

Лицей ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

Плетнёв А.Э.

**Методическое  
пособие**

**ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
К ВЫПУСКНОМУ  
ЭКЗАМЕНУ  
ПО ФИЗИКЕ  
за курс средней школы  
повышенный уровень**



Могилёв 2007

## **Рецензент:**

**Плетнёв А.Э. Методическое пособие для подготовки к выпускному экзамену по физике за курс средней школы (повышенный уровень)**

Данное пособие содержит:

- **примерные планы ответов на вопросы билетов выпускного экзамена по физике за курс средней школы,**
- **подборку примеров решения задач и задачи для самостоятельного решения из наиболее распространённых и доступных для выпускников задачников по физике,**
- **примерные алгоритмы для выполнения экспериментальной части билетов,**
- **обучающие блок-схемы, поэтапное САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ заполнение которых, позволяет систематизировать знания по физике.**

Рекомендуется учащимся старших классов средних школ, лицеев, выпускных курсов средних специальных учебных заведений для подготовки к выпускным экзаменам и централизованному тестированию.

## **Рекомендовано:**

Методическим советом

лица ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

## РАСПИСАНИЕ ВЫПУСКНЫХ ЭКЗАМЕНОВ

консультация \_\_\_\_\_  
экзамен \_\_\_\_\_

консультация \_\_\_\_\_  
экзамен \_\_\_\_\_

консультация \_\_\_\_\_  
экзамен \_\_\_\_\_

## ГРАФИК ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

---

---

---

---

---

Нц н у Х А,  
Нц н е р А!

## ИНСТРУКЦИЯ

### Что это за экзамен такой?

Выпускной экзамен по физике содержит 28 билетов по три задания в каждом: теоретический вопрос, задача и экспериментальное задание. В ведомость выставляется отметка, как среднее арифметическое отметок, выставленных за выполнение каждого элемента экзаменационного билета. В случае спорной оценки, могут учитываться четвертные оценки, полученные в течение учебного года.

Подготовка к такому серьезному экзамену требует много времени и сил, поэтому должна быть непрерывной в течение всего учебного года.

Обычно, в большом потоке изученной информации сложно навести порядок. Данное пособие предназначено для самостоятельной систематизации знаний учащихся по физике.

### Что делать?

1. Посчитать количество месяцев, недель, дней и часов, оставшихся до экзамена.
2. 2/3 этого времени отвести для изучения вопросов билетов.
3. Оставшуюся 1/3 времени оставить для «второго круга» повторения.
4. Составить план работы.

### Как работать с пособием?

Данное пособие содержит:

- ссылки на соответствующие параграфы учебников и примерные планы ответов на вопросы билетов, которые можно корректировать самостоятельно или с помощью учителя;
- подборку примеров решения задач и задачи для самостоятельного решения из наиболее распространённых и доступных для выпускников задачников по физике (число в квадратных скобках – номер источника в списке литературы);
- примерные алгоритмы для выполнения экспериментальной части билетов, со ссылками на лабораторные работы в учебниках;
- обучающие блок-схемы, которые необходимо поэтапно САМОСТОЯТЕЛЬНО заполнять формулами, графиками и т.д. при решении задач, изучении и повторении материала. Если Вы не согласны со структурой или не достаточно места, используйте страницы «Для заметок». Заполнение производится острым карандашом.

По мере повторения используйте соответствующие пометки, как в самом тексте пособия, так и в «ТАБЛИЦЕ РЕГИСТРАЦИИ ИЗУЧЕННЫХ ВОПРОСОВ»:

- + – информация по этому вопросу у меня есть;
- ? – не понятно;
- # – прочтено и понятно;
- !!! – вопрос изучен полностью;
- Б – билет изучен полностью.

После сдачи выпускного экзамена пособие не выбрасывайте, ведь скоро начнутся ЦТ и вступительные экзамены.

**БИЛЕТЫ ВЫПУСКНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИКЕ  
ЗА КУРС СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ  
ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ**

№	Содержание задания	Примерный план ответа, источники информации
<b>Билет № 1</b>		
1.	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	Определение ИСО; формулировка первого закона Ньютона; явление инерции; примеры, подтверждающие первый закон Ньютона.
2.	Задача по теме: «Работа и мощность постоянного электрического тока. Закон Джоуля — Ленца».	[4] § 17 [5] примеры: 582, 583, 590, 599; задачи: 619, 620, 634, 653, 668, 633 [6] 812, 814, 820, 818, 821, 811
3.	Экспериментальное задание: «Определение оптической силы рассеивающей линзы с помощью собирающей линзы».	Оборудование: линзы ( $F_{\text{соб}} > F_{\text{рас}}$ ), экран, линейка. Порядок выполнения: установить собирающую линзу, и экран вдоль прямой, получить чёткое изображение окна и измерить $F_{\text{соб}}$ , посчитать $D_{\text{соб}}$ . Вплотную к собирающей линзе расположить рассеивающую. Перемещая систему линз получить изображение и измерить $F_{\text{сист}}$ , посчитать $D_{\text{сист}}$ ; $D_{\text{рас}} = D_{\text{сист}} - D_{\text{соб}}$ .
<b>Билет № 2</b>		
1.	Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип относительности в механике.	Понятие инертности; определение массы; методы измерения; эквивалентность инертной и гравитационной масс; определение, измерение, сложение сил; формулировка и математическая запись второго закона Ньютона; опыты, подтверждающие закон; применение и границы применимости; принцип относительности в классической и релятивистской механике.
2.	Задача по теме: «Отражение и преломление света».	[4] § 26-27 [5] примеры: 818, 819, 820; задачи: 826, 834, 838, 842, 845 [6] 1088, 1091, 1093, 1104,

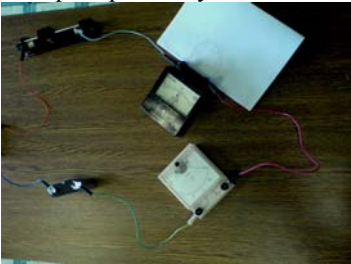
**СОДЕРЖАНИЕ**

ИНСТРУКЦИЯ .....	2
БИЛЕТЫ ВЫПУСКНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИКЕ.....	3
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ КОНСТАНТЫ.....	22
ПРИСТАВКИ .....	23
ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗУЧЕННЫХ ВОПРОСОВ .....	24
БЛОК-СХЕМЫ .....	25
ЛИТЕРАТУРА .....	31



## ЛИТЕРАТУРА

1. Физика: учебное пособие для 9 класса общеобразоват. шк. с рус. яз. обучения/ Исаченкова Л.А., Жолнеревич И.И., Медведь И.Н. -Мн.: Нар. асвета, 2000.- 214 с.: ил
2. Физика: учебное пособие для 10 класса общеобразоват. шк. с рус. яз. обучения/ В.В. Жилко, А.В. Лавриненко, Л.Г. Маркович.-Мн.: Нар. асвета, 2001.- 319 с.: ил
3. Физика: учебное пособие для 11 класса общеобразоват. шк. с рус. яз. обучения/ В.В.Жилко, А.В.Лавриненко, Л.Г. Маркович.-Мн.: Нар. асвета, 2002.- 382 с.: ил.
4. Физика: Пособие для подготовки к экзамену и централизованному тестированию/ С.Н.Капельян, В.А.Малашонок. – Мн.: Аверсэв, 2004. – 416с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся)
5. Решение задач по физике: учеб. пособие/ Н.Е.Савченко. – 4-е изд., испр. –Мн.: Выш.шк., 2002.-479с.:ил.
6. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике для 8-10 классов средней школы. – 10-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 1986. -191 с., ил.
7. Киреев В.А. Примерные планы ответов на экзаменационные билеты по физике. Могилевский областной лицей №5, Быхов, 2006 г.
8. Дорофейчик В.В. Рекомендации к экспериментальным заданиям экзаменационных билетов по физике для выпускников XI (XII) классов учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования, в 2005/2006 учебном году.- №2(49), 2006г.
9. Справочная литература.

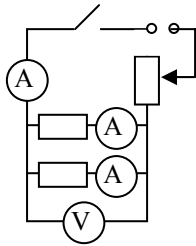
3.	<p>Экспериментальное задание: «Расчет и измерение силы тока амперметром с шунтом».</p> 	<p>1106</p> <p>Оборудование: школьный миллиамперметр, рассчитанный на <math>I_a=5\text{мА}</math>, лабораторный амперметр, реостат (6 Ом), источник тока, ключ, мультиметр, штангенциркуль, медная проволока (диаметр 0,5-0,7 мм), соединительные провода, измерительная лента.</p> <p>Порядок выполнения: измерить сопротивление миллиамперметра <math>R_a</math> (мультиметром). Рассчитать сопротивление шунта:</p> $R_{ш} = \frac{R_a I_a}{I - I_a}, \quad \text{где}$ <p><math>I=1\text{А}</math> - измеряемый ток. Измерить диаметр проволоки и рассчитать площадь сечения. Т.к. <math>R_{ш} = \frac{\rho l}{S}</math>, рассчитать длину проволоки шунта, где <math>\rho = 1.7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}</math> – удельное сопротивление меди. Параллельно миллиамперметру подключить изготовленный шунт. Подключить к источнику реостат, зашунтированный миллиамперметр, контрольный амперметр. Замкнуть ключ, перемещая движок реостата, установить ток в 1 А и сравнить показания амперметров.</p>
<b>Билет № 3</b>		
1.	<p>Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.</p>	<p>Формулировка закона всемирного тяготения, объяснение пропорциональностей <math>F \sim m</math>, <math>F \propto \frac{1}{r^2}</math>, измерение гравитационной постоянной, проявления всемирного тяготения, сила тяжести и вес тела, вывод соотношения <math>P=m(g \pm a)</math>, физический смысл невесомости, законы физики в не-</p>



3.	<p>Лабораторная работа «Определение фокусных расстояний линз».</p> 	<p>Оборудование: собирающая линза, экран, линейка.</p> <p>Порядок выполнения: установить линзу и экран вдоль прямой, получить чёткое изображение окна. Измерить <math>F</math> (расстояние между линзой и экраном), определить</p> $D = \frac{1}{F}.$
<b>Билет № 5</b>		
1.	<p>Импульс тела и импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.</p>	<p>Импульс тела и импульс силы. Закон сохранения импульса (вывод, формулировка, опыты, подтверждающие закон; условия применимости закона). Реактивное движение, устройство и действие ракеты, космонавтика.</p>
2.	<p>Задача по теме: «Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции».</p>	<p>[4] § 12                  [5] примеры: 492, 493, 495, 496, 509, 512; задачи: 526, 529, 535, 550, 561, 562                  [6] 701, 703, 706, 690, 700, 704</p>
3.	<p>Экспериментальное задание: «Определение массы водяных паров в классной комнате».</p> 	<p>Оборудование: психрометр, метровая линейка.</p> <p>Порядок выполнения:</p> <p><u>1 способ</u>: по психрометру определить влажность; используя таблицу «Плотность насыщенного водяного пара при различных температурах», определить плотность водяного пара в комнате (<math>\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%</math>); определить объём комнаты (<math>V = l \cdot S \cdot h</math>), определить массу <math>m = \rho \cdot V</math>.</p> <p><u>2 способ</u>: используя таблицу «Давление насыщенного водяного пара при различных температурах», определить давление водяного пара в комнате (<math>\varphi = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%</math>); определить</p>

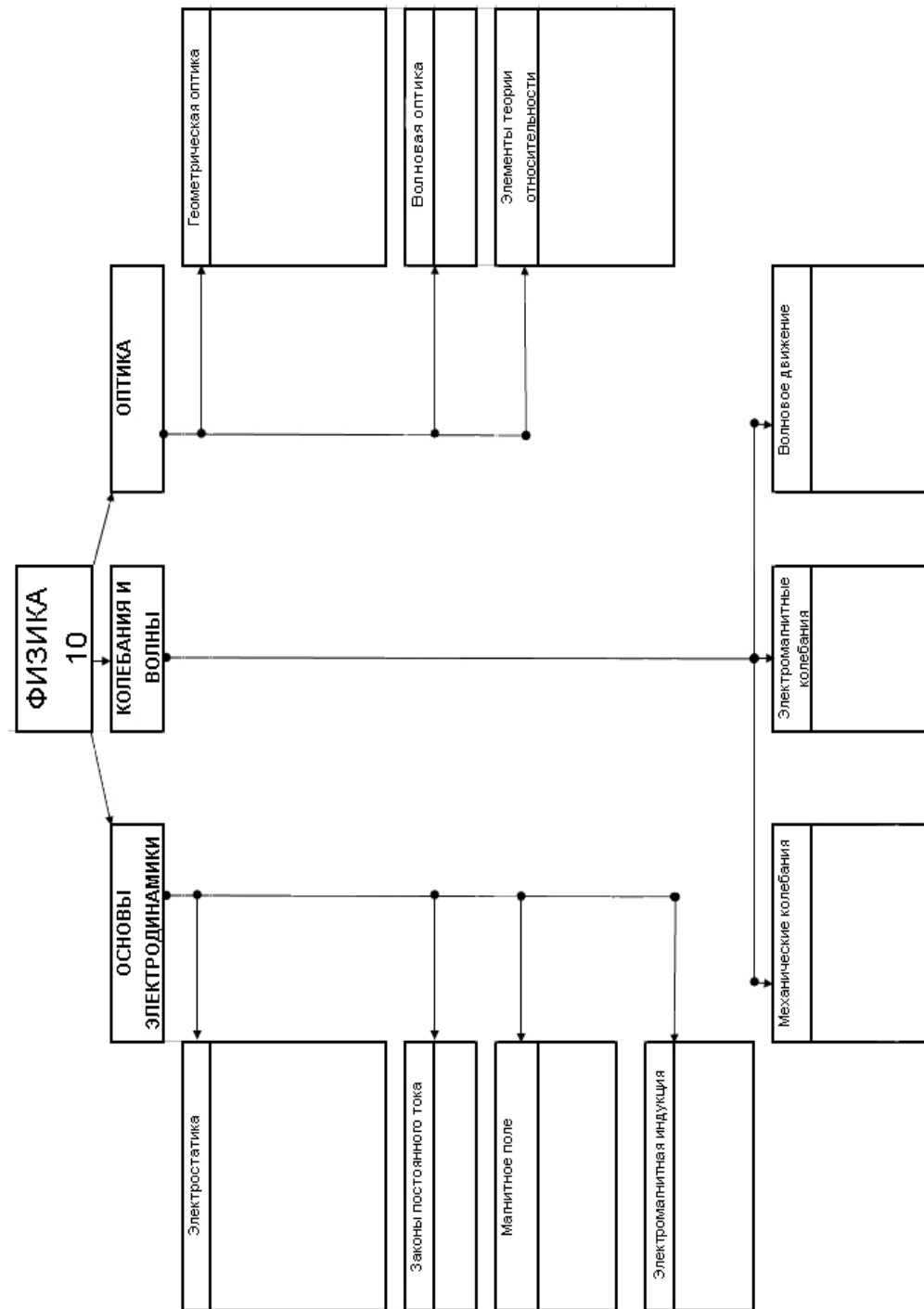
		<p>объём комнаты (<math>V = l \cdot S \cdot h</math>), определить массу из уравнения Клапейрона- Менделеева</p> $(PV = \frac{m}{M}RT)$
--	--	--

**Билет № 6**


1.	Деформации. Сила упругости. Закон Гука.	Деформации, виды деформаций. Сила упругости, относительное и абсолютное удлинение, напряжение. Закон Гука (формулировка, математическая запись, опытная проверка, условия применимости закона, применение); диаграмма растяжений, пределы упругости и прочности.
2.	Задача по теме: «Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы».	<p>[4] § 28          [5] примеры: 848, 852, 854, 856, 858; задачи: 865, 867, 874, 880, 881, 895, 891          [6] 1122, 1125, 1128, 1134, 1135, 1144</p>
3.	<p>Экспериментальное задание: «Проверка закономерностей параллельного соединения проводников».</p> 	<p>Оборудование: источник тока, два резистора (<math>2 \text{ Ом}</math> и <math>4 \text{ Ом}</math>), вольтметр, три амперметра, реостат (<math>6 \text{ Ом}</math>), ключ, соединительные провода.</p> <p>Порядок выполнения: Собрать цепь, снять показания приборов и проверить закономерности: <math>I = I_1 + I_2</math> и пр. Вычислить сопротивление по закону Ома для участка цепи (<math>I = \frac{U}{R}</math>) и сравнить с рассчитанным по формуле.</p>

**Билет № 7**

1.	Электрическое поле. Закон Кулона. Силовые линии электростатического поля.	Понятие электрического поля, свойства, характеристики (напряжённость и потенциал); принцип суперпозиции полей, силовые линии; формулировка и математическая запись закона Кулона; опыты, подтверждающие закон, границы применимости закона.
----	---	---

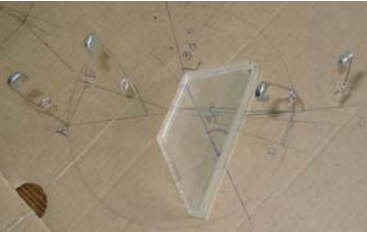




2.	Задача по теме: «Трение. Сила трения».	[4] § 4 [5] примеры: 89, 90, 91, 92, 93, 95, 99, 100; задачи: 146, 144, 130, 118, 117 [6] 173, 174, 243, 239, 175, 177
3.	<p>Лабораторная работа «Проверка закона Шарля».</p> 	<p>Оборудование: узкая стеклянная трубка, запаянная с одного конца, цилиндрический сосуд, с горячей водой, сосуд с водой комнатной температуры, пластилин, линейка, штатив, термометр.</p> <p>Порядок выполнения: для проверки соотношения <math>\frac{T_1}{T_2} = \frac{l_1}{l_2}</math> (<math>p=const</math>), необходимо поместить трубку длиной <math>l_1</math> в горячую воду открытым концом вверх, измерить температуру <math>T_1</math>, залепить пластилином (заткнуть большим пальцем) отверстие и перенести трубку в холодную воду, под водой снять пластилин (перед водой отпустить палец). Измерить через некоторое время <math>T_2</math>, уравнять уровни воды в трубке и сосуде и измерить длину столба воздуха в трубке <math>l_2</math>. Проверить соотношение. ([3], лаб. работа №3)</p>
<b>Билет № 8</b>		
1.	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	Понятие энергии; кинетическая энергия; потенциальная энергия тела (поднятого над Землей и упруго деформированного); нулевой уровень, связь понятий работы и энергии; закон сохранения энергии, условия его применения; трение и закон сохранения энергии.
2.	Задача по теме: «Уравнение состояния идеального газа».	[4] § 35 [5] примеры: 385, 386, 388, 389, 393; задачи: 401, 405, 410, 419, 416

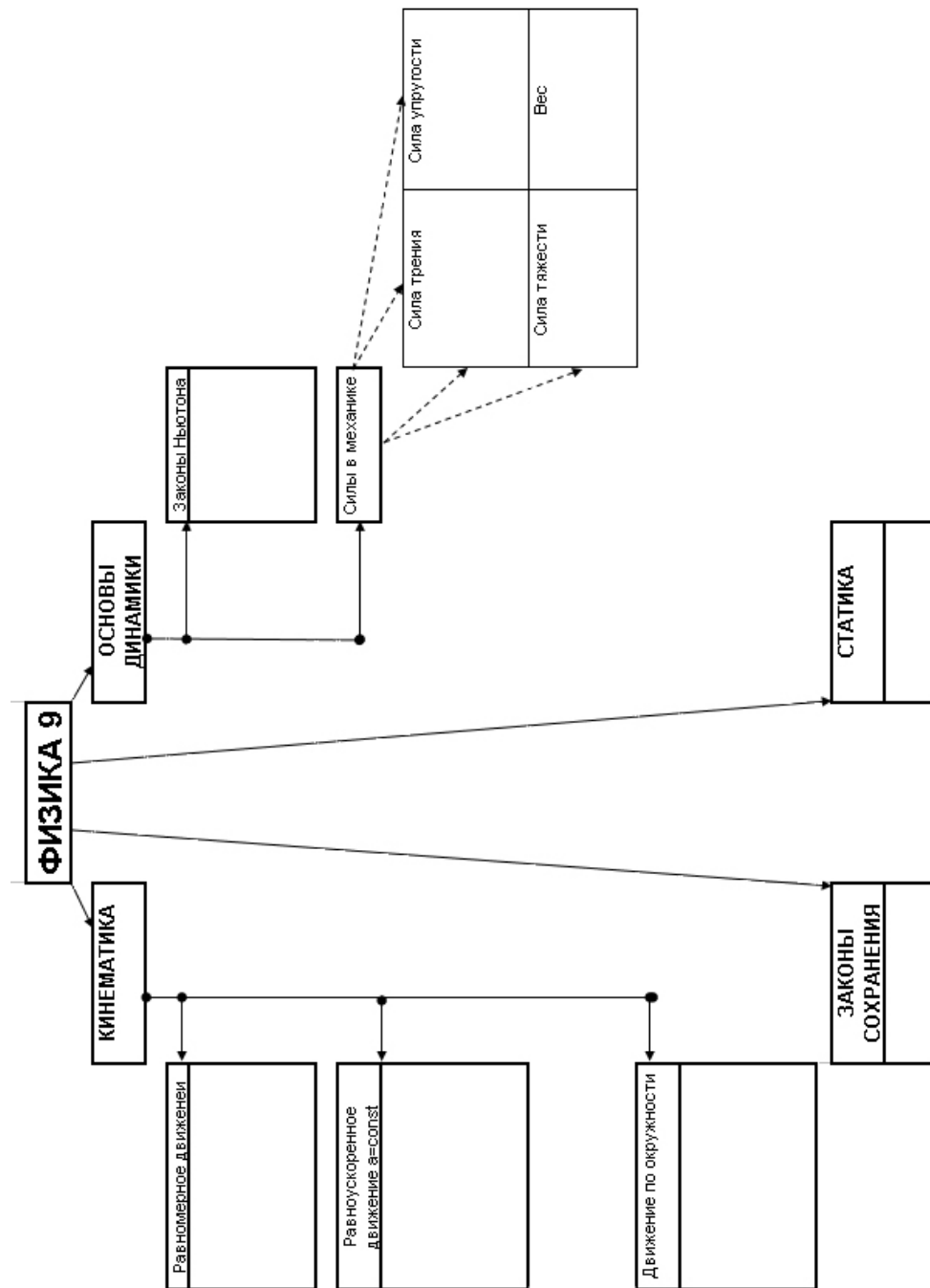
		[6] 481, 493, 495, 484, 485, 495, 486, 489
3.	Экспериментальное задание: «Определение магнитных полюсов катушки с током».	Оборудование: источник тока, реостат ( $6 \text{ Ом}$ ), катушка, магнитная стрелка, ключ, соединительные провода. Порядок выполнения: подключить к источнику последовательно ключ, реостат и катушку. Замкнуть цепь и поднести к одному из концов катушки магнитную стрелку. По расположению стрелки вблизи катушки, определить магнитные полюса катушки.

**Билет № 9**

1.	Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Применение силы Ампера в технике.	Понятие магнитного поля; опыт Ампера; сила Ампера (направление, расчётная формула); применение (измерительные приборы, громкоговоритель, двигатель постоянного тока).
2.	Задача по теме: «Простые механизмы».	[4] § 9 [5] примеры: 265, 266, 268, 271, 272, 275; задачи: 307, 312, 313, 316 [6] 304, 313, 321, 322
3.	Экспериментальное задание: «Проверка законов преломления света». 	Оборудование: стеклянная призма, линейка, циркуль, 4 иглы, карандаш, транспортир. Порядок выполнения: зафиксировать ход лучей с помощью иголок. Измерить угол падения и преломления. Рассчитать показатель преломления стекла при различных углах падения по закону Снелиуса $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$ , $n_1 = 1$ . Убедиться в его независимости от данного угла ([2], лаб. работа №7).

**Билет № 10**

1.	Электрический заряд. Дискретность электрического заряда. Закон сохранения	Электрический заряд и его свойства (виды, элементарный заряд, дискретность, инвариант-
----	---	--




**БЛОК-СХЕМЫ**  
Для заметок

	электрического заряда.	ность, типы заряда – точечный, распределённый). Физический смысл закона сохранения заряда.
2.	Задача по теме: «Фазовые переходы».	[4] § 37 [5] примеры: 437, 440, 442, 445; задачи: 451-456, 465 [6] 984, 985, 994, 995, 578, 577, 571, 575
3.	Экспериментальное задание: «Определение центра тяжести тела».	Оборудование: Штатив с муфтой и лапкой, гвоздь, отвес, плоское тело произвольной формы. Порядок выполнения: закрепить гвоздь в лапке и подвесить тело и отвес на гвоздь. Вдоль нити отвеса провести линию. Выбрать другую точку подвеса и повторить опыт. На пересечении линий отвеса и находится центр тяжести плоского тела произвольной формы. ([1], лаб. работа № 9)
<b>Билет № 11</b>		
1.	Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.	Переменный ток, его особенности и получение; активное и реактивное (ёмкостное и индуктивное) сопротивления в цепи переменного тока; закон Ома для последовательной цепи переменного тока (формулировка, математическая запись, применимость); трансформация и передача тока.
2.	Задача по теме: «Действие жидкости и газа на погруженные в них тела».	[5] примеры: 319, 322, 323, 328, 335, 338; задачи: 346, 350, 354, 359, 366 [6] 326
3.	Экспериментальное задание: «Проверка выполнения уравнения теплового баланса».	Оборудование: термометр, калориметр, мензурка, ёмкости с холодной и горячей водой, стакан. Порядок выполнения: отмерить мензуркой равные объёмы (100 мл) горячей (в калориметр) и холодной воды (в стакан) и измерить их температуры $t_x$ и $t_2$ . Влить холодную в калориметр, и перемешивая термометром опре-

	<p>делить установившуюся температуру <math>t</math>. Проверить уравнение теплового баланса: <math>(t-t_x=t_o-t)</math>.</p>
--	---

**Билет № 12**

1.	<p>Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона.</p>	<p>[3] § 6-7 Корпускулярно-волновой дуализм; принцип дополнительности; гипотеза де Бройля, формула де Бройля; опытное подтверждение: дифракция и интерференция электронов.</p>
2.	<p>Задача по теме: «Закон Ома для участка и замкнутой электрической цепи».</p>	<p>[4] § 15-16 [5] примеры: 574, 577, 579, 580, 581; задачи: 610, 613, 617, 612, 614 [6] 782, 786, 788, 789Ю, 797, 798</p>
3.	<p>Экспериментальное задание: «Определение коэффициента трения дерева по дереву».</p> 	<p>Оборудование: деревянный брусок, деревянная доска (линейка, трибометр), динамометр, набор грузов. Порядок выполнения: С помощью динамометра определить вес бруска <math>P</math>. Равномерно перемещая брусок по доске с помощью пружины динамометра, снять показания - это сила трения скольжения (<math>F</math>). Определить коэффициент трения <math>\mu</math>. (<math>F = \mu \cdot P</math>) и построить график <math>F=f(P)</math>. ([1], лаб. работа № 4)</p>

**Билет № 13**

1.	<p>Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.</p>	<p>[3] § 9 Цель, схема и ход эксперимента Резерфорда по зондированию атома; объяснение результатов эксперимента: планетарная модель атома и её трудности.</p>
----	--	---

**ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗУЧЕННЫХ ВОПРОСОВ**

Билет	1. Теория	2. Задачи	3. Эксперимент
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			

# ПРИСТАВКИ

для образования десятичных кратных и дольных единиц  
и их наименования.

Множи- тель	Приставка			Множи- тель	Приставка		
	наиме- нование	Обозначение			наиме- нование	Обозначение	
		русс- кое	между- нар.			русс- кое	между- нар.
$10^{18}$	экса	Э	E	$10^{-1}$	(деци)	д	d
$10^{15}$	пета	П	P	$10^{-2}$	(санци)	с	c
$10^{12}$	тера	Т	T	$10^{-3}$	милли	м	m
$10^9$	гига	Г	G	$10^{-6}$	микро	мк	μ
$10^6$	мега	М	M	$10^{-9}$	нано	н	n
$10^3$	кило	к	k	$10^{-12}$	пико	п	p
$10^2$	(гекто)	г	h	$10^{-15}$	фемто	ф	f
$10^1$	(дека)	да	da	$10^{-18}$	атто	а	a

В скобках указаны приставки, которые допускается применять только в наименованиях кратных и дольных единиц, уже получивших широкое распространение (например, дециметр, сантиметр)


2.	Задача по теме: «Испарение. Влажность воздуха» -	[4] § 38 [5] примеры: 392, 395; задачи: 426, 427, 428, 429, 431, 430 [6] 616, 626, 633, 615, 627
3.	Экспериментальное задание: «Определение средней плотности куска пластилина с металлическим телом внутри».	Оборудование: мензурка с водой, динамометр, кусок пластилина, металлическое тело на нити. Порядок выполнения: поместить тело внутрь пластилина и определить динамометром вес ( $P$ ) данной системы. Погрузив данный кусок пластилина с телом внутри в мензурку – определить его объём ( $V$ ). Рассчитать среднюю плотность ( $P=mg, \rho=m/V$ ).

## Билет № 14


1.	Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Энергия магнитного поля. Плотность энергии.	Магнитный поток. Физический смысл явления электромагнитной индукции. Правило Ленца и направление. Опыт Фарадея. Закон индукционного тока + пример. Явление самоиндукции, индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Объёмная плотность энергии.
2.	Задача по теме: «Внутренняя энергия идеального газа. Способы ее изменения».	[4] § 36 [5] примеры: 444, 445, 446, 448, 449; задачи: 467, 468, 469 [6] 534, 535, 538, 539, 540
3.	Лабораторная работа «Определение жёсткости пружины».	Оборудование: штатив, динамометр с закрытой шкалой, набор грузов массой по 100 г. Порядок выполнения: подвесив к динамометру грузы, измерить удлинение пружины по миллиметровой бумаге. Построить график зависимости силы упругости ( $F=mg$ ) от удлинения. Определить жёсткость, как $tg\alpha$ . ([1] лаб. работа № 3).

## Билет № 15

1.	Квантовые постулаты Бора. Строение атома водорода по Бору. Трудности теории Бора.	[3] § 10-11 Квантовая модель атома: постулаты Бора; модель атома водорода по Бору (энергетические
----	---	--


		уровни, орбиты, серии излучений); трудности теории.
2.	Задача по теме: «Механическая работа. Мощность».	[4] § 7 [5] примеры: 177, 179, 178, 180, 182, 185; задачи: 206, 207, 208, 209, 210, 211, 214 [6] 366, 361, 368, 371, 360
3.	Экспериментальное задание: «Определение коэффициента трансформации трансформатора с неизвестным числом витков в обмотках». 	Оборудование: источник переменного тока, трансформатор, вольтметр переменного тока (2 шт.), соединительные провода. Порядок выполнения: подсоединить первичную обмотку трансформатора к источнику, измерить вольтметрами действующие значения напряжений на первичной и вторичной обмотках трансформатора. Определить коэффициент трансформации в режиме холостого хода ( $k = \frac{U_1}{U_2}$ ).


**Билет № 16**

1.	Электрический ток в газах и вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Лампы-диод и триод.	[3] § 44-46 Ионизация газа; газовый разряд, виды газового разряда, применение; явление термоэлектронной эмиссии; понятие о работе выхода, устройство, принцип действия и применение вакуумного диода и триода.
2.	Задача по теме: «Фотоэлектрический эффект».	[4] § 31 [6] 1224 – 1229
3.	Лабораторная работа «Измерение удельной теплоемкости». 	Оборудование: термометр, калориметр, ёмкости с холодной и горячей водой, весы с разновесами, металлический цилиндр на нити. Порядок выполнения: взвесить калориметр, налить холодной воды, снова взвесить и измерить начальную температуру. Взвесить цилиндр, опустить его в горячую воду, измерить начальную температуру горячего цилиндра (темпе-

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ КОНСТАНТЫ**

Название константы	Обозн.	Значение.	Измерение
Гравитационная постоянная.	<b>G</b>	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$\frac{H \cdot m^2}{кг^2}$
Ускорение свободного падения	<b>g</b>	9,8	$\frac{m}{c^2}$
Атмосферное давление	<b>p<sub>0</sub></b>	$1,01 \cdot 10^5$	Па
Постоянная Авогадро	<b>N<sub>a</sub></b>	$6,02 \cdot 10^{23}$	Моль <sup>-1</sup>
Объем 1 моля идеального газа	<b>V<sub>0</sub></b>	22,4	$\frac{m^3}{моль}$
Газовая постоянная	<b>R</b>	8,31	$\frac{Дж}{моль \cdot K}$
Постоянная Больцмана	<b>K</b>	$1,38 \cdot 10^{-23}$	$\frac{Дж}{K}$
Скорость света в вакууме	<b>c</b>	$2,99792458 \cdot 10^8$	$\frac{m}{c}$
Магнитная постоянная	<b>μ<sub>0</sub></b>	$4\pi \cdot 10^{-7}$	$\frac{Гн}{m}$
Электрическая постоянная	<b>ε<sub>0</sub></b>	$8,85 \cdot 10^{-12}$	$\frac{Ф}{m}$
Масса покоя электрона	<b>m<sub>e</sub></b>	$9,1 \cdot 10^{-31}$	кг
Масса покоя протона	<b>m<sub>p</sub></b>	$1,672 \cdot 10^{-27}$	кг
Масса покоя нейтрона	<b>m<sub>n</sub></b>	$1,674 \cdot 10^{-27}$	кг
Элементарный заряд	<b>e</b>	$1,6 \cdot 10^{-19}$	Кл
Отношение заряда к массе	<b>e/m<sub>e</sub></b>	$1,8 \cdot 10^{11}$	$\frac{Кл}{кг}$
Постоянная Фарадея	<b>F</b>	96500	$\frac{Кл}{моль}$
Постоянная Планка	<b>h</b> $\hbar = \frac{h}{2\pi}$	$6,63 \cdot 10^{-34}$ $1,05 \cdot 10^{-34}$	Джс · с Джс · с
Радиус 1 боровской орбиты	<b>a<sub>0</sub></b>	$0,52 \cdot 10^{-10}$	м
Энергия покоя электрона	<b>m<sub>e</sub>c<sup>2</sup></b>	0.5	МэВ
Энергия покоя протона	<b>m<sub>p</sub>c<sup>2</sup></b>	938.2	МэВ
Энергия покоя нейтрона	<b>m<sub>n</sub>c<sup>2</sup></b>	939.5	МэВ


		гих развести на угол $120^\circ$ (желательно); потянув динамометры (растянуть пружины на 50-60%), снять показания всех трёх динамометров. Найти равнодействующую двух сил (согласно принципа суперпозиции сил) и сравнить её с показаниями первого динамометра.
<b>Билет № 28</b>		
1.	Элементарные частицы. Взаимопревращение элементарных частиц. Законы сохранения в микромире.	[3] § 68 Элементарные частицы, характеристики частиц (масса, спин, магнитный момент, электрический, лептонный и барионный заряды). Античастицы. Взаимопревращение частиц, аннигиляция. Законы сохранения (импульса, энергии, заряда, массового числа). Классификация элементарных частиц (по характеристикам, по видам взаимодействий).
2.	Задача до теме: «Поверхностное натяжение жидкостей. Капиллярные явления».	[4] § 38 [5] примеры: 399, 400; задачи: 432, 433, 434, 435, 436 [6] 641, 652, 654, 640
3.	Экспериментальное задание: «Проверка выполнимости «золотого правила механики для рычага».	Оборудование: штатив с лапкой и муфтой, рычаг, груз, динамометр, линейка. Порядок выполнения: на одно плечо рычага подвесить груз, на другое – динамометр и удерживать рычаг горизонтально. Равномерно перемещая динамометр, измерить пути, пройденные грузом и динамометром; определить показания динамометра, найти вес груза; проверить "золотое правило механики": «Во сколько раз выигрываешь в силе, во столько проигрываешь в скорости (или пути, для рычага)» ( $Fl_1 = Pl_2$ ).
		

		ратура горячей воды). Переложить цилиндр в калориметр и измерить конечную температуру. Составить уравнение теплового баланса ( $Q_{\text{воды}} + Q_{\text{цил}} + Q_{\text{кал}} = 0$ ), выразить удельную теплоёмкость металла и сравнить с табличным значением ([3], лаб. работа № 4).
<b>Билет № 17</b>		
1.	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Абсолютная температура.	[3] § 36, 22, 21 Модель идеального газа; уравнение состояния (Клапейрона и Клапейрона-Менделеева), следствия (газовые законы). Абсолютная температура. Измерение температуры. Шкалы температур Кельвина, Цельсия и Фаренгейта.
2.	Задача по теме: «Действие магнитного и электрического полей на движущуюся в них заряженную частицу».	[4] § 13, 20 [5] примеры: 670, 671, 672, 673, 677, 687; задачи: 693, 696, 698, 700, 703 [6] 903, 897, 902, 904
3.	Лабораторная работа «Проверка условия равновесия рычага».	Оборудование: штатив, динамометр, набор грузов, рычаг, линейка Порядок выполнения: закрепить рычаг, подвешивая грузы и перемещая их, добиться равновесия; измерить плечи сил, измерить силы тяжести динамометром и проверить правило моментов.
		
<b>Билет № 18</b>		
1.	Свет как электромагнитная волна. Принцип Гюйгенса—Френеля. Интерференция света.	Свет как электромагнитная волна. Принцип Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Явление интерференции, способы наблюдения, применение (интерферометр, просветление оптики, качество отражающих поверхностей).
2.	Задача до теме: «КПД тепловых двигателей».	[4] § 36 [5] примеры: 179; задачи: 251, 255 [6] 590, 591, 593, 594
3.	Экспериментальное задание: «Определение длины проволо-	Оборудование: источник тока, реостат (6 Ом), лабораторные ам-

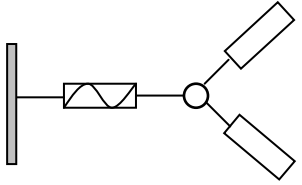
	<p>ки реостата (электрическим методом)».</p> 	<p>перметр и вольтметр, ключ, соединительные провода, линейка.</p> <p>Порядок выполнения: подключить к источнику ключ, реостат и амперметр. Замкнуть цепь, измерить силу тока в цепи и напряжение на реостате. Рассчитать сопротивление реостата <math>R</math> по закону Ома. Определить ширину (<math>L</math>) <math>N</math> витков, рассчитать диаметр проволоки (<math>d=L/N</math>). Определить площадь сечения <math>S = \frac{\pi d^2}{4}</math> проволоки. Т.к <math>R = \frac{\rho l}{S}</math>, найти искомую длину проволоки реостата.</p>
--	--	---

**Билет № 19**


1.	<p>Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.</p>	<p>[3] § 23, 25, 27</p> <p>Внутренняя энергия – функция состояния (температуры и объёма). Способы изменения внутренней энергии (выполнение работы, теплообмен). Работа идеального газа. Количество теплоты. Формулировка и математическая запись первого закона термодинамики, применение первого закона к изопроцессам.</p>
2.	<p>Задача по теме: «Конденсаторы. Соединение конденсаторов».</p>	<p>[4] § 14</p> <p>[5] примеры: 498, 500, 502, 503, 504, 505, 510; задачи: 537, 538, 539, 540, 542</p> <p>[6] 764, 766, 763, 769</p>
3.	<p>Экспериментальное задание: «Определение КПД наклонной плоскости».</p> 	<p>Оборудование: штатив с лапкой и муфтой, деревянная доска, динамометр, линейка, деревянный брусок.</p> <p>Порядок выполнения: сделать наклонную плоскость, измерить её высоту и длину (<math>h_l</math>). Определить вес бруска с помощью динамометра (<math>P</math>). Перемещая равномерно брусок вверх по наклонной плоскости с помощью динамометра</p>

		<p>теза лёгких ядер, условия протекания термоядерной реакции, управляемая термоядерная реакция (токамак).</p>
2.	<p>Задача по теме: «Энергия электрического и магнитного полей».</p>	<p>[4] § 14, 22</p> <p>[5] примеры: 768, 789; задачи: 798, 799</p> <p>[6] 930, 931, 932, 933</p>
3.	<p>Экспериментальное задание: «Исследование явления резонанса с помощью математических маятников».</p> 	<p>Оборудование: 4-5 шариков на нитях разной длины, причём две нити одинаковой длины, два штатива, упругая нить (леска).</p> <p>Порядок выполнения: между штативами натянуть упругую нить, к ней привязать нити с шариками на некотором расстоянии друг от друга. Выводя из положения равновесия нитяные маятники (по очереди), наблюдать за амплитудой колебаний остальных. Сделать выводы.</p>

**Билет № 27**

1.	<p>Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Основы передачи информации. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование.</p>	<p>Условия и средства получения электромагнитных волн, свойства электромагнитных волн. Модуляция и детектирование электромагнитных волн, принципы радиосвязи. История радиосвязи.</p>
2.	<p>Задача по теме: «Элементы теории относительности».</p>	<p>[4] § 30</p> <p>[5] примеры: 912, 913, 914; задачи: 915, 916, 917, 918, 919, 920</p> <p>[6] 1190, 1191, 1185, 1182, 1192</p>
3.	<p>Экспериментальное задание: «Определение равнодействующей двух сил, направленных под углом друг к другу».</p>	<p>Оборудование: три динамометра, кольцо, штатив, транспортир.</p>  <p>Порядок выполнения: соединить динамометры с кольцом, один зацепить за штатив, два дру-</p>



	$m_2$ ; вырезать из миллиметровой бумаги квадрат, площади $S_1$ , наложить на пластинку и вырезать из неё такой же. Взвесить его $m_1$ . Определить искомую площадь из соотношения $\frac{m_1}{m_2} = \frac{S_1}{S_2}$ .
--	--

**Билет № 25**

1.	Электрический ток в жидкостях Законы электролиза. Примененные электролиза.	[3] § 52 Строение электролита, электролитическая диссоциация, проводимость электролита. Электролиз, закон электролиза (формулировка, математическая запись). Применение электролиза в технике (очистка металлов, электрометаллургия, гальваностегия, гальванопластика).
2.	Задача по теме: «Движение тела по окружности».	[4] § 3 [5] примеры: 26; задачи: 85, 84, 83 [6] 283, 281, 282, 287, 284
3.	Экспериментальное задание: «Определение внутреннего сопротивления гальванического элемента». 	Оборудование: гальванический элемент (4,5 В), два резистора (сопротивлением 2 Ом и 4 Ом), амперметр, ключ, соединительные провода. Порядок выполнения: подключить к источнику ключ, первый резистор и амперметр. Замкнуть цепь, измерить силу тока в цепи. Заменить резистор и повторить измерения. Для двух случаев воспользоваться законом Ома для замкнутой цепи $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ . Найти внутреннее сопротивление.

**Билет № 26**

1.	Ядерные реакции. Реакции деления тяжелых ядер. Синтез легких ядер. Термоядерная реакция.	[3] § 62, 66, 67 Ядерные реакции, классификация. Возможность деления тяжелых ядер, цепная реакция деления ядер урана, критическая масса. Ядерный реактор. Реакция син-
----	--	---


		измерить силу. Вычислить затраченную работу ( $A_3 = F \cdot l$ ). Вычислить полезную работу ( $A_n = Ph$ ). Определить КПД наклонной плоскости ( $\eta = \frac{A_n}{A_3}$ ).
--	--	---

**Билет № 20**

1.	Давление света. Опыты Лебедева.	[3] § 5 Понятие давления. Давление света (объяснение на основе электромагнитной и квантовой теорий строения света). Опыты Лебедева (схема, результат, выводы).
2.	Задача по теме: «ЭДС самоиндукции».	[4] § 22 [5] примеры: 682; задачи: 537, 538, 539, 540, 542 [6] 926, 925
3.	Экспериментальное задание: «Определение зависимости периода колебаний тела на пружине от массы тела».	Оборудование: штатив с лапкой и муфтой, пружина, набор грузов, секундомер. Порядок выполнения: закрепить пружину на штативе; подвесив грузы (изменяя массу) измерить время 10-20 полных колебаний; определить период и установить зависимость периода колебаний от массы (построить график, определить пропорциональность).

**Билет № 21**

1.	Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и их КПД. Цикл Карно. Холодильные машины.	[3] § 28-30 Формулировка второго закона термодинамики, его физический смысл. Принцип действия теплового двигателя, КПД реального и идеального теплового двигателя. Цикл Карно. Тепловые двигатели в жизни человека и охрана окружающей среды, холодильные машины.
2.	Задача по теме: «Работа в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов».	[4] § 13 [5] примеры: 493, 497, 498, 510, 520; задачи: 532, 534, 536, 541, 556, 566

		[6] 740, 748, 732, 733, 736
3.	<p>Экспериментальное задание: «Определение центростремительного ускорения тела, равномерно вращающегося в горизонтальной плоскости».</p> 	<p>Оборудование: штатив с лапкой и муфтой, груз на нити, динамометр.</p> <p>Порядок выполнения: Определить динамометром вес груза, найти его массу. С помощью динамометра отвести груз в сторону (динамометр располагается горизонтально), показания динамометра – это равнодействующая сил, сообщающих телу ускорение при движении по окружности. По второму закону Ньютона определить центростремительное ускорение.</p>

**Билет № 22**

1.	<p>Температура как мера средней кинетической энергии молекул. Давление газа. Основное уравнение МКТ идеального газа.</p>	<p>[3] § 37</p> <p>Модель идеального газа; основное уравнение МКТ – вывод и анализ. Давление газа, температура как мера средней кинетической энергии молекул.</p>
2.	<p>Задача по теме: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».</p>	<p>[4] § 3</p> <p>[5] примеры: 21, 22, 24; задачи: 62, 74, 75, 76, 77, 79</p> <p>[6] 203, 208, 210, 211</p>
3.	<p>Экспериментальное задание: «Исследование зависимости сопротивления проводника от его длины».</p> 	<p>Оборудование: источник тока, реостат (6 Ом), лабораторные амперметр и вольтметр, ключ, соединительные провода.</p> <p>Порядок выполнения: подключить к источнику ключ, реостат и амперметр. Замкнуть цепь, измерить силу тока в цепи и напряжение на реостате, при полностью введённом реостате, введённом на <math>\frac{3}{4}</math>, <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> длины. Рассчитать сопротивление реостата по закону Ома. Построить график (сравнить данные) и сделать вывод.</p>

**Билет № 23**

1.	<p>Естественная радиоактивность. <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-распады. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.</p>	<p>[3] § 61, 63</p> <p>Явление радиоактивности, виды радиоактивных излучений и их свойства. Характеристики радио-</p>
----	--	---

		<p>активного распада (период полураспада, постоянная распада, среднее время «жизни» радионуклида, активность). Формулировка, математическая запись закона радиоактивного распада, применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.</p>
2.	<p>Задача по теме: «Неравномерное поступательное движение. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение».</p>	<p>[4] § 2</p> <p>[5] примеры: 1, 3, 6, 8, 18; задачи: 27, 29, 30, 40, 42, 47</p> <p>[6] 48-51, 60-66</p>
3.	<p>Экспериментальное задание, «Исследование капиллярных явлений».</p>	<p>Оборудование: две капиллярные трубки разного диаметра (<math>D_1</math>, <math>D_2</math>), стакан с водой, линейка.</p> <p>Порядок выполнения: опустить капилляры в воду, измерить высоту поднятия воды в каждом капилляре (<math>h_1</math>, <math>h_2</math>). Сравнить отношения <math>h_1/h_2</math> и <math>D_2/D_1</math> ([3], лаб. работа № 7).</p>

**Билет № 24**

1.	<p>Полупроводники. Собственная проводимость и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.</p>	<p>[3] § 55-58</p> <p>Зонная теория строения твердых кристаллических тел: валентная зона, зона проводимости и запрещенный слой. Их сочетание в полупроводниках, металла, диэлектриках. Электронно-дырочная проводимость. Донорная и акцепторная проводимость. Работа p-n-перехода, Вольтамперная характеристика полупроводникового диода.</p>
2.	<p>Задача по теме: «Волновые свойства света. Интерференция и дифракция света».</p>	<p>[4] § 29</p> <p>[5] примеры: 897, 899, 898; задачи: 902, 903, 907, 909, 911</p> <p>[6] 1163, 1164, 1171, 1172, 1173</p>
3.	<p>Экспериментальное задание: «Определение площади картонной пластинки неправильной формы с помощью весов».</p>	<p>Оборудование: весы с разновесом, картонная пластинка неправильной формы, миллиметровая бумага.</p> <p>Порядок выполнения: Определить массу картонной пластинки</p>