
- Пластилин и алюминиевая фольга,
- Перманентный маркер,
- Бумага,
- Ножницы,
- Клей или двухсторонний скотч,
- Уксус 9%,
- Сода.

**Порядок действий:**

Проверяем, что пробка довольно плотно вставляется в горлышко бутылки (не проваливается внутрь). Если нет, оборачиваем ее скотчем, чтобы увеличить объем. Это будет сам космический аппарат, который отправится в космос с экипажем на борту.

Но космическому аппарату необходима ракета-носитель с топливными баками и двигателями. Ею будет обычная бутылка.

Скручиваем из бумаги несколько боковых маршевых двигателей, скрепляем их скотчем и закрепляем на нижней части бутылки. Рисуем маркером иллюминаторы. В горлышко вставляем главный космический аппарат.

К верхней части аппарата при помощи пластилина крепим небольшую трубочку, скрученную из фольги. Это будет наша система аварийного спасения (САС) - еще одна небольшая ракета, которая выглядит как башенка необычной формы на вершине ракеты. В экстренной ситуации двигатели системы спасения отрывают главную часть ракеты с экипажем от ракеты-носителя и уводят ее в сторону, например, от места аварии. А после этого осуществляется парашютный спуск.

Итак, наша ракета готова в взлету! Начинаем запуск!

Выбираем свободное открытое место, чтобы вблизи не было легко бьющихся предметов.

Высота и дальность полета ракеты может составлять пару метров.

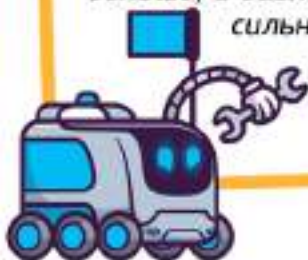
В бутылку через воронку насыпаем 1 ст. ложку соды и наливаем 50 мл. 9-ти % уксуса.

Придерживая бутылку сразу вставляем в горлышко нашу пробку-ракету (не очень плотно, но и не слишком слабо).

3-2-1! Бах! Ракета взлетает!

**Объяснение:**

В этом эксперименте сода вступает в реакцию с уксусной кислотой, в процессе которой образуется углекислый газ, вода и соль. Углекислого газа выделяется все больше и больше, и давление внутри бутылки увеличивается. Когда оно становится достаточно сильным, чтобы вытолкнуть из бутылки пробку, она резко вылетает из нее и устремляется вверх.







# ОПЫТ «ЗАПУСК РАКЕТЫ ИЗ БУМАЖНЫХ СТАКАНЧИКОВ»

Ещё один весёлый способ построения и запуска ракеты - из бумажных стаканчиков. Поиграем в игру, чья ракета улетит выше!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Три бумажных стаканчика,
- Две канцелярских резинки,
- Цветная бумага либо картон,
- Клей-карандаш,
- Ножницы,
- Спички/зубочистка.

**Порядок действий:**

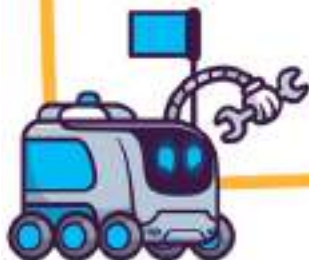
Вставляем один стаканчик в другой и делаем 4 небольших отверстия, просовываем в них концы резинок и закрепляем их снаружи с помощью кусочка зубочистки либо спички. Резинки должны получиться крест-накрест. Из цветной бумаги вырезаем конус - это будет головная часть ракеты. Рисуем иллюминатор, вырезаем из бумаги и приклеиваем хвостовые плавники по бокам ракеты. Третий стакан ставим на стол - это будет наш космодром для запуска. Берём двумя руками нашу ракету, ставим на стаканчик и натягиваем вниз. Резко отпускаем, и ракета летит вверх!



**Объяснение:**

Ракета в этом опыте работает на принципе преобразования одной энергии в другую (потенциальной энергии в кинетическую).

Когда мы растягиваем резинку, мы придаем ей определённую силу (энергию). Когда отпускаем, то резинка возвращается в свое первоначальное состояние, передавая эту энергию ракете, она преобразуется в движение, и ракета взлетает вверх.





# ОПЫТ «ЗАПУСК РАКЕТЫ ИЗ ЧАЙНОГО ПАКЕТИКА»



Момент взлета ракеты - это одно из самых впечатляющих зрелищ, которое можно увидеть на космодроме. Когда ракета начинает разгоняться, из ее двигателей вырываются языки пламени, и из-за высокого давления газов происходит огромный рев двигателей. Все это создает потрясающую атмосферу, в которой ощущается мощь человеческого творения и стремление человечества к познанию космоса.

В этот момент на космодроме можно услышать оглушительный грохот и ощутить тепло от выделяющихся газов. Кроме того, множество искр из-за выхлопных газов создают впечатление, что вокруг происходит настоящий огненный шторм. Но, несмотря на все это, многие люди испытывают на космодроме неповторимое чувство восторга и восхищения!

Давайте и мы организуем впечатляющий запуск ракеты!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Чайные пакетики (нужны те, у которых отсутствует перегородка внутри),
- Зажигалка,
- Шпатель или зубочистка,
- Ножницы,
- Поднос,
- Стакан,
- Помощь взрослого.

**Порядок действий:**

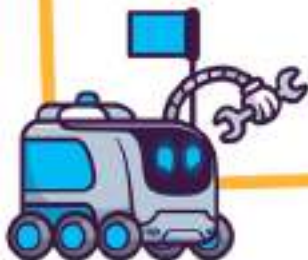
Сначала избавляемся от чайнок: для этого отрезаем верх пакетика и высыпаем все содержимое в стакан. Рисуем на



пакетике ракету, придаем ему форму цилиндра и ставим на поднос. Все готово! Ищем безопасное место без легковоспламеняющихся предметов рядом. Пакетик подлетает вверх на высоту около 1-1,5 м. Ставим пакетик на тарелку или поднос, поджигаем его сверху... он быстро прогорит и... ракета взлетит вверх! Ура!

**Объяснение:**

Теплый воздух менее плотный чем холодный, поэтому он всегда поднимается вверх. Догорающий чайный пакетик становится настолько легким, что тоже устремляется вверх вместе с теплым потоком воздуха.





# ОПЫТ «ЗАПУСК РАКЕТЫ ИЗ АЛЮМИНИЕВОЙ БАНКИ»



Как вы уже узнали ранее, вес и форма ракеты очень важны при ее проектировании. Ведь чем тяжелее ракета, тем больше топлива ей необходимо для запуска в космос. Предлагаем интересный эксперимент по превращению простой алюминиевой банки в летательный аппарат. 3-2-1 поехали!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Пустая алюминиевая банка,
- Стекланный стакан либо кружка диаметром чуть шире банки,
- Цветной картон,
- Скотч.

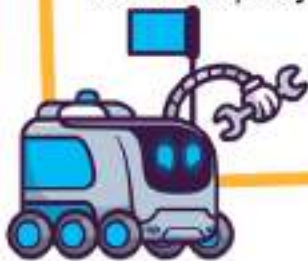


**Порядок действий:**

Вырезаем из картона полукруг, скручиваем из него конус и скотчем приклеиваем к верхней части пустой алюминиевой банки. Помещаем банку-ракету в стакан или кружку и готовимся к запуску. Набираем полную грудь воздуха и резко дуем в щель между стенками банки и стакана (кружки). Банка-ракета взлетит вверх!

**Объяснение:**

Алюминиевая банка имеет обтекаемую форму, поэтому струя воздуха движется вниз вдоль ее стенок. Так как щель между банкой и стаканом (кружкой) узкая, то, подчиняясь физическим законам, скорость потока воздуха увеличивается. Чем больше будет скорость спускающегося вниз потока, тем выше будет и его подъемная сила. Достигнув дна стакана (кружки), воздух отталкивается от него и выталкивает легкую банку наружу. При этом высота полета банки-ракеты тоже напрямую зависит от скорости потока воздуха.





# ОПЫТ «ЗАПУСК РАКЕТЫ-ШАРИКА»



Принцип запуска ракеты в космос основан на том, что нужно дать ракете достаточно энергии, чтобы она могла преодолеть гравитационное притяжение Земли и взлететь в космическое пространство.

Для этого используют реактивные двигатели, которые работают на основе закона Ньютона о действии и противодействии. Когда двигатели ракеты начинают работать, они выбрасывают сзади газы со сильной скоростью, создавая тягу, которая толкает ракету в противоположном направлении.

Эта тяга сильнее, чем сила тяжести, которая действует на ракету, поэтому ракета может подниматься вверх и ускоряться, пока не достигнет достаточной скорости, чтобы преодолеть гравитацию Земли.

Давайте на примере шарика-ракеты проверим, как работает реактивный двигатель. Запуск такой ракеты можно совершить дома или на улице, ведь чем длиннее будет дистанция, тем интереснее!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Воздушный шарик,
- Маркер,
- Веревка,
- Скотч,
- Коктейльная трубочка.

**Порядок действий:**

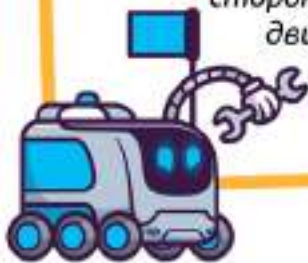
Продвигаем сквозь трубочку веревку, натягиваем и закрепляем ее на приличном расстоянии, привязывая второй конец выше первого. Нить и трубочка послужат системой навигации, с помощью которой мы сможем контролировать траекторию движения ракеты из воздушного шарика.

Надуваем шар, зажимая рукой, чтобы он не сдувался, и маркером рисуем на нем ракету. С помощью скотча в двух местах фиксируем шарик к трубочке.

3-2-1... Разжимаем пальцы! И ракета летит по установленной траектории, от одного конца нити к другому!

**Объяснение:**

Когда мы разжимаем пальцы, из шарика вырывается струя воздуха. Принцип работы такой же как и у ракеты: с огромной силой струя газа вырывается через сопло (отверстие в дне ракеты) и создает силу, толкающую ракету в противоположную сторону. За счет реактивной силы ракета способна обеспечивать собственное движение и в безвоздушном пространстве. То есть она самостоятельно себя толкает.





# ОПЫТ «МНОГОСТУПЕНЧАТАЯ РАКЕТА ИЗ ШАРИКОВ»



Любая современная ракета не является одной цельной конструкцией, а представляет группу нескольких ракет, соединенных в одно единое целое. В космос попадает только небольшая часть длинной ракеты, которая составляет последнюю ступень. Именно она обладает необходимыми характеристиками для полета в космическом пространстве. Остальные ступени необходимы для того, чтобы помочь ракете преодолеть силу тяжести, сопротивление воздуха и гравитационное поле Земли, набрать необходимую скорость и высоту.

Очень интересно было бы сделать ракету, состоящую из нескольких ступеней. Хочется, чтобы у нее по-очереди отсоединялись части, и она летела вперед!

Давайте усовершенствуем ракету из предыдущего опыта и проверим дальность ее полета.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Воздушные шарики (2 шт),
- Бумажный стаканчик,
- Вербка,
- Трубочки (2 шт),
- Ножницы,
- Скотч.

**Порядок действий:**

Мы можем создать двухступенчатую (из 1го стаканчика и 2х шариков) ракету.

Вырезаем у бумажного стаканчика дно. Частично надуваем первый шарик и протягиваем его хвостик через бумажный стаканчик снизу вверх. Закручиваем и загибаем конец этого шарика на д краю стаканчика, чтобы воздух не вышел. Помещаем часть второго шарика в стаканчик, надуваем его и закручиваем хвостик. У нас получилась двухступенчатая ракета!

Воспользуемся помощью друга, чтобы закрепить такую ракету на веревочке с помощью двух трубочек - для первого и второго шарика.

Отпускаем нашу ракету. Когда из последнего шарика начинает выходить воздух, ракета устремляется вперед. Шарик сдувается и отлетает вместе со стаканчиком. Из второго шарика начинает выходить воздух, и ракета продолжает двигаться вперед.

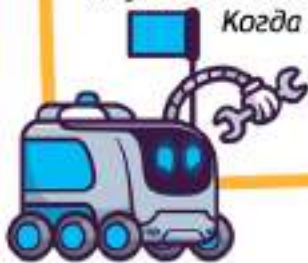
Как далеко улетела такая ракета? Получилось запустить ее дальше, чем ракету из одного шарика (при условии, что объем воздуха в ней был примерно таким же, как и в первом шарике многоступенчатой ракеты)?

**Объяснение:**

Запуск такой ракеты во многом схож с запуском настоящей ракеты.

Для того, чтобы поднять и разогнать тяжелый космический аппарат, необходимо большое количество топлива. У каждой ракеты свой запас горючего и количество ступеней. Каждая ступень имеет свой реактивный двигатель и топливные резервуары.

Когда ступень израсходует горючее, она отсоединяется от ракеты, и следующая ступень разгоняет ракету уже с меньшей массой, постепенно увеличивая скорость.





# ОПЫТ «СБРОС СТУПЕНЕЙ РАКЕТЫ»



Ракеты существуют для того, чтобы выводить на орбиту космические аппараты и корабли. Но как же им удастся достичь достаточно высокой скорости, чтобы преодолеть гравитацию Земли? Все дело в их строении.

Ракета, достигающая космической скорости, состоит из нескольких частей (ступеней). Каждая ступень содержит двигатель и топливо, необходимое для его работы. Когда первая ступень израсходует свое топливо, она отделяется от оставшейся части ракеты и падает на Землю. Затем вторая ступень запускает свой двигатель, и ракета продолжает полет, но потом и она отделяется и падает на Землю. Тогда третья ступень запускает свой двигатель и так далее.

В этом опыте мы построим ракету-носитель, состоящую из нескольких ступеней, а затем поочередно сбросим их!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Детали Лего дупло, кубики, спичечные коробки или монеты (лучше всего подойдут предметы потяжелее и не слишком гладкие),
- Вода и пипетка (если используем детали Лего),
- Линейка.

**Порядок действий:**

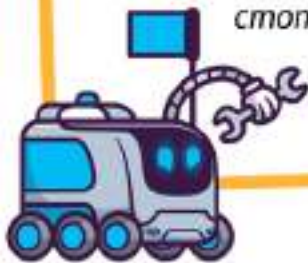
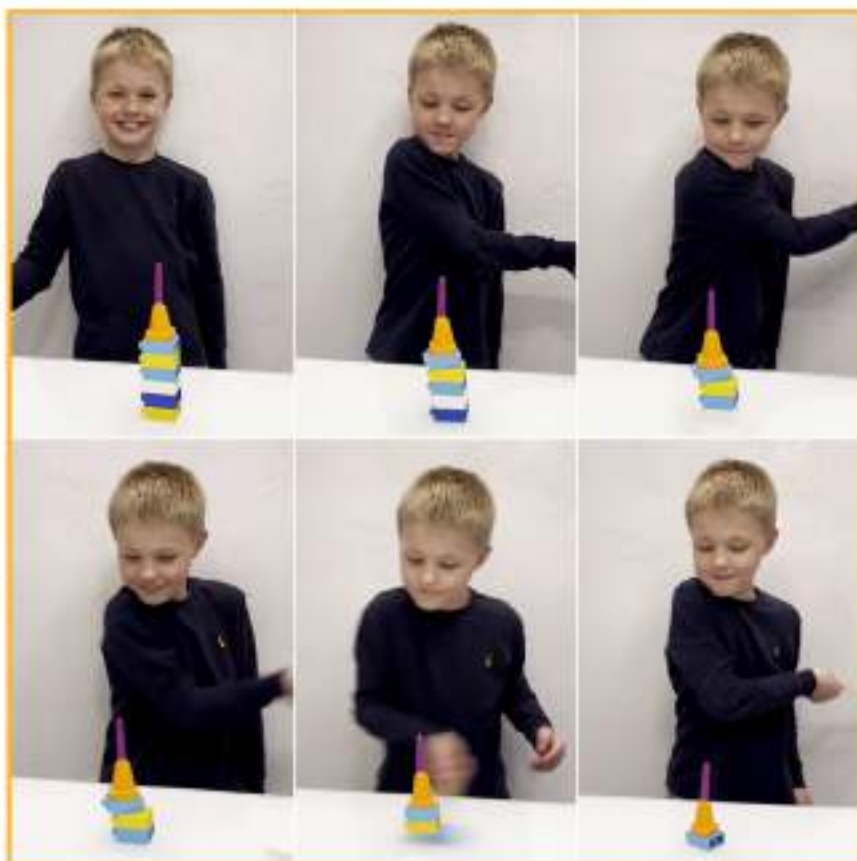
Ставим первую ступень (Лего-деталь) и «заправляем ее топливом», добавляя каплю воды для лучшего сцепления между деталями (т.к. они слишком гладкие). Затем устанавливаем вторую ступень, третью и так далее, помещая на самый верх космический аппарат (конусообразную деталь).

Если используем спичечные коробки, кубики, монеты или другие тяжелые предметы, смачивать их не нужно.

Теперь резким движением по-очереди выбиваем линейкой нижние блоки-ступени, пока не останется лишь сам аппарат, отправляющийся в космос.

**Объяснение:**

Нижние блоки башни удастся выбивать благодаря инерции. При этом другие блоки остаются неподвижными, так как мы не применяли к ним никакую силу, и стопкой падают на поверхность.





# ОПЫТ «ДВИЖЕНИЕ ПО ОРБИТЕ»



Между Землей и Международной космической станцией (МКС) действует сила гравитации, которая притягивает ее к себе. Большинство людей думает, что на МКС нет гравитации. Но это не совсем так. Сила гравитации на станции всего на 10% меньше, чем на поверхности Земли. Интересно, почему тогда станция не падает на Землю?

Чтобы МКС не упала, ей необходимо постоянно поддерживать космическую скорость 7,9 км. в секунду, сохраняя равновесие между гравитационной силой и центробежной силой. А что это за сила, мы сейчас узнаем, сделав так, чтобы под действием гравитации из перевернутой бутылки не вылилась вода.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Пластиковая бутылка с широким горлышком (для того, чтобы опыт был более эффективным, можно использовать ведро с ручкой),
- Вода,
- Веревка длиной 70-90 см.

**Порядок действий:**

К горлышку бутылки или к ручке ведерка привязываем веревку.

Важно, чтобы во время эксперимента она не оторвалась.

Второй конец веревки наматываем на руку, чтобы случайно не отпустить в процессе опыта.

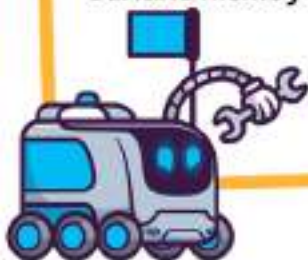
Встаем на открытое место и начинаем **БЫСТРО** крутить бутылку "солнышком", делая рукой полный оборот. Вода не выливается!

**Объяснение:**

При раскручивании бутылки с водой, на них действует центробежная сила - сила, возникающая при вращении предмета. Из-за этого вода прижимается ко дну емкости и не выплескивается наружу.

Если во время вращения отпустить веревку, то наша емкость улетит вверх или в сторону в зависимости от того, где находится в данный момент. То же самое происходит и с водой внутри - она стремится в противоположную сторону от веревки, но ее удерживает емкость.

Таким образом, МКС постоянно находится в состоянии свободного падения вокруг Земли, но за счет движения по орбите со скоростью 77 км/с поддерживается баланс между гравитационной силой и центробежной силой.





# ОПЫТ «СПУТНИК»



Когда мы смотрим вверх на ночное небо, мы можем увидеть множество сверкающих звезд. Но не все светящиеся точки на небе являются звездами. Некоторые из них - это спутники, которые были запущены на орбиту вокруг Земли. Они могут использоваться для связи, телевизионного вещания, навигации, мониторинга погоды и изучения космического пространства.

На орбите спутник может работать многие годы, выполняя свои задачи и отправляя обратно на Землю информацию о нашей планете. Обычно спутники питаются от солнечных батарей, которые преобразуют солнечную энергию в электроэнергию.

Запущенные на орбиту спутники не падают на Землю из-за того, что движутся с первой космической скоростью (7,9 км/с), достаточной для того, чтобы преодолеть силу гравитации. Давайте создадим свой собственный спутник и попробуем поймать баланс между расстоянием и скоростью, чтобы он оставался на орбите Земли.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Мощный магнит,
- Вербочка или нитка,
- Скотч,
- Скрепки,
- Шаблон спутника и планеты Земля (см. в конце сборника),
- Фломастеры, краски или карандаши,
- Бумажный стаканчик,
- Ножницы.

**Порядок действий:**

Раскрашиваем шаблоны и вырезаем. Скотчем закрепляем на краю спутника (с обратной стороны) скрепку с подвешенной верёвочкой и приклеиваем его вторую часть.

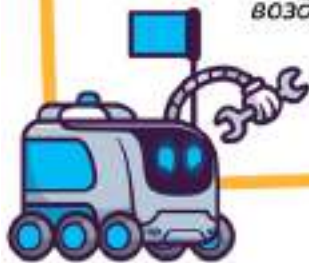
Шаблон земли можно приклеить на плотный картон. Разрезаем стаканчик пополам и закрепляем его с обратной стороны картинку скотчем, чтобы шаблон можно было поставить вертикально.

Теперь приклеиваем свободный конец веревочки скотчем к столу, устанавливаем макет Земли и используем магнит, чтобы запустить спутник. Стараемся немного удалить магнит от спутника, чтобы полюбоваться невидимой магнитной силой. Для увеличения силы его примагничивания можно дополнительно закрепить на нем еще одну скрепку.

Пытаемся управлять спутником на небольшом расстоянии и воссоздать его движение по орбите.

**Объяснение:**

Когда мы поднимаем магнит к скрепке, он притягивает ее благодаря силе, которая называется магнитным полем. Когда мы удаляем магнит на небольшое расстояние, сила магнитного поля все еще продолжает воздействовать на скрепку и удерживать ее в воздухе. Создается впечатление, что скрепка «висит» в воздухе. Но сила магнитного поля быстро ослабевает с расстоянием, поэтому она не будет притягиваться к магниту, если убрать его чуть дальше.





# ОПЫТ «ПОЛЁТ КОМЕТЫ»



Кометы - это удивительные и загадочные явления нашей Вселенной! Иногда их называют "грязными снежинками", потому что они состоят из льда и пыли. Когда кометы приближаются к Солнцу, их лед начинает таять и испаряться, образуя облако газа и пыли вокруг кометы, а также длинный и яркий хвост!

Давайте проведем необычный эксперимент, который удивит даже взрослых! Наша комета придёт в движение благодаря силам поверхностного натяжения жидкостей и оставит красивый чернильный хвост!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Цветной картон либо обложка от плотной пластиковой папки,
- Перманентные маркеры,
- Ножницы,
- Чернила из шариковой ручки,
- Большая чистая ёмкость с водой.

**Порядок действий:**

Вырезаем комету и раскрашиваем ее маркерами. Обрезаем стержень и выдавливаем капельку чернил на самый край кометы. Аккуратно кладем комету на поверхность теплой воды. Она начинает движение!!! Внимание: ёмкость с водой должны быть чистыми (без мыла, красок, жира), иначе опыт может не получиться.



**Объяснение:**

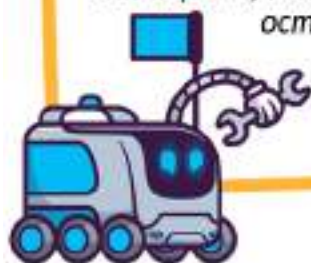
При взаимодействии чернил с поверхностью воды, чернила образуют красивый, длинный след. Этот эффект связан с разницей в поверхностных натяжениях жидкостей, которые находятся в контакте друг с другом. Молекулы любой жидкости в верхнем слое притягиваются друг к другу сильнее, чем молекулы внутри нее, в результате на поверхности образуется тонкая пленка, называемая поверхностным натяжением.

Когда чернила, нанесенные на край листочка, контактируют с поверхностью воды, они вызывают изменение поверхностного натяжения воды в месте контакта. Чернила обладают более слабым поверхностным натяжением. Эта разница в поверхностных натяжениях вызывает движение чернил в сторону воды (с более высоким натяжением), что приводит к перемещению картинка вперед и растеканию чернил по поверхности воды.

Форма следа зависит от вязкости чернил и поверхностного натяжения воды, которое снижается с повышением температуры и наличием растворенных солей или других примесей.

## ОПЫТ «ЗАПУСК РАКЕТЫ С ЧЕРНИЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ»

Если из картона или папки мы вырежем форму ракеты или спутника, то чернила из шариковой ручки будут выступать в качестве топлива. При этом чем шире на картинке будет промежуток для чернил, тем объемнее получится оставленный след.





# ОПЫТ «ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ»



Вы когда-нибудь задумывались, почему планеты и звезды имеют форму шара? Почему вода в невесомости и даже мыльные пузыри на Земле принимают эту форму?

Шар - это геометрическая фигура, у которого при наибольшем объеме имеется наименьшая площадь поверхности.

Планеты и звезды имеют форму шара из-за действия силы тяжести и ее распределения внутри. Сила тяжести действует на каждый элемент массы планеты или звезды, притягивая его к центру тела.

Предлагаем вам создать целую солнечную систему на подносе и провести увлекательный эксперимент! Заодно мы повторим названия планет и попробуем сделать их макеты.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Поднос,
- Пищевая сода,
- Жидкие краски либо пищевые красители,
- Жидкое мыло,
- Вода,
- Лимонная кислота,
- Стакан,
- Ложка либо пипетка,
- Блестки (по желанию),
- Пиала,
- Плоская тарелка,
- Перчатки,
- Картинка Солнечной системы (см. в конце сборника).



**Порядок действий:**

Делаем массу для приготовления первой планеты. Добавляем 2-3 столовых ложки соды в пиалу, неполную ложку воды, пару капель жидкого мыла и перемешиваем. Консистенция должна получиться немного рассыпчатая, но при формировании шара будет держать форму.

Окрашиваем ее в необходимый цвет, формируем руками шарик и кладем на тарелку.

Приступаем к следующей планете, повторяя действия. Для наглядности можно воспользоваться изображением планет, обращая внимание на их размер и цвет.

Оставляем сохнуть подготовленные планеты на несколько часов. В это время можно окрасить поднос в цвета космоса с добавлением блесток.

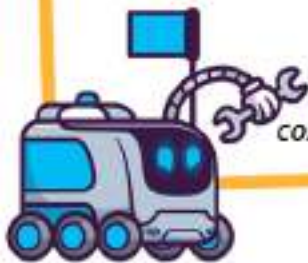
Кладем высохшие планеты на поднос в правильном порядке. Разводим в стакане воды 1 ст. ложку лимонной кислоты, перемешиваем и начинаем капать на планеты с помощью пипетки или ложки. Планеты плавятся и шипят!

Во время игры повторяем названия планет. Планеты земной группы относительно небольшие и плотные, состоят из металлов и минералов. К ним относятся: Меркурий, Венера, Земля, Марс. Планеты-гиганты во много раз больше других планет, они состоят из газов и льда. Это: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.



**Объяснение:**

Макеты планет состоят из соды. При реакции с лимонной кислотой образуется углекислый газ, вода и соль. Если в составе есть мыло, то также образуется пена.





# ОПЫТ «ЗВЕЗДЫ»



Каждая звезда - это огромный светящийся газовый шар, как наше Солнце. Звезда состоит из бурлящих газа и плазмы и светит потому, что выделяет колоссальное количество энергии.

Ближайшей к Земле звездой является Солнце. Другие звёзды на ночном небе выглядят как точки различной яркости, сохраняющие своё взаимное расположение.

Давайте проведём интересный опыт и сделаем собственную звёздочку.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Зубочистки или спички,
- Пипетка,
- Стакан с водой,
- Тарелка.

**Порядок действий:**

Надламываем зубочистки в центре и сгибаем их.

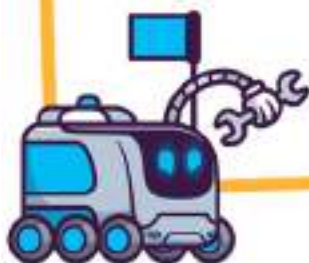
Складываем их на тарелку сгибами друг к другу по 5 штук, чтобы получились снежинки. Зубочистки должны лежать на небольшом расстоянии друг от друга.

Пипеткой набираем немного воды, капаем несколько капель в центр и на сгибы наших зубочисток и ждем волшебного превращения снежинок в звёздочек.

**Объяснение:**

Почему снежинки превращаются в звёздочки?

Все дело в выпрямляющем свойстве воды. Волокна древесины впитывают влагу. Она проникает все дальше и дальше по капиллярам - узким промежуткам между волокнами. Уцелевшие волокна зубочисток заполняются водой и выпрямляются, потому что уже не могут сильно сгибаться.





# ОПЫТ «ЛЕТАЮЩАЯ ТАРЕЛКА»



Люди верят, что на других планетах есть жизнь и всячески пытаются ее найти. Давайте представим, что мы увидели летающую тарелку! И сделаем мы ее своими руками, отправив в полёт с помощью законов физики.

Уверены, что вам захочется отправить ее в полёт много раз!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Чайная свеча,
- Стакан,
- Небольшая легкая тарелка (лучше использовать жесткую пластиковую),
- Вода,
- Зажигалка,
- Салфетка,
- Бумага, ножницы и фломастеры (или пластилин),
- Помощь взрослого.



**Порядок действий:**

Рисуем на бумаге или лепим из пластилина инопланетянина и закрепляем его на стакане. Кладем на тарелку салфетку и хорошо смачиваем ее водой. Ставим сверху на нее свечку и зажигаем. Накрываем свечу стаканом и плотно прижимаем его к тарелке. Постепенно свеча гаснет. Через 5-10 секунд поднимаем стакан вместе с тарелкой. Летающая тарелка готова! Наш пришелец отправился в полёт!

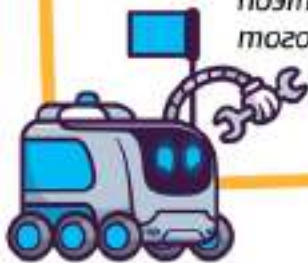
Тарелка крепится довольно плотно, поэтому чтобы ее оторвать нужно приложить усилие!

**Объяснение:**

В процессе горения свечи воздух под стаканом нагревается и увеличивается в объеме, а часть его даже выходит наружу.

Но так как для горения нужен кислород, то свеча погаснет, когда под стаканом закончится этот газ.

Воздух внутри него начнет остывать и, соответственно, уменьшаться в объёме. Давление воздуха внутри стакана будет становиться меньше атмосферного, поэтому вода постепенно будет втягиваться внутрь стакана. Но из-за того, что объема воды недостаточно, чтобы выровнять давление воздуха внутри, то стакан как-бы "присосётся" к тарелке с салфеткой.





# ОПЫТ «ИНОПЛАНЕТНОЕ СООБЩЕНИЕ»



Многие космонавты делали заявления о том, что видели неопознанные летающие объекты. Одни вдруг услышали нарастающий свист и одновременно увидели на небе какой-то светящийся объект. Объект находился над ними около полминуты, а затем исчез так же внезапно, как и появился.

Другие, наблюдая в иллюминатор за нашей планетой, видели светящийся объект, который двигался под углом к орбитальной станции. Увеличивая яркость и размеры, шарообразный объект пролетел над космическим кораблем и исчез в космическом пространстве.

В этом опыте мы сделаем с вами устройство, которое в следующий раз поможет перехватить сообщение с летающей тарелки, чтобы услышать голос инопланетян!

Материалы, которые нам понадобятся:

- Бумажный стаканчик,
- Ленточка,
- Скрепка,
- Карандаш,
- Вода.

Порядок действий:

Острым карандашом проделаем отверстие в дне стаканчика. К ленточке привяжем скрепку и пропустим через отверстие в дне стаканчика таким образом, чтобы скрепка была с внутренней стороны стаканчика.

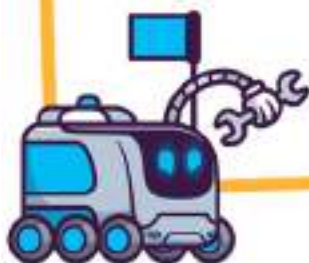


Одной рукой поднимем стакан, а другой смочим ленточку водой. Теперь заждем ленточку двумя пальцами и, скользя по ней, проведем ими вниз. Что вы слышите? Резкий пронзительный звук? Осталось только расшифровать его!

Если ничего не слышно, значит ленточка не достаточно влажная - повторно намочим ее и попробуем еще раз.

Объяснение:

Когда пальцы скользят по влажной ленточке, они создают вибрации, которые поднимаются вверх, достигая стаканчика, и передавая колебания ему. Колебания от стенок стаканчика передаются воздуху внутри него, а затем распространяются по воздуху, достигая наших ушей. Форма стаканчика усиливает звук, поэтому мы слышим довольно громкий резкий звук, раздающийся из стакана.





# ОПЫТ «КОЛЛОИДНЫЙ САД ТАЙНОЙ ПЛАНЕТЫ»



Наша планетная система называется Солнечной, так как была сформирована в ходе образования Солнца и полностью от него зависит.

Но наше Солнце не единственная звезда. К 2020-м годам стало известно уже о 3163 таких планетарных системах вокруг звезд, в которых подтверждено наличие 4281 планеты других солнечных систем.

Давайте представим, как может выглядеть пейзаж далекой планеты за пределами нашей Солнечной системы... На наших глазах в банке вырастет целый мир!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Любая небольшая баночка,
- Силикатный клей (Купить можно в магазине канцтоваров. Но получается не с каждым силикатным клеем, советуем взять 2 разных),
- Медный купорос (Сульфат меди) - продается в садовых отделах,
- Железный купорос (Сульфат железа) - продается в садовых отделах,
- Перчатки,
- Вода,
- Помощь взрослого.

**Порядок действий:**

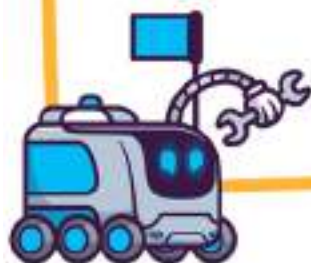
Работаем аккуратно и в перчатках. Смешиваем силикатный клей и воду в пропорции 40:60 (то есть воды берём чуть больше). Аккуратно добавляем по 0,5 ч.л медного и железного купороса

(работаем в перчатках и моем руки после опыта).

Ставим в тихое место и наблюдаем. Реакция начнется уже в течении 5-ти минут и может продолжиться до 50-60 минут.

**Объяснение:**

Из кристаллика соли медного и железного купороса вытягивается тонкая полная трубочка, стенки которой составляет осадок, получаемый в результате реакции. Вода начинает идти по этой трубочке и прорывает ее. В местах разрыва снова начинается реакция, и снова растёт трубочка из осадка!



Нескучная  
ЛАБОРАТОРИЯ



# РАЗДЕЛ 2. ЖИЗНЬ КОСМОНАВТОВ НА СТАНЦИИ



## ОПЫТ «УТЕЧКА ЖИДКОСТИ НА КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ»

Вода на космической станции ведет себя по-другому, не как на Земле. Из-за отсутствия силы тяжести она не капает вниз, выливаясь из бутылки, а образует капли, которые парят в воздухе. Это очень неудобно, например, при питье или мытье посуды. А если парящие капли воды попадут на оборудование, они могут вызвать короткие замыкания и другие проблемы, приводящие к отказу оборудования.

Давайте поможем космонавтам предотвратить аварию с утечкой воды, которая разлетелась по космической станции. Итак, берём все необходимое и вперед!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Лист бумаги,
- Маркер,
- Файл,
- Растительное масло,
- Салфетка,
- Стакан с небольшим количеством воды,
- Синий краситель или краска,
- Пипетка,
- Зубочистка.



**Порядок действий:**

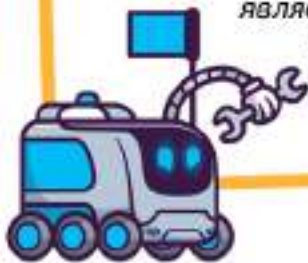
Рисуем на листе бумаги пустую банку и помещаем его в файл. Наносим на салфетку немного растительного масла и протираем ей поверхность файла. Разводим в стаканчике синий краситель либо краску и оставляем синие капли по всему листу. Даём ребёнку зубочистку и просим собрать капли жидкости в нарисованную банку. Для этого держим зубочистку почти горизонтально, прикасаемся кончиком к капле и тянем ее в банку, скользя зубочисткой по файлу. Так собираем все капли.

**Объяснение:**

Взаимодействие молекул жира (масла) и воды слабое, поэтому между ними нет явления смачивания. Если капля воды попадает на поверхность, обработанную маслом, то она сжимается и принимает шарообразную форму под действием силы поверхностного натяжения.

Когда мы помещаем зубочистку в каплю воды, она смачивается. Благодаря взаимному притяжению молекул жидкости и зубочистки между собой создается сцепление между зубочисткой и каплей. Это явление помогает капле сохранять целостность и перемещаться вместе с зубочисткой.

В отсутствии силы тяжести на космической станции поверхностное натяжение воды является основным фактором формирования формы капли, которое стремится сократить поверхность жидкости и привести ее к минимальной форме - шару.





# ОПЫТ «ПОВЕДЕНИЕ ВОДЫ В НЕВЕСОМОСТИ»



Вода в безгравитационном пространстве демонстрирует настоящие фокусы. Жидкость собирается в один шар прямо в воздухе, если не касается какой-либо поверхности. Наполнить бутылку водой на станции совершенно невозможно, так как жидкость соберется в отдельные капли, которые будут перемещаться по емкости, не оставаясь на дне и не смешиваясь. Не только собрать, но и выплеснуть воду из заполненной емкости тоже, оказывается, непросто. Бутылку необходимо будет трясти или крутить так, чтобы жидкость прилипла к стенкам.

Совершенно невозможно плакать в космосе, так как все слезы остаются на лице плачущего космонавта. И если плакать слишком долго, то вскоре все лицо будет находиться под толстым слоем водяного пузыря. Избавиться от него можно, но только вытерев полотенцем. А что произойдет, если попытаться это полотенце потом выжать? Вода останется на полотенце, образуя внешний водяной слой, постепенно перетекающий и обволакивающий руки космонавта. Если не прилагать усилия и не стряхивать ее, она не будет каплями разлетаться по станции.

Именно из-за нестандартного поведения воды в космосе космонавты МКС не могут принимать душ. Заменой душа для космонавтов служат специальные влажные полотенца для обтирания. Наверное поэтому, не смотря на все чудеса космоса, космонавты все же очень скучают по дому, по душе и по нормальному поведению привычных вещей.

Но мы с вами можем обхитрить силы гравитации и на Земле, заставив воду переливаться из одного стакана в другой по веревочке! Представляете?

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- 2 стакана,
- Веребочка длиной 30-40 см. (желательно потолще),
- Скотч,
- Ножницы,
- Краситель (по желанию).

**Порядок действий:**

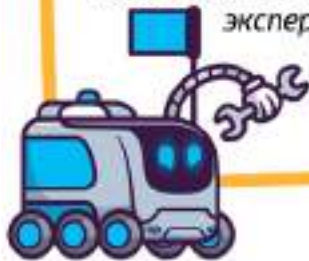
Приклеиваем концы верёвочки к внутренним стенкам стаканов с помощью скотча.

Смачиваем веревочку водой. Заливаем воду в один стакан, подкрашиваем, и поднимаем его чуть наклоняя так, чтобы вода, вытекающая из него, сразу попадала на веревочку. Другой стакан поставим ниже, чтобы вода, стекая по веревочке, попадала внутрь него, а не упиралась в бортик. Веребочка между стаканами в момент опыта должна быть натянута. Когда все будет готово, приступим к переливанию! Будем переливать воду медленно и аккуратно.

**Объяснение:**

Воду можно перелить в другой стакан по веревочке, за счет взаимного притяжения между молекулами воды. Именно для этого нужно было намочить верёвочку. Когда молекулы воды вытекают из стакана, они сцепляются с молекулами воды, которые находятся на веревочке под действием сил притяжения. Первые несколько капель в этом

эксперименте могут упасть вниз, если на веревочке недостаточно молекул воды для сцепления. Такую связь между молекулами и их взаимное притяжение физики называют когезия.





# ОПЫТ «ПОВЕДЕНИЕ ВОДЫ В ОТКРЫТОМ КОСМОСЕ»



Интересно, что же будет с водой, когда она окажется в открытом космосе? Представьте, что космонавт решил проделать эксперимент и взял с собой в бутылку воды... Вот он её открывает и встряхивает... Что же произойдет с водой? Давайте проведем любопытный эксперимент, который даст вам подсказку для ответа на этот вопрос!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Ватная палочка,
- Любой аэрозоль: дезодорант, освежитель воздуха или лак для волос,
- стакан с водой.

**Порядок действий:**

Разбрызгиваем средство из аэрозоля на кончик ватной палочки. Быстро опускаем ее в стакан с водой и наблюдаем.



Кажется, что вода вокруг палочки будто начинает кипеть, выпуская множество пузырьков газа. Догадались, что произойдет с водой в космосе?

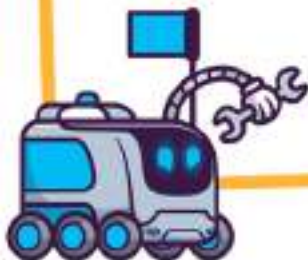
**Объяснение:**

В баллончике аэрозоля содержится смесь сжиженных газов: пропана, бутана и изобутана. Они легче воды. Когда палочку, пропитанную жидкостью и газом, мы опускаем в воду, его пузырьки вырываются наружу и устремляются вверх, создавая эффект закипания воды.

А что же произойдет с водой в космосе? Она за считанные секунды закипит и испарится! В космосе давление практически нулевое (вакуум), а по законам физики чем ниже давление воздуха, тем меньше температура закипания воды. Это происходит потому, что при низком давлении молекулы воды более свободно двигаются и могут быстрее переходить из жидкого в газообразное состояние.

Разбрызганная на мелкие капли вода, попадая в открытый космос, сначала мгновенно становится газообразной, а затем замерзает в виде крошечных льдинок, заполняющих межзвездную пустоту.

При испарении воды в открытом космосе она быстро превращается в газ, который тут же распространяется во все стороны. Если вода очень холодная, то она может на короткое время замерзнуть, но затем также быстро исчезнет.





# ОПЫТ «ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОЖАРА НА СТАНЦИИ»



Ещё одна экстренная ситуация на борту космического корабля - это короткое замыкание и возникновение пожара. Здесь космонавты должны очень быстро среагировать и потушить пожар правильным способом. При тушении пожара на станции ни в коем случае нельзя использовать воду. Поэтому применяют специальные огнетушители и системы газового тушения, которые способны быстро заполнить помещение инертным газом, таким как азот или диоксид углерода. Это позволяет быстро подавить пожар и предотвратить распространение огня.

## ВАРИАНТ 1.

Давайте проведем опыт и узнаем, что необходимо для процесса горения.

Материалы, которые нам понадобятся:

- Небольшая свеча,
- стакан,
- Зажигалка,
- Помощь взрослого.

Порядок действий:

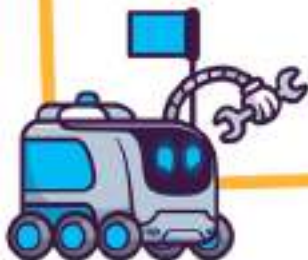
Зажигаем свечу и даём ей немного разгореться. Теперь накрываем ее перевернутым стаканом. Важно убедиться, что между стаканом и столом нет щели, чтобы внутрь не поступал воздух извне. Постепенно свеча гаснет.



Объяснение:

Кислород является необходимым компонентом для горения. Он находится в воздухе, и когда мы зажигаем огонь, вступает в реакцию окисления с топливом, что приводит к выделению тепла и света.

В процессе горения выделяются также углекислый газ ( $CO_2$ ), угарный газ ( $CO$ ) и другие продукты. Когда мы накрываем свечу стаканом, постепенно весь кислород, необходимый для реакции горения, сгорает. Оставшиеся газы больше не способны поддерживать процесс горения, поэтому пламя гаснет.







## ВАРИАНТ 2.

Давайте проведем опыт и узнаем, как инертные газы подавляют пожар.



**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Небольшая свеча,
- стакан,
- Зажигалка,
- Уксус 9%,
- Вода,
- Чайная ложка,
- Сода,
- Помощь взрослого.

**Порядок действий:**

Добавляем в стакан 50 мл. уксуса и 1 чайную ложку соды. Ждем, пока завершится химическая реакция, в процессе которой наблюдается активное пенообразование, сопровождающееся шипением.

Как только пена осядет, поднесем стакан к свече и немного наклоним его над ней, не проливая жидкость.

Вот это да! Свеча потухла.

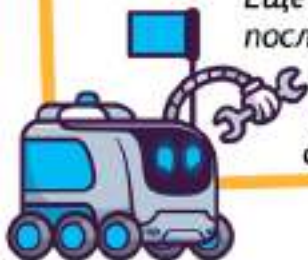
**Объяснение:**

В процессе бурной реакции соды и лимонной кислоты выделяется углекислый газ. Он тяжелее кислорода, содержащегося в окружающем воздухе, поэтому углекислый газ скапливается на дне стакана.

Из предыдущего опыта мы узнали, что процесс горения без кислорода невозможен. Поэтому когда мы «выливаем» углекислый газ на свечу, она гаснет!

При тушении пожара на станции инертным газом происходит замена кислорода в зоне горения на другой газ, который не поддерживает горение. Также, инертный газ охлаждает поверхность горящих материалов, что помогает предотвратить возобновление горения.

Еще одно преимущество инертных газов в том, что они не оставляют после себя остаточного следа, поэтому после тушения пожара не требуется проведение сложных процедур очистки и восстановления оборудования на борту станции.





# ОПЫТ «МОГУТ ЛИ РАСТЕНИЯ РАСТИ БЕЗ ГРАВИТАЦИИ?»



Однажды космонавты заметили интересную вещь, когда попробовали вырастить лук и прорастить семена на космической станции. В условиях, где практически отсутствует действие силы тяжести, растения не могли осуществить весь цикл своего развития и погибали. Учёные предположили, что проблема возникла из-за генетически заложенной ориентации. Проросток должен тянуться к свету, а корень - в противоположную сторону. Они создали космическую оранжерею и провели ряд экспериментов. Опираясь на результаты, впоследствии были созданы целые аппараты-оранжереи с искусственно созданной гравитацией.

Дело в том, что за длительную историю в условиях земной жизни у растений образовался своеобразный вестибулярный аппарат. Они обладают способностью располагать свои органы, ориентируясь на земное притяжение.

Давайте проверим, действительно ли стебелек проростка изогнется вверх, если положить его горизонтально?

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Маленькая пластиковая бутылка либо пробирка,
- Земля,
- Пророщенные семена,
- Вата.

**Порядок действий:**

Сажаем два небольших ростка в такие емкости, которые можно перевернуть, например, в бутылочки.

В вертикально поставленных емкостях ростки растут вверх.

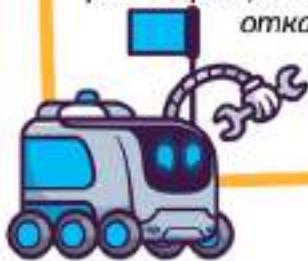
Если же положить бутылочку на бок так, чтобы росток принял горизонтальное положение, то мы обнаружим, что вскоре он изогнется и снова будет направлен вверх. (Чтобы земля из бутылки не высыпалась, мы затыкаем горлышко ватой, которую вынимаем при поливе) Даже если попробовать вырастить проросток вверх ногами, он все равно поменяет свое направление.

**Объяснение:**

Если положить проросток горизонтально, то через определенный промежуток времени корень изогнется вниз, а стебель - вверх. Растение чувствует силу притяжения, из-за чего корень растёт вниз, а стебель вверх. Даже при прорастании семени в темноте наблюдается изгиб корешка вниз, а проростков - вверх. Сила тяжести - это необходимый экологический фактор для роста, образования органов и размножения растений.

В наши дни космические растения живут в специальной оранжерее с искусственным раствором с питательными веществами (без использования почвы). А с микрогравитацией космонавты справляются так: корни растений удерживаются раствором, а надземные части всегда тянутся к искусственному свету. Ученые в итоге

отказались от использования оранжерей с искусственно созданной гравитацией, потому что это было дорого и малоэффективно.





# ОПЫТ «СИСТЕМА ПОЛИВА В КОСМОСЕ»



В космических оранжереях используется специальная система полива, которая учитывает поведение воды в условиях невесомости. Для того, чтобы вода не разлеталась во все стороны в условиях невесомости, используются специальные губки, где корни могут ее поглощать. Вода автоматически поступает к растениям через тонкие трубки, подключенные к губкам, а отработанная вода возвращается в систему для повторного использования.

Давайте создадим свою собственную оранжерею в закрытой банке с автоматической системой полива. Для этого мы воспроизведем любопытный опыт, который провел Англичанин Дэвиде Латимере. Он поместил в банку растение Традесканцию на 40 лет. И она не только не завяла там, но и благодаря фотосинтезу превратилась в целый зеленый сад.



**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Растение или семена,
- Земля,
- Стекланная банка с герметичной крышкой,
- Вода.

**Порядок действий:**

Внутри прозрачной большой емкости насыпаем землю, сажаем в него растение или насыпаем семена и поливаем почву (избыток влаги может вызвать загнивание корней растений, поэтому нужно не перестараться с поливом).

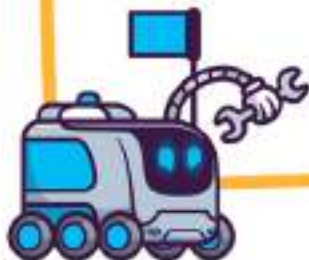
Затем емкость герметично закрываем крышкой и ставим в теплое, светлое место. В течение недели-двух наблюдаем за растением.



**Объяснение:**

В герметично закрытой банке в солнечном месте растение растет и развивается. Для этого, как мы помним, были соблюдены все условия: растению необходим солнечный свет (оно у нас стоит в светлом месте), вода (почву перед закрытием крышки мы полили) и тепло (оно стоит в теплом месте).

Под теплым солнечным светом вода с поверхности земли и листьев испаряется, превращаясь в пар. Охлаждаясь на холодных стенках и крышке банки, она снова принимает жидкую форму и падает вниз в виде осадков, вновь увлажняя почву. Вот такая автоматическая система полива получилась в нашей оранжерее из банки.





# ОПЫТ «КОСМИЧЕСКАЯ РУЧКА»



Обычной шариковой ручке нужна гравитация (это легко проверить - на стене ручка пишет очень плохо). Поэтому в условиях микрогравитации на космической станции возникают проблемы с подачей чернил. Чтобы решить эту проблему, ученые и инженеры создали специальные космические ручки. Чернила в них находятся в специальном картридже под давлением.

Давайте и мы создадим космическую ручку из подручных материалов!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Гуашь,
- Вода,
- Кисть,
- Шприц,
- Бумага,
- Пластилин.

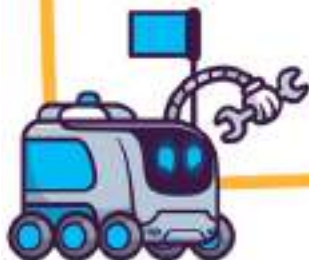
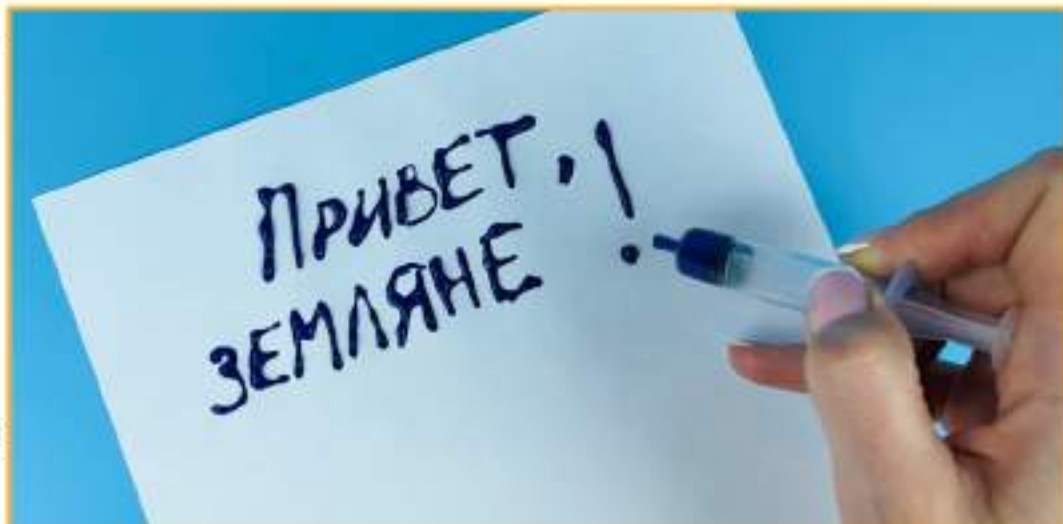
**Порядок действий:**

Разводим гуашь водой до полужидкой консистенции.

Извлекаем из шприца поршень, закрываем выходное отверстие пластилином и наполняем шприц краской. Аккуратно вставляем поршень и убираем пластилин. Пишем нашей космической ручкой небольшой текст или рисуем рисунок, потихоньку надавливая на поршень для подачи чернил.

**Объяснение:**

Шприц состоит из двух основных частей: цилиндра и поршня. Когда поршень перемещается вперед, объем внутри цилиндра уменьшается, а давление внутри шприца увеличивается. Это приводит к тому, что под давлением жидкость начинает вытекать из шприца через отверстие.



Нескучная  
ЛАБОРАТОРИЯ



# ОПЫТ «ЧТО ПРОИСХОДИТ С РОСТОМ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ?»



В микрогравитационной среде, такой как на космической станции, рост человека может увеличиться в космосе на 2-5 см. Происходит это из-за того, что на Земле гравитация оказывает давление на позвоночник и сжимает его. В космосе же позвоночник распрямляется, поэтому рост космонавтов увеличивается. Давайте создадим космонавта, который вырастет прямо у нас на глазах!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Бумажные полотенца,
- Палочка для суши или длинный карандаш,
- Шаблон космонавта (см. в конце сборника),
- Ножницы,
- Клей-карандаш,
- Тарелка,
- Вода.

**Порядок действий:**

Распечатываем шаблон космонавта и вырезаем его по контуру.

Отрезаем от бумажного полотенца часть, чтобы она была не шире нашей палочки или карандаша.

Закручиваем палочку в салфетку, а потом аккуратно сдвигаем оба конца салфетки к центру.

У нас должен получиться очень плотный участок гофрированной бумаги на палочке. Повторяем весь процесс, чтобы получилась еще одна гофрированная трубочка.

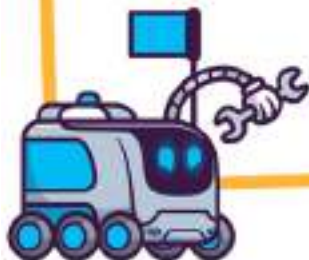
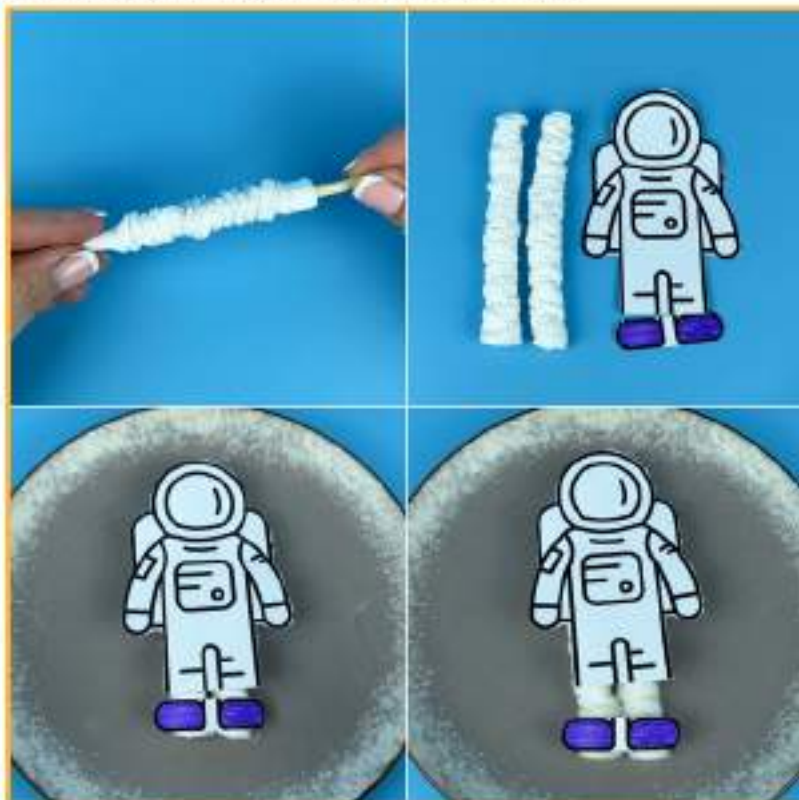
Отрезаем от них лишние концы, чтобы длина трубочек соответствовала размеру космонавта.

Теперь отрезаем одной полоской обувь космонавта и приклеиваем его снизу к бумажным трубочкам, смазав клеем только обувь и голову.

Наливаем на тарелку немного воды и кладем в нее космонавта. Он моментально вырастает, и скафандр становится ему мал!

**Объяснение:**

Волокна бумаги хорошо впитывают влагу. Вода проникает все дальше и дальше по узким промежуткам между ними. Когда волокна бумаги впитывают воду, они разбухают. Это заставляет ее распрямляться, потому что они уже не могут так сильно сгибаться.



Нескучная  
ЛАБОРАТОРИЯ



# ОПЫТ «ПРОКОЛ СКАФАНДРА»



Когда космонавты выходят в открытый космос, они надевают скафандры, которые защищают их от опасностей космического пространства. Но что случится, если скафандр повредится? Если скафандр будет проколот, воздух из скафандра начнет выходить через отверстие. Это может привести к разгерметизации - потере давления и кислорода в скафандре.

Однако, если повреждение небольшое, то отверстие может перекрыться самим предметом, который привел к повреждению. В истории космонавтики известен инцидент с повреждением скафандра, когда во время полёта «Атлантика» STS-37 маленький прут проколол перчатку одного из астронавтов. По счастливой случайности разгерметизации не произошло, поскольку прут застрял и блокировал собою образовавшееся отверстие.

Давайте проведем опыт и проверим, возможна ли такая ситуация.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Полиэтиленовый пакет или zip-пакет (чем плотнее пакет, тем лучше),
- Цветные карандаши или шпажки (остро заточенные),
- Вода.



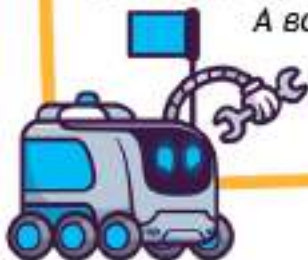
**Порядок действий:**

Наполняем пакет водой на  $\frac{2}{3}$  части. Берём хорошо заточенные карандаши и аккуратно начинаем протыкать пакет насквозь. Пакет продолжает удерживать воду, хотя его несколько раз проткнули насквозь карандашами. Но почему?

**Объяснение:**

Когда мы протыкаем пакет, образуется совсем маленькое отверстие. И так как полиэтилен - очень эластичный материал, то он легко растягивается и плотно облегает карандаш, не давая воде проникнуть через дырку.

А вот когда мы вытаскиваем карандаши, то вода струйками вытекает из пакета.





# ОПЫТ «ОПАСНОСТЬ ВАКУУМА»



В 1965 году советский космонавт Алексей Леонов на 12 минут вышел в открытый космос и это едва не стоило ему жизни. В то время никто не учитывал то, что в вакууме скафандры значительно увеличиваются в размерах. Из-за этого советский космонавт некоторое время не мог протиснуться в люк космического корабля. Ему это удалось сделать только после снижения давления в костюме.

Давайте проведем любопытные эксперименты, которые помогут нам увидеть и понять, в чем же была причина.

## ВАРИАНТ 1.

Материалы, которые нам понадобятся:

- Большой шприц без иглы,
- Воздушный шарик,
- Нить.

Порядок действий:

Разрезаем воздушный шарик, распрямляем латекс и надуваем из него маленький шарик. Для этого подносим растянутый латекс к открытому рту, втягиваем его вместе с воздухом, плотно смыкаем губы и быстро-быстро закручиваем шарик. Плотнo завязываем надутый шарик нитью и отрезаем лишний латекс.

Помещаем надутый шарик в цилиндр шприца и вставляем внутрь поршень (до центра цилиндра). Теперь плотно закрываем пальцем отверстие и проверяем, что будет происходить с шариком при вдавливании поршня и, наоборот, при его перемещении назад (вытягивании).

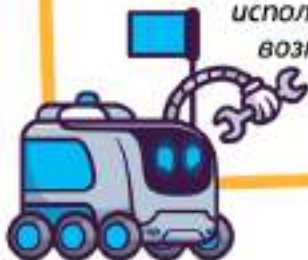


Объяснение:

Шприц состоит из двух основных частей: цилиндра и поршня. Когда поршень перемещается назад, объем воздуха внутри цилиндра увеличивается, а его давление уменьшается. Объем воздушного шарика внутри шприца в этом случае увеличится, потому что молекулы газа внутри шарика двигаются быстрее, сталкиваясь с его стенками и вызывая его расширение. При вдавливании поршня шприца объем воздушного шарика внутри шприца, наоборот, уменьшится, так как давление воздуха внутри шприца увеличится.

Скафандр заполнен воздухом под давлением, которое необходимо для поддержания жизнедеятельности космонавта в условиях космического пространства. Когда космонавт находится в открытом космосе, давление вокруг скафандра отсутствует, так как в вакууме нет атмосферы. При уменьшении давления вокруг скафандра воздух, находящийся внутри скафандра, начинает расширяться и давить на скафандр изнутри, в результате чего он увеличивается в размерах.

Современные скафандры имеют множество улучшений по сравнению с теми, которые использовались ранее, поэтому в настоящее время подобных ситуаций не возникает.







## ВАРИАНТ 2.

К изменению давления воздуха в закрытой системе может также приводить и изменение температуры, так как давление газа пропорционально его температуре. Этот закон широко используется в науке и инженерии, включая космические технологии, где необходимо учитывать взаимосвязь температуры и давления для обеспечения безопасности и эффективности работы систем.

Давайте проведем опыт и проверим взаимосвязь давления воздуха и его температуры.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Большая пластиковая бутылка,
- Воздушный шарик,
- 2 глубоких контейнера,
- Горячая вода (но не кипятки),
- Холодная вода,
- Лед.



**Порядок действий:**

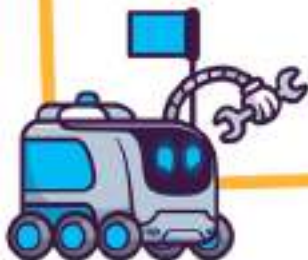
На горлышко бутылки комнатной температуры натягиваем воздушный шарик. Один контейнер наполняем горячей водой, а второй - холодной, добавив в нее лед. Теперь вертикально погружаем бутылку в горячую воду и наблюдаем за шариком. Он надувается и поднимается!

Если бутылку с надутым шариком поставить в холодную воду, шарик сдуется.

**Объяснение:**

При нагревании воздуха происходит его расширение, что приводит к увеличению давления. Это связано с тем, что при нагревании частицы газа начинают двигаться быстрее и чаще сталкиваются со стенками сосуда и шарика.

При охлаждении воздуха, наоборот, его объем сокращается, что приводит к уменьшению давления.





# ОПЫТ «ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТА СКАФАНДРА»



Существует 2 главных типа скафандров для космонавтов. Первый - оранжевый скафандр (высотно-компенсирующий костюм). Астронавты надевают его перед стартом. Он оборудован всем, что помогает астронавту выжить при взлете и посадке, если, вдруг, что-то пойдет не так. Также, оранжевый цвет яркий, это поможет быстрее найти человека на земле или в воде.

Белые скафандры предназначены для работы в открытом космосе, чтобы предотвратить их перегрев от лучей Солнца, так как белый цвет хорошо отражает солнечные лучи. Давайте проведем любопытный эксперимент и проверим, действительно ли это так.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Воздушные шарики (черный и белый),
- Лупа.

**Порядок действий:**

Надуваем шарики, завязываем их и находим любое солнечное место. Располагаем лупу между солнцем и выбранным воздушным шариком. В результате появится маленькое яркое пятно. Водим увеличительным стеклом ближе и дальше от шарика, чтобы изменить размер пятна. В том месте, где этот пучок меньше всего, будет самое "горячее пятно". Стараемся сфокусировать лучи так, чтобы диаметр пятна не превышал примерно 5 миллиметров. Фокусируем лучи на одном месте и держим лупу неподвижно до тех пор, пока шарик не лопнет (примерно 2-5 секунд).

Какого цвета лопнул шарик, а какого нет?

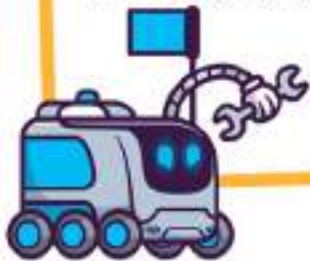


**Объяснение:**

Мы видим разные цвета предметов только потому, что они поглощают или отражают какие-то лучи солнечного цвета, который состоит из семи цветов. Например, зеленый шарик поглощает все лучи солнечного света, кроме лучей зеленого цвета. Их он отражает. А красный шарик поглощает все лучи, кроме красных. Черный же цвет поглощает все солнечные лучи, поэтому он и кажется нам черным. А белый цвет мы видим тогда, когда предмет отражает все лучи света.

Когда мы лупой фокусируем лучи солнечного света и направляем их на черный шарик, он лопается. Черный латекс поглощает все лучи света, поэтому "горячее пятно" быстро прожигает его.

Из-за того, что белый шарик отражает все лучи света, его и не получается прожечь лупой, сфокусировав лучи света в одной точке.





# ОПЫТ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ В ОТКРЫТОМ КОСМОСЕ»



В невесомости многие действия, кажущиеся элементарными на Земле, требуют значительных физических усилий. Например, нельзя просто зависнуть в нужном месте и открутить гайку с помощью ключа. Если крутить гайку в одном направлении, то в это время тело начинает вращаться в противоположном. Для выполнения работ космонавтам нужно дополнительно держаться за станцию, чтобы предотвратить это вращение. Но почему так происходит? Давайте проведем опыт и разберемся!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Воздушный шарик,
- Коктейльная трубочка,
- Скотч,
- Ножницы,
- Тарелка с водой.

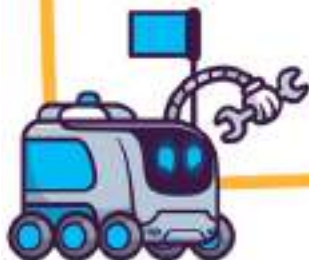
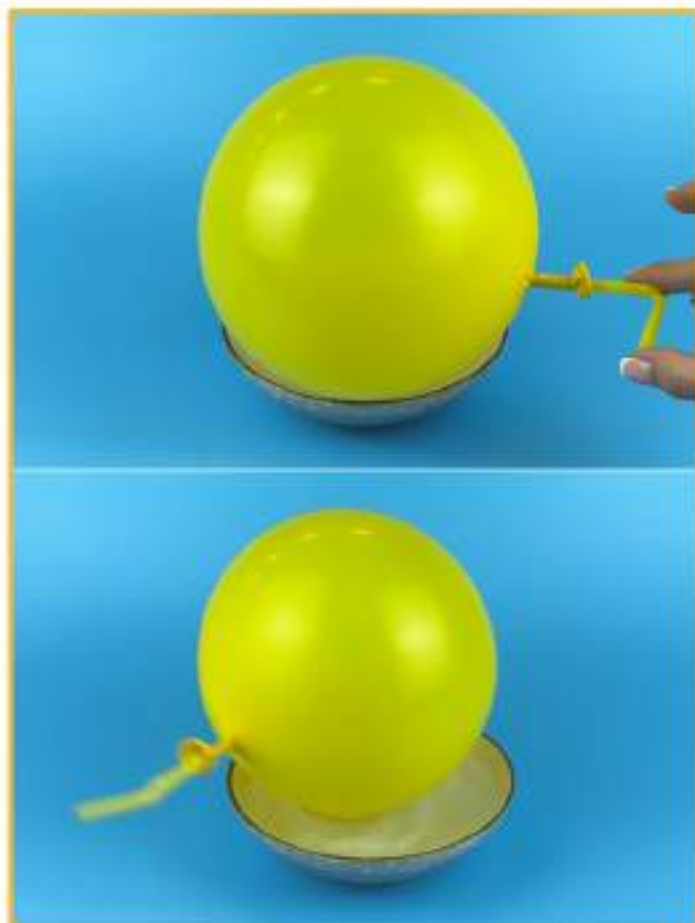
**Порядок действий:**

Надуваем шарик, а затем спускаем, чтобы немного растянуть латекс. Вставляем коктейльную трубочку в шарик, направляя короткий конец в сторону (влево или вправо) и плотно закрепляем ее скотчем. Надуваем шарик, зажимаем трубочку пальцем, кладем в тарелку с водой и отпускаем. Шарик начинает быстро вращаться по кругу!

**Объяснение:**

Когда из трубочки начинает вырываться поток воздуха, шарик начинает вращаться. Воздух с силой вырывается из трубочки в одном направлении и толкает шар в противоположном. Движение, при котором тело изменяет свою скорость, отбрасывая свою часть, называют реактивным. Именно для этого у космонавта есть реактивный ранец, за счет которого и возможно передвижение в космическом пространстве. Реактивное движение является одним из наиболее ярких проявлений и практического применения закона сохранения импульса, который работает и в космосе.

Как, например, космонавту пользоваться молотком? При ударе молоток отскакивает в противоположную сторону с той же силой. В условиях невесомости космонавт, если он никак не зафиксирован, будет отскакивать вместе с молотком, что смертельно опасно в условиях открытого космоса.







# ОПЫТ «АНТИГРАВИТАЦИОННЫЙ ШАРИК»

На космической станции в состоянии невесомости космонавты ведут себя иначе, чем на Земле. Они не испытывают чувства тяжести и свободно двигаются по станции, используя свои руки, ноги и тело для отталкивания от стен, потолка и пола. Они могут "летать" в пространстве, вращаться вокруг своей оси, выполнять кувырки и различные акробатические трюки.

Давайте и мы с вами создадим «невесомость» для шарика и понаблюдаем за его движением.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

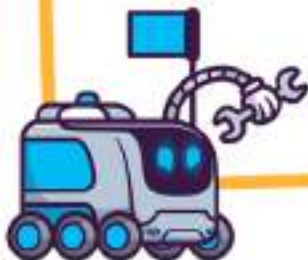
- Шарик для настольного тенниса (или любой легкий пластиковый или резиновый мячик),
- Фен.

**Порядок действий:**

Включаем фен на среднюю или высокую мощность и помещаем шарик в поток воздуха. Вращаясь, он поднимется на определенную высоту и будто зависает в потоке воздуха. Шарик парит в потоке как в невесомости. Если немного наклонить фен в сторону, шарик тоже поменяет свое положение, но не падает.

**Объяснение:**

Шарик, как и любой легкий пластиковый или резиновый мячик, парит в воздушном потоке, так как на него действует аэродинамическое давление, которое уравнивает силу тяжести. К тому же на шарик с боков действуют силы, которые удерживают его в струе, поэтому при наклоне фена шарик тоже перемещается и не падает.





# ОПЫТ «МЫЛЬНЫЙ ПУЗЫРЬ В НЕВЕСОМОСТИ»



У мыльного пузыря на Земле и капли воды в невесомости есть общее свойство - они обе стремятся принимать сферическую форму. Это происходит из-за силы поверхностного натяжения. Частицы жидкости, притягиваясь друг к другу, стремятся сблизиться. Каждая молекула на поверхности притягивается остальными молекулами, находящимися внутри жидкости, поэтому она принимает такую форму, при которой число молекул на поверхности будет минимально. А минимальную площадь поверхности имеет шар. Давайте проведем необычный опыт и поместим мыльный пузырь в "невесомость" прямо у себя дома!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Мыльный раствор (можно использовать готовый или смешать 80 мл. кипяченой воды, 2 ст. ложки жидкости для мытья посуды и 1 ч. ложку глицерина),
- Высокая стеклянная емкость,
- Сода,
- Уксус 9%,
- Коктейльная трубочка,
- Столовая ложка.



**Порядок действий:**

Наливаем в высокую стеклянную емкость 80-100 мл. уксуса и добавляем 2 ст. ложки соды. Ждем, пока завершится химическая реакция, сопровождающаяся шипением и образованием пены.

Теперь нам нужно аккуратно выдуть мыльный пузырь в емкость. Для этого окунаем трубочку в раствор и избавляемся от лишнего раствора, проводя ей о край емкости. Начинаем надуть пузырь над стеклянной емкостью с уксусом и содой и обращаем внимание на то, чтобы на его нижней части не было капли лишнего раствора. Такой пузырь нам не подойдет, он будет тяжелым, поэтому убираем трубочку и повторяем процесс.

Если пузырь получается правильным (без капли раствора, висящего на его нижней поверхности), выдуваем его в емкость и наблюдаем, как он зависает в ней, как в невесомости! Чем лучше будет мыльный раствор, тем прочнее будут пузыри, и тем дольше они смогут находиться в прозрачной емкости, не лопаясь.

**Объяснение:**

В процессе реакции соды и уксуса выделяется углекислый газ. Одно из физических свойств углекислого газа в том, что он тяжелее окружающего воздуха, поэтому он остается на дне нашей емкости.

Мыльный пузырь тоже заполнен газами, но помимо углекислого газа в нем присутствует еще кислород и азот, которые поднимаются в верхнюю часть пузыря, потому что легче углекислого газа. Когда пузырь достигает слоя углекислого газа, он зависает в воздухе, где плотность пузыря и плотность газа приблизительно равны. То есть он как бы лежит на более плотном слое углекислого газа.



НЕСКУЧНАЯ  
ЛЭБОРАТОРИЯ





# РАЗДЕЛ 3. КОСМИЧЕСКИЕ ИГРЫ И ПОДЕЛКИ

## ОПЫТ «КОСМИЧЕСКИЕ ПЕРЕВОДИЛКИ»

Предлагаем провести один очень интересный опыт, который точно удивит детей. Мы будем рисовать космические объекты и отправлять их в космос, а затем ловить их и переводить на бумагу.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Глубокая стеклянная или светлая емкость или миска,
- Металлическая ложка,
- Маркеры для белой доски (получается не со всеми. Рекомендуем Erich Krause),
- Вода,
- Листочки бумаги.



**Порядок действий:**

Рисуем на металлической ложке различные космические картинку: планеты, кометы, ракеты, спутники, звезды. Аккуратно опускаем ложку в воду и немного потряхиваем. Картинка начинает сползать на воду, а затем полностью отсоединяется и плывёт по поверхности воды. Если слегка подуть на воду, то все придет в движение.

Теперь будем переводить картинку на лист бумаги: берём маленькую бумажку, выбираем картинку и кладем на неё лист, а затем аккуратно поднимаем его. Картинка прилипает к поверхности листа! Можно попробовать перевести картинку с поверхности воды на руку, слегка прикасаясь к ней тыльной стороной ладони.

**Объяснение:**

Почему одни рисунки плавают, а другие нет? Все дело в составе чернил. Например, в перманентных маркерах используется акриловый полимер, который помогает пигменту прилипать к поверхности, такие рисунки останутся на тарелке, когда мы зальём в неё воду. А маркеры для белой доски содержат масляный силиконовый полимер. При контакте с водой сухие частички такого полимера отлипают от поверхности и всплывают! Если картинку перевести на бумагу, то сцепление с ней будет сильнее, чем с поверхностью воды.





# ИГРА «ЧЕРНАЯ ДЫРА»



Черные дыры - одни из самых загадочных объектов Вселенной. Это такая область внутри космоса с настолько сильной гравитацией, что она засасывает в себя все, включая свет.

Давайте поиграем в игру и представим, что мы обнаружили в космосе чёрные дыры, от которых следует держаться подальше!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Большой чёрный пакет для мусора на 120л,
- Ножницы,
- Акриловые краски или перманентные маркеры,
- Шарик от сухого бассейна или другой небольшой лёгкий мячик.

**Порядок действий:**

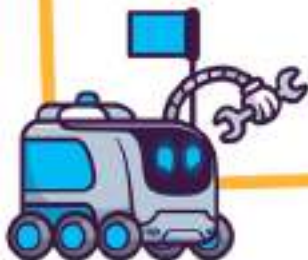
Берём пакет на 120 л. Для нескольких игроков можно его увеличить: разрезать по одному боковому и нижнему швам так, чтобы получился большой прямоугольник. Теперь вырезаем в разных местах 2-3 чёрных дыры диаметром чуть больше шарика. С

помощью маркера или акриловых красок можно нарисовать планеты и звезды. В качестве космического корабля у нас будет наш небольшой мячик. Участники-пилоты берут пакет за края и кладут на него шар.

Цель - пролететь по космосу так, чтобы наш космический корабль-шар не угодил в чёрную дыру. Команда должна работать слаженно, наклоняя пакет и балансируя.

**Объяснение:**

Черная дыра возникает на финальных стадиях эволюции самых массивных звезд. На последних этапах своей жизни, когда у такой звезды заканчивается процесс горения ее химических элементов, ядро схлопывается и возникает черная дыра. Внутреннее ее устройство до сих пор остается неизвестным. Благодаря рентгеновским телескопам известно, что черные дыры являются достаточно распространенным явлением. Так, в центре Млечного Пути была обнаружена сверхмассивная черная дыра, масса которой превышает массу Солнца в миллион раз.





# ОПЫТ «КОСМОС В БАНКЕ»



На данный момент нет никакой возможности заглянуть за атмосферу и воочию убедиться как прекрасен космос, если ты не космонавт. Но от красоты бесконечного Космоса невозможно оторваться! Поэтому давайте создадим свой космос в банке, которым захочется любоваться снова и снова!

Это будет завораживающий Каллироскоп, чтобы наблюдать завихрения и потоки жидкости, которые обычно невидимы, в реальном времени.

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Небольшая пластиковая баночка,
- Серебряная или золотая гуашь, (так как в ней есть мельчайшие блестки),
- Фиолетовая или синяя гуашь,
- Жидкое мыло,
- Вода,
- Кисть,
- Пиала.

**Порядок действий:**

Разводим фиолетовую (или синюю) и серебряную (или золотую) гуашь в небольшом объеме воды. Добавляем в цветную смесь жидкое мыло (хорошие пропорции для каллироскопа - смешивание воды и мыла в соотношении 1:1). Размешиваем жидкость кисточкой и любимся завораживающими потоками.

Густоту жидкости можно отрегулировать экспериментально. Слишком большое количество мыла сделает жидкость менее подвижной, отчего завихрения будут более медленными, но и наблюдать за ними мы сможем дольше. Менее плотная жидкость будет легче создавать потоки, но и держатся они будут короткое время.

Готовую смесь выливаем в пластиковую баночку и закручиваем крышку. Вот и все! Теперь наш карманный Каллироскоп готов радовать детей и взрослых! Встряхиваем, раскручиваем ее разными способами и рассматриваем потоки жидкости внутри. Кстати, это прекрасный антистресс.

**Объяснение:**

Каллироскоп - это устройство с жидкостью-суспензией, в которой взвесь мелких частиц позволяет наблюдать в ней завихрения и потоки. Здесь мы используем блестки, которые будут двигаться с потоками и создавать различные узоры и фигуры.

Если раскрутить баночку и резко остановить ее, то можно понаблюдать за изменением движения жидкости внутри нее. При раскручивании она начинает двигаться вокруг центра вращения банки. Когда мы резко останавливаем ее, жидкость, находящаяся внутри, продолжает вращаться внутри баночки, пока трение не приведет к тому, что она остановится. При встряхивании можно увидеть, как потоки меняют свое направление, ударяясь о стенки баночки.





# ПОДЕЛКА «КОСМОС НА СОЛИ»



Рисуем космос! Предлагаем необычную технику рисования, которая точно понравится детям!

Такой космос будет подвластен даже самому маленькому исследователю!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Плотный картон или бумага для акварели,
- Толстые кисти, губка для мытья посуды и валики,
- Пипетка,
- Краска чёрного, синего, фиолетового, розового, синего, желтого и белого цветов,
- Клей ПВА,
- Соль.



**Порядок действий:**

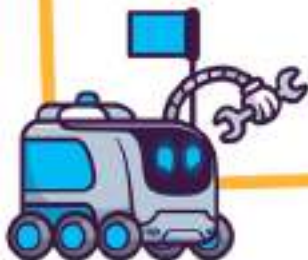
Закрашиваем фон чёрным с помощью кистей, валиков, либо разрезанной на 1/4 кухонной губки. Для губки можно развести краску, налить в поддон и, обмакивая ее в краске, делать отпечатки на листе. Посыпаем в некоторых местах солью. А с помощью двух кистей, постукивая ими друг о друга, делаем звёзды и оставляем подсыхать.

Вырезаем из картона круг, хорошо мажем его клеем ПВА, равномерно посыпаем солью. Даем клею немного высохнуть, а затем стряхиваем излишек соли. Это будет Земля. Приклеиваем ее на фон космоса. Разведённые краски капаем пипеткой на соль, либо прислоняем к соли окрашенный кончик кисти. Достаточно синего и жёлтого цвета. Зелёный цвет получится при их смешивании.

Готовую картину оставляем до полного высыхания.

**Объяснение:**

Поваренная соль  $NaCl$  - это сыпучее вещество, состоящее из кристалликов и имеющее очень низкую влажность. Поэтому при попадании на неё капли воды кристаллики один за другим мгновенно начинают смачиваться. Это очень хорошо заметно, когда мы капаем на неё цветную воду. Такое свойство как раз используют в технике рисования на соли.





# ПОДЕЛКА «ТЕЛЕСКОП»



Наблюдение за ночным небом - это удивительное и захватывающее занятие. Звезды - это огромные горящие шары газа, которые испускают свет и тепло и находятся на различных расстояниях от нас. Каждая звезда имеет свой собственный размер, цвет и яркость. Давным-давно люди заметили, что звезды на небе образуют причудливые фигуры. В них наши далёкие предки видели очертания сказочных существ и мифических персонажей. Так и появились созвездия - воображаемые звездные фигуры на небе.

Чтобы найти созвездия на ночном небе, можно использовать звездные карты или мобильные приложения, которые помогают определить местоположение звезд и созвездий. В связи с тем, что Земля вращается вокруг Солнца, в каждое время года можно увидеть только определенные созвездия. Тем, кто живет в северном полушарии Земли, не видны скопления звезд, расположенные в южном, и наоборот.

Однако есть выход из ситуации! Предлагаем создать свой супер-телескоп и рассмотреть даже те созвездия, которые нам сейчас не видны!

**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Шаблоны созвездий (см. в конце сборника),
- Бумажные стаканчики,
- Канцелярский нож,
- Иголка,
- Губка,
- Клей,
- Ножницы,
- Картон,
- Фонарик телефона,
- Помощь взрослого.

**Порядок действий:**

Разрезаем картон на небольшие прямоугольники и приклеиваем на них созвездия. Кладем их на губку и протыкаем насквозь иголкой в местах расположения звезд.

Берем бумажный и прорезаем его в нижней части канцелярским ножом практически до конца. Ножницами обрезаем нижние части прямоугольников в форме дуги и вставляем в прорезь в стаканчике. Все готово?! Тогда включаем фонарик на телефоне и светим им в стаканчик, направляя изображение на потолок или светлую стену. Любуемся и изучаем созвездия ночного неба! Можно также поиграть в игру "Угадай созвездие"!

**Объяснение:**

Когда свет от фонарика проходит через отверстия в стаканчике, он продолжает распространяться прямолинейно, то есть лучи света представляют собой прямые линии. Эти лучи, встречаясь с поверхностью стены, создают на ней яркие пятна света в форме отверстий в стаканчике. При этом те участки стены, на которые свет не падает, остаются темными, потому что свет не может пройти через картон.





# ФОТОСЕССИЯ «ШЛЕМ КОСМОНАВТА»



Сколько всего мы узнали про космос: о том, как работает ракета и космическая станция, о жизни в космосе, сотворили много космических поделок, что теперь и самим можно в космонавты!) Предлагаем примерить эту роль на себя и сделать веселую фотосессию в космических шлемах!

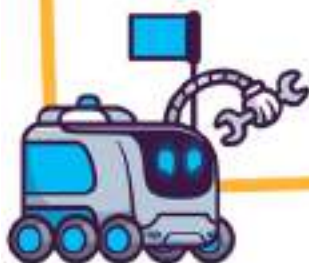
**Материалы, которые нам понадобятся:**

- Шаблон шлема (см. в конце сборника),
- Плотный картон,
- Ножницы,
- Клей,
- Шпажки,
- Фломастеры,
- Скотч или клей-пистолет.

**Порядок действий:**

Приклеиваем шаблон шлема на плотный картон, раскрашиваем его фломастерами и вырезаем. Вставляем шпажки в картон или хорошо закрепляем их с обратной стороны горячим клеем или скотчем.

**Шлем космонавта готов!**



Нескучная  
ЛАБОРАТОРИЯ



# КОСМИЧЕСКИЕ УГОЩЕНИЯ



Настоящим космонавтам нужно подкрепиться, ведь мы узнали столько нового и провели кучу интересных экспериментов! Поэтому предлагаем приготовить нехитрые Космические угощения для детей.

Удивлять, радовать детей и дарить им положительные эмоции - одно удовольствие!

Материалы, которые нам понадобятся:

- Шаблоны табличек (см. в конце сборника),
- Клей,
- Скотч,
- Шпажки,
- Подставки под шпажки (например, кубики, детали Лего и т.п.)
- Фольга,
- 2 черных листа бумаги,
- Белые бумажные стаканчики,
- Любые угощения (фруктовые пюре, соки, орехи, печенье, баранки, кукурузные палочки, конфеты, фрукты и т.п.)

Порядок действий:

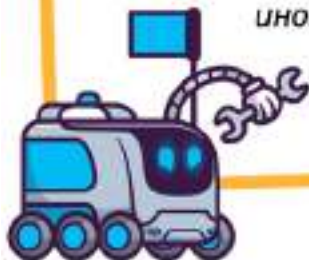
Используя таблички, можно любые лакомства превратить в Астероиды, Метеориты, Лунные камни, Космический мусор, Кольца Сатурна, Кометы и т.д. Для этого вырезаем флажки, складываем их пополам и приклеиваем на шпажки, которые скотчем закрепляем на подставках.

Черной дырой может быть конус, скрученный из двух склеенных чёрных листов бумаги. В нее помещаем разные предметы.

Детское пюре в мгновение может стать настоящей едой для космонавтов - мясом, рыбой, макаронами и т.д. А детский сок - топливом! Для этого приклеиваем шаблоны к упаковкам и баночкам.

На бумажные стаканчики приклеиваем картинки, чтобы сделать их космическими. Если в магазине попадутся угощения в виде монстров, то они могут быть инопланетянами.

Космического всем аппетита!







Найди планеты в порядке их удаленности от Солнца. Какая из них первая? А вторая, третья и т.д.?

Найди космонавта в открытом космосе.

Найди объект, который космонавты не встретят в космосе.



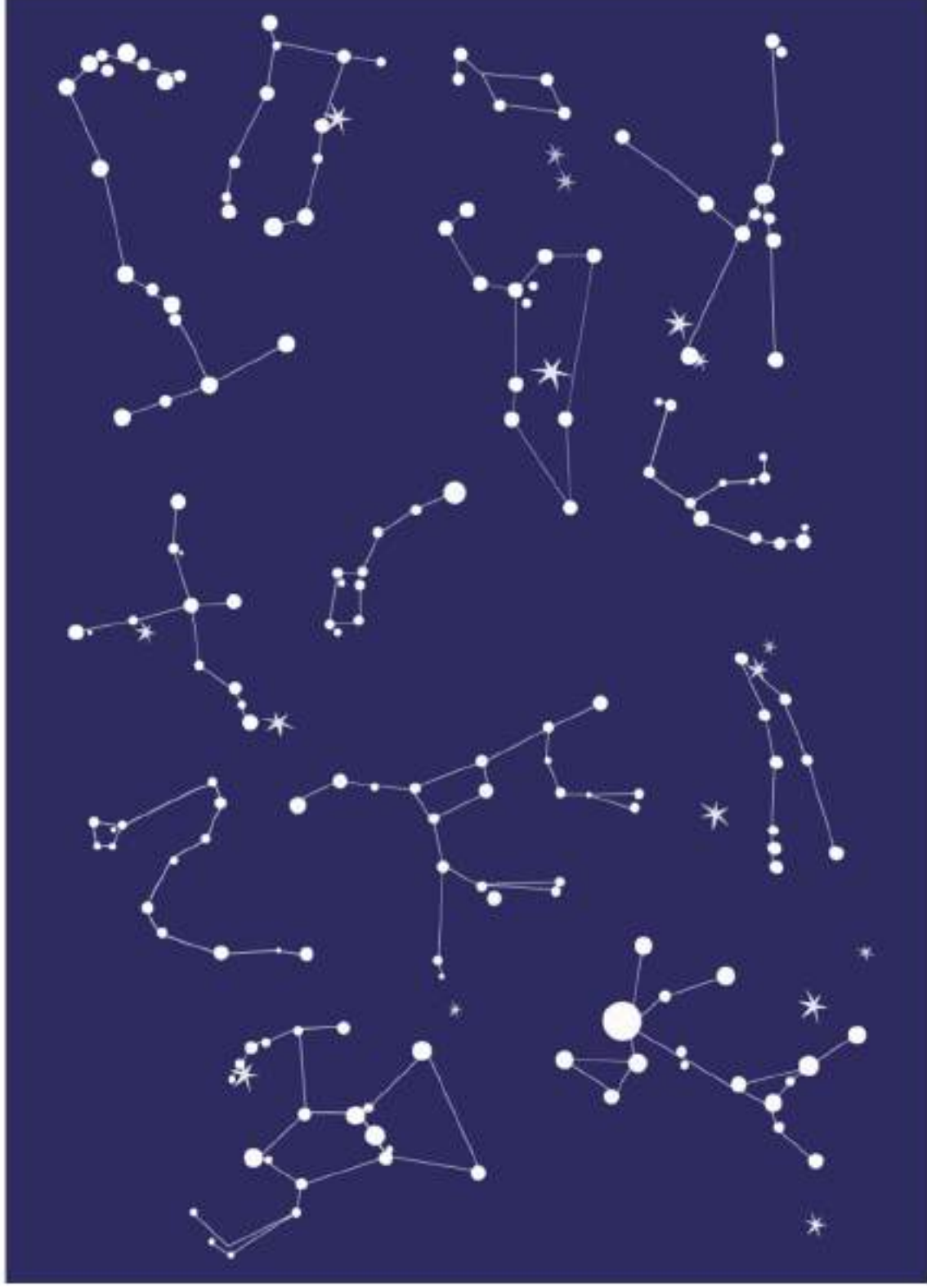




Найди зверя, который  
первым совершил  
полет в Космос  
и вернулся на Землю.







Найди созвездия:

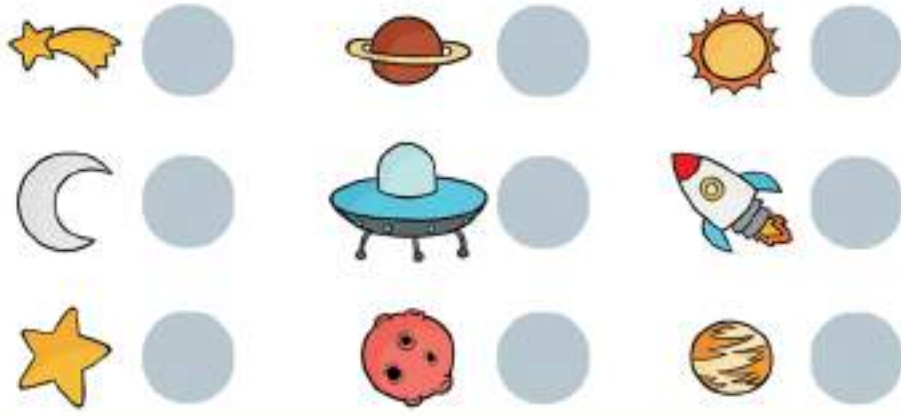
1. Большую Медведицу
2. Малую Медведицу
3. Ориона
4. Скорпиона
5. Андромеду
6. Льва
7. Персея
8. Дракона
9. Лебедя
10. Большого Пса
11. Лиру
12. Тельца
13. Близнецов
14. Полярную звезду

Созвездия неба для детей с  
названиями  
[https://spacegid.com/media/  
nebna](https://spacegid.com/media/nebna)





Сколько найдешь?

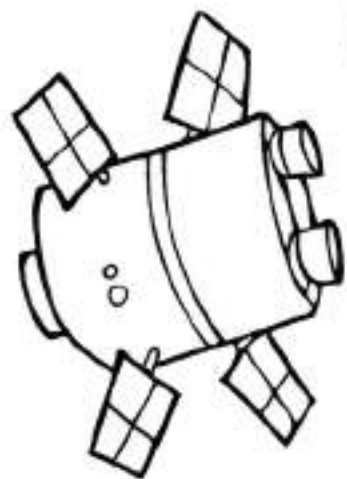
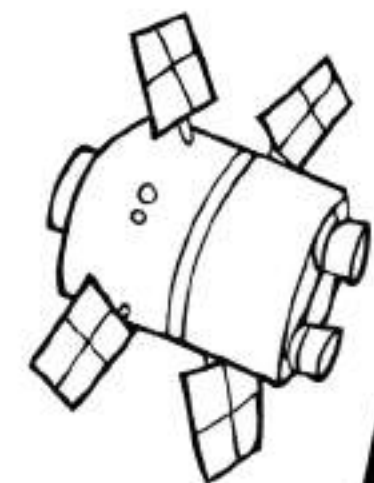






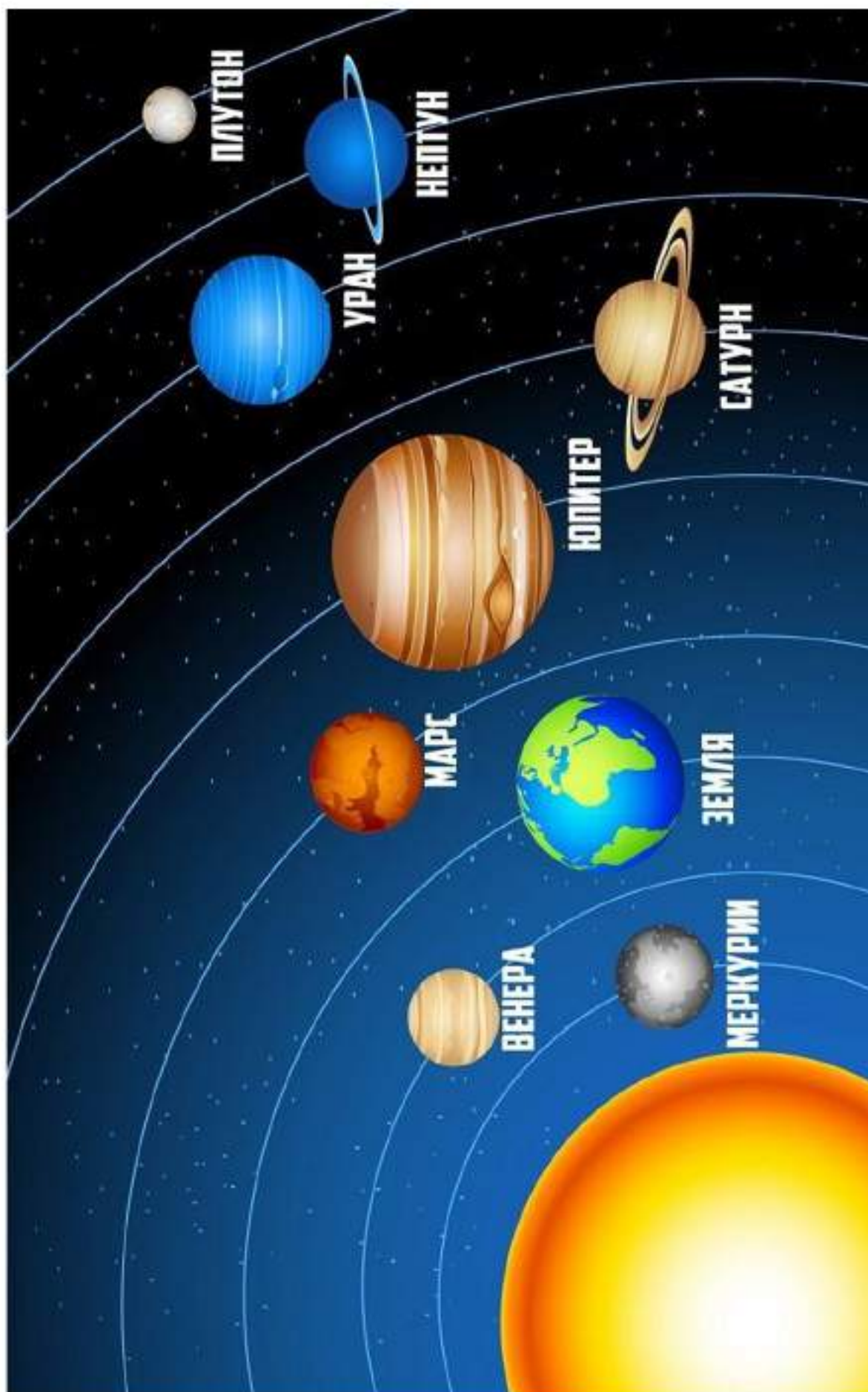


Шаблоны для опыта «СПУТНИК ЗЕМЛИ»



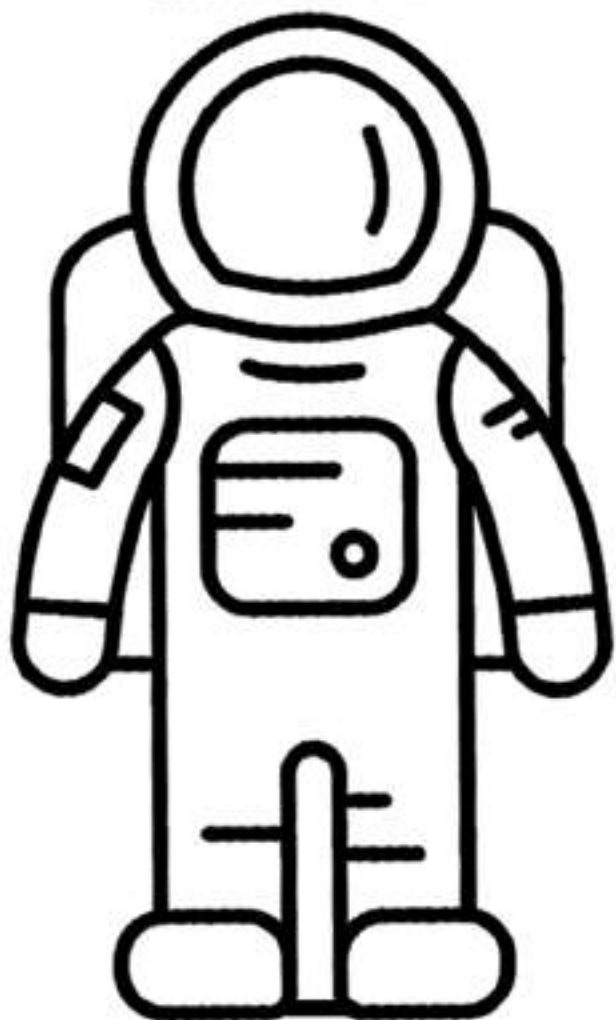
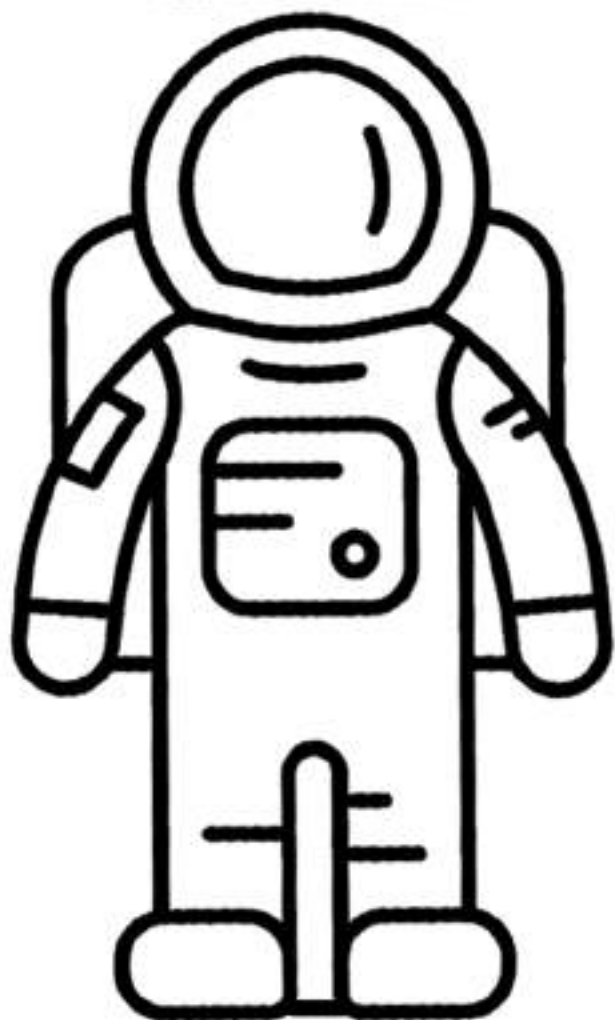
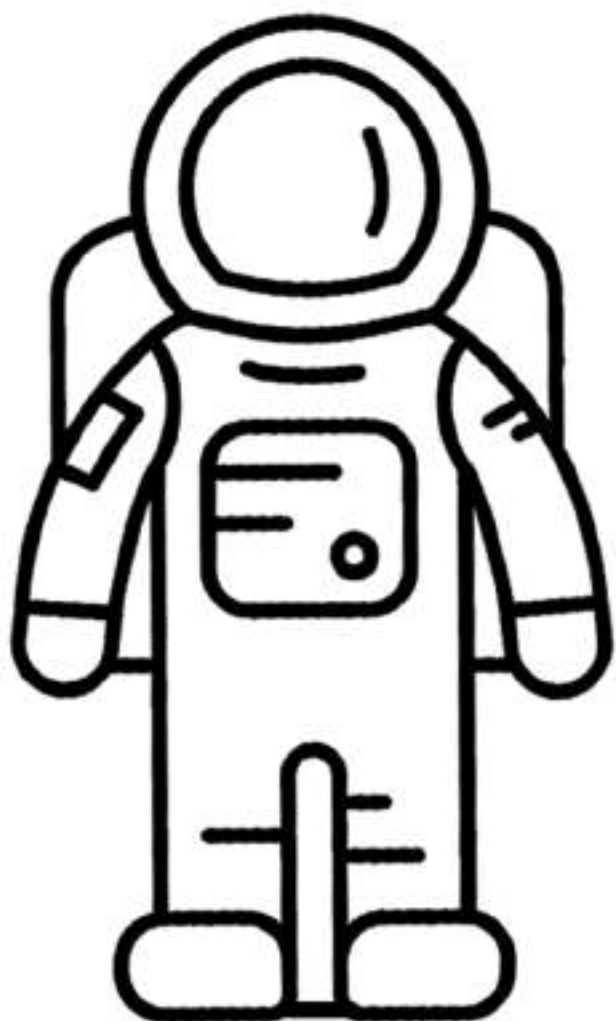
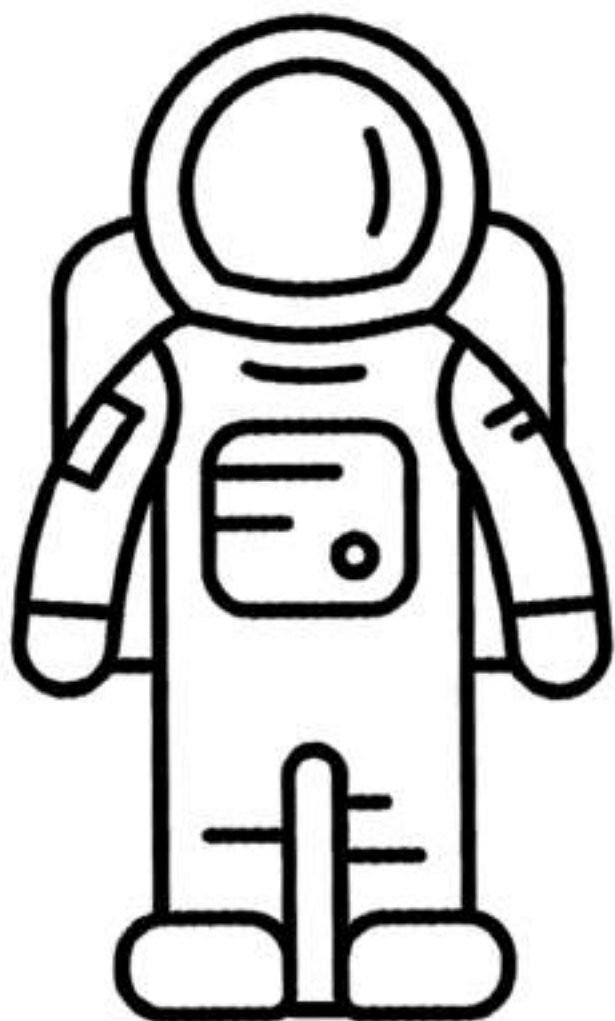


Картинка для опыта «ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ»





ШАБЛОНЫ для опыта «ЧТО ПРОИСХОДИТ С РОСТОМ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ?»





ШАБЛОНЫ для поделки «СОЗВЕЗДИЯ»







Персей



Южный  
Крест



Заяц



Большая  
Медведица



Малая  
Медведица



Андромеда



Дракон



Кассиопея



Волосы  
Вероники



Малый Лев



Лебедь



Орион



Геркулес



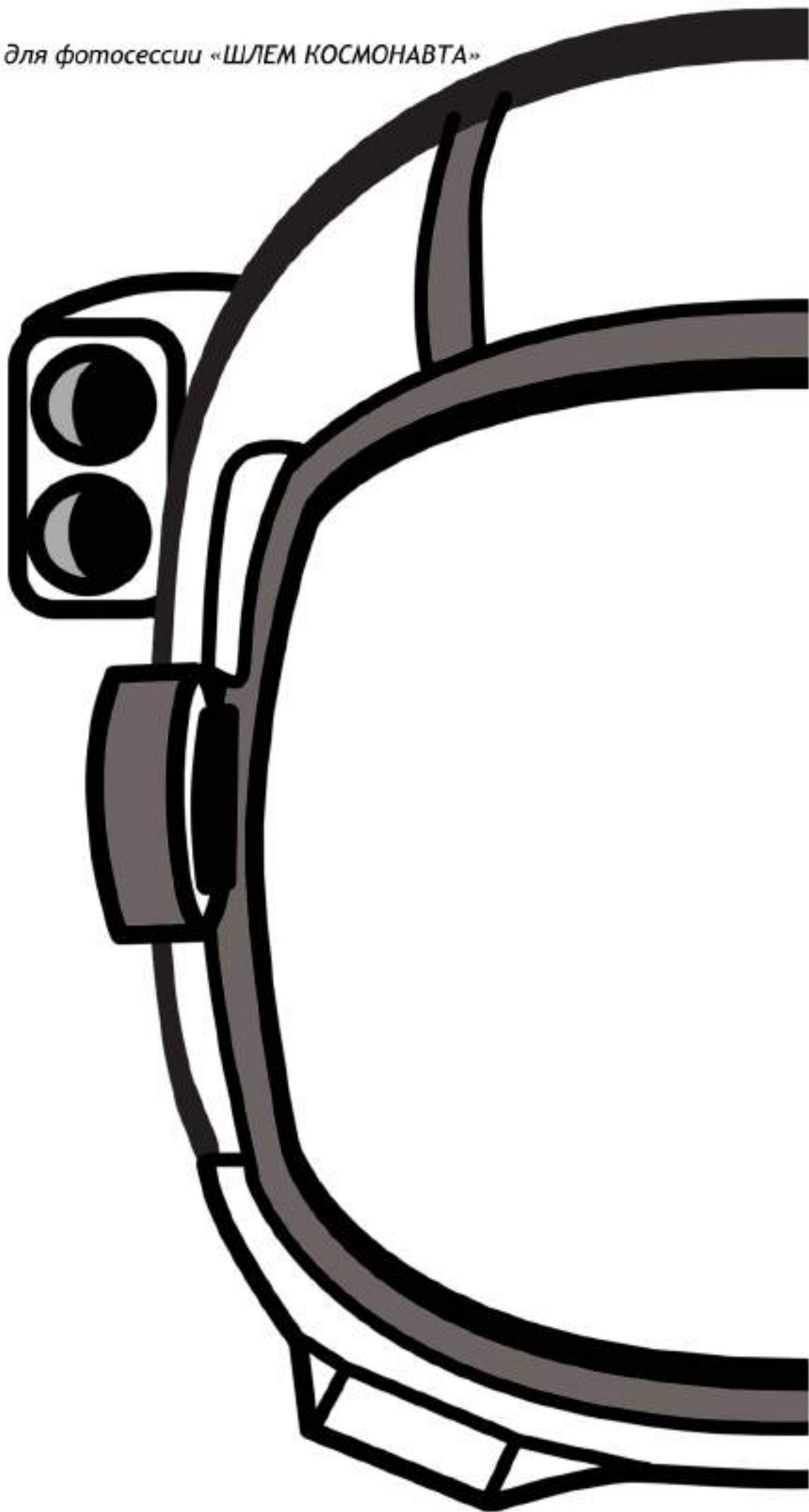
Ли́ра



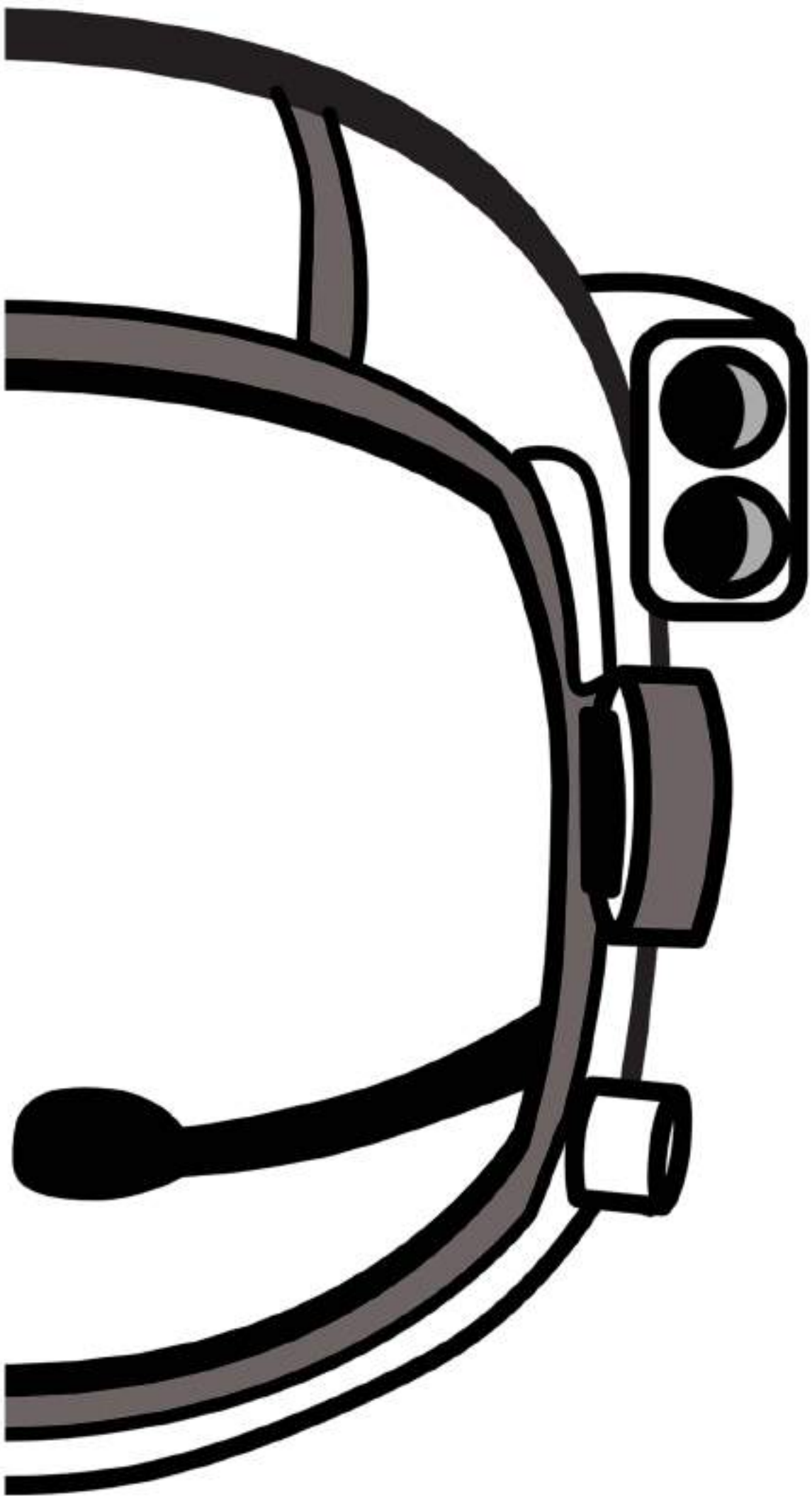
Дельфин



ШАБЛОНЫ для фотосессии «ШЛЕМ КОСМОНАВТА»









Флажки для «КОСМИЧЕСКИХ УГОЩЕНИЙ»

Врезаем, складываем пополам и приклеиваем на шпажки.



**НЛО**



**ЧЕРНАЯ  
ДЫРА**



**КОСМИЧЕСКИЙ  
МУСОР**



**ЗВЁЗДЫ**



Флажки для «КОСМИЧЕСКИХ УГОЩЕНИЙ»

Врезаем, складываем пополам и приклеиваем на шпажки.



**КОМЕТЫ**



**ЛУННЫЕ  
КАМНИ**



**АСТЕРОИДЫ**



**МЕТЕОРИТЫ**



*ШАБЛОНЫ "КОСМИЧЕСКИХ УГОЩЕНИЙ"  
для крышечек от баночек детского пюре*



*ШАБЛОНЫ "КОСМИЧЕСКИХ УГОЩЕНИЙ" для детского пюре в мягкой упаковке*





ШАБЛОНЫ "КОСМИЧЕСКИХ УГОЩЕНИЙ" для детского пюре в мягкой упаковке





*ШАБЛОНЫ "КОСМИЧЕСКИХ УГОЩЕНИЙ" для детского сока.  
Кладем упаковку сока на шаблон, обводим и вырезаем прямоугольники  
необходимого размера.*





ШАБЛОНЫ "КОСМИЧЕСКИХ УГОЩЕНИЙ" для бумажных стаканчиков.  
Вырезаем и приклеиваем на стаканчики.

