



МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОВИЕ

# ЮНЫЙ НЬЮТОН

Авторы:

Безпалова Алёна Сергеевна

Орешникова Дарья Игоревна

Симанович Валерия Юрьевна

Москва  
2023



Привет, дорогой друг!

\* Книга, которую ты сейчас держишь в руках не простой учебник, а пособие, которое раскроет перед тобой двери в удивительный мир физики. Ты узнаешь много о явлениях, которые происходят вокруг нас каждый день, познакомишься с новыми понятиями и, как настоящий ученый, проведешь несколько невероятно интересных опытов. Наше пособие станет не только источником идей для экспериментов, но и твоим дневником исследователя. На последней странице книги тебя ждет пустая колба, которую необходимо заполнить стикерами из раздела “Приложение”. Выполняй опыты, пополняй свой багаж знаний, вырезай понравившуюся картинку и приклеивай её в колбу. Как только она наполнится до краев, ты будешь удостоен звания “Юный Ньютон”!

Стало интересно? Тогда скорее приступай к чтению. Мы уверены, что полученные знания ещё не раз пригодятся тебе в будущем! Надеемся, что физика станет твоим лучшим другом, и тебе захочется углубить свои знания.

Желаем хорошего путешествия и удачи!

Авторы пособия.



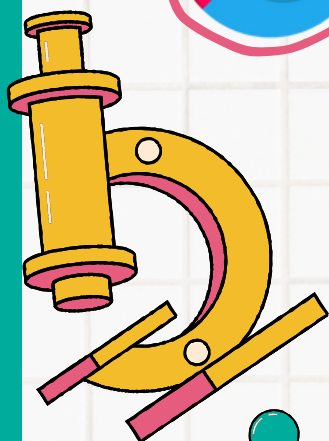
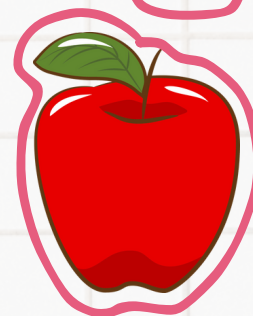
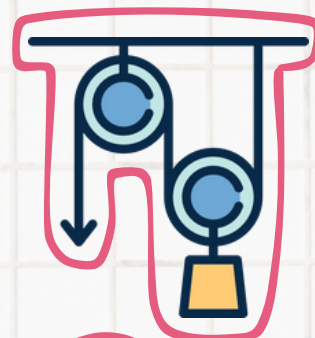
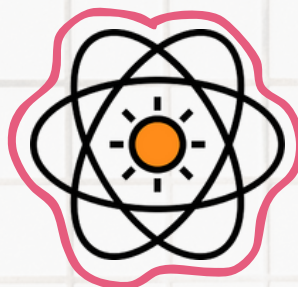
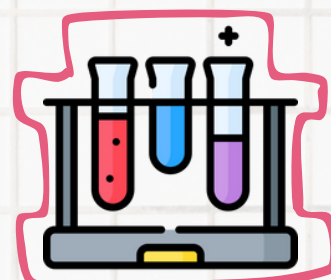
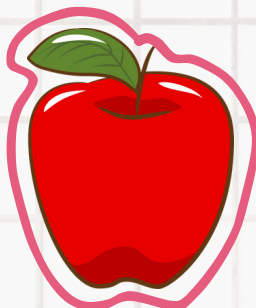
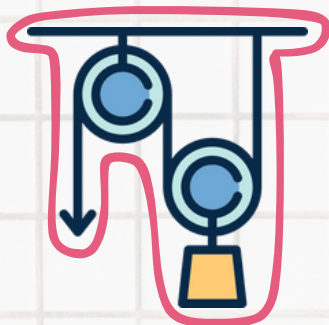
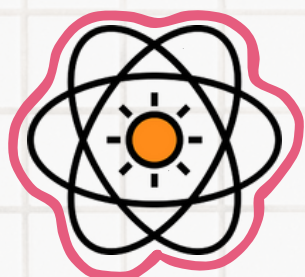




## СОДЕРЖАНИЕ

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Приложение.....                      | 2  |
| Опыт 1. Волшебный полиэтилен.....    | 3  |
| Опыт 2. Башня плотностей.....        | 6  |
| Опыт 3. Мгновенная заморозка.....    | 9  |
| Опыт 4. Неньютоновская жидкость..... | 12 |
| Опыт 5. Радуга.....                  | 15 |
| Опыт 6. Транспортировка воды.....    | 17 |
| Колба ученого.....                   | 19 |

ПРИЛОЖЕНИЕ







## ВОЛШЕБНЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН

### Тебе понадобится:

Полиэтиленовый пакет, хорошо наточенные карандаши, вода, тазик.

### Инструкция:

1. Возьми небольшой полиэтиленовый пакет и полностью заполни его водой, оставляя место для завязок.
2. Плотнo завяжи кончик пакета на узел.
3. Чтобы не намочить пространство вокруг, подставь тазик и делай все над ним.
4. Возьми пакет в руку и медленно вставляй в него карандаши острой стороной.

Чудеса! В пакете появились дырки, но вода не вытекла. Почему же так произошло? Ответ очень простой.

Каждый материал, предмет, животное и даже человек имеет набор молекул.

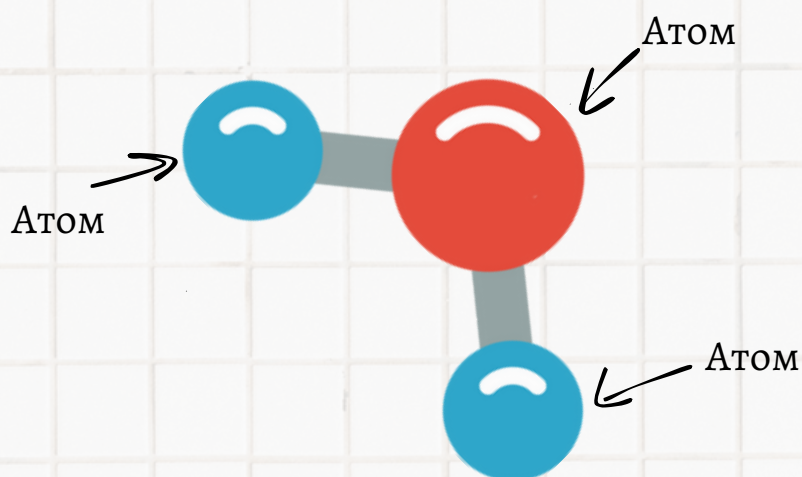
**Молекула** - это мельчайшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства. Она, в свою очередь, состоит из атомов. (Рис. 1)

**Атом** - это еще более маленькая частица, из которой состоит всё, что нас окружает. Атомы, объединяясь, образуют молекулу.



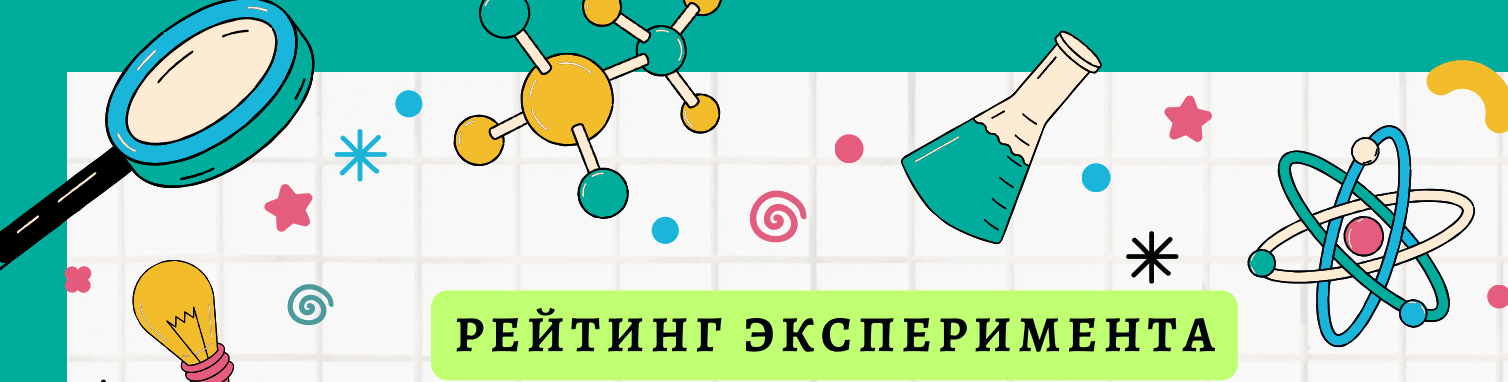
## ВОЛШЕБНЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН

Молекулы имеют разное строение и свойства, поэтому какие-то предметы могут быть твердыми, а какие-то - мягкими. Например, в человеческом теле находится самая большая известная молекула, которая называется ДНК (Дезоксирибонуклейновая кислота). Именно она ответственна за то, с каким цветом волос, кожи, глаз ты можешь родиться. А вот полиэтиленовый пакет обладает крайне гибкими молекулами, которые могут быстро стягиваться и растягиваться при необходимости. Когда мы протыкаем пакет, его молекулы тут же пытаются закрыть дырку, мгновенно соединяясь друг с другом. Они крепко “обнимают” карандаш, не позволяя жидкости вылиться наружу. Таким образом, канцелярская принадлежность становится затычкой для прокола.



Молекула воды (Рис. 1)





# РЕЙТИНГ ЭКСПЕРИМЕНТА

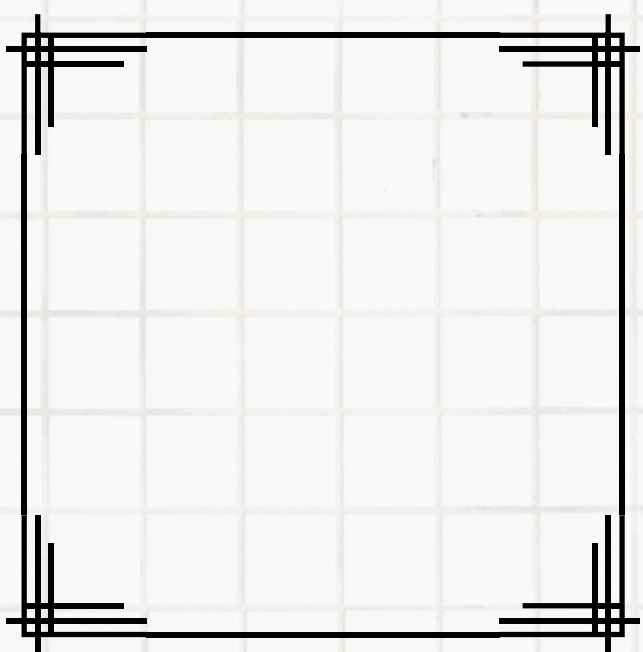


Понравилось  
☆☆☆☆☆

Интересно  
☆☆☆☆☆

Сложность  
☆☆☆☆☆

Времязатратность  
☆☆☆☆☆



Фотография

ТВОЙ ОТЗЫВ:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## БАШНЯ ПЛОТНОСТЕЙ

### Тебе понадобится:

Прозрачный стакан, 4 столовые ложки, пищевой краситель, маркер на водной основе, линейка, мед, вода, растительное масло, спирт, шуруп, помидорка “черри”, деталь от конструктора, шарик для пинг-понга.

### Инструкция:

1. Измерь высоту стакана линейкой и раздели ее на четыре равные части (например, если высота стакана 12 см, тогда  $12:4=3$ ) Маркером нарисуй границы каждой части. Это необходимо для того, чтобы количество жидкости, которую ты будешь наливать, было одинаковым.
2. Далее возьми мед и заполни им стакан до первой отметки. Старайся не испачкать стенки стакана.
3. После повтори такие же действия с водой (заранее покрась ее в твой любимый цвет), растительным маслом и спиртом (именно в таком порядке). Важно наливать каждую жидкость чистой ложкой.
4. Теперь тебе необходимо по очереди опустить предметы в стакан, начиная от самого тяжелого.

У тебя получилась башня, в которой на разных этажах поселились жители! (Рис. 2) Как это вышло?

Дело в том, что любая жидкость и предмет имеют определенную плотность, большую или меньшую.



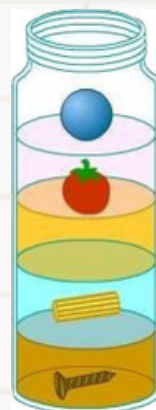


## БАШНЯ ПЛОТНОСТЕЙ

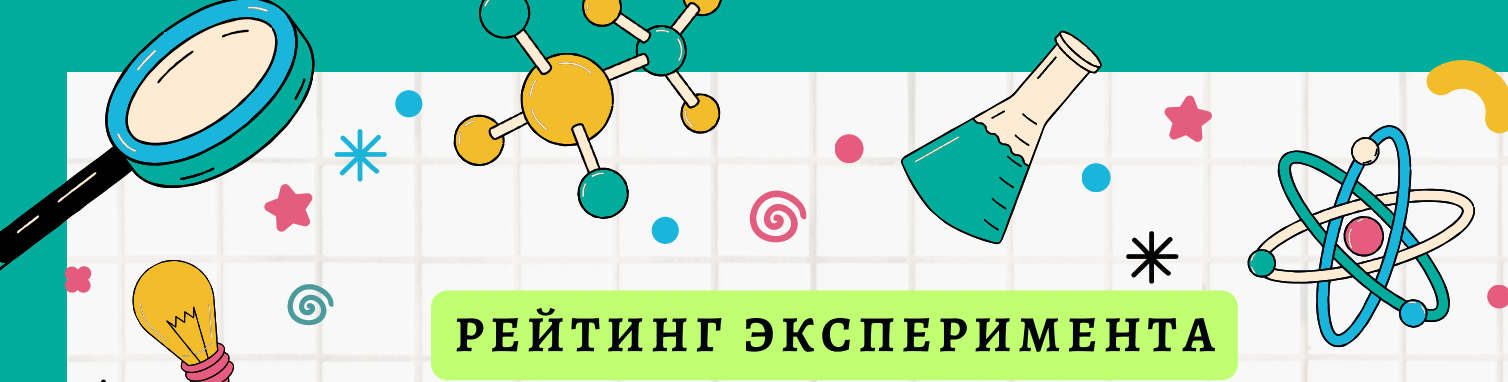
**Плотность** - это физическая величина, которая показывает, сколько массы вещества содержится в единице его объема. Она зависит от расстояния между молекулами и от их массы. Если молекулы стоят близко друг к другу, то предмет более тяжёлый, он имеет высокую плотность. В случае, если молекулы находятся друг от друга далеко, а пространство между ними занимает пустота, то вещество легкое, с маленькой плотностью.

**Объем** - количество пространства, занимаемого телом или веществом.

Во-первых, жидкости с разной плотностью не смешиваются. Во-вторых, предметы будут тонуть или плавать в зависимости от собственной плотности и от плотности жидкости. Здесь работает простое математическое неравенство – больше или меньше. Например, у металлического шурупа плотность больше, чем у спирта, воды или меда, поэтому он опускается на самый низ. А вот плотность помидора меньше, чем у растительного масла, но больше, чем у спирта. Поэтому плод пройдет сквозь спирт, но зависнет на поверхности масла.



Башня плотностей (Рис. 2)



**РЕЙТИНГ ЭКСПЕРИМЕНТА**

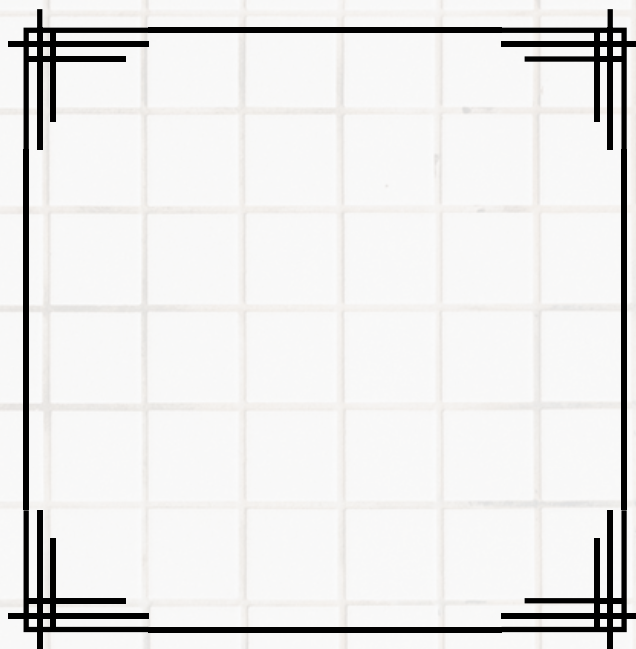


Понравилось  
☆☆☆☆☆

Интересно  
☆☆☆☆☆

Сложность  
☆☆☆☆☆

Времязатратность  
☆☆☆☆☆



Фотография

**ТВОЙ ОТЗЫВ:**

---

---

---

---

---

---

---

---





## МГНОВЕННАЯ ЗАМОРОЗКА

### Тебе понадобится:

Бутылка очищенной питьевой воды объемом 0,5л, морозилка.

### Инструкция:

1. Бутылку с водой положи в морозилку. Температура должна быть не ниже  $-18^{\circ}\text{C}$ .
2. Через полтора часа открой морозилку и аккуратно достань бутылку, держа ее в горизонтальном положении.
3. Встряхни бутылку или сильно ударь по ней ладонью.

Ух ты! Вода почти мгновенно замерзла, словно по волшебству! Однако на самом деле это не магия. А что тогда? Ты, должно быть, заметил, что когда ты только достал бутылку из морозилки, вода не замерзла. Все дело в том, что очищенная вода не содержит в себе примесей, необходимых для кристаллизации льда, а потому может находиться при температуре до  $-40^{\circ}\text{C}$  в жидком состоянии. То есть она уже остыла и готова замерзнуть, но у нее нет для этого подходящих центров кристаллизации, вокруг которых происходит образование льда.

**Примесь** - вещество, прибавленное, примешанное к другому, входящее в состав другого.

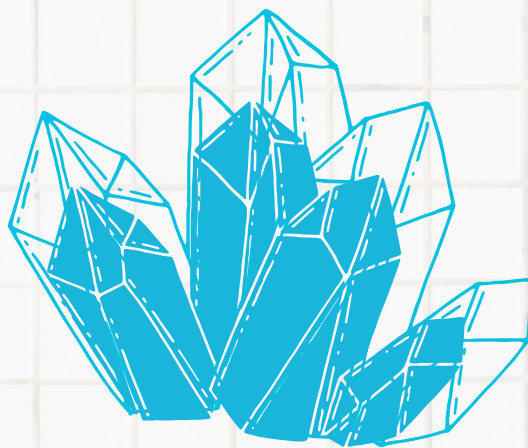
**Кристаллизация** - процесс перехода вещества из жидкого состояния в твердое. (Рис. 3)



## МГНОВЕННАЯ ЗАМОРОЗКА

**Центр кристаллизации** - это любая область или объект, нарушающий равновесие и вокруг которого может начаться кристаллизация.

Но что же происходит, когда мы достаем бутылку из холода? От удара или соприкосновения с кристаллами льда переохлажденная вода начинает прямо на глазах превращаться в лед. Вода обретает тот самый недостающий центр кристаллизации и, поскольку ее температура значительно ниже нуля градусов, запускается цепная реакция - кристаллики льда пристраиваются друг к другу и постепенно заполняют собой весь объем бутылки.



Кристаллы льда (Рис. 3)





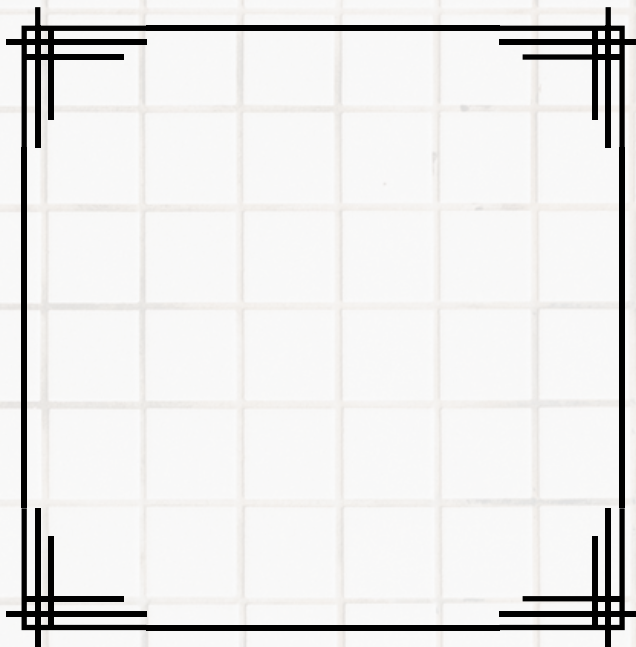
# РЕЙТИНГ ЭКСПЕРИМЕНТА

Понравилось  
☆☆☆☆☆

Интересно  
☆☆☆☆☆

Сложность  
☆☆☆☆☆

Времязатратность  
☆☆☆☆☆



Фотография

ТВОЙ ОТЗЫВ:

---

---

---

---

---

---

---

---



## НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ

### Тебе понадобится:

Емкость для смешивания (например, миска), 2 стакана крахмала, 1 стакан воды комнатной температуры.

### Инструкция:

1. В миску налей воду.
2. Постепенно всыпь туда крахмал и перемешай. Должна получиться смесь, похожая по консистенции на сметану.
3. Попробуй медленно опустить руку в смесь. Потом попробуй сделать это резко.

Заметил? Когда плавно опускаешь руку, то она утопает в жидкости, но стоит сделать это резко, как смесь сразу же начнет “сопротивляться” и будет ощущаться твердой! (Рис.4) Неньютоновская жидкость превращается в твердое вещество при резком внешнем воздействии на нее и обратно в жидкость – при прекращении воздействия. Это происходит из-за того, что она создана из молекул большого размера. Сцепление между такими молекулами не очень велико, и они достаточно свободно скользят относительно друг друга. Вязкость в значительной мере определяется характером внешнего воздействия. Чем быстрее происходит внешнее воздействие на взвешенные макромолекулы связующего вещества, тем выше вязкость.





## НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ

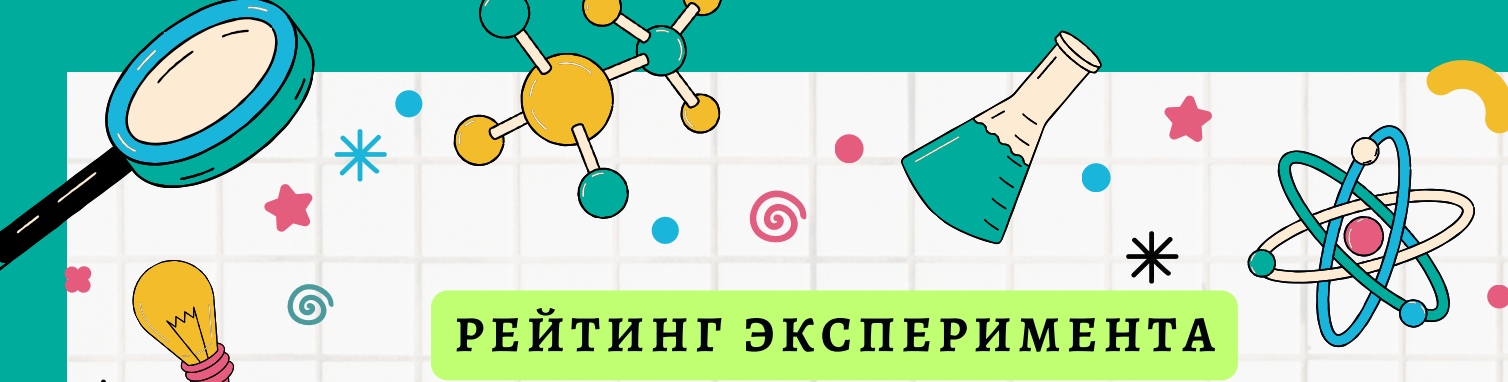
**Вязкость** - свойство текучих тел (жидкостей и газов) оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой.

**Макромолекула** - молекула с большой молекулярной массой, структура которой представляет собой многократные повторения звеньев, образованных из молекул малой молекулярной массы.

**Молекулярная масса** - масса молекулы.



Взаимодействие с неньютоновской жидкостью (Рис. 4)



**РЕЙТИНГ ЭКСПЕРИМЕНТА**

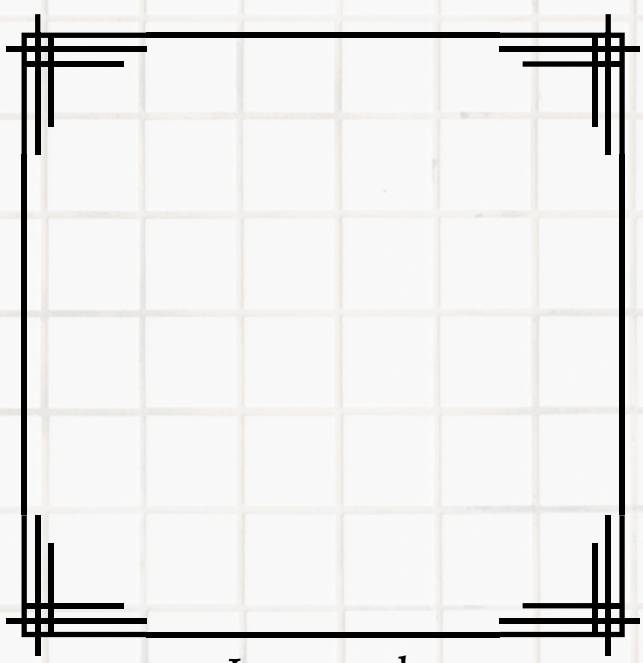


Понравилось  
☆☆☆☆☆

Интересно  
☆☆☆☆☆

Сложность  
☆☆☆☆☆

Времязатратность  
☆☆☆☆☆



Фотография

**ТВОЙ ОТЗЫВ:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## РАДУГА

### Тебе понадобится:

Глубокая прозрачная посуда (например, миска или ваза), маленькое зеркальце, вода, фонарик (подойдет и тот, что на телефоне).

### Инструкция:

1. Залей воду в прозрачную емкость, она должна быть заполнена примерно наполовину.
2. Положи на дно миски или вазы зеркало.
3. Размести у основания посуды включенный фонарик так, чтобы свет его был направлен вверх.

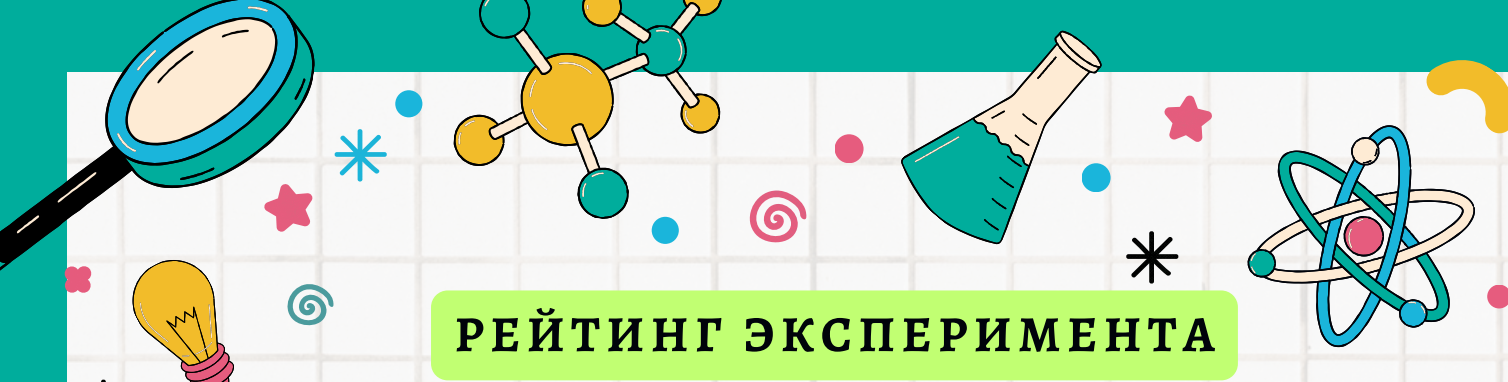
Вуаля! Но что заставило радугу вдруг появиться? Простое физическое явление - преломление света. Радуга возникла из-за того, что свет от фонаря преломился и отразился в капельках воды.

**Преломление света** - явление, которое можно наблюдать в том случае, когда луч света переходит границу между двумя средами (вода и миска). (Рис.5)

Миска с водой и зеркалом



Преломление света (Рис. 5)



**РЕЙТИНГ ЭКСПЕРИМЕНТА**

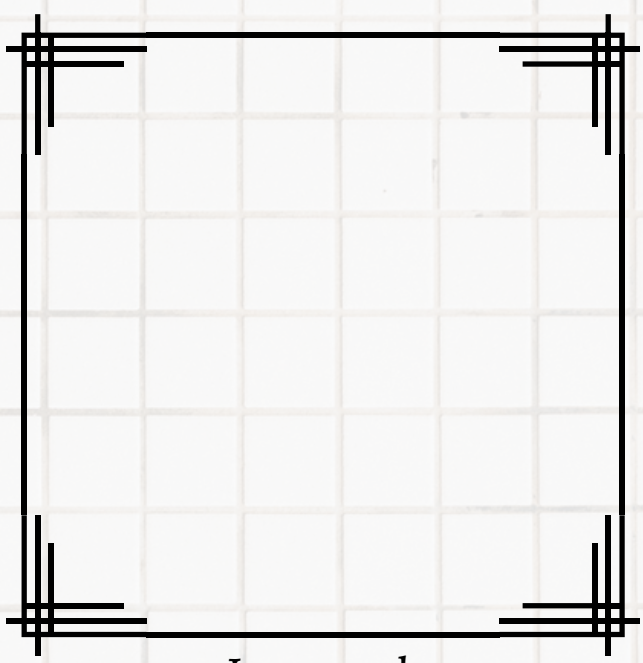


Понравилось  
☆☆☆☆☆

Интересно  
☆☆☆☆☆

Сложность  
☆☆☆☆☆

Времязатратность  
☆☆☆☆☆



Фотография

**ТВОЙ ОТЗЫВ:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





## ТРАНСПОРТИРОВКА ВОДЫ

### Тебе понадобится:

Стакан, пластилин, пластиковая бутылка, трубочка от сока, воздушный шарик, вода, свечка.

### Инструкция:

1. Возьми бутылку и налей в неё воду. Сделай сбоку небольшую дырку и вставь в неё трубочку от сока.
2. С внешней стороны прикрепи трубочку пластилином, чтобы зафиксировать ее.
3. На горлышко бутылки натяни воздушный шарик.
4. Другой конец трубочки вставь в стакан. Зажги свечку, поднеси ее к стакану, аккуратно нагревая его.
5. На горлышко трубочки натяни воздушный шарик.
6. Возьми большой широкий стакан и свечу, зажги ее и нагрей стакан.

Смотри, как вода начинает переливаться из одной ёмкости в другую сама!

Используя шарик, мы создаем давление, которое воздействует на воду и заставляет её перетекать из бутылки в стакан.

**Давление** - это величина, равная отношению силы, действующей на поверхность, к площади этой поверхности.



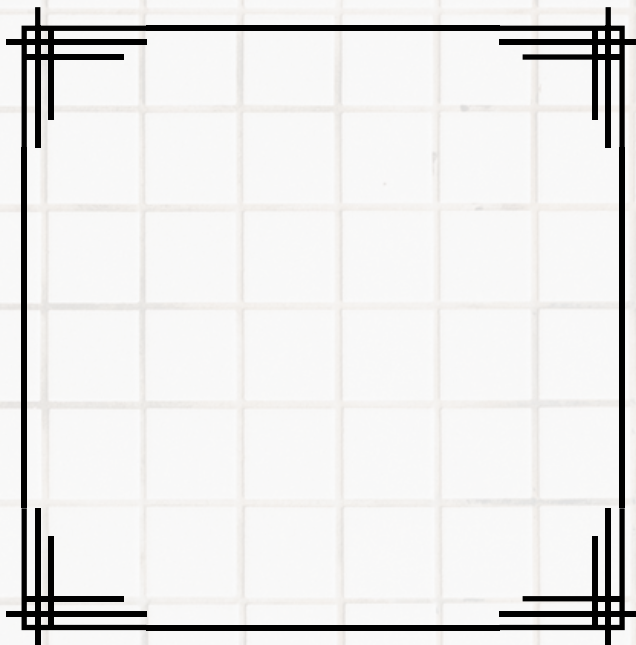
# РЕЙТИНГ ЭКСПЕРИМЕНТА

Понравилось  
☆☆☆☆☆

Интересно  
☆☆☆☆☆

Сложность  
☆☆☆☆☆

Времязатратность  
☆☆☆☆☆



Фотография

ТВОЙ ОТЗЫВ:

---

---

---

---

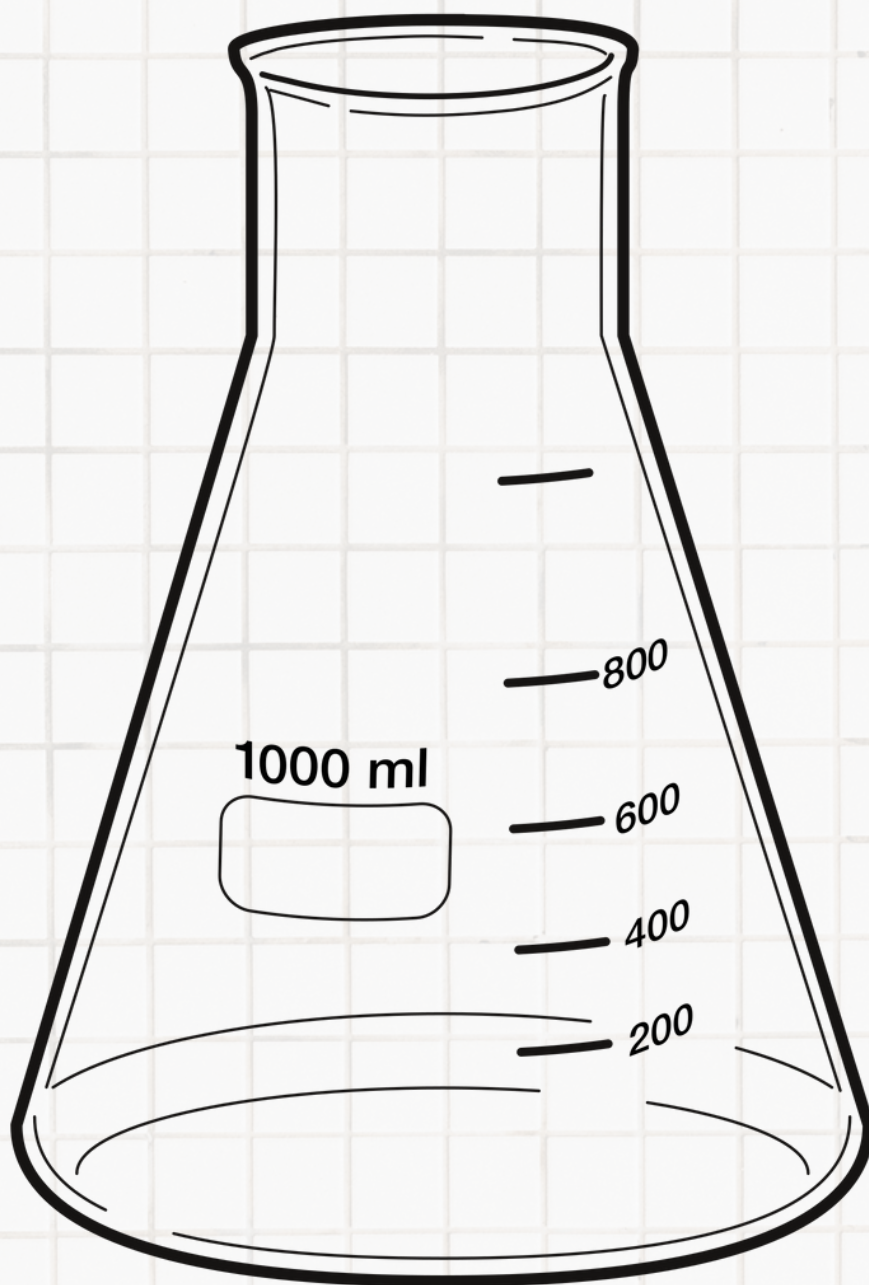
---

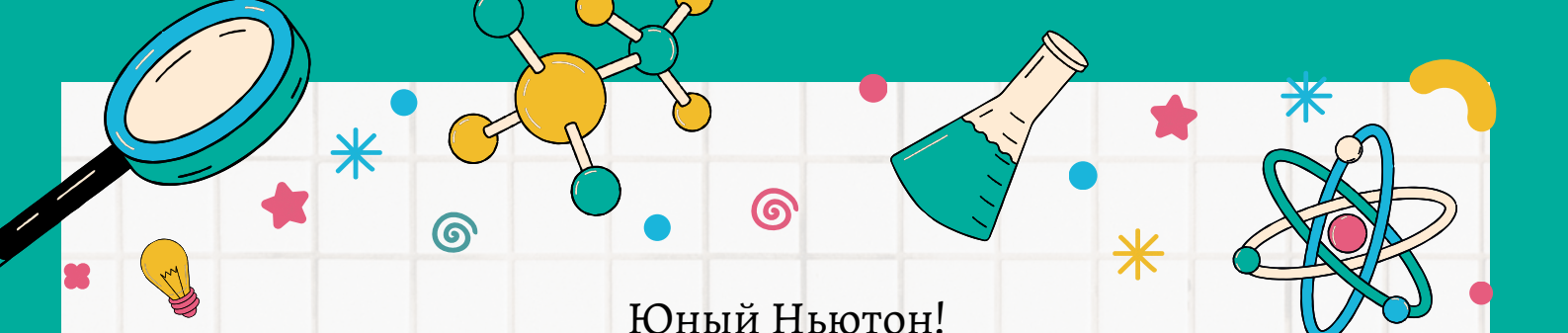
---

---



# КОЛБА УЧЕНОГО





## Юный Ньютон!

Вот и подошло к концу твое увлекательное путешествие с этим пособием. Хочется верить, что тебе было интересно узнать о мире физики. Теперь ты самостоятельно сможешь удивлять своих знакомых разными опытами. Храни и используй полученные знания и продолжай приобретать новые. Впереди тебя ждет еще много удивительных открытий! Успехов в дальнейших начинаниях.

Авторы пособия.