

Структура и методические особенности мультимедийных учебников «Физика 10» и «Физика 11» (базовый и углублённый уровни)

А.И.Скворцов, А.И.Фишман, Л.Э.Генденштейн, С.И.Родыгин

Мультимедийные учебники «Физика 10» и «Физика 11» созданы на основе УМК «Физика» (авторы Л.Э. Генденштейн, А.А. Булатова, И.Н. Корнильев, А.В. Кошкина), выпущенного издательством «БИНОМ. Лаборатория знаний». **Данный учебно-методический комплекс входит в Федеральный перечень учебников.**

Мультимедийный учебник содержит **полный набор поурочных презентаций**, каждая из которых составляет канву урока при **деятельностном подходе** к обучению. Учебник значительно облегчит учителю подготовку к урокам, повысит их эффективность, а также повысит **мотивацию учащихся** к изучению физики. О методике использования учебника рассказано ниже.

Благодаря **высокой наглядности** учебник поможет учащимся при **самостоятельной работе** в классе и дома.

Структура мультимедийного учебника

На рис.1 показана страница оглавления. В левой части экрана расположено окно («Список разделов и тем»), позволяющее выбрать часть, главу и параграф. В правой части экрана выводится содержание выбранного параграфа («Список ресурсов»). В левой нижней части расположено окно «Характерный кадр выбранного ресурса».

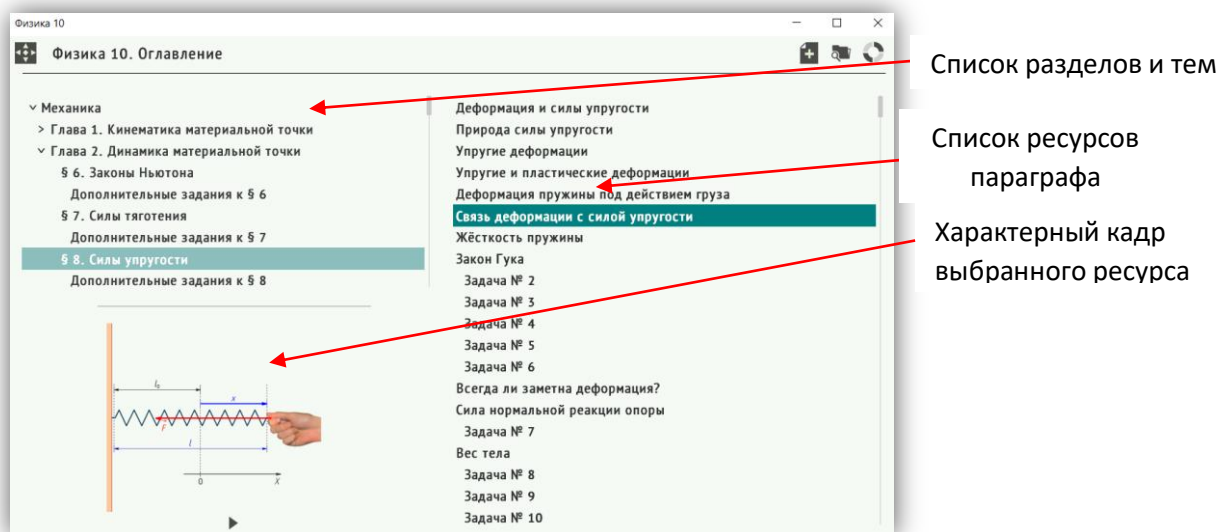


Рис. 1. Страница оглавления

Основу структуры параграфа учебника составляют озвученные богато иллюстрированные лекционные фрагменты, позволяющие организовать деятельностный

подход к изучению физики. Продолжительность каждого лекционного фрагмента составляет 2 - 3 минуты. Все они сопровождаются видеодемонстрациями, анимированными моделями, фотографиями, рисунками и схемами. Пример экрана с лекционным фрагментом показан на рис.2.

На левой половине экрана, «демонстрационном столе», представляются видеодемонстрации, модели, графики и т.п., а на правой - «доске», записываются определения, формулировки законов, формулы, которые ученик может записать в свой конспект.

В верхней части экрана, под названием параграфа, расположена пунктирная линия - «Трек ресурсов параграфа». При наведении курсора мыши на любой отрезок этой линии появляется название ресурса. Кликнув мышью на отрезок, можно перейти к этому ресурсу.

В нижней части экрана расположены элементы управления видеоплеером.

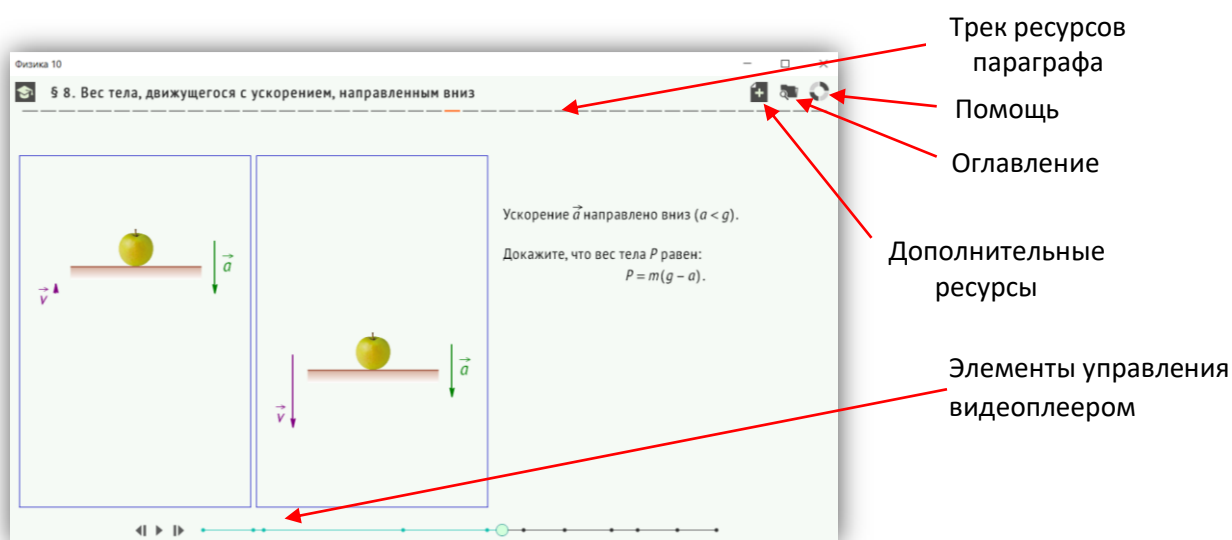


Рис. 2. Вид экрана с лекционным фрагментом

Для побуждения учащихся к познавательной активности в мультимедийном учебнике широко используется система контекстных заданий. Применяются различные способы их формулировки: в виде текстов, графиков, рисунков, таблиц. Варьируются и возможные формы ответов учащихся: выбор варианта(ов) ответа, введение чисел, выполнение интерактивных действий с моделями, сопоставления. На рис.3 показан вид экрана с контекстным заданием, при выполнении которого ученик должен расставить силы, действующие на заряженные шарики. Многие контекстные задания сопровождаются полезными советами по их выполнению.



Рис. 3. Вид экрана с контекстным вопросом

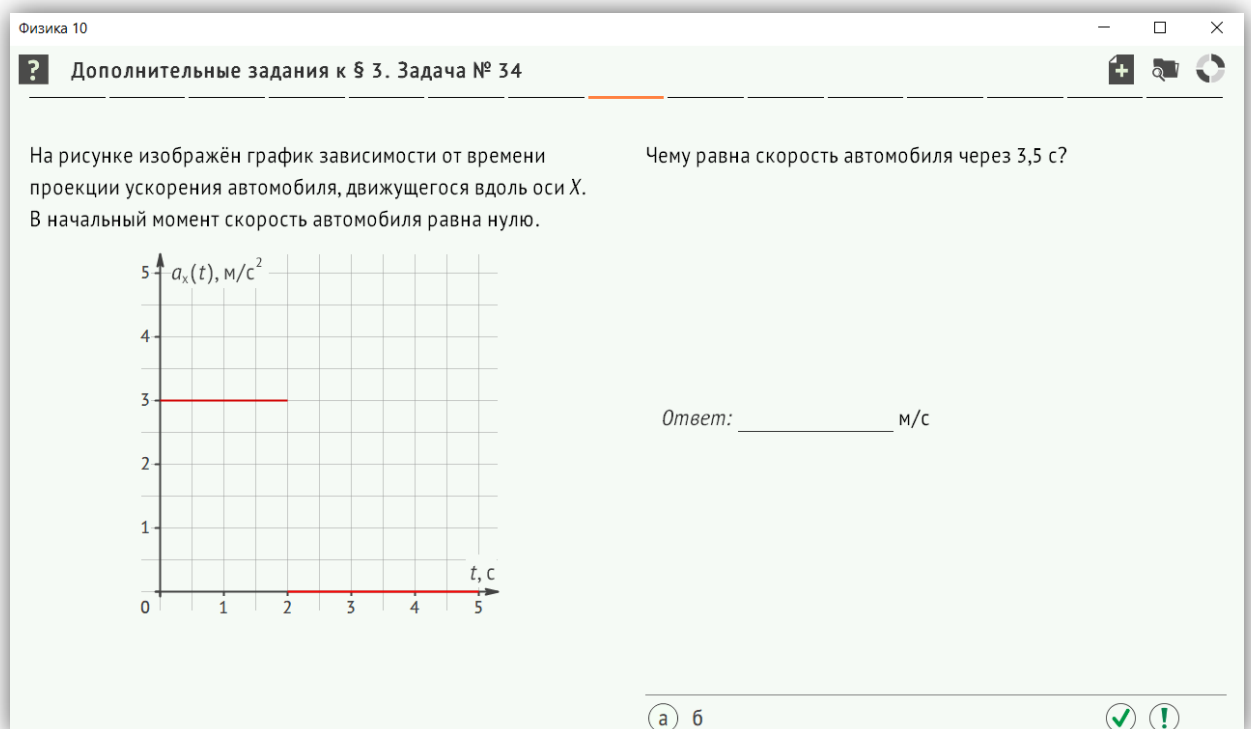


Рис. 4. Вид экрана с задачей

Лекционные фрагменты чередуются заданиями (рис.4). Их назначение состоит не только в контроле. Выполнение заданий способствует пониманию изучаемых вопросов. Многие задания разбиты на подпункты (а, б, ...) , последовательное выполнение которых позволяет ученику овладеть правильной последовательностью рассуждений. Численные

параметры задания (включая графики) изменяются при каждом новом обращении к заданию. Большинство заданий имеет кнопку «Подсказка». В случае неправильного ответа ученик может ввести другой вариант ответа или посмотреть правильный ответ.

Кроме традиционных текстовых и графических заданий в учебнике используются и видеозадачи. Пример видеозадачи показан на рис.5.

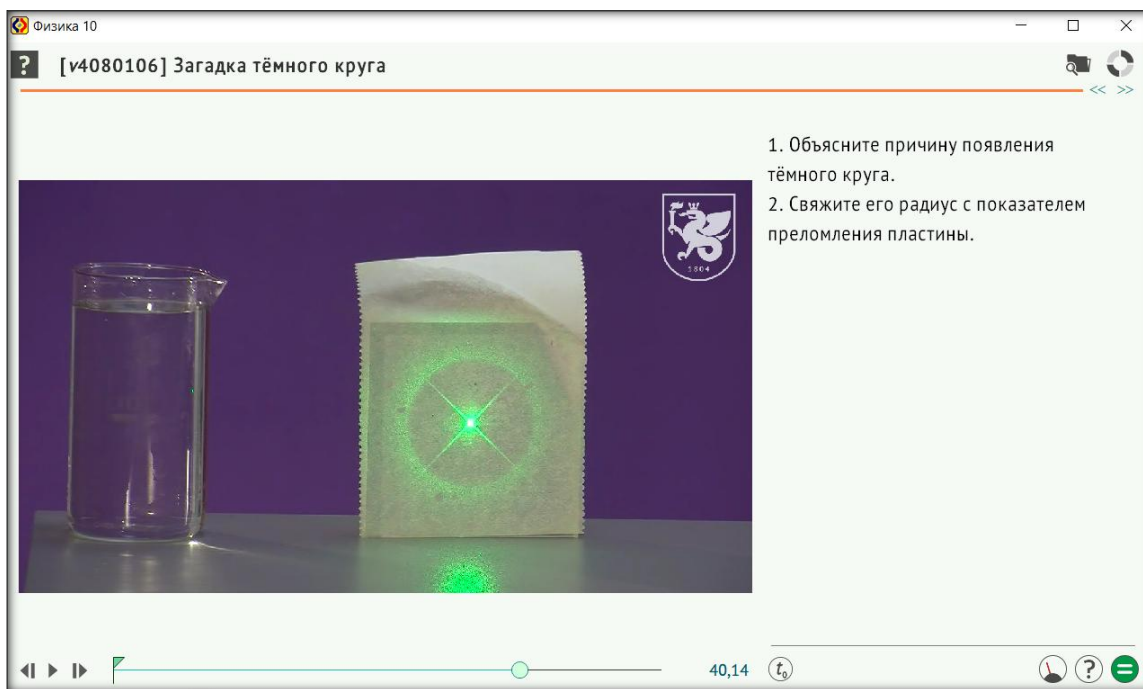


Рис. 5. Экран с видеозадачей

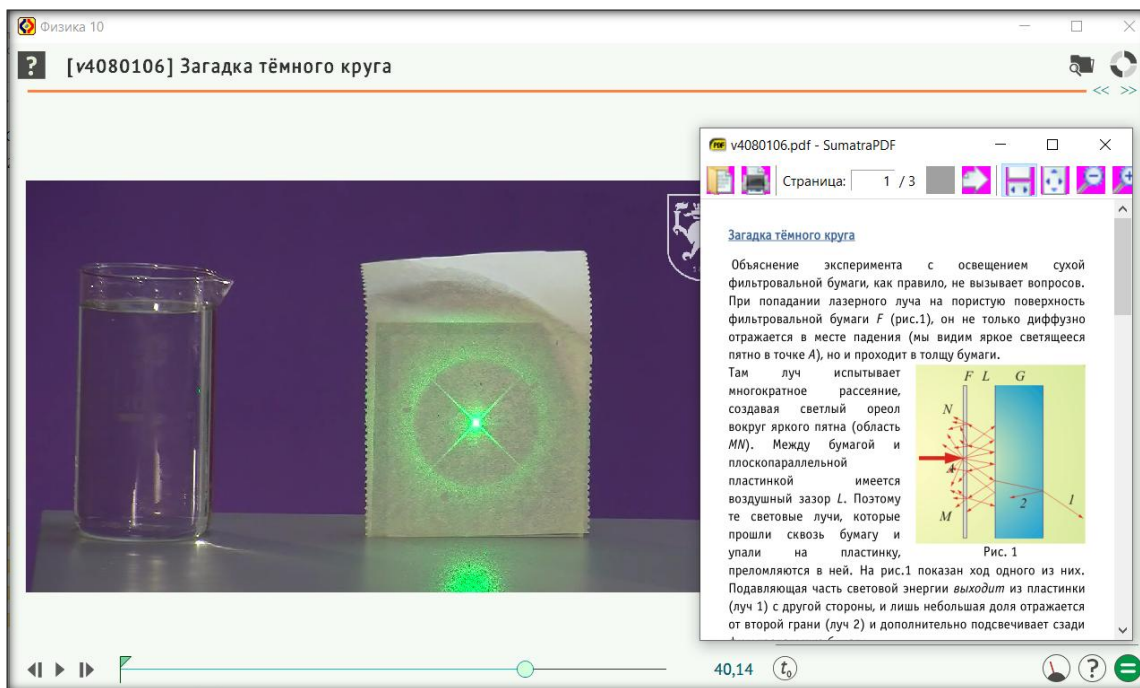


Рис. 6. Вид экрана с ответом к видеозадаче

Условия видеозадач представляют собой демонстрации физических опытов. Решение таких задач является, по существу, небольшим научным исследованием,

доступным большинству учащихся. Использование видеозадач повышает интерес учащихся к предмету, формирует исследовательский подход. Все видеозадачи снабжены подробными решениями (рис.6), которые представлены в pdf-формате и могут быть распечатаны.

Каждый параграф заканчивается набором задач трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Методика работы с мультимедийным учебником.

Создание поурочных презентаций

Данный мультимедийный учебник можно рассматривать как полную систему заготовок для поурочных презентаций с демонстрациями опытов, анимациями и интерактивными заданиями. С этими презентациями ученики могут работать самостоятельно, а также под руководством учителя. Во втором варианте учитель может комментировать изложение материала. Останавливая презентацию в любой удобный момент, учитель может помочь ученикам в учебном диалоге вывести формулы, ответить на вопросы, решить задачи.

Для полноценного усвоения учебного материала важно то, что ученик может многократно просматривать необходимые ему фрагменты материала; при этом в заданиях ему будут предлагаться новые численные значения.

Дистанционное обучение

Уже накопленный опыт работы показывает, что использование данного мультимедийного учебника повышает эффективность дистанционного образования. Он транслируется через любое приложение для онлайн обучения: Skype, Zoom, Teams и т.д. Для трансляции системных звуков (например, голоса диктора), нужно разместить микрофон рядом с аудиокolonками компьютера. В качестве примера дистанционный урок по теме «Конденсатор» можно посмотреть по ссылке <https://youtu.be/-HaLRcF6Q7M>.

Организация работы в группах

Одним из эффективных типов уроков с использованием групповой формы работы являются уроки-обобщения. Организацию таких уроков рассмотрим на примере исследования ключевой ситуации "Движение системы тел" (§12). Это исследование может занять несколько уроков.

Класс делится на несколько групп, по 4 - 6 учеников. Каждой группе отводится ноутбук или ПК, на которых установлен мультимедийный учебник.

Этап 1. На этом этапе, отключив звук, учитель демонстрирует на экране лекционный фрагмент "Как исследовать движение системы тел" и в интерактивной форме излагает вводный материал, описывает алгоритм работы по данной ситуации (пример экрана показан на рис.7). Во время изложения учитель делает паузы, во время которых ученики могут записать в тетрадях текст, появляющийся в правой части экрана.

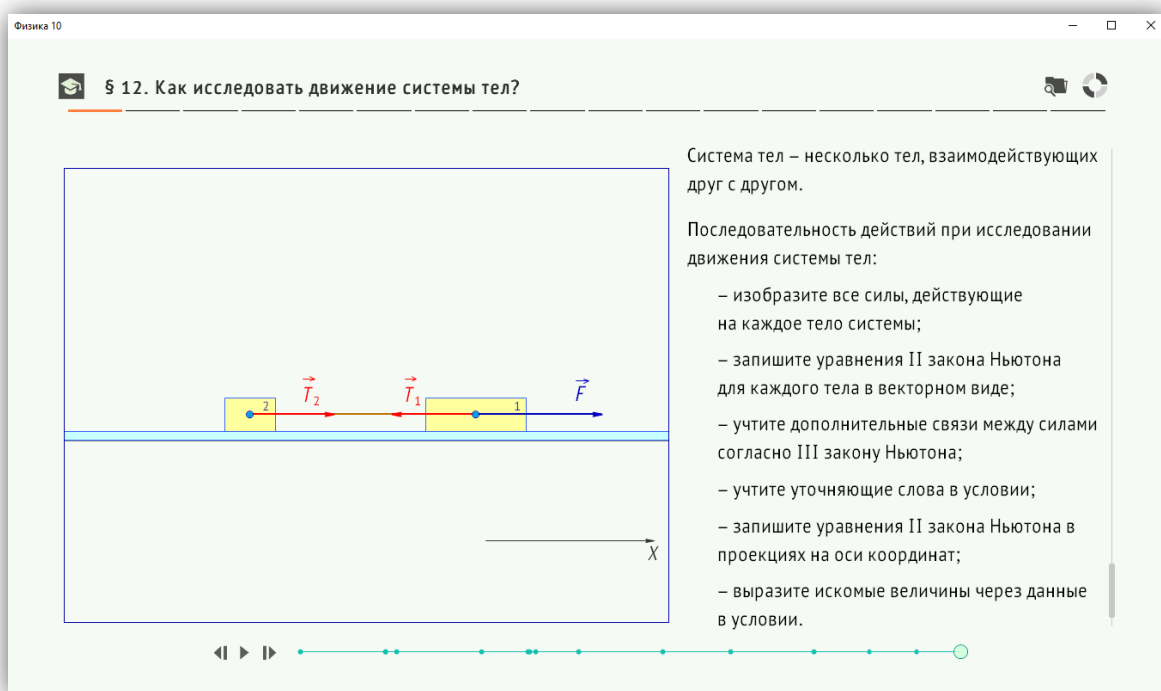


Рис. 7. Исследование ключевой ситуации

Этап 2. Каждой группе учитель предлагает исследовать один из вариантов рассматриваемой ключевой ситуации:

- Грузы на блоке.
- Система с двумя блоками.
- Движение системы тел при наличии наклонной плоскости и блока.
- Движение тел друг по другу с учетом трения.
- Движение тел друг по другу с учетом трения покоя.

Примеры экранов с различными ситуациями показаны на рис.8.

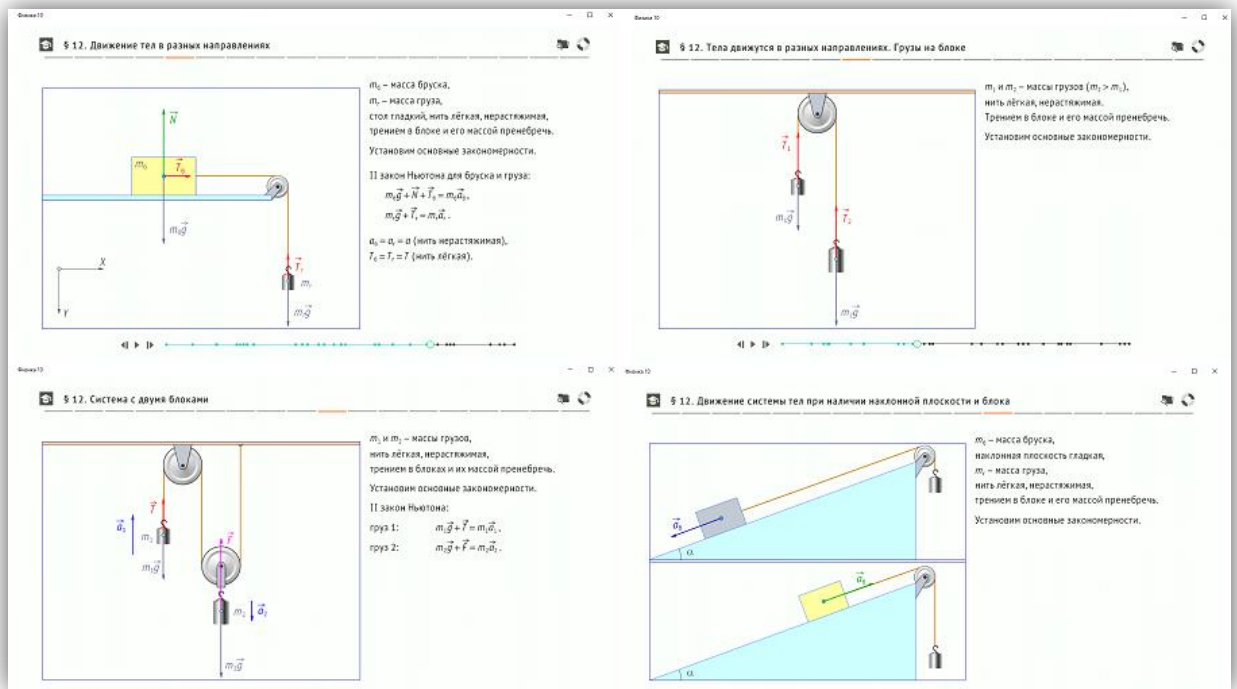


Рис. 8. Вид экранов с вариантами исследуемой ключевой ситуации

Все варианты детально рассмотрены в учебнике, благодаря чему ученики могут самостоятельно работать по заданной учителем учебной траектории, делая записи в тетрадях.

После каждого варианта в учебнике предлагается задание на закрепление изученного материала. В зависимости от скорости работы в группе, учитель может предложить выполнить его в классе или дома. Пример такой задачи показан на рис.9.

Физика 10

§ 12. Задача № 12

На рисунке изображена система тел. Стол гладкий, нить лёгкая и нерастяжимая, массы брусков $m_1 = 0,6$ кг, $m_2 = 0,22$ кг, масса груза $m_3 = 0,3$ кг. В начальный момент груз придерживают, все тела покоятся. Трением в блоке и массой блока можно пренебречь. В некоторый момент груз отпускают без толчка.

При каком минимальном коэффициенте трения между брусками они будут двигаться как единое целое?

Ответ: _____

а б в г д

✓ !

Рис. 9. Пример задачи

Этап 3. Представление результатов. По итогам всей работы учащиеся на специальной доске размещают свои записи, а их фотографии выкладывают в группе класса в соцсети. На защиту своих исследований каждой группе даётся 4 - 5 минут. При этом участники группы используют фрагменты из учебника и свои материалы. Рекомендуется выделить 1-2 мин на вопросы от других групп. При оценке выступления группы учитывается мнение других групп.

Этап 4. Организация самостоятельной работы. Разбор учащимися других вариантов предлагается выполнить самостоятельно в рамках домашнего задания. Помощь при выполнении этого задания могут оказать:

- работа с мультимедийным учебником;
- работа с материалами других групп, размещенных в классе на специальной доске или в групповой сети класса.

Урок открытия новых знаний

Насыщенность учебника иллюстративным мультимедийным материалом позволяет учителю сделать урок «открытия новых знаний» наглядным, интересным и доступным.

В качестве примера рассмотрим тему «Движение с ускорением свободного падения» (§4). Часть лекционных фрагментов, входящих в состав этого параграфа, показаны в правой части экрана (рис.10).

Физика 10. Оглавление

- ▼ Глава 1. Кинематика материальной точки
 - § 1. Система отсчёта, траектория, путь и перемещение
Дополнительные задания к § 1
 - § 2. Прямолинейное равномерное движение. Сложение
Дополнительные задания к § 2
 - § 3. Прямолинейное равноускоренное движение
Дополнительные задания к § 3
 - § 4. Движение с ускорением свободного падения**
Дополнительные задания к § 4

Свободное падение

- Свободное падение тела. $v_0 = 0$
Задача № 3
- Зависимости модуля перемещения свободно падающего тела от
Задача № 5
- Задача № 6
- Зависимость конечной скорости от высоты падения. $v_0 = 0$
Зависимость скорости тела, брошенного вертикально вверх, от
Задача № 14
- Зависимость координаты тела, брошенного вертикально вверх, о
Задача № 16
- Полезные формулы, описывающие движение тела, брошенного в
Задача № 24
- Задача № 25
- Зависимость скорости и координат тела, брошенного горизонтально
Задача № 29
- Время и дальность полёта тела, брошенного горизонтально
Задача № 33
- Задача № 35
- Траектория движения тела, брошенного горизонтально

Рис. 10. Содержание главы 1 и §4

При изучении данной темы исследуются несколько последовательно усложняющихся ситуаций: от свободного падения без начальной скорости до движения тела, брошенного под углом к горизонту. Форма работы: фронтальная, парная.

Этап 1. Демонстрация и обсуждение опыта.

Учитель включает лекционный фрагмент "Свободное падение" и демонстрирует опыт с трубкой Ньютона. Последующий за этим контекстный вопрос (рис.11) побуждает учеников к обсуждению: они делают выводы и сравнивают их с приведённым в ответе.

Далее учитель включает видеоплеер, и изучение темы продолжается. При этом учитель может либо самостоятельно излагать материал, перемещаясь по «узелкам» линейки видеоплеера, либо включить видеоплеер. В обоих случаях важные моменты будут последовательно отображаться на экране. Ученики по предложению учителя записывают их в своих тетрадях.

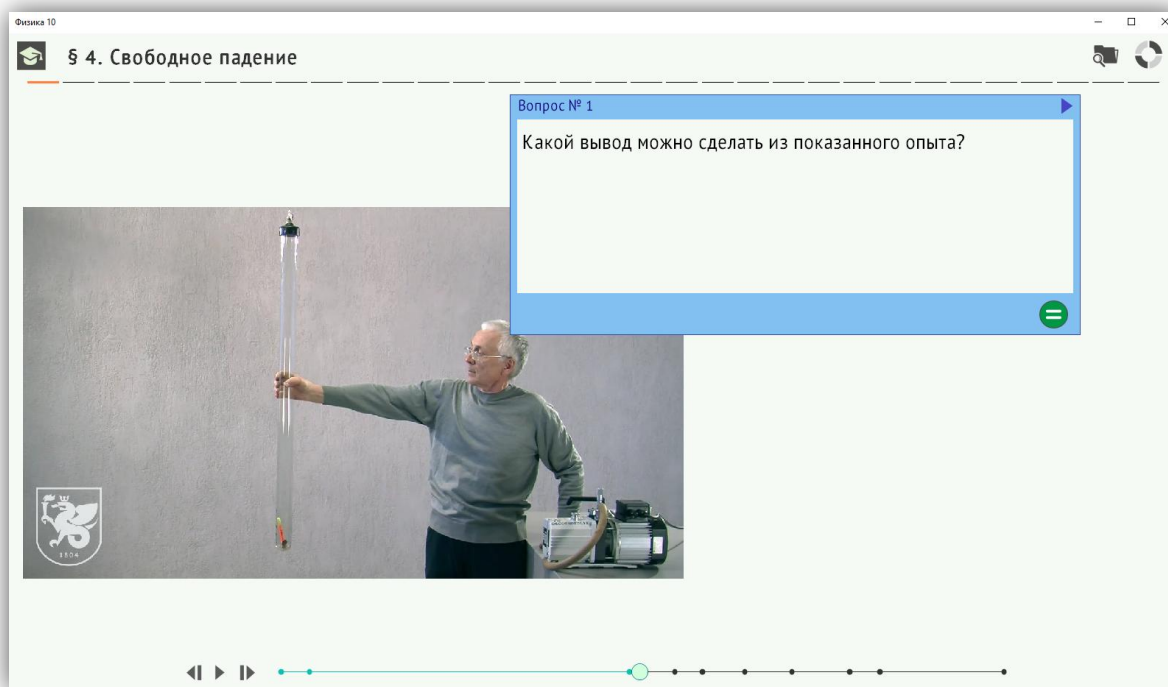


Рис. 11. Опыт с трубкой Ньютона

Во втором лекционном фрагменте "Свободное падение тела. $v_0=0$ ". Анимированная модель и контекстный вопрос позволяют учителю совместно с учениками найти выражение для конечной скорости тела (рис.12).

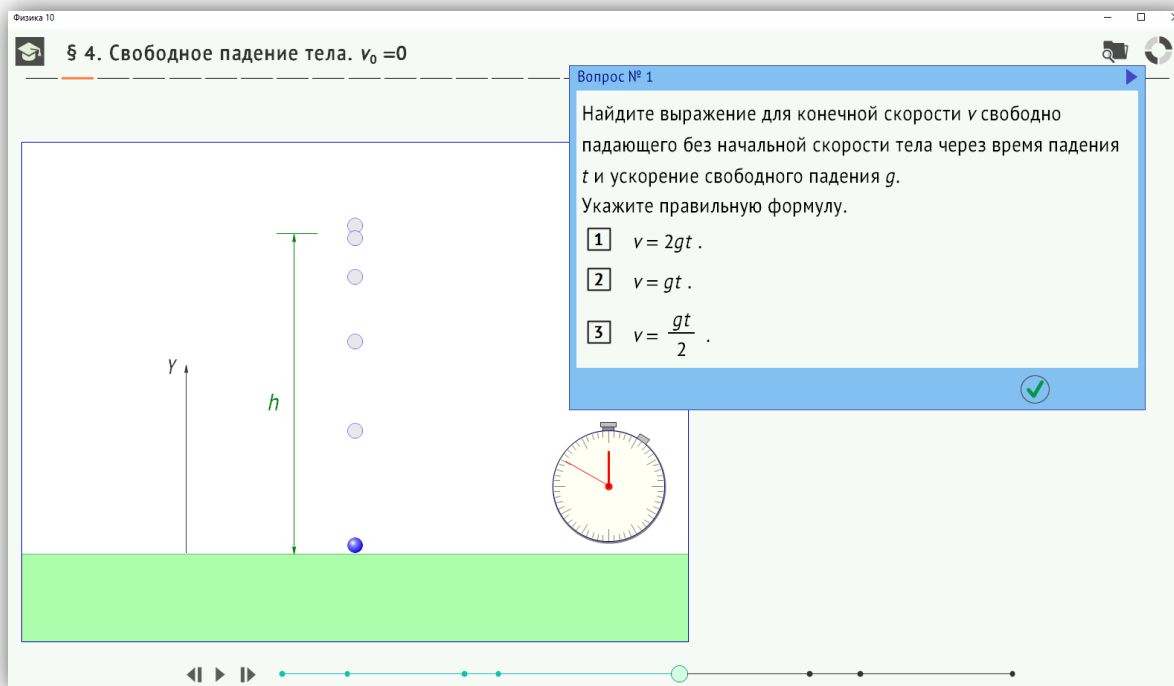


Рис. 12. Анимированная модель и контекстный вопрос

Для закрепления полученных знаний ученикам предлагается задача (задача №3). Организуется работа в парах со взаимной проверкой.

В следующих лекционных фрагментах изучаются зависимость модуля перемещения от времени и зависимость конечной скорости от высоты. После каждого лекционного фрагмента следуют задачи на закрепление полученных формул.

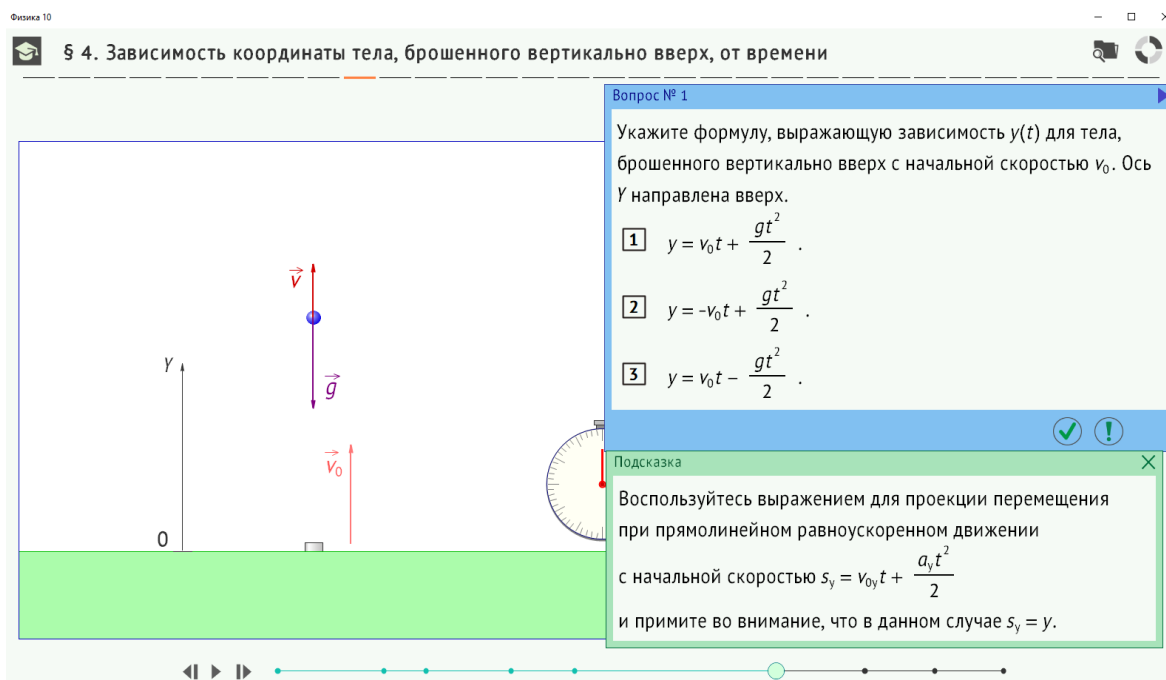


Рис. 13. Ситуация «Тело, брошенное вертикально вверх»

Этап 2. Разбор ситуации «Тело, брошенное вертикально вверх». Выводу формул самими учениками способствуют всплывающие вопросы и подсказки (рис.13). Для закрепления предлагается несколько задач.

Этап 3. На этом этапе можно дать практическую работу по закреплению всего материала урока, используя дополнительные задания к §4. Система подвопросов (а, б, ...) предлагает учителю сценарий исследования ключевых ситуаций, а ученикам, при самостоятельной работе, показывает построение правильной цепочки рассуждений. Целесообразно организовать работу в небольших группах (по 2-3 ученика), предложив более сильным ученикам помогать остальным.

Этап 4. Организация самостоятельной работы. В качестве домашнего задания учащимся можно предложить самостоятельно разобрать один - два лекционных фрагмента (например, "Последний этап падения тела" и "Одинаковая дальность полёта при двух разных углах бросания"), самостоятельно решить задачи из дополнительных заданий. Наличие задач трёх уровней сложности поможет индивидуализировать задания.

Работа с отдельными страницами учебника

При необходимости работы с отдельными страницами мультимедийного учебника можно сделать систему скриншотов экрана и вставить их в создаваемую презентацию. При обсуждении заданий на этих слайдах можно дописывать необходимые пояснения и детали решения задач. Пример такого слайда показан на рис.14.

Физика 10

§ 42. Закон Ома для полной цепи

Вопрос № 3

Докажите, что из последнего соотношения следует закон Ома для полной цепи.

I

R

ε, r

$I \cdot R + I \cdot r = \varepsilon$

$I(R+r) = \varepsilon$

$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$

Закон Ома для полной цепи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

I – сила тока в цепи,
 ε – ЭДС источника тока,
 R – сопротивление внешней цепи,
 r – внутреннее сопротивление.

$R+r$ – полное сопротивление цепи.

$Q_{\text{внеш}}$ и $Q_{\text{внутр}}$ – количества теплоты, выделившиеся за время t во внешней цепи и в источнике тока,
 $A_{\text{стор}}$ – работа сторонних сил.

$$Q_{\text{внеш}} + Q_{\text{внутр}} = A_{\text{стор}} \cdot (1)$$

$$I^2 R t + I^2 r t = \varepsilon I t \quad (2)$$

Рис. 14. Пример слайда с выводом закона Ома