



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА

Департамент образования

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
лицей №38

Согласовано:  
Научно-методический совет  
Для  
документов  
«30» августа 2013 г.



Утверждаю:  
Директор МБОУ лицей №38  
И.Д.Кучерова  
«30» августа 2013 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика»  
9 класс

Составитель программы:  
Балакин Михаил Александрович,  
учитель физики высшей  
квалификационной категории

2013 г.



**АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

**Департамент образования**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
лицей №38**

Согласовано:  
Научно-методический совет

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Утверждаю:  
Директор МБОУ лицея №38  
И.Д.Кучерова

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Физика»  
9 класс**

**Составитель программы:**  
**Балакин Михаил Александрович,**  
учитель физики высшей  
квалификационной категории

2013 г.

## Содержание

	Стр.
Пояснительная записка	3
Содержание учебного предмета	6
Требования к уровню подготовки учащихся	11
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение	13
Список литературы для учащихся	20
Календарно-тематическое планирование	21
Приложения	30

## Пояснительная записка

### Общая характеристика учебного предмета

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в культурном и экономическом развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Заметим. Что ознакомление школьников с методами научного познания предполагается проводить при изучении всех разделов курса физики, а не только отдельно взятых как, например, «Физика и физические методы изучения природы».

Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющем получать объективные знания об окружающем мире.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, астрономии, физической культуры, ОБЖ.

Курс физики в примерной программе основного общего образовании структурируется на основе рассмотрения различных форм движения материи в порядке их усложнения: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления, квантовые явления. Физика в основной школе изучается на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих законов в технике и повседневной жизни.

Изучение физики в образовательных учреждениях основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

**-освоение знаний** о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления, законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представления о физической картине мира;

**-овладение умениями** проводить наблюдения простых природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты измерений или наблюдений с помощью таблиц, графиков. И выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, решения физических задач;

**-развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;

**-воспитание** убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

**-применение полученных знаний и умений** для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

### **Статус учебного заведения**

МБОУ лицей № 38 профильное учебное заведение второй ступени общеобразовательной школы. Обучение в лицее начинается с 9 класса. Контингент девятиклассников составляют выпускники восьмых классов различных школ практически из всех районов города. Есть ученики из районов области и иногородние.

Главным критерием отбора для поступления в лицей является желание детей иметь в будущем профессию, связанную с техникой, имеющую естественно-математическую направленность, а также прочные глубокие знания и высокие школьные баллы по предметам этого цикла. Это желание полностью поддерживают родители поступающих в лицей детей, формируя, таким образом, запрос на образовательные услуги. К сожалению, оказывается, что подготовка по физике не всегда соответствует баллам итоговой ведомости учащихся за восьмой класс. Исходя из статуса МБОУ лицей № 38, готовящего абитуриентов для технических ВУЗов и физико-математических факультетов университетов, все обучаемые в девятом классе в конце учебного года сдают экзамен по физике в новой форме (ГИА) как обязательный.

В старшей школе (10 и 11 классы) наш лицей осуществляет связь на постоянной основе с ВУЗами города Нижнего Новгорода: ННГТУ им. Алексеева, ННГУ им. Лобачевского, ННГАСУ. На базе перечисленных высших учебных заведений обучаемые десятых и одиннадцатых классов лицея осваивают специальные технические курсы такие, как: основы инженерной деятельности, основы строительного дела, основы инженерной и компьютерной графики и другие. Причем перечисленные дисциплины изучаются под руководством преподавателей базовых Вузов.

Перечисленные особенности должны быть учтены «Программой изучения курса физики основной образовательной школы» в выборе содержания курса и последовательности в его изучении на уроках физики.

### **Место предмета в учебном плане лицея**

По причинам, изложенным выше, физика в девятом классе лицея изучается углубленно (повышенный уровень), то есть выделяется учебным планом 170 часов в год или 5 часов в неделю. Кроме того, в каждом классе учитель ведет внеклассную работу по предмету из расчета 1 часа в неделю – кружок для учащихся по особой программе (сверх расписания уроков по лицее).

## **Цели изучения курса физики в 9 классах лицея**

Исходя из статуса учебного заведения и местом предмета в учебном плане лицея, целями изучения курса физики в девярых классах лицея № 38 являются:

### **1) познавательная**

- обучаемые должны овладеть знаниями, умениями и практическими навыками, предусмотренными стандартами второго поколения для данного возраста учащихся;
- дети со способностями должны подготавливаться в соответствии с программой «Одаренные дети» к участию в предметных олимпиадах различного уровня, к учебно-исследовательской работе в рамках НОУ «Эврика», к участию в выставке технического творчества;

### **2) воспитательная**

- учащиеся должны относиться к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- должны быть убеждены в необходимости разумного использования достижений науки и техники для дальнейшего прогрессивного развития человеческого общества;

### **3) развивающая**

- у обучаемых должен возникнуть, поддерживаться и развиваться интерес к изучению физики и интегрируемых с ней предметов (астрономии, химии, математике, информатике, биологии);

### **4) педагогическая**

- все обучаемые в девярых классах должны быть подготовлены к ГИА по физике;
- должны быть подготовлены к успешному восприятию курса физики десятых и одиннадцатых классов с углубленным изучением предмета;
- должны быть подготовлены к изучению элективных курсов физики в ВУЗах при обучении в десятых и одиннадцатых классах.

## **Принципы построения курса физики в девярых классах**

Исходя из поставленных целей обучения физике в девярых классах лицея № 38, данный курс должен включать как изучение теории, так и большое количество практических занятий. Таким образом, предполагаемые средства обучения: лабораторных работ, фронтальных опытов, семинарских занятий, практикумов по решению задач различного уровня сложности.

Учитывая выше изложенный отбор содержания материала, предлагаются следующие принципы построения курса: от простого к сложному, от частного к общему, от теории к практике, от наблюдений физических явлений к их анализу, от результата в задаче или лабораторной работе к анализу и обобщению, впрочем, допустимо и обратное: от общего к частному.

**Содержание учебного предмета  
(5 часов в неделю, всего 170 часов)**

***Распределение материала по четвертям***

четверть	Количество часов	Изучаемые темы
1	46	механика
2	36	механика
3	52	МКТ. Термодинамика. Электродинамика, оптика, квантовая физика, начала астрономии
4	34(20+14 резерв)	
всего	170	

***Содержание учебного материала  
Механика (82 часа)***

Кинематика, динамика, статика, гидро и аэростатика, законы сохранения, механические колебания и волны.

**Молекулярная физика и термодинамика (12 часов)**

Строение и свойства вещества, тепловые явления.

**Основы электродинамики (17 часов)**

Электростатика, постоянный электрический ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны.

**Физическая природа света (9 часов)**

Лучевая оптика, волновая оптика.

**Квантовая физика (8 часов)**

Физика атома, физика атомного ядра.

**Строение и эволюция Вселенной (6 часов)**

Видимое движение небесных тел, солнечная система, вселенная и ее эволюция.

**Повторение и обобщение учебного материала 20 часов**

**Резерв 14 часов**

***Демонстрационные опыты***

**Механика**

1. Равномерное прямолинейное движение
2. Относительность движения
3. Свободное падение тел в трубке Ньютона
4. Направление скорости при равномерном движении по окружности
5. Явление инерции
6. Взаимодействие тел
7. Второй закон Ньютона
8. Третий закон Ньютона

9. Невесомость
10. Закон сохранения импульса
11. Реактивное движение
12. Превращение механической энергии из одной формы в другую
13. Зависимость давления тела на опору от действующей силы и площади опоры
14. Обнаружение атмосферного давления
15. Измерение атмосферного давления барометром-анероидом
16. Закон Паскаля
17. Гидравлический пресс
18. Закон Архимеда
19. Простые механизмы
20. Механические волны
21. Звуковые колебания
22. Условия распространения звука

### **Молекулярная физика и термодинамика**

1. Сжимаемость газов
2. Диффузия в жидкостях и газах
3. Модель хаотического движения молекул
4. Модель броуновского движения
5. Сохранение объема жидкости при изменении формы сосуда
6. Принцип действия термометра
7. Теплопроводность различных материалов
8. Конвекция в жидкостях и газах
9. Теплопередача излучением
10. Испарение жидкости
11. Кипение воды
12. Плавление и кристаллизация
13. Устройство четырехтактного двигателя внутреннего сгорания
14. Устройство паровой турбины

### **Основы электродинамики**

1. Устройство и действие электроскопа
2. Проводники и диэлектрики
3. Электризация через влияние
4. Перенос электрического заряда с одного тела на другое
5. Закон сохранения электрического заряда
6. Устройство конденсатора
7. Энергия заряженного конденсатора
8. Источники постоянного тока
9. Составление электрической цепи постоянного тока
10. Электрический ток в полупроводниках, электрические свойства полупроводников
11. Электрический ток в газах
12. Реостат и магазин сопротивлений
13. Опыт Эрстеда

14. Магнитное поле тока
15. Действие магнитного поля на проводник с током
16. Устройство электродвигателя
17. Электромагнитная индукция
18. Правило Ленца
19. Самоиндукция
20. Устройство генератора постоянного тока
21. Устройство генератора переменного тока
22. Передача электрической энергии
23. Электромагнитные колебания
24. Принцип действия микрофона и громкоговорителя
25. Принципы радиосвязи

### **Физическая природа света**

1. Источники света
2. Прямолинейное распространение света
3. Отражение света
4. Преломление света
5. Ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах
6. Получение изображений с помощью линз
7. Принцип действия проекционного аппарата и фотоаппарата
8. Модель глаза
9. Дисперсия белого света
10. Получение белого света при сложении цвета разных цветов

### **Квантовая физика**

1. Модель опыта Резерфорда
2. Наблюдение треков частиц в камере Вильсона ( по фотографиям или видеосюжет)
3. Устройство и действие счетчиков ионизирующих частиц

### ***Лабораторные опыты***

#### **Механика**

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора
2. Измерение расстояний до недоступных предметов
3. Измерение времени между ударами пульса
4. Измерение скорости равномерного движения
5. Измерение силы динамометром
6. Сложение сил, направленных вдоль одной прямой
7. Сложение сил, направленных под углом
8. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела
9. Измерение изменения потенциальной энергии тела
10. Изучение условий плавания тел
12. Изучение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы тела

#### **Молекулярная физика и термодинамика**

1. Измерение линейных размеров тел
2. Исследование изменением со временем температуры остывающей воды

3. исследование зависимости объема газа от давления при постоянной температуре

### **Основы электродинамики**

1. Наблюдение электрического взаимодействия тел
2. Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала
3. Изучение электрических свойств жидкости
4. Изготовление гальванического элемента
5. Изучение взаимодействия постоянных магнитов
6. Исследование магнитного поля прямого проводника и катушки с током
7. Исследование явления намагничивания железа
8. Изучение принципа действия электромагнитного реле
9. Изучение действие магнитного поля на проводник с током
10. Изучение принципа действия трансформатора

### **Физическая природа света**

1. Изучение явления распространения света
2. Изучение свойств изображения в плоском зеркале
3. Исследование зависимости угла преломления от угла падения света
4. Наблюдение дисперсии света

### **Квантовая физика**

1. Измерение естественного радиоактивного фона дозиметром

### **Лабораторные работы**

#### **Механика**

1. Домашняя лабораторная работа №1 «Измерение пути и перемещения».
2. Лабораторная работа №2 «Измерение скорости в конце наклонной плоскости».
3. Лабораторная работа №3 «Измерение ускорения при скатывании шарика с наклонной плоскости».
4. Лабораторная работа №4 «Измерение массы тела».
5. Лабораторная работа №5 «Измерение плотности твердого тела, измерение плотности жидкости».
6. Лабораторная работа №6 «Исследование зависимости жесткости пружины от приложенной силы. Определение жесткости пружины».
7. Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости коэффициента трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления. Определение коэффициента трения дерева по дереву».
8. Домашняя лабораторная работа №8 «Нахождение центра тяжести плоского тела».
9. Лабораторная работа №9 «Изучение движения тела. Брошенного горизонтально в поле тяготения Земли».
10. Лабораторная работа №10 «Исследование условий равновесия рычага».
11. Лабораторная работа №11 «Измерение архимедовой силы».
12. Лабораторная работа №12 «Измерение КПД наклонной плоскости»
13. Лабораторная работа №13 «Изучение колебаний маятника. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».

### **Молекулярная физика и термодинамика**

14. Домашняя лабораторная работа №14 «Выращивание кристаллов поваренной соли или сахара» (демонстрационно)
15. Домашняя лабораторная работа №15 «Изучение теплообмена при смешивании горячей и холодной воды»
16. Лабораторная работа №16 «Измерение удельной теплоемкости вещества».
17. Лабораторная работа №17 «Измерение удельной теплоты плавления льда».
18. Лабораторная работа №18 «Измерение влажности воздуха».

### **Основы электродинамики**

19. Лабораторная работа №19 «Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока. Измерение силы тока и напряжения».
20. Лабораторная работа №20 «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения».
21. Лабораторная работа №21 «Измерение электрического сопротивления проводника».
22. Лабораторная работа №22 «Изучение последовательного соединения проводников».
23. Лабораторная работа №23 «Изучение параллельного соединения проводников».
24. Лабораторная работа №24 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током».
25. Лабораторная работа №25 «Изучение действия электрического тока на магнитную стрелку».
26. Лабораторная работа №26 «Изучение принципа действия электродвигателя».
27. Лабораторная работа №27 «Изучение явления электромагнитной индукции».
28. Лабораторная работа №28 «Изучение работы электрогенератора постоянного тока».

### **Физическая природа света**

29. Лабораторная работа №29 «Исследование зависимости угла отражения света от угла падения. Изучение свойств изображения в плоском зеркале».
30. Лабораторная работа №30 «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображения с помощью собирающей линзы».

### **Квантовая физика**

31. Излучение света атомами. Лабораторная работа №31 «Наблюдение линейчатых спектров излучения».

## **Требования к уровню подготовки учащихся**

Программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов действий и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

### ***Познавательная деятельность:***

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

### ***Информационно-коммуникативная деятельность:***

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

### ***Рефлексивная деятельность:***

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

### ***Результатом изучения курса должны явиться:***

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- -убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- сформированность ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- сформированность умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий.

**Методы познавательной деятельности учащихся:** репродуктивный, частично-поисковый, поисковый.

**Формы и виды занятий:** лекция, обобщающая лекция, эвристическая беседа, теоретическое исследование, лабораторное исследование, практическая работа, семинар, конференция, презентация знаний, виртуальная лабораторная работа, круглый стол, дискуссия, дидактическая игра, деловая игра, моделирующая игра.

**Организационная деятельность учащихся** – фронтальная, парами, группами, индивидуальная.

**Применяемые педагогические технологии:** урок в традиционной форме, урок развития критического мышления, защита проектов (проектная деятельность), дистанционный урок.

**Технические и печатные средства обучения:** демонстрационное и лабораторное оборудование, мультимедийная техника, компьютерный класс, дидактический и справочный раздаточный материал.

### Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Сведения об обеспеченности учебного процесса для проведения демонстраций и практических занятий в кабинете физики с перечнем основного оборудования.

№ п/п	название	количество
<i>Приборы демонстрационные</i>		
1.	Вакуумная тарелка со звонком	1
2.	Весы учебные с гирями ВГУ-1	1
3.	Весы ученические лабораторные	15
4.	Генератор звуковой школьный	2
5.	Выпрямитель ВС-24 10А	2
6.	Генератор высокого напряжения	2
7.	Комплект “Вращение”	1
8.	Метр демонстрационный	2
9.	Воздуходувка ВД-2М	1
10.	Насос вакуумный Комовского (ручной)	1
11.	Насос вакуумный Комовского (электрический)	1
12.	Осциллограф демонстрационный	1
13.	Термометр демонстрационный	5
14.	Трансформатор универсальный	1
15.	Набор гирь учебный	15
16.	Штатив физический универсальный	3
17.	Штатив для фронтальных работ	10
18.	Секундомер однокнопочный	1
19.	Телескоп рефлектор	2
<i>МЕХАНИКА</i>		
1.	Барометр	1
2.	Динамометр двунаправленный	1
3.	Динамометр демонстрационный	6
4.	Комплект блоков демонстрационных	1
5.	Комплект тележек легкоподвижных	1
6.	Набор тел разной формы	2
7.	Пистолет баллистический	2
8.	Трибометр демонстрационный	1
9.	Сосуд сообщающийся	1
10.	Трубка Ньютона	1
11.	Цилиндр измерительный с принадлежностями (Ведёрко Архимеда)	1
12.	Шар Паскаля	1
<i>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</i>		
1.	Волновая машина	1
2.	Камертоны на резонаторных ящиках	3
3.	Комплект для демонстрации свойств механических волн	1

<i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</i>		
1.	Гигрометр психрометрический	2
2.	Огниво воздушное	1
3.	Прибор для демонстрации теплопроводности тел	1
4.	Прибор для изучения газовых законов	1
5.	Трубка для демонстрации конвекции	2
6.	Шар с кольцом	2
<i>ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ОПТИКА</i>		
1.	Амперметр демонстрационный	2
2.	Вольтметр демонстрационный	3
3.	Источник питания демонстрационный	2
4.	Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн	1
5.	Магазин резисторов на панели	2
6.	Магнит полосовой демонстрационный	3
7.	Машина электрическая обратимая	1
8.	Машина электрофорная	2
9.	Набор палочек по электростатике	2
10.	Переключатель двухполюсной	4
11.	Прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решёток	3
12.	Реостат-потенциометр (лабораторный)	12
13.	Реостат ползунковый РПШ-5	6
14.	Стрелки магнитные на штативе	1
15.	Султан электростатический (пара)	3
16.	Штатив изолирующий (пара)	3
17.	Электрометры демонстрационные (пара)	3
<b>Приборы лабораторные</b>		
1.	Амперметр лабораторный	15
2.	Вольтметр лабораторный	15
3.	Источник питания для фронтальных работ	10
4.	Весы ученические лабораторные	15
5.	Выключатель однополюсной лабораторный	20
6.	Динамометр лабораторный 4Н	20
7.	Калориметр лабораторный	18
8.	Компас школьный	22
9.	Комплект для изучения полупроводников	3
10.	Комплект лабораторный по электродинамике для изучения полупроводниковых приборов	1
11.	Комплект соединительных проводов (шлейфовых)	10
12.	Лабораторный набор "Гидростатика, плавание тел"	1
13.	Лабораторный набор "Магнетизм"	1

14.	Лабораторный набор "Геометрическая оптика"	2
15.	Лабораторный набор "Тепловые явления"	1
16.	Лабораторный набор "Электричество"	10
17.	Магнит U-образный лабораторный	15
18.	Магнит полосовой лабораторный (пара)	15
19.	Модель электродвигателя (разборная) лабораторная	10
20.	Набор капилляров	1
21.	Набор конденсаторов для практикума	3
22.	Набор пружин с различной жёсткостью	1
23.	Набор резисторов для практикума	3
24.	Прибор для изучения траектории брошенного тела (с лотком дугообр.)	15
25.	Рычаг-линейка лабораторная	15
<b>Модели</b>		
1.	Армиллярная сфера	1
2.	Глобус Луны	1
3.	Кристаллическая решётка	1
4.	Двигатель внутреннего сгорания	1
5.	Турбина	1
6.	Ракета	1
7.	Машина магнитоэлектрическая	1
8.	Модель электродвигателя	1
9.	Электронно лучевая трубка	1
<b>Посуда</b>		
1.	Набор химической посуды для кабинета физики	1
<b>Наглядные пособия</b>		
1.	Таблица "Международная система единиц"	1
2.	Таблица "Шкала электромагнитных волн"	2
3.	Комплект таблиц "Электростатика. Постоянный ток"	1
4.	Таблица "Техника безопасности"	2
5.	Комплект "Портреты физиков"	1
6.	Комплект таблиц " Электрический ток в различных средах"	1
7.	Комплект таблиц "Электромагнитные колебания и волны"	1
8.	Комплект таблиц "Механика. Кинематика. Динамика."	1
9.	Комплект таблиц "Физика атомного ядра"	1
10.	Звёздная карта небесной сферы	1
<b>Технические приспособления</b>		
1.	Электрический распределительный щит	1
2.	Экран	1
<b>ТСО</b>		
1.	Диaproектор	2
2.	Компьютер	1
3.	Многофункциональное печатное устройство	1

<b>Обучающие компьютерные программы</b>		
1.	Физика "Просвещение" 7-9; 1,2 часть	1
2.	Репетитор по физике 2006г. Кирилл и Мефодий.	1
3.	Уроки физики 8 класс. Кирилл и Мефодий	1
4.	Уроки физики 7 класс. Кирилл и Мефодий	1
5.	Открытая физика 1,2 часть	1
6.	Физика 1С	1
7.	Курс физики XXI века (Л.Я Боровский)	2
8.	Развивающая компьютерная игра по физике "Физикус"	2
9.	Техника 2006	1
10.	Физика мультимедийный курс X -XXIкласс	1
11.	Открытая Астрономия	1
12.	Готовимся к ЕГЭ	1
13.	Подготовка к ЕГЭ	1
14.	Лабораторные работы по физике 7 класс	1
15.	Лабораторные работы по физике 7-9 класс	1
16.	Лабораторные работы по физике 8 класс	1
17.	Лабораторные работы по физике 9 класс	1
18.	Лабораторные работы по физике 10 класс	1
19.	Лабораторные работы по физике 11 класс	1
20.	Курс физики XXI века (Л.Я Боровский) часть 1	1
21.	Курс физики XXI века (Л.Я Боровский) часть 2 полная версия + 210 моделей	1
22.	Курс физики XXI века (Л.Я Боровский)	1
23.	Физика 10	1
24.	Физика 11	1
25.	Физика 7-11	1
26.	Фонтан науки. Физика	1
27.	Физика в школе	1
28.	День учителя Физика.1 Всероссийский Интернет - марафон	1
29.	День учителя Физика.1 Всероссийский Интернет - марафон	1
30.	Физика VI Московский педагогический марафон учителей предметников	1
31.	Школьный физический эксперимент. (Электромагнитные волны)	1
32.	Школьный физический эксперимент. (Квантовые явления)	1
33.	Школьный физический эксперимент. (Гидроаэростатика) 1,2 часть	1
34.	Школьный физический эксперимент. (Электромагнитная индукция)	1
35.	Школьный физический эксперимент. (Основы МКТ) 1,2 часть	1
36.	Школьный физический эксперимент. (Электростатика)	1
37..	Школьный физический эксперимент. (Электрический ток в	1

	различных средах) 1,2 часть	
38.	Школьный физический эксперимент. (Основы термодинамики)	1
39.	Школьный физический эксперимент. (Постоянный электрический ток)	1
40.	Школьный физический эксперимент. (Магнитное поле)	1
41.	Школьный физический эксперимент. (Молекулярная физика)	1
42.	Школьный физический эксперимент. (Механические колебания)	1
43.	Школьный физический эксперимент. (Механические волны)	1
44.	Школьный физический эксперимент. (Электромагнитные колебания)	1
45.	Уроки открытого колледжа. Астрономия	1
46.	Redshift 7. Астрономия	1

### **Методическая литература**

#### *УЧЕБНИКИ*

<b>№</b>	<b>Название</b>	<b>Класс</b>	<b>Автор</b>
1.	Физика	7-9	под ред. А.А. Пинского
2.	Физика	7,8	В.Г. Разумовский
3.	Физика	9	Л.Ф. Генденштейн
4.	Физика	9	А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник
5.	Физика	10,11	Г.Я. Мякишев
6.	Физика	10,11	под ред. А.А. Пинского
7.	Физика	10,11	Г.Я. Мякишев Б.Б. Буховцев
8.	Физика	10,11	Г.А. Чижов Н.А. Ханнова

#### *СПРАВОЧНИКИ. ОБЩИЕ ПОСОБИЯ*

1.	Начала физики	7-11	Ю.В. Павленко
2.	Курс общей физики	10-11	Г.А. Зисман
3.	Элементарный учебник физики	7-11	Г.С. Ландсберг
4.	Курс физики	10-11	Л.С. Жданов
5.	Курс физики	9-11	Д. Лжанколи
6.	Курс физики	9-11	В.А. Савельев
7.	Справочник по физике	7-11	Б.М. Яворский
8.	Справочник по физике	7-11	А.С. Енохович
9.	Спраочные материалы по физике	7-11	К. Окслед
10.	Справочник по	7-11	Л.А. Сена

	физике		
11.	Справочник по физике	7-11	А.Г. Чертов
12.	Справочник по астрономии	5-11	А.К. Дамбиса
<i>СБОРНИКИ ЗАДАЧ</i>			
1.	Сборник задач и вопросов по физике	7-11	Л.А. Кирик
2.	Сборник задач и вопросов по физике	10-11	А.П. Рымкевич
3.	Сборник задач и вопросов по физике	7-11	Н.А Парфентьева
4.	Сборник задач и вопросов по физике	7-11	под ред. Л.А. Гладковой
5.	Сборник задач и вопросов по физике	7-11	В.П. Демкович
6.	Сборник задач по физике	9-11	С.М. Козел
7.	Сборник задач по физике	10-11	Л.П. Баканина
8.	Сборник задач по физике	10-11	В.А. Погожев
9.	Сборник задач и вопросов по физике	10-11	Г.Н. Степанова
10.	Сборник задач по физике	10-11	В.А. Орлов
11.	Сборник задач по физике	7-11	А.П. Усолдыцева
12.	Сборник задач по физике	7-11	А.И. Ромашкеич.
13.	Сборник задач по физике	7-11	Н.В. Турчина
14.	Сборник задач по физике	10-11	Т.И. Трофимова
15.	Сборник задач по физике	10-11	И.М. Гельфгат
16.	Сборник задач по физике	7-11	А.А. Славов
17.	Сборник задач по физике	7-11	И.Л. Касаткина
18.	Сборник задач по физике	7-11	Н.Е. Савченко
19.	Сборник задач по физике	7-11	В.А. Яковенко
20.	Сборник задач по физике	10-11	Г.И. Лернер
21.	Сборник задач по физике	10-11	Б.Ф. Абросимова
22.	Сборник задач по физике	10-11	Н.В. Прудников
23.	Сборник задач по физике	10-11	В.С. Игропуло
24.	Сборник задач по физике	9-11	Н.П. Калашников
25.	Сборник задач по физике	10-11	В.П. Демков
<b>Дидактические материалы</b>			
<b>№</b>	<b>Название</b>	<b>Класс</b>	<b>Автор</b>
1.	Дидактический материал по физике	9-11	В.Г. Пайкенс
2.	Самостоятельные и контрольные работы по физике	10-11	В.А. Орлов

3.	Самостоятельные и контрольные работы по физике	10-11	И.А. Иродов
4.	Самостоятельные и контрольные работы по физике	10-11	В.Г. Разумовский
5.	Самостоятельные и контрольные работы по физике	7-9	М.А. Ушаков
6.	Самостоятельные и контрольные работы по физике	7-11	Э.Е. Эвенчик
7.	Дидактический материал по физике	7-9	М.А. Ушаков

#### **Литература для учителя:**

1. «Фронтальные лабораторные занятия по физике 7-11» под ред. В.А.Бурова и Г.Г.Никифорова, М «Просвещение» 96 г.
2. Журналы «Потенциал», «Квант»
3. 6. Методическое пособие для учителей . Грачев А.В., Погожев В.А., Боков П.Ю. к учебнику Физика 9 2008
4. Хролович В.И. «Личностно-ориентированное педагогическое взаимодействие учителя и ученика на уроках физики» пособие для учителя Н. Новгород гуманитарный центр 1998

## Список литературы для учащихся

1. Пинский А.А. Физика 9. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., 2010.
2. Грачев А.В., Погожев В.А., Боков П.Ю. Физика 9. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., 2010.
3. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл. – М.: Дрофа, 2006.
4. Сборник задания для підготовки к ГИА (за последние 3 года).
5. Сборник задач по физике «3800 задач для школьников и поступающих в ВУЗы». – М: Дрофа, 2007.

## Календарно-тематическое планирование

№ урока	Месяц, неделя	РАЗДЕЛ\ТЕМА	Кол-во часов	Формы контроля
		<b>Введение 2 часа</b>		
1	сентябрь, 1 неделя	Предмет и методы физики. Наблюдения и опыты.	1	
2		Физические величины и их измерение. Погрешности измерений.	1	
		<b>Раздел 1. Механика 82 часа</b>		
		<b>Кинематика 22 часа</b>		
3	сентябрь, 1 неделя – октябрь, 1 неделя	Механическое движение и способы его описания. Система отсчета	22ч	
4		Траектория. Путь. Координата. Домашняя лабораторная работа №1 «Измерение пути и перемещения».		
5		Равномерное прямолинейное движение.		
6		Графики равномерного движения.		
7		Решение задач: равномерное движение.		
8		Решение задач: равномерное движение.		
9		Неравномерное движение.		
10		Средняя скорость.		
11		Мгновенная скорость.		
12		Ускорение.		
13		Равноускоренное прямолинейное движение.		
14		Равноускоренное прямолинейное движение.		
15		Лабораторная работа №2 «Измерение скорости в конце наклонной плоскости».		
16		Лабораторная работа №3 «Измерение ускорения при скатывании шарика с наклонной плоскости».		
17		Свободное падение.		

18		Свободное падение.		
19		Графики равноускоренного движения.		
20		Графики равноускоренного движения.		
21		Равномерное движение по окружности.		
22		Центростремительное ускорение.		
23		Решение задач: кинематика материальной точки.		
24		Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»		Контрольная работа
		<b>Динамика 23 часа</b>		
25	октябрь, 2 неделя –ноябрь 3 неделя	Инерция. Инертность.	23 ч	
26		Первый закон Ньютона.		
27		Взаимодействие тел. Масса, плотность.		
28		Сила. Второй закон Ньютона.		
29		Лабораторная работа №4 «Измерение массы тела».		
30		Лабораторная работа №5 «Измерение плотности твердого тела, измерение плотности жидкости».		
31		Решение задач: второй закон Ньютона.		
32		Решение задач: второй закон Ньютона.		
33		Третий закон Ньютона.		
34		Движение и силы.		
35		Сила упругости. Закон Гука.		
36		Решение задач: сила упругости.		
37		Лабораторная работа №6 «Исследование зависимости жесткости пружины от приложенной силы. Определение жесткости пружины».		
38		Сила трения.		
39		Решение задач: сила трения.		
40		Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости коэффициента трения		

		скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления. Определение коэффициента трения дерева по дереву».		
41		Сила тяжести. Закон всемирного тяготения.		
42		Центр тяжести. Домашняя лабораторная работа №8 «Нахождение центра тяжести плоского тела».		
43		Движение тел в поле тяготения Земли.		
44		Лабораторная работа №9 «Изучение движения тела. Брошенного горизонтально в поле тяготения Земли».		
45		Решение задач: динамика		
46		Решение задач: динамика		
47		Контрольная работа №2 «Динамика»		Контрольная работа
		<b>Статика 8 часов</b>		
48	ноябрь, 3 неделя – декабрь, 1 неделя	Момент силы. Плечо силы.	8ч	
49		Правило моментов.		
50		Лабораторная работа №10 «Исследование условий равновесия рычага».		
51		Лабораторная работа №10 «Исследование условий равновесия рычага».		
52		Виды равновесия тела, имеющего точку опоры.		
53		Равновесие тела, имеющего площадь опоры.		
54		Условие равновесия твердого тела как совокупность запретов поступательного и вращательного неравномерных движений.		
55		Условие равновесия твердого тела как совокупность запретов поступательного и вращательного неравномерных движений.		
		<b>Гидро- и аэростатика 6 часов</b>		
56		Давление.	6ч	

57		Атмосферное давление.		
58		Закон Паскаля.		
59		Закон Архимеда. Условие плавания тел.		
60		Лабораторная работа №11 «Измерение архимедовой силы».		
61		Контрольная работа №3 «Статика и гидростатика»		Контрольная работа
		<b>Законы сохранения в механике 17 часов</b>		
62	декабрь, 1-4 недели	Импульс силы и импульс тела. Второй закон Ньютона в импульсной форме.	17ч	
63		Импульс системы взаимодействующих тел. Закон изменения импульса системы тел.		
64		Закон сохранения импульса.		
65		Решение задач: сохранение импульса.		
66		Реактивное движение.		
67		Решение задач: реактивное движение.		
68		Кинетическая энергия. Работа.		
69		Теорема о кинетической энергии.		
70		Потенциальная энергия.		
71		Потенциальная энергия.		
72		Закон сохранения механической энергии.		
73		Решение задач: закон сохранения энергии.		
74		Работа и мощность.		
75		Простые механизмы. КПД.		
76		Лабораторная работа №12 «Измерение КПД наклонной плоскости»		
77		Решение задач: работа, мощность, КПД.		
78		Контрольная работа №4 «Законы сохранения в механике».		Контрольная работа
		<b>Механические колебания и волны 6 часов</b>		
79	январь, 3 неделя-	Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики.	6ч	
80		График гармонического колебания.		

		Резонанс.		
81		Лабораторная работа №13 «Изучение колебаний маятника. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».		
82		Механические волны. Их виды и особенности.		
83		Звук. Объективные и субъективные характеристики звука.		
84		Использование механических колебаний и волн на практике.		
		<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика 12 часов</b>		
		<b>Строение и свойства вещества в различных агрегатных состояниях 2 часа</b>		
85	январь 4неделя, -	Строение и свойства вещества в различных агрегатных состояниях .	2ч	
86		Лабораторная работа №14 «Выращивание кристаллов поваренной соли или сахара» (демонстрационно)		
		<b>Тепловые явления 10 часов</b>		
87	январь, 4 неделя- февраль, 1 неделя	Температура. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Домашняя лабораторная работа №15 «Изучение теплообмена при смешивании горячей и холодной воды»	10ч	
88		Лабораторная работа №16 «Измерение удельной теплоемкости вещества».		
89		Агрегатные состояния вещества. Тепловые расчеты.		
90		Лабораторная работа №17 «Измерение удельной теплоты плавления льда».		
91		Решение задач: тепловые расчеты.		
92		Влажность воздуха.		
93		Лабораторная работа №18 «Измерение влажности воздуха».		

94		Закон сохранения энергии в тепловых процессах.		
95		Принцип работы теплового двигателя. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.		
96		Контрольная работа №5 «Тепловые расчеты».		Контрольная работа
		<b>Раздел 3. Основы электродинамики 17 часов</b>		
		<b>Электростатика 2 часа</b>		
97	февраль, 3 - 4 недели	Электризация тел. Электрические заряды и их свойства. Закон сохранения электрического заряда.	2ч	
98		Электрическое поле. Конденсатор. Энергия электрического поля.		
		<b>Постоянный электрический ток 4 часа</b>		
99		Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи.	4ч	
100		Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Соединения проводников.		
101		Лабораторная работа №19 «Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока. Измерение силы тока и напряжения». Лабораторная работа №20 «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения». Лабораторная работа №21 «Измерение электрического сопротивления проводника».		
102		Лабораторная работа №22 «Изучение последовательного соединения проводников». Лабораторная работа №23 «Изучение параллельного соединения проводников».		
		<b>Магнитное поле 3 часа</b>		
103	март, 1 неделя	Постоянные магниты. Магнитное поле. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током.	3ч	
104		Лабораторная работа №24 «Изучение действия магнитного поля на проводник с		

		током». Лабораторная работа №25 «Изучение действия электрического тока на магнитную стрелку».		
105		Электродвигатель постоянного тока. Лабораторная работа №26 «Изучение принципа действия электродвигателя».		
		<b>Электромагнитная индукция 4 часа</b>		
106	март, 2 неделя	Явление электромагнитной индукции.	4ч	
107		Электрический генератор.		
108		Трансформатор.		
109		Лабораторная работа №27 «Изучение явления электромагнитной индукции». Лабораторная работа №28 «Изучение работы электрогенератора постоянного тока».		
		<b>Электромагнитные колебания и волны 4 часа</b>		
110	март, 2-3 недели	Электромагнитные колебания в колебательном контуре.	4ч	
111		Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны. Влияние электромагнитных волн на живые организмы.		
112		Принципы радиосвязи. Телевидение. Радиолокация.		
113		Контрольная работа №6 «Основы электродинамики».		Контрольная работа
		<b>Раздел.4 Физическая природа света 9 часов</b>		
		<b>Геометрическая оптика 5 часов</b>		
114	март, 3неделя	Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Плоское зеркало. Лабораторная работа №29 «Исследование зависимости угла отражения света от угла падения. Изучение свойств изображения в плоском зеркале».	9ч	
115		Преломление света. Полное внутреннее отражение.		

116		Линзы. Построение изображения в тонких линзах. Формула линзы. Оптические приборы.		
117		Решение задач: формула тонкой линзы.		
118		Лабораторная работа №30 «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображения с помощью собирающей линзы».		
<b>Волновая оптика 4 часа</b>				
119	апрель, 1 неделя	Корпускулярная и волновая гипотезы о природе света. Методы измерения скорости света.	4ч	
120		Свет — электромагнитная волна. Дисперсия света. Спектроскоп.		
121		Интерференция света.		
122		Дифракция света.		
<b>Раздел 5. Квантовая физика 8 часов</b>				
<b>Физика атома 4 часа</b>				
123	апрель, 2 неделя	Опыты. Показывающие сложное строение атома. Открытие электрона.	4ч	
124		Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.		
125		Постулаты Бора. Спектральные закономерности.		
126		Излучение света атомами. Лабораторная работа №31 «Наблюдение линейчатых спектров излучения».		
<b>Физика атомного ядра 4 часа</b>				
127	апрель, 2-3 недели	Явление радиоактивности. Виды радиоактивных излучений.	4ч	
128		Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.		
129		Атомное ядро. Протонно-нейтронная модель ядра. Ядерные силы.		
130		Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Экологические проблемы.		
<b>Раздел 6. Строение и эволюция</b>				

		<b>Вселенной 6 часов</b>		
		<b>Небесные тела 2 часа</b>		
131	апрель, 3 неделя	Видимые движения небесных тел.	2ч	
132		Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы.		
		<b>Солнечная система 2 часа</b>		
133	апрель 4 неделя	Физическая природа тел Солнечной системы.	2ч	
134		Происхождение солнечной системы		
		<b>Вселенная и ее эволюция 2 часа</b>		
135	апрель, 4 неделя	Физическая природа Солнца и звезд.	2ч	
136		Строение вселенной. Эволюция вселенной.		
		<b>Раздел 7. Повторение и обобщение учебного материала 20 часов</b>		
137- 156	май, 1-3 недели	Подготовка к ГИА за курс основной школы	20ч	Репетиционный экзамен
		<b>Резерв 14 часов</b>		

## Приложения

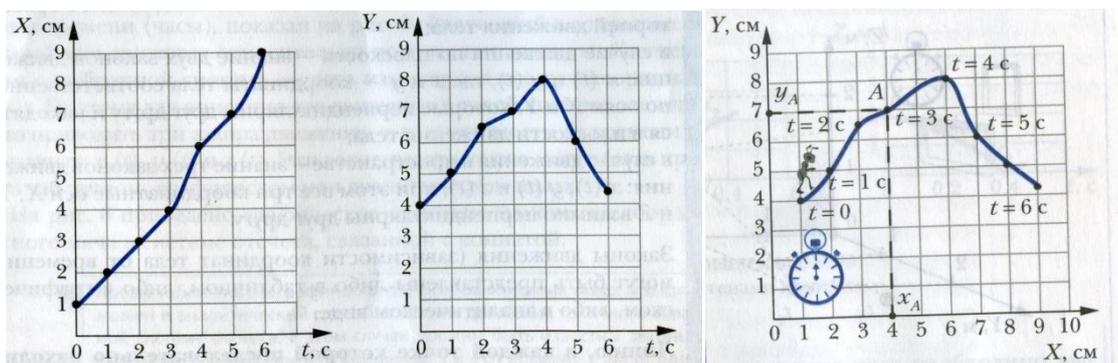
### Приложение №1

#### Лабораторные работы (первое полугодие)

#### № 1. Сравнение пройденного пути и перемещения при движении муравья (по рисункам)

Цель работы: сравнить путь и перемещение муравья по криволинейной траектории за три промежутка времени

Приборы и материалы: нитка, линейка, рисунки.

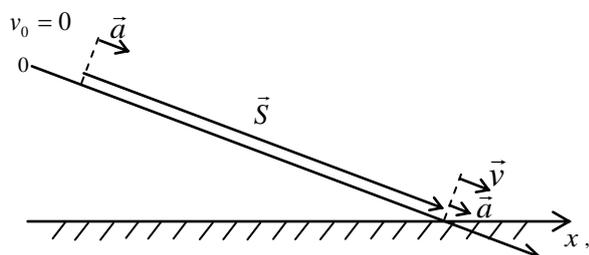


Вывод: Мы измерили перемещение муравья на двух рисунках за 3 одинаковые промежутка времени:  $S_1$  (рис 4) =  $S_1$  (рис 4),  $S_2$  (рис 4) =  $S_2$  (рис 4),  $S_3$  (рис 4) =  $S_3$  (рис 4);  $S_1 = 3\sqrt{2}$  см,  $S_2 = \sqrt{41}$  см,  $S_3 = 2\sqrt{10}$  см. Общий путь муравья ( $t = 5$  с) равен в обоих случаях 9,4 см (по измерению ниткой). Но при этом путь больше перемещения, т.к. движение муравья криволинейное неравномерное, а путь равен перемещению при прямолинейном равномерном движении.

#### № 2. Измерение скорости тела в конце наклонной плоскости

Цель работы: определить скорость шарика при его равноускоренном движении с наклонной плоскости и определить погрешность косвенных измерений

Теория метода измерения:



$$v_x = v_{0x} + a_x t; v_{0x} = 0; v_x = a_x t$$

$$S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}; S_x = \frac{a_x t^2}{2}$$

$$a_x = \frac{2S_x}{t^2}$$

$$v_x = \frac{2S_x}{t}$$

Оборудование: направляющая рейка с линейкой, брусок, секундомер, штатив

Измерения и вычисления:

$S_x$ , м	$t$ , с	$v_x$ , м/с

Оценка погрешности измерений

$\varepsilon_v$  относительная погрешность косвенных измерений скорости

$$\varepsilon_v = \varepsilon_s + \varepsilon_t = \frac{\Delta S_x}{S_x} + \frac{\Delta t}{t}$$

$$\varepsilon_s = \frac{\Delta S}{S}; \varepsilon_t = \frac{\Delta t}{t}$$

$\Delta v$  - абсолютная погрешность косвенных измерений скорости

$$\varepsilon_v = \frac{\Delta v}{v}; \Delta v = v \varepsilon_v$$

$\Delta S$ , м	$\Delta t$ , м	$\varepsilon_s$	$\varepsilon_t$	$\varepsilon_v$	$\Delta v$ , м/с

Вывод: Мы определили скорость шарика при его равноускоренном движении с наклонной плоскости и погрешность косвенных измерений.

Контрольный вопрос: какой была скорость вашего шарика при прохождении им первой половины пути?

### №3 Измерение ускорения при скатывании шарика с наклонной плоскости

Цель работы: определить ускорение шарика при его равноускоренном движении с наклонной плоскости и определить погрешность косвенных измерений.

Теория метода измерений:

По определению:  $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$  при  $t_0 = 0$ ;  $v_x = 0$

$$a_x = \frac{v_x}{t} = \frac{2S_x}{t^2}$$

Оборудование: направляющая рейка с линейкой, штатив, шарик, секундомер

Отчёт:

$S_x$ , м	$t$ , с	$v_x$ , м/с

Оценка погрешности измерений

$\varepsilon_a$  относительная погрешность косвенных измерений ускорения

$$\varepsilon_a = \varepsilon_s + 2\varepsilon_t = \frac{\Delta S_x}{S_x} + 2 \frac{\Delta t}{t}$$

$$\varepsilon_s = \frac{\Delta S}{S}; \varepsilon_t = \frac{\Delta t}{t}$$

$\Delta a$  - абсолютная погрешность косвенных измерений ускорения

$$\varepsilon_a = \frac{\Delta a}{a_x}; \Delta a = a_x \varepsilon_v$$

$\Delta S, \text{ м}$	$\Delta t, \text{ м}$	$\varepsilon_s$	$\varepsilon_t$	$\varepsilon_a$	$\Delta a, \text{ м/с}^2$

Вывод: мы определили ускорение шарика при его равноускоренном движении с наклонной плоскости и определили погрешность косвенных измерений.

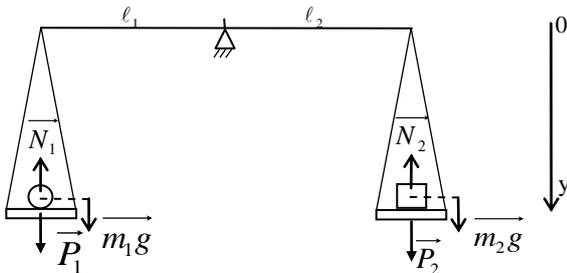
Контрольный вопросы: Изменится ли, и если изменится, то как и почему – результат вашей работы, если  $S_x$  уменьшится в 2 раза при том же угле наклона рейки?

Построить графики зависимости от времени для  $a_x(t)$ ,  $v_x(t)$ ,  $S_x(t)$  в ваших работах № 2 и 3

#### №4 Определение массы тела

Цель работы: определить массу тела с помощью равноплечных рычажных весов с оценкой погрешности прямых измерений.

Теория метода измерений



Т.к.  $l_1 = l_2$ , то  $P_1 = P_2$

по III з.Н.  $N_1 = P_1$ ;  $N_2 = P_2$ ;  $N_1 = N_2$

$v = 0$ ,  $a = 0$  из II з.Н.

$$0y) \left. \begin{array}{l} -N_1 + m_1g = 0 \\ -N_2 + m_2g = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m_1g = N_1 \\ m_2g = N_2 \end{array}$$

Т.к.  $N_1 = N_2$ , то  $m_1g = m_2g$ , или  $m_1 = m_2$

Оборудование: рычажные весы с разновесом, брусок, цилиндр на нити.

Оценка погрешностей:

$$\Delta m = \Delta m_g + \Delta m_2 + \Delta m_n$$

$$\varepsilon_m = \frac{\Delta m}{m}$$

Отчёт:

№ п/п	Измеряемое тело	Состав гирь	$m$ (г)	$\Delta m$ (г)	$\varepsilon_m$

Вывод: мы определили массу тела с помощью равноплечных рычажных весов, оценили погрешности прямых измерений.

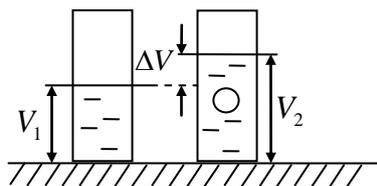
Контрольный вопрос: Как определить массу тела в вашем опыте, пользуясь динамометром с ценой деления 0,1 Н? Каким будет показание динамометра? Какое условие надо при этом выполнить?

### №5 Определение плотности тела

Цель работы: определить плотность бруска в виде прямоугольного параллелепипеда и цилиндра; оценить погрешности косвенных измерений

Теория метода измерения:

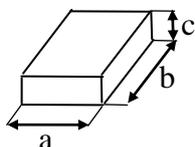
1) объёма тел неправильной формы:



$$\Delta v = v_2 - v_1 = v_T$$

$$\left. \begin{array}{l} v_1 = \\ v_2 = \end{array} \right\} v_T =$$

2) объёма тел правильной формы:



$$v = abc$$

3) плотность тела:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Оборудование: весы с разновесом, линейка, мензурка, брусок, цилиндр

Оценка погрешности:

$$\varepsilon_\rho = \varepsilon_m + \varepsilon_v$$

$$\Delta\rho = \rho\varepsilon_\rho$$

Отчёт:

№ п/п	Тело	$m$ , Г	$V$ , см <sup>3</sup>	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\varepsilon_\rho$	$\Delta\rho$

Вывод: мы определили плотность бруска в форме прямоугольного параллелепипеда и цилиндра по формуле:  $\rho = \frac{m}{V}$  и оценили погрешность косвенных измерений.

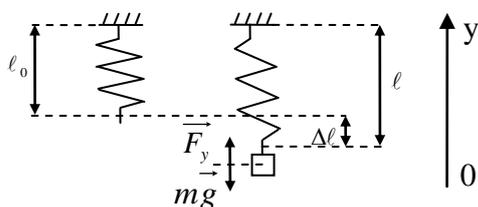
Контрольный вопрос: как бы вы определили плотность неизвестной жидкости?

## №6 Определение жёсткости пружины

Цель работы: исследовать зависимость жёсткости пружины от приложенной силы.

Определить жёсткость пружины. Оценить погрешность косвенных измерений.

Теория метода измерения:



С.О.  $0y = \text{ИСО}$ , связанная с Землёй

П з.Н. для груза:

$$m\vec{g} + \vec{F}_y = 0$$

$$0y) - mg + F_y = 0$$

$$F_y = mg$$

По з. Гука:

$$F_y = k|\Delta\ell|$$

$$k = \frac{F_y}{|\Delta\ell|}$$

Оборудование: грузы известной массы ( $m = 100 \text{ г}$ ), линейка, пружина, штатив, лист бумаги, карандаш

Отчёт:

№	$F_y = mg \text{ (Н)}; g = 10 \text{ м/с}^2$	$\Delta\ell = \ell - \ell_0 \text{ (м)}$	$k \text{ (Н/м)}$	$k_{cp.} \text{ (Н/м)}$

Оценка погрешностей:

Прямые измерения:

$$\delta(\Delta\ell) = 1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м}$$

$$\varepsilon(\Delta\ell) = \frac{\delta(\Delta\ell)}{\Delta\ell_{cp.}}$$

Косвенные измерения:

$$\Delta m = 1 \text{ г} = 10^{-3} \text{ кг}$$

$$\Delta F = 0,1 \text{ Н}$$

$$\varepsilon_F = \frac{\Delta F}{F_A}$$

$$\varepsilon_k = \varepsilon_{\Delta\ell} + \varepsilon_F; \Delta k = k_{cp.} \varepsilon_k$$

Вывод: Мы исследовали зависимость жёсткости пружины от приложенной силы, жёсткость пружины постоянна, она не зависит от приложенной силы. Определили жёсткость пружины. Оценили погрешность косвенных измерений.

Контрольный вопрос: Каким было бы  $\Delta\ell$  в вашем опыте, если подвесить груз в 4 раза больше ( $4m$ )?

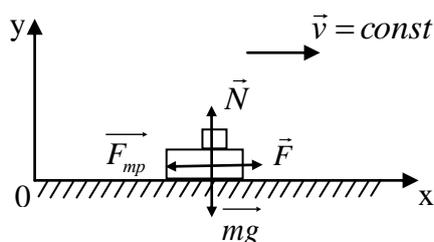
## №7 Определение коэффициента трения скольжения

Цель работы:

Исследовать зависимость коэффициента трения скольжения ( $\mu$ ) от площади соприкосновения тел и силы нормального давления. Определить  $\mu$  двумя способами. Оценить погрешности прямых и косвенных измерений

Теория методов измерения:

При движении по горизонтали



«x0y» - ИСО, связанная с Землёй.

Брусек считаем за материальную точку.

II з.Н.

$$\vec{N} + \vec{F} + \vec{mg} + \vec{F}_{mp.} = m\vec{a}, \text{ при } \vec{v} = const, \vec{a} = 0.$$

$$0x) F - F_{mp.} = 0 \quad F = F_{mp.} \quad (1)$$

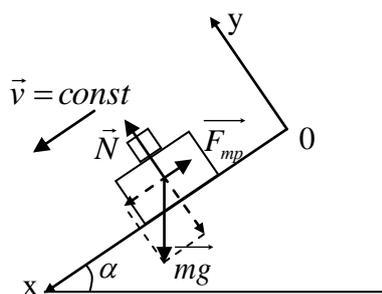
$$0y) N - mg = 0; \quad N = mg$$

$$3. \text{ К.-Ам. } F_{mp.} = \mu N = \mu mg \quad (2)$$

$$\mu mg = F \text{ (из 1,2).}$$

$$\mu = \frac{F}{mg}$$

При движении по наклонной плоскости



«x0y» - ИСО, связанная с Землёй.

II з.Н.

$$\vec{N} + \vec{F}_{mp.} + \vec{mg} = m\vec{a}, \text{ но } \vec{a} = 0.$$

$$0x) mg \sin \alpha - F_{mp.} = 0 \quad F_{mp.} = mg \sin \alpha \quad (3)$$

$$0y) N - mg \cos \alpha = 0; \quad N = mg \cos \alpha$$

$$3. \text{ К.-Ам. } F_{mp.} = \mu N = \mu mg \cos \alpha \quad (4)$$

$$\text{(Из 3, 4)} \quad \mu mg \cos \alpha = mg \sin \alpha$$

$$\mu = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \mu = \operatorname{tg} \alpha$$

Оборудование: трибометр, грузы, брусок, динамометр, транспортир

Отчёт:

№ оп.	$mg, \text{ Н}$	$S$	$F, \text{ Н}$	$\mu_1$	$\mu_{1cp.} = \frac{F_*}{(mg)_*}$

№ оп.	$mg, \text{ Н}$	$S$	$\alpha^0$	$\mu_2$	$\mu_{2cp.}$

Оценка погрешностей измерения (по  $\mu_{1cp.}$ )

$$\Delta \mu = \mu_{1cp.} \varepsilon_{\mu}; \varepsilon_{\mu} = \varepsilon_F + \varepsilon_{mg}; \varepsilon_F = \frac{\Delta F}{F_*}$$

$$\varepsilon_{mg} = \frac{\Delta(mg)}{(mg)_*}; \Delta F = \Delta(mg) = 0,1 \text{ Н}$$

$\Delta F, \text{ Н}$	$\Delta(mg), \text{ Н}$	$\varepsilon_F$	$\varepsilon_{mg}$	$\varepsilon_{\mu}$	$\Delta \mu$

Вывод: мы исследовали зависимость коэффициента трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления и выяснили, что коэффициент трения не зависит от этих величин, мы определили  $\mu$  двумя способами и оценили погрешности прямых и косвенных измерений.

Контрольные вопросы:

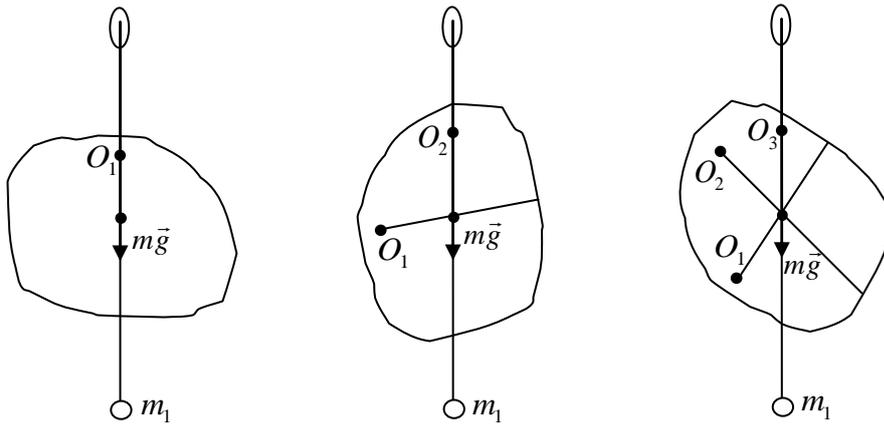
Изменится ли коэффициент трения в I группе опытов, если брусок двигать равноускоренно? Изменится ли коэффициент трения во II группе опытов, если увеличить или уменьшить угол  $\alpha$ ?

### №8 Определение центра тяжести плоских фигур

Цель работы: Опытным путём определить центр тяжести плоских фигур.

Теория метода измерения.

Определение: Центр тяжести – точка приложения силы тяжести, действующей на тело, при любом положении в пространстве.



Т.О. – точка подвеса

Т.С. – центр тяжести, лежит на вертикали, определённой отвесом.

Оборудование: 3 плоских фигуры, отвес, шило, нитки, карандаш, линейка

Вывод: Опытным путём мы определили положение центра тяжести плоских фигур и убедились, что центральная точка лежит на пересечении вертикалей от подвесов и действует на тело при любом положении в пространстве.

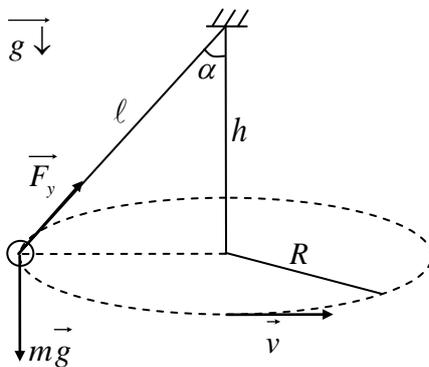
Контрольные вопросы: Может ли центр тяжести плоской фигуры находиться вне её поверхности? (подтвердить рисунком)

### №9 Изучение движения тела в гравитационном поле Земли.

Цель работы: убедиться в справедливости законов кинематики и динамики при движении тел в поле тяготения Земли.

Теория метода измерения:

Движение по окружности в горизонтальной плоскости.



С.О. «x0y» – ИСО, связанная с Землёй. П з.Н.  $m\vec{g} + \vec{F}_y = m\vec{a}_u$ ,  $\vec{v} = const$

Динамический метод:

$$0x) F_y \sin \alpha = ma_u$$

$$0y) F_y \cos \alpha - mg = 0$$

$$F_y = \frac{mg}{\cos \alpha}$$

$$a_u = \frac{F_y \sin \alpha}{m} = \frac{mg \sin \alpha}{m \cos \alpha} = g \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{R}{h} = \frac{R}{\sqrt{\ell^2 - R^2}}$$

$$a_y^\partial = \frac{gR}{\sqrt{\ell^2 - R^2}}; \quad g = 9,8 \text{ м/с}^2 \approx 10 \text{ м/с}^2$$

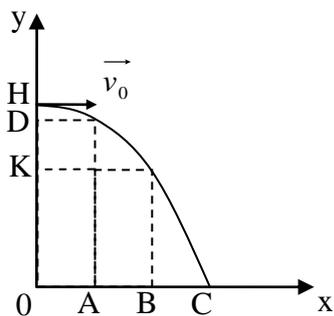
Кинематический метод:

$$a_y^k = \frac{v^2}{R}; \quad v = \frac{2\pi R}{T}; \quad T = \frac{t}{n}$$

$$a_y^k = \frac{4\pi^2 R^2 n^2}{t^2 R}; \quad a_y^k = \frac{4\pi^2 n^2 R}{t^2}$$

Должно быть:  $a_y^k = a_y^\partial$ , т.е.  $\frac{a_y^k}{a_y^\partial} = 1$

Движение по параболе тела, брошенного горизонтально.



$OA = AB = BC$ , движение по горизонтали равномерное

$HD : DK : KO = 1 : 3 : 5$ , соотношение Г. Галилея для равноускоренного прямолинейного движения по вертикали.

Оборудование: шарик на нити, штатив с лапкой, секундомер, линейка, лист бумаги, циркуль, карандаш

Отчёт:

$R, \text{ м}$	$\ell, \text{ м}$	$a_y^\partial, \text{ м/с}^2$	$n$	$t, \text{ с}$	$a_y^k, \text{ м/с}^2$	$\frac{a_y^\partial}{a_y^k}$

$\left. \begin{matrix} OA \\ AB \\ BC \end{matrix} \right\} \text{ м}$	$HD, \text{ м}$	$DK, \text{ м}$	$KO, \text{ м}$	$\frac{DK}{HD}$	$\frac{KO}{HD}$	$t_{\text{полёта}}, \text{ с}$

Вывод: мы убедились в справедливости законов кинематики и динамики при движении тел в поле тяготения земли.

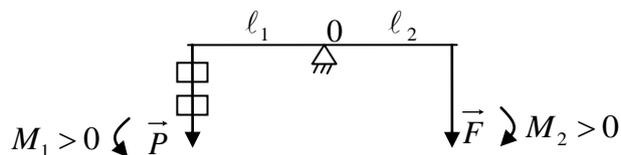
Контрольные вопросы: Какова скорость движения шарика по окружности в вашем опыте? Какова начальная скорость тела в вашем опыте при движении по параболе? Какова конечная скорость в этом опыте? (по параболе)

### №10 Исследование условий равновесия рычага.

Цель работы – убедиться в справедливости условий равновесия тела с закреплённой осью вращения на примере рычага I и II рода.

Теория метода измерения.

Рычаг I рода:



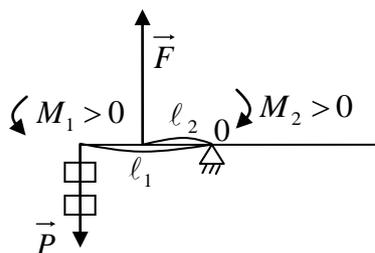
$M_1 - M_2 = 0$ , условие равновесия

$$M_1 = M_2 \quad | : M_2 \neq 0$$

$$\frac{M_1}{M_2} = 1$$

$$M_1 = P l_1; \quad M_2 = F l_2$$

Рычаг II рода:



$M_1 - M_2 = 0$ , условие равновесия

$$M_1 = M_2 \quad | : M_2 \neq 0$$

$$\frac{M_1}{M_2} = 1$$

$$M_1 = P l_1; \quad M_2 = F l_2$$

Оборудование: штатив, рычаг, грузы по 1 Н весом, крючки, линейка, динамометр.

Отчёт:

№ оп.	$P$ , Н	$F$ , Н	$l_1$ (м)	$l_2$ (м)	$M_1$ (Н м)	$M_2$ (Н м)	$\frac{M_1}{M_2} = C$

Оценка погрешности измерений 2<sup>го</sup> опыта.

$\Delta l$ , м	$\Delta P = \Delta F$ , Н	$\varepsilon_{M_1}$	$\varepsilon_{M_2}$	$\varepsilon_C$	$\Delta C$

Вывод: мы убедились в справедливости условий равновесия тела с закреплённой осью вращения на примере рычага I и II рода. Моменты сил, вращения рычага в противоположных направлениях, равны по модулю, поэтому рычаг остаётся в равновесии.

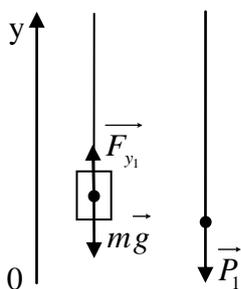
Контрольные вопросы: Каким будет плечо вашей силы  $F$  во II опыте, если уменьшить плечо вашей силы  $P$  в 2 раза? Что надо изменить в вашем I опыте, чтобы сила  $F$  уменьшилась в 2 раза?

### №11 Измерение архимедовой силы.

Цель работы: используя законы динамики и гидростатики, измерить архимедову силу, действующую на погруженное в воду тело.

Теория метода:

I. взвешивание в воздухе.



$v_0 = 0$ ; с.о. «0у» - ИСО, связанное с Землёй

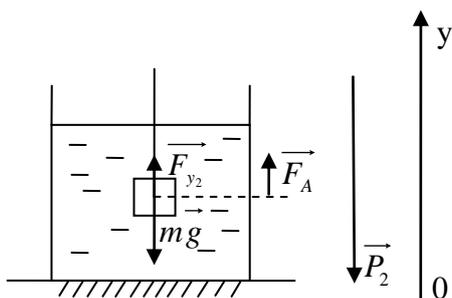
Из III з.Н.  $P_1 = F_{y1}$

По II з.Н.  $\vec{F}_{y1} + \vec{mg} = 0$

0у)  $F_{y1} - mg = 0$

$F_{y1} = mg = P_1$

II взвешивание в воде



$v_0 = 0$ ; с.о. «0у» - ИСО, связанное с Землёй

Из III з.Н.  $P_2 = F_{y2}$

По II з.Н.  $\vec{F}_{y2} + \vec{mg} + \vec{F}_A = 0$

0у)  $F_{y2} - mg + F_A = 0$

$F_A = mg - F_{y2}$

$F_A = P_1 - P_2$

Оборудование: цилиндр, динамометр, сосуд с водой.

Отчёт

$P_1, \text{Н}$	$P_2, \text{Н}$	$F_A = P_1 - P_2 \text{ (Н)}$

Оценка погрешностей измерений.

$$\Delta F_A = \Delta(P_1 - P_2) = \Delta P_1 + \Delta P_2$$

$$\varepsilon_{F_A} = \frac{\Delta P_1 P_2 + \Delta P_2 P_1}{P_1 - P_2}$$

Вывод: используя законы динамики и гидродинамики, измерили архимедову силу, действующую на погруженное в воду тело.

Контрольные вопросы:

Изменится ли результат вашего опыта, если цилиндр погрузить не в воду, а в керосин? Если изменится, то как?  $\rho_k = 800 \text{ кг/м}^3$ ;  $\rho_g = 1000 \text{ кг/м}^3$ . По данным опыта и на основе законов гидростатики оцените объём цилиндра в вашем опыте.

### Контролирующие материалы

Для своевременной проверки полученных знаний. Умений и навыков с целью последующей коррекции на основе лично ориентированного педагогического взаимодействия учителя и учащегося предлагаются следующие контролирующие материалы:

- входной контроль
- отчеты учащихся по лабораторным работам
- самостоятельные работы по решению задач
- контрольные работы по разделам
- ГИА

**Виды контроля знаний:** письменный опрос, письменная контрольная работа устный опрос, тесты (открытые и закрытые), отчеты, презентации, групповые зачеты.

### Контрольные работы

1. Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»
2. Контрольная работа №2 «Динамика»
3. Контрольная работа №3 «Статика и гидростатика»
4. Контрольная работа №4 «Законы сохранения в механике»
5. Контрольная работа №5 «Тепловые расчеты»
6. Контрольная работа №6 «Основы электродинамики»

### Пример анкет для входного, текущего и итогового контроля

**Анкета № 1. «Мотивация»** (рекомендуется проводить 3 раза в течение учебного года: на входе, по итогам первого полугодия и итогам года, результаты сравнивать и анализировать). Заполняется каждым учеником.

Выберите мотивы, по которым Вы изучаете физику, оценив уровень значимости по шкале 1-3 балла:

№	Мотив	Балл
1	Считаю, что каждый образованный человек должен знать физику	
2	Физика служит средством получения знаний о том, что мне интересно	
3	Физика необходима для дальнейшего обучения будущей профессии	
4	Нравится новизна проведения уроков учителем	
5	Изучаю физику потому, что люблю своего учителя	
6	Мой отец (дядя, брат...) хорошо знает физику и имеет высокооплачиваемую работу	
7	Родители хотят, чтобы я хорошо успевал по всем предметам, в том числе и по физике	

8	Изучаю физику потому, что она стоит в программе	
9	У меня хорошие оценки по другим предметам, я хочу иметь хорошую оценку и по физике тоже	
10	Хочу знать физику не хуже своих товарищей	

**Анкета № 2 «Мои результаты изучения физики»** (рекомендуется проводить в конце каждой четверти, результаты сравнивать и анализировать)

Ответьте на предложенные вопросы, оценив уровень по шкале 1-6 баллов:

№	Вопрос	Балл
1	Усваиваю ли новый материал на уроке?	
2	Дорабатываю ли я новый материал дома?	
3	Все ли виды работы на уроке мне интересны?	
4	Нравится ли заниматься на уроках по проведению физического эксперимента?	
5	Появился ли дополнительный интерес к физике?	
6	Появился ли дополнительный интерес к смежным с физикой областям знания?	
7	Беру ли я ответственность за свое обучение на уроках физики на себя?	
8	Удовлетворяют ли меня результаты моей работы по физике?	
9	Изменились ли мои планы по выбору профиля обучения в дальнейшем?	
10	Изменились ли мои планы по дальнейшему выбору профессии?	

### **Пример способа учета и изучения индивидуальных особенностей обучаемых**

Прогнозируемый уровень усвоения – на основании изучения их предшествующей учебной деятельности и входного контроля, результаты деятельности учащихся - по текущему контролю, уровень притязаний – по самооценке учащимися знаний по предмету (все оценивается по пятибалльной шкале). Рекомендуется разделы «Уровень притязаний», «Текущий средний балл» фиксировать каждую четверть.

№	Фамилия, имя	Класс	Исходный балл	Входной контроль	Уровень притязаний	Текущий средний балл	Итоговый балл