



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ  
№126

КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Рассмотрена	Принята	
на МО учителей физики	педагогическим советом	
Протокол №8 от 08.06.18	ГБОУ Лицей №126	
Председатель МО  Егорова О.А.	протокол №14 от 08.06.18	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ФИЗИКЕ

ДЛЯ 11 А КЛАССА

РАЗРАБОТАНА УЧИТЕЛЕМ ФИЗИКИ  
ЕГОРОВОЙ ОЛЬГОЙ АЛЕКСЕЕВНОЙ

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ – 1 ГОД

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2018 ГОД

## I. Пояснительная записка

1.1. Рабочая программа разрабатывается на основании Федерального Закона РФ от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Рабочая программа по физике для 11а класса разработана в соответствии с:

- федеральным компонентом государственного образовательного стандарта, утвержденным Приказом Минобрнауки РФ от 05.03.2004 года № 1089;
- примерной программой, созданной на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта;
- федеральным перечнем учебников, утвержденных приказом министерства образования и науки РФ от 31 марта 2014 г. № 253, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования (с изменениями и дополнениями приказом министерства образования и науки №629 от 05.07.2017 и письмом министерства образования и науки от 08.06.2015);
- требованиями к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного образовательного стандарта и федерального государственного стандарта;
- учебным планом ГБОУ Лицей №126 Калининского района Санкт-Петербурга на 2018-2019 учебный год

### 1.2 Место предмета в федеральном базисном учебном плане

В 11а классе на изучение физики в учебном плане ГБОУ Лицей №126 отводится 102 часа из расчета 2 часа в неделю из Федерального компонента и 1 час в неделю из компонента ГБОУ Лицей №126.

### 1.3 Цели и задачи изучения физики

Изучение физики на уровне, поддерживающем профиль среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий – классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, элементов квантовой теории;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- применение знаний для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения информации физического содержания и оценки достоверности,

использования современных информационных технологий с целью поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;
- воспитание убежденности в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного выполнения задач; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

#### 1.4 Адресность рабочей программы

Рабочая программа рассчитана на обучающихся в 11А классе по образовательной программе среднего (полного) общего образования с дополнительной (углубленной) подготовкой по предметам естественнонаучного профиля.

Данная образовательная программа предполагает изучение на профильном уровне химии, биологии; преподавание физики на профильном уровне не предполагается. Учащиеся изучают физику на уровне «поддерживающем профиль». Выпускники 11А класса планируют продолжение образования по естественнонаучным специальностям вузов, в которых им предстоит изучать курс общей физики в течение 2-3-х лет. Таким выпускникам для успешного продолжения образования в вузе подготовки по физике на базовом уровне не достаточно, поэтому и вводится уровень, поддерживающий профиль.

1.5 Рабочая программа рассчитана на 102 часа. Из них количество часов для проведения контрольных работ – 6; лабораторных – 5.

#### 1.6 Изменения, внесенные в рабочую программу:

Обучение физики на уровне, поддерживающим профиль проводится по УМК базового уровня (разрешенным МО и науки РФ к использованию в ОУ, т.е. созданным на основании учебников, входящих в Федеральный перечень), при этом увеличено количество часов на решение задач и на более глубокое изучение теоретического материала.

#### 1.7 Ожидаемые результаты

знать/понимать

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- смысл физических законов электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования физических знаний: различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

## 2. Содержание тем учебного курса

### 2.1. Название темы и количество часов на её изучение

№ п/п	Название темы	Всего часов	Из них	
			Лабораторные работы	Контрольные работы
1	Магнитное поле.	16	1	1
2	Электромагнитные колебания и волны.	29		1
3	Оптика	30	4	2
3	Квантовая физика.	23		2
4	Повторение.	4		

### 2.2. Содержание учебных тем

## Электродинамика

Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Свободные электромагнитные колебания. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практические применения. Законы распространения света. Оптические приборы.

### Демонстрации

Магнитное взаимодействие токов. Отклонение электронного пучка магнитным полем. Магнитная запись звука. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока. Свободные электромагнитные колебания. Осциллограмма переменного тока. Генератор переменного тока. Излучение и прием электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Интерференция света. Дифракция света. Получение спектра с помощью призмы. Получение спектра с помощью дифракционной решетки. Поляризация света. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы

### Лабораторные работы

Измерение магнитной индукции.  
Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.  
Измерение показателя преломления стекла.

## Квантовая физика.

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы.

### Демонстрации

Фотоэффект. Линейчатые спектры излучения. Лазер. Счетчик ионизирующих частиц.

### Лабораторные работы

Наблюдение линейчатых спектров.

## III. Календарно-тематическое планирование

Урок №	Тема урока	Требования к уровню подготовки	Повторение	Вид контроля	Форма контроля	Домашнее задание	Дата проведения	
							по плану	факт
Тема: Магнитное поле (16 часов)								
1.1	Магнитное поле постоянного тока. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции.	Знать смысл физических величин: магнитные силы, магнитное поле, основные свойства магнитного	Электрическое поле.	Фронтальный опрос.		§ 1, 2	03.09-08.09	

		поля, правило «буравчика», вектор магнитной индукции.						
2.2	Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.	Понимать смысл: закона Ампера, силы Ампера как физической величины. Уметь определять направление и модуль силы Ампера.		Решение задач.	текущий	§ 3	03.09-08.09	
3.3	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	Уметь определять направление и модуль силы Лоренца.		Решение задач.		§ 6	03.09-08.09	
4.4 5.5	Практикум по решению задач на действие магнитного поля.	Уметь применять полученные знания при решении задач (качественные, графические, текстовые расчетные задачи на равновесие проводников с током и движение частиц в магнитном поле).	§ 1-6	Самостоятельная работа.	текущий	Упр. 1	10.09-15.09 10.09-15.09	
6.6	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.	Понимать смысл: явления электромагнитной индукции, магнитного потока как физической величины. Уметь описывать и объяснять	§ 1	Фронтальный опрос.		§ 8, 9	10.09-15.09	

		явление электромагнитной индукции.						
7.7	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	Уметь определять направление индукционного тока.	§ 2	Фронтальный опрос.	текущий	§10	17.09-22.09	
8.8	Закон электромагнитной индукции Фарадея.	Понимать смысл: закона электромагнитной индукции.	§ 2	Фронтальный опрос.		§ 11	17.09-22.09	
9.9	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	Уметь объяснять причины возникновения индукционного тока в проводниках.		Решение задач.		§ 13	17.09-22.09	
10.10	Явление самоиндукции. Индуктивность.	Знать формулу для вычисления ЭДС самоиндукции и уметь определять направление тока самоиндукции.	Магнитный поток	Решение задач.		§ 15	24.09-29.09	
11.11	Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.	Знать: формулы для расчета энергии магнитного поля, взаимосвязь между переменными электрическим и магнитным полем.	§ 13	Решение задач.		§ 16, 17	24.09-29.09	
12.12 13.13	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»	Уметь применять полученные знания при решении задач.	§ 8-17	Решение задач.		№834, 842 №849, 852 №921, 927	24.09-29.09 01.10-06.10	
14.14	Лабораторная работа	Уметь пользоваться	§ 2, 3	Лабораторная	текущий	Повторить § 11	01.10-06.10	

	«Измерение магнитной индукции».	измерительным и приборами.		работа				
15.15	Обобщающее повторение темы «Магнитное поле»	Знать: определение понятий, физические величины темы.	§§ 2, 5, 6, 11	Физический диктант.	текущий	Упр. 4(1,2)	01.10-06.10	
16.16	Контрольная работа по теме «Магнитное поле».	Уметь применять полученные знания при решении задач.	§§ 27, 28, 30	Контрольная работа.	тематический	Повторить главу 2.	08.10-13.10	
Тема: Электромагнитные колебания и волны (29 часов)								
Электромагнитные колебания (10 часов)								
17.1	Механические колебания.	Знать условия возникновения свободных и вынужденных колебаний, понятие маятника.	Основные понятия динамики.	Фронтальный опрос.		§ 18-20	08.10-13.10	
18.2	Гармонические колебания.	Знать основные величины, характеризующие гармонические колебания, зависимость между ними.		Фронтальный опрос.		§ 22-23	08.10-13.10	
19.3	Превращение энергии при гармонических колебаниях	Понимать закон сохранения энергии для колебательного процесса.	Закон сохранения энергии.	Фронтальный опрос.		§ 24	15.10-20.10	
20.4	Решение задач на механические колебания.	Уметь применять формулы при решении задач, Получать информацию из графиков.		Решение задач.		Упр.3	15.10-20.10	
21.5	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	Понимать смысл физических явлений: свободные и вынужденные	Механические колебания.	Самостоятельная работа	текущий	§ 27	15.10-20.10	



		электромагнитные колебания. Знать условия возникновения свободных колебаний.						
22.6	Колебательный контур. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях. Затухание колебаний.	Знать устройство колебательного контура, зависимость периода колебаний от параметров колебательного контура. Уметь объяснять превращение энергии при электромагнитных колебаниях.		Решение задач.		§ 28	22.10-26.10	
23.7	Аналогия между механическим и электромагнитными колебаниями.	Уметь применять знания на практике, анализировать и делать выводы.	§18-24	Фронтальный опрос.		§ 29	22.10-26.10	
24.8	Основные величины, описывающие колебания в контуре, закономерности их изменения.	Знать величины, описывающие колебания в контуре: период, заряд, сила тока. Знать формулу Томсона.		Фронтальный опрос.		§ 30	22.10-26.10	
25.9 26.10	Практикум по решению задач по теме «Электромагнитные колебания».	Уметь применять знания при решении задач.	§ 27-30	Самостоятельная работа.	тематический	Упр. 4 (1-3)	05.11-10.11 05.11-10.11	
<b>Переменный ток (9 часов)</b>								
27.1	Переменный ток как вынужденные электромагнитные	Уметь объяснять получение переменного тока, объяснять		Фронтальный опрос.		§ 31	05.11-10.11	

	колебания.	его применение. Понимать принцип действия генератора переменного тока.						
28.2	Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения.	Уметь рассчитывать параметры цепи при различных видах сопротивлений.		Фронтальный опрос.		§ 32	12.11-17.11	
29.3	Решение задач на переменный ток.	Уметь применять формулы расчета параметров электрических цепей переменного тока.		Решение задач.		Упр. 4 (4)	12.11-17.11	
30.4	Электрический резонанс в цепи переменного тока.	Знать об условиях возникновения резонанса.		Фронтальный опрос.		§ 35	12.11-17.11	
31.5	Трансформатор. Холостой и рабочий ход трансформатора.	Знать устройство и принцип действия трансформатора.	Явление ЭМИ	Решение задач.		§ 38	19.11-24.11	
32.6	Производство, передача и использование электрической энергии.	Знать способы производства электроэнергии. Уметь называть основных потребителей электроэнергии. Знать способы передачи электроэнергии.		Самостоятельная работа.	текущий	§§ 37, 39, 40	19.11-24.11	

33. 7	Решение задач на электромагнитные колебания.	Уметь применять знания при решении задач.	§ 28-30	Фронтальный опрос.		Упр. 5	19.11-24.11 26.11-01.12	
34. 8								
35. 9	Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания».	Уметь применять полученные знания на практике.		Контрольная работа.	тематический	Повторить главы 4, 5.	26.11-01.12	
Электромагнитные волны (10 часов)								
36. 1	Волновые явления.	Знать виды волны, условия возникновения и распространения механических волн.		Фронтальный опрос.		§ 42, 43	26.11-01.12	
37. 2	Длина волны. Скорость волны.	Знать основные величины, характеризующие волны и связь между ними.		Фронтальный опрос.		§ 44-46	03.12-08.12	
38. 3	Звуковые волны.	Знать условия возникновения и распространения звуковых волн.		Решение задач.		§ 47	03.12-08.12	
39. 4	Решение задач на механические волны.	Уметь применять формулы при решении задач.	Эхо.	тест	текущий	Упр.6	03.12-08.12	
40. 5	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	Знать смысл теории Максвелла. Уметь объяснять механизм возникновения и распространение электромагнитного поля.		Фронтальный опрос.		§ 48	10.12-15.12	

41. 6	Радиоволны. Опыты Г.Герца. Изобретение радио А.Поповым.	Знать опыты Герца, устройство и принцип действия радиоприёмник а А.С.Попова.		Фронталь ный опрос.		§§ 49, 51	10.12- 15.12	
42. 7	Принципы радиосвязи и телевидения. Простейший радиоприемн ик.	Уметь описывать и объяснять принципы радиосвязи, модуляцию и детектирование		Фронталь ный опрос.		§§ 52, 53	10.12- 15.12	
43. 8	Свойства электромагни тных волн. Распростране ние радиоволн.	Уметь описывать и объяснять основные свойства электромагнит ных волн.	Свойс тва механ ическ их волн.	Фронталь ный опрос.		§ 54-56	17.12- 22.12	
44. 9	Решение задач на распростране ние радиоволн.	Уметь применять формулы при решении задач, решать задачи на радиолокацию.		Решение задач.		Упр.7	17.12- 22.12	
45. 10	Развитие средств связи. Мобильная связь, телевидение.	Знать различные виды средств связи, уметь ими пользоваться.		Конферен ция.		§58	17.12- 22.12	

Тема: Оптика (30 часов)

Тема: Световые волны (20 часов)

46. 1	Свет как электромагни тная волна. Скорость света.	Знать развитие теории взглядов на природу света. Понимать смысл понятия скорость света.		Тест.	текущий	Стр. 168-169, § 59	24.12- 28.12	
47. 2	Закон отражения света.	Понимать смысл закона отражения света. Уметь выполнять построение	Прям олине йное распр остра нение	Решение задач.		§ 60	24.12- 28.12	

		изображений.	света.					
48. 3	Закон преломления света.	Понимать смысл закона преломления света. Уметь выполнять построение изображений.		Решение задач.		§ 61	24.12-28.12	
49. 4	Полное отражение.	Знать условия полного внутреннего отражения и применение на практике.		Решение задач.		§ 62	14.01-19.01	
50. 5	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	Уметь применять полученные знания на практике, пользоваться приборами.		Лабораторная работа	текущий	Упр.8(7-9)	14.01-19.01	
51. 6	Линзы. Формула тонкой линзы.	Знать виды линз, основную характеристику линзы, формулу тонкой линзы. Уметь рассчитывать увеличение линзы и строить изображения в линзах.		Решение задач.		§ 63-65	14.01-19.01	
52. 7	Лабораторная работа «Определение оптической силы собирающей линзы и фокусного расстояния»	Уметь пользоваться измерительным прибором.		Лабораторная работа.	текущий	№1047	21.01-26.01	
53. 8 54 9 55. 10	Решение задач на законы геометрической оптики.	Уметь решать задачи на законы геометрической оптики, на формулы		Решение задач		№1023, 1028, 1040, 1047, 1064	21.01-26.01 21.01-26.01 28.01-02.02	

56. 11		тонкой линзы и оптической силы.					28.01-02.02	
57. 12	Контрольная работа на законы геометрической оптики.	Уметь применять на практике законы геометрической оптики.		Контрольная работа.	тематический		28.01-02.02	
58. 13	Дисперсия света.	Понимать смысл явления дисперсия света.	Преломление света.	Решение качественных задач.		§ 66	04.02-09.02	
59. 14	Интерференция механических волн.	Знать понятие когерентности. Уметь определять максимум и минимум интерференционной картины.		Фронтальный опрос.		§ 67	04.02-09.02	
60. 15	Интерференция света.	Знать условия когерентности световых волн.		Фронтальный опрос.		§ 68	04.02-09.02	
61. 16	Дифракция механических волн. Дифракция света.	Знать и уметь объяснять причины дифракции. Знать теорию дифракции на щелях.		Решение задач.		§§ 70, 71	11.02-16.02	
62. 17	Дифракционная решетка. Лабораторная работа «Определение спектральной чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки»	Уметь применять полученные знания на практике, пользоваться приборами.		Лабораторная работа	текущий	§ 72	11.02-16.02	
63. 18	Поперечность электромагнитных волн. Поляризация света.	Знать явление поляризации света.		Фронтальный опрос.		§ 73	11.02-16.02	

64. 19	Решение задач на волновые свойства света.	Уметь применять знания при решении задач.	Волновые свойства света.	Проверочная работа	текущий	Упр. 10	18.02-22.02 18.02-22.02	
65. 20								
Основы специальной теории относительности (4 часа)								
66. 1	Классическая электродинамика и принцип относительности. Постулаты СТО.	Знать постулаты теории относительности и Эйнштейна.	Законы механики.	Фронтальный опрос.		§§ 75, 76	18.02-22.02	
67. 2	Относительность временных и пространственных промежутков.	Знать формулы преобразования времени и расстояния.		Фронтальный опрос.		§ 77	25.02-02.03	
68. 3	Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс.	Знать закон взаимосвязи массы и энергии, понятие «энергия покоя».	Импульс тела	Решение задач.		§ 78	25.02-02.03	
69. 4	Связь полной энергии с импульсом и массой тела.	Знать уравнение Эйнштейна.		Решение задач.		§ 79	25.02-02.03	
Тема: Излучение и спектры (6 часов)								
70. 1	Виды излучений. Спектральные аппараты. Спектральный анализ.	Знать виды излучений и устройство спектрального аппарата, применение и преимущества спектрального анализа.	Преломление света.	Фронтальный опрос.		§ 80-82	04.03-09.03	
71. 2	Лабораторная работа «Наблюдение линейчатых спектров испускания»	Уметь пользоваться приборами, применять теоретические знания на практике.	§ 66	Лабораторная работа.	текущий	§ 83	04.03-09.03	

72. 3	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения, их свойства и применение.	Знать смысл понятий: инфракрасное излучение, ультрафиолетовое излучение, рентгеновские лучи. Уметь приводить примеры применения в технике различных видов излучений.		Фронтальный опрос.		§ 84	04.03-09.03	
73. 4	Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практическое применение. Шкала электромагнитных излучений.	Знать особенности видов излучений, их применение. Уметь работать со шкалой электромагнитных волн.		Фронтальный опрос.		§§ 85, 86	11.03-16.03	
74. 5	Обобщение темы «Электромагнитные волны».	Уметь применять теоретические знания на практике, уметь приводить примеры использования электромагнитных колебаний и волн на практике.		Решение задач.		Подготовиться к контрольной работе.	11.03-16.03	
75. 6	Контрольная работа теме «Электромагнитные волны».	Уметь применять полученные знания на практике.		Контрольная работа.	тематический	Повторить главы 8, 10	11.03-16.03	
Тема: Квантовая физика (23 часа)								
Фотоэффект (8 часов)								
76. 1	Гипотеза М. Планка о квантах.	Понимать смысл явления внешнего		Фронтальный опрос.		Стр. 256, § 87	18.03-22.03	



	Фотоэффект. Опыты А.Столетова.	фотоэффекта. Знать законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.						
77. 2	Теория фотоэффекта.	Знать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснять законы фотоэффекта с квантовой точки зрения, противоречие между опытом и теорией.		Решение задач.		§ 88	18.03-22.03	
78. 3	Фотон. Давление света.	Знать величины, характеризующие свойства фотона: масса, скорость.	Давление.	Решение задач.		§ 89	18.03-22.03	
79. 4	Применение фотоэффекта.	Уметь объяснять применение явления фотоэффекта в промышленности и технике.		Решение задач.		§§ 90, 92	01.04-06.04	
80. 5 81. 6	Практикум по решению задач на фотоэффект.	Решать задачи на законы фотоэффекта, определение массы, скорости, энергии, импульса фотона.		Решение задач.		Упр. 12	01.04-06.04 01.04-06.04	
82. 7	Обобщающее повторение темы «Световые кванты».	Описывать и объяснять фотоэффект, решать задачи по теме.		Фронтальный опрос.		Повторить главу 11.	08.04-13.04	
83. 8	Контрольная работа по теме «Квантовая физика».	Уметь применять полученные знания при решении задач.		Контрольная работа	тематический.		08.04-13.04	

Атомная физика (4 часа)								
84. 1	Планетарная модель атома. Опыты Э. Резерфорда.	Знать о строении атома по Резерфорду.				§ 93	08.04-13.04	
85. 2	Квантовые постулаты Н. Бора.	Понимать квантовые постулаты Бора. Использовать постулаты Бора для объяснения механизма испускания света атомами.		Фронтальный опрос.		§ 94, 95	15.04-20.04	
86. 3	Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Применение лазеров.	Знать свойства лазерного излучения. Уметь приводить примеры применения лазера в технике, науке.		Решение задач.		§ 96	15.04-20.04	
87. 4	Решение задач по атомной физике.	Уметь применять знания при решении задач.		Тест.	текущий	Упр. 13 Повторить главу 12.	15.04-20.04	
Физика атомного ядра (11 часов)								
88. 1	Способы регистрации ионизирующих излучений.	Знать основные приборы для регистрации ионизирующих излучений и принцип их действия.		Составление таблицы.		§ 97	22.04-27.04	
89. 2	Радиоактивность. Состав и свойства радиоактивного излучения.	Описывать и объяснять физические явления: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-излучение. Знать области применения альфа-, бета- и гамма-излучений.	§ 93	Решение задач.		§§ 98, 99	22.04-27.04	

90. 3	Закон радиоактивного распада. Изотопы. Радиоактивные превращения.	Знать закон радиоактивного распада и уметь применять его при решении задач. Понимать понятие изотопа. Уметь применять правило смещения при решении задач.		Решение задач.		§ 100-102	22.04-27.04	
91. 4	Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	Знать о составе атомного ядра. Уметь определять количество нуклонов в ядре. Понимать смысл понятий: энергия связи ядра, дефект масс. Уметь решать задачи на составление ядерных реакций, определение неизвестного элемента реакции.		Самостоятельная работа.	текущий	§§ 103-105	29.04-04.05	
92. 5	Ядерные реакции и превращение элементов. Энергетический выход реакций.	Уметь записывать уравнения ядерных реакций, рассчитывать энергетический выход.		Решение задач.		§ 106	29.04-04.05	
93. 6	Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор.	Уметь объяснять деление ядер урана, цепную реакцию.		Тест	текущий	§ 107, 108	06.05-11.05	
94. 7	Ядерный реактор. Термоядерны	Знать основные принципы работы	§ 106	Фронтальный опрос.		§ 109-111	06.05-11.05	

	й синтез. Применение ядерной энергии.	ядерного реактора, понятие критической массы, понятие термоядерного синтеза, его значение и применение.						
95.8	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Поглощенная доза излучения.	Приводить примеры использования ядерной энергии в технике, влияния радиоактивных излучений на живые организмы, называть способы снижения этого влияния. Приводить примеры экологических проблем при работе атомных электростанций и называть способы решения этих проблем.		Фронтальный опрос.		§ 112, 113	06.05-11.05	
96.9	Решение задач по теме атомное ядро.	Уметь применять полученные знания при решении задач.		Решение задач.	Упр. 14		13.05-18.05	
97.10	Контрольная работа по теме «Атом и атомное ядро»	Знать основные понятия темы. Уметь решать задачи разного типа по текущей теме.		Контрольный тест.	тематический	Повторить главу 13.	13.05-18.05	
98.11	Элементарные частицы, их свойства. Законы	Уметь классифицировать элементарные		Беседа.		§ 114, 115	13.05-18.05	

	сохранения в микромире.	частицы. Знать фундаментальные взаимодействия, существующие в природе.						
99-102 Тема: Повторение (4 часа) 20.05-24.05								

#### IV. Контрольно-оценочный фонд

##### 4.1. Критерии оценки знаний, умений, навыков.

##### Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

1. Обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.
2. Дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.
3. Технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.
4. При ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов.
5. Умеет подкрепить ответ несложными демонстрационными опытами.
6. Умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отвечаемому вопросу.
7. Умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

Оценка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

1. Допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при помощи небольшой помощи учителя.
2. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой (например,

ученик умеет все найти, правильно ориентируется в справочниках, но работает медленно).

Оценка «3» ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

1. Обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.
2. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.
3. Отвечает неполно на вопросы учителя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.
4. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится в том случае, если учащийся:

1. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.
2. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов.
3. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

#### Критерии оценки лабораторных и практических работ

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

1. Выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений.
2. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью.
3. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы.
4. Правильно выполнил вычисление погрешностей, если они были предусмотрены работой.
5. Соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

1. Опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений.
2. Или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

1. Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью.
2. Или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для этой работы характера, но повлиявших на результат выполнения.
3. Или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

1. Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
2. Или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились не правильно.
3. Или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

#### Критерии оценки письменных самостоятельных и контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

1. Не более одной грубой ошибки и одного недочета.
2. Или не более двух недочетов.

Оценка «3» ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

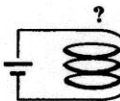
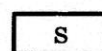
1. Не более двух грубых ошибок.
2. Или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета.
3. Или не более двух-трех негрубых ошибок.
4. Или одной негрубой ошибки и трех недочетов.
5. Или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «2 » ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть поставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

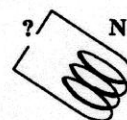
#### 4.2. Тексты контрольных работ

**ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ****САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ****СР-12. Индукция магнитного поля****ВАРИАНТ № 1**

1. На рисунке указано положение полюсов дугового магнита. Определите направление индукции магнитного поля в пространстве между полюсами магнита.
2. На рисунке изображён прямолинейный провод, подключённый к полюсам источника (см. рис.). Постройте линии магнитной индукции для этого тока и определите их направление.
3. На рисунке изображена электрическая цепь электромагнита. Какой магнитный полюс будет наверху?

**ВАРИАНТ № 2**

1. В магнитное поле внесли магнитную стрелку (северный полюс заштрихован), которая заняла положение, указанное на рисунке. Определите направление индукции магнитного поля.
2. Ток по прямолинейному проводу идёт от нас (см. рис.). Постройте линии магнитной индукции для этого тока и определите их направление.
3. На рисунке изображена электрическая цепь электромагнита. Указано положение северного полюса. Определите заряд верхней клеммы источника тока.





**СР-16. Движение заряженных частиц  
по окружности в магнитном поле**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1,26 мТл перпендикулярно силовым линиям со скоростью  $10^6$  м/с. Определите радиус окружности, по которой будет двигаться электрон? Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.
2. Протон движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией 1 мТл. Определите период обращения протона. Заряд протона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.
3. Как изменится радиус окружности, по которой движется заряженная частица в однородном магнитном поле, при увеличении индукции поля в 2 раза и увеличении скорости частицы в 2 раза?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Электрон движется по окружности радиусом 2 см в однородном магнитном поле, имея импульс  $6,4 \cdot 10^{-23}$  кг·м/с. Определите модуль магнитной индукции поля. Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
2. В однородное магнитное поле перпендикулярно его силовым линиям влетает протон с кинетической энергией  $1,6 \cdot 10^{-13}$  Дж. Индукция магнитного поля 0,4 Тл. Определите радиус окружности, по которой будет двигаться протон. Заряд протона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.
3. В однородном магнитном поле по окружности движется заряженная частица. Как изменится радиус частицы, если индукция магнитного поля уменьшится в 2 раза, а масса возрастёт в 3 раза?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

- 

A1. К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный магнит. При этом стрелка



- 1) повернется на  $180^\circ$
- 2) повернется на  $90^\circ$  по часовой стрелке
- 3) повернется на  $90^\circ$  против часовой стрелки
- 4) останется в прежнем положении

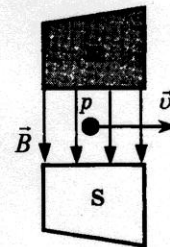
- 

A2. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. При перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы Ампера она совершила работу 0,004 Дж. Чему равна индукция магнитного поля? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

- 1) 0,0005 Тл
- 2) 0,005 Тл
- 3) 0,032 Тл
- 4) 0,05 Тл

- 

A3. Протон  $p$ , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость  $\vec{v}$ , перпендикулярную вектору индукции  $\vec{B}$  магнитного поля, направленного вниз (см. рис.). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца  $\vec{F}$ ?



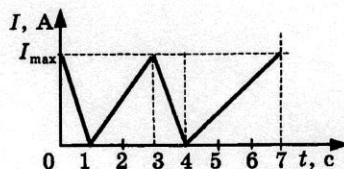
- 1) Вертикально вниз
- 2) Вертикально вверх
- 3) Горизонтально на нас
- 4) Горизонтально от нас

**A4.** За 5 с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, увеличился от 3 до 8 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?

- 1) 0,6 В                                      3) 1,6 В  
2) 1 В                                        4) 25 В

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

**A5.** На рисунке показано изменение силы тока в катушке индуктивности от времени.



Модуль ЭДС самоиндукции принимает равные значения в промежутках времени

- 1) 0–1 с и 1–3 с                                      3) 1–3 с и 4–7 с  
2) 3–4 с и 4–7 с                                      4) 0–1 с и 3–4 с

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

**B1.** Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии 30 см друг от друга. На них лежит стержень массой 100 г перпендикулярно рельсам. Вся система находится в вертикальном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. При пропускании по стержню тока 2 А, он движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Найдите коэффициент трения между рельсами и стержнем.



**B2.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении индукции магнитного поля?

<input checked="" type="checkbox"/>
A <input type="checkbox"/>
Б <input type="checkbox"/>
В <input type="checkbox"/>

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Электромагнетизм

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) радиус орбиты	1) увеличится
Б) период обращения	2) уменьшится
В) кинетическая энергия	3) не изменится

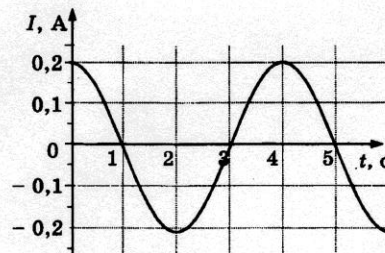
А	Б	В



С1. Проволочный виток, имеющий площадь  $10 \text{ см}^2$ , разрезан в некоторой точке, и в разрез включён конденсатор ёмкости  $10 \text{ мкФ}$ . Виток помещён в однородное магнитное поле, силовые линии которого перпендикулярны к плоскости витка. Индукция магнитного поля равномерно убывает за  $0,2 \text{ с}$  на  $0,01 \text{ Тл}$ . Определите заряд на конденсаторе.

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ****САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ****СР-26. Уравнение и график колебательного процесса****ВАРИАНТ № 1**

1. Колебания напряжения на конденсаторе в цепи переменного тока описываются уравнением:  $u = 50 \cos(100\pi t)$ , где все величины выражены в единицах СИ. Чему равна частота колебаний напряжения?
2. Амплитудное значение заряда на конденсаторе равно 2 мкКл. Чему равно значение заряда на конденсаторе через  $1/6$  часть периода колебаний после достижения этого значения? Колебания происходят по закону синуса. Начальная фаза колебаний равна нулю.
3. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду колебаний тока.



**СР-27. Колебательный контур**

**ВАРИАНТ № 1**

1. В колебательном контуре после разрядки конденсатора ток исчезает не сразу, а постепенно уменьшается, перезаряжая конденсатор. С каким явлением это связано?
2. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . Как изменится период электромагнитных колебаний в этом контуре, если ёмкость конденсатора и индуктивность катушки увеличить в 4 раза?
3. Во сколько раз изменится частота колебаний в колебательном контуре, если расстояние между пластинами воздушного конденсатора заполнить жидкостью, диэлектрическая проницаемость которой 9?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Чему равен период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью 4 мкФ и катушки индуктивностью 1 Гн? Ответ выразите в миллисекундах, округлив его до целых.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . Как изменится период электромагнитных колебаний в этом контуре, если ёмкость конденсатора и индуктивность катушки уменьшить в 3 раза?
3. Во сколько раз изменится собственная частота колебаний в колебательном контуре, если зазор между пластинами конденсатора увеличить в 4 раза?

**СР-29. Свободные электромагнитные колебания.  
Закон сохранения энергии**

**ВАРИАНТ № 1**

1. В колебательном контуре, состоящем из конденсатора, катушки индуктивностью 0,01 Гн и ключа, после замыкания ключа возникают электромагнитные колебания, причём максимальная сила тока в катушке составляет 4 А. Чему равно максимальное значение электрического поля в конденсаторе в ходе колебаний?
2. В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности 5 мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе 2 В. Определите напряжение на конденсаторе в тот момент, когда сила тока будет 3 мА.
3. Заряд конденсатора идеального колебательного контура, состоящего из катушки индуктивностью 25 мкГн и конденсатора, при свободных колебаниях меняется по закону  $q = 10^{-4} \sin(2 \cdot 10^3 t)$ , где все величины выражены в СИ. Определите максимальную энергию конденсатора.

**ВАРИАНТ № 2**

1. В идеальном электрическом колебательном контуре ёмкость конденсатора 2 мкФ, а амплитуда напряжения на нём 10 В. Определите максимальное значение энергии магнитного поля катушки.
2. Максимальный заряд конденсатора в колебательном контуре 6 мкКл. Индуктивность катушки 3 мГн, электроёмкость конденсатора 2 мкФ. В некоторый момент времени сила тока в колебательном контуре равна 0,024 А. Определите заряд на конденсаторе в этот момент времени.
3. Определите период электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если амплитуда силы тока равна  $I_m$ , а амплитуда электрического заряда на пластинах конденсатора  $q_m$ .

**СР-33. Электромагнитные волны.**

**Длина волны**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Что является источником электромагнитных волн?
2. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.
3. Колебательный контур радиоприёмника содержит конденсатор, ёмкость которого 10 нФ. Какой должна быть индуктивность контура, чтобы обеспечить приём волны длиной 300 м? Скорость распространения электромагнитных волн  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

**ВАРИАНТ № 2**

1. Назовите учёного, который теоретически предсказал существование электромагнитных волн.
2. Чему равна длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе, если период колебаний 0,01 мкс? Скорость распространения электромагнитных волн  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.
3. Электрический колебательный контур радиоприёмника содержит катушку индуктивностью 10 мГн и два параллельно соединённых конденсатора, ёмкости которых равны 360 пФ и 40 пФ. На какую длину волны настроен контур? Скорость распространения электромагнитных волн  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.



## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

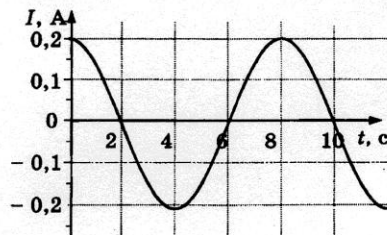
## ВАРИАНТ № 1

A1. В уравнении гармонического колебания  $q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$  величина, стоящая под знаком косинуса, называется

- 1) фазой  
2) начальной фазой  
3) амплитудой заряда  
4) циклической частотой

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

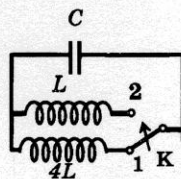
A2. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите частоту колебаний тока.



- 1) 8 Гц  
2) 0,125 Гц  
3) 6 Гц  
4) 4 Гц

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

A3. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рис.), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



- 1) Уменьшится в 2 раза  
2) Увеличится в 2 раза  
3) Уменьшится в 4 раза  
4) Увеличится в 4 раза

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

**A4.** По участку цепи с сопротивлением  $R$  течёт переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. В некоторый момент времени действующее значение напряжения на этом участке уменьшили в 2 раза, а его сопротивление уменьшили в 4 раза. При этом мощность тока

- 1) уменьшится в 4 раза                      2) уменьшится в 8 раз  
 3) не изменится                                4) увеличится в 2 раза

**A5.** Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на её концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке 11 А, напряжение на её концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора.

- 1) 105 %    3) 85 %  
 2) 95 %    4) 80 %



**B1.** В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-6} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Вычислите ёмкость конденсатора в контуре, если индуктивность катушки равна 32 мГн. Ответ выразите в пикофарадах и округлите до десятых.

**B2.** Колебательный контур радиопередатчика содержит конденсатор ёмкостью 0,1 нФ и катушку индуктивностью 1 мкГн. На какой длине волны работает радиопередатчик? Скорость распространения электромагнитных волн  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ . Ответ округлите до целых.



**C1.** Определите период электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если амплитуда силы тока равна  $I_m$ , а амплитуда электрического заряда на пластинах конденсатора  $q_m$ .

## ОПТИКА

### САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

#### СР-35. Прямолинейное распространение света

##### ВАРИАНТ № 1

1. В какой последовательности располагаются небесные тела во время солнечного затмения?
2. Предмет, освещённый маленькой лампочкой, отбрасывает тень на стену. Высота предмета 0,03 м, высота его тени 0,15 м. Во сколько раз расстояние от лампочки до предмета меньше, чем от лампочки до стены?
3. К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена лампа накаливания. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен круглый непрозрачный диск диаметром 2 м. Центр лампы и центр диска лежат на одной вертикали. Каков диаметр тени на полу?

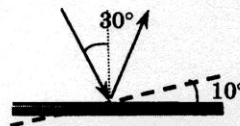
##### ВАРИАНТ № 2

1. При каком условии на экране появляется тень?
2. Маленькая лампочка освещает экран через непрозрачную перегородку с круглым отверстием радиуса 0,2 м. Расстояние от лампочки до экрана в 5 раз больше расстояния от лампочки до перегородки. Каков радиус освещённого пятна на экране?
3. К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена лампа накаливания. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен непрозрачный прямоугольник размерами 2 м × 1 м. Центр лампы и центр прямоугольника лежат на одной вертикали. Определите длину диагонали прямоугольника тени на полу. Ответ округлите до десятых.

**СР-36. Закон отражения света**

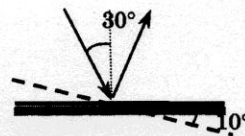
**ВАРИАНТ № 1**

1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $30^\circ$ . Определите угол между падающим и отражённым лучами.
2. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен  $40^\circ$ . Определите угол между падающим лучом и зеркалом.
3. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен  $30^\circ$ . Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на  $10^\circ$  так, как показано на рисунке?



**ВАРИАНТ № 2**

1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен  $30^\circ$ . Определите угол между отражённым лучом и зеркалом.
2. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим лучом и зеркалом равен  $20^\circ$ . Определите угол между падающим и отражённым лучами.
3. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен  $30^\circ$ . Каким будет угол между падающим и отражённым лучами, если повернуть зеркало на  $10^\circ$  так, как показано на рисунке?



**СР-38. Законы преломления света**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Луч света падает на границу двух прозрачных сред. Может ли угол падения быть равен углу преломления? Если да, то при каком условии?
2. Во сколько раз уменьшается скорость света при переходе луча из воздуха в алмаз? Абсолютный показатель преломления воды 1, а алмаза 2,42.
3. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  $30^\circ$ , а угол преломления  $60^\circ$ . Определите относительный показатель преломления первой среды относительно второй.

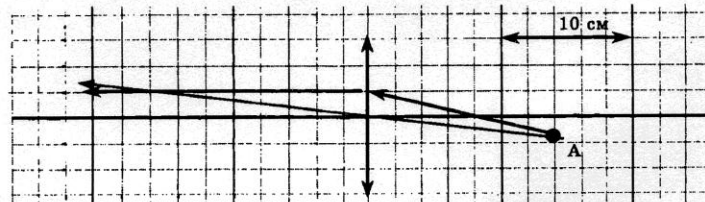
**ВАРИАНТ № 2**

1. Какие характеристики электромагнитной волны не изменяются при переходе света из одной прозрачной среды в другую?
2. Во сколько раз увеличивается длина волны при переходе луча из воды в воздух? Абсолютный показатель преломления воды 1,33, а воздуха 1.
3. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  $30^\circ$ , а угол преломления  $60^\circ$ . Определите относительный показатель преломления второй среды относительно первой.

**СР-41. Оптическая сила линзы**

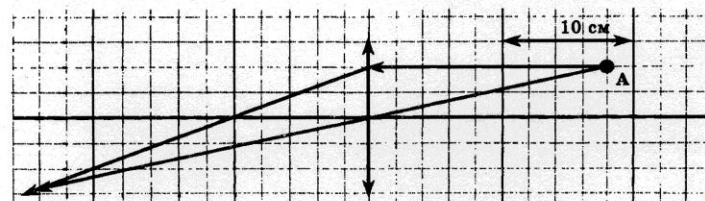
**ВАРИАНТ № 1**

1. Одна линза имеет оптическую силу 3 дптр, а другая (-3) дптр. Чем отличаются эти линзы?
2. Человек носит очки, фокусное расстояние которых равно 40 см. Определите оптическую силу линз этих очков.
3. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Определите оптическую силу линзы.



**ВАРИАНТ № 2**

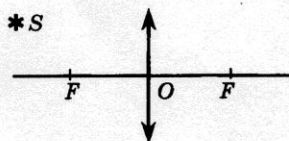
1. Одна линза имеет оптическую силу (-4) дптр, а другая 4 дптр. Чем отличаются эти линзы?
2. При проведении эксперимента ученик использовал две линзы. Фокусное расстояние первой линзы 50 см, фокусное расстояние второй линзы 100 см. Во сколько раз отличаются оптические силы этих линз?
3. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?



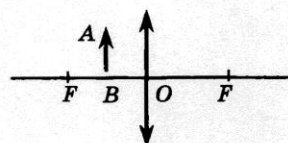
**CP-44. Построение изображения, даваемого собирающей линзой**

**ВАРИАНТ № 1**

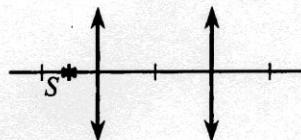
1. Постройте изображение светящейся точки, находящейся за фокусом собирающей линзы.



2. Постройте изображение предмета, полученное с помощью собирающей линзы. Предмет находится между линзой и фокусом. Каким получилось изображение?

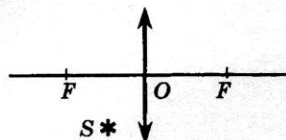


3. Постройте изображение светящейся точки после прохождения системы линз.

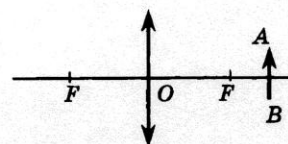


**ВАРИАНТ № 2**

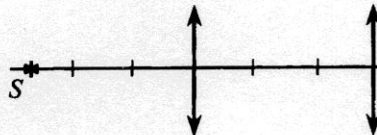
1. Постройте изображение светящейся точки, находящейся перед фокусом собирающей линзы.



2. Постройте изображение предмета, полученное с помощью собирающей линзы. Предмет находится за фокусом. Каким получилось изображение?



3. Постройте изображение светящейся точки после прохождения системы линз.



**СР-47. Полная энергия. Энергия покоя.  
Связь массы и энергии**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Найдите энергию покоя пылинки массой 1 мг.
2. Во сколько раз уменьшается продольный размер тела при движении со скоростью  $0,6c$ ?
3. Во сколько раз увеличивается время жизни нестабильной частицы, если она движется со скоростью, составляющей 99 % скорости света?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Скорость частицы равна  $0,6c$ . Найдите её кинетическую энергию.
2. Мимо неподвижного наблюдателя движется стержень со скоростью  $0,6c$ . Наблюдатель регистрирует длину стержня 2 м. Какова длина стержня в системе координат, относительно которой стержень покоится?
3. При какой скорости электрона его релятивистская масса больше массы покоя в 2 раза?



**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**ВАРИАНТ № 1**

**A1.** Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $24^\circ$ . Угол между падающим лучом и зеркалом

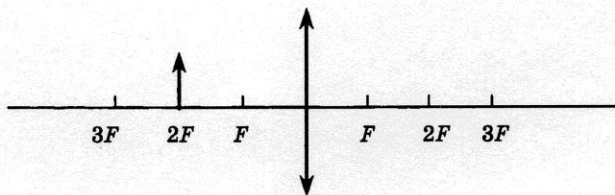
- 1)  $12^\circ$
- 2)  $102^\circ$
- 3)  $24^\circ$
- 4)  $66^\circ$

**A2.** Если расстояние от плоского зеркала до предмета равно 10 см, то расстояние от этого предмета до его изображения в зеркале равно

- 1) 5 см
- 2) 10 см
- 3) 20 см
- 4) 30 см

**A3.** Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, равном двойному фокусному расстоянию (см. рис.), то его изображение будет

- 1) действительным, перевёрнутым и увеличенным
- 2) действительным, прямым и увеличенным
- 3) мнимым, перевёрнутым и уменьшенным
- 4) действительным, перевёрнутым, равным по размеру предмету



**A4.** Какое оптическое явление объясняет радужную окраску крыльев стрекозы?

- 1) Дисперсия
- 2) Дифракция
- 3) Интерференция
- 4) Поляризация

<input checked="checked" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

**A5.** В основу специальной теории относительности были положены

- 1) эксперименты, доказывающие независимость скорости света от скорости движения источника и приёмника света
- 2) эксперименты по измерению скорости света в воде
- 3) представления о том, что свет является колебанием невидимого эфира
- 4) гипотезы о взаимосвязи массы и энергии, энергии и импульса

<input checked="checked" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

**B1.** К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена люминесцентная лампа длиной 2 м. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен круглый непрозрачный диск диаметром 2 м. Центр лампы и центр диска лежат на одной вертикали. Найдите максимальное расстояние между крайними точками полутени на полу.



**B2.** Расстояние от предмета до экрана, где получается четкое изображение предмета, 4 м. Изображения в 3 раза больше самого предмета. Найдите фокусное расстояние линзы.

<input checked="checked" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

**C1.** В дно водоёма глубиной 2 м вбита свая, на 50 см выступающая из воды. Найдите длину тени сваи на дне водоёма, если угол падения лучей  $30^\circ$ , показатель преломления воды 1,33.



**СР-49. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта**

**ВАРИАНТ № 1**

1. На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией 3 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля?
2. Найдите длину волны света, которым освещается поверхность металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию  $4,5 \cdot 10^{-20}$  Дж, а работа выхода электрона из металла  $7,5 \cdot 10^{-19}$  Дж.
3. Найдите максимальную скорость фотоэлектронов при освещении металла с работой выхода 4 эВ ультрафиолетовым излучением с частотой  $1,2 \cdot 10^{15}$  Гц. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Учтите: 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

**ВАРИАНТ № 2**

1. Энергия фотона, соответствующая красной границе фотоэффекта, для калия  $7,2 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на металл падает свет, энергия фотонов которого равна  $10^{-18}$  Дж.
2. До какого максимального потенциала зарядится цинковая пластина, если она будет облучаться монохроматическим светом длиной волны  $3,24 \cdot 10^{-7}$  м? Работа выхода электрона из цинка равна  $5,98 \cdot 10^{-19}$  Дж. Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
3. Работа выхода электронов для некоторого металла 3,375 эВ. Найдите скорость электронов, вылетающих с поверхности металла, при освещении его светом с частотой  $1,5 \cdot 10^{15}$  Гц. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Учтите: 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

**СР-53. Радиоактивность**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Какой заряд у  $\alpha$ -частиц?
2. Что представляет собой  $\gamma$ -излучение?
3. Элемент  ${}^A_ZX$  испытал  $\beta$ -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента  $Y$ ?

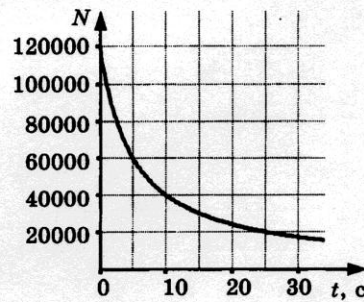
**ВАРИАНТ № 2**

1. Каким зарядом обладает  $\gamma$ -излучение?
2. Что представляет собой  $\beta$ -излучение?
3. Элемент  ${}^A_ZX$  испытал  $\alpha$ -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента  $Y$ ?

**СР-54. Закон радиоактивного распада**

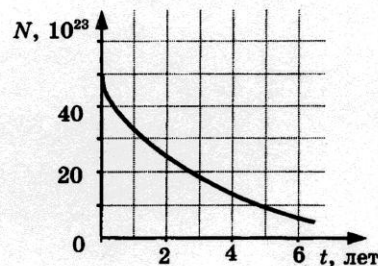
**ВАРИАНТ № 1**

1. В начальный момент времени было 2400 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 мин. Сколько ядер этого изотопа останется нераспавшимися через 10 мин?
2. Период полураспада стронция 29 лет. Через сколько лет произойдёт распад  $7/8$  от первоначального числа радиоактивных ядер?
3. На рисунке дан график зависимости числа  $N$  нераспавшихся ядер радиоактивного изотопа от времени. Через какой промежуток времени (в секундах) останется половина первоначального числа ядер?



**ВАРИАНТ № 2**

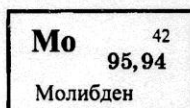
1. Период полураспада радия 1600 лет. Через какое время масса радиоактивного радия уменьшится в 4 раза?
2. Период полураспада изотопа ртути 20 мин. Если изначально масса этого изотопа равна 40 г, то сколько примерно его будет через 1 ч?
3. Дан график зависимости числа  $N$  нераспавшихся ядер натрия  ${}^{22}_{11}\text{Na}$  от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа натрия (в сутках)? (Считайте, что год состоит из 365 суток.)



**СР-55. Нуклонная модель ядра**

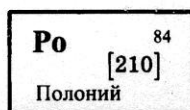
**ВАРИАНТ № 1**

1. Что можно узнать по порядковому номеру химического элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева?
2. Чему равно число нейтронов в ядре урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$  ?
3. По данным таблицы химических элементов Д.И. Менделеева определите число электронов в атоме молибдена.



**ВАРИАНТ № 2**

1. Как определить с помощью Периодической системы Д.И. Менделеева сумму протонов и нейтронов в ядре?
2. Чему равно число протонов в ядре урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$  ?
3. По данным таблицы химических элементов Д.И. Менделеева определите число нейтронов в ядре полония.



**СР-56. Энергия связи нуклонов в ядре.  
Ядерные силы**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Почему положительно заряженные протоны, входящие в состав ядра, не отталкиваются друг от друга?
2. Определите дефект масс ядра изотопа дейтерия  ${}^2_1\text{H}$  (тяжёлого водорода). Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра дейтерия 2,0141 а.е.м., 1 а.е.м. =  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг.
3. Определите энергию связи ядра бериллия  ${}^8_4\text{Be}$ . Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра бериллия 8,0053 а.е.м., 1 а.е.м. =  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг, а скорость света  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

**ВАРИАНТ № 2**

1. Почему ядра тяжёлых элементов нестабильны?
2. Определите дефект масс ядра гелия  ${}^4_2\text{He}$  ( $\alpha$ -частицы). Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра гелия 4,0026 а.е.м., 1 а.е.м. =  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг.
3. Определите энергию связи ядра лития  ${}^6_3\text{Li}$ . Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра лития 6,0151 а.е.м., 1 а.е.м. =  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг, а скорость света  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

**СР-57. Ядерные реакции.  
Цепная реакция деления ядер**

**ВАРИАНТ № 1**

1. В результате реакции синтеза дейтерия с ядром  ${}^X_Z$  образуется ядро бора и нейтрон в соответствии с реакцией:  ${}^2_1\text{H} + {}^X_Z \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$ . Каковы массовое число  $X$  и заряд  $Y$  (в единицах элементарного заряда) ядра, вступившего в реакцию с дейтерием?
2. Какая бомбардирующая частица  $X$  участвует в ядерной реакции  $X + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n}$ ?
3. Какие ядерные реакции используют на атомных электростанциях?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Какая бомбардирующая частица  $X$  участвует в ядерной реакции  $X + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n}$ ?
2. Какую роль играет вода в активной зоне реактора?
3. Какая частица  $X$  участвует в реакции  ${}^{25}_{12}\text{Mg} + X \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{22}_{11}\text{Na}$ ?



## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

## ВАРИАНТ № 1

**A1.** Внешний фотоэффект — это явление

- 1) почернения фотоэмульсии под действием света
- 2) вылета электронов с поверхности вещества под действием света
- 3) свечения некоторых веществ в темноте
- 4) излучения нагретого твердого тела

<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>

**A2.** Какой заряд имеет свет с частотой  $4,5 \cdot 10^{15}$  Гц?

- 1) 0 Кл
- 2)  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл
- 3)  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл
- 4)  $4,5 \cdot 10^{15}$  Кл

<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>

**A3.** Излучение лазера — это

- 1) тепловое излучение
- 2) вынужденное излучение
- 3) спонтанное (самопроизвольное) излучение
- 4) люминесценция

<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>

**A4.** Изотоп ксенона  $^{112}_{54}\text{Xe}$  после спонтанного  $\alpha$ -распада превратился в изотоп

- 1)  $^{108}_{52}\text{Te}$
- 2)  $^{110}_{50}\text{Sn}$
- 3)  $^{112}_{55}\text{Cs}$
- 4)  $^{113}_{54}\text{Xe}$

<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>

**A5.** Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра  $^{48}_{20}\text{Ca}$  ?

	$p$ — число протонов	$n$ — число нейтронов
1)	48	68
2)	48	20
3)	20	48
4)	20	28

<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>



**В1.** Сколько квантов содержится в 1 Дж излучения с длиной волны 0,5 мкм?

<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>А</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Б</b>	<input type="checkbox"/>
<b>В</b>	<input type="checkbox"/>

**В2.** Ядро атома претерпевает спонтанный  $\alpha$ -распад. Как изменяются перечисленные ниже характеристики атомного ядра при таком распаде?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) масса ядра	1) не изменяется
Б) заряд ядра	2) увеличивается
В) число протонов в ядре	3) уменьшается

А	Б	В



**С1.** При какой температуре газа средняя энергия теплового движения атомов одноатомного газа будет равна энергии электронов, выбиваемых из металлической пластинки с работой выхода  $A_{\text{вых}} = 2$  эВ при облучении монохроматическим светом с длиной волны 300 нм? Учтите:  $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ .

## V. Учебно-методический комплекс

### Учебник

№	Название учебника	класс	ФИО автора	Издательство	Год издания
1	Физика - 11	11	Мякишев Г.А., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.	Просвещение, Москва	2012

### Дополнительная литература

№	Название пособия	класс	ФИО автора	Издательство	Год издания
1	Задачник	10-11	Рымкевич А.П.	Дрофа, Москва	2014

### Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации

№	Название пособия	класс	ФИО автора	Издательство	Год издания
1	Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике	11	Громовцева О.И.	Экзамен, Москва	2013

### Интернет-ресурсы:

№	Адрес сайта
1	<a href="http://physica-vsem.narod.ru/">http://physica-vsem.narod.ru/</a>
2	<a href="http://potential.org.ru/">http://potential.org.ru/</a>
3	<a href="http://ufn.ru/ru/articles/">http://ufn.ru/ru/articles/</a>
4	<a href="http://nuclphys.sinp.msu.ru/persons/persons.htm">http://nuclphys.sinp.msu.ru/persons/persons.htm</a>