

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к пособию серии «Наглядная школа»
НАГЛЯДНАЯ ХИМИЯ.
ИНСТРУКТИВНЫЕ ТАБЛИЦЫ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. О серии «Наглядная школа»	2
2. Установка программы	3
2.1. Платформа Windows®	3
2.2. Платформа Linux®	4
2.3. Платформа Mac OSX®	9
2.4. Активация и запуск	9
2.5. Деактивация	10
3. Структура и функциональные возможности пособия	11
3.1. Оглавление пособия	11
3.2. Тематический экран	12
3.3. Панель инструментов	12
3.4. Стандартные кнопки экранов	13
3.5. Специальные обозначающие символы на экране	14
4. Интеграция пособия с внешними приложениями (только для платформы Windows®)	14
5. Пособия серии «Наглядная школа» в учебном процессе	16
6. Тематические модули серии «Наглядная школа» в структуре уроков	18
7. Формы изложения учебного материала	18
7.1. Визуализация	18
7.2. Работа с 3D-моделями	20
7.3. Слайд-шоу	20
7.4. Работа с графиками и геометрическими фигурами	21
7.5. Работа с аудиовизуальными экранами	23
7.6. Работа с виртуальными измерительными приборами	24
8. Лабораторные работы	26
9. Закрепление, контроль и коррекция знаний	29
9.1. Задачник	29
9.2. Функция «Скрыть»	31
9.3. Интерактивные задания	32
10. Конструктор	33
10.1. Редактирование экрана	34
10.2. Формирование нового тематического экрана	35
11. Эпизоды уроков	37
11.1. Урок математики. График квадратичной функции	37
11.2. Урок химии. Свойства белков и их применение (денатурация)	42
11.3. Урок физики. Экспериментальная задача	44
11.4. Урок физики. Лабораторная работа «Измерение удельной теплоты плавления льда». Рабочий лист	46
11.5. Урок биологии. Опорно-двигательная система человека. Строение костей	49
11.6. Урок биологии. Скелет человека	54
12. Приложение	58
12.1. Перечень интерактивных пособий по химии серии «Наглядная школа»	58
12.2. Содержание диска «Инструктивные таблицы»	58
12.3. Интерактивность в пособии	62
12.4. Ответы к заданиям	64

1. О серии «Наглядная школа»

В утвержденных Министерством образования и науки РФ федеральных государственных образовательных стандартах формулируются требования, обязательные для реализации основной образовательной программы общего образования образовательными учреждениями и направленные на обеспечение доступности получения качественного общего образования, преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего и профессионального образования. В рамках этих требований прописана необходимость оснащения образовательного учреждения электронными ресурсами, в том числе электронными медиаресурсами.

Компания «Экзамен-Медиа», основываясь на современных требованиях к результатам и условиям образования, прописанных в федеральных государственных образовательных стандартах, разработала серию мультимедийных электронных учебных пособий «Наглядная школа».

Серия «НАГЛЯДНАЯ ШКОЛА» — это комплект учебных интерактивных наглядных пособий по предметным дисциплинам:

 МАТЕМАТИКА	 БИОЛОГИЯ
 ЛИТЕРАТУРА	 ФИЗИКА
 РУССКИЙ ЯЗЫК	 ХИМИЯ
 ГЕОГРАФИЯ	 ИСТОРИЯ

В рамках требований ФГОС основного общего и среднего (полного) общего образования были созданы интерактивные учебные материалы, содержание которых может быть использовано с любым учебником, имеющим гриф Министерства образования и науки РФ и включенным в Федеральный перечень учебников.

Каждый учебный материал одного пособия из серии «Наглядная школа» охватывает крупный раздел школьного курса, сопоставимый по объему с изучением предмета на протяжении одного учебного года. Раздел сгруппирован в крупные блоки — темы, которые соответствуют темам, предусмотренным образовательными стандартами.

В рамках предъявляемых требований образовательного стандарта были созданы визуально яркие интерактивные учебные материалы, которые содержат разнообразные образовательные медиаобъекты:

- полноэкранные иллюстрации с текстовыми подписями, комментариями, формулами;
- интерактивные 3D-модели, которые можно вращать, выбирая требуемое положение;
- анимации, иллюстрирующие различные явления и изучаемые процессы;

2. Установка программы

- интерактивные таблицы величин и параметров;
- интерактивные модели явлений, процессов, исследований и экспериментов;
- интерактивный задачник.

Предлагаемые интерактивные учебные материалы реализуют новую дидактическую модель образования, предполагающую активную роль всех участников образовательного процесса и формирующую мотивированную компетентную личность, способную быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве.

Преимуществом наглядных пособий является возможность максимально эффективно работать с самым современными программно-аппаратными решениями по использованию мультимедиа-ресурсов. Интерфейс пособий максимально адаптирован для работы с интерактивной доской. Благодаря особому визуальному оформлению тематических экранов достигается высочайший уровень наглядности при изучении учебного материала. Пособия мультиплатформенные и работают под управлением операционных систем WINDOWS®, LINUX® и MAC®.

Каждое пособие серии «Наглядная школа» снабжено брошюрой «Методические рекомендации», куда включены: руководство пользователя, подробные описания всех активных элементов экранов и примерные учебные эпизоды к урокам. Руководство пользователя рекомендуется изучать одновременно с работой с пособием серии «Наглядная школа».

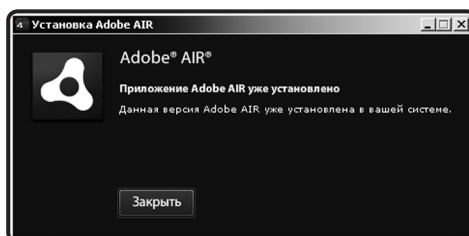
2. Установка программы

Пособие устанавливается и работает под любой из трех программных платформ: Windows®, Linux® и Mac OS®. Для работы пособия на компьютер пользователя предварительно устанавливается Adobe AIR® плеер. Adobe AIR® плеер устанавливается один раз при установке первого пособия серии «Наглядная школа».

2.1. Платформа Windows®

Компакт-диск с пособием имеет функцию автозапуска. Вставьте диск в устройство для чтения компакт-дисков. Через несколько секунд начнется установка программы. Если установка не запускается автоматически, откройте содержимое диска и запустите файл win_installer.exe. Далее следуйте указаниям, появляющимся на экране.

В процессе инсталляции на ваш компьютер будет автоматически установлен специальный плеер Adobe AIR®. Если на вашем компьютере уже был установлен Adobe AIR® плеер актуальной версии, инсталляционная программа выдаст соответствующее сообщение.



После установки AdobeAIR© плеера устанавливается непосредственно учебное пособие.

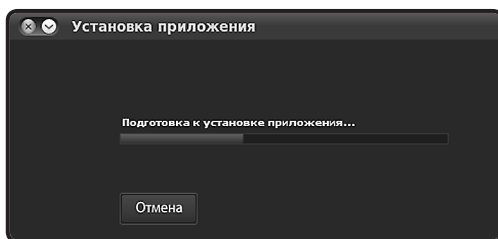
2.2. Платформа Linux©

При установке пособий под платформой Linux© могут возникнуть трудности с установкой AdobeAIR© плеера. В различных сборках Linux© потребуется выполнить различные процедуры, чтобы установить AdobeAIR© плеер. Но сразу после успешной установки AdobeAIR© плеера любое пособие серии «Наглядная школа» может быть установлено «одним нажатием». Далее представлены описания действия для установки пособия под несколькими версиями сборок Linux©.

Сборка «UBUNTU 10.04»

1. Вставьте диск с программой в устройство для чтения компакт-дисков. Нажмите «Переход» либо откройте файловый менеджер из меню программ.
2. Выберите пиктограмму компакт-диска.
3. В появившемся окне запустите двойным кликом мыши файл Linux© Installer и следуйте указаниям, появляющимся на экране.

ВНИМАНИЕ!!! Во время установки в памяти компьютера разворачивается архивный файл. При этом никакие сообщения и индикаторы состояния процесса на экране не отображаются. Дождитесь появления экрана «Установка приложения».



Проблемы в последних версиях UBUNTU

В связи с тем что Adobe прекратил поддержку AIR для Linux©, в продуктах серии «Наглядная школа» используется последняя официальная версия AdobeAIR© плеера для ОС LINUX©.

В следующих за UBUNTU 10.04 сборках установка AdobeAIR© плеера требует «ручного» вмешательства по приведенной ниже инструкции.

1) Скачиваем последнюю доступную версию AdobeAIR© плеера для Linux© по ссылке <http://airdownload.adobe.com/air/lin/download/2.6/AdobeAIR©Installer.bin> или копируем файл плеера с CD-диска «Наглядная школа».

2) В терминале вводим последовательно:

```
locate libgnome-keyring.so
```

Далее для 64-битной версии:

```
/usr/lib/x86_64-Linux©-gnu/libgnome-keyring.so.0
```

```
/usr/lib/x86_64-Linux©-gnu/libgnome-keyring.so.0.2.0
```

```
sudo ln -s /usr/lib/x86_64-Linux©-gnu/libgnome-keyring.so.0 /usr/lib/libgnome-keyring.so.0
```

2. Установка программы

```
sudo ln-s /usr/lib/x86_64-Linux@-gnu/libgnome-keyring.so.0.2.0 /usr/lib/libgnome-keyring.so.0.2.0
```

Для 32-битной версии:

```
sudo ln-s /usr/lib/i386-Linux@-gnu/libgnome-keyring.so.0 /usr/lib/libgnome-keyring.so.0
```

```
sudo ln-s /usr/lib/i386-Linux@-gnu/libgnome-keyring.so.0.2.0 /usr/lib/libgnome-keyring.so.0.2.0
```

3) Запускаем установку Adobe Air:

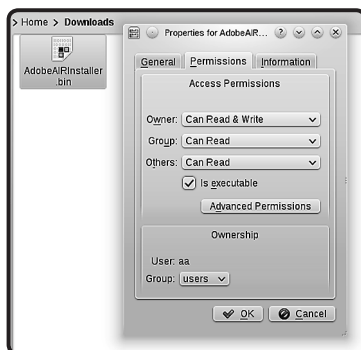
```
sudo /AdobeAIR@Installer.bin
```

После успешной установки AdobeAIR© плеера запускайте файл setup.air — установка пособия «Наглядная школа».

Сборка «SUSE»

1) Скачиваем последнюю доступную версию AdobeAIR© плеера для Linux© по ссылке <http://airdownload.adobe.com/air/lin/download/2.6/AdobeAIR@Installer.bin> или копируем файл плеера с CD-диска «Наглядная школа».

2) Придаем свойство исполняемого файла установщику Adobe AIR плеера (нажать правой мышкой по установщику, свойства -> права доступа).



3) Запускаем терминал, далее:

1 — входим под root -> команда su., вводим пароль администратора при запросе;

2 — последовательно доустанавливаем 4 пакета следующими командами (необходимо подключение к Интернету и наличие инсталляционного DVD SUSE под рукой):

```
zypper install libasound2-32bit libgcc45-32bit libncurses5-32bit  
(после этой или следующей команды может возникнуть запрос DVD, просто вставьте DVD с дистрибутивом Suse и нажмите y (y) и Enter.)  
zypper install libxml2-32bit mozilla-nss-32bit mozilla-nspr-32bit gtk2-devel  
zypper install libxml2-devel-32bit libxml2-devel libxslt-32bit rpm-32bit rpm-devel  
zypper install libstdc++33-32bit libstdc++33-devel-32bit libgnome-keyring0-32bit
```

2. Установка программы

4) После завершения установок пакетов в командной строке прописываем путь к установщику AdobeAIR либо просто перетаскиваем его мышкой в консоль, стираем кавычки и нажимаем Enter.

После успешной установки AdobeAIR® плеера запускаем файл `setup.air` — установка пособия «Наглядная школа».

Сборка «DEBIAN»

1) Скачиваем последнюю доступную версию AdobeAIR® плеера для Linux® по ссылке <http://airdownload.adobe.com/air/lin/download/2.6/AdobeAIR@Installer.bin> или копируем файл плеера с CD-диска «Наглядная школа».

2) Устанавливаем AdobeAIR плеер, используя командную строку:

```
sudo /home/AdobeAIR@Installer.bin
```

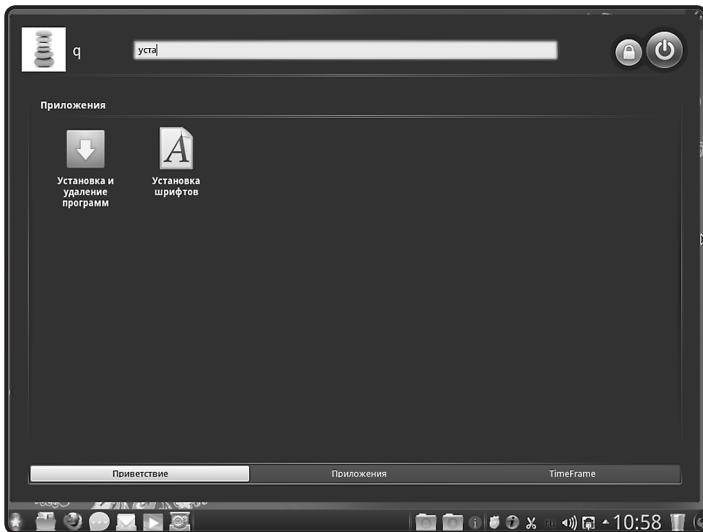
Здесь `home` — путь, по которому расположен загруженный файл `AdobeAIR@Installer.bin`.

После успешной установки AdobeAIR® плеера запускаем файл `setup.air` — установка пособия «Наглядная школа».

Сборка «EduMandriva» (использование эмулятора Wine)

В тех системах, где по различным причинам невозможна установка бинарного файла AdobeAIR Installer, существует возможность установить AdobeAIR® плеер от версии для Windows, не нарушая лицензий и не устанавливая саму программу. Для этого удобнее всего воспользоваться пакетным менеджером для установки в автоматическом режиме эмулятора Wine:

— нажать кнопку «Пуск»-«Установка и удаление программ»;



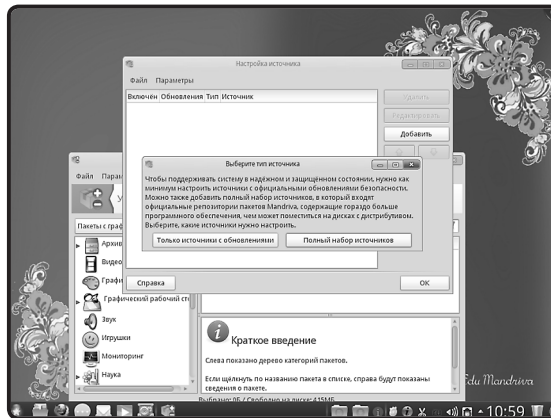
Здесь нужно убедиться, что подключены необходимые репозитории и есть доступ к Интернету. Также необходимо наличие свободных 300 Мб на жестком диске.

2. Установка программы

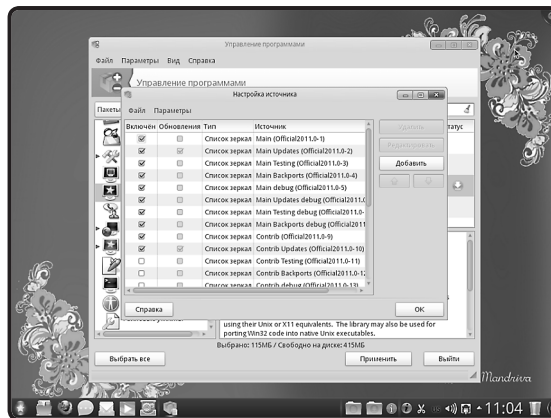
— найти пункт «Менеджер источников»;



— указать «Полный набор источников»;



— проставить галочки на источниках Main, как на скриншоте;

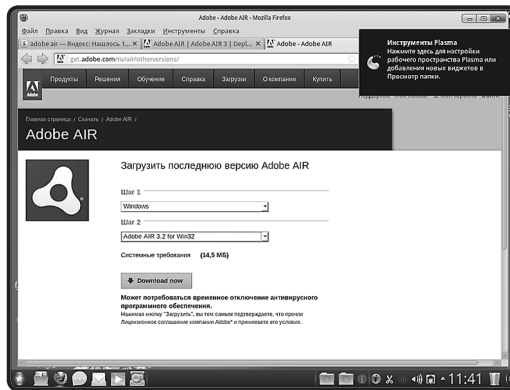


2. Установка программы

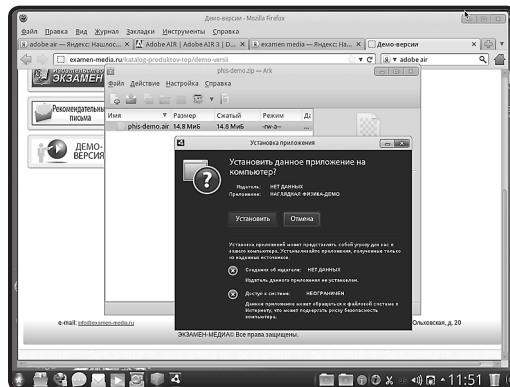
— далее в окне поиска пакетов написать Wine и установить последнюю версию из доступных;



— после этого установить AdobeAIR для Windows.



После успешной установки AdobeAIR® плеера запустите файл setup.air — установка пособия «Наглядная школа».

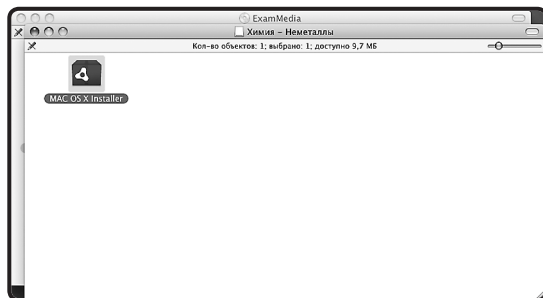
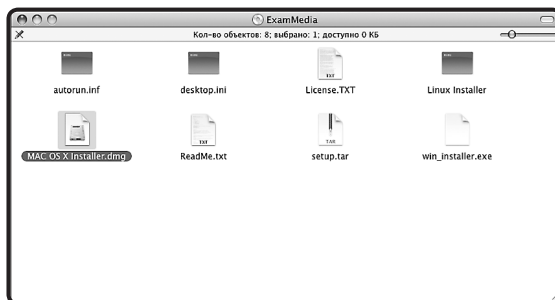


2.3. Платформа Mac OSX©

1. Вставьте компакт-диск с программой в устройство для чтения компакт-дисков. Нажмите появившуюся на рабочем столе иконку, обозначающую CD-диск.



2. В появившемся окне двойным щелчком запустите распаковщик архива Mac OS X Installer, а затем — полученный после распаковки файл.



3. Следуйте указаниям, появляющимся на экране.

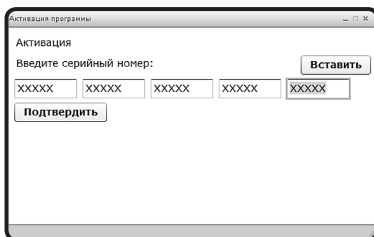
2.4. Активация и запуск

ВНИМАНИЕ!!! Часто возникает проблема активации в ОС семейства Windows© и Linux© — отображение пустого окна активации сразу после завершения установки

2. Установка программы

пособия или при первом его запуске. Пустое окно активации говорит о том, что на компьютере для данного пользователя работают ограничения записи в служебные папки. Эти ограничения необходимо снять.

При первом запуске Пособие требует активации для доступа к материалам. В открытом окне активации необходимо ввести серийный номер продукта.



Серийный номер указан на упаковке.

При правильном вводе серийного номера происходит активация и пособие автоматически запускается.

После правильной установки и активации пособие может быть запущено ярлыком на рабочем столе или ярлыком с соответствующим названием в группе установленных приложений «ЭКЗАМЕН-МЕДИА».

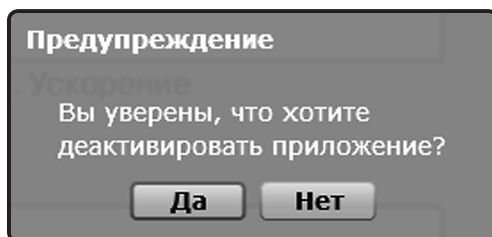
2.5. Деактивация

Кнопка деактивации находится в правом верхнем углу экрана (под кнопкой «закрыть»).



Функция деактивации доступна в любой момент работы с приложением.

После нажатия кнопки «деактивировать» открывается окно подтверждения.



Деактивация позволяет аннулировать активацию пособия. После деактивации пользователь может установить и активировать пособие на другом компьютере.

Для переноса пособия на другой компьютер с сохранением количества использованных активаций необходимо:

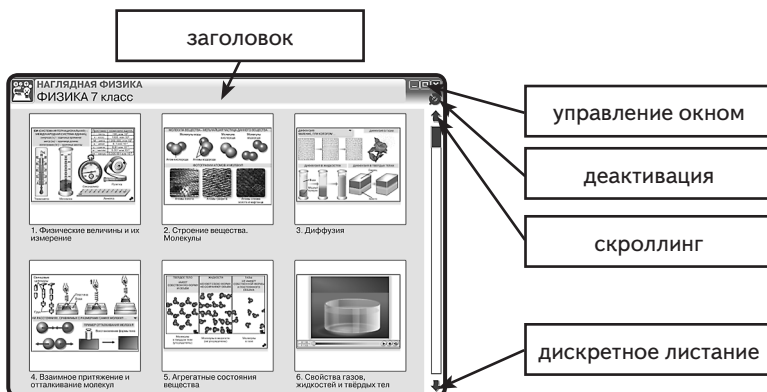
- 1 — деактивировать пособие на данном компьютере,
- 2 — установить пособие на другом компьютере и активировать его.

3. Структура и функциональные возможности пособия

3.1. Оглавление пособия

После успешной активации открывается Оглавление пособия. В нем отображаются миниатюры тематических модулей. Они расположены в соответствии с темами, изучаемыми в течение учебного года. Список миниатюр можно перемещать вверх/вниз с помощью скроллинг-панели справа.

Структура Оглавления

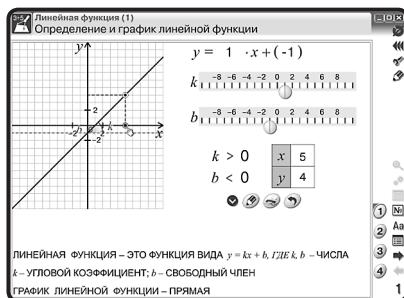


Заголовок может содержать название диска, принадлежность к серии (в виде ярлыка дисциплины), предметную область, тему экрана или формулировку задания.

В правой части «*Заголовка*» располагаются кнопки **Управление окном**.

Навигация (передвижение) по оглавлению осуществляется: *скроллинг* — перемещением ползунка в вертикальной полоске справа или *дискретным листанием* — нажатием стрелок «вверх/вниз», которые «перелистывают» миниатюры тематических модулей на один ряд вверх или вниз.

- свернуть окно
- уменьшить окно
- закрыть окно

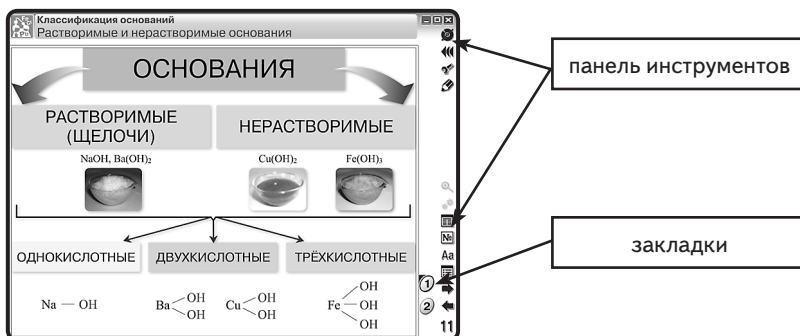


При нажатии на миниатюру выбранного тематического модуля можно перейти на его полноэкранный вид.

3.2. Тематический экран

Тематический экран является частью тематического модуля и содержит информацию по учебной теме.

Каждый тематический модуль может состоять из одного или нескольких тематических экранов, перейти на которые можно нажав на номер выбранной Закладки.















При работе с тематическими экранами можно использовать кнопки на панели инструментов.

3.3. Панель инструментов

В панель инструментов входит целый ряд кнопок, которые предоставляют пользователю разнообразные функциональные возможности.

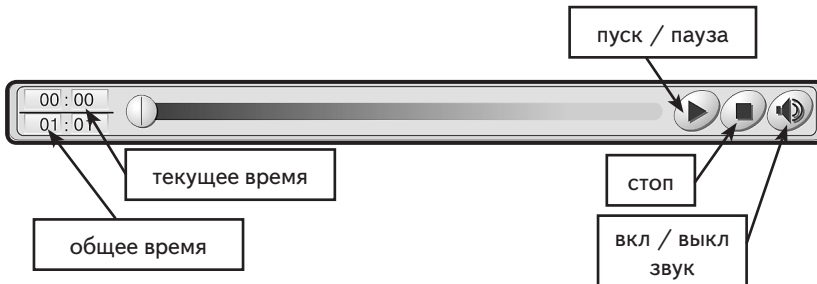
- ☛ Кнопка **Переместить панель** — позволяет переносить панель инструментов из правой в левую сторону тематического экрана и обратно. Эта функция позволяет сделать более комфортным положение панели инструментов для конкретного расположения интерактивной доски или для тех, у кого левая рука является ведущей (для левшей).
- ☛ Кнопка **Конструктор** — открывает окно конструктора. При этом окно тематического модуля закрывается. Конструктор является мощным инструментом в руках педагога-новатора, с его помощью предоставляются практически неограниченные возможности для реализации профессиональных способностей учителя и его творческой одарённости. Особенности и основные приемы работы с этим уровнем наглядного пособия будут подробно рассмотрены в разделе «КОНСТРУКТОР».
- ☛ Кнопка **Рисование** — открывает панель с различными инструментами для рисования. При нажатии кнопок 1, 2, 3 и 4 поверх тематического экрана появляется прозрачный или белый экран, на котором пользователь может делать пометки, рисовать. При этом все активные элементы (кнопки или области) на тематическом экране перестают работать. Чтобы вернуть им активность, необходимо закрыть панель рисования. При этом все нарисованное сохраняется.
- ☛ 1 — красный карандаш, рисование красных линий.
- ☛ 2 — синий карандаш, рисование синих линий.

-  3 — ластик, стирает нарисованное.
-  4 — белый фон, делает белым или прозрачным фон для рисования.
-  5 — очистить, полное удаление нарисованного.
-  Кнопка **Увеличить / Уменьшить** — открывает экран с увеличенным фрагментом тематического экрана или дополнительный материал к экрану.
-  Кнопка **Интерактивные модели** — открывает комплект экранов, содержащих интерактивные модели к данной теме.
-  Кнопка **Таблицы** — открывает комплект справочных таблиц к данной теме. Таблицы включены в пособия по физике, химии и математике. В пособиях по биологии на месте кнопки «таблицы» расположена кнопка 3D-модели.
-  Кнопка **3D-модели** — открывает комплект интерактивных 3D-моделей к теме.
-  Кнопка **Задачник** — открывает комплект задач или заданий по изучаемой теме. В пособие включены задания по каждой теме, они могут применяться учителем (для работы с классом) и учеником (для самоконтроля).
-  **Скрытый режим** — переключает экран на вариант со скрытыми текстовыми и графическими элементами.
-  Кнопка **Оглавление** — осуществляет переход к Оглавлению пособия.
-  Кнопки **Следующая тема / Предыдущая тема** — перелистывают страницы в наглядном пособии, используются для перехода на другие темы.
-  Кнопка **Номер** — указывает на номер открытого тематического модуля.


3.4. Стандартные кнопки экранов

На самом тематическом экране (рабочая область тематического экрана) отображаются стандартные кнопки.







Панель плеера — предназначена для проигрывания анимации или звука.









Кнопки управления интерактивами

-  Кнопка **Помощь** — открывает окно с краткой инструкцией по работе с моделью или заданием.




4. Интеграция пособия с внешними приложениями (только для платформы Windows ©)

-  Кнопка **Сброс** — переводит модель или задание в первоначальное состояние. Все параметры модели принимают начальные значения, ответы к заданиям или выполненные рисунки удаляются.
-  Кнопка **Пуск** — запускает модель с установленными параметрами.
-  Кнопка **Сбросить** — переводит экран в первоначальное состояние, все установленные параметры принимают начальные значения.
-  Кнопка **Проверка** — проверяет правильность ответов в задании. Правильные ответы отмечаются зеленой рамкой, неправильные — красной. Повторное нажатие кнопки убирает цветные рамки.
-  Кнопка **Показать ответ** — показывает правильные ответы на задание, устанавливает правильные значения и правильные рисунки. Чтобы убрать с экрана ответы, необходимо нажать кнопку  **Скрыть ответ**.

3.5. Специальные обозначающие символы на экране

-  Все активные области экрана отмечены знаком «кисть руки». Наличие такого символа означает, что на данную область можно нажать или переместить отмеченный объект.
-  Наличие такого символа на экране говорит о том, что изображение можно перемещать вверх/вниз или влево/вправо.
-  Данный символ обозначает интерактивную 3D-модель. Стрелка подсказывает направление движения курсора для её движения. Отсутствие стрелок говорит о том, что модель можно двигать, перемещая курсор в любом направлении.
-  Данный символ обозначает интерактивную 3D-модель. Стрелка подсказывает направление движения курсора для её движения. Отсутствие стрелок говорит о том, что модель можно двигать, перемещая курсор в любом направлении.
-  Данный символ обозначает интерактивную 3D-модель. Стрелка подсказывает направление движения курсора для её движения. Отсутствие стрелок говорит о том, что модель можно двигать, перемещая курсор в любом направлении.
-  Анимация. Нажатием на обозначенную этим символом область можно запустить или останавливать анимированную иллюстрацию.


Ряд символов сообщает о наличии дополнительного материала к данному экрану.

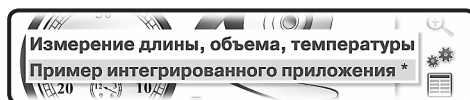
Символ	Какие объекты
	Одна или несколько интерактивных моделей
	Экран с увеличенным фрагментом или дополнительный материал к экрану.
	Одна или несколько 3D-моделей

4. Интеграция пособия с внешними приложениями (только для платформы Windows ©)

В любом продукте серии «НАГЛЯДНАЯ ШКОЛА» доступна функция запуска внешнего приложения (только для ОС Windows). Эта функция позволяет, не выходя из пособия, использовать дополнительные образовательные ресурсы в контексте демонстрируемого материала. Ссылка на запуск внешнего приложения помещается в

4. Интеграция пособия с внешними приложениями (только для платформы Windows ©)

список **Интерактив**, открываемый кнопкой . Названия-ссылки для запуска внешних приложений помечаются звездочкой.



При нажатии на такую ссылку в отдельном окне открывается соответствующее приложение.

Для внедрения в пособие ссылки на внешнее приложение необходимо выполнить следующее:

ШАГ 1

В блокноте откройте файл AFC.xml (помещён на диск с дистрибутивом пособия). Если к выбранному рисунку вы хотите добавить запуск внешнего приложения (модели, демонстрационного эксперимента ARC или другого образовательного ресурса), добавьте соответствующую строку, как показано в примере.

ПРИМЕР

Фрагмент файла AFC.xml без ссылки на внешнее приложение

```
<sheet title="Физические величины и приборы" taskbook="f7_1_ex.swf">  
<object title="Физические величины и приборы" file="f7_1a_a.swf" />  
<hidden> <object title="Физические величины и приборы" file="f7_1a_b.  
swf" /></hidden>  
<models>  
<object title="Измерение длины, объема, температуры" file="f7_1_aktiv.swf" />  
</models>
```

Фрагмент файла AFC.xml, дополненный ссылкой на внешнее приложение

```
<sheet title="Физические величины и приборы" taskbook="f7_1_ex.swf">  
<object title="Физические величины и приборы" file="f7_1a_a.swf" />  
<hidden> <object title="Физические величины и приборы" file="f7_1a_b.  
swf" /></hidden>  
<models>  
<object title="Измерение длины, объема, температуры" file="f7_1_aktiv.swf" />  
<object title="Пример интегрированного приложения" id="model_1" />  
</models>
```

В выделенной строке указаны название приложения в списке запуска интерактивов **object title="Пример интегрированного приложения"** и ссылка на его имя для программы **id="model_1"**.

Если к данному рисунку после раздела `<hidden> ...</hidden>` отсутствует раздел `<models> ...</models>`, то его нужно добавить, оформив по образцу:

```
<models>  
<object title="ИМЯ В СПИСКЕ ЗАПУСКА" id="ИДЕНТИФИКАТОР" />  
</models>
```

Сохраните изменённый файл под уникальным именем.

ШАГ 2

В файл models.xml (помещен на диск с дистрибутивом пособия) поместите ссылки на все используемые внешние приложения с указанием его идентификатора и полного пути к файлу.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<models>
<model id="model_1" run="C:\000\Models\model_1.exe"/>
</models>
```

model_1 — идентификатор внешнего приложения, он должен совпадать с именем, указанным в файле, сохраненном в ШАГЕ 1.

C:\000\Models\model_1.exe — полный путь к файлу приложения.

Измененный файл models.xml сохраните в папку с установленным пособием серии «НАГЛЯДНАЯ ШКОЛА» (в папку, содержащую запускаемый файл пособия).

ШАГ 3

Скопируйте файл запуска внешнего приложения в папку, указанную после команды run.

Включенное в пособие внешнее приложение будет присутствовать в списке интерактивов только при выполнении следующих условий:

- пособие способно запускать внешние файлы (платформа Windows);
- в директории Пособия найден файл models.xml с моделями, соответствующими моделям плаката;
- файлы моделей присутствуют по адресу, указанному в атрибуте run файла models.xml.

ШАГ 4

Откройте приложение «НАГЛЯДНАЯ ШКОЛА» и в Конструкторе загрузите файл, сохранённый на ШАГЕ 1.

После правильно выполненных шагов 1–4 в списке интерактивов, соответствующих выбранному рисунку, появятся строки запуска дополнительных учебных ресурсов (демонстрационных экспериментов серии АФС, интерактивов, моделей и т.п.).

Для примера можете использовать файлы AFC.xml, models.xml, model_1.exe, помещенные на диск с дистрибутивом пособия.

5. Пособия серии «Наглядная школа» в учебном процессе

Материалы пособий серии «НАГЛЯДНАЯ ШКОЛА» позволяют в полной мере реализовать дидактические и методические требования.

Дидактические требования

- *научность обучения* — достаточная глубина и корректность изложения учебного материала;
- *доступность обучения* — определенная степень теоретической сложности и глубины изучения согласно возрастным особенностям обучающихся;

- *систематичность и последовательность обучения* — формирование знаний, умений и навыков в определенной логической связанной последовательности с обеспечением преемственности;
- *наглядность обучения* — чувственного восприятия объектов, процессов, явлений;
- *прочность усвоения знаний* — закрепления знаний;
- *структуризация учебного материала и структурно-функциональная связанность* — представление учебного материала с разбивкой на структурные единицы с обозначением структурно-функциональных связей между ними, отражающих внутреннюю логику изучаемого материала;
- *интерактивность* — взаимодействие с мультимедийным средством обучения (наглядным пособием);
- *адаптивность* — приспособление процесса обучения к уровню знаний, умений, психологических особенностей учащихся.

Методические требования

- *полнота содержания* — позволяет в полной мере реализовать методические цели обучения;
- *педагогические методы*, определяющие достижение целей обучения при формировании тематических модулей пособий, использовались с учетом каждой конкретной науки и ей соответствующей дисциплине.
- *написание педагогического сценария* — учитывалась возможность изменять логику изложения материала, наполнять необходимой информацией содержание тем с целью использования собственных педагогических методов и технологий для лучшего достижения целей обучения.

Согласно вышеперечисленным педагогическим требованиям в пособиях серии «Наглядная школа» каждый тематический модуль структурирован следующим образом:

1. Представленный учебный материал минимален по объёму, что позволяет сделать акценты на основном и важном в изучаемой теме. Тематические модули сложных тем или тем, изучение которых предполагается не на одном уроке, включают в себя несколько тематических экранов.
2. Информация, содержащаяся на тематическом экране, сопровождается иллюстрированным материалом: статическим, динамическим, мультимедийным, который при необходимости можно увеличить.
3. Работа с текстовым материалом тематического экрана позволяет реализовать интерактивный диалог с учебным электронным пособием.
4. Тематические модули содержат задания, направленные на самостоятельность и развитие мышления учащихся:
 - задания с элементами моделирования;
 - задания с неполными данными;
 - задания с элементами исследования.
5. Пособие содержит экран с контрольными вопросами, упражнениями и задачами, которые относятся к изучаемой теме. Задания можно распечатать частично или

полностью при необходимости, а тестовые задания содержат дополнительную функцию проверки.

6. Пособия содержат дополнительный справочный материал.

Такое построение пособия позволит любому педагогу согласно выбранной технологии и методики преподавания разработать свою индивидуальную траекторию преподавания.

6. Тематические модули серии «Наглядная школа» в структуре уроков

Любой успешный урок — это продуманный план-конспект с логически выстроенными связями дидактических и методических единиц, а также имеющимся инструментарием: техническим и учебным.

Какую бы технологию ни использовал педагог в своей педагогической практике, за основу он берёт основные типы уроков:

1. Усвоение новых знаний
2. Закрепление (комплексное применение знаний, умений)
3. Повторение (актуализация знаний и умений)
4. Систематизация и обобщение знаний и умений
5. Контроль знаний и умений
6. Коррекция знаний, умений и навыков
7. Комбинированный урок

Совокупность методов и приемов использования мультимедийного учебного пособия в структуре урока определяется объёмом изучаемого материала на уроке и отрезком времени, отводимого на работу с мультимедиа, оно не должно превышать половины от общего времени урока.

Информационное наполнение позволяет с помощью средств мультимедиа:

- изложить теоретические основы дисциплин;
- продемонстрировать учебные модели, эксперименты и опыты;
- обеспечить контроль по изучаемой теме;
- создать собственное экранное наполнение.

7. Формы изложения учебного материала

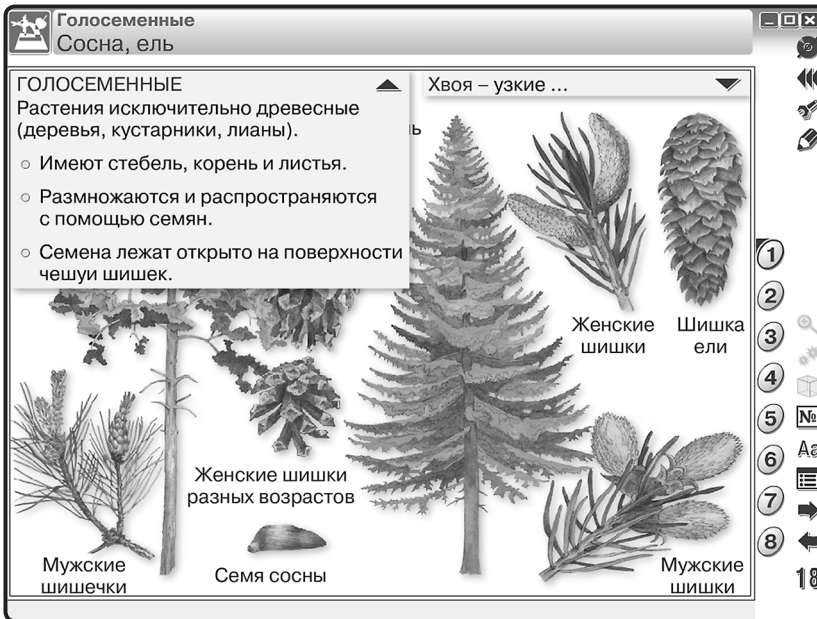
В пособии для изложения теоретических основ дисциплин предусмотрены возможности.



7.1. Визуализация

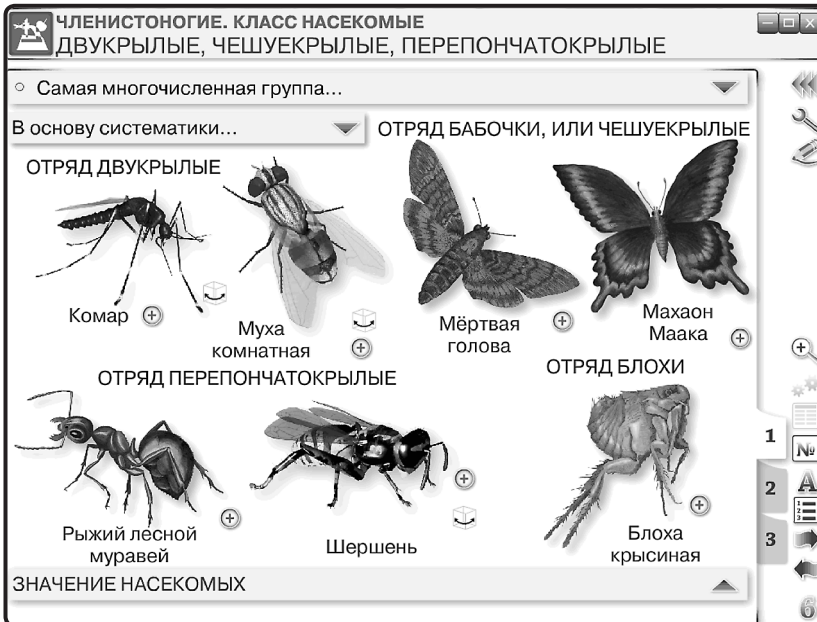
Визуализация объекта, процесса или явления с текстовыми комментариями.

Текстовые комментарии содержат определения, пояснения, классификацию, основные положения теории, справочные сведения. Текст скрыт в панели типа ГОЛОСЕМЕННЫЕ ▾. Для того чтобы открыть текст, нужно нажать на треугольник справа.

7. Формы изложения учебного материала



На тематическом экране рядом с объектом можно встретить значок . Он показывает, что данный объект можно увеличить. Для увеличения нажмите на кнопку  (кнопка находится на основной панели инструментов) и выберите объект.







7. Формы изложения учебного материала



7.2. Работа с 3D-моделями

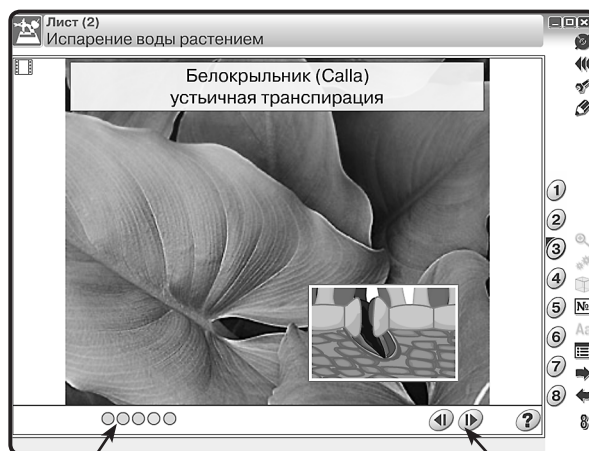
Работа с 3D-моделями геометрических фигур, молекул различных веществ, физических приборов, модели живых организмов, различных клеток, тканей, органов животных, растений и человека.

На тематическом экране рядом с объектом располагается кнопка или , или , или . Для поворота модели необходимо провести курсором по изображению. Однократное нажатие на модель вернёт её в исходное положение.

В пособиях «НАГЛЯДНАЯ БИОЛОГИЯ» на основной панели инструментов имеется кнопка , которая показывает наличие 3D-моделей на тематическом экране, нужно нажать на кнопку и выбрать модель.

7.3. Слайд-шоу


Слайд-шоу — поэтапная иллюстрация явлений или процессов.



Указатель количества слайдов

Листание страниц

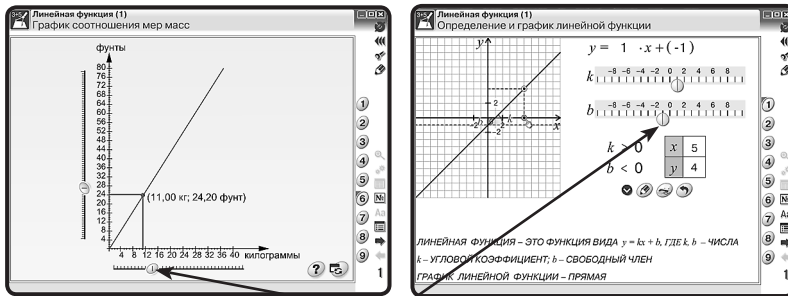
7. Формы изложения учебного материала

Определить, что данный экран содержит «слайд-шоу», можно по значку  в верхнем левом углу экрана.

7.4. Работа с графиками и геометрическими фигурами

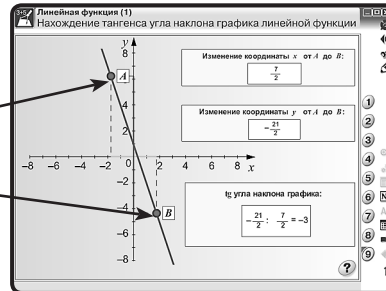
Все графики в пособиях интерактивны, предусмотрена возможность многократного изменения данных и параметров. Графиками и графическими изображениями можно управлять с помощью кнопок, которые расположены на самом тематическом экране.

Изменяем начальные условия

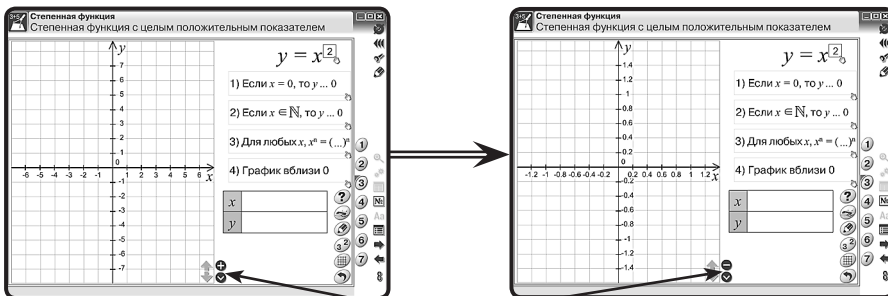


Перемещение курсора по панели заданных числовых значений

Перемещение выделенной точки на графике




Изменяем масштаб

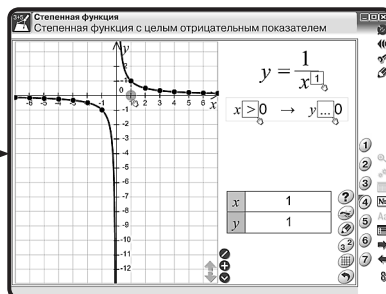
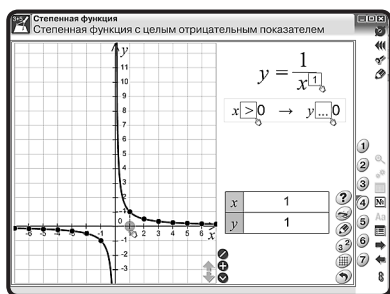


Масштаб на осях координат изменяем нажатием на значок  и 


7. Формы изложения учебного материала

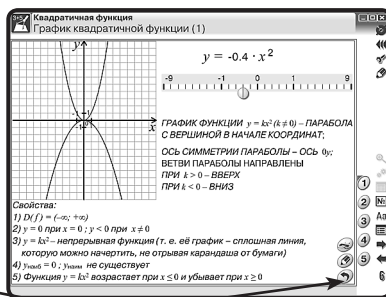
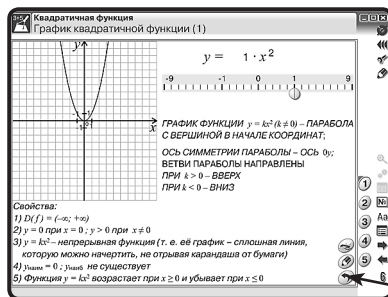
Меняем местоположение оси координат


В правом нижнем углу координатной оси расположен значок . Он показывает направление перемещения оси координат. Для перемещения оси достаточно сделать движение в указанном направлении (область захвата — всё поле координатной оси).



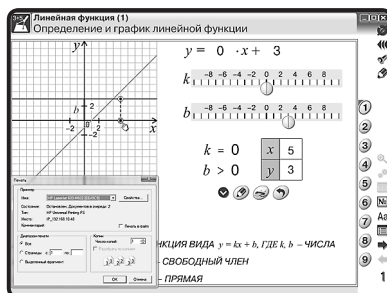
Фиксируем график


Для сравнения или анализа графиков предусмотрена кнопка фиксации графиков , которая расположена на самом тематическом экране. Вначале задайте функцию для сравнения, затем измените значения для функции.



Вернуться к первоначальным условиям — кнопка сброс 

Создаём раздаточный материал

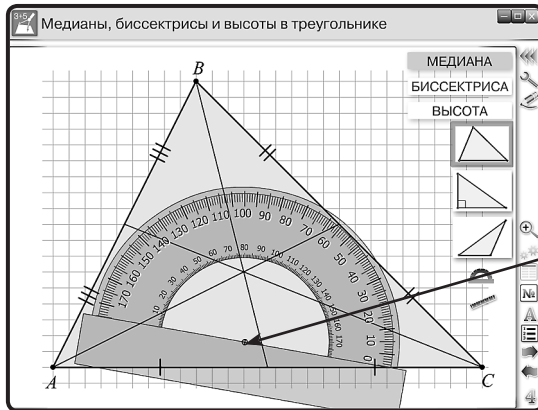
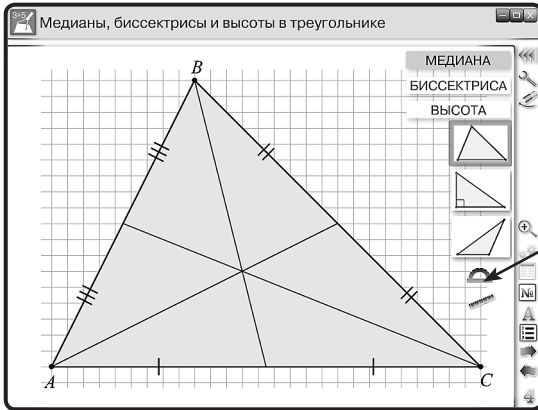


Кнопка «принтер»  показывает возможность вывода на печать. Задавая различные значения (параметры) функций (уравнений), можно сформировать раздаточный материал. Нажмите на кнопку и выберите условия для печати.

7. Формы изложения учебного материала

Эпизод урока по работе с графиком показан в разделе «Эпизоды уроков» (Математика. График квадратичной функции).

В пособиях для работы с геометрическими фигурами предусмотрены виртуальные инструменты — линейка и транспортир.



Нажмите на кнопку выбранного инструмента. Найдите знак совмещения и подведите к выбранной точке начала измерения.

Поворот инструмента — область захвата для транспортира полукруг (угломерная шкала), для линейки — это концы линейки.

Убрать виртуальные инструменты с экрана можно однократным нажатием на кнопку инструмента.

7.5. Работа с аудиовизуальными экранами




Анимации и видеоролики являются мощным средством мотивации причинно-следственного и структурно-функционального анализа, они развивают умения сравнивать, сопоставлять, оценивать и обобщать.

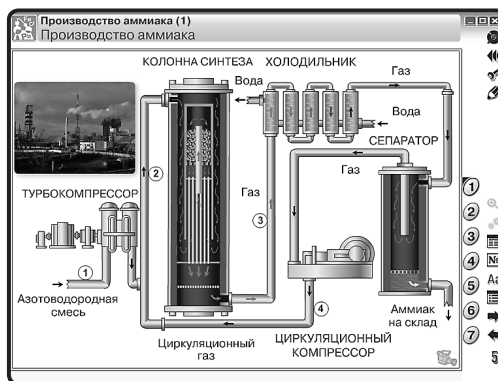
7. Формы изложения учебного материала


Смонтированные или программные анимации иллюстрируют различные процессы и явления, позволяют продемонстрировать учащимся изучаемый материал в динамике.

Все анимации и видеоролики в пособиях на любом этапе просмотра можно остановить и подробно проанализировать ситуацию или сделать дополнения.



Анимационные ролики и видеоролики имеют дикторское сопровождение. Звук можно отключить (нажмите кнопку ). На любом этапе просмотра можно остановить фрагмент для его детального анализа и изучения (кнопка ). Для прекращения просмотра нажмите кнопку .




Значок  на тематическом экране показывает, что данная область экрана содержит анимацию. Для её воспроизведения нажмите на значок.

7.6. Работа с виртуальными измерительными приборами

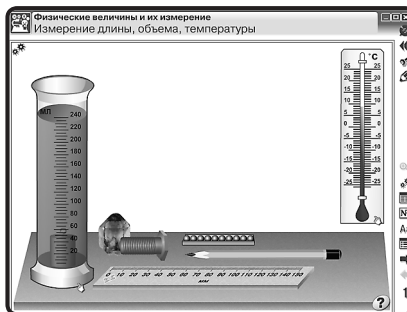
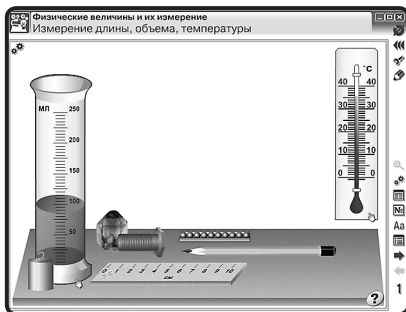
Учебные эксперименты и опыты. В пособии предусмотрена возможность демонстрировать и представлять учебные модели, эксперименты и опыты. Они максимально приближают изучаемый материал к реально существующему прототипу. Такая форма подачи учебного содержания позволяет сформировать у учащихся целостное

7. Формы изложения учебного материала

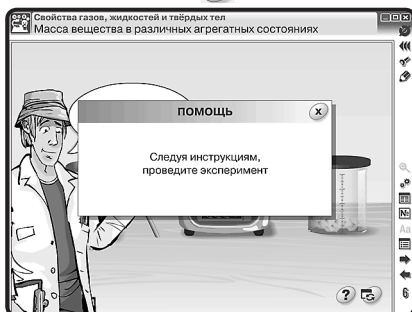
представление о сущности, характерных чертах и особенностях представляемых моделей и объектов, процессов и явлений.

На тематическом экране, содержащем эксперимент или опыт, активные элементы указаны значком «кисть» . При нажатии на область, на которую указывает «кисть»,

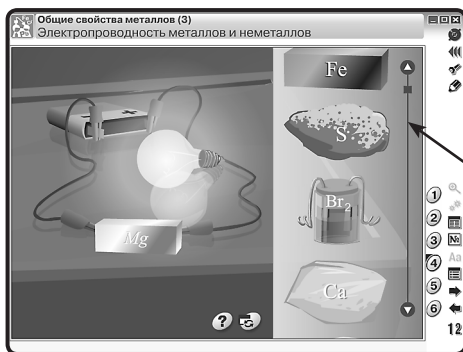
- объект меняет размеры, жидкости меняют объём;
- на измерительных приборах сменяется диапазон шкалы измерения;
- объекты и приборы могут перемещаться.



Каждый тематический экран содержит инструкцию, которую можно увидеть, нажав кнопку **Помощь** .



Ряд тематических экранов содержит набор приборов в правой части экранов, которые следует выбрать согласно заданию или инструкции для исследования.



Используя скроллинг, выберите объект

8. Лабораторные работы

Учебный эксперимент обеспечивает единство познавательной и практической деятельности учащихся. Одни учебные эксперименты способствуют углублению и развитию знаний, другие позволяют прочнее закрепить изученный материал, третьи являются источником новых знаний.

Учебный эксперимент содержит цель, которая уже достигнута наукой, но учащимся это достижение ещё неизвестно. Намечаемые цели, приёмы, средства их достижения являются гипотезой учебного эксперимента. Учащиеся самостоятельно или под руководством педагога планируют ход эксперимента, приёмы выполнения и способы анализа результатов, а затем наблюдают и по необходимости одновременно проводят эксперимент.

Выполняя эксперимент, учащиеся формируют в сознании понятия, которые связаны с познаваемым объектом, процессом или явлением, и выражают умозаключения и суждения.

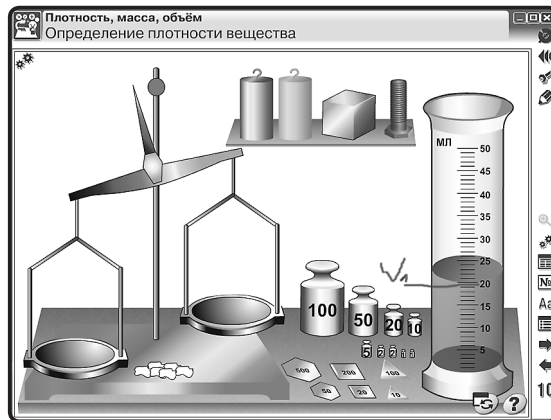
Использование учебного эксперимента в учебном процессе обеспечивает не только углубленное усвоение содержания дисциплин, но и позволяет ученикам овладеть ведущим методом науки — научным экспериментом.

Эпизод урока-исследования показан в разделе «Эпизоды уроков» (Химия. Свойства белков и их применение).

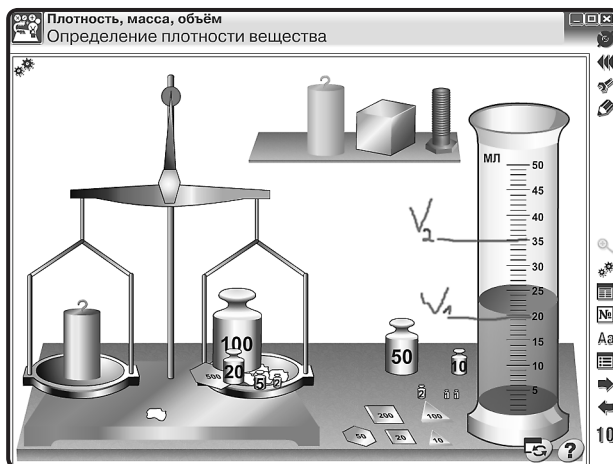
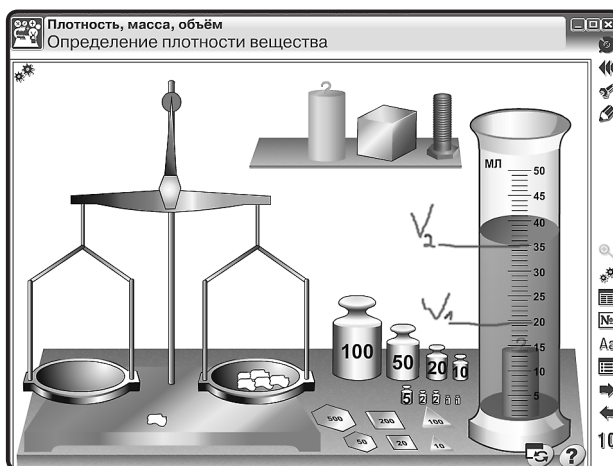
8. Лабораторные работы

Интерактивные лабораторные работы — это хорошее дополнение к реальной деятельности на уроке. Подобные работы помогают учащимся сориентироваться в проведении самостоятельных наблюдений, обратить внимание на те стороны явлений, на которые они вряд ли обратили бы внимание при выполнении опыта.

При работе с моделями учащийся: изменяет параметры и наблюдает за происходящими процессами; помещает модели тел и предметов в определенные условия и исследует их поведение и параметры. Интерактивные модели, анимации, задания к иллюстрациям позволяют учащимся самостоятельно ставить учебные цели, находить и использовать средства и способы достижения этих целей, ориентируясь на материалы пособия.



8. Лабораторные работы



Возможно применение интерактивных лабораторных работ для проверки степени усвоения теоретического материала учебной программы.

В пособиях возможно использование одного и того же тематического экрана для разных учебных целей. Так, например, тематический экран «Определение удельной теплоёмкости вещества» (пособие «НАГЛЯДНАЯ ФИЗИКА») можно использовать для лабораторных работ:

1. «Измерение удельной теплоёмкости вещества»;
2. «Измерение удельной теплоты плавления льда»;
3. «Сравнение количества теплоты, отданное телом и полученное водой».

Преподаватель может сформировать путём вопросов и отдельных заданий рабочий лист лабораторной работы, образец которого представлен в разделе «Эпизоды уроков» (Физика. Измерение удельной теплоты плавления льда).

8. Лабораторные работы



В пособии содержание некоторых тематических экранов позволяет преподавателю формировать **экспериментальные задачи**.

При решении экспериментальных задач выполняются одновременно умственные, практические и организационные действия учащихся. Формирование, подбор таких задач, их правильное включение в структуру урока помогут развить предметное мышление (химическое, биологическое, физическое, математическое), совершенствовать экспериментальные умения.

При подборе задач к уроку берём за основу следующие методические требования к экспериментальным задачам. Они должны:

- быть направлены на достижение основных целей урока;
- быть связаны с другими видами деятельности учащихся и учителя (беседой, демонстрационным опытом и лабораторными работами, решением текстовых задач и т.д.);
- соответствовать уровню подготовки класса или отдельных учеников при индивидуальной работе.

Выделяем четыре этапа деятельности при работе с экспериментальной задачей.

1. Анализ текста и явления задачи.

Сначала поясняются незнакомые термины, определяют вопросы и их характер (явные или неявные, требующие качественной или количественной оценки). Затем выделяют объекты, дают их описание — выделяют число, величины, которыми они характеризуются, устанавливают, изменяется ли их состояние и существует ли связь между объектами, выясняют, все ли объекты указаны. Далее проводим анализ перемещения объектов (кинематика) и рассматриваем их взаимодействие (динамика). Потом проводим теоретическое описание явления (модели объекта, элемента теории, закона). Если задача начинается с эксперимента, то сначала описывают установку опыта, а затем исследуют изменения состояния объектов.

9. Закрепление, контроль и коррекция знаний

Так как на данном этапе вырабатываются этапы действия, то план изучения явления может выступать в виде системы вопросов для беседы (сопровождаться могут демонстрацией учебного опыта или эксперимента на экране).

2. План решения.

Обобщение проделанной работы на первом этапе. Решение проговаривают и оформляют письменно (в виде схематических рисунков, графов).

3. Решение.

Подбор приборов и сборка установки. Производятся измерения и расчёты.

Учащиеся объясняют результаты наблюдений или расчётов. Контроль за деятельностью учащихся можно проводить с помощью вопросов.

4. Анализ решения.

Оценка полученных результатов с учётом погрешностей, поиск иных способов и выбор оптимальных вариантов решений. В заключение повторяются основные моменты решения.

В разделе «Эпизоды уроков» (Физика. Определение удельной теплоемкости вещества) показана задача с поэтапным анализом для начального уровня обучения экспериментальным задачам.

9. Закрепление, контроль и коррекция знаний

Закрепление, контроль и коррекция знаний являются важной частью процесса обучения. Они определяют качество усвоения учащимися программного материала, диагностирование и корректирование их знаний и умений.

В пособиях предусмотрены функции, позволяющие:

- выяснить готовность класса к изучению нового материала;
- определить сформированность понятий;
- проверить домашние задания;
- сделать поэтапную проверку учебного материала, разобранного на уроке.

9.1. Задачник

Задачник (№) позволяет осуществить:

- *предварительный контроль знаний* — выявление имеющихся знаний, умений и навыков учащихся;
- *текущий контроль* — определение степени сформированности знаний, умений и навыков, а также их глубину и прочность по ходу обучения;
- *тематический контроль* — систематизация знаний учащихся после изучения темы, раздела;
- *отсроченный контроль* — контроль остаточных знаний и умений спустя некоторое время после изучения темы или раздела.

Метод контроля педагог может выбрать согласно дидактическим целям урока: устный, письменный, самоконтроль, взаимоконтроль, комбинированный.

Задачник делится на две группы заданий: *тестовые* и *качественные*, или *расчётные*.

9. Закрепление, контроль и коррекция знаний

Имеется возможность распечатать задания частично или полностью и использовать как раздаточный материал.

Тестовые задания являются закрытой формой тестовых заданий с одним вариантом правильного ответа. Тестовые задания пронумерованы красным цветом.

Исследование функции на экстремум

№ 1. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$ на промежутке $(a; b)$. Сколько точек максимума имеет функция $y=f(x)$?

3
 4
 2
 1



Проверить

Качественные задания — это задание-вопрос или задание, требующее рассуждения. Задания такого типа можно предложить не только как опрос на уроке, но и в качестве домашнего задания. В пособиях такие задания пронумерованы синим цветом.

Эволюционное учение Чарлза Дарвина
Выполните задания.

№ 6. Ответьте на вопросы:

- Объясните возникновение в процессе эволюции разнообразия выюрков, наблюдаемое на Галапагосских островах.
- Объясните сущность параллельной эволюции на примере видов животных из отряда ластоногих млекопитающих.
- Укажите главные факторы эволюции, выделяемые в теории Чарлза Дарвина.

Расчётные задачи — для их решения требуется, как правило, использование математического аппарата, с последующим письменным анализом хода решения за-

9. Закрепление, контроль и коррекция знаний

дачи. В пособии предусмотрена возможность письменного анализа решения задач у доски, используя функцию «Рисование».

Ускорение
Выполните задания

№ 6. Автомобиль начинает прямолинейное равноускоренное движение из состояния покоя. За 8 с он приобрел скорость 24 м/с. Чему равно ускорение автомобиля?

Решение

$$a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

$$a = \frac{24 \text{ м/с} - 0}{8 \text{ с}} = 3 \text{ м/с}^2$$

Дано: $v_0 = 0$
 $t = 8 \text{ с}$
 $v = 24 \text{ м/с}$

Найти: $a = ?$

Ответ: $a = 3 \text{ м/с}^2$

9.2. Функция «Скрыть»

Для проверки знаний можно использовать функцию «Скрыть» $A \rightarrow ?$, которая расположена на основной панели инструментов. При нажатии на кнопку её вид меняется — $A \rightarrow ?$, а на тематическом экране скрывается часть текста.

Физические величины и их измерение
Физические величины и приборы

СИ (СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ) – МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

Проставки к названиям единиц	г – гекто	100, или 10^2
г – гекто	1000, или 10^3	
к – кило	1 000 000, или 10^6	
М – мега	0,1 или 10^{-1}	
д – деци	0,001 или 10^{-3}	
с – санти	0,000 001 или 10^{-6}	
мк – микро		

Термометр Мензурка Секундомер Рулетка Линейка

Физические величины и их измерение
Физические величины и приборы

СИ (СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ) – МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

Проставки к названиям единиц	г – гекто	
г – гекто	к – кило	
к – кило	М – мега	
М – мега	д – деци	
д – деци	с – санти	
с – санти	м – милли	
м – милли	мк – микро	
мк – микро		

Термометр Мензурка Секундомер Рулетка Линейка

На тематическом экране появляются значки $A \rightarrow ?$ и $?$.

Нажмите на знак вопроса значка $A \rightarrow ?$ — появится панель с вариантами подстановки. Выберите нужную запись и перетяните её на знак $?$


Физические величины и их измерение
Физические величины и приборы

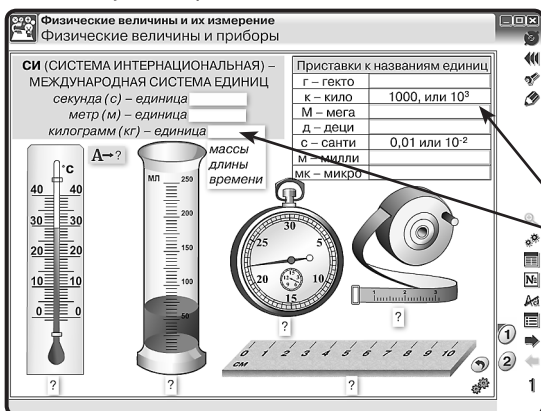
СИ (СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ) – МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

Проставки к названиям единиц	г – гекто	
г – гекто	к – кило	
к – кило	М – мега	
М – мега	д – деци	
д – деци	с – санти	
с – санти	м – милли	
м – милли	мк – микро	
мк – микро		

Термометр Мензурка Секундомер Рулетка Линейка

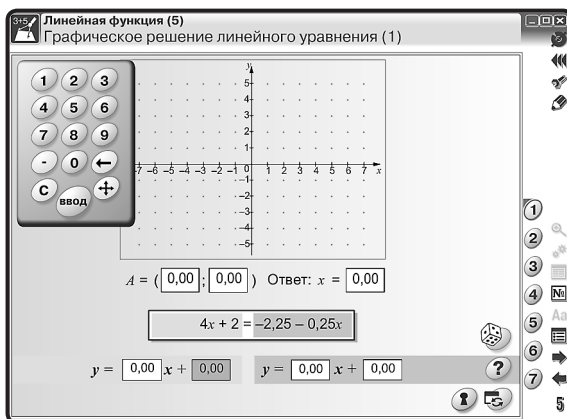
9. Закрепление, контроль и коррекция знаний

При работе с функцией «скрыть» значок  может не появиться, а вместо него появится пустая строка.








Нажмите на белую строку. Появятся варианты ответа. В случае множественного выбора просто нажмите на выбранный вариант. Если выбран неверный вариант, повторно нажмите на строчку и вновь дайте ответ.

9.3. Интерактивные задания



В каждом пособии имеются тематические экраны с заданием по теме. Основные кнопки на экране:

- «Помощь»  — показывает задание или условие задачи;
- «Ответ»  — показывает правильный вариант выполнения задания или задачи;
- «Сброс»  — возвращает к первоначальным условиям;
- «Случайный выбор»  — случайным образом создаёт на экране задания.

На тематических экранах с заданиями, требующими ввод числа, предусмотрен виртуальный калькулятор. Для того чтобы калькулятор появился, нажмите на строку, куда хотите ввести число. Переместить калькулятор в любую область экрана можно с помощью значка , расположенного на калькуляторе.

Интерактивные возможности экранов позволяют наглядно и доступно изложить учебный материал согласно выбранной программе обучения.

10. Конструктор

Конструктор в наглядном пособии позволяет значительно расширить применение в педагогической практике обучающих средств мультимедиа в соответствии с потребностями каждого конкретного преподавателя, создавать собственные мультимедиаобъекты и размещать их в содержании пособия для решения современных общепедагогических задач.

Конструктор размещён в отдельном рабочем окне, открыть которое можно с помощью кнопки *Конструктор*.

Работа с Конструктором позволяет:

- изменять структуру тематических экранов;
- переименовывать тематические экраны;
- изменять иерархию объектов;
- создавать новые экраны с различными изображениями, клипами и текстовыми полями.

Рабочее окно «Конструктор» состоит из дерева оглавления, миниатюр тематических экранов и инструментов управления.



Дерево Оглавления — это заголовки тематических модулей и соответствующих им экранов.

Редактирование заголовка активного тематического экрана осуществляется стандартно.

Миниатюра тематического экрана появляется при выборе темы в дереве оглавления.

Примечание. Нумерация тематических модулей и закладок в «Оглавлении» пособия поддерживается автоматически.

Инструменты управления. В Конструкторе две панели инструментов.

Панель инструментов № 1 — расположена в верхней области рабочего окна над деревом Оглавления.

☑ сохранить — сохраняет изменения, внесённые в пособие, в отдельном файле;

■ загрузить — загружает изменения из ранее сохранённого файла;

↺ сброс — возвращает пособие в первоначальное (оригинальное) состояние.

Панель инструментов № 2 — расположена в нижней части рабочего окна под миниатюрами тематических экранов.

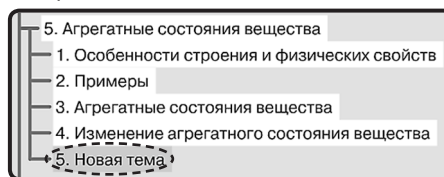
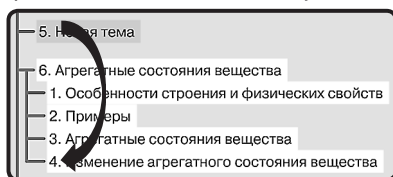
Эта Панель инструментов является основным средством редактирования материалов Наглядного пособия.

◀▶ Кнопки **На уровень выше** и **На уровень ниже** — используются для изменения уровня любого тематического экрана в дереве *Оглавления* пособия.

К примеру, любой тематический экран может быть вынесен как отдельный тематический модуль. В этом случае следует нажать кнопку **На уровень выше**, тематический экран переместится над текущим модулем. Если нажать кнопку **На уровень ниже**, любой тематический экран перейдёт в предыдущий модуль и займёт последнее место в списке экранов.

⬆️⬇️ Кнопки **Вверх** и **Вниз** — изменяют положение любого тематического модуля или экрана в дереве *Оглавления* пособия. Следует отметить, что тематические экраны модуля перемещаются только «внутри» текущего модуля.

➕ Кнопка **Добавить объект** — приводит к созданию нового тематического экрана, в этом случае новый экран будет именоваться «Новая тема». Далее он может быть переименован и поставлен в нужное место дерева *Оглавления*.



✂️ Кнопка **Удалить объект** — приводит к удалению выделенного тематического экрана из дерева *Оглавления* пособия.

🔍 Кнопка **Редактировать** — открывает окно для работы с выделенным тематическим экраном.

10.1. Редактирование экрана

Режим **Редактировать** имеет свою панель инструментов:

🔒 Кнопка **Режим Скрыть** — позволяет редактировать текущий тематический экран для режима Скрыть.

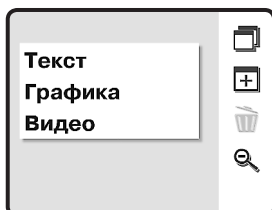
Важно! С помощью этой кнопки можно создать два экрана, сменяющих друг друга. Очередность появления экранов формируется следующим образом:

1. Нажать **Режим Скрыть** — появится окно, в заголовке которого написано **Скрытый режим**. При этом полностью дублируется основной тематический экран.

2. Редактируйте те объекты, которые в скрытом режиме будут появляться на экране или удаляться с экрана.

⊕ Кнопка **Добавить объект** — позволяет создавать новый тематический экран.

Примечание. В тематический экран можно добавить объект трех типов: ТЕКСТ, ГРАФИКА и ВИДЕО.



В типологию ГРАФИКА включены статичные и динамичные изображения в формате JPG, GIF, PNG, а также в векторном формате SWF. В случае добавления SWF-объекта его анимационное, звуковое или интерактивное наполнения сохраняются. В качестве ВИДЕО можно добавлять файлы в формате FLV.

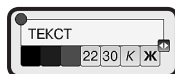
🗑 Кнопка **Удалить объект** — позволяет убрать объект с тематического экрана.

🔍 Кнопка **Закреть редактирование** — возвращает пользователя на экран **Конструктора**.

10.2. Формирование нового тематического экрана

Используя *Панель инструментов № 2*, создайте новую тему и нажмите кнопку **Редактировать**. На чистый лист тематического экрана можно добавить различные объекты. Для этого нажмите **Добавить объект** и в списке выберите тип объекта.

Текст — в поле окна появляется текстовый контейнер (объект с рамкой и красной точкой). Его можно переместить в любое место тематического экрана. Перемещение осуществляется с помощью красной точки в верхнем левом углу. Изменение ширины текстового контейнера производится с помощью стрелок в правом нижнем углу. Размер текстового контейнера изменяется в соответствии с размером текстового фрагмента. Высота текстового элемента устанавливается автоматически по установленной ширине контейнера (слова автоматически переносятся на другие строки).



Текст может вводиться:

- одним из трёх предложенных цветов (чёрный, синий, красный);
- одним из двух предложенных размеров (22, 30);
- одним из трёх стилей (обычный, курсив, жирный).

Графика, видео — в поле окна появляется диалоговое окно *Выберите графический файл для вставки*. Это окно является проводником, с помощью которого можно выбрать нужный файл: рисунок, анимацию, видео.

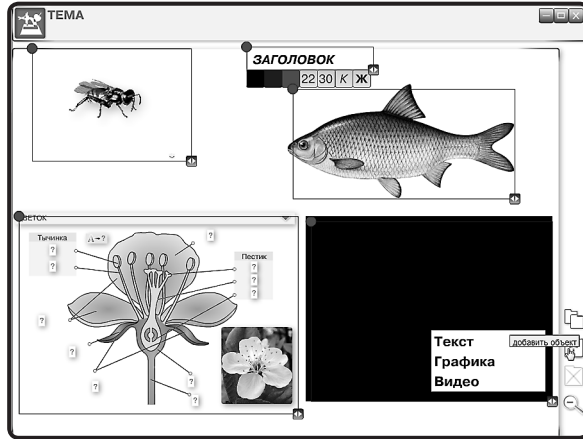
На плакате можно разместить рисунки из файлов в формате PNG, GIF, JPG или клип SWF. SWF-клип может содержать анимацию, аудиоматериал, интерактивность. Всё активное медиасодержимое такого клипа сохраняется. Для SWF-клипа, со-

10. Конструктор

держащего на основной линейке времени несколько кадров (анимация или звук), а также для видео (файл в формате FLV) автоматически создаётся панель управления проигрыванием, содержащая кнопки ПУСК/ПАУЗА/СТОП.

Важно! В именах файлов, размещаемых на экране, нужно использовать латинские буквы и цифры.

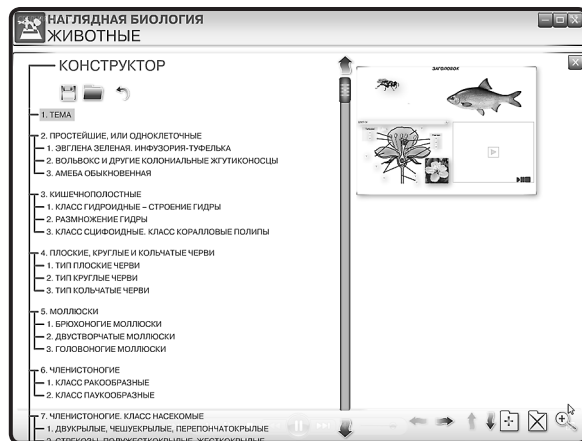
После выбора файла он автоматически появляется на экране в красной рамке, при необходимости объект можно переместить или изменить его размер. Перемещение и изменение размеров контейнеров происходит аналогично текстовым контейнерам.



Примечание. При создании режима *Скрыть* на основной *Панели инструментов* становится активной кнопка *Режим Скрыть*.

После завершения работ по созданию и редактированию содержательного наполнения тематического экрана следует нажать кнопку **Закрывать редактирование**.

В окне Конструктора появятся миниатюры сформированных тематических экранов.



Используя *Панель инструментов № 1*, следует сохранить все изменения в пособии:

1. Воспользуйтесь кнопкой **Сохранить**, появится окно, где в строке имя файла будет запись «lesson.lsp», которое можно изменить по своему усмотрению, не меняя расширения (например, «Окисление и восстановление.lsp»), и нажать сохранить.
Примечание: В имени сохраняемого файла можно использовать кириллицу (русские буквы).

2. Закрываем окно *Конструктора*, появляется *Оглавление* пособия. Если тематический экран был сформирован как отдельный модуль, то он будет находиться в той последовательности, в которой был установлен при формировании *дерева Оглавления*. Если тематический экран является закладкой в модуле, то выберите номер модуля и закладки, где он был сформирован.

При повторном запуске пособия необходимо:

1. Войти в рабочее окно *Конструктора* и нажать *Загрузить*.
2. Выбрать серию «Наглядного пособия», в котором были сделаны изменения, и выбрать из появившегося списка нужный файл.
3. Нажать *Открыть*.

Если пользователю нужно использовать сформированный файл не на своём рабочем компьютере, то необходимо его скопировать на съёмный носитель и выполнить следующие действия:

1. Скопировать со съёмного носителя файл с созданным тематическим экраном на компьютер.
2. Открыть *Конструктор* пособия.
3. Загрузить скопированный файл.

Внимание! Загрузить можно только те файлы, которые были созданы в аналогичном по названию пособии. Например, если экраны создавались в пособии «Физика 7», то их можно открыть только в пособиях с таким названием.

11. Эпизоды уроков

11.1. Урок математики.

График квадратичной функции

Актуализация знаний

1. Какое уравнение называется квадратным?
2. Как определить корни квадратного уравнения?
3. Всегда ли квадратное уравнение имеет корни?
4. Какая функция является квадратичной?

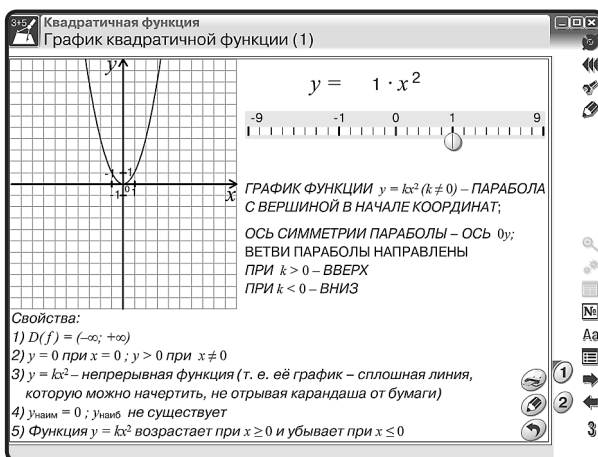
График квадратичной функции при $k \neq 0$ называется параболой.

Рассмотрим функцию $y = kx^2$.

Областью определения этой функции являются значения x , единственный нуль этой функции $x = 0$.

Функция является чётной.

11. Эпизоды уроков



Выставляем на экране функцию $y = 1x^2$ с помощью значка .

При $k > 0$ функция убывает на $x < 0$ и возрастает на $x > 0$.

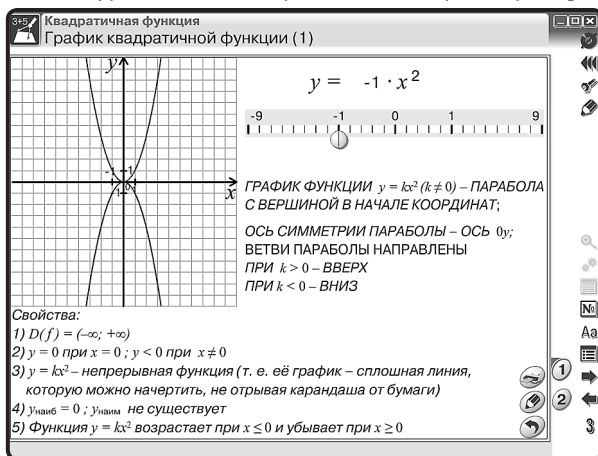
$x = 0$ является минимумом функции.

Область значений функции в этом случае является промежутком $[0, +\infty)$.

При $k < 0$ функция возрастает на $x < 0$ и убывает на $x > 0$.

$x = 0$ является максимумом функции.

Область значений функции в этом случае является промежутком $[-\infty, 0]$.



Вначале нажмите для фиксации функции $y = 1x^2$ кнопку

Выставляем на экране функцию $y = -1x^2$.

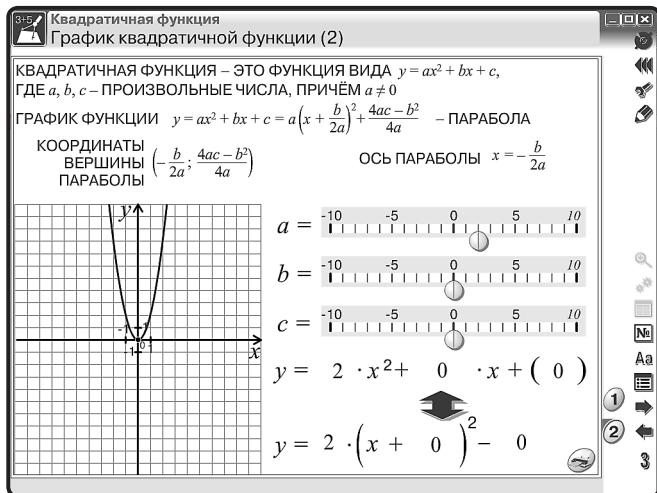
График функции $f(x) = ax^2 + bx + c$ легко построить из графика функции $f(x) = kx^2$ геометрическими преобразованиями, используя формулу $y = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{D}{4a}$.

11. Эпизоды уроков

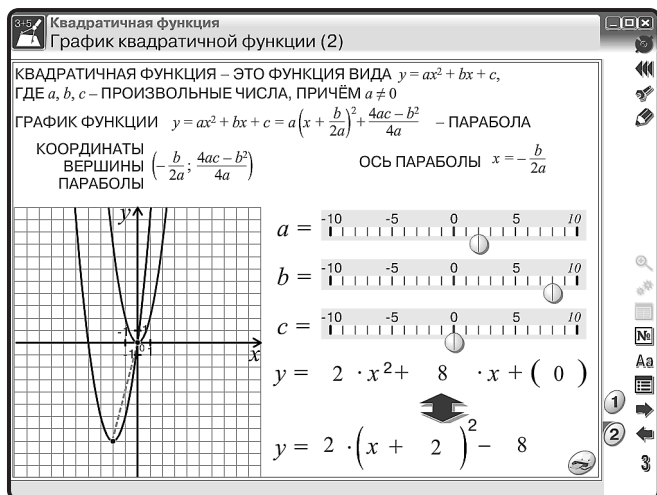
1. Для этого нужно растянуть график в a раз от оси Ox , при необходимости отразить его относительно оси абсцисс.
2. Сместить получившийся график на $\frac{b}{2a}$ влево и на $\frac{D}{4a}$ вниз (если какое-либо из этих чисел меньше нуля, то соответствующее смещение нужно производить в противоположную сторону).

Например, $f(x) = 2x^2 + 8x + 4$.

Открываем второй тематический экран модуля и устанавливаем необходимые параметры для последовательного изложения материала:

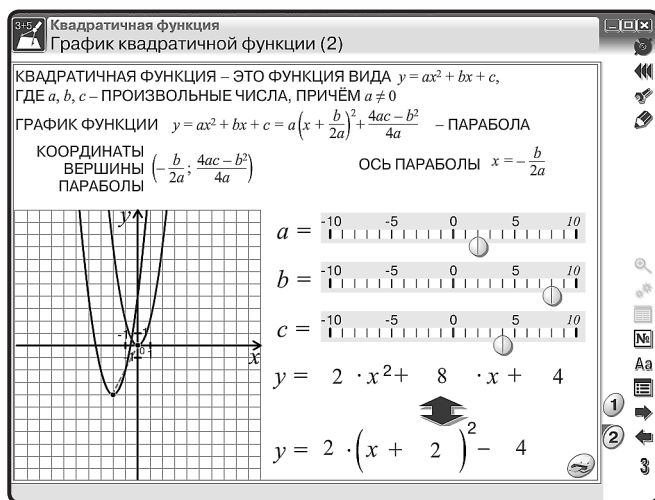


первая позиция $a = 2, b = 0, c = 0$



вторая позиция $a = 2, b = 8, c = 0$

11. Эпизоды уроков

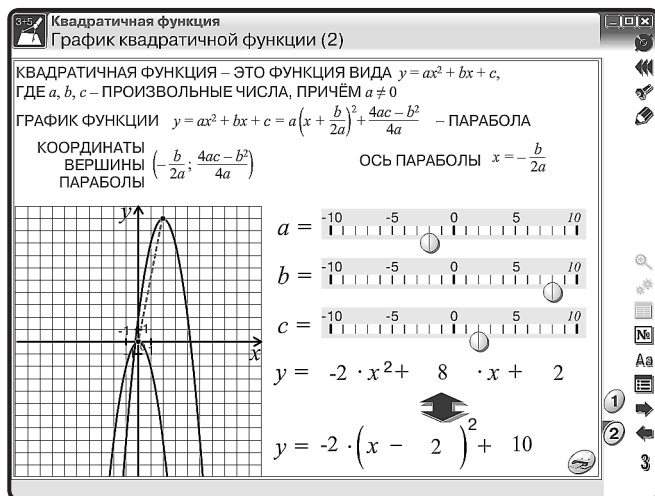


третья позиция $a = 2, b = 8, c = 4$

После объяснения учащимся предлагается задание: построить графики квадратичной функции.

Например, $f(x) = -2x^2 + 8x + 2, f(x) = 1x^2 + 4x + 3$.

После выполненной работы проверку можно произвести с использованием тематического экрана № 2.



$f(x) = -2x^2 + 8x + 2$

$a = -2$

$b = 8$

$c = 2$

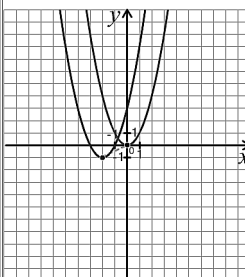
11. Эпизоды уроков

Квадратичная функция
График квадратичной функции (2)

КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ – ЭТО ФУНКЦИЯ ВИДА $y = ax^2 + bx + c$,
ГДЕ a, b, c – ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ЧИСЛА, ПРИЧЁМ $a \neq 0$

ГРАФИК ФУНКЦИИ $y = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$ – ПАРАБОЛА

КООРДИНАТЫ
ВЕРШИНЫ $\left(-\frac{b}{2a}; \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$ ОСЬ ПАРАБОЛЫ $x = -\frac{b}{2a}$



$a =$

$b =$

$c =$

$y = 1 \cdot x^2 + 4 \cdot x + 3$

$y = 1 \cdot (x + 2)^2 - 1$

$$f(x) = 1x^2 + 4x + 3$$

$$a = 1$$

$$b = 4$$

$$c = 3$$

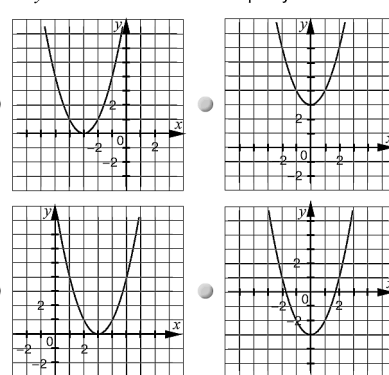
Работа с тестами № (с 1 по 6).

Можно распечатать как раздаточный материал, а затем проверить у доски

: само- или взаимопроверка.

Квадратичная функция
Выполните задания

№ 5. На одном из рисунков изображён график функции $y = x^2 + 3$. Укажите этот рисунок.



Постановка Домашнего задания.

11.2. Урок химии.

Свойства белков и их применение (денатурация)

Перед началом работы вспоминаем и обсуждаем понятия, термины, закономерности, связанные со свойствами и строением белка.

Перед учениками ставятся вопросы:

Можно ли нарушить состояние белка?

Какое явление называется денатурацией?

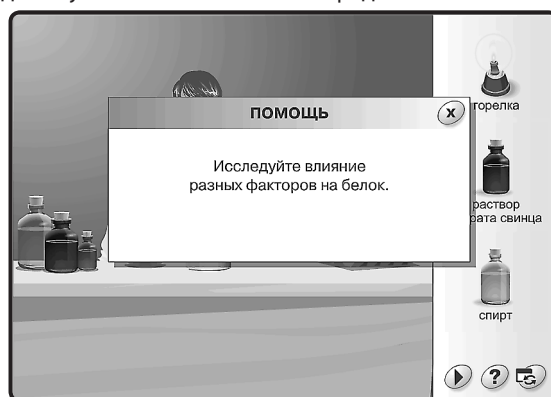
Денатурация — процесс разрушения структуры белка. Причинами являются соли тяжелых металлов, нагревание, излучение, механическое воздействие.

Какие для этого необходимы оборудование и реактивы?

Формулируется цель работы, составляется план действий (запись в тетрадь).

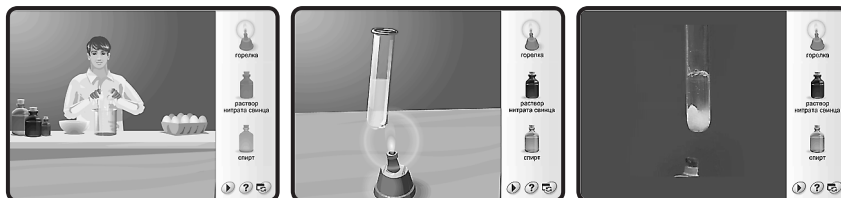
Приступают к наблюдениям и исследованию взаимодействия белка с раствором нитрата свинца, спирта и при тепловом воздействии.

Свои наблюдения ученики записывают в тетрадь.



На экране эксперимент по исследованию влияния различных факторов на белок.

Первый этап. Тепловое воздействие на белок.



При нагревании пробирки с раствором яичного белка в ней появляются белые хлопья. Кинетическая энергия, сообщаемая белку, вызывает вибрацию его атомов, вследствие чего слабые водородные и ионные связи разрываются, и белок свертывается (коагулирует). На скорость и интенсивность процесса тепловой денатурации оказывают большое влияние pH раствора и присутствие электролитов.

Учащиеся изучают краткую учебную информацию о происходящих изменениях в структуре белка на молекулярном уровне.

11. Эпизоды уроков

Второй этап. Влияние раствора тяжелого металла на белок.

На примере раствора нитрата свинца

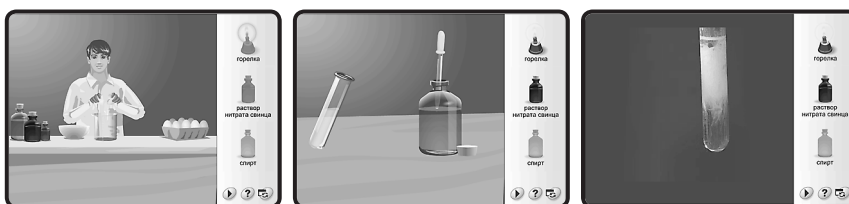


В этом случае денатурация белка вызывается адсорбцией ионов тяжелых металлов на поверхности белковых молекул с образованием нерастворимых комплексов.

Положительно заряженные ионы тяжелых металлов (катионы) образуют прочные связи с отрицательно заряженными ионами и часто вызывают разрывы ионных связей. Они также снижают электрическую поляризацию белка, уменьшая его растворимость. Учащиеся изучают краткую учебную информацию об происходящих изменениях в структуре белка на молекулярном уровне.

Третий этап. Влияние органического растворителя на белок.

На примере спирта



Органические растворители разрушают гидратную оболочку белка, что приводит к понижению его устойчивости и выпадению белка в осадок.

Длительный контакт белка со спиртом приводит к необратимой денатурации.

Учащиеся изучают краткую учебную информацию об происходящих изменениях в структуре белка на молекулярном уровне.

Перед подведением итогов исследования можно рассмотреть положительные и отрицательные стороны явления денатурации в виде докладов. Доклады учениками готовятся заранее (2–3 ученика из класса).

Возможные темы:

1. Использование денатурации в медицине (свойство белков связывать ионы тяжелых металлов используется в медицине при оказании первой помощи пострадавшим от отравления солями меди, свинца, ртути).

2. Причины старения и гибели живых организмов.

Общие выводы по исследованию (ответы на вопросы):

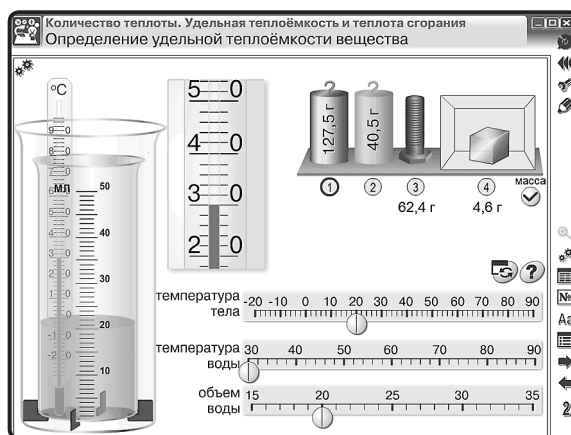
1. Что явилось причиной денатурации?
2. Что произошло в результате денатурации?
3. Обратима ли данная денатурация?

11.3. Урок физики. Экспериментальная задача

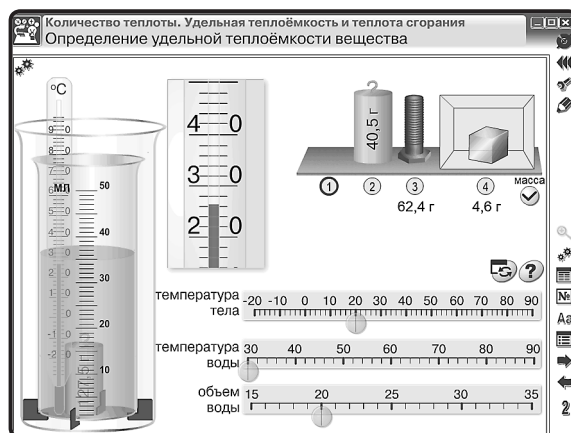
Цель урока: определить удельную теплоёмкость вещества, из которого сделан цилиндр.

Прежде чем приступить к выполнению работы, следует обсудить с учащимися основное понятие — «удельная теплоёмкость». Согласно определению разобраться в необходимом оборудовании и оценить возможные погрешности в полученных результатах. Затем приступить к решению и анализу наблюдаемых явлений.

Открываем тематический экран «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЁМКОСТИ ВЕЩЕСТВА».



1. На тематическом экране выбираем цилиндр.
2. Устанавливаем начальную температуру для цилиндра и воды.
3. Устанавливаем объём воды в мензурке.
4. Установив курсор на выбранный цилиндр, перемещаем его в мензурку и наблюдаем за процессом.



5. Полученные данные записываем в тетрадь.

ЗАДАЧА

В калориметр налили воды температурой $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ в объёме 20 мл . В воду опустили цилиндр массой $127,5\text{ г}$, температура которого $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом температура воды стала $26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (удельной теплоёмкостью внутреннего стакана калориметра пренебречь).

Дано:	Анализ задачи:
Цилиндр $m_1 = 127,5\text{ г} = 127,5 \cdot 10^{-3}\text{ кг}$ $t_{01} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{к1} = 26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ Вода $V_2 = 20\text{ мл} = 20 \cdot 10^{-6}\text{ м}^3$ $t_{02} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{к2} = 26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ $c_2 = 4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$	Цилиндр отдаёт некоторое количество теплоты воде: $Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{01} - t_{к1}).$ Вода получает от цилиндра некоторое количество теплоты: $Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_{к2} - t_{02}).$
Найти: c_1 — ?	

Процесс передачи некоторого количества теплоты одного тела другому называется теплообменом. В результате такого процесса получаем

$$Q_1 = Q_2;$$

$$c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{01} - t_{к1}) = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_{к2} - t_{02}).$$

Так как дан объём воды, а нам необходима масса, то необходимо воспользоваться формулой

$$m_2 = V_2 \cdot \rho_2,$$

где плотность воды $\rho = 1000\text{ кг}/\text{м}^3$,

тогда

$$c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{01} - t_{к1}) = c_2 \cdot V_2 \cdot \rho_2 \cdot (t_{к2} - t_{02}).$$

Решение:

$$c_1 = \frac{4200 \cdot 20 \cdot 1000 \cdot (30 - 26,5)}{127,5 \cdot 10^{-3} (26,5 - 20)} = 354,7.$$

Проверка единиц измерения:

$$c_1 = \left[\frac{\text{Дж} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \right] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}.$$

Ответ: $c_1 = 354,7\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ — латунь.

**11.4. Урок физики. Лабораторная работа
«ИЗМЕРЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ПЛАВЛЕНИЯ ЛЬДА».
Рабочий лист**

дата

Цель: определить удельную теплоту плавления льда.

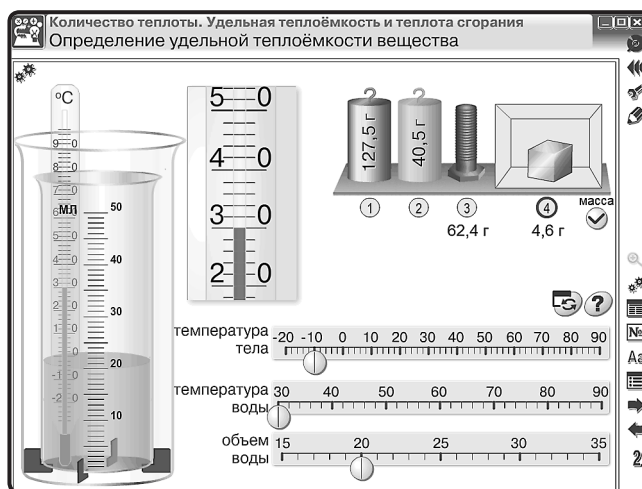
Оборудование: _____

(учащиеся описывают по экрану)

Правила техники безопасности. Внимательно прочитайте правила.

Отметьте те правила, которые необходимо соблюдать при выполнении данной работы.

- Будьте осторожны при работе с кипятком и нагретым телом.
- Не разливайте воду — возможны ожоги.
- Будьте осторожны при работе со стеклянной посудой (термометр, стакан, мензурка).
- Ртуть, содержащаяся в термометре, **ядовита!**
- Снимайте данные, не вынимая термометр из жидкости!
- На столе не должно быть никаких посторонних предметов.



Ход работы:

1. Определите цену деления термометра.

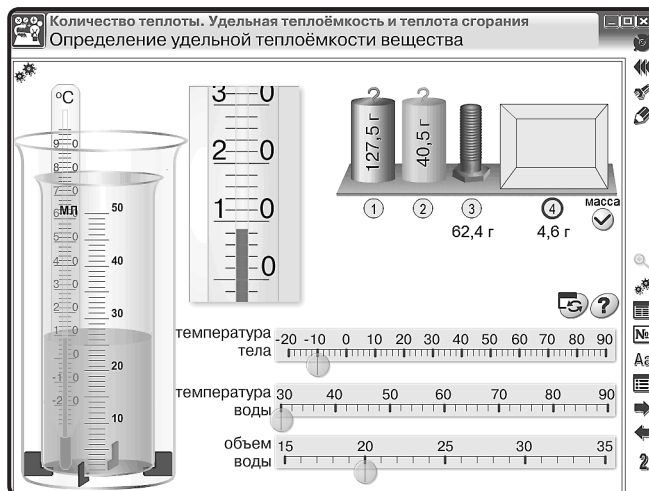
ЦД = _____

2. Определите цену деления мензурки.

ЦД = _____

11. Эпизоды уроков

3. Наблюдайте процесс на экране (на интерактивной доске).



4. Заполните таблицы.

Таблица 1

Стакан внутренний	m, кг	C, Дж/(кг · °C)	t ₀₁ , °C	t _{к1} , °C
	известна	известна		

Таблица 2

Вода	m _в , кг	C _в , Дж/(кг · °C)	t ₀₂ , °C	t _{к2} , °C

Таблица 3

Лёд	m _л , кг	t ₀₂ , °C	λ, Дж/кг

5. Опишите процессы, происходящие с водой, стаканом и льдом. Запишите расчётные формулы для этих процессов.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

6. Какое явление вы наблюдаете?

11. Эпизоды уроков

7. По данным первой таблицы рассчитайте Q_1 .

8. По данным второй таблицы рассчитайте Q_2 .

9. Из льда в процессе плавления образовалась вода. Пользуясь данными таблиц 2 и 3, рассчитайте количество теплоты Q_4 , полученное этой водой.

10. Для наблюдаемого процесса можно записать: $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$, где $Q_3 = m_l \cdot \lambda$.
Получаем формулу для расчёта удельной теплоты плавления льда (ученики записывают самостоятельно).

11. Рассчитайте удельную теплоту плавления льда (ученики выполняют самостоятельно).

12. Полученный результат запишите в таблицу 3. Сравните полученное значение с таблицей удельной теплоты плавления веществ.

13. Сделайте вывод и укажите возможную причину несовпадения расчётных и табличных значений удельной теплоты плавления льда.

11.5. Урок биологии. Опорно-двигательная система человека. Строение костей

Цели урока: познакомить учащихся с составом и функциями опорно-двигательной системы, строением и свойствами костей.

ХОД УРОКА

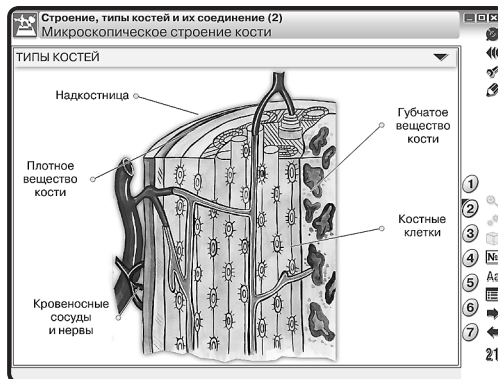
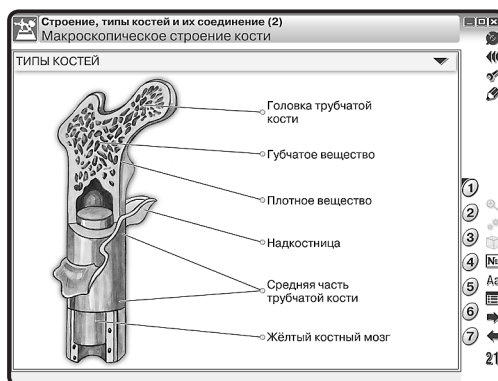
Объяснение нового материала.

Вопросы к учащимся:

- Что нам помогает двигаться?
- Из чего же состоит опорно-двигательный аппарат?

Рассмотрим функции, которые выполняет скелет.

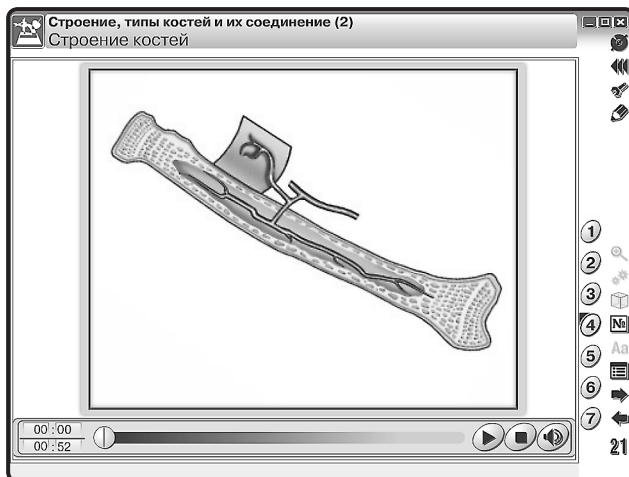
1. Опора тела и скелета — проявляется в том, что кости скелета и мышцы образуют прочный каркас, поддерживающий внутренние органы и не дающий им смещаться.
 2. Двигательная — осуществляет перемещение тела в пространстве.
 3. Защитная — защищает органы от травм.
 4. Обмен веществ — в костях находится красный костный мозг, участвующий в процессах кроветворения.
- Рассмотрим строение кости.



11. Эпизоды уроков

Учащиеся зарисовывают кость и подписывают её основные части.

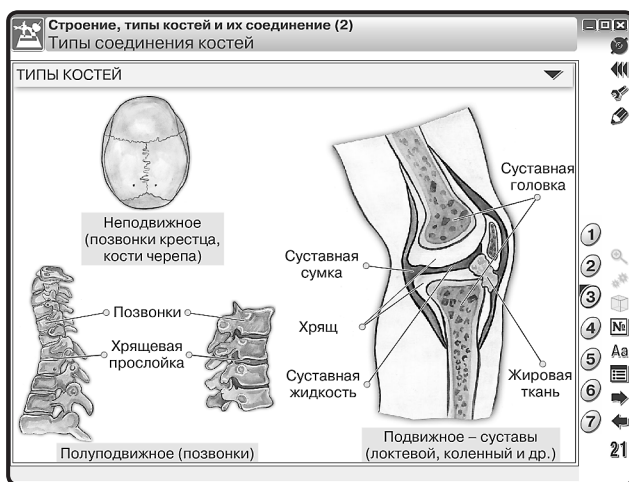
За счёт каких веществ достигается прочность кости? За счёт неорганических веществ — солей кальция и фосфора. Рассмотрим внутреннее строение кости. Посмотрим фрагмент фильма.



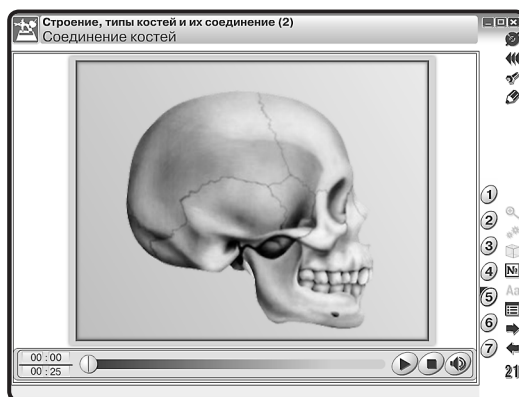
Какое внутреннее строение имеют кости? Кости покрыты плотной соединительной тканью — надкостницей. У каждой кости выделяют компактное (плотное) и губчатое вещество.

Могут ли кости расти? В каком направлении? Кости могут расти в длину и толщину. В длину они растут за счёт деления клеток хряща, расположенных на её концах. За счёт деления клеток внутреннего слоя надкостницы кости растут в толщину и зарастают при переломах.

Как соединяются между собой кости в скелете? Посмотрим фрагмент фильма.

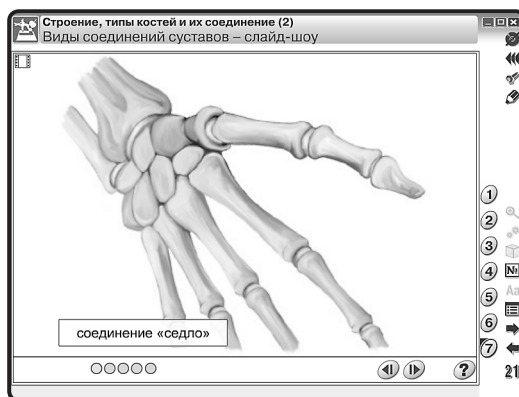


11. Эпизоды уроков



Можно выделить три типа соединения костей: неподвижное, полуподвижное, подвижное. Последний тип соединения наблюдается в суставах. Это обеспечивает подвижность конечностей.

Рассмотрим строение суставов и движение в суставах.



11. Эпизоды уроков

Сустав образуется концами костей, заключенными в суставную сумку. Движение в суставах осуществляется мышцами.

Задания на закрепление материала можно предложить в тестовой форме.

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 1. Кость образована тканью

- нервной
- эпителиальной
- соединительной
- мышечной

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 2. Плоской костью является

- бедренная
- лопатка
- позвонок
- локтевая

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 3. Губчатой костью является

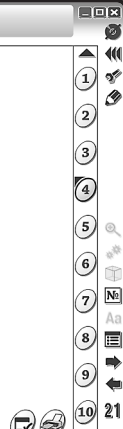
- локтевая
- позвонок
- малая берцовая
- кости свода черепа

11. Эпизоды уроков

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 4. Неподвижное соединение костей достигается образованием

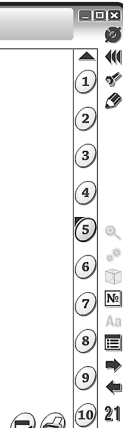
- швов
- хрящевых прокладок
- соединения костей с помощью хрящей
- суставов



Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 5. Подвижное соединение костей достигается образованием

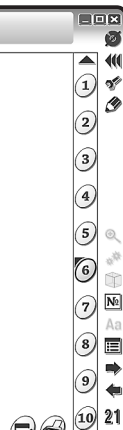
- суставов
- хрящевых прокладок
- соединения костей с помощью хрящей
- швов



Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 6. Скелет обеспечивает телу

- все названные функции
- опору
- сохранение формы
- защиту внутренних органов



11.6. Урок биологии. Скелет человека

Цели урока: изучить строение скелета человека.

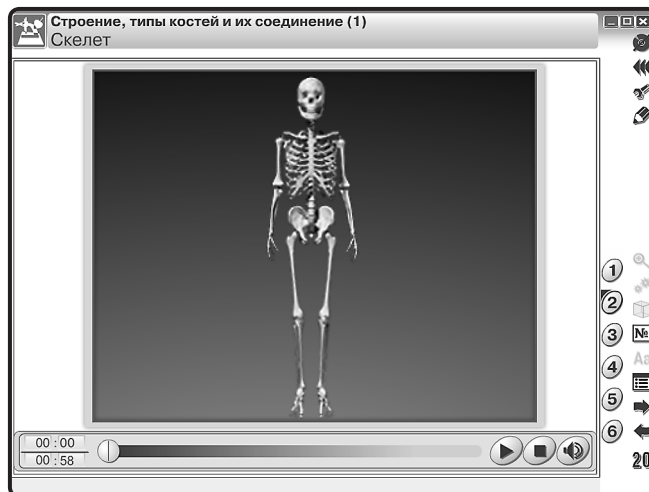
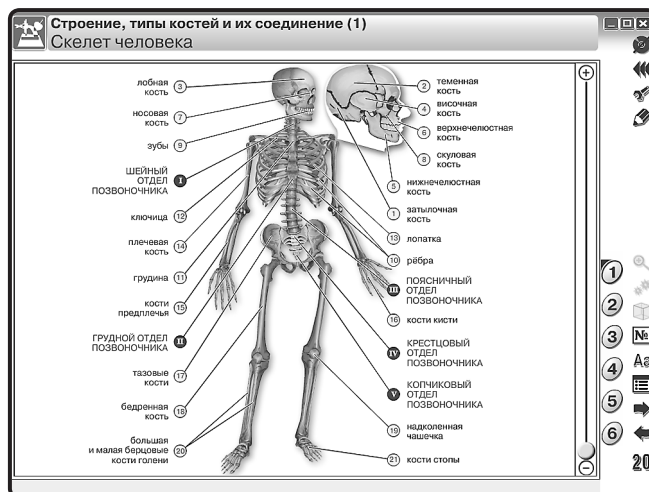
ХОД УРОКА

Объяснение нового материала.

Вопросы к учащимся:

— Вспомните из курса зоологии основные отделы скелета млекопитающих. Попробуйте назвать основные аналогичные отделы скелета человека.

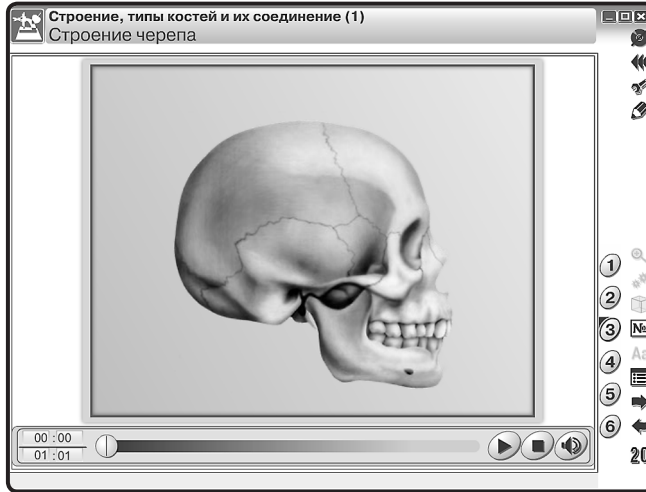
Скелет человека делится на три основные части: скелет головы, скелет туловища, скелет конечностей. Посмотрите на экран.



Скелет головы — череп.

11. Эпизоды уроков

Рассмотрим основные отделы черепа: мозговой и лицевой. Запишем в тетрадь, какими костями образован мозговой и лицевой отделы черепа.



Череп выполняет: защитную функцию — защищает от внешних повреждений головной мозг и органы чувств, опорную — к нему крепятся мышцы лица.

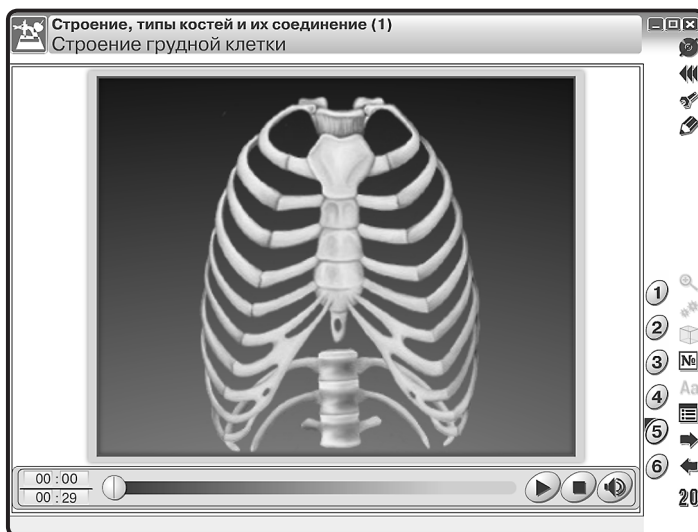
Основные отделы скелета туловища — это грудная клетка и позвоночник. Посмотрите видеоролик и ответьте на вопрос: какая особенность в строении позвоночника смягчает толчки при ходьбе, беге, прыжках? Рассмотрим, из каких отделов состоит позвоночник.



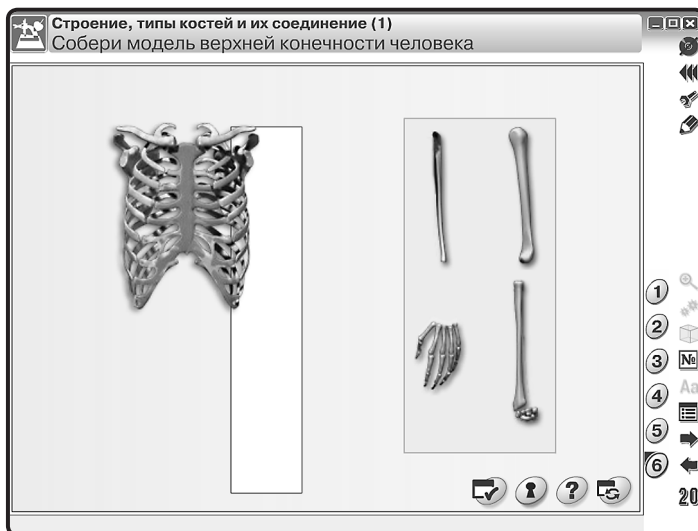
Рассмотрим, какими отделами представлена грудная клетка. Это грудина, ребра (12 пар), реберные хрящи. Грудная клетка выполняет функции: защитную — защи-

11. Эпизоды уроков

щадает сердце, легкие, крупные сосуды и другие органы от повреждений, опорную - служит местом прикрепления дыхательных мышц.

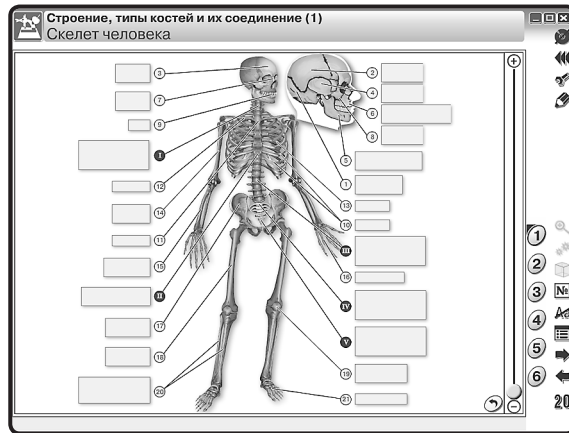


Закрепление знаний проводится в процессе выполнения интерактивного задания «Собери скелет верхней конечности».

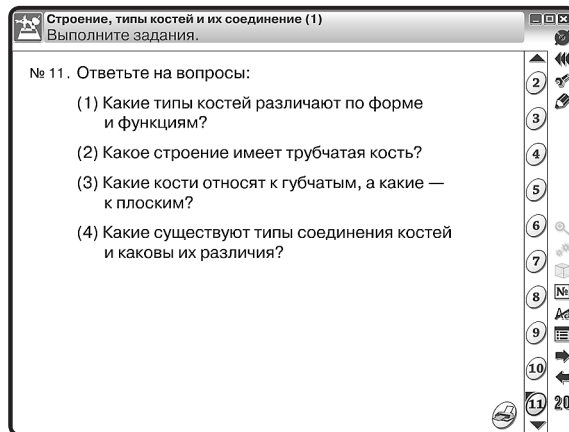
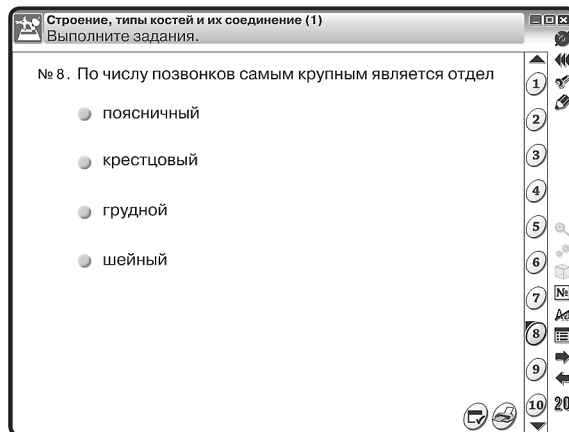


Проверка усвоения учащимися основных знаний производится при помощи интерактивной таблицы.

11. Эпизоды уроков



Так же можно предложить учащимся выполнить тестовые задания и ответить на вопросы.



12. Приложение

12.1. Перечень интерактивных пособий по химии серии «Наглядная школа»

1. Химия. 8–9 классы
2. Химия. 10–11 классы
3. Органическая химия. Белки и нуклеиновые кислоты
4. Металлы
5. Неметаллы
6. Растворы. Электролитическая диссоциация
7. Химическое производство. Metallургия
8. Строение вещества. Химические реакции
9. Инструктивные таблицы
10. Начала химии. Основы химических знаний

12.2. Содержание диска «Инструктивные таблицы»

Условные обозначения

Дополнительные материалы к экрану



— интерактивная модель



— таблицы



— увеличение фрагмента, дополнительная информация

Интерактивные объекты на экране



— интерактивность



— анимация






— 3D-модель





















Таблицы ко всем тематическим экранам

Периодическая система химических элементов Менделеева














Таблица растворимости веществ в воде

1	Спиртовка
1.1	Спиртовка
1.2	Реакция разложения 
2	Газовая горелка Теклю
2.1	Общий вид
2.2	Реакция разложения 
2.3	Пластическая сера 
2.4	Управление температурой реакции 
2.5	Один из методов получения солей 
2.6	Регулировка пламени. Типы насадок

















12. Приложение

2.7	Сгибание и вытягивание трубок
3	Электронагреватели
3.1	Электронагреватели 
3.2	Электропроводность расплавов и растворов 
3.3	Управление температурой реакции 
4	Нагревание
4.1	Нагревание прибора на открытом пламени
4.2	Реакция между магнием и кислородом 
4.3	Способы нагревания колб, стаканов и тиглей
4.4	Синтез сульфида алюминия 
4.5	Управление температурой реакции 
5	Лабораторный штатив
5.1	Лабораторный штатив
5.2	Реакция разложения 
5.3	Термическое разложение карбоната магния 
6	Химическая посуда (1)
6.1	Химическая посуда
6.2	Как измерить объём 
6.3	Реакция соединения 
6.4	Изменение концентрации раствора 
6.5	Взаимодействие хлорида кобальта с соляной кислотой 
6.6	Управление температурой реакции 
7	Химическая посуда (2)
7.1	Химическая посуда
7.2	Реакция между магнием и кислородом 
7.3	Синтез сульфида алюминия 
7.4	Свойства концентрированной серной кислоты 
7.5	Растворимость галогенов в воде и в гексане 
7.6	Разложение дихромата аммония 
7.7	Разложение перекиси водорода 
7.8	Один из методов получения солей 
7.9	Химическая посуда
8	Работа с кислотами

12. Приложение

8.1	Общие правила
8.2	Приготовление раствора серной кислоты
8.3	Работа с кислотами 
9	Работа с щёлочью
9.1	Общие правила
9.2	Работа с твёрдой щёлочью
9.3	Синтез сульфида алюминия 
10	Работа с щёлочно-земельными металлами
10.1	Общие правила
10.2	Работа с кальцием (1)
10.3	Работа с кальцием (2)
11	Получение и соби́рание газов
11.1	Соби́рание газов методом вытеснения воздуха
11.2	Аппарат Киппа. Газометр с ванной
11.3	Прибор для получения газов (ППГ)
11.4	Реакция разложения 
11.5	Взаимодействие металлов с кислотами 
11.6	Измерение объёма газа 
11.7	Определение скорости реакции путём измерения объёма газа 
12	Устройство и использование аппарата Киппа
12.1	Устройство аппарата Киппа
12.2	Получение углекислого газа. Восстановление оксида меди(II)
13	Обращение с твёрдыми веществами
13.1	Обращение с твёрдыми веществами
13.2	Синтез сульфида алюминия 
13.3	Термическое разложение карбоната магния 
13.4	Пластическая сера 
13.5	Реакция бромида калия и иодида калия с серной кислотой 
13.6	Разложение перекиси водорода 
13.7	Один из методов получения солей 
14	Обращение с жидкими веществами
14.1	Обращение с жидкими веществами и растворами веществ
14.2	Растворимость в воде кристаллов веществ 

12. Приложение

14.3	Свойства концентрированной серной кислоты 
14.4	Осаждение карбоната свинца(II) 
15	Взвешивание
15.1	Общий вид теххимических весов
15.2	Образование сульфида железа при нагревании 
15.3	Реакция между магнием и кислородом 
15.4	Синтез сульфида алюминия 
15.5	Виды электронных весов
15.6	Расчет массы через количество вещества 
15.7	Свойство материи — масса 
16	Приготовление растворов
16.1	Приготовление растворов
16.2	Что такое растворение? 
16.3	Растворимость в воде кристаллов веществ 
16.4	Свойства ионных соединений 
17	Фильтрация
17.1	Изготовление фильтра
17.2	Фильтрация. Горячее фильтрование
17.3	Взаимодействие металлов с кислотами 
17.4	Осаждение карбоната свинца(II) 
17.5	Разложение перекиси водорода 
17.6	Фильтрация под уменьшенным давлением
18	Перегонка
18.1	Аппарат для перегонки воды
18.2	Плотность воды до и после перегонки
18.3	Дистилляция воды 
19	Титрование
19.1	Титрование
19.2	Метод титрования 
19.3	Определение титрованием содержания реагента или продукта 
20	Выделение вещества из неоднородной смеси
20.1	Выделение вещества из неоднородной смеси

12. Приложение

20.2	Взаимодействие металлов с кислотами 
20.3	Фильтрация под вакуумом
20.4	Осаждение карбоната свинца(II) 
20.5	Разложение перекиси водорода 
21	Выделение вещества из однородной смеси
21.1	Выпаривание. Перекристаллизация
21.2	Взаимодействие металлов с кислотами 
21.3	Управление температурой реакции 
21.4	Один из методов получения солей 
21.5	Перегонка
21.6	Дистилляция воды 

12.3. Интерактивность в пособии

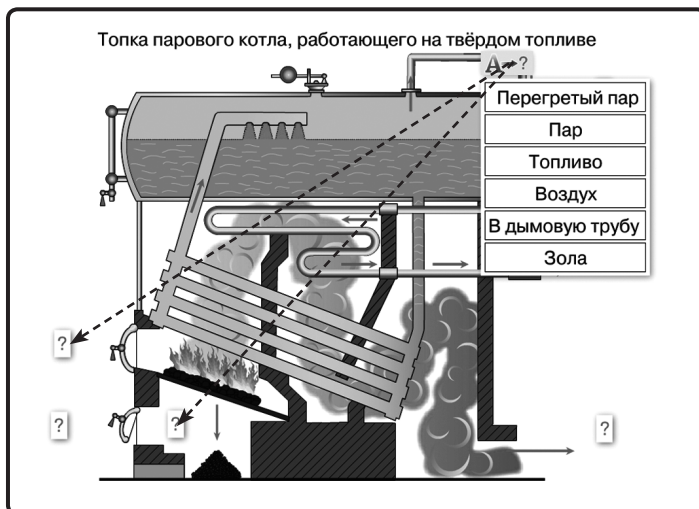
Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

В качестве дополнительного компонента к каждому плакату добавлена таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

периоды	ряды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	A					
1	1	1								2					
2	2	2								10					
3	3	3								18					
4	4	4								36					
5	5	5								54					
6	6	6								86					
7	7	7								118					
8	8	8								118					
9	9	9								118					
10	10	10								118					
11	11	11								118					
СТРОЕНИЕ ВНЕШНЕГО УРОВНЯ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ А ГРУППЫ		ns ¹		ns ²	ns ² np ¹	ns ² np ²	ns ² np ³	ns ² np ⁴	ns ² np ⁵	ns ² np ⁶					
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ И ИХ СВОЙСТВА		RO ₂	RO	RO ₃	RO ₂	RO ₂	RO ₃	RO ₂	RO ₇	RO ₄					
ЛЕГКИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СРЕДА В РАСТВОРЕ)					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR							
ЛАНТАНОИДЫ*		Ce 58 140,12	Pr 59 140,907	Nd 60 144,24	Pm 61 144,9126	Sm 62 150,35	Eu 63 151,964	Gd 64 157,25	Tb 65 158,925	Dy 66 162,50	Ho 67 164,930	Er 68 167,26	Tm 69 168,934	Yb 70 173,04	Lu 71 174,967
АКТИНОИДЫ**		Th 90 232,038	Pa 91 231,04	U 92 238,03	Np 93 237	Pu 94 244	Am 95 243	Cm 96 247	Bk 97 247	Cf 98 251	Es 99 252	Fm 100 257	Md 101 258	No 102 259	Lr 103 260

1 — нажатием на любую ячейку таблицы открывается окно (2) с краткой информацией для выбранного элемента (символ элемента, агрегатное состояние, температура плавления и кипения, информация об открытии элемента).

Контейнеры подстановок



На многих рисунках в режиме «скрыть» подписи заменяются знаками . Все подписи собраны в единый контейнер, закрытый в панель **А->?**. Нажатием на **А->?** открывается или закрывается список подписей или перемещается весь контейнер по экрану (закрытый или открытый). Для установки подписи на своё место её необходимо перенести в область над знаком . Установленную подпись можно убрать обратно в контейнер простым нажатием.

Простая текстовая планка

II стадия
Окисление сернистого газа

$$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons \square$$

III стадия
Поглощение серного ангидрида

$$H_2SO_4 + nSO_3 \rightarrow \square$$

$$H_2SO_4 \cdot nSO_3 + nH_2O \rightarrow \square$$

В режиме «скрыть» текстовые фрагменты могут закрываться простыми непрозрачными планками. Убрать или обратно вернуть такую планку можно простым на-

жатием на нее (или на ту область, в которой она была). Чтобы вернуть обратно все простые планки, можно нажать ↶.

12.4. Ответы к заданиям

Спиртовка

6. Спиртовка состоит из: а) металлической трубки с диском, б) фитиля, в) резервуара для спирта, г) колпачка.
7. Чтобы пламя спиртовки было чистым, надо обгоревший конец фитиля обрезать ножницами.
8. Чистое пламя голубое, верхняя его часть и кайма бесцветные. Коптящее пламя окрашено в желтый цвет раскаленными частицами сажи.
9. Запрещается пламя спиртовки задуть. В противном случае может произойти возгорание окружающих предметов.
10. Колпачок требуется для тушения спиртовки. Им накрывают пламя горячей спиртовки.

Газовая горелка Теклю

6. Пушкой называют верхнюю часть газовой горелки, состоящую из трубы и смесителя.
7. Воздух попадает в горелку через щель, образованную кольцом и «пушкой». Подача газа в горелку регулируется специальным регулировочным винтом, расположенным на основании горелки.
8. Светящийся конус говорит о том, что в этой части пламени происходит неполное сгорание топлива. В ярко-желтый цвет пламя окрашивают частицы разложения газа.
9. Регулируют пламя при помощи винта и диска. Величина пламени регулируется винтом: чем больше закручен винт, тем меньше пламя. Температура пламени регулируется диском подачи воздуха. Наиболее горячее пламя практически бесцветное, его добиваются закручиванием диска вниз.
10. На трубу горелки натягивают насадку «хвост ласточки» и зажигают горелку. В образующееся щелевидное пламя вносят стеклянную трубку и, постоянно вращая её, нагревают до размягчения. Размягченную трубку вынимают из пламени и тянут за противоположные концы. Трубка растягивается. В растянутом месте трубку легко разрезать стеклорезом.

Электронагреватели

6. Стеклянную посуду можно помещать в сушильный шкаф, так как температура в нем ниже температуры размягчения стекла.
7. Резина при температуре 200 °С разрушается. Поэтому стеклянная посуда, помещаемая в сушильный шкаф, не должна иметь резиновых частей.
8. Для разложения тугоплавких материалов и синтеза методом спекания пользуются муфельными и трубчатыми печами.
9. Для нагревания круглодонных колб не используют электроплитки.
10. Нагреватели с гнездами разного диаметра предназначены для пробирок и узких стаканов.

Нагревание

6. Если пробирку с раствором держать в пламени неподвижно, то раствор быстро и энергично закипит, что приведет к его резкому выбросу.
7. Для равномерного нагревания раствора пробирку с жидкостью постоянно перемещают по пламени.
8. Под действием пара, образующегося в водяной бане, жидкость в круглодонной колбе нагревается до 100 °С.
9. Для нагревания жидкости в плоскодонных колбах и стаканах пользуются электроплиткой.
10. Для прокаливания вещества на открытом пламени необходимо оборудование: тренога, тигельные щипцы, фарфоровый треугольник, тигель. (Вместо треноги можно использовать штатив с кольцом.)

Лабораторный штатив

6. Детали лабораторного штатива: стержень, лапка, муфта, кольцо, основание.
7. Лапкой пользуются для закрепления стеклянной посуды — пробирок, колб, холодильников. На кольцо кладут фарфоровые треугольники (для помещения в них тиглей) или металлические сетки (на которые ставят плоскодонные сосуды — колбы, стаканы).
8. Муфту необходимо крепить на стержне так, чтобы паз был обращен отверстием вверх. В противном случае при ослаблении крепления кольцо, лапка могут выпасть из муфты.
9. Для крепления круглодонных колб в штативе потребуются муфты, кольцо и лапка. Муфтами крепятся к стержню штатива кольцо и лапка. На кольцо опирается дно колбы, а лапкой крепят её горлышко. Если предполагается нагревание, то на кольцо под колбу кладут металлическую сетку.
10. Стекло и металл при нагревании расширяются по-разному, поэтому не должно быть непосредственного контакта между ними. Также стеклянная посуда хрупкая. Учитывая эти факторы, стеклянную посуду плотно не зажимают и делают резиновые прокладки или на лапки надевают куски резинового шланга.

Химическая посуда

6. А — 4; Б — 1; В — 2; Г — 3
7. Для приливания жидкости небольшими порциями пользуются капельной воронкой.
8. Для нагревания жидкости на водяной бане пользуются круглодонной колбой.
9. В эксикаторе сушат полученные вещества. На дно эксикатора ставят посуду с осушителем (концентрированной серной кислотой, оксидом фосфора(V)). На керамический круг с отверстиями помещают вещество, которое требуется высушить.
10. Для проведения опытов наиболее удобны плоскодонные колбы — они устойчивы, их можно ставить непосредственно на рабочий стол.

Работа с кислотами

6. Разбавление концентрированной кислоты — процесс сильно экзотермический. Вода легче кислоты. При приливании воды к кислоте происходит вскипание. Может произойти разбрызгивание смеси воды с кислотой, что крайне опасно.

7. Кислота, попадая на кожу, взаимодействует с водой, содержащейся в кожном покрове человека. При этом выделяется большое количество теплоты. В результате образуется химический ожог.
8. При попадании кислоты на кожу быстро промывают пораженное место струей холодной воды. Это позволяет удалить следы кислоты с кожи. Затем пораженное место обрабатывают тампоном, смоченным слабым раствором питьевой соды.
9. При работе с концентрированными кислотами необходимо использовать следующие средства защиты: перчатки, лабораторный халат, защитные очки.
10. Кислоту к воде приливают небольшими порциями при постоянном перемешивании, чтобы избежать сильного разогревания смеси.

Работа с щёлочью

6. Работают со щелочами обязательно в лабораторном халате, защитных очках и резиновых перчатках. Попадая на кожу, щелочь вызывает её омертвление.
7. В аптечке обязательно должна находиться борная кислота. При попадании щелочи на кожу или в глаза пораженное место промывают под сильной струей холодной воды, затем обрабатывают 5%-ным раствором борной кислоты.
8. Щелочь взаимодействует как с углекислым газом воздуха, так и с диоксидом кремния, входящим в состав стекла. Поэтому щелочь хранят в плотно закрывающейся полиэтиленовой или полипропиленовой банке.
9. Гранулы щелочи не дробят (это очень опасно!), а растирают пестиком в ступке.
10. Щелочь разъедает бумагу, стекло. Поэтому твердую щелочь взвешивают в фарфоровой посуде.

Работа с щелочно-земельными металлами

6. Кальций хранят под слоем керосина, чтобы избежать контакта этого химически активного металла с водой и воздухом.
7. Горящий кальций тушат песком, а не водой, так как кальций взаимодействует с водой.
8. Кальций обладает свойствами щелочного металла. Попадая на кожу, он взаимодействует с водой кожного покрова с образованием щелочи, которая в свою очередь вызывает омертвление.
9. При помощи пинцета кусочек (или стружку) металла вынимают из банки, удаляя следы керосина фильтровальной бумагой и очищают скальпелем поверхность от оксида. Затем помещают металл в сосуд с водой, в которую предварительно был добавлен фенолфталеин.
10. Фенолфталеин в воде бесцветный, а в присутствии щелочи малиновый. Появление малиновой окраски при взаимодействии кальция с водой доказывает образование щелочи.

Получение и сборание газов

6. Прибор Кирюшкина сходен с аппаратом Киппа. В обоих приборах воронки для кислот плотно совмещаются с сосудом для реакции и имеют длинные отростки. Имеются подложки для твердого вещества. Газоотводные трубки легко перекры-

ваются. Оба прибора предназначены для получения газов по реакции «Кислота + твердое вещество».

7. Реакция в аппарате Киппа легко регулируется поворотом крана на газоотводной трубке. Для прекращения реакции в аппарате достаточно перекрыть кран. В воронке можно сохранить кислоту для следующего опыта.
8. Газоприемник располагают доньшком вверх для собирания газов, у которых относительная молекулярная масса меньше, чем средняя молекулярная масса воздуха ($M_r(\text{воздуха}) = 29$ г/моль). Рассчитаем относительные молекулярные массы газов: $M_r(\text{Cl}_2) = 71$; $M_r(\text{HCl}) = 36,5$; $M_r(\text{CO}) = 28$; $M_r(\text{NH}_3) = 17$; $M_r(\text{H}_2) = 2$; $M_r(\text{CH}_4) = 16$. Ответ: доньшком вверх располагают газоприемник для собирания газов H_2 , CH_4 , NH_3 .
9. Оксид азота (II) можно собирать вытеснением воды и благородного (инертного) газа аргона.
10. В газометре не хранят газы, растворимые в воде. Это: H_2S , CO_2 , HCl .

Устройство и использование аппарата Киппа

6. Аппарат Киппа состоит из воронки с длинным отростком, сосуда с перетяжкой и с газоотводной трубкой, водяного затвора. Через воронку заполняют сосуд кислотой в необходимом для реакции объеме. В воронке также сохраняют кислоту для следующего опыта, для чего её с кислотой закрывают водяным затвором. Водяной затвор препятствует испарению кислоты.
7. Чтобы прекратить реакцию в сосуде, достаточно закрыть кран.
8. При перекрывании крана образовавшийся газ давит на кислоту. Кислота поднимается через длинный отросток в воронку. Уровень кислоты в шарообразной части сосуда становится ниже подложки с твердым веществом. Реакция прекращается.
9. Образующийся в аппарате Киппа углекислый газ в склянке Тищенко очищают от паров хлороводорода и осушают в склянке Дрекселя.
10. При восстановлении оксида меди в трубке наблюдают образование порошкообразной меди красного цвета. Стакан заполняют льдом, чтобы в пробирке происходила конденсация паров воды.

Обращение с твёрдыми веществами

6. Твердые вещества хранят в стеклянных или пластиковых банках с широким горлом. Банки с веществом закрывают пробками. Извлекают гранулы твердого вещества при помощи сухой пробирки или вращения банки.
7. Для измельчения гранулы твердого вещества помещают в ступку и пестиком растирают, но не дробят.
8. При растирании вещество смещается к краям ступки, где вещество трудно растереть. Чтобы сместить вещество обратно, в центр, потребуется шпатель.
9. Для отбора сыпучих веществ пользуются лопатками, шпателями, ложечками.
10. Для извлечения порошка из банки, а также для насыпания порошка в банку пользуются инструментами для отбора сыпучих веществ (лопаткой, шпателем, ложечкой). Извлечение порошка из банки её опрокидыванием может привести к распылению порошка, попаданию порошка на руки, к потере всего вещества.

Обращение с жидкими веществами

6. Слянка должна стоять так, чтобы экспериментатор видел этикетку. Этикетка на слянке, из которой наливают раствор, должна находиться со стороны ладони.
7. При налинии жидкости из слянки в сосуд с узким горлом надо более широкое горлышко первой слянки почти вплотную поднести к узкому горлу второй слянки.
8. Небольшое количество жидкости переносят в пробирку пипеткой, которую держат у края пробирки так, чтобы капли стекали по стенке.
9. Приготавливая раствор, его перемешивают стеклянной палочкой. Чтобы случайно не разбить стакан палочкой, на ее конец надевают кусок резинового шланга.
10. В пробирке раствор перемешивают, постукивая пальцем по нижней части пробирки или потряхивая пробирку рукой. Если пробирку со смесью закрыть пальцем и перевернуть, то химические реактивы попадут на кожу пальца.

Взвешивание

6. Поддерживаются чашки весов арретиром.
7. Винты, которыми приводят чашки весов в равновесие, расположены на концах коромысла.
8. Левая чашка весов предназначена для разновесов. Бумагу для взвешивания вещества и вещество помещают на левую чашку весов.
9. Чтобы отвесить определенную массу вещества (навеску), сначала помещают на весы разновесы.
10. План взвешивания твердого вещества:
 - а) Уравновесить чашки весов.
 - б) Привести весы в нерабочее состояние при помощи арретира и на левую чашку весов положить лист бумаги.
 - в) Открыть арретир и уравновесить лист бумаги миллиграммовыми разновесами.
 - г) Закрыть арретир. Поместить на правую чашку весов гирьки, отвечающие необходимой массе (навеске) вещества.
 - д) В центр бумаги на левой чашке весов насыпать вещество до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие.

Приготовление растворов

6. Навеской называют порцию вещества массой, которая определена взвешиванием. Чтобы взять навеску, т.е. определенную массу вещества, сначала устанавливают гирьки, по массе соответствующие навеске, а затем насыпают вещество.
7. Для приготовления раствора потребуется оборудование:
 - а) Весы с разновесами.
 - б) Лист бумаги для взятия навески.
 - в) Стакан.
 - г) Мерный стакан или цилиндр.
 - д) Стеклянная палочка с резиновым наконечником.
8. План приготовления раствора:
 - а) Взять навеску.
 - б) Перенести навеску в стакан.

- в) Отмерить цилиндром или мерным стаканом необходимый объем воды.
- г) К навеске добавить воду.
- д) Перемешать смесь стеклянной палочкой с резиновым наконечником.

9. Решение.

1) Определяем массу сахара в растворе по расчетной формуле.

$$M_{(в-ва)} = m_{(р-ра)} \cdot \omega_{\%(в-ва)} : 100$$

$$m_{(сахара)} = (80 \cdot 15) / 100 = 12 \text{ г}$$

2) Определяем массу и объем воды.

$$M(\text{H}_2\text{O}) = m_{(р-ра)} - m_{(в-ва)}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 80 - 12 = 68 \text{ г}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 68 \text{ мл}$$

Ответ: 12 г сахара, 68 мл воды.

10. Решение.

1) Находим массу раствора.

$$m_{(р-ра)} = m(\text{H}_2\text{O}) + m_{(в-ва)}$$

$$(|m(\text{H}_2\text{O})| = |V(\text{H}_2\text{O})|)$$

$$m(р-ра) = 180 + 20 = 200 \text{ г}$$

2) Рассчитываем массовую долю хлорида натрия в растворе.

$$\omega_{\%(в-ва)} = m_{в-ва} / m_{р-ра} \cdot 100\%$$

$$\omega_{\%(\text{NaCl})} = 20 / 200 \cdot 100\% = 20\%$$

Ответ: $\omega_{\%} = 20\%$.

Фильтрование

- 6. Складчатый фильтр позволяет осуществлять более быстрое фильтрование благодаря большей площади поверхности. Недостаток фильтра: собрать осадок со складчатого фильтра сложно.
- 7. Для проведения фильтрования необходимо подготовить следующее оборудование.
 - а) Штатив с кольцом.
 - б) Воронка.
 - в) Фильтровальная бумага.
 - г) Стеклянная палочка.
 - д) Стакан.
- 8. Отросток воронки должен прилегать к стенке стакана, чтобы фильтрат из воронки стекал тонкой струйкой по его стенке, но не капал в центр стакана, так как это может привести к разбрызгиванию жидкости.
- 9. Простой фильтр должен плотно прилегать к стенкам воронки, что достигается смачиванием вложенного в воронку фильтра.
- 10. Применение стеклянной палочки для переноса смеси в воронку с фильтром позволяет наливать смесь небольшими порциями и сохранять фильтр в целостности. В противном случае смесь течет большой струей в центр фильтра и велика вероятность его разрыва.

Перегонка

6. Перегонка — это метод очистки жидкости путем перевода ее в парообразное состояние с последующей конденсацией паров. Перегонкой очищают воду от растворенных в ней примесей. Так получают дистиллированную воду.
7. Для перегонки используют круглодонную колбу.
8. Заполняют водой не более $2/3$ объема колбы.
9. При кипении воды ее пары поступают в трубку холодильника, где происходит их охлаждение и конденсация. Охлаждаются пары проточной холодной водой, которой заполняется рубашка холодильника.
10. Вода, свободная от примесей, имеет плотность 1 г/см^3 . Определяют плотность воды ареометром.

Титрование

6. Для проведения титрования необходимы: стакан, пипетка определенного объема, бюретка, воронка, коническая колба, штатив. Также потребуются раствор с определенной молярной массой вещества (стандартный раствор), индикатор.
7. Аликвота — это проба анализируемого раствора, взятая при помощи химической пипетки известного объема.
8. Индикатор, добавленный в аликвоту, позволяет по изменению окрашивания индикатора зафиксировать момент завершения реакции нейтрализации.
9. Объем стандартного раствора, пошедшего на нейтрализацию, определяют при помощи бюретки. Для этого на бюретке нанесена шкала.
10. Решение.

$V_{\text{аликвоты КОН}} = 30 \text{ мл};$

$$C(\text{КОН}) = \frac{C(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})}{V(\text{КОН})} = \frac{1,05 \cdot 50}{30} = 1,75 \text{ моль/л}$$

$V(\text{HCl}) = 50 \text{ мл}$

$C(\text{HCl}) = 1,05 \text{ моль/л.}$

Ответ: $C(\text{КОН}) = 1,75 \text{ моль/л.}$

Выделение вещества из неоднородной смеси

6. Отстаивание применяют для разделения неоднородных смесей веществ с различной плотностью.
7. Горячий раствор фильтруют через воронку для горячего фильтрования. Стеклоаная воронка с фильтром помещена в кожух, заполненный водой. Стеклоанная воронка выше кожуха не на много. Воду в кожухе нагревают через пальцевидный отросток.
8. Делительные воронки применяют для разделения несмешивающихся жидкостей.
9. Чтобы осуществить разделение смеси жидкостей делительной воронкой, надо вынуть пробку из воронки и приоткрыть кран. Тяжелая жидкость стечет в стакан. Как только это произойдет, следует быстро закрыть кран. В воронке останется легкая жидкость.
10. А — 2; Б — 3; В — 1

Выделение вещества из однородной смеси

6. Чтобы избежать разбрызгивания жидкости при выпаривании, выпаривательную чашку не заполняют раствором полностью и постоянно перемешивают стеклянной палочкой.
7. Для более равномерного нагревания выпаривательную чашку ставят на кольцо водяной бани с кипящей водой.
8. Для получения кристаллов при высокой температуре готовят насыщенный раствор. После растворения вещества некоторое время раствор нагревают. При охлаждении кристаллы вещества выпадают в осадок.
9. Смесь жидкостей в круглодонной колбе нагревают на открытом огне через металлическую сетку. При этом жидкость с менее высокой температурой кипения переходит в парообразное состояние. Жидкость с высокой температурой кипения остается в колбе. Пары легкокипящей жидкости поступают в холодильник.
10. Пары очищенной жидкости в холодильнике охлаждают с помощью проточной холодной воды, которая заполняет рубашку холодильника.

Серия «НАГЛЯДНАЯ ШКОЛА»

Интерактивное учебное пособие
«НАГЛЯДНАЯ ХИМИЯ.
Инструктивные таблицы»

Идея пособия — *Кудрявцев А.А., Шалов В.Л.*
Сценарии и дизайн интерактивов — *Кудрявцев А.А.*
Дизайн и художественное оформление — *Демьянова Л.В.*
Иллюстрации — *Паладий О.А.*
Художественный редактор — *Демьянова Л.В.*
Автор заданий — *Расулова Г.Л.*
Учебно-методическое содержание — *Расулова Г.Л.*
Редактор — *Стрелецкая Н.В.*
Корректоры — *Гаврилова С.С., Иванова Л.И.*

© ООО «**Экзамен-Медиа**», 2017. Все права защищены
107078, Россия, г. Москва, Новая Басманная, д. 18, стр. 5
Телефон: +7 (495) 641-00-39
www.examen-media.ru
e-mail: info@examen-media.ru

© ООО «Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2017. Все права защищены
107045, Россия, Москва, Луков пер., д. 8
Телефон/Факс (495) 641-00-30
www.examen.biz
E-mail: info@examen.biz

© ООО «Designer group «**YELLOW**», 2017. Все права защищены