

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по предмету физика

Описание ценностных ориентиров содержания учебного предмета

В результате изучения физики на профильном уровне обучающийся должен: **знать/понимать**

\*смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчёта, материальная точка, вещество, взаимодействия, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная.

\*смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоёмкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, электроёмкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы.

\*смысл физических законов, принципов и постулатов: законы динамики Ньютона, принцип суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля- Ленца, закон электромагнитной индукции, закон отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада.

\*вклад российских и зарубежных учёных, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

## **уметь**

\*описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела, нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, броуновское движение, электризация тел при их контакте, взаимодействие проводников с током, действие магнитного поля на проводник с током, зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения, электромагнитная индукция, распространение электромагнитных волн, дисперсия, интерференция и дифракция света, излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры, фотоэффект, радиоактивность, основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения.

\*приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий, эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов, физическая теория даёт возможность объяснять явления природы и научные факты, физическая теория позволяет предсказывать ещё неизвестные явления и их особенности, при объяснении природных явлений используются физические модели, один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей, законы физики и физические теории имеют свои определённые границы применимости.

\* описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики.

\*применять полученные знания для решения физических задач.

\*определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле, продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.

\*измерять: скорость, ускорение свободного падения, массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоёмкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления

вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей.

\*приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике, 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, научно-популярных статьях, использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях(сети Интернета),

\*использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях.

\*использовать приобретённые 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,

анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды,

рационального природопользования и защиты окружающей среды,

определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

## Содержание учебного предмета.

### ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.

Электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, жидкостях, газах и вакууме. Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод. *Полупроводниковые приборы.*

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. *Электроизмерительные приборы.* Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. *Магнитные свойства вещества.*

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. *Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс.* Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. *Вихревое электрическое поле.* Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных излучений. *Принципы радиосвязи и телевидения.*

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. *Когерентность.* Дифракция света. Дифракционная решетка. *Поляризация света.* Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. *Разрешающая способность оптических приборов.*

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности.* Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. *Связь полной энергии с импульсом и массой тела.* Дефект массы и энергия связи.

**Наблюдение и описание** магнитного взаимодействия проводников с током, самоиндукции, электромагнитных колебаний, излучения и приема электромагнитных волн, отражения, преломления, дисперсии, интерференции, дифракции и поляризации света; **объяснение этих явлений**.

**Проведение измерений** параметров электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, емкости конденсатора, индуктивности катушки, показателя преломления вещества, длины световой волны; **выполнение экспериментальных исследований** законов электрических цепей постоянного и переменного тока, явлений отражения, преломления, интерференции, дифракции, дисперсии света.

**Практическое применение физических знаний в повседневной жизни** для сознательного соблюдения правил безопасного обращения с электробытовыми приборами.

**Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов:** мультиметра, полупроводникового диода, электромагнитного реле, динамика, микрофона, электродвигателя постоянного и переменного тока, электрогенератора, трансформатора, лупы, микроскопа, телескопа, спектрографа.

## **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г.Сто-летова. Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. *Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова.*

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.*

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. *Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Радиоактивность. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.*

**Наблюдение и описание** оптических спектров излучения и поглощения, фотоэффекта, радиоактивности; **объяснение этих явлений** на основе квантовых представлений о строении атома и атомного ядра.

**Проведение экспериментальных исследований** явления фотоэффекта, линейчатых спектров.

**Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов:** фотоэлемента, лазера, газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры.

## **СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ**

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. «Красное смещение» в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

**Наблюдение и описание** движения небесных тел.

**Календарно-тематическое планирование**

№	Название раздела. Тема урока.	Дата проведения	
		планируемая	фактическая
1	Инструктаж по ТБ. Источники тока. ЭДС.	2.09	
2	Закон Ома для участка цепи. Сверхпроводимость.	4.09	
3	Соединения проводников.	4.09	
4	Закон Ома для замкнутой цепи.	6.09	
5	Инструктаж по ТБ. Флр №1. Исследование смешанного соединения проводников.	6.09	
6	Инструктаж по ТБ. Флр №2. Изучение закона Ома для полной цепи.	9.09	
7	Расчёт электрической цепи.	11.09	
8	Расчёт электрической цепи.	11.09	
9	Расчёт электрической цепи.	13.09	
10	Расчёт электрической цепи.	13.09	
11	Расчёт электрической цепи.	16.09	
12	Закон Джоуля-Ленца.	18.09	
13	Передача электроэнергии от источника к потребителю.	18.09	
14	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.	20.09	
15	Измерение силы тока и напряжения.	20.09	
16	<b>Контрольная работа №1. Постоянный ток.</b>	23.09	
17	Магнитное взаимодействие.	25.09	
18	Магнитное поле электрического тока.	25.09	
19	Сила Ампера.	27.09	
20	Рамка с током в однородном магнитном поле.	27.09	
21	Сила Лоренца.	30.09	
22	Масс-спектрограф и циклотрон.	2.10	
23	Траектории заряженных частиц в магнитном поле.	2.10	
24	Взаимодействие электрических токов.	7.10	
25	Магнитный поток.	9.10	
26	Энергия магнитного поля тока.	9.10	
27	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.	14.10	

28	Контрольная работа №2. Магнитное поле.	16.10	
29	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	16.10	
30	Электромагнитная индукция.	18.10	
31	Способы получения индукционного тока.	18.10	
32	Инструктаж по ТБ.Флр №3. Изучение явления электромагнитной индукции.	21.10	
33	Использование электромагнитной индукции.	23.10	
34	Генерирование переменного электрического тока.	23.10	
35	Передача электроэнергии на расстояние.	25.10	
36	Контрольная работа №3. Электромагнитная индукция.	25.10	
37	Векторные диаграммы.	28.10	
38	Резистор в цепи переменного тока.	30.10	
39	Конденсатор в цепи переменного тока.	30.10	
40	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	5.11	
41	Колебательный контур.	6.11	
42	Колебательный контур.	7.11	
43	Примесный полупроводник.	10.11	
44	Полупроводниковый диод.	11.11	
45	Транзистор.	12.11	
46	Распространение электромагнитных волн.	13.11	
47	Энергия, переносимая электромагнитными волнами.	14.11	
48	Давление и импульс электромагнитных волн.	17.11	
49	Спектр электромагнитных волн.	18.11	
50	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи.	19.11	
51	Радиотелефонная связь, радиовещание.	20.11	
52	Контрольная работа №4 Электромагнитные колебания	21.11	
53	Принцип Гюйгенса.	24.11	
54	Отражение волн.	25.11	
55	Преломление волн.	26.11	
56	Дисперсия света.	27.11	
57	Построение изображений и хода лучей при преломлении света.	28.11	

58	Инструктаж по ТБ. Флр №4 Измерение показателя преломления стекла.	1.12	
59	Линзы.	2.12	
60	Собирающие линзы.	3.12	
61	Собирающие линзы.	4.12	
62	Рассеивающие линзы.	5.12	
63	Рассеивающие линзы.	8.12	
64	Человеческий глаз как оптическая система.	9.12	
65	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.	10.12	
66	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.	11.12	
67	Интерференция света.	12.12	
68	Интерференция света.	15.12	
69	Дифракция света.	16.12	
70	Дифракционная решётка.	17.12	
71	Инструктаж по ТБ Флр №5 Наблюдение интерференции и дифракции света.	18.12	
72	Инструктаж по ТБ Флр №6.Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.	19.12	
73	Контрольная работа №5.Оптика.	22.12	
74	Тепловое излучение.	23.12	
75	Фотоэффект.	24.12	
76	Фотоэффект.	25.12	
77	Корпускулярно-волновой дуализм.	26.12	
78	Волновые свойства частиц.	29.12	
79	Строение атома.	30.12	
80	Теория атома водорода.	31.12	
81	Поглощение и излучение света атомом.	15.01	
82	Лазер.	16.01	
83	Электрический разряд в газах.	19.01	
84	Инструктаж по ТБ Флр №7 Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания.	20.01	
85	Контрольная работа №6. Квантовая физика.	21.01	

86	Состав атомного ядра.	22.01	
87	Энергия связи нуклонов в ядре.	23.01	
88	Энергия связи нуклонов в ядре.	26.01	
89	Естественная радиоактивность.	27.01	
90	Закон радиоактивного распада.	28.01	
91	Искусственная радиоактивность.	29.01	
92	Ядерная энергетика.	30.01	
93	Термоядерный синтез.	2.02	
94	Ядерное оружие.	3.02	
95	Биологическое действие радиации.	4.02	
96	Классификация элементарных частиц.	5.02	
97	Классификация элементарных частиц.	6.02	
98	Лептоны как фундаментальные частицы.	9.02	
99	Классификация и структура адронов.	10.02	
100	Взаимодействие кварков.	11.02	
101	<a href="#">Инструктаж по ТБ Флр №8 Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций</a>	12.02	
102	Вселенная.	13.02	
103	Ранняя Вселенная.	16.02	
104	Эволюция звезд.	17.02	
105	Образование Солнечной системы.	18.02	
106	Эволюция Солнечной системы.	19.02	
107	Органическая жизнь во Вселенной.	20.02	
108	Повторение. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	24.02	
109	Повторение. Равномерное и равноускоренное движение	25.02	
110	Повторение. Периодическое движение материальной точки	26.02	
111	Повторение. Динамика материальной точки	27.02	
112	Повторение. Законы сохранения	2.03	
113	Повторение. Динамика периодического движения	3.03	

114	Повторение. Релятивистская механика	4.03	
115	Повторение. Молекулярная структура вещества	5.03	
116	Повторение. Молекулярно-кинетическая теория	6.03	
117	Повторение. Термодинамика	9.03	
118	Повторение. Жидкость и пар	10.03	
119	Повторение. Твёрдое тело	11.03	
120	Повторение. Механические и звуковые волны	12.03	
121	Повторение. Электромагнитное взаимодействие	13.03	
122	Повторение. Электромагнитное взаимодействие	16.03	
123	Повторение. Закон Ома	17.03	
124	Повторение. Тепловое действие тока	18.03	
125	Повторение. Силы в магнитном поле	19.03	
126	Повторение. Энергия магнитного поля	20.03	
127	Повторение. Электромагнетизм	23.03	
128	Повторение. Электрические цепи переменного тока	24.03	
129	Повторение. Излучение и приём электромагнитных волн	1.04	
130	Повторение. Отражение и преломление света	2.04	
131	Повторение. Оптические приборы	3.04	
132	Повторение. Волновая оптика	6.04	
133	Повторение. Квантовая теория	7.04	
134	Повторение. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.	8.04	
135	Контрольная работа №7	9.04	

136	Практическая работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля»	14.04	
137	Практическая работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля»	15.04.	
138	Практическая работа №2 «Регулирование силы тока реостатом»	16.04	
139	Практическая работа №2 «Регулирование силы тока реостатом»	17.04	
140	Практическая работа №3 «Измерение сопротивление проводника»	18.04	
141	Практическая работа №3 «Измерение сопротивление проводника»	21.04	
142	Практическая работа №4 «Электромагнитная индукция»	22.04	
143	Практическая работа №4 «Электромагнитной индукция»	23.04	
144	Практическая работа №5 «Сборка электромагнита»	24.04	
145	Практическая работа №5 «Сборка электромагнита»	25.04	
146	Практическая работа №6 «Изучение мощности и работы тока»	28.04	
147	Практическая работа №6 «Изучение мощности и работы тока»	29.04	
148	Практическая работа №7 «Определение оптической силы»	30.04	
149	Практическая работа №7 «Определение оптической силы»	3.05	
150	Практическая работа №8 «Измерение длины световой волны»	6.05	
151	Практическая работа №8 «Измерение длины световой волны»	7.05	
152	Практическая работа №9 «Получение изображения при помощи линзы»	8.05	
153	Практическая работа №9 «Получение изображения при помощи линзы»	10.05	
154	Практическая работа №10 «Изучение деления ядра атома урана»	11.05	
155	Практическая работа №10 «Изучение деления ядра атома урана»	12.05	
156- 170	Резервное время 14 часов.	13.05	

## Приложения

### Контрольная работа №1. Постоянный ток.

#### Вариант 1.

A1. При прохождении электрического тока в металлах перемещаются...

A2. Сколько электронов проходит за 1 нс через поперечное сечение проводника при силе тока 1 мА?

A3. Общее сопротивление участка цепи, которая состоит из двух параллельно включенных резисторов по  $4R$  и последовательного участка  $2R$ , равно...

A4. Три резистора, сопротивления которых  $8\text{ кОм}$ ,  $24\text{ кОм}$  и  $6\text{ кОм}$ , соединены параллельно. Их общее сопротивление равно...

A5. Сторонние силы совершили работу  $29\text{ Дж}$  при перемещении заряда  $2\text{ Кл}$  внутри источника. ЭДС источника равна...

A6. Две лампочки, рассчитанные на одно и то же напряжение, имеют мощности  $P_1=100\text{ Вт}$  и  $P_2=400\text{ Вт}$ . Отношение сопротивлений первого ко второму сопротивлению этих лампочек равно...

B1. При замыкании источника тока на внешнее сопротивление  $4\text{ Ом}$  сила тока в цепи  $0,3\text{ А}$ , а при замыкании на сопротивление  $7\text{ Ом}$  сила тока  $0,2\text{ А}$ . Найдите силу тока короткого замыкания этого источника.

B2. Когда параллельно конденсатору, соединённому с зажимами источника тока, подключили резистор сопротивлением  $12\text{ Ом}$ , напряжение на конденсаторе уменьшилось в  $1,1$  раза. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

C1. При поочерёдном подключении к вольтметру добавочных сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$  предел измерений вольтметра возрастает соответственно в  $n$  и  $m$  раз. Как изменится предел измерений вольтметра, если оба резистора соединить между собой параллельно и затем подключить к вольтметру последовательно?

---

### **Контрольная работа №1. Постоянный ток.**

#### **Вариант 2.**

A1. Сопротивление проводника зависит от...

A2. Сила тока, потребляемого лампой, равна 0,3 А. Какой заряд протечет через лампу за 10 минут?

A3. Общее сопротивление участка цепи, которая состоит из двух параллельно включенных резисторов по  $2R$  и последовательного участка  $4R$ , равно...

A4. ЭДС источника тока 10В. Когда источник замкнут на резистор, сила тока в цепи 5А. Найдите работу сторонних сил за 30с работы источника.

A5. На первой лампочке обозначено: 12В, 14,4Вт. На второй лампочке обозначено: 220В, 484 Вт. Отношение сопротивлений первой лампочки к сопротивлению второй лампочки равно...

A6. Елка освещена гирляндой из 18 одинаковых последовательно соединенных лампочек, включенных в сеть. Как изменится потребляемая гирляндой мощность, если число включенных лампочек уменьшить до 12?

В1. Электрическую лампу сопротивлением  $120 \text{ Ом}$ , рассчитанную на напряжение  $120\text{В}$ , надо питать от сети напряжением  $220\text{В}$ . Какой длины никелиновый проводник надо включить последовательно с лампой? Площадь поперечного сечения проводника  $0,84 \text{ мм}^2$ , удельное сопротивление никелина  $0,4 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$ .

В2. Определить силу тока короткого замыкания источника, если при поочерёдном замыкании этого источника на сопротивление  $2 \text{ и } 8 \text{ Ом}$  на них выделяется мощность  $32\text{Вт}$ .

С1. Если к гальванометру, используемому в качестве амперметра и рассчитанному на максимальную силу тока  $4\text{А}$ , присоединить шунт сопротивлением  $1 \text{ Ом}$ , то цена деления шкалы возрастает в  $10$  раз. Какое добавочное сопротивление необходимо присоединить к гальванометру, чтобы его можно было использовать как вольтметр, измеряющий напряжение до  $220 \text{ В}$ ?

---

## **Контрольная работа №2. Магнитное поле.**

### **Вариант 1.**

А1. В каком случае вокруг движущегося электрона возникает магнитное поле?

А2. Назовите точку магнитного поля, в которой индукция магнитного поля будет наименьшая.

А3. Проводник расположен в горизонтальной плоскости. По круговому проводнику течет ток против часовой стрелки. Определите направление вектора индукции магнитного поля в центре витка.

A4. С какой силой действует магнитное поле с индукцией  $0,01 \text{ Тл}$  на проводник длиной  $0,1 \text{ м}$ , по которому течет ток? Сила тока  $50 \text{ А}$ . Линии индукции поля и направление тока взаимно перпендикулярны.

A5. Электрическая цепь, состоящая из четырех прямолинейных горизонтальных проводников и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого направлен вертикально вниз (от нас). Куда направлена сила ампера, действующая на проводник, по которому течет ток сверху вниз?

A6. Электрон движется в вакууме со скоростью  $3000 \text{ км/с}$  в однородном магнитном поле, индукция которого  $0,1 \text{ Тл}$ . Чему равна сила Лоренца, действующая на электрон, если угол между направлением вектора скорости электрона и линиями магнитной индукции равен  $90^\circ$ ?

B1. Ион, заряд которого равен элементарному заряду движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B=0,6 \text{ Тл}$  в плоскости, перпендикулярной вектору  $\mathbf{B}$ . Радиус дуги, по которой движется ион, равен  $0,25 \text{ мм}$ . Чему равен импульс иона?

B2. Протон проходит ускоряющую разность потенциалов  $0,5 \text{ кВ}$ , влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $2 \text{ мТл}$  и движется по окружности. Определите радиус этой окружности.

C1. Металлический стержень массой  $1 \text{ г}$  и длиной  $20 \text{ см}$  подвешен горизонтально на двух невесомых нерастяжимых проводящих нитях длиной  $10 \text{ см}$  в однородном магнитном поле, направленном по вертикали. По проводнику пропущен короткий импульс тока продолжительностью  $10 \text{ мс}$  и силой тока  $1 \text{ А}$ . В результате стержень был отброшен в сторону так, что максимальный угол отклонения нитей подвеса от вертикали составил  $60^\circ$  градусов. Найдите модуль вектора индукции магнитного поля  $\mathbf{B}$ .

---

## Контрольная работа №2. Магнитное поле.

Вариант 2.

A1. В каком случае вокруг движущегося электрона возникает магнитное поле?

A2. Назовите точку магнитного поля, в которой индукция магнитного поля будет наибольшая.

A3. Проводник расположен в горизонтальной плоскости. По круговому проводнику течет ток по часовой стрелки. Определите направление вектора индукции магнитного поля в центре витка.

A4. С какой силой действует магнитное поле с индукцией  $0,9 \text{ Тл}$  на проводник длиной  $0,12 \text{ м}$ , по которому течет ток? Сила тока  $30 \text{ А}$ . Линии индукции поля и направление тока составляют угол в  $60$  градусов.

A5. Электрическая цепь, состоящая из четырех прямолинейных горизонтальных проводников и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого направлен вертикально вниз (от нас). Куда направлена сила ампера, действующая на проводник, по которому течет ток снизу вверх?

A6. Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одинаковыми скоростями. Отношение модуля силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля, к модулю силы, действующей на протон равно...

B1 Электрон со скоростью  $1000 \text{ км/с}$  влетает перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля с индукцией  $5 \text{ мкТл}$ . Определите радиус окружности, по которому будет двигаться электрон.

В2. Электрон проходит ускоряющую разность потенциалов 1кВ и влетает в однородное магнитное поле с индукцией 0,01 Тл под углом 30 градусов к силовым линиям. Определите радиус спирали, по которой будет двигаться электрон.

С1. Горизонтально расположенный проводник длиной 1м движется равноускоренно в вертикальном однородном магнитном поле, индукция которого равна 0,5Тл и направлена перпендикулярно проводнику и скорости его движения. К некоторому моменту времени проводник, начавший движение из состояния покоя, переместился на 1м. ЭДС индукции на концах проводника в этот момент равна 2В. Каково ускорение проводника?

---

### Контрольная работа №3. Электромагнитная индукция.

Вариант 1.

А1. Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1)Отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током. 2)взаимодействие двух проводников с током  
3)возникновение электрического тока в замкнутой катушке при изменении силы тока в другой катушке, находящейся рядом 4)возникновение силы, действующей на заряженную частицу.

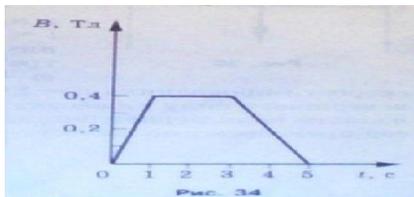


Рис. 34

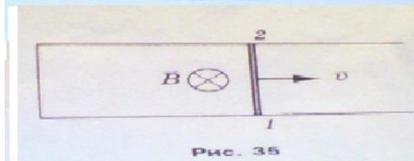


Рис. 35

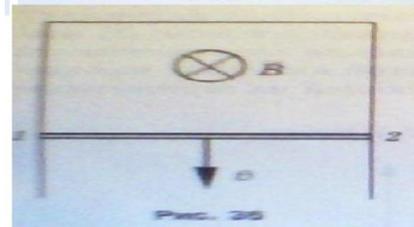


Рис. 36

А2. Какая физическая величина имеет единицу 1 вебер?

А3. За 5с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, увеличился от 3 до 8 Вб. Чему равна при этом ЭДС индукции в рамке?

A4. Магнитное поле, пронизывающее неподвижное кольцо, изменяется по закону, показанному на рисунке 34. На каком интервале времени сила тока в кольце равна нулю?

A5. Индуктивность витка проволоки равна  $2\text{ мГн}$ . При какой силе тока в витке магнитный поток через поверхность, ограниченную витком, равен  $12\text{ мВб}$ ?

A6. Два рельса замкнуты на левом конце проводником. Рельсы расположены в однородном магнитном поле, индукция которого  $B$ . По рельсам со скоростью перемещают перемычку, имеющую с рельсами надежный контакт в точках 1 и 2. Как направлен индукционный ток и в какой из точек потенциал больше?

B1. Квадратная рамка со стороной  $0,5\text{ м}$  находится в однородном магнитном поле, направленном перпендикулярно плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно убывает от  $0,4\text{ Тл}$  до нуля в течение  $0,1\text{ с}$ . Какую работу совершает за это время вихревое электрическое поле в рамке, если её сопротивление равно  $0,5\text{ Ом}$ ?

B2. Проволочное кольцо радиусом  $10\text{ см}$  лежит на столе. Какой заряд пройдет по кольцу, если его повернуть с одной стороны на другую? Сопротивление кольца  $2\text{ Ом}$ , вертикальная составляющая магнитного поля Земли равна  $50\text{ мкТл}$ .

C1. Два вертикальных рельса, находящиеся в магнитном поле с индукцией  $B$  на расстоянии  $1\text{ м}$  друг от друга, соединены сверху проводником. Вдоль них скользит вниз без трения горизонтальный проводник 1-2 массой  $0,1\text{ кг}$  и сопротивлением  $0,01\text{ Ом}$ . При скорости проводника  $1\text{ м/с}$  действующая на него сила Ампера уравнивает силу тяжести. Какова индукция  $B$ ? (Линии индукции магнитного поля перпендикулярны плоскости рельсов, сопротивление рельсов пренебрежимо мало).

---

## Контрольная работа №3 Электромагнитная индукция.

Вариант 2.

A1. Чтобы объяснить появление электрического тока в катушке к которой поднесли магнит, Фарадей высказал гипотезу, что

1) переменное магнитное поле порождает электрический ток в замкнутом контуре 2) существует минимальный электрический заряд 3) в катушке возникают электрические заряды 4) магнитные силовые линии магнита двигают электроны на катушке.

A2. Ток самоиндукции направлен (рис.37) направлен...

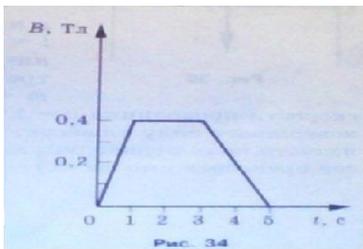


Рис. 34

A3. Чему равен магнитный поток через контур площадью  $10 \text{ см}^2$  в однородном магнитном поле с индукцией  $2 \text{ Тл}$ , если угол между вектором индукции и нормалью к плоскости контура равен  $30^\circ$  градусов?

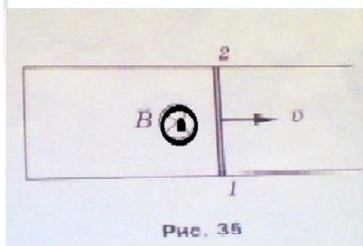


Рис. 35

A4. Магнитное поле, пронизывающее неподвижное кольцо, изменяется по закону, показанному на рисунке 38. На каком интервале времени сила тока через кольцо максимальна?

A5. Самолет летит горизонтально со скоростью  $250 \text{ м/с}$  в области, где магнитное поле Земли почти вертикально и его индукция равна  $50 \text{ мкТл}$ . Между крайними точками крыльев, расстояние

между которыми  $80 \text{ м}$ , индуцируется разность потенциалов...

А6. Два рельса замкнуты на левом конце проводником (рис.39, вид сверху). Рельсы расположены в однородном магнитном поле, индукция которого  $B$ . По рельсам со скоростью перемещают перемычку, имеющую с рельсами надежный контакт в точках 1 и 2. Как направлен индукционный ток и в какой из точек потенциал больше?

В1. Участок проводника длиной 19 см расположен в магнитном поле перпендикулярно линиям индукции. Сила тока в проводнике 10 А. При перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы Ампера она совершила работу 4 мДж. Какова индукция магнитного поля?

В2. Виток площадью 50 см<sup>2</sup>, находящийся в изменяющемся однородном магнитном поле, замкнут на конденсатор емкостью 20 мкФ. Линии магнитной индукции перпендикулярны плоскости витка. Определите скорость изменения магнитной индукции поля, если заряд конденсатора равен 1 нКл.

С1. Металлический стержень массой 1 г скатывается по двум параллельным рельсам, расположенным на расстоянии 10 см друг от друга на наклонной плоскости, образующей угол 30 градусов с горизонтом. Верхние концы рельсов замкнуты на резистор сопротивлением 1 Ом. Чему равна индукция магнитного поля, перпендикулярного наклонной плоскости, если стержень скатывается вниз с постоянной скоростью 1 м/с, оставаясь всё время горизонтальным? Трение не учитывать.

---

#### **Контрольная работа №4. Электромагнитные колебания. Волны.**

Вариант 1.

A1. Частота колебаний колебательного контура  $50\text{кГц}$ . Во сколько раз надо уменьшить ёмкость конденсатора, чтобы частота контура стала равна  $70\text{Гц}$ ?

A2. Какова длина электромагнитной волны, на которую настроен колебательный контур ёмкостью  $2\text{мкФ}$  и индуктивностью  $0,2\text{ Гн}$ ?

A3. Гребни волн ударяются о нефтяную платформу, расположенную в открытом море, каждые  $3\text{с}$ . Расстояние между последовательными гребнями волн составляет  $9\text{м}$ . Определите скорость волн.

A4. Волна распространяется вдоль оси  $Ox$ . Расстояние между двумя точками, фаза колебания которых отличается на  $\pi$ , равна  $4\text{м}$ . Длина волны равна ...

A5. Действующее значение напряжения на концах первичной обмотки трансформатора  $127\text{В}$ , а действующее значение силы тока в ней  $-1\text{А}$ . Действующее значение напряжения на концах вторичной обмотки  $12,7\text{В}$ , а действующее значение силы тока в ней  $-8\text{А}$ . каков КПД трансформатора?

A6. Согласно теории Максвелла , электромагнитные волны излучаются 1) только при равномерном и прямолинейном движении заряда 2) только при гармонических колебаниях заряда 3) только при равномерном движении заряда по окружности 4) при любом неравномерном движении заряда

B1. Максимальный заряд на обкладках конденсатора колебательного контура равен  $5\text{мкКл}$ , максимальный ток через катушку равен  $0,5\text{А}$ . Определите индуктивность катушки, если ёмкость конденсатора  $0,2\text{Ф}$ .

B2. Какова была собственная частота колебательного контура, если после увеличения расстояния между пластинами плоского конденсатора в четыре раза собственная частота контура стала равна  $70\text{кГц}$ ?

C1. Амплитуда колебаний силы тока в идеальном колебательном контуре равна  $5\text{ мА}$ , а амплитуда напряжения на конденсаторе  $2\text{ В}$ . В некоторый момент времени напряжение на конденсаторе равно  $1,2\text{ В}$ . Найдите силу тока в контуре в этот момент.

#### **Контрольная работа №4. Электромагнитные колебания. Волны.**

Вариант 2.

A1. Частота колебательно контура  $60\text{ кГц}$ . На сколько килогерц уменьшится частота контура, если его индуктивность увеличить в  $2,25$  раза?

A2. Длина электромагнитной волны частотой  $4\text{ МГц}$  равна...

A3. Мимо рыбака, сидящего на пристани, прошло 5 гребней волны за  $5\text{ с}$ . Каков период колебаний поплавок на волнах?

A4. По участку цепи с некоторым сопротивлением течет переменный ток. Как изменится мощность переменного тока на этом участке цепи, если и действующее значение силы тока, и сопротивление увеличить в  $2$  раза?

A5. Сила тока в первичной обмотке трансформатора равна  $2\text{ А}$ , напряжение на её зажимах  $220\text{ В}$ . Напряжение на зажимах вторичной обмотки  $22\text{ В}$ . КПД трансформатора равен  $0,9$ . Определите силу тока во вторичной обмотке.

A6. Рамка равномерно вращается в однородном магнитном поле, вектор индукции которого перпендикулярен оси вращения рамки. Магнитный поток через площадь, ограниченную рамкой, максимален в момент, когда...

B1. Емкость конденсатора колебательного контура  $15\text{ пФ}$ , индуктивность катушки  $0,15\text{ Гн}$ . Определите максимальный заряд на обкладках конденсатора, если максимальный ток через катушку равен  $0,6\text{ А}$ .

В2. Длина линии электропередач 50 км. Циклическая частота изменения напряжения  $300\text{ рад/с}$ . Найдите разность фаз напряжения в начале и в конце линии.

С1. Каков период электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если амплитуда силы тока  $10\text{ мА}$ , а амплитуда электрического заряда на пластинах конденсатора  $1\text{ мкКл}$ ?

---

### **Контрольная работа №5. Оптика.**

Вариант 1.

А1. Высота Солнца над горизонтом  $45$  градусов. Какова длина тени человек ростом  $1,72\text{ м}$ ?

А2. Человек видит свое изображение в плоском зеркале. На какое минимальное расстояние нужно передвинуть зеркало, чтобы изображение сместилось на  $2\text{ м}$  относительно своего прежнего положения?

А3. Определите скорость света в среде, если при переходе света из вакуума в данную среду синус угла падения равен  $0,8$ , а синус угла преломления равен  $0,6$ .

А4. Предмет расположен на расстоянии  $0,3\text{ м}$  от линзы. На экране, находящемся на расстоянии  $0,6\text{ м}$  от линзы по другую сторону от нее, получается четкое изображение предмета. Определите оптическую силу линзы.

А5. Изображение светящейся точки в рассеивающей линзе находится в два раза ближе к линзе, чем сама точка. Найдите расстояние от светящейся точки до линзы. Фокусное расстояние линзы  $20\text{ см}$ .

А6. Разложение призмой белого света в спектр обусловлено...

В1. Предмет высотой 6см расположен на расстоянии 30см от оптического центра тонкой собирающей линзы (оптическая сила 5дптр) перпендикулярно ее оптической оси. Найдите высоту в см изображения предмета.

В2. На поверхность стеклянной пластинки с показателем преломления  $n_1$  нанесена пленка толщиной 200нм. На пленку по нормали к ней падает свет (длина волны 600нм). При каком показателе преломления пленки  $n_2$  она будет максимально отражающей?

С1. На оси ОХ в точке  $x=10$ см находится оптический центр тонкой рассеивающей линзы (фокус равен  $-10$ см), а в точке  $x=25$ см - тонкой собирающей линзы. Главные оптические оси обеих линз совпадают с осью ОХ. Свет от точечного источника, расположенного в точке  $x=0$ , пройдя данную систему, распространяется параллельным пучком. Найдите фокусное расстояние линзы для второй линзы.

---

### **Контрольная работа №5. Оптика.**

Вариант 2.

А1. Чему равен показатель преломления прозрачной среды, если скорость света в этой среде 125000км/с?

А2. Когда высота Солнца над горизонтом составляет 30 градусов, столб отбрасывает тень длиной 6м. Чему равна высота столба?

А3. Определите показатель преломления вещества, граничащего с вакуумом, если синус предельного угла полного отражения равен 0,4.

А4. Точка находится на главной оптической оси собирающей линзы на расстоянии 0,3м от линзы. Чему равно расстояние от линзы до изображения, если фокусное расстояние линзы 0,9м?

А5. Каково фокусное расстояние рассеивающей линзы, если расстояние от предмета до линзы 7м, а расстояние от линзы до изображения 2м?

А6. Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным взглядом. На сетчатке изображение предмета получается...

В1. Предмет находился на расстоянии 0,12м от линзы с фокусным расстоянием 0,08м. затем его передвинули на 0,06м ближе к линзе. На какое расстояние сместилось изображение?

В2. Два полупрозрачных зеркала расположены параллельно друг другу. На них перпендикулярно плоскости зеркал падает световая волна частотой  $6 \cdot 10^{14}$  Гц . Чему должно быть равно минимальное расстояние между зеркалами, чтобы для проходящих лучей наблюдался первый максимум интерференции?

С1. В дно водоема глубиной 3м вертикально вбита свая, скрытая под водой. Высота сваи 2м. Свая отбрасывает на дно водоёма тень длиной 0,75 м. Определите угол падения солнечных лучей на поверхность воды. Показатель преломления воды равен  $4/3$ .

---

### **Контрольная работа №6. Квантовая физика.**

Вариант 1.

А1. При исследовании фотоэффекта Столетов выяснил, что 1) атом состоит из ядра и окружающих его электронов 2) атом может поглощать свет только определенных частот 3) сила фототока насыщения прямо пропорциональна интенсивности падающего света 4) фототок возникает при частотах падающего света, меньших некоторого значения.

А2. Определите длину световой волны, энергия кванта которой равна  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж

A3. На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна  $8\text{эВ}$ . При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией  $3\text{эВ}$ . Какова работа выхода электронов из никеля?

A4. Чему равно зарядовое число гамма-кванта?

A5. Какая доля радиоактивных атомов остается через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

A6. Какое ядро получится после трех последовательных альфа-распадов из ядра атома тория?  $Z=90$ ,  $A=234$

B1. В сосуде находится разряженный атомарный водород. Атом водорода в основном состоянии ( $E=-13,6\text{эВ}$ ) поглощает фотон и ионизируется. Электрон, вылетевший из атома в результате ионизации, движется вдали от ядра со скоростью  $1000\text{км/с}$ . Какова частота поглощенного фотона? Энергией теплового движения атомов водорода можно пренебречь.

B2. Детектор полностью поглощает падающий на него свет с длиной волны  $500\text{нм}$ . За время  $3\text{с}$  он поглощает  $500\,000$  фотонов. Какова поглощаемая детектором мощность?

C1. Препарат активностью  $1,7 \cdot 10^{11}$  частиц в секунду помещен в медный контейнер массой  $0,5\text{кг}$ . На сколько повысится температура контейнера за  $1\text{час}$ , если известно, что данное радиоактивное вещество испускает альфа-частицы с энергией  $5,3\text{ МэВ}$ ? Считайте, что энергия всех альфа-частиц полностью переходит во внутреннюю энергию контейнера. Теплоемкостью препарата и теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.

---

## Контрольная работа №6. Квантовая физика

Вариант 2.

A1. В опытах Резерфорда по рассеянию альфа-частиц при их прохождении через золотую фольгу было обнаружено, что только одна из примерно 8000 частиц отклоняется на угол, больший 90 градусов. Какое объяснение дал Резерфорд этому экспериментальному факту. 1) Масса альфа-частицы в несколько тысяч раз меньше массы ядра атома золота 2) скорость альфа-частиц в тысячи раз меньше скорости электронов в атоме 3) площадь сечения ядра на несколько порядков меньше площади сечения атома 4) подавляющее большинство альфа-частиц поглощается фольгой

A2. Металлическую пластину освещают светом с энергией фотонов 6,2эВ. Работа выхода для металла, из которого сделана пластина, равна 2,5эВ. Какова максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?

A3. Энергия фотона. Поглощаемого фотокатодом, равна 5эВ. Работа выхода электрона из материала фотокатода равна 2эВ. Чему равен задерживающей потенциал, при котором прекратится фототок?

A4. Радиоактивный изотоп полония  $\text{Po}(Z=84, A=213)$  превращается в стабильное ядро полония  $\text{Po}(Z=84, A=209)$  в результате ряда радиоактивных распадов...

A5. Период полураспада ядер атомов некоторого вещества составляет 17с. Что это значит?

A6. Атом испустил фотон с энергией  $6 \cdot 10^{-19}$  Дж. Чему равно изменение импульса атома?

B1. Сколько спектральных линий может содержать спектр излучения атома водорода, находящегося в четвертом возбужденном состоянии?(Основное состояние считать первым)

B2. Фотокатод облучают светом с длиной волны 300нм. Красная граница фотоэффекта равна 450нм. Какое напряжение нужно создать между анодом и катодом, чтобы фототок прекратился?

C1. В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластинка облучалась светом с длиной волны 350 нм и 540 нм соответственно. В этих опытах максимальные скорости фотоэлектронов отличались в 2 раза (первого ко второму). Какова работа выхода с поверхности металла?

---