

**ОБОСОБЛЕННОЕ СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ  
«ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ»**

**КОМПЛЕКТ  
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
в форме дифференцированного зачёта**

**по учебной дисциплине общеобразовательного цикла**

**ОДП.03 ФИЗИКА**

**по специальностям**

**09.02.03 ПРОГРАММИРОВАНИЕ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ**

**22.02.01 МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ**

**22.02.05 ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**


**15.02.01 МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

**13.02.11 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

РАССМОТРЕН И СОГЛАСОВАН

методической комиссией естественнонаучных дисциплин

Протокол от « 11 » апреля 2022г. № 1

Председатель методической комиссии  О.А. Гиркина

Разработан на основании Государственного образовательного стандарта среднего общего образования Луганской Народной Республики, утверждённого приказом Министерства образования и науки Луганской Народной Республики от 21.05.2018 №495-ОД, зарегистрированного в Министерстве юстиций Луганской Народной Республики 13.06.2018 за №203/1847.

УТВЕРЖДЕН

заместителем директора по УВР

 Л.Л. Кузьмина

Составители: Колупаева Л. В. преподаватель

## **1.Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.**

В ходе освоения учебной дисциплины **ОДП.03 Физика** обучающийся должен обладать

### **личностными результатами:**

чувство гордости и уважения к истории и достижениям физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с приборами и устройствами;

готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;

умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;

### **метапредметными результатами:**

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных

источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**предметными результатами:**

В результате изучения учебной дисциплины «Физика» на уровне среднего общего образования:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение,

эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений,

планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

## **2. Оценивание уровня освоения учебной дисциплины**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 1

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	Форма контроля	Форма контроля
Тема 1.1 Кинематика	Лабораторная работа №1	
Тема 1.2 Динамика	Самостоятельная работа №1 Лабораторная работа №2	
Тема 1.4 Динамика вращательного движения твёрдого тела	Лабораторная работа №3	
Тема 1.5 Механические колебания и волны	Самостоятельная работа №2 Лабораторная работа №4	
Тема 2.1 Молекулярно-кинетическая теория	Лабораторная работа №5	
Тема 2.2 Термодинамика	Самостоятельная работа №3	
Тема 3.1 Электростатика	Контрольная работа №1	
Тема 3.2 Законы постоянного тока	Самостоятельная работа №4	
Тема 3.3 Электрический ток в различных средах	Лабораторная работа №6 Лабораторная работа №7	
Тема 3.4 Магнитное поле	Самостоятельная работа №5	
Тема 3.6 Электромагнитные колебания	Лабораторная работа №8	
Тема 3.7 Электромагнитные волны	Самостоятельная работа №6	
Тема 4.1 Геометрическая оптика	Лабораторная работа №9	
Тема 4.2 Волновая оптика	Лабораторная работа №10	
Тема 5.2 Атомная физика	Самостоятельная работа №7 Контрольная работа №2	
<b>Промежуточная аттестация</b>		Дифференцированный зачет

### **3. Задания для оценивания уровня освоения учебной дисциплины**

#### **3.1. Задания для текущего контроля**

Самостоятельные работы по данной дисциплине выполняются по следующим учебникам:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: учебник для 10 кл. – М., 2015.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физик: учебник для 11 кл. – М., 2016.

#### **Лабораторная работа №1**

**Тема:** Определение ускорения тела при равноускоренном движении.

**Цель:** Определить ускорение тела, движущегося равноускоренно.

**Оборудование:** 1.Набор шариков одинакового размера, изготовленных из разных материалов; 2.желоб; 3.секундомер; 4.линейка или мерная лента; 5.штатив с муфтой и зажимом; 6.цилиндр.

#### **Теоретические сведения**

Движение скатывающегося по желобу шарика является равноускоренным, поскольку его скорость во время движения равномерно увеличивается. Если его пускать по желобу без начальной скорости, то движение шарика можно описать уравнением  $S = \alpha t^2 / 2$ , откуда

$$\alpha = 2S/t^2.$$

#### **Ход работы:**

1. Установить желоб с помощью штатива под небольшим углом наклона. В конце желоба положить цилиндр и измерить длину участка желоба  $S$  от цилиндра до точки пуска шарика
2. Пустить по желобу один из шариков, например, стальной, одновременно включив секундомер, и выключить его в момент касания шариком цилиндра.
3. Изменить расстояние  $S$ , пройденное шариком.
4. Результаты проведенных опытов занести в таблицу 1.

Таблица 1

Номер опыта	Пройденное расстояние $S$ , м	Время $t$ , с	Ускорение $a$ , м/с <sup>2</sup>	Среднее ускорение $a_{с}$ , м/с <sup>2</sup>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

5. С помощью формулы найти ускорение шарика для данного перемещения.
6. Повторить опыт с другими шариками, другой массы, измерить их ускорения для того же самого угла наклона.
7. Изменить угол наклона желоба и повторить опыты. Результаты занести в таблицу и найти ускорения шариков для этого угла наклона.
8. Сравнить полученные значения ускорения для разных случаев и сделать вывод.

### Самостоятельная работа №1

#### Тема: «Решение задач по динамике»

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [1]: §23 (№1), §35 (№2), §37 (№1).

1. Определить силу  $F$  взаимного притяжения двух соприкасающихся железных шаров диаметром  $d = 20$  см каждый.
2. Тело сползает равномерно по наклонной плоскости с углом наклона  $40^\circ$ . Определить коэффициент трения скольжения между телом и плоскостью.
3. На тело массой 500 г одновременно действуют две силы 12 Н и 4 Н, направленные в противоположном направлении вдоль одной прямой. Определить модуль и направление ускорения.
4. Тело массой 1,2 кг приобрело скорости 12 м/с на расстоянии 2,4 м под действием силы 16 Н. Найти начальную скорость тела.



## Лабораторная работа №2

**Тема:** Исследование зависимости удлинения пружины от приложенной к ней силы.

**Цель:** По результатам опытов найти отношение приложенной к пружине силы к ее удлинению; построить график зависимости удлинения пружины от приложенной к ней силы.

**Оборудование:** 1.Пружина (например, динамометр); 2.штатив; 3.набор грузов известной массы; 4.линейка с миллиметровыми делениями; 5.миллиметровая бумага.

### Ход работы:

1. Закрепите на штативе конец спиральной пружины со стрелкой-указателем и крючком для подвешивания грузов.
2. Рядом с пружиной расположите линейку или миллиметровую бумагу.
3. Отметьте положение стрелки-указателя.
4. Подвесьте к пружине грузик и измерьте вызванное им удлинение пружины.
5. Результаты измерений запишите в таблицу 2.
6. К первому грузику добавьте второй, третий и т. д. Запишите данные в таблицу и выполните необходимые вычисления.
7. Постройте график зависимости удлинения пружины  $x$  от приложенной к ней силы  $F$ .
8. Сделайте вывод относительно значения отношения

$$k=F/x$$

Таблица 2

Номер опыта	Масса грузика $m$ , кг	Приложенная сила $F = mg$ , Н	Удлинение пружины $x$ , м	Жесткость пружины $k$ , Н/м	Среднее значение жесткости $k_c$ , Н/м
1					
2					
3					
4					

### Лабораторная работа №3

**Тема: Определение коэффициента трения скольжения.**

**Цель:** Определить коэффициент трения скольжения  $\mu$  дерева по дереву; по данным опытов построить график зависимости силы трения  $F_{тр}$  от силы давления бруска  $P$  на поверхность, по которой он движется.

**Оборудование:** 1.Динамометр; 2.деревянный брусок; 3.деревянная линейка; 4.набор грузиков, миллиметровая бумага.

#### Ход работы:

1.Положите брусок на горизонтально расположенную линейку и поставьте на него один грузик.

2. Прикрепите к бруску динамометр и, по возможности, равномерно двигайте брусок вдоль линейки. Запишите показания динамометра – значение силы трения  $F_{тр}$ .

$$F_{тр} = \mu P$$

3. Взвесьте брусок и грузик – определите силу давления  $P$  грузика на линейку.

4. К первому грузику добавьте второй, а потом третий и повторите предыдущие опыты.

5. Результаты измерений занесите в таблицу 3.

6. По результатам измерений постройте график зависимости силы трения  $F_{тр}$  от силы давления  $P$ .

7. Найдите среднее значение коэффициента трения по графику и из вычислений и сравните их.

$$\mu = F_{тр}/P$$

Таблица 3

Номер опыта	Масса груза $m$ , кг	Сила давления $P$ , Н	Сила трения $F_{тр}$ , Н	Коэффициент трения $\mu$	Средний коэффициент трения $\mu_{с}$
1					
2					
3					
4					
5					

## Самостоятельная работа №2

### Тема: «Решение задач на механические колебания и волны»

1. Определите, во сколько раз будет отличаться длина звуковой волны при переходе из воздуха в воду. Считать, что скорость распространения звука в воздухе 340 м/с, в воде 1450 м/с.
2. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 6 м. Лодка качается на волнах, распространяющихся со скоростью 2 м/с. Какова частота ударов волн о корпус лодки?
3. Мимо неподвижного наблюдателя, стоящего на берегу озера, за 6 с прошло 4 гребня волны. Расстояние между первым и третьим гребнями равно 12 м. Определить период колебания частиц волны, скорость распространения и длину волны.
4. Длина волны в воздухе 17 см (при скорости 340 м/с). Найти скорость распространения звука в теле, в котором при той же частоте колебаний длина волны равна 1,02 м.
5. Амплитуда незатухающих колебаний точки струны 2 мм, частота колебаний 1 кГц. Какой путь пройдет точка струны за 0,4 с? Какое перемещение совершит эта точка за один период колебаний?
6. Какова длина математического маятника, совершающего гармонические колебания с частотой 0,5 Гц на поверхности Луны? Ускорение свободного падения на поверхности Луны  $1,6 \text{ м/с}^2$ .

## Лабораторная работа №4

**Тема: Определение ускорения свободного падения с помощью маятника.**

**Цель:** На практике определить ускорение свободного падения с помощью маятника.

**Оборудование:** 1.Маятник; 2.линейка; 3.секундомер.

**Ход работы:**

1. Измерить длину маятника  $\ell$  от точки подвеса до центра тяжести шарика.
2. Отвести маятник на небольшой угол в сторону и на счет «ноль» отпустить его, одновременно с этим включив секундомер.
3. Через десять полных колебаний  $N=10$  выключить секундомер, определив время  $t$ .
4. По формуле  $T = \frac{t}{N}$  определить период колебаний  $T$ ; опыт повторить 3 раза с разным числом колебаний или с разной длиной маятника.

5. Из формулы математического маятника  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  найти ускорение

$$g = 4\pi^2 \ell / T^2$$

6. Результаты записать в таблицу и найти среднее значение ускорения  $g_c$ .

7. Вычислить относительную погрешность  $\delta$ , зная среднее значение ускорения свободного падения и среднюю абсолютную погрешность  $\Delta g_c$ .

Таблица 4

№	N	t, с	T, с	$\ell$ , м	$g$ , м/с <sup>2</sup>	$g_c$ , м/с <sup>2</sup>	$\Delta g =  g_c - g $	$\Delta g_c$	$\delta = \Delta g_c \cdot 100\% / g_c$
1									
2									
3									

### Лабораторная работа №5

**Тема:** Опытная проверка закона Гей-Люссака

**Цель:** Проверить закон Гей-Люссака.

**Оборудование:** 1.Стеклянная трубка, запаянная с одного конца; 2.стеклянный цилиндр с горячей водой; 3.стакан с холодной водой; 4.пластилин; 5.термометр; 6.линейка.

**Ход работы:**

1.Стеклянную трубку открытым концом вверх помещают на 3-5 мин в сосуд с горячей водой, измеряя температуру горячей воды  $t_1$ .

2.Открытый конец стеклянной трубки, находящейся в горячей воде, замазывают пластилином.

3.После этого трубку вынимают из цилиндра, и замазанный конец быстро опускают в стакан с холодной водой, где под водой снимают пластилин.

4.После прекращения подъема воды в трубке объем воздуха в ней станет равным  $V_2$  и температура воздуха  $t_2$  будет равна температуре холодной воды.

5.Для выравнивания давления опускают трубку вниз до тех пор, пока не сравняются уровни воды в трубке и стакане.

6.Длину воздушного столба измеряют линейкой, температуру - термометром.

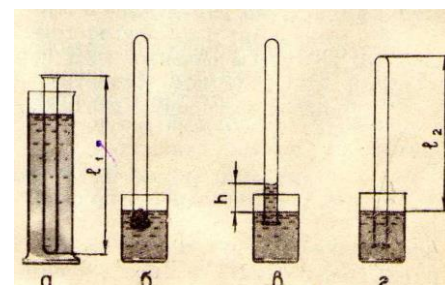


Рис. 5

7. Отношение объемов воздуха в трубке в первом и втором состояниях можно заменить отношением высот воздушных столбов в трубке в этих состояниях ( $V_1/V_2 = S l_1/S l_2 = l_1/l_2$ ), тогда  $l_1/l_2 = T_1/T_2$

8. Вычислить отношения  $l_1/l_2$  и  $T_1/T_2$ , относительные ( $\delta_1$  и  $\delta_2$ ) и абсолютные ( $\epsilon_1$  и  $\epsilon_2$ ) погрешности измерений этих отношений по формулам

$$\delta_1 = \Delta l / l_1 + \Delta l / l_2 \quad \text{и} \quad \epsilon_1 = l_1/l_2 * \delta_1,$$

$$\delta_2 = \Delta T / T_1 + \Delta T / T_2 \quad \text{и} \quad \epsilon_2 = T_1/T_2 * \delta_2,$$

где  $\Delta l = 0,05$  мм и  $\Delta t = 0,05^\circ\text{C}$  или  $\Delta T = 0,05$  К.

Таблица 5

Измерено				Вычислено							
$l_1$ , мм	$l_2$ , мм	$t_1$ , $^\circ\text{C}$	$t_2$ , $^\circ\text{C}$	$T_1$ , К	$T_2$ , К	$l_1/l_2$	$T_1/T_2$	$\epsilon_1$	$\epsilon_2$	$\delta_1$ , %	$\delta_2$ , %

9. Сравнить отношения  $l_1/l_2$  и  $T_1/T_2$  и сделать вывод о справедливости закона Гей-Люссака.

### Самостоятельная работа №3

#### Тема: «Решение задач по термодинамике»

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [1]: §75 (№3), §77 (№1, 2, 3, 4), §80 (№1, 2).

1. Какую температуру  $T$  имеет масса 2 г азота, занимающего объем 820 см<sup>3</sup> при давлении 0,2 М Па?
2. Давление воздуха внутри плотно закупоренной бутылки при температуре 70 С было 100 кПа. При нагревании бутылки пробка вылетела. До какой температуры нагрели бутылку, если известно, что пробка вылетела при давлении воздуха в бутылке 130 кПа?
3. В сосуде вместимостью 20 л находится газ количеством вещества 1,5 кмоль. Определить концентрацию  $n$  молекул в сосуде.
4. Найти среднюю квадратичную, среднюю и наиболее вероятную скорости молекул водорода. Вычисления выполнить для трёх значений температуры: а) 20 К, б) 300 К, в) 500 К.
5. В баллоне вместимостью  $V=3$  л находится кислород массой  $m=4$  г. Определить количество вещества  $\nu$  и число  $N$  молекул газа.
6. В цилиндр длиной  $l=1,6$  м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении  $p_0$ , начали медленно вдвигать поршень площадью  $S=200$  см<sup>2</sup>. Определить силу  $F$ , которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии  $l_1=10$  см от дна цилиндра.

7. Идеальный газ, совершающий цикл Карно,  $\frac{2}{3}$  количества теплоты  $Q_1$ , полученного от нагревателя, отдает охладителю. Температура  $T_2$  охладителя равна 280 К. Определить температуру  $T_1$  нагревателя.

### Контрольная работа №1

#### Вариант №1

1. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 400 м/с, ударяется в преграду и останавливается. Чему равен импульс, полученный пулей от преграды? Куда он направлен?
2. Какой объём занимает 3 г гелия при температуре 270 К, если площадь цилиндра равна 0,03 м<sup>2</sup>, а сила с которой газ действует на стенки сосуда равна 40 Н.
3. Какая совершается работа, если тянуть по подставке длиной в 20 метров тело, прилагая к нему силу 45Н, направленную под углом 60° к подставке?
4. При распределении заряда величиной  $1,8 \cdot 10^{-19}$  Кл по поверхности тела, площадью 15 см<sup>2</sup>, необходимо найти напряжение проводника. При этом расстояние, на которое перемещают заряд вдоль силовых линий равно 10 см.

#### Вариант №2

1. Космический корабль массой 4800 кг двигался по орбите со скоростью 8000 м/с. При торможении из него тормозными двигателями было выброшено 500 кг продуктов сгорания со скоростью 800 м/с относительно его корпуса в направлении движения. Определите скорость корабля после торможения.
2. Вычислите число степеней свободы по известным теплоёмкостям при изобарном процессе: 1) 20,76 Дж/кг·К; 2) 29,2 Дж/кг·К. По полученным данным определите виды газа.
3. Сравните кинетическую энергию пули массой 9 г, летящей со скоростью 300 м/с, и человека массой 60 кг, бегущий со скоростью 5 м/с.
4. Какую работу надо совершить, чтобы перенести заряд 5 мкКл из бесконечности в точку поля, удаленную от центра заряженного шара на 18 см? Заряд шара – 20 мкКл.

#### Вариант №3

1. Снаряд, летевший горизонтально со скоростью 480 м/с, разорвался на два осколка равной массы. Один осколок полетел вертикально вверх со скоростью 400 м/с относительно Земли. Определите скорость второго осколка.
2. Кислород расширяется при постоянном давлении. Найти работу расширения, если кислороду было передано количество теплоты, равное 6 кДж.

3. Самолет массой 50 т летит на высоте 10 км со скоростью 250 м/с. Необходимо определить его полную механическую энергию.
4. Необходимо найти электроёмкость конденсатора, если напряжённость электрического поля равна 300 В/м, величина заряда соответствует значению  $10^{-8}$  Кл, а расстояние, на которое перемещают заряд вдоль силовых линий равно 10 см.

#### **Вариант №4**

1. Охотник, плывя по озеру на легкой надувной лодке, стреляет в уток. Какую скорость приобретает лодка в момент выстрела из двух стволов ружья (дуплетом)? Масса охотника с лодкой и ружьем 80 кг, масса пороха и дроби в одном патроне 40 г, начальная скорость дроби 320 м/с, ствол ружья во время выстрела направлен под углом  $60^\circ$  к горизонту.
2. Какой температурой обладает гелий массой 5 г, если он занимает объём 700 см<sup>3</sup> при давлении 200 кПа.
3. При равномерном подъеме из шахты нагруженной углем тележки массой 10,5 т произведена работа 6200 кДж. Какова глубина шахты?
4. При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов 1 кВ электрическое поле совершило работу 40 мкДж. Чему равен заряд?

#### **Самостоятельная работа №4**

##### **Тема: «Решение задач на постоянный ток»**

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [1]: §103 (№3), §107 (№1, 2, 4).

#### **Лабораторная работа №6**

**Тема: Определение температурного коэффициента сопротивления меди.**

**Цель:** В лабораторных условиях научиться определять температурный коэффициент сопротивления меди.

**Оборудование:** 1. Прибор для определения температурного коэффициента меди; 2. омметр; 3. термометр; 4. внешний сосуд калориметра с водой; 5. электроплита; 6. ключ; 7. соединительные провода; 8. миллиметровая бумага.

##### **Ход работы:**

1. Поставить посуду с водой на электрическую плитку, включив ее в сеть.
2. Определить цену деления шкалы омметра.
3. Замерить сопротивление  $R_1$  медной проволоки при комнатной температуре.
4. Погрузить прибор в воду (рис.6-а), вставить в него термометр (6-б).
5. Опыт повторить 8 раз, измеряя при нагревании на каждые  $10^\circ\text{C}$  сопротивление и температуру проволоки
6. Вычислить 2-3 раза коэффициент  $\alpha$ , по формуле  $\alpha = (R_2 - R_1) / (R_1 t_2 - R_2 t_1)$

7. Определить среднее значение  $\alpha_c$ , и сравнив найденное значение с табличным температурным коэффициентом сопротивления меди, вычислить относительную погрешность.
8. Все полученные показания записывают в таблицу 6.
9. По данным опыта построить на миллиметровой бумаге график зависимости  $R_t$  от  $t^\circ$ .

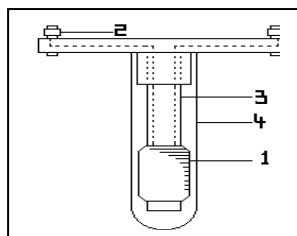


Рис. 6-а

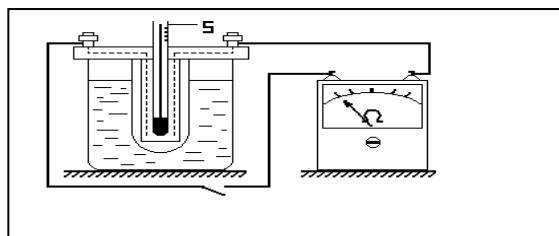


Рис. 6-б

Таблица 6

№	Температура проволоки и $t, ^\circ\text{C}$	Сопротивление проволоки, $R, \text{Ом}$	Температурный коэффициент сопротивления, $\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$	Среднее значение температурного коэффициента сопротивления $\alpha_c, ^\circ\text{C}^{-1}$	Табличное значение температурного коэффициента, $\alpha_{\text{таб}}, ^\circ\text{C}^{-1}$	Относительная погрешность $\delta = (\alpha_{\text{таб}} - \alpha_c) 100\% / \alpha_c$
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

### Лабораторная работа №7

**Тема:** Определение электрохимического эквивалента меди.

**Цель:** Научиться определять в лабораторных условиях электрохимический эквивалент меди.

**Оборудование:** 1.Весы с разновесами; 2.амперметр; 3.часы; 4.вентилятор настольный; 5.источник напряжения; 6.реостат; 7.ключ; 8.медные пластины; 9.соединительные провода; 10.электролитическая ванна с раствором медного купороса; 11.наждачная бумага.

**Ход работы:**



1. Тщательно вычистить поверхность медной пластины наждаком и взвесить эту пластину с максимально возможной точностью.
2. Собрать электрическую цепь по рис. 7. Взвешенную пластину соединить с отрицательным полюсом источника электрической энергии.
3. После проверки цепи преподавателем отметить время по часам с секундной стрелкой, замкнуть ключ, быстро установить реостатом силу тока 1-1,5А. Пользуясь реостатом, поддерживать силу тока неизменной на протяжении всего опыта.
4. Через 30 минут цепь разомкнуть. Пластины - катод достать, осторожно сполоснуть водой, высушить, взвесить и определить массу выделившейся меди.
5. По результатам измерений определить электрохимический эквивалент меди из закона Фарадея:  $m = kIt$ .  

$$k = m/It.$$
6. Сравнить найденное значение с табличным, вычислить относительную погрешность измерений.
7. Результаты измерений записать в табл. 7.

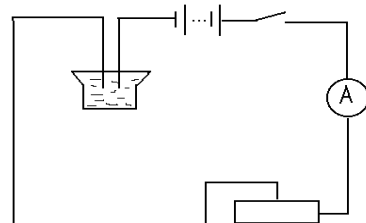


Рис. 7

Таблица 7

Масса катода до опыта, $m_1$ , кг	Масса катода после опыта, $m_2$ , кг	Масса меди, выделившейся на катоде, $m$ , кг	Сила тока, $I$ , А	Время опыта $t$ , с	Электрохимический эквивалент меди, $k$ , кг/Кл	Табличное значение электрохимического эквивалента меди, $k_{\text{табл}}$ , кг/Кл	Относительная погрешность $\delta = \frac{k - k_{\text{табл}}}{k_{\text{табл}}} 100\%$

## Самостоятельная работа №5

### Тема: «Решение задач по магнитному полю»

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [2]: §3 (№1), §5 (№2).

1. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.
2. Между полюсами магнита подвешен горизонтально на двух невесомых нитях прямой проводник длиной  $l = 0,2$  м и массой  $m = 10$  г. Вектор индукции однородного магнитного поля перпендикулярен проводнику и направлен вертикально;  $B = 49$  мТл. На какой угол  $\alpha$  от вертикали отклонятся нити, поддерживающие проводник, если по нему пропустить ток? Сила тока  $I = 2$  А.
3. Прямоугольный контур ABCD перемещается поступательно в магнитном поле тока, идущего по прямолинейному длинному проводнику. Определите направление тока, индуцированного в контуре, если контур удаляется от провода. Какие силы действуют на контур?
4. Прямолинейный проводник, по которому течёт ток, равный 3 А, расположен в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,4$  Тл под углом  $30^\circ$  к вектору  $B$ . Модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля, равен 0,3 Н. Какова длина проводника?
5. Прямолинейный проводник длиной  $l = 0,1$  м, по которому течёт ток  $I = 2$  А, расположен в однородном магнитном поле под углом  $90^\circ$  к вектору  $B$ . Каков модуль индукции магнитного поля  $B$ , если сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна 0,2 Н?

## Лабораторная работа №8

### Тема: Изучение строения и работы трансформатора.

**Цель:** На практике познакомиться со строением и работой трансформатора.

**Оборудование:** 1. Трансформаторы на вертикальных панелях с одинаковым и разным количеством обмоток (по 1 шт.); 2. источник электрической энергии на 42В; 3. вольтметры переменного тока на 15В и 120В; 4. амперметр переменного тока до 6А; 5. соединительные провода.

$$k = U_1/U_2 = I_1/I_2$$

### Ход работы:

1. Собрать схему (рис.8а).
2. Включить в сеть, снять показания вольтметров и записать их в таблицу 8а.
3. Собрать схему (рис.8б)
4. Включить в сеть, снять показания вольтметров и амперметра и записать их в таблицу 8б.

5. Определить коэффициент трансформации и токи  $I_1$  в первичной обмотке.
6. Сделать выводы.

Таблица 8а

№	Напряжение на концах обмоток		Коэффициент трансформации, <b>k</b>
	первичной, <b>U<sub>1</sub>, В</b>	вторичной, <b>U<sub>2</sub>, В</b>	

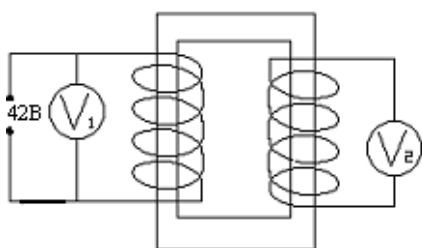


Рис. 8а

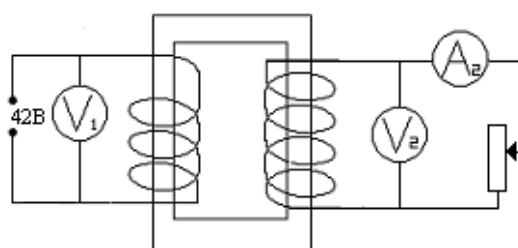


Рис. 8б

Таблица 8б

№	Напряжение и ток на концах обмоток				Коэффициент трансформации, <b>k</b>
	первичной, <b>U<sub>1</sub>, В</b>	первичной, <b>I<sub>1</sub>, А</b>	вторичной, <b>U<sub>2</sub>, В</b>	вторичной, <b>I<sub>2</sub>, А</b>	
1					
2					
3					

### Самостоятельная работа №6

#### Тема: «Электромагнитные волны»

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [2]: §43 (№2),

1. В каком диапазоне длин волн может работать приёмник, если ёмкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от  $C_1 = 50$  пФ до  $C_2 = 500$  пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна  $L = 20$  мкГн?
2. Максимальный заряд на обкладках конденсатора колебательного контура  $q_m = 10^{-6}$  Кл. Амплитудное значение силы тока в контуре  $I_m = 10^{-3}$  А. Определите период колебаний. (Потерями на нагревание проводников можно пренебречь.)

3. В цепь переменного тока с частотой  $\nu = 500$  Гц включена катушка индуктивностью  $L = 10$  мГн. Определите емкость конденсатора, который надо включить в эту цепь, чтобы наступил резонанс.
4. Радиостанция работает на волне длиной 25 м. Какова частота излучаемых колебаний?

### Лабораторная работа №9

**Тема: Определение показателя преломления стекла.**

**Цель:** Научиться определять в лабораторных условиях показатель преломления стекла.

**Оборудование:** 1.Стеклянная пластина; 2.лазер; 3.оптическая шайба.

**Ход работы:**

1. Направить лазерный луч под углом  $\alpha$  на перекрестие линий со стеклянной поверхностью.
2. Определить угол преломления  $\beta$ .
3. Опыт повторить 3 раза, изменяя угол  $\alpha$ .
4. Найти коэффициент преломления по формуле

$$n = \sin \alpha / \sin \beta$$

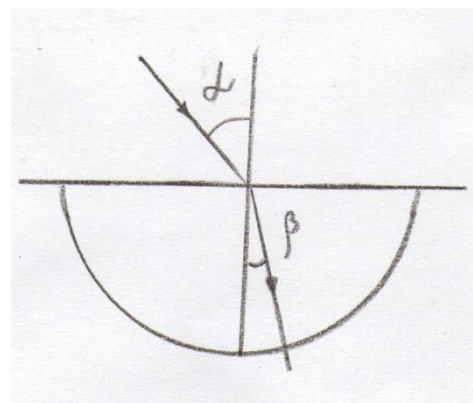


Рис. 9

5. Найти его среднее значение по формуле
- $$n_c = (n_1 + n_2 + n_3) / 3$$
6. Найти ошибку измерений методом среднего арифметического.
  7. Результаты занести в таблицу 9.

Таблица 9

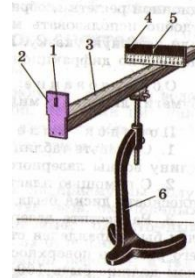
№	Угол падения светового луча $\alpha$ , град	Угол преломления $\beta$ , град	Коэффициент преломления $n$	Среднее значение коэффициента преломления $n_c$	Абсолютная погрешность $\Delta n =  n_c - n $	Среднее значение абсолютной погрешности $\Delta n_c$	Относительная погрешность $\delta = (\Delta n_c / n_c) 100\%$
1							
2							
3							

## Лабораторная работа №10

## Тема: Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

**Цель:** Научиться определять длину световой волны с помощью дифракционной решетки.

**Оборудование:** 1. Дифракционная решетка 1 в держателе 2; 2. линейка 3, по которой может перемещаться экран 4 с узкой щелью 5 посередине; 3. штатив 6; 5. источник света (лампа) - одна на всю группу.



### Ход работы:

1. Установите на демонстрационном столике лампу и включите ее.
2. Расположите экран на расстоянии 40 см от решетки..
3. Получите на нем четкое изображение спектров I и II порядка.
4. Измерьте по шкале экрана 4 расстояние „b” от экрана до дифракционной решетки.
5. Определите расстояние от нулевого значения „0” шкалы экрана 4 до фиолетовой полосы значение « $a_c$ ».
6. Опыт повторить со спектром  $n=2$  порядка.
7. Такие же измерения проделать и для красных полосок дифракционного спектра.
8. Вычислить длину волны фиолетового света для I-го и II-го порядков и длину волны красного света для I-го и II-го порядков по формуле
$$\lambda = da/nb$$
9. Период решетки  $d$  указан на самой решетке.
10. Результаты измерений и расчетов записать в таблицу 10.

$$\lambda = d\alpha / nb$$

9. Период решетки  $d$  указан на самой решетке.

10. Результаты измерений и расчетов записать в таблицу 10.

### Таблица 10

$N_0$	период дифракционной решетки $d = 0,01$ (мм)	порядок спектра, $n$	расстояние от дифракционной решетки до экрана , $b$ , мм	Видимая граница спектра фиолетового цвета			Видимая граница спектра красного цвета			Длина световой волны	
1.				слева, $a_n$ , мм	справа, $a_n$ , мм	среднее, $a_c$ , мм	слева, $a_n$ , мм	справа, $a_n$ , мм	среднее, $a_c$ , мм	фиолетового света, $\lambda_{ф}$ , мм	красного света, $\lambda_{к}$ , мм

2.										
3.										
4.										

### Самостоятельная работа №7

#### Тема: «Решение задач по атомной физике»

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [2]: §81 (№1, 2)

1. Найти: а) радиус первой боровской орбиты для однократно ионизированного гелия; б) скорость электрона на ней.
2. Определить, какое количество ядер радиоактивного препарата  $Mg^{27}$ , взятого в количестве 0,2мг, распадается в течение: а) 2с; б) 1ч.
3. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра  ${}_6C^{11}$ .
4. На сколько уменьшилась энергия атома, если при переходе из одного энергетического состояния в другое атом излучил свет длиной волны  $6,56 \cdot 10^{-7}$  м?
5. Вычислите энергию связи ядра лития  ${}_3Li^7$ . Масса ядра равна 7,01436 а.е.м.

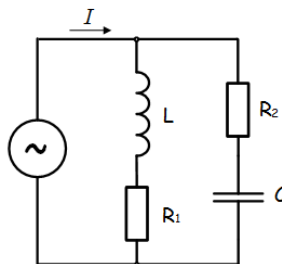
### Контрольная работа №2

#### Вариант №1

1. По проводнику длиной 45 см протекает ток силой 20 А. Чему равна индукция магнитного поля, в которое помещен проводник, если на проводник действует сила 9 мН?
2. В сеть переменного тока включены последовательно катушка индуктивностью 3 мГн и активным сопротивлением 20 Ом и конденсатор емкостью 30 мкФ. Напряжение на конденсаторе 50 В. Определите напряжение на зажимах цепи, ток в цепи, напряжение на катушке, активную и реактивную мощность.
3. Рассматривая предмет в собирающую линзу, его располагают на расстоянии 4 см от нее. При этом получают мнимое изображение, в 5 раз больше самого предмета. Какова оптическая сила линзы?
4. Оценить плотность ядерного вещества  $\rho$ , концентрацию нуклонов и плотность электрического заряда  $\rho_e$  в ядре.

### Вариант №2

1. С какой силой взаимодействуют два параллельных проводника длиной 1 м каждый, по которым текут токи силой 10 и 40 А в одном направлении, если они находятся в воздухе на расстоянии 0.5 м друг от друга?
2. В цепи как показано на схеме, подключены катушка, конденсатор и резисторы. Индуктивность катушки – 15 мГн, емкость конденсатора 20 мкФ,  $R_1=10$  Ом,  $R_2=30$  Ом. Напряжение источника 100 В, частота 100 Гц. Определить токи в цепи, активную, реактивную и полную мощность в цепи.



3. Свеча находится на расстоянии 12,5 см от собирающей линзы, оптическая сила которой 10 дптр. На каком расстоянии от линзы получится изображение и каким оно будет?
4. Вычислить постоянную распада, среднее время жизни и период полураспада радиоактивного нуклида, активность  $A(t)$  которого уменьшается в 1,07 раза за 100 дней.

### Вариант №3

1. На проводник длиной 50 см, находящийся в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0.1 Тл, действует сила 0.05 Н. Вычислите угол между направлением силы тока и вектором магнитной индукции, если сила тока равна 2 А.
2. Электротехническое устройство с потребляемой мощностью 50 Вт и напряжением питания 110 В нужно включить в сеть переменного напряжения 220 В частотой 50 Гц. Найти емкость конденсатора, который необходимо подключить последовательно данному устройству, чтобы скомпенсировать избыточное напряжение.
3. Каковы радиусы кривизны поверхностей выпукло – вогнутой собирающей линзы с оптической силой 5 дптр, если один из них больше другого в 2 раза?
4. Определить возраст древних деревянных предметов, у которых удельная активность  $^{14}\text{C}$  составляет  $3/5$  удельной активности этого же нуклида в только что срубленных деревьях.

### Вариант №4

1. В однородном магнитном поле, индукция которого равна 0.5 Тл, движется равномерно проводник длиной 10 см. По проводнику течет ток в 2 А. Скорость

движения проводника  $20 \text{ см/с}$  и направлена перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найти работу перемещения проводника за  $10 \text{ с}$  движения.

2. В электрическую цепь переменного тока напряжением  $U = 220 \text{ В}$ , частотой  $f = 50 \text{ Гц}$  включена катушка с индуктивностью  $L = 0,0127 \text{ Гн}$  и активным сопротивлением  $3 \text{ Ом}$ .

Определить:

- реактивное сопротивление катушки;
- ток в катушке;
- активную мощность катушки.

3. Определите угол отклонения лучей зеленого света ( $\lambda = 0,55 \text{ мкм}$ ) в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки, период которой равен  $0,02 \text{ мм}$

4. Свежеприготовленный препарат содержит  $1,4 \text{ мкг}$  радиоактивного нуклида  $^{24}\text{Na}$ . Какую активность он будет иметь через сутки?



### 3.2 Задания для промежуточной аттестации

#### Теоретическая часть

1. Дать определения понятий “механическое движение”, “тело отсчета” и материальная точка”.
2. Различие понятий: траектория, путь и перемещение.
3. Что такое поступательное движение тела?
4. Что такое равномерное прямолинейное движение тела (частицы)?
5. Что показывает скорость равномерного движения?
6. Какое движение называют равноускоренным?
7. Что такое ускорение и что оно показывает? Единица измерения ускорения.
8. Привести графики, демонстрирующие зависимость скорости от времени при равномерном движении, равноускоренном движении с начальной скоростью и без нее (всего должно быть три графика).
9. Что такое свободное падение тел? Чему равно ускорение свободного падения  $g$  около поверхности Земли.
10. Закон сложения скоростей. Пример закона.
11. Движение материальной точки по окружности. Определения периода обращения, частоты вращения. Формулы центростремительного ускорения и скорости при равномерном движении точки по окружности.
12. Первый закон Ньютона, системы, для которых он справедлив. Принцип относительности Галилея.
13. В чём заключается второй закон Ньютона.
14. Что такое плотность вещества?
15. В чём заключается третий закон Ньютона?
16. Сколько видов сил различают в механике?
17. В чём заключается закон Гука?
18. Что такое сила и центр тяжести?
19. Что такое вес тела и невесомость?
20. Что такое первая космическая скорость?
21. Что такое импульс тела?
22. Какая система называется замкнутой?
23. В чём заключается закон сохранения импульса?
24. Чему равна потенциальная энергия упруго деформированного тела (пружины)?
25. Что такое момент силы относительно оси вращения, лежащей внутри тела вращения?
26. От чего зависит знак момента силы, лежащей в плоскости вращения?
27. Когда тело, имеющее ось вращения, будет находиться в равновесии?
28. Тепловое движение – это...
29. Сформулировать 1 положение МКТ.
30. Что такое молекула?
31. Что такое – 1 моль вещества?

32. Как рассчитать количество вещества?
33. Что такое – молярная масса?
34. Как рассчитать молярную массу?
35. Как можно на практике оценить размер молекул?
36. Какое движение называют броуновским?
37. Каковы причины броуновского движения?
38. Какова природа межмолекулярных сил?
39. Какую шкалу температур называют абсолютной?
40. Каков физический смысл постоянной Больцмана?
41. Дать определение внутренней энергии системы.
42. Что такое насыщенный пар и в чём заключаются его свойства?
43. Охарактеризуйте твердое состояние вещества.
44. Назовите упругие свойства твердых тел.
45. Назовите закон Гука.
46. Назовите механические свойства твердых тел.
47. Дать определение плавлению и кристаллизации.
48. Назовите закон сохранения электрического заряда.
49. Назовите закон Кулона.
50. Дайте определение напряженности электростатического поля.
51. В чём заключается принцип суперпозиции электрических полей?
52. Что такое потенциал электростатического поля?
53. Назовите связь между напряжением и напряженностью.
54. Дайте определение электрической ёмкости конденсатора.
55. Что такое параллельное соединение конденсаторов.?
56. Что такое последовательное соединение конденсаторов?
57. Назовите условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.
58. Дайте определение силе тока.
59. Назовите закон Ома.
60. Дайте определение сопротивлению проводника.
61. Дайте определение электродвижущей силе источника тока.
62. Что такое последовательное сопротивление проводников?
63. Что такое параллельное сопротивление проводников?
64. Дайте определение работе тока.
65. Дайте определение мощности тока.
66. Как возникают магнитные взаимодействия?
67. Что такое магнитное поле, чем оно создается?
68. Что принято за направление вектора магнитной индукции?
69. Что определяет правило буравчика?
70. Как изображают магнитные поля?
71. Что такое линии магнитной индукции?
72. Магнитное поле – вихревое. Что это значит?
73. От чего зависит модуль вектора магнитной индукции?
74. Назовите применение силы Ампера и Лоренца.
75. Что такое магнитная проницаемость среды?

76. Назовите условия возникновения колебаний.
77. Дайте определение гармоническому колебанию.
78. Приведите примеры свободного затухающего механического колебания.
79. Что такое резонанс?
80. Что такое электромагнитная волна?
81. Чему равна скорость электромагнитных волн в вакууме?
82. Дайте определение длине волны (формула, единицы, определение)
83. Дайте определение плотности потока энергии электромагнитного излучения (формула, единицы, определение)
84. Дайте определение интенсивности электромагнитной волны (определение, единицы, формула )
85. Что такое радиосвязь?
86. Назовите виды радиосвязи.
87. Что такое радиолокация? Ее применение?
88. Дайте определение скорости распространения света.
89. Назовите законы отражения и преломления света.
90. Что такое полное отражение?
91. Дайте определение линзе.
92. Что такое когерентность световых лучей?
93. Дайте определение интерференции в тонких пленках.
94. Что такое дифракция света?
95. Дайте определение дифракционной решетке.
96. Что такое поляризация света?
97. Дайте определение дисперсии света.
98. Назовите виды спектров.
99. Что такое рентгеновские лучи? В чём заключается их природа и свойства?
100. Обоснуйте строение атома по Резерфорду.
101. Назовите ядерную модель атома.
102. Что такое изотопы?
103. Дайте определение квантовым постулатам Бора.
104. Что представляют собой альфа частицы?
105. Какими свойствами обладают ядерные силы?
106. Что называют энергией связи ядра?
107. Что такое дефект массы?
108. Что такое радиоактивность?
109. Что представляет собой альфа- и бета-частицы? Какова их проникающая способность? Напишите уравнения альфа- и бета-распадов.
110. Какие из известных вам законов сохранения выполняются при радиоактивном распаде? Что такое период полураспада?
111. В чем заключается закон радиоактивного распада?
112. Опишите процесс деления ядра урана.
113. Что представляет собой цепная реакция деления?
114. В чем заключается необходимое условие цепной реакции?

115. Дайте определение термоядерному синтезу.
116. Дайте определение энергии Солнца и звезд.
117. Расскажите об эволюции звезд.
118. Расскажите об происхождении Солнечной системы.

### Практическая часть

1. Тело, брошенное вертикально вниз, за последние 2 секунды прошло путь вдвое больший, чем за предыдущие. Определить время падения и высоту. Построить графики
2. Если камень, брошенный под углом  $30^\circ$  к горизонту, находился в полете 2 с, то с какой скоростью он упал на землю?
3. С башни брошено тело в горизонтальном направлении со скоростью 15 м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить радиус кривизны траектории тела через 2 с после начала движения
4. Колесо, вращаясь равнозамедленно, при торможении уменьшило за 1 минуту частоту вращения от 300 до 180 об/мин. Момент инерции колеса равен  $2 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ . Найти:
  - 1) угловое ускорение колеса;
  - 2) тормозящий момент;
  - 3) работу сил торможения;
  - 4) число оборотов, сделанных колесом за эту минуту.
5. На краю горизонтальной платформы стоит человек массой 80 кг. Платформа представляет собой круглый однородный диск массой 160 кг, вращающийся вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр, с частотой 6 об/мин. Сколько оборотов в минуту будет делать платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Момент инерции рассчитывать как для материальной точки.
6. Шар подвешен на невесомой нерастяжимой нити длиной  $l = 0,5 \text{ м}$ . Какую минимальную горизонтально направленную скорость  $v_0$  надо сообщить шару, чтобы он сделал полный оборот в вертикальной плоскости?
7. На горизонтальной плоскости находятся две тонкостенные трубы радиуса  $R$  каждая, оси которых параллельны. Вначале одна из труб, имеющая массу  $m$ , покоится, а вторая, имеющая массу  $2m$ , катится без проскальзывания по направлению к первой со скоростью поступательного движения  $v$ . Считая столкновение труб абсолютно упругим, найдите зависимость от времени скоростей поступательного и вращательного движений второй трубы. Нарисуйте графики этих зависимостей. Коэффициент трения скольжения труб о горизонтальную поверхность равен  $k$ . Трением между трубами при столкновении пренебречь. Какая часть кинетической энергии, оставшейся у второй трубы после удара, перешла в тепло при её последующем движении?
8. Определите, во сколько раз внешнее давление на борт подводной лодки, находящейся на глубине 100 м, превышает атмосферное? Плотность воды  $1030 \text{ кг/м}^3$ . Атмосферное давление  $P_0 = 100 \text{ кПа}$ .
9. С какой силой  $F$  будут притягиваться два одинаковых свинцовых шарика радиусом  $r=1 \text{ см}$ , расположенные на расстоянии  $R=1 \text{ м}$  друг от друга,

если у каждого атома первого шарика отнять по одному электрону и все эти электроны перенести на второй шарик? Молярная масса свинца  $M=207 \cdot 10^{-3}$  кг/моль, плотность  $\rho=11,3$  г/см<sup>3</sup>.

10. На расстоянии  $d$  от большой проводящей пластины находится точечный электрический заряд  $+q$ . С какой силой на него действует пластина?

11. По кольцу могут свободно перемещаться три шарика, несущие заряды:  $+q_1$  на одном шарике и  $+q_2$  на каждом из двух других. Чему равно отношение зарядов  $q_1$  и  $q_2$ , если при равновесии дуга между зарядами  $q_2$  составляет  $60^\circ$ ?

12. Какой минимальной скоростью  $v_{\min}$  должен обладать протон, чтобы он смог достигнуть поверхности положительно заряженного металлического шара, имеющего потенциал  $\varphi = 400$  В. Начальное расстояние протона от поверхности шара  $r = 3R$ , где  $R$  — радиус шара.

13. По тонкому проволочному кольцу равномерно распределен заряд с линейной плотностью  $\tau = 100$  пКл/м. Определить потенциал  $\Phi$  электрического поля в центре кольца.

14. Рентгеновские лучи образуют в 1 см<sup>3</sup> газа  $12,5 \cdot 10^6$  пар ионов за 1 с. Между пластинами плоского конденсатора площадью по 100 см<sup>2</sup> при этих условиях ток насыщения  $1 \cdot 10^{-10}$  А. Каково расстояние между пластинами конденсатора?

15. Две одинаковые круглые пластины площадью  $S = 400$  см<sup>2</sup> каждая расположены параллельно друг другу. Заряд одной пластины  $Q_1 = 400$  нКл, другой —  $Q_2 = 200$  нКл. Определить плотность энергии электрического поля в точках, расположенных: а) между пластинами, б) вне пластин.

16. Сила тока в проводнике изменяется со временем по закону  $I = I_0 \sin \omega t$ . Определить количество теплоты  $Q$ , которое выделится в проводнике за время, равное половине периода  $T$ , если  $I_0 = 10$  А,  $\omega = 100\pi$  с<sup>-1</sup>.

17. Магнитная индукция однородного магнитного поля в сердечнике короткозамкнутой катушки из 500 витков изменяется со скоростью 0,6 Тл/с. Найдите силу тока в катушке, если её электрическое сопротивление 40 Ом, а радиус сердечника 2 см.

18. Большие сверхпроводящие катушки в будущем могут быть использованы как накопители энергии. Пусть сила тока в такой катушке с индуктивностью 100 Гн равна 10 кА. Сколько льда, взятого при температуре 0°C, можно превратить в воду и нагреть до 100° С за счет энергии магнитного поля этой катушки.

19. Магнитная индукция  $B$  в центре кругового проводника радиуса  $R = 0,1$  м составляет 12,6 мкТл. Определить магнитный момент  $p_m$  этого проводника с током.

20. Какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти протон, чтобы его продольные размеры стали в 2 раза меньше?

21. В сосуде емкостью 10 л при нормальных условиях находится азот. Определить: число молей азота, массу азота и концентрацию молекул в сосуде.

22. Какое количество кислорода выпустили из баллона емкостью 10 л, если давление уменьшилось от 14 атм до 7 атм, а температура понизилась от 27

°С до 7 °С?

23. Определите, как изменится масса воздуха в комнате площадью 20 м<sup>2</sup> и высотой 3 м при повышении температуры от 0 °С до 27 °С при нормальном атмосферном давлении.

24. На приготовление в полярных условиях питьевой воды при температуре 15 градусов из льда, взятого при температуре –20 градусов, пошло 4450 кДж энергии. Какова масса растопленного льда?

25. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно, термический КПД которого 40%. Температура теплоприемника 0 градусов по Цельсию. Найти температуру теплоотдатчика и работу изотермического сжатия, если работа изотермического расширения 8 Дж.

#### **4. Условия проведения промежуточной аттестации**

Количество вариантов заданий для аттестующих – 25

Время выполнения задания – 80 мин.

#### **5. Критерии оценивания для промежуточной аттестации**

<b>Уровень учебных достижений</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
<b>«5»</b>	за верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.
<b>«4»</b>	если ответ обучающегося удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.
<b>«3»</b>	если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения.
<b>«2»</b>	учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».