



# Образование Нижекамского муниципального района

2018



## ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРНОЙ И ГРУППОВОЙ РАБОТЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

*Дементова Татьяна Николаевна,  
методист учебно-организационного  
отдела управления образования*

Ум – хорошо, а два – лучше».

*Народная мудрость.*



Как повысить эффективность процесса обучения? Успех обучения зависит от способов достижения целей, иначе говоря, от выбранных методов. У учителя одна проблема - как провести урок, какими методами, средствами, формами необходимо воспользоваться, чтобы он был интересен учащимся.

Заложенные в Федеральном государственном образовательном стандарте второго поколения основы формирования универсальных учебных действий подчёркивают, что школа должна усиливать личностное развитие и безопасную социальную включенность выпускников в жизнь общества

Что дают универсальные учебные действия?

– обеспечивают учащемуся возможность самостоятельно ставить учебные цели в различных видах деятельности (при проведении эксперимента, исследования и т.п.), искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, уметь контролировать и оценивать учебную деятельность, в том числе и при работе в группе и ее результаты;

– создают условия развития личности и ее самореализации на основе «умения учиться» и сотрудничать со взрослыми и сверстниками;

– обеспечивают успешное усвоение знаний, умений и навыков, формирование картины мира, компетентностей в любой предметной области познания.

Личностные УУД

Личностными результатами обучения физике являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости различного использования достижений науки и технологии для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

- формирование ценностных отношений друг к другу, к учению, к результатам обучения.

Примерами формирования личностных УУД на уроках физики могут быть следующие типовые задания:

Задание №1. «Исключи лишнее».

*Цель:* Мотивация учения, развитие интереса к физике, положительного отношения к процессу познания, формирование личностных качеств: внимательность, логическое мышление.

*Форма выполнения задания:* индивидуальная и работа в парах.

*Описание задания:* Данное задание учит «слушать и слышать» друг друга, терпению при работе в паре и в то же время умению не терять при общении свою индивидуальность, т.е. также способствует формированию представлений о ценности человеческой личности.

*Материалы:* карточка с заданием, карандаши.

*Инструкция:* В этом задании учащиеся должны каждый самостоятельно найти лишний термин и вычеркнуть его, а работая в паре проверить товарища и объяснить друг другу ошибки.

1. Сила, ньютон, время, масса. (Время)
2. Масса, километр, килограмм, дециметр. (Масса)
3. Плотность, движение, время, скорость. (Движение)
4. Миллиметр, динамометр, часы, спидометр. (Миллиметр)
5. Термометр, весы, насос, динамометр, мензурка. (Насос)

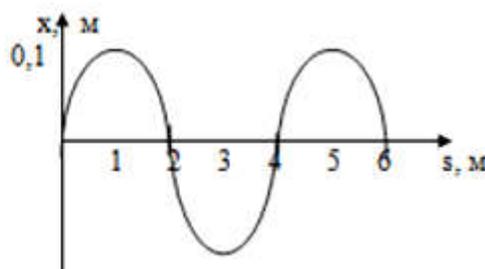
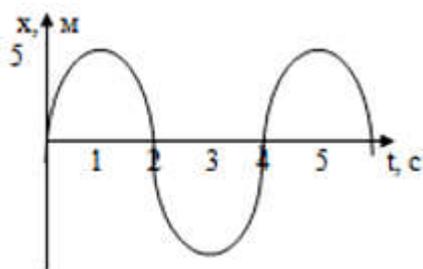
Задание №2.

Закрепление по теме «Механические колебания и волны» путем сравнения графика колебаний и графика волны.

*Цель:* Формирование познавательных навыков, мотивации учения, развитие интереса к физике, положительного отношения к процессу познания, формирование личностных качеств: трудолюбие, логическое мышление, заинтересованность.

*Форма выполнения задания:* индивидуальная.

*Описание задания:* учащиеся отвечают на вопросы письменно, придумывают новые параметры и строят графики.



1. В чем сходство и отличие двух графиков?
2. Какие физические величины можно найти из графика колебаний?
3. Какие физические величины можно найти из графика волны?

Изучаемый материал связывается воедино, развивается логическое мышление, навыки самостоятельной работы, повышается активность обучающихся, растет интерес к предмету.

Регулятивные УУД

Регулятивные учебные действия обеспечивают организацию обучающимся своей деятельности, к ним относятся:

- целеполагание, как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что известно и усвоено обучающимися, и того, что еще неизвестно;
- планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата;
- составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование - предвосхищение результата и уровня усвоения его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция - внесение необходимых дополнений и корректив в план, и способ действия в случае расхождения от эталона;
- оценка - выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
- волевая саморегуляция, как способность к мобилизации сил и энергии,
- способность к волевому усилию, преодолению препятствия.

Для диагностики и формирования регулятивных универсальных учебных действий применяю такие типовые задания:

Задание № 1. «Найди ошибки»

Решение специальных заданий на выявление ошибок различного уровня и вида: логических, случайных и преднамеренных, математических вызывают у учащихся большой интерес, формируют положительное отношение к процессу познания, личностные качества: трудолюбие, логическое мышление, заинтересованность. Развивают внимательность, навыки по быстрому и эффективному поиску логических ошибок, умение прислушиваться к аргументам других участников, умение показать и отстоять правильность полученного ответа.

*Форма выполнения задания:* индивидуальная и работа в парах.

*Карточка – задание.*

Найти ошибки и исправить их. Объяснить, какой материал не усвоен и поэтому автор ошибся.

1. Электрический заряд можно делить бесконечно.
2. Протон – это частица, не имеющая заряда.
3. Атом в целом имеет положительный заряд.
4. Вблизи заряженных тел действие поля слабее, а при удалении от них поле усиливается.
5. В состав ядра атома входят частицы: протоны и электроны.
6. Атомы всех химических элементов одинаковы.
7. Главной характеристикой химического элемента является число нейтронов.

После выполнения задания, взаимопроверка, обсуждение ошибок.

Задание №2. «Экспериментальная задача»

Тема «Закон сохранения энергии».

Решение экспериментальных задач, формирует у обучающихся умение проводить наблюдения и описывать их, задавать вопросы и находить ответы на них опытным путем, т.е. планировать проведение простейших опытов, проводить прямые измерения при помощи наиболее часто используемых приборов, представлять результаты измерений в виде таблиц, делать выводы на основе наблюдений, находить простейшие закономерности в протекании явлений.

*Форма выполнения задания:* групповая и индивидуальная. *Карточка – задание.*

На сколько процентов уменьшится энергия свободно падающего упругого теннисного мячика, при одном соударении с поверхностью стола? Оборудование: штатив с лапкой, линейка, теннисный мячик.

Учащиеся работают в группах. Решают задачу, применяя закон сохранения энергии, получают физическую формулу, проводят эксперимент, делают необходимые измерения и представляют результат в числовом виде. По результатам опыта делают вывод. Учащиеся отвечают на вопросы: Можно ли сказать, что эта часть энергии исчезла? Значит ли это, что закон сохранения энергии нарушается?

(Ответ: полная механическая энергия уменьшается и переходит в теплоту, но всеобщий закон сохранения механической энергии выполняется всегда).

Познавательные УУД

В познавательных универсальных действиях выделяют общеучебные действия, включая знаково-символические; логические и действия постановки и решения проблем. Они включают действия исследования, поиска и отбора необходимой информации, ее структурирования; моделирования изучаемого содержания, логические действия и операции, способы решения задач.

В стандартах второго поколения рассматриваются следующие метапредметные результаты обучения физике в основной школе: овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей или явлений, что наиболее актуально для такого учебного предмета как физика. Где же идет развитие познавательных универсальных учебных действий при изучении физики? Потребность в изучении физики формируется у учащихся в процессе реального усвоения ими физических теоретических и экспериментальных знаний. Данный процесс является цепным: успешное

усвоение знаний ведет к возникновению новой познавательной потребности, которая в свою очередь способствует усвоению новых знаний.

Задание №1.

Тема «Свободное падение без начальной скорости»

*Цель:* развитие творческого мышления, овладение наиболее продуктивными методами учебно-познавательной деятельности.

*Форма выполнения задания:* индивидуальная и коллективная.

*Учитель:* При свободном падении часто рассматриваются случаи, когда тело падает без начальной скорости. Выясним, чему равны пути проходимые телом за равные, последовательные промежутки времени.

*Учитель:* Если, то чему пропорциональны пути проходимые телом за равные последовательные промежутки времени?  $V_0 = 0 \text{ м/с}$

*Ученик:*  $l_1: l_2: l_3: \dots: l_n = 1: 3: 5: \dots: (2n-1)$

*Методические замечания:* (Это отношение было получено методом математического расчета при прохождении темы: «Равноускоренное движение».)

*Учитель* предлагает учащимся получить это выражение более простым способом (графическим). Учащиеся предлагают свои способы решения. Строят график зависимости  $V(t)$  для свободного падения.

*Методические замечания учителя:* Для любого движения в координатных осях  $V(t)$  пройденный путь равен велик площади фигуры ограниченной сверху графиком зависимости, а снизу осью времени. В данном случае это будет площадь треугольника.

*Учитель:* Чему будет равен путь, проходимый телом при свободном падении за 1-ю секунду?

*Ученик:*

*Учитель:* Чему равен путь пройденный телом за 2-ю, 3-ю, 4-ю секунды.

(не все учащиеся справились с заданием)

*Учитель:* Посмотрите внимательно на рисунок, сколько треугольников, равных первому, можно разместить на площади этой трапеции?

*Ученик:*

Учащиеся из данных вычислений делают вывод  $l_1:l_2:l_3: \dots: l_n = 1: 3: 5: \dots: (2n-1)$

Задание №2. «Ситуативная задача»

Тема «Простые механизмы»

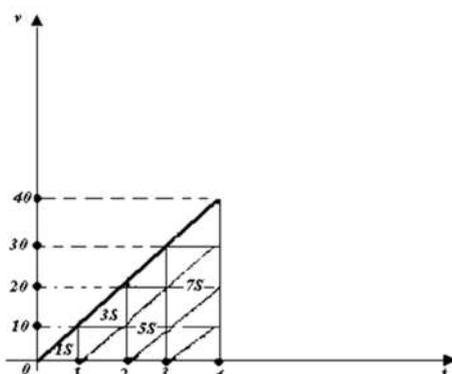
*Цель:* формировать положительное отношение к процессу познания, развивать умение анализировать объект, осуществлять сравнение, выделять общее и различное, устанавливать аналогии.

*Форма выполнения задания:* индивидуальная и коллективная.

*Постановка проблемной ситуации.*

Пусть  $g \approx 10 \text{ м/с}^2$  для простоты  $V_0 = 0 \text{ м/с}$ , то  $V = gt$

V	0	10	20
t	0	1	2



Ученикам дается тяжелая сумка предлагается воспользоваться палкой для облегчения переноса груза.

Вопрос: Покажите нам, как расположить палку, на которой висит груз, на плече так, чтобы сила давления на плечо была наименьшей? (Почему вы считаете, что груз должен располагаться именно в этой точке?).

Учащиеся пытаются решить поставленную задачу.

Изучаются теоретические вопросы: 1. Определение рычага. 2. Основные составляющие конструкции рычага.

*Практическая ситуация*

Ребятам, предлагается в ходе мини-эксперимента вывести условие равновесия рычага.

*Эксперимент:*

У Вас на столах лежат линейки и гири. При помощи обычного карандаша и линейки получите качели и уравновесьте на них гири 10 г и 20 г. Получилось? Учитель демонстрирует учащимся рычаг, на котором уравновешены неравные силы.

Вопрос. Как такое могло случиться, что сила 1 Н уравнивает силу в 2 Н? Какую закономерность вы наблюдаете?

Ответ: плечи неравные.

Вопрос: Во сколько раз сила, приложенная к правому концу рычага больше? А плечо этой силы во сколько раз меньше?

Ответ: в 2 раза; в 2 раза.

Итак, мы вывели «условие равновесия рычага».

Отношение сил обратно пропорционально отношению их плеч.

Именно это правило равновесия рычага и вывел Архимед.

Коммуникативные УУД

Коммуникативные УУД обеспечивают социальную компетентность и сознательную ориентацию учащихся на позиции других людей (прежде всего, партнера по общению или деятельности), умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Видами коммуникативных действий являются:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешение конфликтов - выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера;
- умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

Задание №1 «Составление кроссвордов».

*Цель:* Формирование коммуникативных действий, направленных на структурирование информации по данной теме, умение сотрудничать в процессе создания общего продукта совместной деятельности, прислушиваться к аргументам других участников и учитывать их в своей позиции.

*Форма выполнения задания:* групповая работа.

Класс делится на группы. Каждой команде, вручается конверт с набором букв. Из этих букв необходимо составить слово, используя все буквы (слово одно – например, “Электростатика”). Затем каждая команда составляет кроссворд с использованием этого слова и слов по данной теме. Побеждает та команда, которая правильно и больше другой команды составит слов в кроссворде.

Задание №2 «Взаимопомощь»

*Цель:* развивать умение вести диалог в парах, т.е. оказывать взаимопомощь, осуществлять взаимопроверку.

*Форма выполнения задания:* индивидуальная и работа в парах.

*1. Этап*

Я знаю, умею и расскажу тебе (10 карточек), переход осуществляется через 3 минуты.

Рассматриваемые вопросы:

1. Математический маятник
2. Пружинный маятник
3. Характеристики колебательного движения, связь между ними.

*2. Этап*

Решить задачу и правильно её оформить.

Поменяться карточками с решенными задачами и осуществить взаимопроверку.

Любой учитель, стремится воспитать ученика умеющего учиться. Психологи определили, что «инкубатором» самостоятельного мышления, познавательной активности ребенка является не индивидуальная работа под руководством взрослого, а сотрудничество в группах совместно работающих детей. Одной из организационных форм обучения в ФГОС является групповая (парная) система обучения. Групповая деятельность предполагает вместо традиционной формулы обучения «УЧИТЕЛЬ-УЧЕНИК» более сложное соотношение: «УЧИТЕЛЬ-КОЛЛЕКТИВ-УЧЕНИК». В основу метода учебного сотрудничества лежит совместная деятельность, поиск разнообразных видов взаимодействия: работа в малых группах, бригадах, парах.

Групповая форма деятельности универсальна.

Её можно использовать на всех этапах урока:

#### **А) При проверке домашнего задания**

1) Большой интерес у учащихся вызывает взаимный опрос. Например: методика опроса по рядам. Один ряд задает вопросы по данной теме другому ряду (по собственному выбору, причем какой ряд будет отвечать, решается на уроке). О проведении такого опроса предупреждаются учащиеся заранее. Такая методика опроса очень нравится учащимся 7-9 классов и называется в каждом классе по-разному, например: «Игра в дознавателей», «Эстафета», «Спроси товарища», «Судьи и обвиняемые» и так далее. Количество вопросов должно совпадать с числом учащихся 2 ряда (один вопрос по заданному параграфу – два вопроса на повторение данной темы). Необходимо заранее выбрать координатора (либо его назначает учитель, либо сами учащиеся). Координатор следит за количеством вопросов и за тем, чтобы вопросы не повторялись. Он же предоставляет отпечатанный вариант вопросов, тем самым создавая копилку вопросов по определенной тематике. Отвечающие понимают, что каждый из их ряда будет отвечать и даже слабые учащиеся стараются выучить материал, в противном случае, этот ряд теряет право быть «дознавателем» на следующих уроках. В случае с затруднением ответа на вопрос отвечает тот, кто его задал. Учащиеся с полной ответственностью относятся к придумыванию вопросов. Качество предлагаемых вопросов улучшается от урока к уроку. При проведении такого опроса оценку получает координатор и отвечающие, все остальные получают бонусные баллы, которые могут использовать по своему усмотрению. Такую групповую работу можно проводить часто.

Задание №2

Команды получают одинаковые карточки и стрелками соединяют обозначение физической величины с её единицей и названием. Время выполнения 1 минута.

V	м	Плотность
S	кг	Скорость
s	м/с	Время
$\rho$	с	Сила
m	Н	Масса
v	Н/кг	Ускорение свободного падения
h	кг/м <sup>3</sup>	Объём

g	$m^2$	Путь
F	$m^3$	Площадь
T	m	Высота

3) Экспериментальные домашние задания (проведение опыта лучше проводить парами).

Тема: Простые механизмы. Рычаг.

Задание №1 Уравновесьте с помощью карандаша линейку. Не меняя положения карандаша уравновесьте с одной стороны рычага одну монету, с другой стороны три таких же монеты. Измерьте плечи приложенных к рычагу сил и проверьте выполнения правила рычага.

Проведя дома эксперимент ученики учатся самостоятельно мыслить, развивать свои практические навыки, повышается интерес к предмету физика.

4) Для старших классов, одной из интересных форм проверки домашнего задания может быть создание рецензия параграфа учебника. Эта рецензия составляется дома двумя группами (по 4 человека) по желанию, а на уроках зачитывается и обсуждается всем классом. За удачную рецензию, по мнению всего класса, одна из групп получает одинаковые хорошие оценки. Другой группе можно поставить бонус или ввести в минус, если работа была выполнена не качественно. Причем решение об оценках и бонусах принимает класс и практика показала, относятся они к оцениванию очень серьезно.

Схема рецензии:

1. Краткий перечень основных вопросов параграфа
2. Характеристика метода изложения этих вопросов
3. Положительные и отрицательные стороны изложения
4. Степень доступности материала
5. Сравнение качества изложения материала в учебнике и научно-популярной книге (что приветствуется) или интернет-ресурсах.

При написании таких рецензий развивается речь учащихся, воспитывается самостоятельность мышления и умение глубже вникать в изложенный материал, повышает познавательный интерес к предмету. Для учителя же такие рецензии дают информацию о слабых местах в знаниях и умениях учащихся, позволяют выяснить те моменты, которые остались непонятыми.

#### **Б) При изучении нового материала**

Такая работа может вестись в трех направлениях:

1. Организация самостоятельной работы учащихся на уроке с учебником и другой литературой
2. Подготовка к проведению уроков-семинаров, уроков-монтажей или уроков – конференций

В 11 классе, когда учащиеся определились с выбором экзамена по выбору и подготовкой к ЕГЭ и интерес к другим предметам резко падает, для повышения эффективности обучения можно использовать уроки-конференции. Можно их проводить в сдвоенных классах, можно с привлечением другого учителя-предметника, например учителя биологии или химии.

Пример: урок в 11 классе по теме: Радиоактивность. Биологическое действие радиоактивных излучений».

Форма урока – конференция представителей различных лабораторий научно-исследовательского центра. Каждая группа-лаборатория имеет свое название: «Биологи», «Историки», «Литераторы», «Физики». Представители лабораторий по очереди выступают с докладами и презентациями или видеofilmами (заранее устанавливается лимит времени), которые становятся предметом обсуждения остальных участников конференции. Поскольку материал новый, многие сведения, излагаемые на уроке вызывает большой интерес у учащихся.

«Физики» рассказали о применении ядерной энергетики

«Химики» - о существовании радиоактивных изотопах

«Историки» - авариях на атомных электростанциях

«Биологи» - о воздействии радиации

«Литераторы» - собирают разные интересные факты (например: согласно исследованиям, которые провела группа американских ученых, природный антиоксидант ресвератрол, который содержится в красном вине и фруктах, способен препятствовать некоторым повреждениям, которые вызывает радиационное излучение и т.д.)

Критерии оценки:

- выступает вся группа, четкий логичный рассказ, удачная презентация, приводятся примеры, выделяется текст для записи - 5
- вся группа, четкий логичный рассказ, приводятся примеры - 4
- выступает вся группа, неточности в рассказе - 3

Необычная форма проведения урока делает коллективную познавательную деятельность учащихся активной и творческой. Стимулирует их самостоятельность, интерес к самому процессу деятельности.

Очень интересно прошел дополнительный урок, посвященный ученым-лауреатам Нобелевской премии.

План доклада об учёном

1. Данные об учёном (годы жизни, место рождения, социальное происхождение).
2. Факты жизнедеятельности (детство, годы учёбы, увлечения).
3. Мировоззрение, гражданские, политические, личностные качества.
4. Вклад в развитие физики

**В) При закреплении материала**

Решение задач возможно в парах. В процессе решения ученики обсуждают его между собой, что так же способствует улучшению качества знаний.

Но интереснее происходит работа в группах по 4-6 человек. Сам класс преобразуется в подобие круглого стола. Где ребенок видит своих одноклассников, имеет возможность посоветоваться или помочь слабому товарищу при выполнении задания, выполняя при этом функции учителя.

**Г) При проведении практических работ.**

Роль учителя. Учитель является не информатором, а организатором, координатором, консультантом, как для учащихся внутри одной группы, так и между группами.

Примеры заданий для групповой работы на уроках физики.

Урок физики в 7 классе по теме «Сила трения»

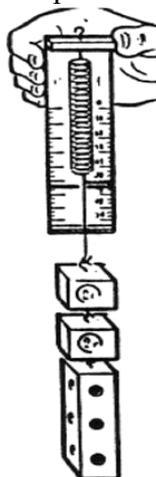
Группа N1

Сравнение сил трения покоя, скольжения, качения и веса тела.

Приборы и материалы: 1) динамометр, 2) брусок деревянный, 3) грузы с двумя крючками - 2 шт., 4) карандаши круглые - 2 шт.

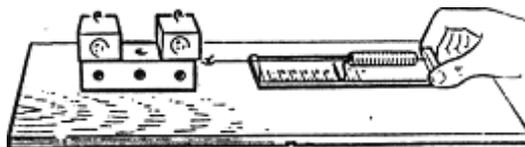
Порядок выполнения работы

1. Вычислите цену деления шкалы динамометра.
2. Измерьте вес бруска с двумя грузами при помощи динамометра



Результат измерения веса запишите в тетрадь.

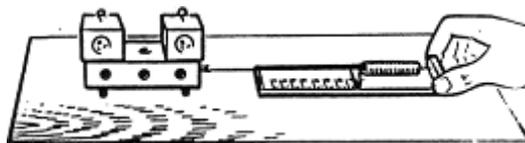
3. Измерьте максимальную силу трения покоя бруска по столу. Для этого положите брусок на стол, а на брусок - два груза; к бруску прикрепите динамометр и приведите брусок с грузами в движение



Запишите показание динамометра, соответствующее началу движения бруска.

4. Измерьте силу трения скольжения бруска с грузами по столу. Для этого перемещайте брусок с грузами равномерно по столу при помощи динамометра. Результат измерения силы запишите в тетрадь.

5. Измерьте силу трения качения бруска по столу. Для этого положите брусок с двумя грузами на два круглых карандаша и перемещайте равномерно брусок по столу при помощи динамометра.



Результат измерения силы запишите в тетрадь.

6. Ответьте на вопрос: какая сила больше:

- а) вес тела или максимальная сила трения покоя?
- б) максимальная сила трения покоя или сила трения скольжения?
- в) сила трения скольжения или сила трения качения?

Группа N2

Изучение зависимости силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей

Приборы и материалы: 1) динамометр, 2) трибометр, 3) грузы с двумя крючками - 2 шт., 4) лист бумаги, 5) лист наждачной бумаги.

Порядок выполнения работы

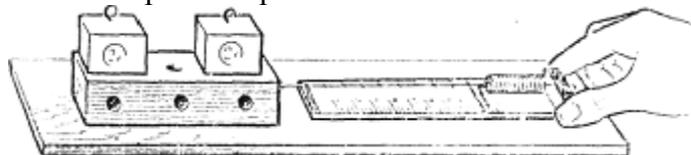
1. Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений:

Вид трущихся поверхностей	Сила трение скольжения, Н
Дерево по дереву	
Дерево по гладкой бумаге	
Дерево по наждачной бумаге	

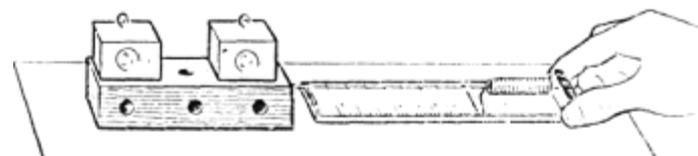
2. Вычислите цену деления шкалы динамометра.

3. Измерьте силу трения скольжения бруска с двумя грузами:

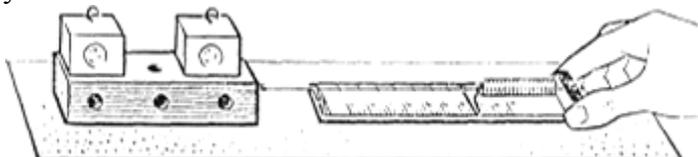
а) по поверхности линейки трибометра



б) по гладкой бумаге



в) по наждачной бумаге



4. Результаты измерений запишите в таблицу.

5. Ответьте на вопросы:

1) Зависит ли сила трения скольжения:

- а) от рода трущихся поверхностей?
- б) от шероховатости трущихся поверхностей?

2) Какими способами можно увеличить и уменьшить силу трения скольжения?

Группа N3

Изучение зависимости силы трения скольжения от силы давления и независимости от площади трущихся поверхностей

Приборы и материалы: 1) динамометр, 2) трибометр, 3) грузы с двумя крючками - 2 шт.

Порядок выполнения работы

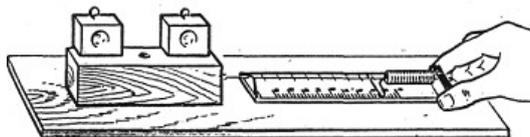
1. Вычислите цену деления шкалы динамометра.

2. Положите на линейку трибометра брусок большой гранью, а на него - груз и измерьте силу трения скольжения бруска по линейке



3. Положите на брусок второй груз и снова измерьте силу трения скольжения бруска по линейке.

4. Положите на линейку брусок меньшей гранью, поставьте на него опять два груза и снова измерьте силу трения скольжения бруска по линейке



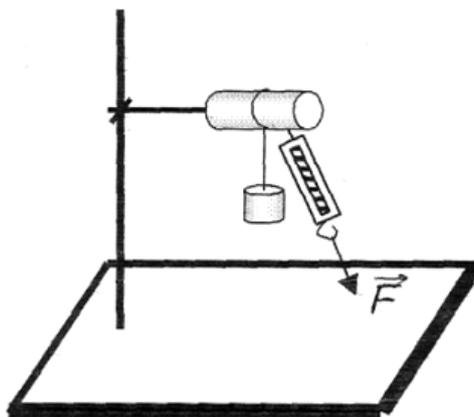
5. Ответьте на вопрос: зависит ли сила трения скольжения:

- а) от силы давления, и если зависит, то как?
- б) от площади трущихся поверхностей при постоянной силе давления?

Группа N4

Приборы и материалы: 1) гири с проволочной петлей, 2) динамометр, 3) нить, 4) штатив с укрепленным на нем стержнем, 5) вазелиновое масло.

Соберите установку, изображенную.



Ответьте на вопросы:

- 1) Сумму каких сил показывает динамометр?
- 2) Чему равна сила трения при равномерном подъеме гири?
- 3) Какую роль играет смазка?

Тема: Гипотеза о дискретном строении вещества. Наблюдения, подтверждающие дискретное строение вещества.

*Задача учителя:* подвести учащихся к пониманию того, что тела не являются сплошными, что они состоят из отдельных частичек, между которыми есть промежутки.

Задание 1: Измерив первоначально объёмы однородных жидкостей в двух стаканах, перелейте жидкости в третий стакан. Измерьте объём смешанных однородных жидкостей.

Оборудование: два стакана с водой, пустой стакан большей ёмкости, мензурка.

Вопрос: Чему равен конечный объём смешанных однородных жидкостей?



$$V_1 + V_2 = V_{об}$$

Задание 2: Измерьте первоначальные объёмы жидкости в стакане и соли. Смешайте соль с водой. Измерьте объём полученного раствора.

Оборудование: стакан с водой, соль, мензурка, пустой стакан.

Вопросы: Чему равен суммарный объём разнородных веществ? Как объяснить результат опыта?



$$V_{в} + V_{с} (><=) V_{об}$$

Задание 3: Опустите кристаллик марганцовки в пробирку с водой. Помешивая палочкой, наблюдайте изменение цвета воды.

Оборудование: пробирка с водой, марганцовка, стеклянная палочка. Вопросы: Почему вода изменила цвет? Какое явление вы наблюдали?

Задание 4: Опустите кристаллик марганцовки в пробирку с водой. Помешивая палочкой, наблюдайте изменение цвета воды. Перелейте небольшую часть раствора в пробирку с чистой водой. Оборудование: две пробирки с водой, марганцовка, стеклянная палочка. Вопросы: Какое явление вы наблюдаете? Какие выводы можно сделать из этих опытов о делимости вещества?

Тема: Диффузия. Наблюдения, подтверждающие дискретное состояние вещества.

Задача учителя: подвести учащихся к пониманию того, что тела состоят из частиц, находящихся в постоянном движении. Задание 1: Откройте флакон с одеколоном. Смочите кусочек ваты одеколоном. Вопросы: Что вы почувствовали? Как можно объяснить распространение запаха одеколона с точки зрения молекулярного строения вещества? Какое явление вы наблюдали?

Задание 2: В пробирку с водой киньте кристаллик марганцовки. Оборудование: стакан с водой, марганцовка. Вопросы: Что вы наблюдаете? Какое явление происходит? О чём свидетельствует явление диффузии?

Задание 3: В пробирку с холодной и горячей водой киньте по кристаллику марганцовки.

Оборудование: стакан с холодной и стакан с горячей водой, марганцовка.

Вопросы: Что вы наблюдаете? Какое явление вы наблюдаете? Где быстрее происходит это явление: в холодной или горячей воде? Почему? О чём свидетельствует явление диффузии?

Задание 4: Одновременно откройте флакон одеколона и опустите кристаллик марганцовки в воду.

Оборудование: стакан с водой, марганцовка, флакон одеколона.

Вопросы: Что вы наблюдаете? Какое явление вы наблюдаете в обоих опытах? Где быстрее происходит диффузия: в жидкостях или газах?

Тема: Взаимодействие частиц вещества

Задача учителя: Подвести учащихся к пониманию того, что между молекулами вещества существуют силы взаимодействия.

Задание 1: Возьмите два куса пластилина и прижмите их друг к другу.

Вопросы: Соединились ли куски пластилина между собой? Как вы думаете, почему?

Задание 2: Приведите в соприкосновение два куска парафина. Соединились ли куски?

Нагрейте куски парафина на спиртовке до размягчения и снова приведите их в соприкосновение.

Оборудование: два куска парафина, спиртовка.

Вопросы: Что вы наблюдали в двух случаях? Сравните результаты. Почему размягчённые куски парафина соединились?

Задание 3: Сожмите пальцами кусок резины и отпустите.

Вопрос: Почему резина восстанавливает первоначальную форму после прекращения сжатия?

Задание 4: Положите две смоченные водой стеклянные пластинки друг на друга. Попробуйте перемещать их относительно друг друга.

Оборудование: стакан с водой, две стеклянные пластинки.

Вопрос: Почему трудно перемещать одну пластинку по поверхности другой?

Задание 5: Зачистите два свинцовых цилиндра и прижмите их друг к другу. Возьмите грузик весом, например, в 3 Н и подвесьте его к одному из цилиндров.

Оборудование: свинцовые цилиндры, струг, грузы.

Вопрос: Почему цилиндры удерживаются вместе и удерживают груз?

Среди недостатков групповой формы работы наиболее существенными являются: трудности комплектования групп, т.к. учащиеся в группах не всегда в состоянии самостоятельно разобраться в сложном учебном материале и избрать оптимальный путь его изучения. В результате, слабые ученики с трудом усваивают материал, а сильные нуждаются в более трудных, оригинальных заданиях, задачах. Только в сочетании с другими формами обучения учащихся на уроке - фронтальной и индивидуальной - групповая форма организации работы учащихся приносит ожидаемые положительные результаты. Сочетание этих форм, выбор наиболее оптимальных вариантов этого сочетания определяется учителем в зависимости от решаемых учебно-воспитательных задач на уроке, специфики содержания, его объема и сложности, от специфики класса и отдельных учеников, уровня их учебных возможностей и, конечно, от стиля отношений учителя и учащихся, отношений учащихся между собой, от той доверительной атмосферы, которая установилась в классе, постоянной готовности оказывать друг другу помощь.

Основные противопоказания при организации групповой работы.

1. Недопустима пара из двух слабых учеников.
2. Учащиеся, которые по каким бы то ни было причинам отказываются сегодня работать вместе, нельзя принуждать к общей работе (а завтра стоит им предложить снова сесть вместе).
3. Если кто-то пожелал работать в одиночку, не стоит ему запрещать.
4. Нельзя требовать абсолютной тишины во время совместной работы. Бороться надо лишь с возбужденными выкриками, с разговорами в полный голос.
5. Для того чтобы групповая работа давала желаемый развивающий эффект, учителю необходимо отслеживать перераспределение ролей между учащимися.

Таким образом, использование групповых форм работы на уроках физики позволяет добиться решения основной задачи: развития познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развития критического и творческого мышления. Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед образовательным учреждением задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

#### Литература

1. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика, 7 класс.
2. Щербакова Ю.В. «Занимательная физика на уроках и внеклассных мероприятиях» М. «Глобус» 2010.
3. Андреева Л.В. статья «Развитие универсальных учебных действий у учащихся на уроке физики»

## **ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК ПО ФИЗИКЕ, БИОЛОГИИ В 7 КЛАССЕ ПО ТЕМЕ: «ДИФфуЗИЯ В ТВЕРДЫХ, ЖИДКИХ, ГАЗООБРАЗНЫХ ТЕЛАХ. ДИФфуЗИЯ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ»**

*Исаева Ольга Геннадьевна, учитель физики,  
Шумкина Нина Павловна, учитель биологии  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №21» НМР РТ*

Имея ввиду чрезвычайно важную роль диффузии в природе, ее широкое применение на практике, мы сочли необходимым расширить знания учащихся о ней через проведение интегративного урока.

Цель урока для учителя: Создать условия для понимания учащимися предметов изучения науки физики и биологии.

Цель урока для учащихся: Понять, что представляет собой диффузия, ее роль в повседневной жизни.

Задачи:

Способствовать развитию универсальных учебных действий:

- познавательных УУД: анализа информации, классификации, конкретизации, моделирования и экспериментирования, установления причинно-следственных связей, обобщения и формулирования выводов;
- личностных УУД (ЛУУД): осознанию личностного значения изучения темы;
- регулятивных УУД (РУУД): целеполагания, рефлексии, самооценивания;
- коммуникативных УУД (КУУД): умение публичного мини-выступления, изложения своего мнения, аргументации его.

Методы, приемы работы: объяснение нового материала; рефлексия по окончании урока; практические методы: простейшие эксперименты.

Материалы и оборудование: распечатанные на каждого учащегося материалы приложений; медиа проектор, компьютер, экран, лабораторное оборудование:

1. духи;
2. сосуды с холодной и горячей водой;
3. пробирка с кристаллами перманганата калия, закрытая пробкой;
4. пипетка;
5. медный купорос.

Формы организации учебной деятельности: фронтальная, групповая, работа в парах, индивидуальная.

Ход урока

I. Организационный момент

Учитель биологии сообщает тему урока и говорит о том, что сегодня не совсем обычный урок. На уроке присутствуют 2 учителя – биологии и физики. Это обусловлено тем, что к изучению темы мы подойдем с позиций физики и биологии. Предлагаем вам посмотреть и прочитать пословицы на доске:

1. Ложка дёгтя в бочке мёда.
2. Нарезанный лук пахнет и жжёт глаза сильнее.
3. Тухлое яйцо портит всю кашу.
4. На мешке с солью и верёвка солёная.
5. Овощной лавке вывеска не нужна.
6. Человек, который поджжёт свою бороду, первый чувствует запах.
7. Капля яду ведро молока портит.



*Исаева О.Г.*



*Шумкина Н.П.*

8. Запах мускуса не скроешь.
9. Волка нюх кормит.
10. Бежал на запах мяса, думал – плов, а прибежал, глядит: клеймят ослов.

О каком физическом явлении все эти пословицы? В чем проявляется данное явление в каждой пословице?

## II. Повторение (фронтальный опрос)

Учитель физики:

Объясните увеличение (уменьшение) объема тела при нагревании (охлаждении) с помощью гипотезы о строении вещества. *(Все тела состоят из мельчайших частиц, между которыми существуют промежутки. При нагревании и охлаждении тел их размеры изменяются в связи с тем, что частицы удаляются друг от друга или сближаются друг к другу).*

Как проверить достоверность гипотезы? *(Объяснение опытов).*

Почему все тела нам кажутся сплошными? *(Частицы вещества очень малы и не видны невооруженным глазом).*

Что такое молекула? *(Молекула – мельчайшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства).*

Отличаются ли между собой молекулы одного и того же вещества? (Молекулы одного и того же вещества одинаковы и не зависят от состояния вещества). Разных веществ?

## III. Изучение новой темы (выполнение эксперимента и беседа с учащимися).

Учитель физике предлагает провести опыты:

В два одинаковых стакана наливается вода – в один горячая, в другой холодная. Берем пакетики с заваркой и опускаем в стаканы. Что наблюдаем? (ответы учащихся). В стаканах происходит окрашивание воды, но за разное время, так как разная температура.

Берем духи и разбрызгиваем в начале кабинета. Что происходит? (ответы учащихся). Запахов духов распространяется по всему кабинету.

Как мы можем объяснить эти опыты? Заслушиваются ответы учащихся.

**Диффузия** (лат. diffusio - распространение, растекание, рассеивание, взаимодействие) - процесс взаимного проникновения молекул одного вещества между молекулами другого, приводящий к самопроизвольному выравниванию их концентраций по всему занимаемому объёму. В школьных учебниках диффузия определяется как проникновение частиц одного вещества между частицами другого вещества.

Учитель биологии:

Диффузия – фундаментальное явление природы. Оно лежит в основе превращений вещества и энергии. Его проявления имеют место на всех уровнях организации природных систем на нашей планете, начиная с уровня элементарных частиц, атомов и молекул, и заканчивая геосферой. Явление диффузии широко используется и на практике. В повседневной жизни – заварка чая, консервирование овощей, изготовление варений. В производстве цементация (...стальных деталей, для повышения их твердости и жаростойкости) процессы алитирования и оксидирования.

Заслушивается сообщение учащегося:

История открытия диффузии.

При наблюдении в микроскопе взвеси цветочной пыльцы в воде Роберт Броун наблюдал хаотичное движение частиц, возникающее «не от движения жидкости и не от ее испарения». *Р. Броун*

Дальнейшие исследования диффузии.

Ж.Нолле (1748)- Открытие диффузии жидкости сквозь перегородку.

Ж.Нолле (1748)- Открытие осмоса.

**Осмос** - процесс односторонней диффузии через полупроницаемую мембрану молекул растворителя в сторону большей концентрации растворённого вещества (меньшей концентрации растворителя).

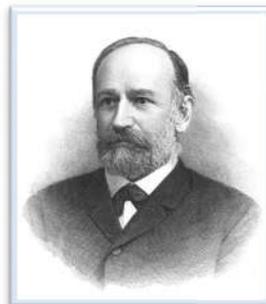
А.Фик (1855) - Закон диффузии.

Й.Стефан (1871)- Теория диффузии газов.

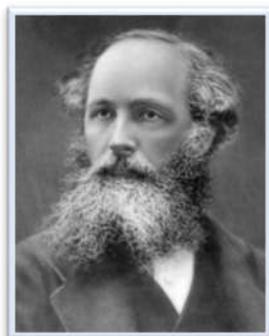




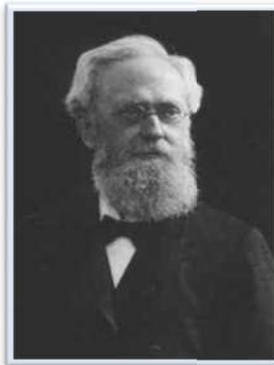
**Дж.Максвелл (1866)**  
Теория переноса в общем виде (диффузия, теплопроводность, внутреннее трение).



**Б.Феддерсен (1873)**  
Открытие термодиффузии.



**К.Нейман (1872)**  
Предсказание термодиффузии.



**Учитель физики:**

*Процесс проникновения частиц (молекул, атомов, ионов) одного вещества между частицами другого вещества вследствие хаотичного движения называется диффузией.* Таким образом, диффузия – результат хаотичного движения всех частиц вещества, всякого механического воздействия.

Диффузия объясняется так. Сначала между двумя телами чётко видна граница раздела двух сред (рис.1). Затем, вследствие своего движения отдельные частицы веществ, находящиеся около границы, обмениваются местами.

Граница между веществами расплывается (рис.2). Проникнув между частицами другого вещества, частицы первого начинают обмениваться местами с частицами второго, находящимися во всё более глубоких слоях. Граница раздела веществ становится ещё более расплывчатой. Благодаря непрерывному и беспорядочному движению частиц этот процесс приводит в конце концов к тому, что раствор в сосуде становится однородным

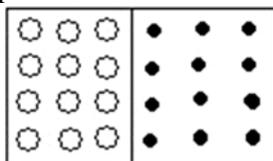


Рис. 1

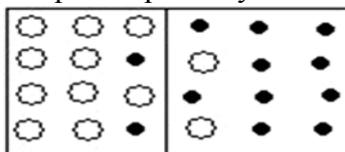


Рис. 2

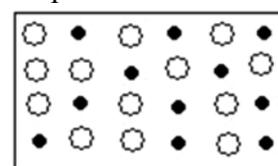


Рис. 3

**Вернемся к опыту проведенному в начале урока.** (В двух стаканах налита вода, но в одном холодная, а в другом – горячая. Опустим одновременно в стаканы пакетики с чаем.) Нетрудно заметить, что в горячей воде чай быстрее окрашивает воду, то есть диффузия протекает быстрее. Скорость диффузии увеличивается с ростом температуры, так как молекулы взаимодействующих тел начинают двигаться быстрее.

Наиболее быстро диффузия происходит в газах, медленнее в жидкостях и медленнее всего в твёрдых телах.

Примером диффузии в газах является распространение запахов в воздухе. При этом запах распространяется не мгновенно, а спустя некоторое время.

С помощью диффузии происходит распространение различных газообразных веществ в воздухе: например, дым костра распространяется на большие расстояния.

Природный горючий газ, которым мы пользуемся дома, не имеет ни цвета ни запаха. При утечке заметить его невозможно, поэтому на распределительных станциях газ смешивают с особым веществом, обладающим резким, неприятным запахом, который легко ощущается человеком.

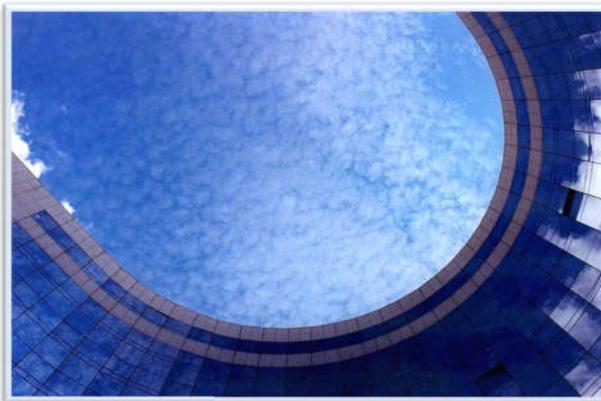
В жидкостях диффузия протекает помедленнее, чем в газах, но этот процесс можно ускорить, с помощью нагревания. Например, чтобы быстрее засолить огурцы, их заливают горячим рассолом. Мы знаем, что в холодном чае сахар растворится медленнее, чем в горячем.

**Учитель биологии:**

**Роль диффузии в природе:**

Поддерживается однородный состав атмосферного воздуха вблизи поверхности Земли. Питание, дыхание животных и растений. Проникновение кислорода из крови в ткани человека.

Благодаря явлению диффузии нижний слой атмосферы – тропосфера – состоит из смеси газов: азота, кислорода, углекислого газа и паров воды. При отсутствии диффузии произошло бы расслоение под действием силы тяжести: внизу оказался бы слой тяжёлого углекислого газа, над ним – кислород, выше – азот инертные газы.



В небе мы тоже наблюдаем это явление. Рассеивающиеся облака – тоже пример диффузии и как точно об этом сказано у Ф.Тютчева: «В небе тают облака...»

Летом, наблюдая за муравьями, мы всегда задумывались над тем, как они в огромном для них мире, узнают дорогу домой. Оказывается, и эту загадку открывает явление диффузии. Муравьи помечают свой путь капельками пахучей жидкости.

Благодаря диффузии, насекомые находят себе пищу. Бабочки, порхая меж растений, всегда находят дорогу к красивому цветку. Пчелы, обнаружив сладкий объект, штурмуют его своим роем.

А растение растёт, цветёт для них тоже благодаря диффузии. Ведь мы говорим, что растение дышит и выдыхает воздух, пьёт воду, получает из почвы различные микродобавки.

Плотноядные животные находят своих жертв тоже благодаря диффузии. Акулы чувствуют запах крови на расстоянии нескольких километров, также как и рыбы пираньи.

Экология окружающей среды ухудшается за счёт выбросов в атмосферу, в воду химических и прочих вредных веществ, и это всё распространяется и загрязняет огромные территории. А вот деревья выделяют кислород и поглощают углекислый газ с помощью диффузии.

На принципе диффузии основано перемешивание пресной воды с соленой при впадении рек в моря. Диффузия растворов различных солей в почве способствует нормальному питанию растений.

Во всех приведенных примерах мы наблюдаем взаимное проникновение молекул веществ, т.е. диффузию. На этом процессе основаны многие физиологические процессы в организме человека и животных: такие как дыхание, всасывание и др. В общем, диффузия имеет большое значение в природе, но это явление также вредно в отношении загрязнения окружающей среды.

**А сейчас заслушаем сообщения учащихся:  
Влияние человека на протекание диффузии в природе.**

К сожалению, в результате развития человеческой цивилизации оказывается негативное влияние на природу и процессы, протекающие в ней. Процесс диффузии играет большую роль в загрязнении рек, морей, океанов. Например, можно быть уверенным, что моющие средства, слитые в канализацию, например, в Одессе, окажутся у берегов Турции из-за диффузии и существующих течений. Годовой сброс производственных и бытовых стоков в мире в мире исчисляется десятками триллионов тонн. Примером отрицательного влияния человека на процессы диффузии в природе являются крупномасштабные аварии, произошедшие в бассейнах разных водоемов. В результате этого явления нефть и продукты ее переработки растекаются по поверхности воды и, как результат, нарушаются процессы диффузии, например: кислород не поступает в толщу воды, и рыбы без кислорода погибают.

Вследствие явления диффузии воздух загрязняется отходами разных фабрик, из-за него вредные отходы жизнедеятельности человека проникают в почву, воду, а затем оказывают вредное влияние на жизнь и функционирование животных и растений. Увеличивается площадь земель, загрязненных выбросами промышленных предприятий и т.д. Свыше 2 тыс. гектаров земли занято свалками промышленных и бытовых отходов. Один из трудно решаемых в настоящее время вопросов является вопрос утилизации промышленных отходов, в том числе токсичных.

**Диффузия в растительном мире**

К.А. Тимирязев говорил: «Будем ли мы говорить о питании корня за счёт веществ, находящихся в почве, будем ли говорить о воздушном питании листьев за счет атмосферы или питании одного органа за счёт другого, соседнего, – везде для объяснения мы будем прибегать к тем же причинам: диффузия».

Действительно, в растительном мире очень велика роль диффузии. Например, большое развитие листовой кроны деревьев объясняется тем, что диффузионный обмен сквозь поверхность листьев выполняет не только функцию дыхания, но частично и питания. В настоящее время широко практикуется внекорневая подкормка плодовых деревьев путем опрыскивания их кроны.

Большую роль играют диффузные процессы в снабжении природных водоёмов и аквариумов кислородом. Кислород попадает в более глубокие слои воды в стоячих водах за счёт диффузии через их свободную поверхность. Поэтому нежелательны всякие ограничения свободной поверхности воды. Так, например, листья или ряска, покрывающие поверхность воды, могут совсем прекратить доступ кислорода к воде и привести к гибели ее обитателей. По этой же причине сосуды с узким горлом непригодны для использования в качестве аквариума.

В процессе обмена веществ, при расщеплении сложных питательных веществ или их элементов на более простые, происходит освобождение энергии, необходимой для жизнедеятельности организма.

**Роль диффузии в пищеварении и дыхании человека**

Несколько слов о пищеварении человека. Наибольшее всасывание питательных веществ происходит в тонких кишках, стенки которых специально для этого приспособлены. Площадь внутренней поверхности кишечника человека равна 0,65 квадратных метра. Она покрыта ворсинками – микроскопическими образованиями слизистой оболочки высотой 0,2-1 мм, за счет чего площадь реальной поверхности кишечника достигает 4-5 квадратных метра, т.е. достигает в 2-3 раза больше площади поверхности всего тела. Процесс всасывания питательных веществ в кишечнике возможен благодаря диффузии.

**Дыхание** – перенос кислорода из окружающей среды внутрь организма сквозь его покровы – происходит тем быстрее, чем больше площадь поверхности тела и окружающей среды, и тем медленнее, чем толще и плотнее покровы тела. Отсюда понятно, что малые организмы, у которых площади поверхности велики по сравнению с объемом тела, могут обходиться вовсе без специальных органов дыхания, удовлетворяясь притоком кислорода исключительно

через наружную оболочку (если она достаточно тонка и увлажнена). У более крупных организмов дыхание через кожу может оказаться более или менее достаточным только при условии, что покровы чрезвычайно тонки (земноводные); при грубых покровах необходимы специальные органы дыхания. Основные физиологические требования к этим органам – максимум поверхности и минимум толщины, высокая увлажненность покровов. Первое достигается многочисленными разветвлениями или складками (легочные альвеолы, бахромчатая форма жабр).

А как же дышит человек? У человека в дыхании принимает участие вся поверхность тела – от самого толстого эпидермиса пяток до покрытой волосами кожи головы. Особенно интенсивно дышит кожа на груди, спине и животе. Интересно, что по интенсивности дыхания эти участки кожи значительно превосходят легкие. С одинаковой по размеру дыхательной поверхности здесь может поглощаться кислород 28%, а выделяться углекислого газа даже на 54% больше, чем в легких. Однако во всем дыхательном процессе участие кожи ничтожно по сравнению с легкими, так как общая площадь поверхности легких, если развернуть все 700 млн. альвеол, микроскопических пузырьков, через стенки которых происходит газообмен между воздухом и кровью, составляет около 90-100 квадратных метров а общая площадь поверхности кожи человека около 2 квадратных метров, т.е., в 45-50 раз меньше.

#### **IV. Закрепление:**

Обратимся вновь к пословицам. Обсудите в парах и ответьте: диффузия каких веществ описывается в каждой пословице (работа с пословицами)?

А сейчас подумайте в группах и назовите положительные и отрицательные проявления диффузии (работа по составлению плаката, на нем заранее записано: «Диффузия – за и против»).

**Учитель биологии:** Мы видим, как велико значение диффузии в неживой природе, а существование живых организмов было бы невозможно, если бы не было этого явления. К сожалению, приходится бороться с отрицательным проявлением этого явления, но положительных факторов намного больше и поэтому мы говорим об огромном значении диффузии в природе.

Природа широко использует возможности, заложенные в процессе диффузионного проникновения, играет важнейшую роль в поглощении питания и насыщении кислородом крови. В пламени Солнца, в жизни и смерти далёких звезд, в воздухе, которым мы дышим, всюду мы видим проявление всемогущей и универсальной диффузии.

Итак, наш урок подходит к концу. Мы рассмотрели диффузию с точки зрения физики, биологии.

**V. Домашнее задание:** сделать проекты по теме: «Диффузия в быту и технике»

#### **VI. Рефлексия:**

У вас на столах находятся смайлики с разными выражениями.

Если вы поняли и можете объяснить другим ☺

Если вы поняли и вам было интересно ☺

Вам было не интересно ☹

## РАЗРАБОТКА УРОКА БИОЛОГИИ И МАТЕМАТИКИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС

*Дмитриева Людмила Олеговна, учитель математики,  
Шарафутдинова Ольга Николаевна, учитель химии  
МБОУ «Гимназия №25»*

Развитие метапредметных умений обучающихся является одним из обязательных требований нового стандарта. Эффективным средством реализации этих умений является многопредметный интегрированный урок, который имеет преимущества перед традиционным монопредметным уроком. На таком уроке можно создать более благоприятные условия для развития различных интеллектуальных умений



*Дмитриева Л. О.*



*Шарафутдинова О.Н.*

учащихся, через него можно выйти на формирование более широкого синергетического мышления, научить применять теоретические знания в конкретных жизненных ситуациях. **Использование технологической карты урока позволяет организовать учебный процесс более эффективно. Предлагаем разработку технологической карты интегрированного урока биологии и математики.**

### Технологическая карта урока

<b>Предмет</b>	Биология, математика
<b>Класс</b>	7
<b>Тема урока</b>	Решение биологических задач на уроках математики
<b>Тип урока</b>	Урок комплексного применения знаний и умений
<b>Формаурока</b>	Урок-практикум
<b>Цели</b>	<p><i>Деятельностная:</i> научить детей структуризации полученного знания, развивать умение перехода от частного к общему и наоборот, научить видеть каждое новое знание, повторить изученный способ действий в рамках всей изучаемой темы.</p> <p><i>Содержательная:</i> научить обобщению, развивать умение строить теоретические предположения о дальнейшем развитии темы, научить видению нового знания в структуре общего курса, его связь с уже приобретенным опытом и его значение для последующего обучения.</p>
<b>Задачи</b>	<p><i>Образовательные:</i> повторить, обобщить и систематизировать знания по теме «Насекомые», «Линейная функция. График линейной функции».</p> <p><i>Развивающие:</i> развивать познавательный интерес к биологии и математике; создавать условия для формирования учебных умений школьников при выполнении практических действий; формировать умение выявлять сущность наблюдаемых процессов; устанавливать причинно-следственные связи; получать, обрабатывать и анализировать информацию; развивать умение логично излагать свою точку зрения.</p> <p><i>Воспитательные:</i> формировать умение работать в группах; развивать чувство товарищества и взаимопомощи; воспитывать толерантные отношения в классе.</p>

<b>Планируемые результаты</b>	<p><i>Предметные</i>  <i>По биологии:</i> характеризовать особенности строения и образа жизни насекомых как представителей типа Членистоногих, решать расчетные и качественные задачи с экологическим содержанием.  <i>По математике:</i> решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи; определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами.  <i>Личностные: рефлексия собственной деятельности, установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом.</i>  <i>Метапредметные: выбор, принятие и сохранение учебной цели и задачи, умение структурировать знания, умение строить речевое высказывание.</i></p>
<b>Межпредметные связи</b>	<b>Физика, биология, экология, математика, литература.</b>
<b>Ресурсы:</b>	Интерактивная доска, компьютер, документ-камера для проекции заданий на экран. Индивидуальные задания для групп, оценочные листы для учащихся.
<b>Технология</b>	Проблемное обучение
<b>Формы контроля</b>	<b>Самоконтроль, взаимоконтроль</b>

<b>Деятельность учителя</b>	<b>Деятельность ученика</b>
<p><b>1. Организационный этап (1 мин.)</b>  <i>Личностные УУД:</i> самооценка и готовность к уроку.  <i>Метапредметные УУД:</i> учебно-познавательный интерес, организация рабочего места.</p>	
<p>Приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку. Озвучивает эпиграф урока – слова М. Башмакова «Главная сила математики состоит в том, что вместе с решением одной конкретной задачи она создает общие приемы и способы, применимые во многих ситуациях, которые даже не всегда можно предвидеть»</p>	<p>Приветствуют учителя, настраиваются на учебу.</p>
<p><b>2. Этап актуализации знаний. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся (5-7 мин.)</b>  <i>Личностные УУД:</i> умение осознавать значимость своих знаний.  <i>Регулятивные УУД:</i> умение обнаружить и сформулировать учебную проблему, определить цель учебной деятельности.  <i>Познавательные УУД:</i> умение ориентироваться в своей системе знаний, умение преобразовывать информацию, умение анализировать.</p>	
<p><b>Учитель математики:</b> опрос по вопросам:  1. Что такое функция. Способы задания функции.  2. Зависимая, независимая переменная. График функции.  3. Линейная функция. График линейной функции.  <b>Учитель биологии:</b> краткая диалогическая беседа по вопросам:  1. Систематическое положение насекомых.  2. Особенности внешнего и внутреннего строения насекомых.  3. Значение насекомых в природе и жизни человека.  Предлагает сформулировать тему урока, цели и задачи.</p>	<p>Принимают участие в беседе. Формулируют тему урока, цели и задачи.</p>
<p><b>3. Этап самостоятельного осмысления (25-30 мин.)</b> <i>Со звонком проводится физкультминутка(1 мин)</i>  <i>Личностные УУД:</i> умение формировать адекватную самооценку, умение видеть и</p>	

<p>признавать свои ошибки.  <i>Познавательные:</i> умение ориентироваться в своей системе знаний, выбирать необходимую информацию, анализировать ее, строить логические рассуждения.  <i>Регулятивные:</i> видеть конечный результат.  <i>Коммуникативные:</i> умение самостоятельно организовать учебное взаимодействие в группах.  <i>Предметные:</i> умение решать задачи экологической направленности</p>	
<p><b>4 . Этап рефлексии (5 мин.)</b>  <i>Личностные УУД:</i> осознание учащимися практической и личностной значимости результатов каждого этапа урока, умение оценить себя, видеть свои ошибки.  <i>Метапредметные УУД:</i> умение делать выводы.</p>	
<p>Давайте подведем итоги урока.          Что же вы узнали <i>нового на уроке</i>?  <i>Достигли ли мы цели урока</i>?  <i>Поставленные задачи выполнили</i>?</p>	<p>Осмысливают ответы, озвучивают их. Суммируют баллы в таблице самооценки, оценивают свою работу на уроке.</p>
<p><b>5 этап. Домашнее задание (3 мин.)</b>  <i>Личностные УУД:</i> осознание учащимися практической и личностной значимости результатов каждого этапа урока; умение оценить себя.  <i>Метапредметные УУД:</i> умение делать выводы.  <i>Предметные УУД:</i> применение новых знаний в жизненных ситуациях.</p>	
<p>Предлагает разобрать домашнее задание.</p>	<p>Слушают содержание домашнего задания.</p>

## Приложения к уроку.

### Приложение 1.

Оценочный лист \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя)

	Задания	макс.балл	самооценка	
1	Устные ответы по математике	5		
2	Устные ответы по биологии	5		
3	Решение задачи по биологии	5		
4	Решение задачи по математике	15		
	Итого: по биологии	10		«5» - 8-10баллов, «4» - 6-7 балла, «3» - 4-5 баллов
	по математике	20		«5» - 16-20баллов «4» - 13-15 балла «3» - 9-12 баллов

### Приложение 2.

#### Задания для групп

##### 1 группа.

1.Бионика – наука о конструировании технических систем на основе идей, заимствованных у природы. Бионика занимается изучением и копированием природных «ноу-хау». Например:

*Форма подводных лодок* как форма тела прекрасных пловцов – дельфинов. Создана *землеройная машина*, которая двигаясь под землей подобно кроту, пробивает тоннель с гладкими стенами.

Определите, какие изобретения были «списаны» с насекомых, соединив стрелочками название насекомого и соответствующий предмет. (Задание на соответствие)

комар	многоэтажный дом
глаза стрекозы	вёсла
муравей	шприц
жук-плавунец	монитор

2. Рост популяции тараканов происходит следующим образом: 1 неделя – 100 особей, 3 неделя – 300 особей, 8 неделя – 480 особей, 12 неделя – 600 особей.

Изучив зависимость популяции от недель,

- А) составьте таблицу;
- Б) постройте график зависимости;
- В) пользуясь графиком, найдите: какое количество особей появилось в популяции через 10 недель; через 1 месяц?

## **2 группа.**

1. Обычно пауки-тарантулы убивают лягушек, но узкоротых лягушек они не трогают, к тому же еще защищают их от ушастых сов, которые едят этих лягушек. Тарантул создает ограждение из колющих волосков - он смахивает эти микроскопические стрелы со своего туловища лапкой и они попадают в глаза совы. За что же так повезло этим узкоротым лягушкам? Выскажите свои предположения.

2. Насекомоядные птицы весом 10-30 г (синица, воробей, лазоревка, овсянка, зяблик и др.) съедают насекомых за день 30% от собственной массы.

- а) Определите, сколько насекомых за один день съест синица массой 20г?
- б) сколько насекомых за один день съест овсянка массой 30 г?
- в) задайте формулой зависимость массы съедаемых насекомых от массы птицы.

## **3 группа.**

1. Гигантские пчелы, которые живут в Индонезии, подвешивают свои гнезда, достигающие величины до полутора метров, к ветвям деревьев. Эти пчелы крайне опасны, их укус смертелен для человека. Но меда они приносят очень много. Каким образом местные жители, несмотря на явную опасность, ухитряются собирать мед и обходиться без жертв?

2. Самые мелкие воробьиные птицы (корольки и др.) съедают за сутки столько насекомых, сколько весят сами.

А) определите, сколько насекомых за сутки съест желтоголовый королек, если его собственный вес 5 г?

Б) задайте формулой зависимость количества съедаемых насекомых от массы птицы;

В) постройте график функции, заданной формулой.

## **4 группа.**

1. Как пчелы собирают пыльцу? Пчела садится на цветок, и к ее телу, покрытому волосками, прилипает пыльца. Эту пыльцу необходимо собрать и компактно упаковать для транспортировки. Для этого у пчелы на задних лапках есть специальные приспособления – щеточки для сметания пыльцы, гребни для очистки щеточек, шпоры для проталкивания комочков пыльцы в специальные корзиночки, предназначенные для транспортировки. Все это занимает много времени, а чтобы обеспечить семью кормом, нельзя терять ни секунды, ведь за один вылет пчела посещает от 7 до 120 цветков. Как пчеле сэкономить время, необходимое для упаковки пыльцы?

2. Один лесной рыжий муравей уничтожает 200 мелких насекомых в день. Обычно в муравейнике проживает 500000 муравьев.

А) определите, какое количество насекомых уничтожает за лето 1 рыжий лесной муравей;

Б) задайте формулой зависимость уничтожаемых насекомых за лето от количества муравьев;

В) постройте график функции, заданной формулой.

## **5 группа.**

1. Владелец одного ювелирного магазина в Сан-Франциско выпускал на ночь в витрину крупных тарантулов, а на дверях находилась впечатляющая надпись «Магазин охраняется тарантулами». Издавна считали, что спасти от яда тарантула может только длинный эмоциональный танец. Отсюда и название итальянского танца – тарантелла. На самом деле укус тарантула не настолько ядовит и болезненное явление проходит через 5 часов. А укус какого паука бывает намного сильнее и может привести к смерти?

2. Гусеница съедает 30 листьев за сутки.

А) задайте формулой зависимость количества съедаемых листьев за сутки от количества гусениц;

Б) сколько листьев в сутки съедят 10 гусениц?

В) сколько гусениц съедят 120 листьев за сутки?

#### **6 группа.**

1. Бионика – наука о конструировании технических систем на основе идей, заимствованных у природы. Бионика занимается изучением и копированием природных «ноу-хау». Например:

Сконструированы *инфракрасные детекторы* схожие по работе с термолокаторами мух, клопов, самок комаров, змей.

*Застежка «липучка»* была создана после изучения плодов дурнишника, которые прикрепляются к одежде человека при помощи маленьких крючочков.

Определите, какие изобретения были «списаны» с насекомых, соединив стрелочками название насекомого и соответствующий предмет. (Задание на соответствие)

светлячок	вертолет
таракан	плоскогубцы
стрекоза	шестиногий робот (гексапод)
жук-олень	светящиеся стрелки часов

2. За час, ночной охотник – летучая мышь – может съесть 160 малярийных комаров.

А) сколько вредных насекомых она уничтожает за сутки?

Б) сколько вредных насекомых уничтожат за сутки 4 летучие мыши?

В) Задайте формулой зависимость количества съедаемых насекомых за сутки от количества летучих мышей. Постройте график заданной формулой.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АССОЦИАЦИЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

*Шарафутдинова Ольга Николаевна,  
учитель химии МБОУ «Гимназия №25»*

«Воображение важнее знания, ибо знание имеет границы.  
Между тем воображение охватывает все на свете,  
стимулирует прогресс и является источником его эволюции».

*А.Эйнштейн*

Многие ключевые вопросы химии изучаются школьниками в 8 классе, т.е. на первом году обучения, и зачастую бывают трудными для понимания, а, значит, и для запоминания. Именно по этой причине интерес к химии, который возникает в начале изучения нового предмета, постепенно теряется. Сложность восприятия также может заключаться в том, что у учащихся неодинаково развито пространственное и абстрактное мышление, без которого усложняется процесс понимания химической природы мира. Поэтому именно на данном этапе изучения химии очень важно научить учащихся не просто запоминать те или иные понятия, а самостоятельно устанавливать причинно-следственные связи между ними. Одним из приемов, способствующих пониманию нового материала, может быть метод ассоциаций.

Ассоциацией обычно называют связь, возникающую в сознании человека между какими-либо фактами, событиями, свойствами, явлениями, которые отражаются в сознании человека и существуют в его памяти. Термин «ассоциация» введен Дж.Локком (1698), хотя явление описано еще Платоном и Аристотелем. Со времен Аристотеля известны четыре вида ассоциаций.

1) По смежности, то есть по близости, по соседству в пространстве или во времени, когда одно представление вызывает в сознании другое благодаря их временному или пространственному совпадению.

2) По сходству, по подобию, то есть похожее по какому-то признаку: по форме, по цвету, по восприятию, по функции.

3) Ассоциации по контрасту

4) Ассоциации могут быть простыми, если они связывают между собой только два представления, и сложными, если одно представление объединяется со многими другими и образует ассоциативный комплекс.

Приведу несколько примеров использования данного метода на уроках химии. При изучении формул неорганических кислот, как правило, возникают сложности с запоминанием их названий, а также названий соответствующих солей. Для того чтобы ученикам легче было выучить названия кислот, необходимо еще ранее, при первом знакомстве с химическими элементами, выучить латинские названия элементов. Например: сера (**Sulfur**) – **сульфат**, **сульфит**; азот (**Nitrogenium**)- **нитрат**, **нитрит**; углерод (**Carboneum**) – карбонат и т.д. Запомнить названия самих химических элементов могут помочь знания, полученные на уроках истории, биологии, географии, русского и английского языков и других дисциплин. К примеру, Аргентина и «Argentum», не правда ли, очень созвучные слова? Так оно и есть. Когда испанцы пришли в Южную Америку, они нашли здесь серебро, поэтому и назвали эту местность по латинскому слову. Правда потом оказалось, что серебра в Аргентине не так уж и много, но название сохранилось. Элемент полоний (Polonium) был открыт супругами Кюри и назван в честь жены Марии Склодовской-Кюри, родиной которой была Польша (одно из старых названий этого государства Polonia, то есть земля полян). А при переводе с английского языка слова «radiation» (излучение) ученикам несложно запомнить название радия («Radium») – первого элемента, у которого было обнаружено излучение. Название элемента хрома («Chromium») легко ассоциируется с разноцветным логотипом браузера GoogleChrome, поскольку хром образует ярко окрашенные соединения. Знания русского языка могут пригодиться при изучении названий кислот и солей. К примеру, серная  $H_2SO_4$  и сернистая  $H_2SO_3$  кислоты, азотная  $HNO_3$  и азотистая  $HNO_2$  кислоты. Суффикс **-ист-** характеризует неполноту признака (золотистый, серебристый), и в молекулах сернистой и азотистой кислот содержится меньше атомов кислорода, чем в молекулах серной и азотной кислот. Наиболее сложно запоминаются названия кислородсодержащих кислот хлора и их солей.

кислота	$HClO$ хлорноватистая	$HClO_2$ хлористая	$HClO_3$ хлорноватая	$HClO_4$ хлорная
соль	Гипохлорит	хлорит	хлорат	перхлорат

Здесь также прослеживается неполнота признака в суффиксах **-ист-** и **-оват-** (красноватый), а приставки **гипо-** и **пер-** легко запомнить при помощи слов **гиподинамия** и **гиперактивность**.

Опыт моей работы показал, что применение метода ассоциаций на уроках химии способствует развитию творческой активности и логического мышления учащихся, обогащает их словарный запас химической терминологией, совершенствует механизмы запоминания учебного материала. Благодаря тому, что у каждого человека ассоциации могут быть сугубо индивидуальными, на уроке учащиеся чувствуют себя свободно и, не боясь ошибиться, проявляют творческую активность. Все это приводит к повышению интереса к учебному предмету и усилению мотивации в обучении.

#### Литература

1. Валерий Лейбин «Словарь-справочник по психоанализу». Серия «Psychology»: АСТ, АСТ МОСКВА; Москва; 2010
2. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения: В 6 т. Т. 5/Сост. С.Ф. Егоров. - М.: Педагогика, 1990.
3. <http://culture.pl/ru/article/raznye-nazvaniya-polshi>
4. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/RADI.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/RADI.html)

## ИНТЕГРИРОВАННОЕ ЗАНЯТИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА В 9 КЛАССЕ «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА СМЕШЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЯ ПРАВИЛО КРЕСТА»

*Латышова Анастасия Вячеславовна, учитель химии,  
Ефремова Альбина Николаевна, учитель математики  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №3»НМР РТ*

Цель: показать способ решения задач на смешение с использованием «Правила Креста» (химический метод).

Задачи:

- обучающие:
  - познакомить со способом решения задач на смешение используя «Правило креста»;
  - научить использовать этот способ, как более рациональный способ решения задач;
  - показать применение полученных знаний в конкретных жизненных ситуациях.
- развивающие:
  - развивать логическое мышление и конструктивные навыки;
  - сознательное восприятие учебного материала;
  - зрительную память и грамотную математическую и химическую речь.
- воспитательные:
  - продолжить формирование навыков эстетического оформления записей в тетради и выполнения схем, заполнения таблиц;
  - продолжить формировать позитивное отношение к учебным предметам;
  - приучать к умению общаться и выслушивать других;
  - воспитание сознательной дисциплины, навыков коллективного взаимодействия;
  - развитие творческой самостоятельности и инициативы.

Оборудование:

- компьютер, проектор, интерактивная доска.

Учащимся (каждому): распечатанные рабочие листы.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

#### 1. Организационный момент

«Мало иметь хороший ум,  
главное – хорошо его применять»

*Р. Декарт*

Учитель ставит перед ребятами вопрос: Математика в химии или химия в математике?

Учитель: Объявляет тему занятия, цель: найти ответ на вопрос, который стоит в начале занятия.

Учитель: Как вы понимаете высказывание Рене Декарта: «Мало иметь хороший ум, главное, хорошо его применять». (Обучающиеся дают ответы)

Учитель: Некоторые учащиеся во время урока задают вопрос: «А зачем мне это знать? Где мне это пригодится?» Хотя довольно часто школьные знания необходимы в обычной жизненной ситуации. Даже самые обычные профессии - повар, парикмахер, шофёр, дизайнер - требуют многих знаний и умений, в том числе и тех, которые получают ещё в школе. На сегодняшнем занятии мы рассмотрим задачи с практическим содержанием. Вот одна из таких задач.

Задача 1

В парикмахерской для осветления волос применяют раствор перекиси водорода. Концентрация используемого раствора зависит от цвета и толщины волос и может быть от 4% до 12%. В каком соотношении надо смешать 30% и 10% растворы, чтобы получить 12% раствор?

Чтение вслух.

Неверный расчёт может привести к испорченным волосам, конфликту между клиентом и парикмахером, плохому настроению обоих...



*Латышова А.В.*



*Ефремова А.Н.*

## 2. Актуализация опорных знаний

К какому предмету вы отнесли данную задачу?

Какие химические и математические понятия здесь встречаются?

Проверка по слайду 5.

Учитель химии: Дайте определение понятиям: Раствор

Вспомните определение %.

Концентрация – это

- Что будет если объединить эти два понятия?

Процентная концентрация -

Отношение – это

Пропорция - это

Для повторения предлагаю вам «Разминку для ума», необходимо ответить на вопросы теста.

1. Сколько г сахара содержится в 200 г 5% раствора?

а) 1 г                      б) 5 г                      в) 10 г                      г) 100 г

2. В 200 г воды растворили 50 г соли. Массовая доля растворённого вещества равна....

а) 2%                      б) 2,5%                      в) 20 %                      г) 25%

3. Найдите число, если 40% его составляют 200.

а) 500                      б) 800                      в) 5000                      г) 8000

4. Найдите 40% от числа 200.

а) 8                      б) 80                      в) 800                      г) 8000

Проверка устного счета и решение задач в уме. Ответы проговариваются вслух.

## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Давайте вернемся к задаче 1 и разберем решение математическим способом.

Учащиеся заполняют таблицу в рабочих листах.

Составляют и решают уравнение.

Учитель: Существует и другой способ решения этой задачи, применяемый в химии.

Придумал его английский учёный Карл Пирсон.

Информационная справка (озвучивает обучающийся)

Карл Пирсон изучал математику, статистику, историю, право. В 1911 году основал первый в мире факультет статистики при университете. Он был весьма разносторонним человеком: увлекался поэзией, философией, религией, вопросами наследственности.

Предложенный им метод решения оригинальный и удобный. Как любой метод, имеет свои преимущества и недостатки. Главное преимущество - доступен тем, кто не умеет составлять и решать уравнения. Второе - доступен в быту, им может воспользоваться любая домохозяйка, если, конечно, знакома с ним. Недостаток метода в том, что его можно применять только при смешивании 2-х компонентов.

Данный способ в научной литературе называют «Диагональная модель конверта Пирсона», т.к. форма записи напоминает конверт. Но чаще говорят правило креста, опять же из-за формы записи. Давайте разберём, как правильно сделать запись.

1 раствор             $W_{p.v.1}$                        $W_{p.v.3} - W_{p.v.2}$                       1 p-p  
(с большей долей)

$W_{p.v.3}$   
2 раствор             $W_{p.v.2}$                        $W_{p.v.1} - W_{p.v.3}$                       2 p-p  
(с меньшей долей)

Слева друг под другом записывают массовые доли исходных растворов.

Сверху - удобнее записывать большую долю, снизу - меньшую.

В центре между ними - массовую долю раствора, который необходимо приготовить.

Из большей доли вычитают меньшую и т.о. получают числа справа. Эти числа и показывают, в каком массовом отношении надо взять 1 и 2 раствора.

Если по условию задачи смешивают раствор и воду, то ВОДУ СЧИТАЮТ КАК РАСТВОР С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ 0%!

В принципе по этому методу можно решать любую задачу на смешивание чего-либо.

Перед вами в рабочем листе есть готовая схема правила креста.

- Что нужно записать слева сверху?

- Что нужно записать слева внизу?
- Что следует записать в центре?
- Что справаверху?
- Что справа внизу?
- Какое отношение у вас получилось?
- Как вы думаете, почему схема креста приведена в вашем листе 2 раза?

Для решения задачи таким способом даже не обязательно переводить % в долю от числа. Запишите во вторую схему данные в процентах.

- Что у вас получилось?

Проверка задачи

Учитель: - Какой способ решения вам понравился больше?

Подобные задачи встречаются в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ не только по химии, но и по математике.

В принципе возможен любой способ решения, если к нему даны соответствующие пояснения.

### 3. ФИЗКУЛЬМИНУТКА

Учитель химии: Устали? Давайте немного отдохнём и поиграем. А заодно и проверим, как хорошо вы ориентируетесь в обычных бытовых ситуациях. Итак, викторина «Знаете ли вы...»

Учитель: Вы должны выбрать один вариант ответа.

Если вы выбираете вариант А, то вытяните руки вперед;

если вариант Б, то поднимите руки вверх;

если вариант В, то положите руки за голову.

### 4. ЗАКРЕПЛЕНИЕ

Возвращаемся к задачам. Решите задачу самостоятельно. Решение запишите в рабочие листы.

Проверка.

Учитель химии. Давайте рассмотрим задачу 3.

– Чем данная задача похожа на предыдущие?

– Чем отличается от них?

– Что такое сплавы?

(сплавы - это твердые растворы)

Решение и проверка.

Решите задачу № 4 самостоятельно, сосед по парте проверит и исправит ошибки. Если задача решена правильно, то вы получаете оценку «5»

Проверка

Решение и проверка.

### 5. ОБЪЯСНЕНИЕ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Учитель: Предлагаем вам перечень задач для домашнего задания.

У вас эти задачи напечатаны на отдельных листах. Вы можете их решить любым способом. Задачи № 1 и 2 базового уровня сложности, 3и 4 повышенного уровня. Задача № 5 рассчитана на учащихся, которые хотят получить дополнительную оценку. Если решаете математическим способом, то сдаете на проверку учителю математики, если химическим способом, то учителю химии.

Ответы учащихся.

### 6. ИТОГИ УРОКА

Как бы вы теперь ответили на вопрос нашего занятия?

Ответы учащихся.

### 7. РЕФЛЕКСИЯ

Учитель химии. Предлагаем ответить вам на ряд вопросов, записанных в карточке.

Учащиеся заполняют рефлексивные карточки и сдают при выходе с занятия.

# ОБРАЗОВАНИЕ НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

## **УЧРЕДИТЕЛЬ**

Управление образования Исполнительного комитета  
Нижекамского муниципального района РТ

## **ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА**

Матюшин В.Н. - начальник управления образования Исполкома НМР РТ

## **ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Офицерова А.М. - методист МБУ «Управление образования исполнительного комитета НМР РТ»

## **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

Кирпичонок М.А. - директор МАУ ДО «Центр технического творчества и профориентации» НМР РТ

Санникова З.А. - директор МБУ ДО «Центр внешкольной работы» для одаренных детей» НМР РТ

Дементова Т.Н. - методист учебно-организационного отдела МБУ «Управление образования исполнительного комитета НМР РТ»

Гимашева А.Х. – методист МАУ ДО «Центр технического творчества и профориентации» НМР РТ

## **МАКЕТ, ДИЗАЙН И ВЁРСТКА**

Бормотов Д.Н. – художник-дизайнер МАУ ДО «Центр технического творчества и профориентации» НМР РТ

Тел.: 8 (919) 627-62-11; E-mail: cttip-nk@yandex.ru

## **КОРРЕКТОРЫ**

Кирпичонок М.А. - директор МАУ ДО «Центр технического творчества и профориентации» НМР РТ

Санникова З.А. - методист МБУ «Управление образования исполнительного комитета НМР РТ»

Дементова Т.Н. - методист учебно-организационного отдела МБУ «Управление образования исполнительного комитета НМР РТ»

Гимашева А.Х. – методист МАУ ДО «Центр технического творчества и профориентации» НМР РТ

## **АДРЕС РЕДАКЦИИ**

423570, Республика Татарстан,  
Нижекамск, ул. Спортивная 21а

Тел.: (8555) 30-85-66; E-mail: cttip-nk@yandex.ru