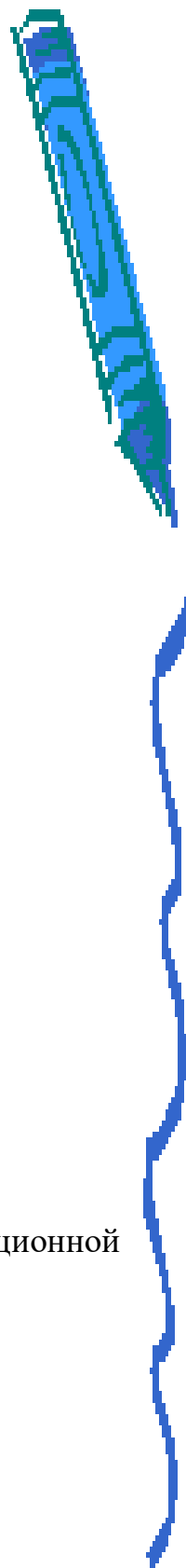




# «Почему у сыра дырки круглые?»

7 класс

Составила:  
Халиулина Е.В.,  
учитель физики  
первой квалификационной  
категории



*«Величие человека заключается в его умении  
мыслить»*

*Блез Паскаль*

**Задачи урока:** Продолжить развитие умений наблюдать физические явления, делать выводы по результатам эксперимента, добиться усвоения учащимися закона Паскаля на основе знаний о внутреннем строении газов и жидкостей, объяснять на основе полученных знаний примеры практического использования закона Паскаля, воспитывать интерес к предмету, к умственному труду через создание на уроке творческой, доброжелательной атмосферы.

**Оборудование:**

Шары воздушные, мыльные пузыри, шар Паскаля, портрет Паскаля, плакаты с юмористическими рисунками «молекул», рисунки мыльных пузырей и воздушных шаров неправильной формы, рисунок сыра или кусочек сыра с дырками, конверт с секретным письмом, поурочные карты каждому учащемуся, магнитофон с музыкой разного стиля, иллюстрации для парада (можно использовать рисунки учеников), мел, магниты.

**Ход урока:**

**1. Вступительное слово учителя**

- Здравствуйте, ребята!

Я рада встрече с вами на таком замечательном уроке, как урок физики. Давайте поприветствуем друг друга и с хорошим настроением начнем занятие. Улыбнемся друг другу, дружно сказав: «Chees!». Еще раз! Спасибо! Вот мы и готовы!

А знаете ли вы, что «Chees» по-английски означает сыр? Нет, мы не будем изучать сегодня английский язык, просто недавно, зайдя в магазин и покупая кусочек сыра, я внимательно его рассмотрела и обнаружила кое-что интересное. Вы не забыли, как выглядит настоящий голландский сыр?

**II. Работа с учащимися по теме**

**1. Обозначение вопроса- темы урока**

(Демонстрирует рисунок кусочка сыра или кусочек сыра). Художник верно изобразил сыр? Да, особенно хороши получились дырки в сыре, ну прямо как настоящие. А вы замечали наличие дырок в сыре? Обращали внимание на форму дырок? (Ответы учащихся). Да, действительно, большинство дырок в сыре круглые. Именно это меня и заинтересовало, и я предлагаю сегодня на уроке вместе найти ответ на этот вопрос: почему у сыра дырки круглые? А если не круглые, то это хорошо или плохо? Для покупателя, разумеется. А вдруг он испорчен или подделан? Вы согласны разобраться в этом вопросе?

Итак, тема урока: Почему у сыра дырки круглые? ( Учитель записывает тему урока на доске рядом с картинкой голландского сыра).

**2. Ассоциации**

Круглые дырки. А какие у вас возникают ассоциации со словом круглые, круглый? (Учащиеся отвечают, называя арбуз, воздушный шар, мыльные пузыри, конфета чупа-чупс и др.). Ответы показали, что вы хорошо представляете себе круглые предметы. А что вы можете сказать про дырки? (Учащиеся отвечают, что дырка — это пустота, пустое

---

пространство). Хорошо, дырка — это пустое пространство, но как вы объясните выражение: природа не терпит пустоты. (Учащиеся в ходе рассуждений приходят к выводу, что пустое пространство на Земле на самом деле заполнено воздухом). Итак, какие ассоциации к дыркам в сыре как пустым пространствам с воздухом ближе из названных вами? (Учащиеся отбирают: воздушный шар, мыльные пузыри).

### **3. Эксперимент**

Мы привыкли к круглым шарам и круглым мыльным пузырям. (Демонстрирует картинку с воздушными шарами, прикрепляет ее на доску). А я предлагаю нашим экспериментаторам надуть шары и пузыри другой формы, например, такой: (Демонстрирует рисунок с шарами необычной цилиндрической или иной формы, прикрепляет рисунок на доску рядом с 1-ым рисунком). Дорогие участники эксперимента, вы получаете редчайший шанс вписать свое имя золотыми буквами в историю физики: впервые получить мыльный пузырь цилиндрической формы!

(Эксперимент: добровольцы — экспериментаторы получают воздушные шары и баночки с жидкостью для выдувания мыльных пузырей. Стараются разными способами получить шары необычной формы, остальные их подбадривают, предлагают разные варианты).

Ну что ж, спасибо большое нашим добровольцам, и пусть сегодня вам не удалось вписать свое имя в историю физики, но, возможно, все еще впереди, главное, упорно трудиться и не сдаваться. А мы все-таки сделаем вывод, пусть даже наш эксперимент на первый взгляд и не получился: воздух в пустых пространствах (если ему не мешать) распределяется равномерно по всем направлениям, и оказывает одинаковое давление на стенки сосуда также по всем направлениям. Почему это происходит? Что вы знаете о воздухе с точки зрения физики? (Учащиеся отвечают: воздух — это газ, он состоит из молекул).

### **4. Повторение темы «Молекулярное строение газов». Сценка**

Я совершенно случайно захватила на наш урок несколько молекул газа. давайте внимательно проследим за ними и послушаем их.

(Разыгрывается заранее подготовленная сценка с группой учащихся класса).

Сценка:

Учитель: Я приглашаю молекулы газа к нам в гости, в класс.

Звучит маршевая музыка. Несколько человек с маленькими плакатами - рисунками молекул строем выходят к доске.

Учитель: Стоп-стоп! Уважаемые молекулы, вы когда-нибудь видели, чтобы молекулы газа ходили строем? Не искажайте физическую действительность! Начнем еще раз!

Звучит веселая ритмичная музыка. Хаотично выбегают «молекулы», имитируя движение молекул газа в сосуде (границы сосуда условно обозначены, обговорены заранее). «Молекулы», подбегая по очереди лицом к зрителям — ученикам класса, сообщают-повторяют следующие сведения:

1-ая «молекула»: Все газы состоят из молекул.

2-ая «молекула»: Расстояние между молекулами газа намного больше размеров самих молекул.

3-я «молекула»: Поэтому между молекулами газа почти нет притяжения.

4-ая «молекула»: Молекулы газов находятся в беспорядочном и непрерывном движении,

5-ая молекула: свободно перемещаясь по всем направлениям по прямолинейной траектории с большими скоростями.

---

6-ая молекула: При этом молекулы газа сталкиваются друг с другом и со стенками сосуда.

Учитель: Посмотрим, что запоют эти молекулы, когда мы добавим к ним в сосуд еще порция молекул газа. (В сосуд добавляются еще несколько человек-молекул).

Учитель: Молекулы, что приуныли?

Молекулы (по очереди): Некогда!

Нам тесно!

Давление возросло!

По всем направлениям! Одинаково!

5. Объяснение нового материала — ответ на вопрос урока.

Учитель: Спасибо, «молекулы»! Вы напомнили нам интересные факты из жизни молекул газа. Зная их, можно объяснить одну очень важную закономерность. Помните слова молекул: давление возросло! По всем направлениям! Одинаково!? Где-то я уже это слышала или читала, кроме нашего урока. Вспомнила! Конечно же, это учебник физики 7 класса, § 36, закон Паскаля: давление, производимое на жидкость или газ, передается по всем направлениям одинаково. (Учитель пишет формулировку закона на доске, учащиеся - в тетради). Именно Блез Паскаль (демонстрируется портрет ученого), французский ученый, в далеком прошлом, в 17 в., наблюдал и объяснил поведение газа и его способность передавать оказываемое на него давление одинаково по всем направлениям на основе особенностей внутреннего строения. А при чем же здесь голландский сыр, скажите вы? Может, кто-нибудь из вас, знающий технологию изготовления сыра и закон Паскаля, нам объяснит появление круглых дырок? (Учащиеся, знакомые с процедурой изготовления сыра, отвечают). Итак, подводя итог разговору о сыре, я хочу зачитать вам секретный документ, случайно попавший ко мне в руки. Это очень секретная информация, и я прошу вас дать слово, что этот рецепт, эта тайна не выйдет за пределы кабинета физики. (Учащиеся клянутся).

(Учитель достает из необычного места конверт, вскрывает его и зачитывает текст):

Как делают сыр — как делают дырки в сыре? Сначала готовят «тесто» для сыра. Потом полученную массу уплотняют под большим давлением и заполняют ею специальные формы. Образовавшиеся в формах головки сыра вынимают и помещают в теплые камеры для созревания. В этот период сыр «бродит». Внутри спрессованного «теста» образуется углекислый газ, который, накапливаясь, выделяется в виде пузырьков. Чем больше углекислого газа, тем сильнее раздуваются пузырьки. (Не забудьте, что на этой стадии внутренняя часть будущего сыра представляет собой сплошную мягкую массу.) Потом сыр затвердевает, и внутри него запечатлевается картина внутреннего «дыхания» бродящего сыра в виде вкраплений пузырьков углекислого газа. Что касается формы образовавшихся полостей, то, согласно закону Паскаля, давление в пузырьках одинаково передается во все стороны — это, во-первых, а во-вторых, «тесто» в этот момент подобно жидкости по своим упругим свойствам. Поэтому пузырьки раздуваются строго сферической формы. Отступление от этого правила будет означать, что в каком-то месте внутри имеются уплотнения или, наоборот пустоты в «тесте». Чем тверже сыр, тем меньше раздувается внутренний пузырек, тем меньше размер дырки. Некоторые сорта сыра перед созреванием не подвергаются обработке высоким давлением (например, российский сыр), и в них выделение углекислого газа при брожении происходит в уже имеющиеся в «тесте» пустоты, как правило, неправильной формы — это промежутки, оставшиеся между зернами полуфабриката после спекания «теста» в печи. Такие сыры в разрезе имеют не правильную картину застывших пузырей, а довольно затейливый узор, гармония которого откроется только опытному сыроделу.

Вот видите, сколько нам пришлось задать разных маленьких вопросов, чтобы ответить на один большой, почему у сыра круглые дыры.

---

## **6. Закрепление изученного:**

### **а) Опыт**

Казалось бы, мы ответили на вопрос урока, но что-то не дает мне покоя. Вы не заметили ничего интересного? Мы ничего не пропустили? Обо всем поговорили? А в формулировке закона? Так и есть, ведь в законе говорится и о жидкости: Давление, производимое на жидкость или газ, передается по всем направлениям одинаково. Проверим на опыте способность жидкостей? Я предлагаю вам воспользоваться прибором, который называется шар Паскаля. Да, знаменитый ученый не только открывал законы, но и конструировал приборы. Прибор этот прост (учитель демонстрирует шар Паскаля): в металлическом шаре на одинаковом расстоянии располагаются множество отверстий. В сосуде под поршнем и в шаре находится вода. Куда будут направлены струйки воды, если я надавлю на поршень? (Учащиеся отвечают, что вперед). Давайте, я направлю прибор вот сюда в проход между рядами, чтобы никого не забрызгать. Нажимаю... (Вода брызгает на детей по разным направлениям). Ой, извините, пожалуйста. Нет, я направлю на Петю, он, надеюсь, на меня не обидится (направляет прибор на ученика). Ой, опять вода выливается по всем направлениям. Вы можете мне объяснить, что происходит? Вы заметили, каковы по величине струйки жидкости по разным направлениям? (Учащиеся объясняют действие прибора на основе знаний о законе Паскаля и на основе знаний о внутреннем строении жидкостей). Приведите свои примеры передачи давления жидкостями. (Учащиеся приводят примеры: самодельные брызгалки, выдавливание пасты из тюбика, лейка и др.).

### **б) Работа по поурочной карте**

А где еще можно встретить действие этого замечательного закона — закона Паскаля? Я предлагаю вам в течение 10 минут поработать с поурочной картой, которая лежит у вас на столе, и затем ответить на этот вопрос. (Учащиеся работают парами с заданиями поурочной карты – Приложение 1). Один из учеников делает работу на задней стороне доски.

Учитель: давайте проверим ваши работы и работу ученика... (Проверяют работу, оценивают работу ученика и остальных учащихся).

Итак, где еще можно встретить действие этого замечательного закона — закона Паскаля?

(Учащиеся отвечают по карте).

III. Завершающий этап урока. Примеры использования закона Паскаля на практике.

Учитель: Спасибо всем за работу, вы молодцы! И я приглашаю вас на праздничный парад!

Звучит бравурная музыка. Учитель объявляет участников парада, учащиеся — участники парада с иллюстрациями, заранее розданными учителем, выходят к доске, держа иллюстрации перед собой.

Учитель: Начинаем парад достижений человечества, посвященный закону Паскаля!

1. Возглавляют парад сыроделы, за ними гордо вышагивают стеклодувы, металлурги, литейщики.

2. Прославить смекалку человека пришли лейка, душ, опрыскиватель и распылитель!

3. Их поддерживает тяжелая артиллерия закона Паскаля – пресс, домкрат и подъемник.

4. Никак не обойтись без воздушного шара, воздушного тормоза автомобиля, метро, троллейбуса.

5. Закон Паскаля приветствуют водомет и гидропушка, водяной пистолет, отбойный молоток и пескоструйный аппарат.

---

6. И замыкают шествие пневматическое оружие и пневматическая система водоснабжения.

Очень жаль, что не все смогли прибыть на парад, и все - таки, от их имени и от имени всех присутствующих здесь — Слава закону Паскаля!

(Все участники парада вместе произносят: Слава закону Паскаля!)

Большое всем спасибо за урок!

### **Поурочная карта. Закон паскаля. Действие гидравлических и пневматических машин.**

**ЗАДАНИЕ 1.** Прочитайте следующий текст: «Закон Паскаля позволяет объяснить действие *гидравлической машины* (от греческого слова гидравликос - водяной). Это машины, действие которых основано на законах движения и равновесия жидкостей».

Основной частью машины служат два цилиндра разного диаметра, снабженные поршнями с площадью  $S_1$  и  $S_2$ . Пространство под поршнями и трубку заполняют жидкостью. Высоты столбов жидкости в обоих цилиндрах одинаковы, пока на поршни не действуют силы.

**ЗАДАНИЕ 2.** Используя следующий алгоритм, выведите формулу, которая лежит в основе действия гидравлических машин.

Для этого выполните последовательно действия:

1. Запишите формулу-определение давления:

$p =$

2. Допустим, что  $F_1$  - сила, действующая на первый поршень площадью  $S_1$  со стороны человека. Тогда давление  $p_1$  на жидкость под первым поршнем равно (по формуле, записанной в п.1):

$p_1 =$

3. Допустим, что  $F_2$  — сила, действующая на второй поршень площадью  $S_2$  со стороны жидкости (жидкость передает оказываемое на нее давление второму поршню). Тогда давление  $p_2$  на второй поршень равно (по формуле, записанной в п.1):

$p_2 =$

4. Согласно закона Паскаля можно записать:

$p_1 \quad ? \quad p_2$

5. Подставьте вместо  $p_1$  и  $p_2$  их формулы из п.2 и 3 в п.4:

6. Запишите полученную формулу в следующем виде: сила  $F_2$  относится к силе  $F_1$  как...

7. Прочитайте итоговую формулу из п.6: во сколько раз площадь второго поршня  $S_2$  больше площади первого поршня  $S_1$ , во столько раз...

Сделайте вывод: Таким образом, с помощью гидравлической машины можно получить выигрыш в ...

**ЗАДАНИЕ 3.** Прочитайте следующий текст: «Гидравлические прессы применяются там, где требуется большая сила, например, для выжимания масла из семян на маслобойных заводах, для прессования фанеры, картона, сена. На металлургических заводах гидравлические прессы используют при изготовлении стальных валов машин, железнодорожных колес и других изделий. Современные гидравлические прессы могут развивать силу в десятки и сотни миллионов ньютонов».

---

---