

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа села Медяны  
Юрьянского района Кировской области

Утверждено  
«28» сентября 2024 г.  
Директор школы \_\_\_\_\_ Т.А. Зонова  
Приказ №50 от 28.09.2024 г.



**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**  
**«Экспериментальная физика 7-9 классы»**  
с использованием оборудования центра «Тока роста»  
Возраст обучающихся: 7-9 классы (стартовый уровень)  
Срок реализации: 1 год

Составитель: Жемчугова Е.В.  
Учитель математики

### Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная физика в экспериментах и задачах» муниципального казенного общеобразовательного учреждения основная общеобразовательная школа села Медяны составлена на основе:

1 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174) (дата обращения: 28.09.2020).

2 Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_319308/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/) (дата обращения: 10.03.2021).

3 Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».—[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f/)(дата обращения: 10.03.2021).

4 Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н). — URL: [http://knmc.centerstart.ru/sites/knmc.centerstart.ru/files/ps\\_pedagog\\_red\\_2016.pdf](http://knmc.centerstart.ru/sites/knmc.centerstart.ru/files/ps_pedagog_red_2016.pdf)(дата обращения: 10.03.2021).

5 Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»)).—URL://[https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiyinformatsionnyyblok/natsionalnyu-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT\\_ID=48583](https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiyinformatsionnyyblok/natsionalnyu-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583)(дата обращения: 10.03.2021).

6 Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

7 Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4). — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/) (дата обращения: 10.03.2021).

8 Положение о рабочей программе учебных руководителей секций, объединений, кружков, реализуемых в рамках Дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы МКОУ ООШ с. Медяны, утвержденного Приказом директора МКОУ ООШ с. Медяны №

9 Устава МКОУ ООШ с. Медяны;

10 Учебного плана МКОУ ООШ с. Медяны на 2024–2025 учебный год

в соответствии с Методическими рекомендациями С.В. Лозовенко Т.А. Трушина. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «Точка роста»/Методическое пособие/Москва, 2021

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная физика в экспериментах и задачах» имеет естественнонаучную **направленность**.

### **Уровень освоения программы**

Содержание и материал программы организованы по принципу дифференциации в соответствии со следующими **уровнями сложности**: «Стартовый уровень» предполагает формировать интерес к предмету физики, познакомить с простейшим физическим оборудованием, цифровыми датчиками, учить выполнять несложные лабораторные опыты.

**Актуальность.** В отличие от других подобных программ, дополнительная общеобразовательная программа «Занимательная физика – физика в экспериментах и задачах» не является системным, в ней не ставится задача формирования системы физических понятий, знаний и умений, раннего изучения основ физики. Предусмотренная Программой реализация межпредметных связей позволит обучающимся осуществить интеграцию имеющихся представлений в целостную картину мира, а практические занятия и проектная деятельность совершенствовать умения и навыки, необходимые для проведения исследования, сопоставления фактов, анализа полученных результатов, работы с приборами. Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося.

Прекрасные возможности для поисковой и исследовательской деятельности школьников дает метод проектов. Ребятам предлагается на выбор информационный или исследовательский проект, результатом которого является презентация о проделанной работе и защита к моменту окончания курса. К наиболее простым и доступным проектным работам можно отнести созданные учащимися компьютерные учебные пособия, например презентации в программе Microsoft Power Point, поскольку результат этих работ четко определен и возможности применения продукта этой деятельности также несомненны при подготовке учащихся к урокам и для учителя при работе в классе.

Таким образом, освоение содержания программы учащимися способствует развитию личности учащихся и решает актуальные задачи современного образования и общества.

### **Адресат программы.**

Данная программа рассчитана на учащихся 7-9 классов. Набор осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений.

Количественный состав группы первого года обучения – 8 человек. Состав групп является постоянным.

Программа курса предназначена для обучающихся, интересующихся исследовательской деятельностью, и направлена на формирование у учащихся умения поставить цель и организовать её достижение, а также креативных качеств – гибкость ума, терпимость к противоречиям, критичность, наличие своего мнения, коммуникативных качеств.

### **Объем и срок освоения программы.**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общий объем часов по программе – 34 часа, стартовый уровень освоения содержания программы (первый год) – 34 часа.

**Форма обучения:** очное занятие.

### **Режим занятий.**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебному часу. Учебный час составляет – 40 минут.

## **Цель и задачи программы**

### **Цель:**

- Развитие у учащихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения практических задачи самостоятельного приобретения новых знаний;
- Формирование и развитие у учащихся ключевых компетенций – учебно-познавательных, информационно-коммуникативных, социальных, и как следствие компетенций личностного самосовершенствования;
- Формирование предметных и метапредметных результатов обучения, универсальных учебных действий.
- воспитание творческой личности, способной к освоению передовых технологий и созданию своих собственных разработок, к выдвижению новых идей и проектов;
- реализация деятельностного подхода к предметному обучению на занятиях внеурочной деятельности по физике.

Особенностью внеурочной деятельности по физике в рамках кружковой работы является то, что она направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов.

### **Задачи программы:**

#### *Образовательные:*

- познакомить с простыми правилами техники безопасности при работе с приборами;
- описывать простейшие физические свойства знакомых веществ (агрегатное состояние, прозрачность, цвет, запах);
- научить выполнять простейшие физические опыты по словесной и текстовой инструкции.

#### *Развивающие:*

- развить наблюдательность, умения рассуждать, анализировать, доказывать, решать учебную задачу;
- развить креативное мышление и пространственное воображение. способствовать творческой и исследовательской активности учащихся в учебном процессе;
- сформировать логические связи с другими предметами, входящими в курс основного образования.

#### *Воспитательные:*

- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.
- формировать навыки проектного мышления.

## **2. Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся**

Реализация программы внеурочной деятельности «Занимательная физика в экспериментах и задачах» предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята, уже сделавшие свой профессиональный выбор.

### **1.4 Планируемые результаты освоения курса:**

#### **Личностные результаты**

Патриотическое воспитание:

-понимание значения физической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной физики, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

#### **Гражданское воспитание:**

-готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнение физических экспериментов, создание учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности.

#### **Ценности научного познания:**

-мировоззренческие представления о веществе и физических свойствах, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира;

-представление об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей.

#### **Формирование культуры здоровья:**

-осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с веществами в быту и реальной жизни;

#### **Трудовое воспитание:**

-интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по физике, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к физике, общественных интересов и потребностей;

-успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений; готовность адаптироваться в профессиональной среде.

#### **Экологическое воспитание:**

-способность применять знания, получаемые при изучении физики, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов физики;

#### **Метапредметные результаты**

##### **Универсальные познавательные действия, в том числе:**

##### **Базовые логические действия**

-умение использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл физических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

-установка причинно-следственные связи между объектами изучения;

-постройка логических рассуждений (индуктивные, дедуктивные, по аналогии);

- умение применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в физике, преобразовывать широко применяемые в физике формулы — при решении учебно-познавательных задач;

-выявление и характеристика существенных признаков изучаемых объектов, веществ и их свойств;

-выявление общих закономерностей, причинно-следственных связей и противоречий в

изучаемых процессах и явлениях;

### **Базовые исследовательские действия**

-умение использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

-приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов: умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

### **Работой с информацией**

-умение выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература физического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

-умение применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа;

-приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

-умением использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды;

### **Универсальные коммуникативные действия**

-умением задавать вопросы (в ходе диалога и/или дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

-приобретение опыта презентации результатов выполнения физического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

-заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций(обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и др.);

### **Универсальные регулятивные действия**

-умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах веществах и реакциях;

-оценивать соответствие полученного результата заявленной цели;

-умение использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

### **Предметные результаты**

-умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;

- Научиться пользоваться измерительными приборами(весы, динамометр, термометр),

- собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
- развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
- развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации;
- соблюдать правила безопасности при работе с учебным оборудованием;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу по физике, справочные материалы, ресурсы Интернета;
- создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изучаемого раздела физики.

### **Способы оценки уровня достижения обучающихся**

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому из учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

### **Содержание программы**

#### **1. Первоначальные сведения о строении вещества(7ч)**

Цена деления измерительного прибора. Определение цены деления измерительного цилиндра. Определение геометрических размеров тела. Изготовление измерительного цилиндра. Измерение температуры тела. Измерение размеров малых тел. Измерение толщины листа бумаги.

#### **2. Взаимодействие тел(12ч)**

Измерение скорости движения тела. Измерение массы тела неправильной формы. Измерение плотности твердого тела. Измерение объема пустоты. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Определение массы и веса воздуха. Сложение сил, направленных по одной прямой. Измерение жесткости пружины. Измерение коэффициента силы трения скольжения. Решение нестандартных задач.

#### **3. Давление. Давление жидкостей и газов(7ч)**

Исследование зависимости давления от площади поверхности. Определение давления твердого тела. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола. Определение массы тела, плавающего в воде. Определение плотности твердого тела. Определение объема куска льда. Изучение условия плавания тел. Решение нестандартных задач.

#### **4. Работа и мощность. Энергия(8ч)**

Вычисление работы и мощности, развиваемой учеником при подъеме с 1 на 2 этаж. Определение выигрыша в силе. Нахождение центра тяжести плоской фигуры. Вычисление КПД Наклонной плоскости. Измерение кинетической энергии .Измерение потенциальной энергии. Решение нестандартных задач.

### Календарно –тематическое планирование

№за нят ия	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Перечень оборудования
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	беседа Ознакомление с цифровой лабораторией «Точка роста»	Цифровая лаборатория по физике(ученическая), набор ОГЭ по физике, МФУ, ноутбук
<b>Первоначальные сведения о строении вещества(7ч)</b>				
2	Экспериментальная работа №1 «Определение цены деления различных приборов».(с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
3	Экспериментальная работа № 2 «Определение геометрических размеров тел».(с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
4	Практическая работа №3 «Изготовление измерительного цилиндра».	1	практическая работа	
5	Экспериментальная работа №4 «Измерение температуры тел».	1	эксперимент	
6	Экспериментальная работа №5 «Измерение размеров малых тел».	1	эксперимент	
7	Экспериментальная работа №6 «Измерение толщины листа бумаги».	1	эксперимент	
<b>Взаимодействие тел(12ч)</b>				
8	Экспериментальная работа №7 «Измерение скорости движения тел».	1	эксперимент	
9	Решение задач на тему «Скорость равномерного движения».	1	решение задач	
10	Экспериментальная работа №8 «Измерение массы 1 капли воды».(с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
11	Экспериментальная работа №8 «Измерение плотности куска сахара». (с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
12	Экспериментальная работа №9 «Измерение плотности хозяйственного мыла».(с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
13	Решение задач на тему «Плотность вещества».	1	решение задач	



14	Экспериментальная работа №10 «Исследование зависимости силы тяжести от массы тела».	1	эксперимент	
15	Экспериментальная работа №11 «Определение массы и веса воздуха в комнате».	1	эксперимент	
17	Экспериментальная работа №13 «Измерение жёсткости пружины»(с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
18	Экспериментальная работа №14 «Измерение коэффициента силы трения скольжения».(с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
19	Решение задач на тему «Сила трения».	1	решение задач	
<b>Давление. Давление жидкостей и газов(7ч)</b>				
20	Экспериментальная работа №15 «Исследование зависимости давления от площади поверхности»	1	эксперимент	
21	Экспериментальная работа №16 «Определение давления цилиндрического тела».Как мы видим?	1	эксперимент	
22	Экспериментальная работа № 17 «Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола». Почему мир разноцветный.	1	эксперимент	
23	Экспериментальная работа №18 «Определение массы тела, плавающего в воде».	1	эксперимент	
24	Экспериментальная работа № 19 «Определение плотности твердого тела». (с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
25	Решение качественных задач на тему «Плавание тел».	1	решение задач	
26	Экспериментальная работа №20 «Изучение условий плавания тел». (с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
<b>Работа и мощность. Энергия(8ч)</b>				
27	Экспериментальная работа №21 «Вычисление работы, совершенной школьником при подъеме с 1 на 2 этаж».	1	эксперимент	
28	Экспериментальная работа № 22 «Вычисление мощности развиваемой школьником при подъеме с 1 на 2 этаж».	1	эксперимент	
29	Экспериментальная работа №23 «Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок».(с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
30	Решение задач на тему «Работа. Мощность».	1		
31	Экспериментальная работа №24 «Вычисление КПД наклонной плоскости».(с применением оборудования «Точка роста»)	1	эксперимент	
32	Экспериментальная работа №25 «Измерение кинетической энергии тела».	1	эксперимент	
33	Решение задач на тему «Кинетическая	1	решение задач	

	энергия».			
34	Экспериментальная работа №26 «Измерение изменения потенциальной энергии».	1	эксперимент	
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>		

## 6. Информационно–методическое обеспечение

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. -. (Стандарты второго поколения).
2. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителя./В.П.Степанов,Д.В.Григорьев–М.:Просвещение, 2014.– 200с.–.(Стандарты второго поколения).
3. Рабочие программы.Физика.7-9классы:учебно-методическоепособие/сост.Е.Н.Тихонова.- М.:Дрофа, 2013.-398 с.
4. Федеральныйгосударственныйстандартобщегообразованиявторогопоколения:деятельностны й подход [Текст] :методические рекомендации. В3ч.Часть1/С.В.Ананичева; под общ.ред. Т.Ф.Есенковой, В.В.Зарубиной, авт.вступ.ст.В.В.Зарубина— Ульяновск: УИПКПРО, 2010.— 84 с.
5. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7- 11 классах общеобразовательных учреждений: Книгадляучителя./подред.В.А.Бурова,Г.Г.Никифорова.– М.:Просвещение,1996.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu/catalog.aspx?Catalog=227>
7. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации// официальный сайт.– Режим доступа:<http://минобрнауки.рф/>
8. Методическаяслужба.Издательство«БИНОМ.Лабораториязнаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://methodist.lbz.ru/>
9. Игровая программа на диске «Дракоша и занимательная физика» [Электронный ресурс]. – Режимдоступа:<http://www.media2000.ru/>
10. Развивающие электронные игры «Умники – изучаем планету»[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.russobit-m.ru/>
11. Авторская мастерская(<http://methodist.lbz.ru>).
12. Алгоритмы решения задач по физике: [festivai.1september.ru/articles/310656](http://festivai.1september.ru/articles/310656)
13. Формирование умений учащихся решать физические задачи: [revolution.allbest.ru/physics/0000885](http://revolution.allbest.ru/physics/0000885)