



В номере представлены работы  
школьного методического  
объединения естественно-  
математического цикла

«ЯДРО»

**Б**

**УДУЩЕЕ**

**И**

**ИННОВАЦИИ**

**Т**

**ВОРЧЕСТВО**

# Содержание

1. Урок химии в 8 классе. «Путешествие в мир кислоты» .....стр.3
2. Урок физики в 7 классе. «Физика на приеме у врача» .....стр. 10
3. Урок по алгебре и началам анализа в 11 классе.  
«Решение задач с помощью производной» .....стр.13
4. Урок в 7 классе по физике. «Мы готовим себе завтрак».....стр. 21

## Урок химии в 8 классе

**Аветисян  
Ануш Завеновна,  
учитель химии,  
2-я кв. категория**



### Тема: «Путешествие в мир кислоты»

**Цель:** познакомить учащихся с составом, классификацией и представителями кислот.

#### Задачи урока:

##### 1. Образовательные:

- продолжить обучение учащихся работе с лабораторным оборудованием;
- формировать умения экспериментировать, наблюдать, анализировать опыты, делать выводы;
- обогатить представление об общем, особенном и единичном в составе и свойствах кислот;
- на новых примерах подтвердить зависимость свойств веществ от состава и строения;
- показать связь между свойствами веществ, их получением и применением;
- обратить внимание учащихся на правила работы в химическом кабинете.

2. Развивающие: развивать химическое мышление, устную речь, применять имеющиеся знания в поисках решения проблемных ситуаций в условиях новых учебных задач.

3. Воспитательные: воспитывать в детях чувство дружбы, товарищества; умения работать в коллективе; воспитывать в детях чувство любви к природе, её богатствам; учить детей беречь природные богатства, заботиться о чистоте природы, решать экологические проблемы.

#### Оборудование:

- Учебник «Химия» 8 класс
- Таблица «Кислоты»
- На демонстрационном столе: концентрированная серная кислота, колба, капельная воронка, индикаторы, вода, чашки Петри, лист бумаги, кусочек ткани, стеклянная палочка, растворы азотной, серной, фосфорной, соляной кислот, градусник.
- На столах учащихся: индикаторы, пробирки, концентрированная серная и соляная кислоты, штатив, стеклянная палочка, лучинка.

Урок проводится как вводное путешествие по миру кислот. Это путешествие совершается по следующему маршруту:

- **станция Информационная,**
- **станция Историческая,**
- **станция Дегустационная,**
- **станция «Стоп! Красный свет!»,**
- **станция Экспериментальная,**
- **станция Индикаторная.**

Ученики становятся пассажирами поезда, учитель - проводник этого поезда. Один ученик - помощник проводника, он работает вместе с учителем и указывает маршрут следования. На каждом пункте путешествия идёт своя работа .

## Ход урока

### 1. Организационный момент

Подготовка к восприятию нового материала

Приветствие детей. Решение организационных вопросов.

Слово учителя:

Любой человек, невзирая на возраст, любит путешествовать! Вот и вас я приглашаю совершить путешествие в мир кислот. Давайте представим, что мы сели в поезд. Вы - пассажиры, я – проводник, и ещё у нас будет помощник проводника – мой помощник. Он будет указывать маршрут нашего следования. А наши тетради сегодня пусть превратятся в путевой дневник. Начнём с путевых дневников.

Учитель обращается к доске. Она заранее оформлена и зашторена. Учитель открывает часть доски. На ней записи, которые учащиеся переписывают в свои тетради. Учитель просит записать в путевом дневнике: «Путешествие в мир кислот. Этапы путешествия».

Учащиеся записывают тему урока в тетрадь, этапы путешествия, слушают задачи урока.

### 2. Станция Информационная

Мы можем дать определение классу кислот.

Запись в тетрадь:

Кислоты – сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка.

Состав кислотных остатков различен: в одни входит кислород, в другие – нет.

Классифицируем кислоты по двум признакам:

по числу атомов водорода:

- одноосновные,
- двухосновные,
- трёхосновные;

по наличию кислорода в кислотном остатке:

кислородсодержащие, бескислородные.

#### Запись в тетрадь:

Классификация

По основности (основность кислоты определяется числом атомов водорода):

<i>одноосновные</i>	<i>двухосновные</i>	<i>трехосновные</i>
<b>HCl</b> соляная	<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> серная	<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b> ортофосфорная

По содержанию атомов кислорода в кислотном остатке:

кислородсодержащие	бескислородные
<b>HNO<sub>3</sub></b> азотная	<b>H<sub>2</sub>S</b> сероводородная
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> серная	<b>HCl</b> соляная

### Закрепление материала

А теперь проверим, что вы узнали о классификации кислот

Работа по карточкам (см. приложение 2), на которых записаны формулы кислот. Учащиеся должны показать карточку, на которой приведены формулы:

- кислородсодержащей,
- бескислородной,
- одноосновной, двухосновной кислот.

### 3. Станция Историческая

#### Помощник проводника:

Мы прибываем на станцию Историческая

Входит ученик – историк. На нём старинная накидка, в руках свиток и гусиное перо. Он заранее подготовил материал об истории открытия уксусной, соляной, серной и азотной

кислот и характеризует области их применения (см. приложение 3). Основные даты, фамилии учёных он прикрепляет на доске под соответствующей станции табличкой.

Запись в тетрадь:

### **Станция Историческая**

$\text{CH}_3\text{COOH}$  – уксусная кислота (1 век до н.э.; «древесная кислота»)

$\text{H}_2\text{SO}_4$  – серная кислота (X в.; купоросное масло)

$\text{HCl}$  – соляная кислота (XV в.; соляный спирт)

$\text{HNO}_3$  – азотная кислота (XV в.; селитряная водка)

$\text{H}_2\text{CO}_3$  – угольная кислота (XVIII в.; содовая вода)

Что же общего в составе кислот?

(Общее в составе кислот – наличие атомов водорода.)

Общее в составе и строении кислот обуславливает и общие свойства кислот.

#### **4. Именно это предстоит выяснить на следующей остановке - Дегустационной.**

Ещё раз подчёркиваю, что в химическом кабинете ничего нельзя пробовать на вкус. Это – грубейшее нарушение техники безопасности.

Но сегодня разрешаю вам определить вкус таблетки аскорбиновой кислоты или кристалликов лимонной, которые лежат перед каждым на кусочке фольги.

Учащиеся могут убедиться в том, что большинство кислот кислые на вкус (но встречаются и другие: горькие – никотиновая, сладкие – салициловая, безвкусные – стеариновая).

Какой же вывод можно сделать о вкусе кислот

#### **Запись в тетрадь:**

Вывод:

1. Большинство кислот кислые на вкус.

#### **5. Помощник проводника. У нас на пути красный свет – проезда нет! Станция «Стоп! Красный свет!».**

Мы продолжаем своё путешествие.

Учитель проводит демонстрационный опыт растворения в воде концентрированной серной кислоты.

Сильное разогревание содержимого сосуда учащиеся наблюдают с помощью градусника.

Фиксируется внимание учащихся на том, что в связи с выделением большого количества теплоты при растворении концентрированной серной кислоты в воде нельзя вливать воду в серную кислоту.

В этом случае вода, имеющая меньшую плотность, окажется на поверхности, закипит, и её брызги вместе с кислотой могут обжечь руки и лицо.

Большое пристрастие серной кислоты к воде выражается и в том, что она «жадно» отнимает воду у органических веществ, вещество при этом обугливается.

Учитель демонстрирует опыт, в котором пипеткой с концентрированной серной кислотой делает надпись на белом листе бумаги. Бесцветная вначале надпись становится через несколько минут чёрной.

Учащиеся должны запомнить:

Кислоту надо приливать к воде, а не наоборот. В случае попадания кислоты на кожу следует промыть её водой и 5% раствором соды.

#### **Запись в тетрадь:**

«Стоп! Красный свет!»

Разрушают кожу, ткани, древесину!

Осторожно!

Нейтрализовать раствором соды, смыть водой!

Кислоту надо приливать к воде, а не наоборот!!!

#### **6. Станция Экспериментальная. Наряду с общими свойствами кислот – вкусом, они отличаются друг от друга по ряду признаков.**

Проводится сравнение свойств серной и соляной кислот.

На доске под названием остановки и в дневниках наблюдений учащихся начерчена таблица.

Проводится сравнение свойств серной и соляной кислот.

*Вертикальные графы:* серная кислота, соляная кислота

*Горизонтальные графы:*

1. Химическая формула.
2. Физические свойства:
  - а) агрегатное состояние;
  - б) цвет;
  - в) запах.
3. Действие на индикатор:
  - а) лакмус;
  - б) метилоранж.

Учащиеся, соблюдая правила техники безопасности, под руководством учителя заполняют графы 1,2 (см. приложение 4).

### **7. Помощник проводника.** Мы прибываем на конечную станцию – **Индикаторная**

Постепенно химики научились распознавать кислоты. Однажды английский химик Роберт Бойль, изучая свойства соляной кислоты, закупленной в Германии у И. Глаубера, случайно пролил её. Кислота попала на сине-фиолетовые лепестки фиалок. Спустя некоторое время лепестки стали ярко-красными. Это явление удивило Р. Бойля, и он тут же провёл серию опытов с разными кислотами и цветками разных растений. Оказалось, что и васильки, и розы, и цветки некоторых других растений изменяли свою окраску при действии кислот. Особенно интересным оказался фиолетовый настой лакмусового лишайника. В растворе кислот он становился красным. После некоторых раздумий такие вещества Р. Бойль назвал индикаторами, что в переводе с латинского языка означало «указатели». Эти вещества затем стали использовать многие химики в своих опытах для распознавания кислот.

Учащиеся проводят соответствующие опыты, заполняют горизонтальную графу 3 (а, б) (см. приложение 4).

Как изменил окраску лакмус в растворах соляной и серной кислот? Почему? С чем это связано? Не связано ли это с их общим строением, т.е. с наличием атомов водорода в молекулах?

Учащиеся проводят соответствующие опыты, заполняют горизонтальную графу 3 (а, б) (см. приложение 4).

Делают вывод: индикаторы изменяют свой цвет в растворах кислот, это общее свойство кислот, которое обусловлено особенностями их строения.

Серную и соляную кислоты получают искусственным путём на химических заводах, но, кроме того, многие кислоты встречаются в природе.

А теперь с помощью эксперимента выясним, отличаются ли соляная и серная кислоты от кислот, входящих в продукты питания.

Почему свойства минеральных и органических кислот по их действию на индикатор являются общими? Как это связано с их строением?

Учащиеся действуют на сок лимона, кефир индикатором и отмечают изменение окраски лакмуса.

**Вывод:** минеральные и органические кислоты проявляют общие свойства, обусловленные общностью их строения.

Учащиеся отвечают на вопросы (вопросы написаны на доске):

Бывают ли кислоты жирные?

Как появилось название «лимонная кислота»?

Есть ли кислоты в янтаре и молоке?

Есть ли в яблоках яблочная кислота, а в вине – винная?

Отчего укусы муравьёв так болезненны?

### **8. Закрепление и обобщение материала**

Уважаемые пассажиры, наше путешествие подошло к концу. Спасибо вам за то, что вы помогли мне осуществить его. И если оно вам понравилось, напишите для меня работы об этих веществах.

### **9. Задание на дом**

Запись на доске: параграф 20, упражнения 1-5

**Практическое значение кислот в жизни человека**

Дождевая вода лишь на первый взгляд кажется чистой, не содержащей примесей. На самом деле в ней растворено немало веществ, например, углекислый газ из атмосферы. Поэтому дождевая вода является слабым раствором угольной кислоты. После летней грозы в ней оказывается ещё и азотная кислота, которая получается из оксидов азота, образующихся при горении воздуха вокруг плазменного шнура молнии, при работе реактивных двигателей самолётов, ракет и под воздействием солнечной радиации. Ежегодно с дождями на землю выпадает примерно 100 млн т азотной кислоты. Это немало. Немало кислот содержится и в нашей пище – фруктах, овощах, молочных продуктах, соусах, приправах, лекарствах. Ежедневно они поставляют в наш организм целый «букет» кислот: яблочную, щавелевую, уксусную, лимонную, аскорбиновую, винную, молочную, масляную. Синильная кислота, которая считается сильнейшим ядом, знакома каждому, кто разбивал косточки слив и вишен и лакомился их ядрышками. Так что ядрышками увлекаться не следует, особенно из незрелых плодов. Мы сталкиваемся с кислотами не только дома. Если летом в лесу присесть вблизи муравейника, то надолго запомнятся жгучие укусы его обитателей. Муравей не просто кусает, он впрыскивает в рану яд, содержащий до 70% муравьиной кислоты. Из-за этой кислоты так жжётся крапива. А тропический паук педипальпида, спасаясь от своих врагов, стреляет в них струйкой жидкости, состоящей на 84% из уксусной кислоты. «Химическое оружие» широко используется в природе, особенно в растительном царстве. Около 800 видов растений вырабатывают синильную кислоту и используют её как оружие межвидовой борьбы. Но самая значительная функция кислот в природе состоит в разрушении горных пород и создании почвы. Как же гранит – символ прочности – может превратиться в труху, из которой потом образуется почва? Оказывается, под действием кислот, выделяемых лишайниками. Их так и называют – лишайниковые кислоты. Важна роль кислот в человеческом организме: например, аскорбиновая – поставщик витамина С. Аминокислоты образуют множество белков, а из них, в свою очередь, строятся все ткани нашего организма. «Много дел» и у соляной кислоты – сильнейшего бактерицида, под действием которого большинство бактерий, попавших в желудок, погибают. Как видим, наше самочувствие в значительной степени связано с деятельностью кислот в организме.

**Карточки с формулами кислот  
( для работы во время урока)**

Формулы записаны с обеих сторон карточек: с одной стороны, например – соляная кислота, а с другой - серная кислота.

<b>HCl</b>	<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>
<b>H<sub>2</sub>S</b>	<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub></b>	<b>HBr</b>
<b>HNO<sub>2</sub></b>	<b>HNO<sub>3</sub></b>
<b>H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub></b>

**Рассказы о кислотах*****Уксусная кислота. «Древесная кислота» (около 3 тыс. лет).***

Самой первой кислотой, которую научился получать и использовать человек, была, видимо, уксусная. Знаете ли вы, что слово «уксус» происходит от греческого слова «оксос», означающего «кислый»? Почему уксусная кислота оказалась первой, понять нетрудно. С древнейших времён люди разводили виноград и запасали впрок виноградный сок. При хранении в сосудах сок бродил, получалось вино. Иногда вино скисало и превращалось в уксус. Вначале его, видимо, выливали, а потом научились использовать как лекарство,

приправу к пище, как растворитель красок. В России уксус, т.е водный раствор уксусной кислоты, называли «кислая влажность» или «древесная кислота».

**Серная кислота (X в.)**

С серной кислотой люди познакомились значительно позднее, примерно в X в. Честь её открытия приписывается персидскому химику Абубекару аль Рези. Но это установлено не совсем точно. По крайней мере серную кислоту человечество знает около 1000 лет. Серную кислоту выделили из купоросов, например из железного купороса, и соответственно назвали купоросным маслом. Именно под таким названием серная кислота была известна в России.

**Соляная и азотная кислоты были выделены и определены химиками примерно в XV в.**

Соляную кислоту называли соляным спиртом, а азотную кислоту – селитрянной водкой. Получали эти кислоты с помощью серной кислоты, которую потом поэтично стали называть «матерью всех кислот».

**Угольная кислота (XVIII в.)**

Угольную кислоту получил впервые в конце XVIII века Джозеф Пристли, английский химик, он же священник. Для этого он растворял в воде углекислый газ. Раствор углекислого газа в воде называли содовой водой, а так как она получила широкое применение как напиток, за это открытие Д. Пристли наградили золотой медалью. К концу XVIII в. химики уже знали более десятка кислот.

Приложение № 4

**Опорный конспект «Путешествие в мир кислот»**

<p><b>Станция Историческая</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> – уксусная кислота (1 век до н.э.; «древесная кислота»)</li> <li>• <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> – серная кислота (X в.; купоросное масло)</li> <li>• <math>\text{HCl}</math> – соляная кислота (XV в.; соляный спирт)</li> <li>• <math>\text{HNO}_3</math> – азотная кислота (XV в.; селитрянная водка)</li> <li>• <math>\text{H}_2\text{CO}_3</math> – угольная кислота (XVIII в.; содовая вода)</li> </ul>	<p><b>Станция Информационная</b></p> <p><b>HR(кислоты)</b> – это сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка (<b>R</b>)</p> <p>Классификация</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• По основности (основность кислоты определяется числом атомов водорода):</li> </ul> <table border="1" data-bbox="802 1059 1445 1196"> <tr> <td>одноосновные</td> <td>двухосновные</td> <td>трехосновные</td> </tr> <tr> <td><math>\text{HCl}</math> - соляная</td> <td><math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> - серная</td> <td><math>\text{H}_3\text{PO}_4</math> – ортофосфорная</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• По содержанию атомов кислорода в кислотном остатке:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="802 1272 1477 1420"> <tr> <td>кислородсодержащие</td> <td>бескислородные</td> </tr> <tr> <td><math>\text{HNO}_3</math> - азотная <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> - серная</td> <td><math>\text{H}_2\text{S}</math> - сероводородная <math>\text{HCl}</math> - соляная</td> </tr> </table>	одноосновные	двухосновные	трехосновные	$\text{HCl}$ - соляная	$\text{H}_2\text{SO}_4$ - серная	$\text{H}_3\text{PO}_4$ – ортофосфорная	кислородсодержащие	бескислородные	$\text{HNO}_3$ - азотная $\text{H}_2\text{SO}_4$ - серная	$\text{H}_2\text{S}$ - сероводородная $\text{HCl}$ - соляная								
одноосновные	двухосновные	трехосновные																	
$\text{HCl}$ - соляная	$\text{H}_2\text{SO}_4$ - серная	$\text{H}_3\text{PO}_4$ – ортофосфорная																	
кислородсодержащие	бескислородные																		
$\text{HNO}_3$ - азотная $\text{H}_2\text{SO}_4$ - серная	$\text{H}_2\text{S}$ - сероводородная $\text{HCl}$ - соляная																		
<p><b>Станция Дегустационная</b></p> <p>Свойства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кислоты: жидкие, твёрдые</li> <li>• Многие хорошо растворимы в воде</li> <li>• Растворы кислот – имеют кислый вкус</li> <li>• Многие разъедают растительные и животные ткани</li> </ul>	<p><b>«Стой! Красный свет!»</b></p> <p>Разрушают кожу, ткани, древесину!</p> <p><b>Осторожно!</b></p> <p>Нейтрализовать раствором соды, смыть водой!</p> <p>Кислоту надо приливать к воде, а не наоборот!!!</p>																		
<p><b>Станция Индикаторная</b></p> <p>Краснею от кислот, как от стыда</p> <p>кислота</p> <p><b>Синий лакмус - красный</b></p>	<p><b>Станция Экспериментальная</b></p> <table border="1" data-bbox="794 1720 1482 1966"> <thead> <tr> <th>Хим. формула</th> <th>Название</th> <th>Агрегатное состояние</th> <th>Цвет</th> <th>Запах</th> <th>Индикатор (синий лакмус)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\text{H}_2\text{SO}_4</math></td> <td>серная кислота</td> <td>Вязкая жидкость</td> <td>Не имеет</td> <td>Не имеет</td> <td>Красный</td> </tr> <tr> <td><math>\text{HCl}</math></td> <td>соляная кислота</td> <td>Дымящаяся жидкость</td> <td>Не имеет</td> <td>Не имеет</td> <td>Красный</td> </tr> </tbody> </table>	Хим. формула	Название	Агрегатное состояние	Цвет	Запах	Индикатор (синий лакмус)	$\text{H}_2\text{SO}_4$	серная кислота	Вязкая жидкость	Не имеет	Не имеет	Красный	$\text{HCl}$	соляная кислота	Дымящаяся жидкость	Не имеет	Не имеет	Красный
Хим. формула	Название	Агрегатное состояние	Цвет	Запах	Индикатор (синий лакмус)														
$\text{H}_2\text{SO}_4$	серная кислота	Вязкая жидкость	Не имеет	Не имеет	Красный														
$\text{HCl}$	соляная кислота	Дымящаяся жидкость	Не имеет	Не имеет	Красный														



Мартынова  
Галина Ивановна,  
учитель физики  
высшая кв. категория



## Урок физики в 7 классе

### Тема: «Физика на приеме у врача»

**Цель:** показать широкое использование физических понятий в медицине, привить интерес к изучению физики.

**Задачи:** проконтролировать уровень усвоения основных положений теории и умения, применить их на практике; проверить уровень самостоятельности мышления учащихся по применению имеющихся знаний; выявить умения анализировать предлагаемые материалы, опираясь на изученные свойства и

**Оборудование:** градусники, прибор для определения давления, барометр, шприцы, мед. банки, пипетка, белый халат.

### Ход урока

#### 1. Организационный момент.

#### 2. Прием пациента:

1. Измерение температуры тела учащегося.
2. Измеряем пульс за 1 мин. Подсчитать число ударов за 1 сек.  
Записать в тетрадь.
3. Измерение арт. давления.
4. Измерение атмосферного давления в Па и мм. Рт. Ст.

#### 3. Устный опрос:

М. Алигер «Соната Моцарта».  
Внезапно в зале озаренном  
Игрою звуков и лучей  
Запахло летом и озоном  
Запели птицы и ручей  
И вместе с ними сердцу пелось.  
Дышалось, думалось легко  
И жить хотелось, жить хотелось  
Шагать хотелось далеко.

1. Что такое воздух? Жидкость? Твердое тело? Газ?
2. Что мы знаем о газах?
3. Почему одни газы поднимаются вверх, а другие опускаются вниз?  
Ответ: газы обладают различной плотностью.  
Определим по таблице плотность кислорода -1,43 кг/м<sup>3</sup>, воздуха -1,3 кг/м<sup>3</sup>.  
Ответ: кислород тяжелее воздуха.
4. Какой газ необходим для дыхания?
5. Когда кислорода больше в воздухе: до грозы или после нее?  
Ответ: и до грозы и после нее в атмосфере приблизительно 21 % кислорода, но сразу после грозы появляется еще и озон. Дышать после грозы намного легче, т.к. из воздуха с каплями дождя удаляется пыль.
6. Что такое дыхание?

Ответ: это совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода.

7. Как вы думаете, сколько воздуха проходит через дыхательные пути за урок?

**4. Решение задач.** Для ответа на поставленный вопрос решим задачу.

Задача: За один вдох в легкие поступает 500 мл воздуха. Сколько воздуха поступит в легкие за 40 мин, если цикл вдох- выдох длится 4 сек? Сколько раз вы вдохнете за урок?

Ответ: 300 л, 600 раз.

Давление учащегося 120/80.

Давление влияет на движение крови по сосудам человека. Выясним, на какую примерно высоту может подняться кровь по кровеносному сосуду при таком давлении. Решаем задачу.

Задача: Определите, на какую высоту поднимается кровь в кровеносном сосуде, если ее плотность  $1023 \text{ кг/м}^3$ , а давление 120 мм рт. ст.

Ответ: 1, 56 м.

**5. Атмосферное давление в жизни человека.**

1. Задумывались ли вы над тем, как мы дышим.

Механизм дыхания заключается в следующем: мышечным усилием мы увеличиваем объем грудной клетки, при этом давление воздуха внутри легких уменьшается и атмосферное давление вталкивает туда порцию воздуха. При выдохе происходит обратное явление. Наш дыхательный аппарат действует то как разряжающий насос, то как нагнетательный.

2. Тело человека приспособлено к атмосферному давлению и плохо переносит его понижение. При подъеме на высокие горы (прибл. с 4000 м.) многие люди чувствуют себя плохо, появляются приступы «горной болезни»: становится трудно дышать, как бы не хватает воздуха, из ушей и носа нередко идет кровь, можно потерять сознание.

Так как благодаря атмосферному давлению суставные поверхности плотно прилегают друг к другу, то высоко в горах, где атмосферное давление резко падает, действие суставов расстраивается, руки и ноги плохо «слушаются», легко получают вывихи.

3. Организм людей, живущих на больших высотах, приспособляется к пониженному давлению. Например, в Андах Южной Америки, в Тибете и в некоторых других местах встречаются постоянные людские поселения на высотах около 5000 м. Экспедиция англичан обнаружила на высоте 5200 м. жилье тибетского отшельника. В Тибете на высоте 5000 м. существовали копи, где добывали золото. Значит, на такой высоте люди могли не только жить, но и работать. Однако человек и большинство животных не живут на больших высотах, так как все-таки они плохо переносят низкое давление.

4. Как мы пьем? Приставив стакан к губам, начинаем тянуть жидкость в себя. Втягивание жидкости вызывает расширение грудной клетки. Воздух в легких и полости рта разрежается и атмосферное давление «загоняет» туда очередную порцию жидкости. Так организм человека приспособляется к атмосферному давлению и использует его.

**6. Лечение больного**

(таблетки, капли в нос, банки, уколы)

1. Как мы пьем?

2. Как действуют медицинские банки?

Сначала показывают опыт. В стеклянный сосуд опускают горящую бумагу или вату, смоченную спиртом и через некоторое время на горлышко графина кладут яйцо, сваренное вкрутую и очищенное от скорлупы. Наблюдают, как яйцо постепенно втягивается в сосуд.

Объясняют, почему это происходит. Затем демонстрируют действие медицинской банки.

3. Как действует пипетка для капель?

4. Как действует медицинский шприц?

I. Решение задачи.

Задача: Определить силу атмосферного давления на тело человека площадью 15000 см<sup>2</sup>.

Ответ 151950 Н.

### 7. Выписка рецептов здоровья.

### 8. Домашнее задание

### 9. Подведение итогов

#### Рецепты здоровья

1. Для обеспечения нормального обмена веществ ученику необходимо ежедневно потреблять на 1 кг своей массы молочных продуктов пищевой ценностью 440 ккал. Т.е. выпивать 400-500 мл молока ежедневно.
  2. Необходимо каждый день делать зарядку и водные процедуры, регулярно проветривать комнату. Поддерживать в ней температуру не ниже 22 градусов Цельсия.
  3. Каждый должен правильно организовать свое рабочее место: сидеть следует прямо, опираясь на спинку стула, расстояние от книги до глаз должно быть 30- 35 см.
- Помните, что физика поможет вам быть здоровыми



**Якупов  
Эльдар Жалолович,  
учитель математики**



## **Урок по алгебре и началам анализа в 11 классе**

### **ТЕМА: «Решение задач с помощью производной»**

#### **Цели:**

- Показать на примерах применение дифференциального исчисления для решения задач с практическим содержанием.
- Закрепить умения, навыки исследования функций с помощью производной.
- Формировать умения переводить описания реальных ситуаций на формальный математический язык, т. е. переходить от реальных ситуаций к их математическим моделям.
- Воспитывать аккуратность, внимательность, умение работать в паре.
- Активизировать познавательную деятельность учащихся путем решения задач с практическим содержанием.

#### **Оборудование:**

- Портреты ученых
- Карточки с заданиями для устных упражнений
- Таблица
- Чертежи к задачам (математические модели)
- Мини-задачки

#### **Ход урока**

В мире не происходит ничего,  
в чем бы ни был виден смысл  
какого-нибудь максимума или минимума!

Леонард Эйлер

#### **1. Организационный момент**

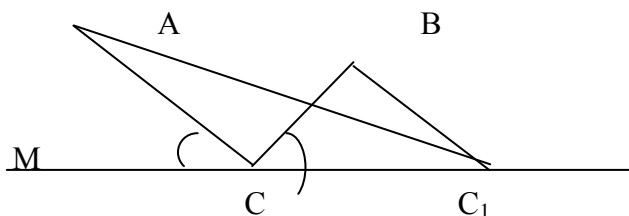
Приветствие учащихся. Объявление темы, целей урока.

#### **2. Мотивация**

С незапамятных времен перед человеком возникают практические проблемы нахождения наибольшего и наименьшего, наилучшего и наихудшего, или, как говорят, нахождения оптимального решения. Перед нами всегда стоит проблема выбора. Иногда этот выбор сделать просто, но очень часто обилие вариантов ставит нас в тупик, и мы не знаем, как поступить. Зато научные принципы выбора оптимального решения дают однозначный ответ.

Выдающиеся ученые: француз Пьер Ферма (1601-1665), англичанин Исаак Ньютон (1643-1727), немец Готфрид Лейбниц (1646-1716), француз Жозеф Лагранж (1736-1813) сформировали новый аппарат исследований интегрального и дифференциального исчисления, с помощью которого и решаются задачи на нахождение наибольшего и наименьшего или – экстремальные задачи.

Первое замечательное открытие в области теории экстремальных значений относится к первому столетию нашей эры. Герон Александрийский установил, что путь светового луча от точки А до точки В при отражении от зеркала в точке является кратчайшим расстоянием от А до В с заходом на плоскость зеркала М при условии равенства углов падения и отражения луча.



Задача на нахождение наименьшего расстояния между пунктами А и В с заходом на шоссе, носит имя Герона, и используется при экономических расчетах прокладки дорог и создания на них удобных для населения остановок транспорта, а также при строительстве газо- и нефтепроводов для более выгодной эксплуатации.

Задача - легенда, описывает события, относящиеся к IX в. до н. э.

Финикийская царица Дидона, опасаясь преследований своего брата, царя Тира, отправилась на запад вдоль берегов Средиземного моря искать себе прибежище. Ей приглянулось одно место на побережье нынешнего Тунисского залива. Дидона повела переговоры с местным правителем Ярбом о продаже ей там земли. Запросила она совсем немного – столько, сколько можно охватить одной бычьей шкурой – и уговорила на сделку простодушного Ярба. Когда сделка была заключена, хитроумная Дидона велела разрезать шкуру быка на множество узких тесемок, связать их между собой и получившейся единой длинной тесьмой охватить максимальную по площади территорию для своей колонии. На этом месте ею и был основан легендарный город Карфаген, известный своим противостоянием великому Древнему Риму.

Математически перед Дидоной встала экстремальная задача, которую можно сформулировать следующим образом:

Какая фигура максимальной площади охватывается замкнутой плоской кривой заданной длины?

Еще в Древней Греции знали, что ответом на задачу Дидоны служит круг: среди замкнутых плоских кривых заданной длины именно окружность охватывает фигуру наибольшей площади.

### 3. Актуализация опорных знаний

Фронтальный опрос проводится одновременно с работой учащихся по индивидуальным карточкам у доски (правила дифференцирования, вычисление производной сложных функций).

- 1) Что называют критической точкой функции?
- 2) Что обозначает слово «экстремум»?
- 3) Дайте понятие точки экстремума.
- 4) Что такое экстремум функции?
- 5) Какие два понятия объединяет термин «экстремум»?
- 6) Сформулируйте необходимый признак экстремума.
- 7) Верно ли утверждение: критическая точка всегда является точкой экстремума? Когда не является?
- 8) Приведите пример.
- 9) Сформулируйте обратное утверждение.
- 10) Сформулируйте теорему Вейерштрасса.
- 11) Сформулируйте правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции.

Проверяем работу учащихся у доски:

- 1) Какая функция называется сложной?
- 2) Каков порядок нахождения производной сложной функции?
- 3) Проверяем правила дифференцирования.

На партах разложены карточки с заданиями для устных упражнений. Учащиеся работают в парах: определяют по первой строчке задание (что нужно вписать в первый и второй столбцы таблицы).

$7x^3-5x$	$21x^2-5$	$42x$
$\cos x$		
$8x-5$		
$1/x$		
$x$		
$\sin 8x$		
$\sin^2 x$		

Заслушиваются ответы учащихся.

#### 4. Математическое моделирование

Учитель: Мы рассмотрели вопросы теории, но математические методы не могут применяться непосредственно к действительности, а применимы только к математическим моделям того или иного явления. Математическая модель отображает основные свойства и характеристики реального явления.

В математические модели экстремальных задач входит функция, которую надо составить по условию и найти ее оптимальное значение на промежутке изменения аргумента.

Однако в одной и той же задаче в разных ситуациях наилучшими могут быть совершенно разные решения. Все зависит от выбранного критерия.

Вашему вниманию предлагаю различные поперечные сечения канала в форме трапеции. Они могут быть использованы в разных целях

Таблица

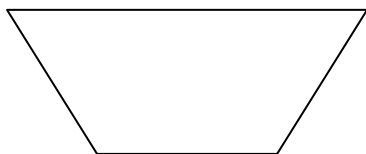


Рис. 1

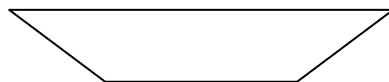


Рис. 2

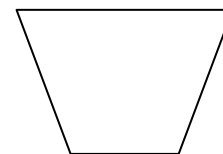


Рис. 3

Предлагается учащимся выбрать различные критерии:

- 1) канал должен был судоходным (глубина);
- 2) канал должен вмещать наибольшее количество воды (объем);
- 3) канал служит водоемом на птицефабрике (площадь поверхности);
- 4) необходимо, чтобы на облицовку его боковых стенок и дна пошло наименьшее количество материала (площадь).

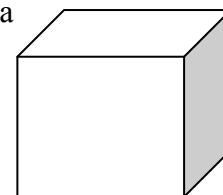
Как видим, модель одна, а практических задач несколько.

#### 5. Решение задач

Для решения задачи с практическим содержанием необходимо перевести ее на язык математики: составить функцию, определить промежуток, на котором ее надо исследовать.

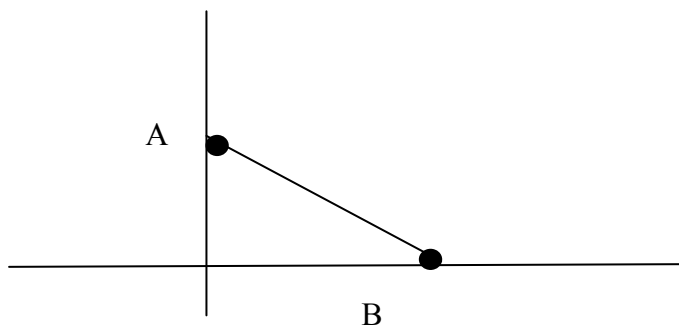
Работа с мини-задачками (готовые чертежи к задачам проектируются на экран).

1. Требуется изготовить открытый сверху бак объемом 500л с квадратным дном. Каковы должны быть размеры бака, чтобы стоимость сварочных работ была наименьшей, если 10 см сварочного шва стоит 2грн.

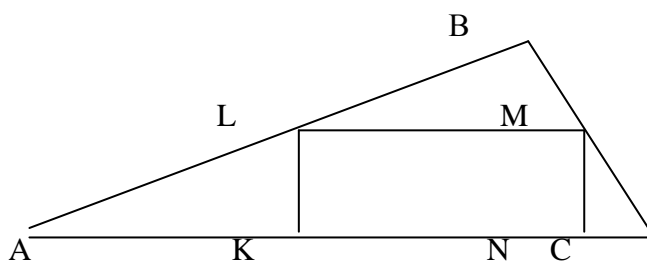


2. Два парохода идут перпендикулярными курсами. Скорость одного равна 30 км/ч, а другого 40 км/ч. В начальный момент времени первый находился в 100 км, а второй в 300 км от точки пересечения линий движения. Через какое время расстояние между судами

будет наименьшим? Найдите это расстояние. Где будут находиться пароходы относительно точки пересечения линий движения?



3. Территорию между тремя попарно пересекающимися улицами выделили для строительства современного торгового центра. Необходимо смонтировать фундамент строения с прямоугольным основанием наибольшей площади так, чтобы фасад здания находился на одной из улиц, длина которой от одного перекрестка до другого равна 4 км. Известно, что расстояние от точки пересечения двух других улиц до линии фасада, равно 3 км.

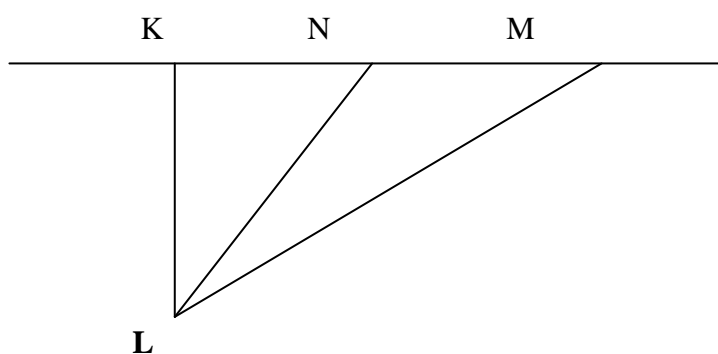


### 6. Домашнее задание

Помощь учащимся в выборе аргумента и составлении функции.

Условие задачи получают учащиеся на карточке.

Грибник находится в 5 км от прямолинейной дороги и в 13 км от дома, стоящего у дороги. Скорость передвижения по лесу 3 км/ч, а по дороге 5 км/ч. На каком расстоянии от дома грибник должен выйти на дорогу, чтобы как можно быстрее добраться домой? Найдите наименьшее время, за которое он может прийти домой.



### 7. Итог урока

Обратите еще раз свое внимание на эпиграф урока: « В мире не происходит ничего, в чем бы ни был виден смысл какого-нибудь максимума или минимума! »

На уроке мы решали задачи, связанные с различной деятельностью человека. Но их объединяет – способ решения. Мы переходили от реальных ситуаций к их математическим моделям.

Мы убедились, что такое абстрактное понятие, как производная, помогает решать много жизненных задач.

Оценка работы учащихся на уроке.

Я желаю всем, чтобы ваши знания, умения помогли вам преодолевать препятствия на жизненном пути.

**Задача 1.** Молодой предприниматель Михайлов Юрий в свете экономического кризиса решил выкупить нерентабельное провинциальное перерабатывающее предприятие и пригласил экономиста Гульдерова Германа помочь с расчетами по оптимизации расходов. Одна из задач поставленных перед Германом была следующая: найти, при каких условиях расход жести на изготовление консервных банок цилиндрической формы заданной емкости будет наименьшим.

*Решение.*

Вспомним 3 этапа математического моделирования, применяемые при решении задач на оптимизацию (показ на экране):

- 1 этап. Составление математической модели.
- 2 этап. Работа с составленной моделью.
- 3 этап. Ответ на вопрос задачи.

### 1 этап. Составление математической модели.

Составление модели облегчается тем, что известна форма банки и оговорено, что она должна быть заданной емкости. Это существенно для составления модели. Существенным является также требование, чтобы расход жести на изготовление банки был минимальным. Это требование означает, что площадь полной поверхности банки, имеющей форму цилиндра, должна быть наименьшей; существенны и размеры банки. Несущественны для составления математической модели конкретное (численное) значение емкости банки и вид консервов (мясных, овощных), для которых банка предназначена.

Обозначив емкость банки через  $V$  см<sup>3</sup>, сформулируем задачу: Определить размеры цилиндра с объемом  $V$  см<sup>3</sup> так, чтобы площадь его полной поверхности была наименьшей.

Для решения задачи обозначим радиус основания цилиндра через  $x$ , а высоту его через  $h$  (все измерения в сантиметрах). Тогда объем цилиндра

$$V = \pi x^2 h \Rightarrow h = \frac{V}{\pi x^2}.$$

Полная поверхность цилиндра:

$$S = 2\pi x^2 + 2\pi x h = 2\pi x^2 + 2\pi x \frac{V}{\pi x^2} = 2\pi x^2 + \frac{2V}{x} = \frac{2\pi x^3 + 2V}{x}.$$

Итак,  $S(x) = \frac{2\pi x^3 + 2V}{x}$ .

Так как переменная  $x$  может принимать только положительные значения, решение задачи сводится к нахождению наименьшего значения  $S(x)$  на  $(0; \infty)$ .

### 2 этап. Работа с составленной моделью.

Найдем производную  $S'(x)$ :

$$S'(x) = \left( \frac{2\pi x^3 + 2V}{x} \right)' = \left( \frac{6\pi x^2 x - (2\pi x^3 + 2V)}{x^2} \right) = \frac{4\pi x^3 - 2V}{x^2}.$$

Для нахождения критических точек решим уравнение  $S'(x) = 0$ .

Корень уравнения:  $x = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$ .

При  $x < \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$   $S'(x) < 0$ , а при  $x > \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$   $S'(x) > 0$ .



Следовательно, в точке  $x = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$   $S(x)$  имеет минимум.

X	$(0; \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}})$	$\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$	$(\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}; \infty)$
S'	-	0	+
S	↘	min	↗

Следовательно, функция в этой точке достигает наименьшего значения.

Таким образом, площадь полной поверхности цилиндра, имеющего объем  $V$ , будет

наименьшей при  $h = 2x = 2 \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}} = \sqrt[3]{\frac{4V}{\pi}}$ , т.е. когда цилиндр равносторонний.

### 3 этап. Ответ на вопрос задачи.

Наименьший расход жести на изготовление консервных банок цилиндрической формы заданной емкости будет достигнут при условии, что диаметр основания и высота банки равны между собой.

Полезно обратить внимание ребят на то, что в нашей стране выпускаются ежегодно сотни миллионов банок консервов в жестяной упаковке. Экономия 1% жести на изготовление каждой банки позволит за счет сэкономленного материала дополнительно изготовить несколько миллионов новых банок. Вместе с тем промышленность нередко выпускает консервы в жестяной таре, не обеспечивая наименьший расход материала на изготовление банки. Это обусловлено рядом причин: стремлением минимизации отходов при изготовлении банок, соображениями торговой эстетики. Возможностями транспортировки и т.д.

**Задача 2.** Фрагмент рассказа Л.Н. Толстого «Много ли человеку земли нужно» о крестьянине Пахоме, покупавшем землю у башкир.

- А цена какая будет? – говорит Пахом.

- Цена у нас одна: 1000 рублей за день.

Не понял Пахом.

- Какая же это мера – день? Сколько в ней десятин будет?

- Мы этого, – говорит, - не умеем считать. А мы за день продаем; сколько обойдешь за день, то твое, а цена 1000 рублей.

Удивился Пахом.

- Да ведь это, - говорит, - в день обойти земли много будет.

Засмеялся старшина.

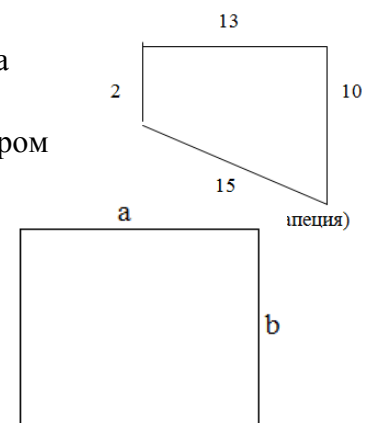
- Вся твоя, - говорит. – Только один уговор: если назад не придешь в день к тому месту, с какого возьмешься, пропали твои деньги.

Фигура, которая получилась у Пахома, изображена на рисунке( на экране).

Обежал он за день, например, прямоугольную трапецию периметром 40 км. С площадью  $S = 78 \text{ км}^2$ .

Проверим, наибольшую ли площадь при этом получил бы Пахом (с учетом того, что участки обычно имеют форму прямоугольника)?

$P = 40 \text{ км}$ .  $a$  – первая сторона,  $20$  –  $a$  – вторая сторона.



$$S = a(20 - a) = -a^2 + 20a.$$

$$S' = -2a + 20 = 0, a = 10.$$

$$S'' = -2 < 0$$

Следовательно, наибольший четырехугольник – квадрат, т.е. наибольшая площадь – 100 м<sup>2</sup>.

Можно сделать вывод, что пахом вполне мог получить земли больше с меньшими усилиями.

**Задача 3.** Гарданов Марсель решил сделать своей маме подарок к 8 Марта и заказал другу юности Сабирову Денису шкатулку из драгоценного металла. В мастерскую он принес кусок листа из этого металла размером 80 X 50 см. Требуется изготовить открытую сверху коробку наибольшей вместимости, вырезая по углам квадраты и загибая оставшиеся кромки.

*Решение.*

Обозначим через  $x$  длину стороны вырезаемого квадрата. Легко видеть, что

$$0 < x < 25.$$

Объем при этом у коробки:

$$V = x(80-x)(50-2x) = 4x^3 - 260x^2 + 4000x.$$

$$V' = 12x^2 - 520x + 4000 = 0,$$

$$x_{1,2} = 100:3 = 33\frac{1}{3}, x^2 = 10.$$

$x_{1,2}$  – посторонний корень по смыслу задачи.

$x^2 = 10$  – единственное решение – высота,  $80 - 20 = 60$  – длина,  $50 - 20 = 30$  – ширина.

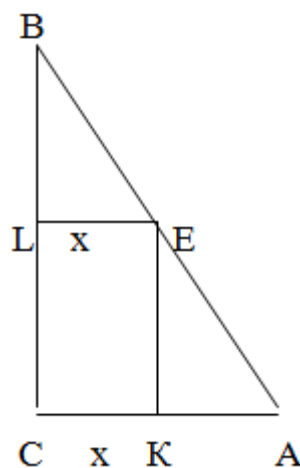
$$V = 10 \cdot 60 \cdot 30 = 18000(\text{см}^3).$$

Задачи для самостоятельного решения.

4. Требуется огородить прямоугольный участок земли площадью 294 м<sup>2</sup> и разделить этот земельный участок забором на 2 равные части. При каких линейных размерах участка длина всего забора окажется минимальной? (14 м, 21 м).

**Задача 4.** Из куска железа в форме прямоугольного треугольника с катетами 2 м и 4 м необходимо вырезать прямоугольник наибольшей площади со сторонами, параллельными катетам треугольника.

*Решение.*



$$\Delta ABC \sim \Delta BLE,$$

$$\frac{AC}{LE} = \frac{BC}{BL},$$

$$\frac{2}{x} = \frac{4}{4 - LC} \Rightarrow LC = 4 - 2x,$$

$$S = x(4 - 2x) = 4x - 2x^2,$$

$$S' = 4 - 4x = 0, x = 1,$$

$$S'' = -4 < 0 - \text{т.маx}$$

$S = 2 \cdot 1 = 2(\text{см}^2)$  – наибольшая площадь.

Соответствующие стороны прямоугольника: 1 см, 2 см.

**Задача 5.** Разрежьте отрезок длиной 18 см на две части так, чтобы приняв их за катеты, получить прямоугольный треугольник с наименьшей гипотенузой.

(9 см, 9 см).

**Задача 6.** Окно имеет форму прямоугольника, периметр которого равен 8 м. Каковы должны быть размеры окна, чтобы оно пропускало наибольшее количество света?

(2 м, 2 м).



**Мартынова  
Галина Ивановна,  
учитель физики  
высшая кв. категория**



## **Урок в 7 классе по физике**

### **Тема: «Мы готовим себе завтрак»**

**Цель:** проявить интерес к изучению физики.

**Оборудование:** 6 яиц (2 вареных), 1 стакан молока, батон, сливочное и растительное масло, электрическая плитка, нож, соленый раствор, сковорода.

#### **Ход урока**

##### **1. Организационный момент. Целеполагание.**

Приветствие. Учитель:

- Дорогие друзья!

Мы пришли к вам в гости, чтобы вместе с вами приготовить завтрак и показать, с какими интересными вопросами физики мы сталкиваемся, приготавливая завтрак, состоящий из 2-х яиц, стакана молока и бутерброда. В качестве главных поваров выступают наши старшеклассники. Им же отведена роль главных знатоков законов и явлений физики. Однако мы надеемся на то, что и вы умеете готовить себе завтрак. А поэтому примите активное участие в том, что здесь и сейчас будет происходить. Яйца мы можем сварить или приготовить яичницу. Молоко вскипятить, из батона приготовить бутерброды с маслом.

##### **2. Основная часть.**

###### **1-ый консультант:**

- На столе 6 яиц. Два из них уже сварены. Как их можно найти среди остальных? Ваши предложения. Нужно не только назвать эти способы, но и разобраться в их физической сути.

Первый способ: Нужно положить яйцо на стол и вращать вокруг вертикальной оси. Вареное яйцо будет вращаться быстрее, чем сырое. Почему? Вареное яйцо вращается как одно целое, сырое же состоит из отдельных жидких частей: желтка и белка. При вращении сырого яйца эти части обладают разной линейной скоростью: чем дальше от оси вращения, тем эта скорость больше, поэтому между частями яйца возникает внутреннее трение, тормозящее движение.

Второй способ: Опустите яйца в соленую воду, и если они одинакового размера, то сырое яйцо будет плавать на большей глубине, чем вареное.

Третий способ: Оригинальный. Нужно укрепить на столе яйца. Затем из ружья выстрелить в них по очереди. В вареных яйцах остается узкий след от пролетевшей пули, а сырые разлетятся на куски во все стороны. Вряд ли кто-то пользуется этим способом, но интересна причина такого разного влияния и действия пули на сырые яйца и вареные.

При попадании пули в сырое яйцо, давление, оказываемое на его жидкое содержимое, будет передаваться по закону Паскаля во все стороны без изменения.

Учитель:

- Отделив вареные яйца от сырых, начинаем готовить завтрак. Варим яйца.

###### **2-ой консультант.**

- В какую воду будем класть сырые яйца? Можно в холодную, а можно в горячую. В холодной воде нагревание происходит одновременно, а в кипящей может треснуть скорлупа яйца, как тонкостенный стакан. При большой разности температур (комнаты и кипятка) вещество внутри яйца расширяется при нагревании очень быстро, и трескается скорлупа. Как этого избежать? Чтобы яйцо не треснуло при опускании в кипяток, нужно положить яйцо на металлическую ложку и медленно погружать его с ложной. Яйца варим от 4 до 10 минут. Что

предпринимают после того, как прошло время, отведенное для варки яиц? (Опускают в холодную воду). Зачем? Скорлупа при быстром охлаждении резко сокращает свои размеры, и в ней образуются микротрещины, которые облегчают процесс снятия скорлупы.

Почему в горах трудно сварить яйцо? Оно может долго находиться в кипящей воде, но оставаться при этом сырым. Так или это?

Температура кипения зависит от внешнего давления. В высокогорных районах атмосферное давление значительно ниже. Чем у поверхности Земли, а с уменьшением давления температура кипения уменьшается. Вблизи вершины Эльбруса она составляет только 82 градуса. Там атмосферное давление равно 0,5 атм.

Учитель:

- А теперь будем готовить яичницу.

Почему мы жарим на масле, а не на воде?

### **3-ий консультант:**

- Наверное, нам необходимо выяснить, чем отличается процесс варки от процесса жарки. Когда мы варим, продукты нагреваются до температуры кипения воды, т. е. до 100 градусов, или чуть более, если добавить соли. Вода выступает, с одной стороны, как среда, обеспечивающая постоянство 100 градусной температуры, с другой- она ограничивает соприкосновение со стенками сосуда. При варке мы нагревает продукты для их размягчения, стремясь этим существенно улучшить усвоение пищи. Белки и крахмал становятся более податливыми. Этот процесс изменяет микроструктуру продуктов, изгоняет из них летучие вещества. Иным становится запах продуктов, меняется их внешний вид и объем, продукты адсорбируют воду.

Когда мы жарим, продукты находятся в масле, т.е. в жидкой среде, температура которой может быть примерно 300 градусов. При такой высокотемпературной обработке существенное значение приобретает процесс окисления продукта. Жареная пища поэтому приобретает процесс окисления продукта. Жареная пища поэтому приобретает иной вкус, жидкость из нее испаряется. Почему же мы все-таки жарим на масле, а не на воде?

Вода, попадая на раскаленную сковородку, температура которой выше 100 градусов, начинает мгновенно испаряться на сковороде, образуя множество капелек- шариков воды, каждый из которых содержит некоторое количество растворенного в ней воздуха. Вследствие нагрева давление внутри шариков возрастает, они лопаются. Разрыв сопровождается возникновением ударной волны, которую мы воспринимаем, как треск и шипение.

Когда мы наливаем масло на разогретую до 300 градусов сковороду, то наблюдаем такое же явление, но при более высокой температуре.

Итак, мы приготовили яичницу.

Учитель: Нам нужно вскипятить молоко. Нельзя забывать, что процесс кипячения молока сопровождается интенсивным и резким увеличением объема, в результате чего мы говорим, что молоко «бежит».

### **4-ый консультант:**

- Молоко- это ценный пищевой продукт. Оно содержит сахар, белки, жиры, минеральные вещества, витамины, ферменты. Сравним процесс кипения воды и молока.

Вначале молоко, как и вода, нагревается в кастрюле благодаря конвекции- перемешивания теплых и холодных масс. Наличие определенного количества жира в молоке приводит к образованию маслянистой пленки. При нагревании растворенный в молоке воздух расширяется и поднимается вверх в виде пузырьков. Внутри каждого происходит испарение жидкости. С повышением температуры и по мере приближения ее к температуре кипения давление внутри пузырьков увеличивается настолько, что, когда оно становится равным внешнему, пузырек лопается, и воздух выходит наружу. Маслянистая пленка на поверхности для пара непроницаема, поэтому пар, вырвавшийся из пузырьков, заставляет ее подниматься. Молоко как бы разбухает, увеличивается в объеме и «убегает», переливаясь через край кастрюли.

Учитель:

- Молоко вскипело. Осталось нарезать батон и приготовить бутерброды.

### **5-ый консультант:**

- Попробуем нарезать хлеб острой и тупой стороной ножа. Тупой стороной ножа резать трудно. Почему? Сила давления одна и та же, а площадь опоры разная. Чем больше площадь опоры, тем больше нужно оказывать давление, поэтому проще и удобнее резать острой частью ножа. Намажем ломтики батона маслом, выложим их на тарелку. Завтрак готов. И сделано это не без участия физики. Когда он будет съеден, каждый из нас получит в запас определенное количество энергии для своей внутренней энергетической установки. И этот запас энергии можно подсчитать.

100 г. хлеба, окисляясь в организме дают 877 кДж энергии.

20 г. Масла- 832 кДж.

2 яйца- 754 кДж.

1 стакан молока- 544 кДж.

В сумме запас энергии составит 3013 кДж.

Чтобы израсходовать такое количество энергии, нужно, например, 335 раз равномерно подняться на 5 этаж. Ведь человек массой 60 кг. На один подъем 15 м. расходует 9 кДж энергии.

### 3. Итоги

Учитель:

- Вот и закончилось приготовление завтрака с физикой. Надеюсь, друзья, вам было интересно и вы узнали много нового.

Эйнштейн: «Этот большой мир существует независимо от нас, людей, и стоит перед нами как огромная, вечная загадка, доступная, однако, по крайней мере от части, нашему восприятию и нашему разуму».





## Цикловые методические объединения



## Над сборником работали:

### Методический совет в составе:

Яковлева Марина Анатольевна  
Федорова Наталья Дмитриевна  
Скобелева Софья Альбертовна  
Рогачева Ирина Борисовна

Смирнова Фрэн Мусаевна  
Лисовицкая Галина Анатольевна  
Аветисян Ануш Заветовна  
Наумова Галина Никитовна



141410, Моск.обл.,г.Химки, Молодёжный проезд, 4  
тел-факс 8(498)720-48-10  
e-mail [info@prestige25.ru](mailto:info@prestige25.ru)  
сайт школы <http://prestige25.r>