

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт
(филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический
университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

**ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКОВ К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ
(раздел «МЕХАНИКА»)**

Исполнитель: Кравчук
Наталия Александровна
Студентка НТ-203 МИТ фм группы
заочного отделения ФЕМИ

Руководитель: Попов С. Е.,
Профессор кафедры естественных
наук и физико-математического
образования, д.п.н.

Аннотация: В данной статье на основе анализа научно-методической литературы и результатов анкетирования, проведенного среди учителей и выпускников, выявляются трудности, которые возникают при подготовке к единому государственному экзамену по физике, а также описывается web-приложение, которое, возможно, улучшит процесс подготовки к выпускному экзамену.

Ключевые слова: основной государственный экзамен, веб-приложение.

На сегодняшний день наблюдается уменьшение количества выпускников, которые выбирают физику для сдачи ОГЭ. За последние три года (2016-2018) это количество снизилось на 9,26 % по Свердловской области. Это может говорить о том, что малое количество выпускников собирается поступать в те учебные заведения, где необходимо знать данный предмет, а также о том, что учащимся физика кажется сложной для сдачи экзамена и, как следствие, не сдача этого предмета грозит отсутствием аттестата. Но с другой стороны, эксперты прогнозируют рост «популярности» экзамена по физике. Объясняется это тем, что сейчас на рынке труда катастрофически не хватает технических специальностей.

Проанализировав отчет о результатах ОГЭ по физике в Свердловской области, можно отметить тот факт, что большинство выпускников 9 класса сдают экзамен на оценку «3» [3]. Исключение составляют учащиеся, заканчивающие лицеи и гимназии, где физика является профильным, или одним из профильных, предметов.

Но малое количество часов, отводимых на изучение физики в общеобразовательных школах, сейчас не может быть главным аргументом в оправдании низкого уровня сдачи экзамена, т.к. в современном мире постоянно развивающихся информационных технологий учащимся предоставлен широкий выбор методов и средств подготовки к экзамену. Сейчас для учеников в школах создаются не только различные подготовительные курсы, но и электронные пособия. Также они могут воспользоваться ресурсами интернет (онлайн тестам и различными дистанционными курсами), причём сделать они это могут в любом месте, имея под рукой интернет. Не смотря на такой огромный выбор форм подготовки к экзамену, нельзя не учесть то, что у ученика может возникнуть проблема при выполнении задания, а проконсультироваться по поводу его решения, в лучшем случае, он сможет только на следующий день. Эту проблему он может попытаться решить самостоятельно, прибегнув к помощи интернета. Некоторые учащиеся, когда найдут решение задания, бездумно перепишут его в тетрадь. Другие, разобравшись в решении, просто будут знать, что именно эту конкретную задачу можно решить таким способом, не думая о том, что используя этот алгоритм можно решить и многие другие похожие задачи. Именно с последней трудностью сталкиваются выпускники уже на экзамене.

Поэтому в подготовке к ОГЭ по физике (и по любому другому предмету) должен принимать участие непосредственно сам учитель, который бы учитывал индивидуальные особенности учащегося (уровень знаний, степень заинтересованности в высокой отметке за экзамен, наличие/отсутствие сети Интернет дома и др.), а также решал те проблемы, с которыми может столкнуться выпускник при подготовке и сдаче ОГЭ. К ним относятся трудности математического, физического, психологического плана, а также неумение правильно излагать свои мысли.

Все вышеперечисленные трудности можно преодолеть разработав веб-приложение, которое позволит учащимся:

- 1) самим определять график подготовки к экзамену;
- 2) учиться по индивидуальному плану согласно собственным потребностям и возможностям;
- 3) объективно и независимо от преподавателя оценивать свои знания;
- 4) консультироваться с преподавателем в ходе обучения.

Учитель же в свою очередь сможет проследить динамику активности подготовки каждого учащегося, а также ее продуктивность.

Веб-приложения – это специальный вид приложений, которые работают в глобальной сети Интернет по протоколу HTTP (HTTP — это протокол, позволяющий получать различные ресурсы, например HTML-документы). Как правило, веб-приложения не требуют установки дополнительного программного обеспечения на стороне клиента, а вся логика, в основном, выполняется на стороне сервера. Для отображения пользовательского интерфейса используется браузер – программа, способная распознавать язык разметки HTML (и сопутствующие технологии – таблицы стилей CSS, клиентский скриптовый язык программирования JavaScript и т.д.). Браузер обычно принято называть "тонким клиентом", т.е. клиентом, который содержит минимальное количество бизнес-логики [1].

Для разработки веб-приложений существуют различные прикладные средства разработки, сравнительная характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика средств разработки веб-приложений

Критерии для сравнения	Aptana Studio	Sublime Text	TextPad	Notepad++
Доступность	Платный	Платный	Бесплатный	Бесплатный
Кроссплатформенность	Linux, OSX, Microsoft Windows и других ОС с поддержкой Java	Linux, OS X, Microsoft Windows	Windows	Linux, OS X, Microsoft Windows
Поддержка русского языка	Нет	Есть	Есть	Есть
Простота интерфейса	Просты			

Подключение дополнительных опций	Есть			
Отладка написанного кода	Есть	Есть	Нет	Есть
Автозаполнение	Есть			
Подсветка кода	Есть			
Фолдинг (сворачивание участков кода)	Есть	Есть	Нет	Есть
Ведение журнала	Есть			

Данные для сравнительной характеристики были взяты из источников [2, 4, 5, 6].

Все средства для разработки веб-приложений схожи между собой, за исключением доступности и русифицированности. Поэтому при выборе каждый руководствуется индивидуальными предпочтениями. На наш взгляд наиболее подходящим является Notepad++, т.к. оно доступно, русифицировано, кроссплатформенно, удобно и просто в использовании.

Структура веб-приложения для подготовки школьников к ОГЭ по физике (раздел «Механика») может быть представлена в виде следующей схемы (рисунок 1).

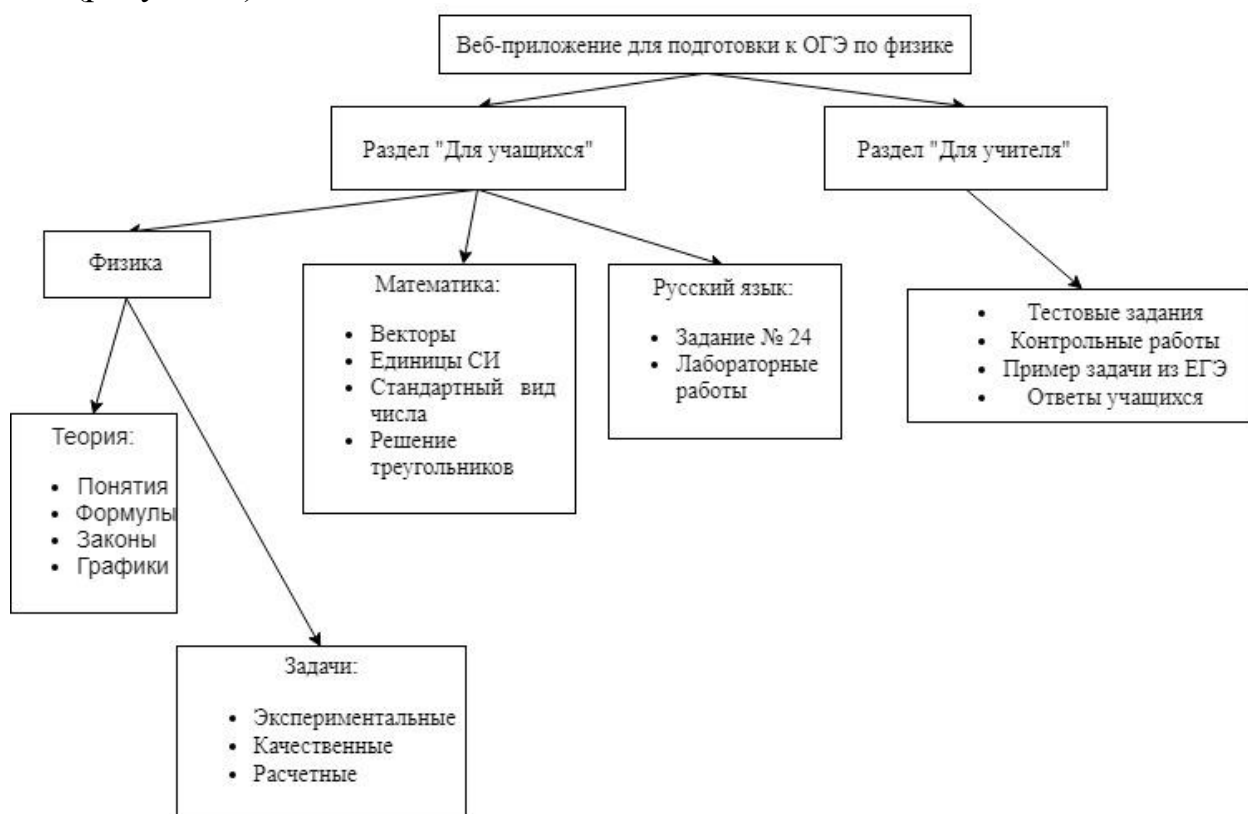


Рис. 1. Структура веб-приложения

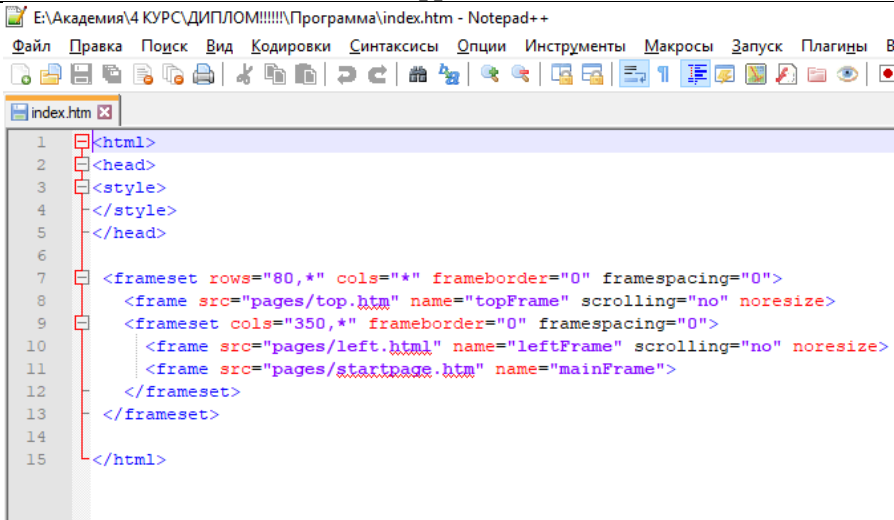
С технической точки зрения, приложение написано на чистом HTML, CSS, JavaScript, без использования сторонних библиотек. Основное окно содержит в себе 3 фрейма, в которых и располагается основная информация: фрейм для заголовка, навигация и фрейм для отображения страниц (таблица 2).

С методической точки зрения приложение состоит из двух главных разделов: «Для учащихся» и «Для учителей». Раздел «Для учащихся»

включает те области школьных знаний, которыми необходимо овладеть, чтобы успешно сдать ОГЭ по физике. А именно, это сама физика, математика и русский язык. Для каждой области подобраны материалы с учетом содержания КИМов ОГЭ.

Таблица 2

Вид браузера и код фрагмента стартовой страницы веб-приложения

Вид в браузере	
<p>ПОДГОТОВКА К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ</p> <div> <div> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Для учащихся ▶ Для учителя </div> <div> <p>Данное пособие поможет Вам подготовиться к ОГЭ по физике (раздел "Механика"). Здесь учтены наиболее распространенные трудности, с которыми Вы можете столкнуться. Пособие включает в себя три раздела: "Физика", "Математика" и "Русский язык". В разделе "Физика" Вы сможете повторить и закрепить пройденный материал. Раздел "Математика" поможет Вам акцентировать внимание на тех темах алгебры и геометрии, которые наиболее важны при решении задач по физике. В направлении "Русский" Вы найдете полезные советы, которые помогут Вам подготовиться к развернутому красочному ответу на задание №23</p> </div> </div>	
Код фрагмента	
 <pre> 1 <html> 2 <head> 3 <style> 4 </style> 5 </head> 6 7 <frameset rows="80,*" cols="*" frameborder="0" framespacing="0"> 8 <frame src="pages/top.htm" name="topFrame" scrolling="no" noresize> 9 <frameset cols="350,*" frameborder="0" framespacing="0"> 10 <frame src="pages/left.html" name="leftFrame" scrolling="no" noresize> 11 <frame src="pages/startpage.htm" name="mainFrame"> 12 </frameset> 13 </frameset> 14 15 </html> </pre>	

Все задания и справочные материалы представляют собой отдельные веб-страницы. Тестовое задание реализовано при помощи JS, их проверка организована прямо на странице. Из-за своей простоты приложение можно открыть на любой платформе и на любом браузере.

ФИЗИКА. Состоит из двух разделов: теория и практика. В теории в тестовой форме представлены задания на проверку знаний учащихся физических понятий, формул, законов и на понимание графиков. В практике представлены задачи тех типов, которые встречаются в ОГЭ. Это экспериментальные, качественные и расчетные. В этих заданиях ученику требуется либо выбрать верный вариант ответа, либо дать краткое решение приведенной задачи.

Вид в браузере и код фрагмента блока «Физика»

Вид в браузере	
<p>ПОДГОТОВКА К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Для учащихся <ul style="list-style-type: none"> ▼ Физика <ul style="list-style-type: none"> ▼ Теория <ul style="list-style-type: none"> Понятия Формулы Законы Графики ► Задачи ► Математика ► Русский язык ► Для учителя 	
	<p>Заполните пропуски в одном из законов Ньютона:</p> <p>Существуют такие <input type="text" value="введите ответ"/> системы отсчета, относительно которых тело <input type="text" value="введите ответ"/> или движется <input type="text" value="введите ответ"/>, если на него <input type="text" value="введите ответ"/> другие тела или действие этих тел <input type="text" value="введите ответ"/>.</p> <p>Выберете верную запись второго закона Ньютона:</p> <p> <input type="radio"/> $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ <input type="radio"/> $\vec{a} = F \cdot m$ <input type="radio"/> $\vec{F} = m \cdot \vec{g}$ </p> <p>Продолжите закон Всемирного тяготения: «Сила гравитационного притяжения для любых двух материальных точек...»</p> <p> <input type="radio"/> Прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними <input type="radio"/> Прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними и обратно пропорциональна произведению их масс <input type="radio"/> Прямо пропорциональна квадрату произведения их масс и обратно пропорциональна расстоянию между ними </p> <p>Кто из ученых-физиков открыл следующий закон: Давление в каждой точке покоящейся жидкости не зависит от ориентации площадки, на которую оно действует.</p> <p> <input type="radio"/> Архимед <input type="radio"/> Паскаль <input type="radio"/> Гук </p>
Код фрагмента	
	<pre> 63 <!-- Заполните пропуски в одном из законов Ньютона: --> 64 <p>Существуют такие <input type="text" id="q4_1" placeholder="введите ответ"> системы отсчета, относительно которых тело <input type="text" id="q4_2" placeholder="введите ответ"> или движется <input type="text" id="q4_3" placeholder="введите ответ">, если на него <input type="text" id="q4_4" placeholder="введите ответ"> другие тела или действие этих тел <input type="text" id="q4_5" placeholder="введите ответ">.</p> 65 66 <!-- Выберите верную запись второго закона Ньютона: --> 67 <p> 68 <input type="radio" name="q5"><math>\vec{F} = m \cdot \vec{a}</math>
 69 <input type="radio" name="q5"><math>\vec{a} = F \cdot m</math>
 70 <input type="radio" name="q5"><math>\vec{F} = m \cdot \vec{g}</math>
 71 </p> 72 73 <!-- Продолжите закон Всемирного тяготения: --> 74 <p>Продолжите закон Всемирного тяготения: «Сила гравитационного притяжения для любых двух материальных точек...»</p> 75 <input type="radio" name="q6">Прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними
 76 <input type="radio" name="q6">Прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними и обратно пропорциональна произведению их масс
 77 <input type="radio" name="q6">Прямо пропорциональна квадрату произведения их масс и обратно пропорциональна расстоянию между ними
 78 </p> 79 80 <!-- Кто из ученых-физиков открыл следующий закон: --> 81 <p>Кто из ученых-физиков открыл следующий закон: Давление в каждой точке покоящейся жидкости не зависит от ориентации площадки, на которую оно действует.</p> 82 <input type="radio" name="q7">Архимед
 83 <input type="radio" name="q7">Паскаль
 84 <input type="radio" name="q7">Гук
 85 </p> </pre>

МАТЕМАТИКА. Без знания базовых понятий этого раздела на ОГЭ делать нечего. Здесь представлены задания по следующим темам: «Векторы», «Единицы системы СИ», «Стандартный вид числа» и «Решение треугольников». В каждом из заданий необходимо либо выбрать один верный вариант ответа, либо дать краткий ответ, либо найти соответствие (таблица 4).

Вид в браузере и код фрагмента блока «Математика»

Вид в браузере

ПОДГОТОВКА К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ

▼ Для учащихся

► Физика

▼ Математика

[Векторы](#)

[Единицы системы СИ](#)

[Стандартный вид числа](#)

[Решение треугольников](#)

► Русский язык

► Для учителя

В физике (а именно в разделе «Механика») основными единицами измерения физических величин являются: килограмм, метр и секунда. В задачах часто пользуются их производными, но для получения верного ответа необходимо перевести в систему СИ.

Правила оформления ответа:

1. В ответе не надо писать единицы измерения, только значение, которое получилось
2. При записи дроби в качестве разделителя используйте запятую: 0,1412 (правильно); 0.1412 (неправильно)
3. При записи ответа нельзя использовать пробел, иначе программа посчитает это за ошибку

Выразить в метрах	5 см	12 мм	0,3 см	55 км	
	<input type="text" value="выразить в м"/>	<input type="text" value="выразить в м"/>	<input type="text" value="выразить в м"/>	<input type="text" value="выразить в м"/>	
Выразить в килограммах	120 г	5 т	2 мг	0,38 г	0,865 т
	<input type="text" value="выразить в кг"/>	<input type="text" value="выразить в кг"/>	<input type="text" value="выразить в кг"/>	<input type="text" value="выразить в кг"/>	<input type="text" value="выразить в кг"/>
Выразить в м/с	15 км/с	0,36 км/с	63 км/ч	0,27 км/ч	
	<input type="text" value="выразить в м/с"/>	<input type="text" value="выразить в м/с"/>	<input type="text" value="выразить в м/с"/>	<input type="text" value="выразить в м/с"/>	

Код фрагмента

```

E:\Академия\4 КУРС\ДИПЛОМ!!!!!!\Программа\pages\02_math\02_esi.htm - Notepad++
Файл Правка Поиск Вид Кодировки Синтаксисы Опции Инструменты Макросы Запуск Плагины Вкладки ?
calc.html 03_zak.htm 02_esi.htm
36 </ol>
37 <table>
38   <tr>
39     <td>Выразить в метрах</td>
40     <td>5 см</td>
41     <td>12 мм</td>
42     <td>0,3 см</td>
43     <td>55 км</td>
44   </tr>
45   <tr class="bottom">
46     <td></td>
47     <td><input type="text" id="a1" placeholder="выразить в м"></td>
48     <td><input type="text" id="a2" placeholder="выразить в м"></td>
49     <td><input type="text" id="a3" placeholder="выразить в м"></td>
50     <td><input type="text" id="a4" placeholder="выразить в м"></td>
51   </tr>
52
53   <tr>
54     <td>Выразить в килограммах</td>

```

РУССКИЙ ЯЗЫК. Как оказалось, без знаний этого предмета экзамен также никак не пройти. В этом разделе представлены варианты задания из ОГЭ, где нужно дать развернутый ответ на поставленный вопрос. Также приведены списки лабораторных работ, где нужно четко и ясно пошагово описать выполнение данного типа задания (таблица 5).

Вид в браузере и код фрагмента блока «Русский язык»

Вид в браузере

ПОДГОТОВКА К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ

▼ Для учащихся

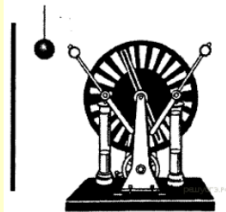
- ▶ Физика
- ▶ Математика
- ▼ Русский язык
 - [Задание №24](#)
 - [Лабораторные работы](#)
- ▶ Для учителя

Отправить результат

2. Что обжигает кожу сильнее: вода или водяной пар одинаковой массы при одной и той же температуре? Ответ поясните.

Отправить результат

3. Незаряженный проводящий легкий шарик висит на шелковой нити между заряженным кондуктором электрофорной машины и незаряженной проводящей пластиной. Что произойдет, если к шарiku приблизить кондуктор электрофорной машины? Ответ поясните.



Отправить результат

Код фрагмента

```

4 <link rel="stylesheet" href="style.css" type="text/css">
5 </script>
6 </script>
7 <style type="text/css">
8 </style>
9 </head>
10 <body>
11 <h4>Примеры задания № 24</h4>
12 В этом разделе вам необходимо дать развернутый ответ на задачи. Постарайтесь выразить свои мысли достаточно четко и ясно<br>
13 </li>
14 <ol>
15 <li>Запаянную с одного конца трубку опускают открытым концом в воду на половину длины трубки (см. рисунок). Что произойдет с уровнем зашедшей в трубку
16 воды после того, как атмосферное давление уменьшится? Ответ поясните.<br>
17 <table>
18 <tr><td id="q1_a"></td></tr>
19 <tr><td id="q1"><div style="border: 1px solid gray; height: 30px; width: 100%;">

```

После прохождения тестовых заданий и заданий на соответствие учащиеся могут самостоятельно проверить верность их решения. Ученики могут узнать только количество верно выполненных заданий. Проверка организуется с помощью JS (рисунок 2, 3).

```

function loool() {
    var otvet = [2,1,2,2,1,0,1,1,0,1,2,0,1,0,0,2,2,0,0,2,1,0,1,0,0,2];
    var check = ['q1', 'q2', 'q3', 'q4', 'q5', 'q6', 'q7', 'q8', 'q9', 'q10', 'q11', 'q12', 'q13', 'q14', 'q15', 'q16', 'q17', 'q18', 'q19', 'q20', 'q21', 'q22', 'q23', 'q24', 'q25', 'q26'];
    var i = 0;
    var str = ' ';
    var sum = 0;
    for (var b=0; b<26;b++){
        i = otvet[b];
        str = check[b];
        c = document.getElementsByName(str);
        if (c[i].checked) sum++;
    }
    alert(sum);
}

```

Рис. 2. Листинг проверки результатов теста

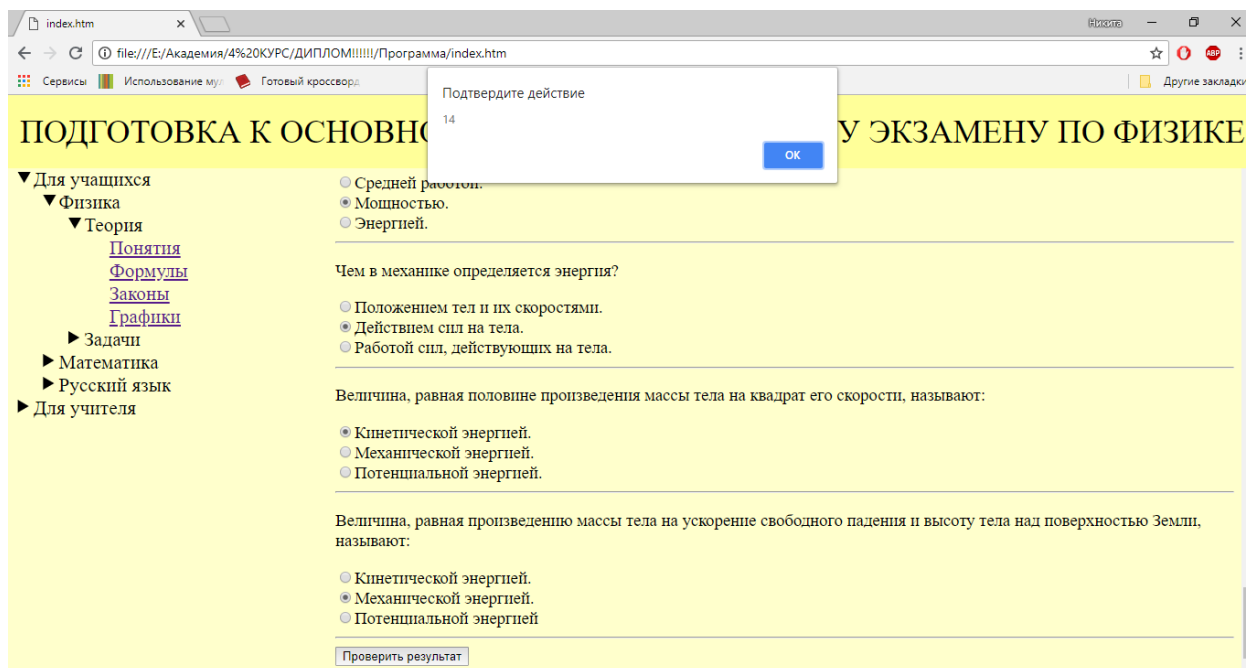


Рис. 3. Вывод ответа на тестовое задание

При решении заданий с кратким и с развернутым ответом, учащимся дается возможность узнать верный ответ при нажатии кнопки «Проверить ответ». Блок текста с ответом изначально включен в HTML, но не отображается. При нажатии кнопки «Проверить ответ» свойство «display» этого блока изменяется с «none» на «block» (рисунок 4, 5).

```
<style type="text/css">
#q1_a, #q2_a, #q3_a, #q4_a, #q5_a, #q6_a, #q7_a {
    width: 300px;
    text-align: justify;
    display: none;
}
</style>

function checker(x) {
    var question = ["q1_a", "q2_a", "q3_a", "q4_a", "q5_a", "q6_a", "q7_a"];
    var text = ["q1", "q2", "q3", "q4", "q5", "q6", "q7"];
    q = document.getElementById(question[x]);
    t = document.getElementById(text[x]);
    if (t.value == "") alert("Вы ничего не ввели!");
    else q.style.display = "block";
}
```

Рис. 4. Листинги проверки результатов задания с кратким ответом

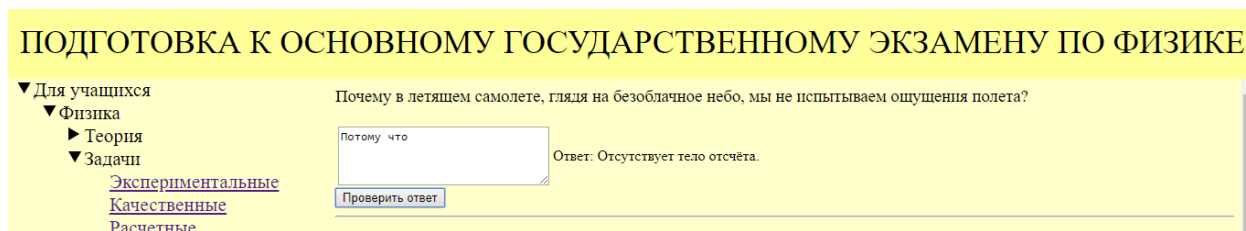


Рис. 5. Вывод результата на задание с кратким ответом

Проверка задания с пропущенным словом и расчетной задачи осуществляется также средствами JS. Программа проверяет полное совпадение слова (рисунок 6, 7).

```
function checker(x) {
    var answ = ["t1", "t2", "t3", "t4", "t5", "t6", "t7", "t8", "t9", "t10", "t11", "t12"];
    var check = ["500", "0,025", "2,4", "10", "64,8", "2,5", "5", "1897,5", "1,1", "19", "1,5", "1210"];
    a = document.getElementById(answ[x]);
    if (a.value == check[x]) {alert("Верно!"); a.disabled = true;} else alert("Неверно! Попробуй еще.")
}
```

Рис. 6. Листинг проверки результатов на расчетную задачу

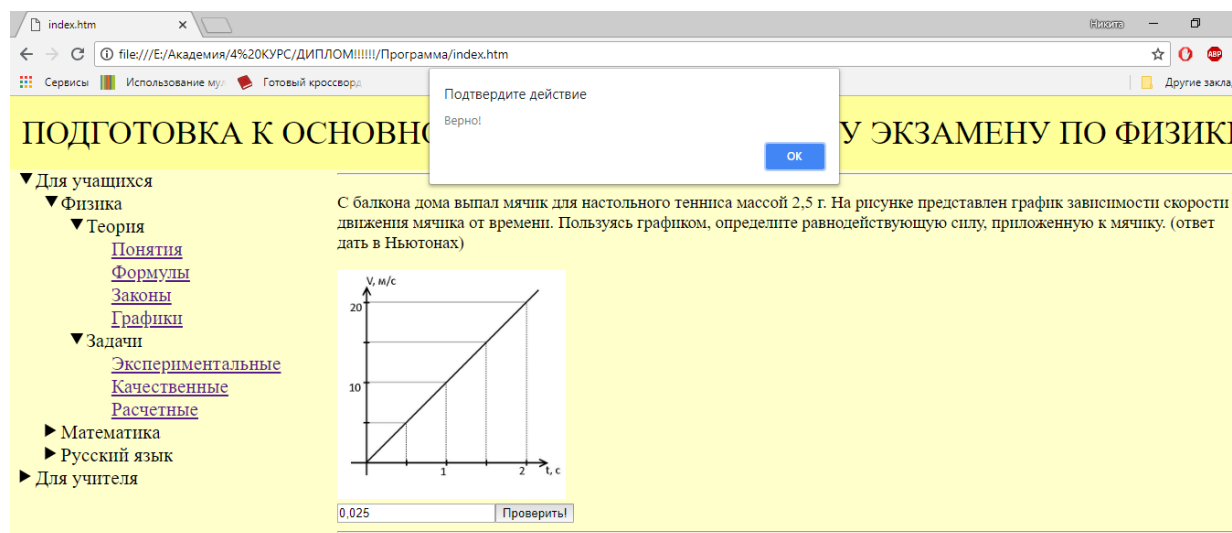


Рис. 7. Вывод результата на расчетную задачу

Данный пример web-приложения хорош тем, что не требует подключения к интернету, но это в свою очередь не позволяет ученику и учителю общаться между собой, поэтому в будущем планируется перенести приложение в онлайн среду, добавить регистрацию участников с использованием электронной почты клиента, реализовать клиент-серверную архитектуру для отправки результатов тестирования, разграничения доступа к разделам сайта (для учащихся и для учителей). Также планируется наполнить раздел «Для учителя» разноуровневыми заданиями для простоты организации индивидуальных траекторий подготовки к экзамену; учащимся будет предложена возможность потренироваться в заполнении бланков ОГЭ и возможность консультации с учителем. А также потренировать свою память в разрабатываемом разделе «Игры».

Список литературы

1. Adobe. О Веб-приложениях [Электронный ресурс]. URL: <http://helpx.adobe.com>. (дата обращения: 16.06.2018)
2. Habr. Обзор SublimeText [Электронный ресурс]. URL: <http://habr.com>
3. Информационная поддержка оценки качества образования в Свердловской области. Информационно-аналитические материалы о результатах ОГЭ в Свердловской области в 2018 году. Физика. URL: <http://ege.midural.ru>. (дата обращения: 09.09.2018)

4. Обзор Notepad++ [Электронный ресурс]. URL: www.workformation.ru. (дата обращения: 16.06.2018)
5. Обзор возможностей и лучшие плагины для Notepad++ [Электронный ресурс]. URL: <https://KtoNaNovenkogo.ru>. (дата обращения: 16.06.2018)
6. Станкевич В. AptanaStudio: AJAX-разработчик ликует// Компьютерные вести. – 2008. – №3. – с. 5-7.