МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

краевое государственное автономное

профессиональное образовательное учреждение

«Емельяновский дорожно-строительный техникум»

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### ПО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### ОДП.12 ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

*23.02.04 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)»*

(код и наименование специальности)

Рассмотрено на заседании

МО общеобразовательных дисциплин

Протокол №\_\_\_\_

от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Председатель МО

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.Н.Пахомов

подпись

Емельяново

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с рабочей программой учебного предмета *Физика* среднего профессионального образования по специальности *23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).*

Составители:

Разработчики:

Картель Михаил Павлович – преподаватель физики первой квалификационной категории краевого государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Емельяновский дорожно-строительный техникум»

(Ф.И.О., должность)

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| Общие положения | 4 |
| ПАСПОРТ фонда оценочных средств | 6 |
| Таблица 1 – Оценочные средства | 6 |
|  |  |
| контрольно-Оценочные средства текущего контроля | 17 |
| Практические и лабораторные работы (критерии оценки) | 17 |
| Задания для текущего контроля знаний (критерии оценки) | 56 |
|  |  |
| контрольно-Оценочные средства промежуточной аттестации и критерии оценок | 80 |
| Литература | 84 |
|  |  |
| Приложения | 85 |

**1. Общие положения**

В основе учебного предмета Физика лежит установка на формирование у обучаемых системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира, а также выработка умений применять физические знания как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач.

Результатом освоения учебного предмета Физика являются освоенные умения и усвоенные знания, направленные на формирование общих компетенций.

Форма промежуточной аттестации по учебного предмета –комплексный зачет.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Промежуточная аттестация*** | ***Форма проведения*** |
| *1 семестр* | *Дифференцированный зачет* | *Собеседование* |
| *2 семестр* | *Комплексный зачёт зачет* | *Билеты* |

Итогом дифференцированного зачета является качественная оценка в баллах от 1 до 5.

**Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке:**

Освоение содержания учебного предмета Физика обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

* ***личностных*:**
  + чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
  + готовность к продолжению образования и повышения 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;
  + умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
* ***метапредметных*:**
  + использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, писания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
  + использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
  + умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
  + умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
  + умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
  + умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;
* ***предметных*:**
  + сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
  + владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии
    - символики;
  + владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
  + умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
  + сформированность умения решать физические задачи;
  + сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
  + сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**2. Паспорт фонда оценочных средств по УД, ПМ**

Физика

Таблица 1. Оценочные средства учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Разделы, темы** | **Наименование оценочного средства** | **Проверяемые У, З, ОК, ПК** |
| Механика | Лабораторная работа | ОК3  Зок3/1 |
| Исследование движения тела под действием постоянной силы | Лабораторная работа | ОК5  Уок5/1 |
| Изучение закона сохранения импульса | Лабораторная работа | ОК1  ОК2 |
| Сохранение механической энергии при движении тела под действием силы тяжести и упругости | Письменный опрос | ОК4  ОК1 |
| Молекулярная физика | Решение задач | ОК3  Зок3/2 |
| Термодинамика | Решение задач | ОК2  ОК5  Уок2/1  Уок2/2  Уок5/1 |
| Электродинамика | Выполнение задания практической работы | ОК2  Уок2/4 |
| Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити | Решение задач | ОК3  Зок3/2 |
| Индуктивные и емкостные сопротивления в цепи переменного тока | Выполнение задания практической работы | ОК3  ОК6  Уок3/2  Зок3/2  Зок6/1  . |
| ***Промежуточный контроль*** |  |  |
| Дифференцированный зачет | Тестовые задания | - |
| Комплексный дифференцированный зачёт | Билеты |  |

# контрольно-Оценочные средства текущего контроля

**3.1. Практические работы**

**Перечень практических работ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название практической работы** | **Кол-во часов** |
| *Практические работы:* | | |
|  | Решение задач на применение уравнений равномерного и равноускоренного движения | 1ч |
|  | Решение задач на применение законов динамки | 1ч |
|  | Решение задач на законы сохранения | 1ч |
|  | Решение задач на использование уравнения состояния и основного уравнения МКТ | 1ч |
|  | Решение задач на законы термодинамики | 1ч |
|  | Решение задач на основные понятия и законы электростатики | 1ч |
|  | Решение задач на использование законов постоянного тока | 2ч |
|  | Решение задач на расчет силы Лоренца и Ампера | 1ч |
|  | Решение задач по теме «Электромагнитные колебания». Составление аналоговой таблицы | 1ч |
|  | Решение задач на применение законов геометрической и волновой оптики | 1ч |
|  | Решение задач по квантовой физике | 1ч |
| *Практические работы:* | | |
|  | Исследование движения тела под действием постоянной силы | 1ч |
|  | Изучение закона сохранения импульса и реактивного движения | 1ч |
|  | Исследование превращений механической энергии | 1ч |
|  | Определение относительной влажности воздуха | 1ч |
|  | Измерение поверхностного натяжения жидкости | 1ч |
|  | Определение электрической емкости конденсатора | 1ч |
|  | Изучение закона Ома для участка цепи последовательного и параллельного соединения. | 1ч |
|  | Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока | 1ч |
|  | Изучение явления электромагнитной индукции | 1ч |
|  | Изучение зависимости силы тока от электроемкости конденсатора в цепи переменного тока» | 1ч |

**Критерии оценки практических занятий**

***Отчет по практической работе должен содержать следующие разделы***:

1. Название работы.
2. Краткое теоретическое обоснование или ответы на вопросы для самопроверки.
3. Цель работы (указанная в методической разработке цель работы может быть дополнена учащимся).
4. Оборудование и материалы.
5. Рисунок или схема установки. Особенности подключения приборов, важные для проведения эксперимента.
6. Краткое изложение технологии выполнения работы (Описание процедуры измерений).
7. Таблица результатов измерений и вычислений.
8. Расчеты, измеряемых косвенно величин.
9. Графики (если они необходимы).
10. Оценка погрешностей измерений.
11. Выводы, в соответствии с целью работы. Ваши пожелания по усовершенствованию эксперимента.
12. Ответы на вопросы к практической работе.

**Оценка практических работ.**

Оценка «5» (**отлично**) ставится в том случае, если: работа выполнена самостоятельно в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделан вывод, а также представлены ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (**хорошо**) ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но было, допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или в процессе работы обращались к преподавателю за консультацией.

Оценка «3» (**удовлетворительно**) ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,

б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения.

Оценка «2» (**неудовлетворительно**) ставится в том случае, если: работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Нормы оценок студентам заранее известны, поэтому каждый осуществляет выбор объема и содержания работы в соответствии с собственными учебными возможностями.

**Практическая работа № 1**

**Исследование движения тела под действием постоянной силы**

**(по наклонной плоскости).**

Цель работы: 1) доказать, что движение тела - равноускоренное;

2) вычислить ускорение движения.

Оборудование: штатив, направляющая рейка, каретка, секундомер с двумя датчиками.

Схема установки:







На тело действуют 3 силы. Если геометрическая сумма сил больше нуля, тело движется с ускорением.

Согласно второму закону Ньютона 

Ход работы:

1. Установить направляющую рейку при помощи штатива под углом 300 ( h=22 см).
2. К секундомеру подключить датчики. Один датчик установить на расстоянии 6 см от начала рейки. Второй- датчик будет устанавливаться на расстоянии 25см, 30см, 35см.
3. Каретку устанавливаем на направляющую рейку так, чтобы магнит располагался на расстоянии менее 1 см от первого датчика.
4. Отпустить каретку и определить время движения каретки между датчиками. Опыт повторить 3 раза. Результаты измерений записать в таблицу.

Таблица

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  серии | S, м | t., c | tср., c | a, м/с2 | aср., м/с2 |  | , м/с2 |
| 1 | 0,25 | t1=  t2=  t3= |  |  |  |  |  |
| 2 | 0,30 | t1=  t2=  t3= |  |  |  |  |  |
| 3 | 0,35 | t1=  t2=  t3= |  |  |  |  |  |

Обработка результатов:

1. При движении с ускорением, (если v0=0 ) 

Должно выполняться соотношение 

Проверьте выполнение этого равенства. Сделайте вывод.

2. По результатам опытов вычислите ускорение:

;

Результаты занесите в таблицу.

3. Вычислите максимальную относительную погрешность:



4.Вычислите абсолютную погрешность: 

1. Сделайте вывод.

ВЫВОД: (зависимость между ускорением и массой при постоянной силе)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Практическая работа № 2**

**Изучение закона сохранения импульса и реактивного движения.**

**Цель работы:** **-** убедиться в справедливости закона сохранения импульса путем проведения расчетов импульса тел и системы в целом.

**Оборудование:**

1 наклонная плоскость

2 полоса бумаги

3 линейка измерительная

4 монеты достоинством 5 руб. и 2 руб.

**Ход работы**

Задание: определите импульс монеты достоинством 5 руб. после ее скольжения по наклонной плоскости. Поставьте на пути пятирублевой монеты двухрублевую и проанализируйте результат их взаимодействия. Сравните импульс системы из двух монет до столкновения с импульсом этой системы после столкновения монет.

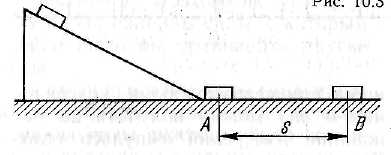
**Содержание и метод выполнения работы**

В специальных измерениях импульса тела нет необходимости, если известны его масса и скорость. В этом случае импульс находится как их произведение. Однако в физике довольно часто встречаются случаи, когда прямые измерения массы и скорости тела оказываются затрудненными или невозможными, но сведения о них можно получить на основании измерений импульса тела. Такая ситуация характерна для многих экспериментов в. области ядерной физики и физики элементарных частиц, в которых обнаруживаются новые частицы с неизвестной массой. Измерив импульс и кинетическую энергию частицы, можно определить затем ее массу и скорость.

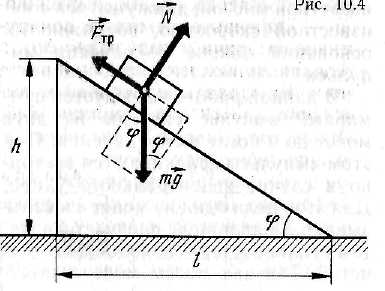
Измерение импульса тела с неизвестной массой, движущегося с неизвестной скоростью, возможно на основании закона сохранения импульса.

В данной работе исследуется суммарный: импульс системы из двух монет до и после их соударения. При этом импульсы сравниваются векторно в случае нецентрального удара. Для этой цели одна из монет соскальзывает с наклонной плоскости и затем сталкивается с неподвижной монетой. Так как массы монет известны, то для определения их импульсов нужно определить их скорости. Они вычисляются по длине тормозного пути и измеренному коэффициенту трения монеты о бумагу.

Предоставим монете возможность после соскальзывания с наклонной плоскости двигаться по бумаге на горизонтальной поверхности стола до остановки. Измерим тормозной путь, пройденный монетой по горизонтальной поверхности от точки **А** - положения центра монеты в начале пути-до точки остановки **В** (рис.). Как легко доказать, скорость монеты в точке **А** равна



Коэффициент трения можно найти, определив угол трения, т. е. минимальный угол, при котором монета скользит равномерно по наклонной плоскости (рис.):



На основе этих данных можно найти значение модуля импульса монеты до столкновения.

Так как вторая монета до столкновения находится в покое, импульс первой монеты до столкновения равен импульсу системы из двух монет после столкновения:



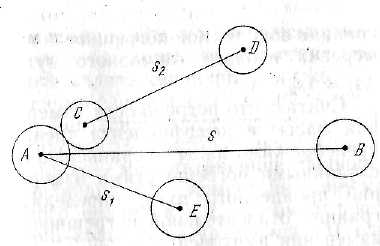
Порядок выполнения работы

1. Положите на наклонную плоскость полосу бумаги таким образом, чтобы часть ее длиной 25-30 см находилась на горизонтальной поверхности стола.

Монета, положенная на поверхность бумажной полосы на наклон ной плоскости, должна плавно соскальзывать по ней и двигаться го горизонтальной поверхности до остановки. Подберите такие углы наклона плоскости и начальное положение запуска монеты, чтобы путь монеты на горизонтальной поверхности составлял 15-25 см.

2. Отметьте начальное положение монеты на наклонной плоскости и ее конечное положение на горизонталь ной плоскости. Проведите на горизонтально расположенном участке бумажной полосы прямую, по которой двигался центр диска монеты. Отметьте положение центра монеты в начале горизонтального участка пути (точка **Л**) и в его конце (точка **В**). Измерьте тормозной пути **s = AB** (отрезок **АВ**) (рис.).

3. Поставьте на пути движения первой монеты достоинством 5 руб. вторую монету достоинством 3 руб.; таким образом, чтобы столкновение произошло в тот момент, когда центр диска первой монеты проходит через точку **А**. Удар должен быть нецентральным, т. е. центр диска второй монеты должен быть расположен на некотором расстоянии от прямой **АВ**, по которой движется центр диска первой монеты

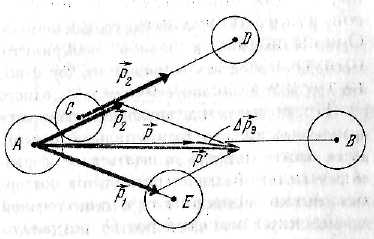


. Отметьте начальное положение центра диска второй монеты (точка **С** на рис.). Запустите первую монету с того же места на наклонной плоскости, как и в первом опыте. Отметьте конечное положение центров дисков первой (точка **Е**) и второй (точка **D**) монет (см. рис.). Соедините точки **А** и **Е** отрезком **АЕ**, точки **С** и **D** отрезком **CD.** Измерьте расстояния **s1** и **s2.**

4. Положите монету на наклонную плоскость с бумажной полосой и постепенно увеличивайте угол наклона до тех пор, пока монета не начнет скользить по бумаге. Измерьте длины катетов **h** и **b**, вычислите тангенс угла предельного наклона (**tg φ = h/b**) , равный коэффициенту трения: **μ = tg**

**φ = h/b**

5. По известным значениям масс **m1** =5 г и **m2** = 2 г монет, тормозных путей **s, s1, s2** и коэффициента трения μ вычислите значения скоростей монет **υ, υ1 и υ2** и модулей **р, р1 и р2** их импульсов.



6. Отложите на прямых, проходящих через точки **А** и **В**, **А** и **Я**, **С** и **D**, отрезки, пропорциональные модулям импульсов монет. Постройте векторы **р, р1, p2** (рис.). Проверьте, выполняется ли условие



7. Постройте вектор **р' = р1 + p2**, перенеся начало вектора **р2** в точку . Найдите разность векторов **∆pэ = р' - р**. Измерьте длину вектора **∆pэ** и по известному масштабу построения векторов импульса определите значение модуля вектора **∆pэ**.

8. Определите границу погрешностей значений импульсов, системы из двух монет до и после столкновения. Проверьте, лежит ли обнаруженное различие импульсов **∆pэ** в пределах границ погрешностей измерений. Результаты измерений и вычислений занесите в отчетную таблицу.

Отчетная таблица

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S,м | S1,м | S2,м | H,см | B,см | P,Н\*с | P1,Н\*с | P2,Н\*с | P’,Н\*с | ∆Pэ,Н\*с | μ | έ | ∆Pт,  Н\*с |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Контрольные вопросы:**

1 Сформулируйте понятие импульса.

2 Запишите математическую форму закона импульса и поясните границы его применимости.

3 Какое движение называют реактивным? Приведите примеры использования реактивного движения.

**Практическая работа № 3**

**«Исследование превращений механической энергии»**

Цель работы: 1)доказать, что работа суммы сил, действующих на тело, равна изменению кинетической энергии тела;

2)проверить выполнение закона сохранения механической энергии для тела, движущегося по наклонной плоскости.

Для выполнения работы используется оборудование и результаты предыдущих работ.









Y

X



1. Вычислите сумму сил, действующих вдоль ОХ.



1. Вычислите работу суммы сил на перемещении

S=0,3м А=Fx .S=

1. Вычислите изменение кинетической энергии тела: 
2. Сравните работу сил, действующих на тело с изменение кинетической энергии тела. Сделайте вывод.
3. Вычислите полную механическую энергию системы, которая равна потенциальной энергии тела в начале движения



1. Сравните полную механическую энергию с кинетической энергией в конце перемещения S. Сделайте вывод о выполнимости закона превращения механической энергии.
2. Вычислите работу силы трения:



1. Вычислите изменение механической энергии:



1. Сравните изменение механической энергии с работой силы трения.
2. *Сделайте вывод.*

**Практическая работа № 5**

**Определение относительной влажности воздуха**

**Цель:** Определить относительную влажности воздуха в различных атмосферных условиях.

**Приборы и материалы:** гигрометр психрометрический, психрометрическая таблица, стакан с водой, пипетка, чайник.

**Теоретическая часть работы.** В работе измеряют относительную и абсолютную влажность воздуха с помощью психрометра. Психрометр Августа состоит из двух термометров, конец одного из них обернут полоской влажной ткани. Сухой термометр показывает температуру воздуха tсух. За счет испарения воды с ткани второй термометр охлаждается. При этом, чем меньше водяных паров в воздухе (низкая влажность), тем интенсивнее испарение, а значит, ниже температура влажного термометра. Используя психрометрическую таблицу можно по значениям температур tсух и tвл определить относительную влажность φ, где р - давление водяного пара в воздухе; рн – давление насыщенного водяного пара при температуре tсух ( определяется по таблице). По формуле находим абсолютную влажность р .

**Ход работы**

1. Резервуар первого термометра психрометра, обернутый батистом, смочите водой при помощи пипетки.
2. Следите за понижением температуры влажного термометра. Когда понижение температуры прекратится, запишите показания сухого и влажного термометров.
3. Вычислите разность температур сухого и влажного термометров по формуле Δt = t1-t2.
4. По психрометрической таблице, где по горизонтали показана температура влажного термометра, а по вертикали – разность температур, определите относительную влажность.
5. Расположите гигрометр на расстоянии 25—30 см над открытым чайником, для имитации атмосферных условий
6. «тропиков». (опыт выполнять стоя, не садиться — для удобства и в целях безопасности).
7. Повторите этапы 2-4 эксперимента.
8. Запишите результаты в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Место проведения опыта | Показание сухого термометра | Показание влажного термометра | Разность показаний термометров | Относительная  влажность воздуха |
| tсух, °С | tвл, °С | Δt, °C | φ, % |
| Кабинет |  |  |  |  |
| имитация тропиков |  |  |  |  |

9. Сделайте вывод.

Дополнительные вопросы:

1. От каких факторов зависит изменение разности показаний термометров психрометра?
2. Почему в гигрометре для охлаждения применяется эфир или спирт?
3. Почему роса бывает обильнее после жаркого дня?
4. Осенью после восхода солнца туман над рекой держится сравнительно долго, почему?
5. Почему и при каком условии иногда внутренние поверхности наших окон в холодные зимние дни «потеют», а в некоторых случаях на них образуется даже лед, хотя температура воздуха в комнате 15— 20°С?
6. На море при температуре воздуха 25°С относительная влажность 95%. При какой температуре воздуха можно ожидать появление тумана?
7. Относительная влажность воздуха 78%. Каковы возможные показания сухого и влажного термометров психрометра?
8. В теплице нужно поддерживать относительную влажность 90% и температуру 30°С. Выполняется ли это требование, если влажный термометр психрометра показывает 29°С, а сухой 30°С?
9. Показания обоих термометров психрометра одинаковы. Какова относительная влажность воздуха?

Практическая работа № 6

Изучение закона Ома для участка цепи

Цель: установить зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением участка цепи.

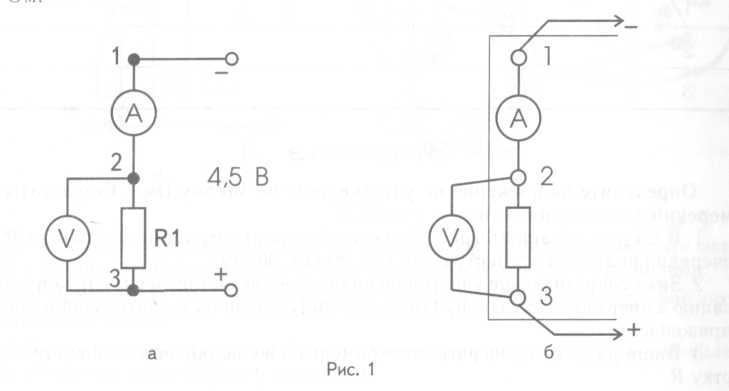
Оборудование: макетная плата; вольтметр; амперметр; резисторы 10 Ом, 20 Ом, 30 Ом; переменный резистор сопротивлением в пределах 100-1000 Ом; лампа МН 6,3 В х 0,3 А; источник питания 4-6 В; соединительные провода - 6 шт.

**Теория.**

Между тремя электрическими величинами - силой тока, напряжением и сопротивлением - существует простое, но очень важное соотношение, называемое «Законом Ома для участка цепи». Его открыл в 1827 году немецкий ученый Георг Ом. Закон Ома - один из основных законов электродинамики. Его знание необходимо для понимания разнообразных процессов, протекающих в электрических цепях.

**Вопросы для самоконтроля по теории**

1. Дайте краткую характеристику физическим величинам: силе тока, напряжению, сопротивлению.



2. Вспомните:

а) как измерить силу тока в участке цепи;

б) как измерить напряжение на участке цепи;

в) как включают в цепь амперметр и вольтметр.

**Экспериментальная работа**

**Задание 1**

Установите связь между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи. Результаты измерений и вычислений занесите в табл. 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Сопротивление  R, Ом | Напряжение U, В | Сила тока  I, А | U/R  В/Ом, А |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |

1. Соберите цепь по рис. 1, *а*и *б*, используя резистор **R1**сопротивлением 10 Ом

2. Включите цепь и снимите показания измерительных приборов.

3. Вместо резистора **R1**поочередно включите резисторы **R2**= 20 Ом и **R3**= 30 Ом. Каждый раз снимите показания приборов.

4. Для каждого случая вычислите отношение напряжения к сопротивлению участка цепи



5. Для каждого опыта сравните вычисленное отношение и измеренную силу тока в цепи I. Сделайте вывод, запишите его словесно и математически.

6. Сравните Ваш вывод с законом, сформулированным Г. Омом для участка цепи.

**Задание 2**

Определите сопротивление участка цепи по закону Ома. Результаты измерений и вычислений занесите в табл. 2.

1. Соберите цепь по рис. 1. В качестве участка Rвозьмите поочередно резисторы сопротивлениями 10 Ом, 20 Ом, 30 Ом (маркировку можно заклеить изолентой).

2. По показаниям приборов вычислите сопротивления этих резисторов.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  опыта | Сила тока I, А | Напряжение U, В | Сопротивление R, Ом |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

**Задание 3**

Определите напряжение на участке цепи по закону Ома. Результаты измерений и вычислений занесите в табл. 3.

1. В схеме к заданию 1 (рис. 1) отключите вольтметр и вместо участка Rпоочередно включайте резисторы 10 Ом, 20 Ом, 30 Ом.

2. Зная сопротивление участка по надписи на резисторе и силу тока по показанию амперметра, по закону Ома для участка цепи вычислите ожидаемое напряжение.

3. Ваши расчеты проверьте экспериментально, подключив вольтметр к участку R.

4. Сделайте вывод о том, как на основании закона Ома можно вычислить напряжение на участке цепи.

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № опыта | R, Ом | I, А | U, В |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

**Задание 4.**

Определите сопротивление нити накала лампы. Результаты измерений и вычислений занесите в составленную Вами таблицу.

1. Соберите цепь по рис. 2.



2. Регулируя накал лампы переменным резистором, дважды измерьте силу тока в лампе и напряжение на ней: при еле заметном накале и при полном.

3. Пользуясь законом Ома для участка цепи, рассчитайте сопротивление нити накаливания лампы.

4. Вычислите сопротивление нити по указанным на цоколе лампы номинальным значениям напряжения и силы тока.

5. Объясните, почему в этих опытах нить накала имеет различное сопротивление

**Контрольные вопросы:**

1 Как изменится мощность лампы накаливания при увеличении напряжения на участке цепи? при уменьшении силы тока на участке цепи?

2 Как изменится мощность в цепи, если к исходной лампе подключить такую же лампу а) последовательно, б) параллельно?

## Изучение последовательного соединения проводников

### Оборудование и средства измерения

* источник тока
* вольтметр (диапазон измерений 0-30 В, измеряет с точностью 0.5% )
* миллиамперметр (диапазон измерений 0-1000 мА, измеряет с точностью 0.1%. При превышении величины тока 1.5 А миллиамперметр выходит из строя, и требуется заново приводить оборудование в начальное состояние.)
* резисторы

### Проведение эксперимента, обработка результатов измерений

1. оборудование и средства измерения в начальное состояние.
2. Соберите электрическую цепь для изучения последовательного соединения проводников.
3. Проверьте правильность соединения проводников.
4. Установите напряжение по вашему выбору на источнике постоянного тока
5. Измерьте ток протекающий в цепи.  показания амперметра *I* в таблицу.
6. Измерьте с помощью вольтметра напряжение в цепи.  показания вольтметра *U* в таблицу.
7. Измерьте с помощью вольтметра падение напряжения на первом резисторе.  показания вольтметра *U*1 в таблицу.
8. Измерьте падение напряжения на втором резисторе.  показания вольтметра *U*2 в таблицу.
9. Вычислите общее сопротивление цепи *R*. Вычислете значения *R*1, *R*2 - сопротивление первого и второго резистора соответственно.
10. Проверьте выполнение законов соединения.



1. Если вы будете проводить эксперимент ещЈ раз, то предварительно  строку в таблицу результатов.

### Контрольный вопрос

1. Как соединены потребители электроэнергии в квартирах? Почему?

## Изучение параллельного соединения проводников

### Оборудование и средства измерения

* источник тока
* вольтметр (диапазон измерений 0-30 В, измеряет с точностью 0.5% )
* миллиамперметр (диапазон измерений 0-1000 мА, измеряет с точностью 0.1%. При превышении величины тока 1.5 А миллиамперметр выходит из строя, и требуется заново приводить оборудование в начальное состояние.)
* резисторы
* провода

### Проведение эксперимента, обработка результатов измерений

1. оборудование и средства измерения в начальное состояние.
2. Соберите электрическую цепь для изучения параллельного соединения проводников.
3. Проверьте правильность соединения проводников.
4. Установите напряжение по вашему выбору на источнике постоянного тока
5. Измерьте ток протекающий в цепи.  показания амперметра *I* в таблицу.
6. Измерьте с помощью вольтметра напряжение в цепи.  показания вольтметра *U* в таблицу.
7. Измерьте с помощью милиамперметра ток протекающий через первый резистор.  показания амперметра *I*1 в таблицу.
8. Измерьте ток протекающий через второй резистор.  показания амперметра *I*2 в таблицу.
9. Вычислите общее сопротивление цепи *R*. Вычислете значения *R*1, *R*2 - сопротивление первого и второго резистора соответственно.
10. Проверьте выполнение законов соединения.



1. Если вы будете проводить эксперимент еще раз, то предварительно  строку в таблицу результатов.

### Контрольный вопрос

1. Как соединены лампочки в елочной гирлянде? Почему?

**Практическая работа № 7**

**Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.**

**Цель:** Экспериментально научиться определять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

**Приборы и материалы:** Источник тока, резистор, вольтметр, амперметр, ключ, соединительные провода.

**Ход работы**

1. Собрать цепь по схеме

**R**

1. Не замыкая ключ снять показания вольтметра. Это будет ЭДС источника тока.
2. Замкнуть ключ.
3. Снять показания амперметра и вольтметра.

5. Используя полученные данные рассчитать сопротивление

источника тока по формуле 

r - сопротивление источника тока [Ом]

ε - ЭДС [В]

u - напряжение [В]

I - сила тока [А]

6. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЭДС**  **ε, В** | **Напряжение**  **U, В** | **Сила тока**  **I, А** | **Сопротивление**  **r, Ом** |
|  |  |  |  |

7. Сделать вывод

**Дополнительный вопрос:**

1. Дайте определение ЭДС источника тока.
2. Какие силы называют сторонними?
3. Вывести расчетную формулу 

4. Из чего складывается внутреннее сопротивление: а) гальванического элемента? б) сетевого блока питания? в) источника питания, в качестве которого выступает розетка осветительной сети?

5. Как отличаются друг от друга ЭДС и внутреннее сопротивление «свежей» и «севшей» батарей элементов?

6. В чем заключается опасность короткого замыкания для источников питания?

## Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

(

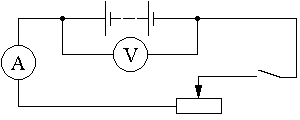
### Оборудование и средства измерения

В правой части окна показано оборудование, необходимое для проведения работы:

* источник тока
* вольтметр (диапазон измерений 0-30 В, измеряет с точностью 0.5% )
* миллиамперметр (диапазон измерений 0-1000 мА, измеряет с точностью 0.1%. При превышении величины тока 1.5 А миллиамперметр выходит из строя, и требуется заново приводить оборудование в начальное состояние.)
* выключатель
* реостат (переменное сопротивление) с сопротивлением от 0 до 300 Ом
* провода

### Проведение эксперимента, обработка результатов измерений

1. оборудование и средства измерения в начальное состояние.
2. Установите движком на источнике тока выбранное напряжение.
3. электрическую цепь согласно следующей схеме:  
     
   Проверьте правильность соединения проводников. Проверьте работу цепи при разомкнутом и замкнутом выключателе.



1. Обдумайте, каким образом в данной цепи с помощью вольтметра можно измерить ЭДС источника тока, и приведите цепь в соответствующее состояние.
2. результаты измерения ЭДС источника тока *Ε*пр с вольтметра в таблицу.
3. Приведите цепь в состояние для измерения внутреннего сопротивления *r*пр

.

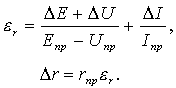
1. Выберите положение движка реостата для получения наибольшей точности измерения внутреннего сопротивления.
2. показания амперметра *I*пр.
3. показания вольтметра *U*пр.
4. Введите в таблицу значения:

* Δи*U* - абсолютная инструментальная погрешность вольтметра,
* Δo*U* - абсолютная погрешность отсчета напряжения,
* Δ*U* - максимальная абсолютная погрешность измерения напряжения,
* Δи*I* - абсолютная инструментальная погрешность амперметра,
* Δo*I* - абсолютная погрешность отсчета силы тока,
* Δ*I* - максимальная абсолютная погрешность измерения силы тока.

1. Вычислите *r*пр. Формула для определения внутреннего сопротивления источника тока имеет вид:



1. Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.



1. Если вы будете проводить эксперимент еще раз, то предварительно  строку в таблицу результатов.

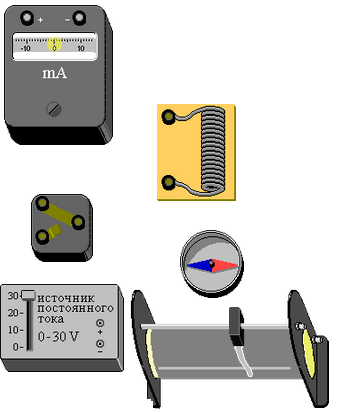
### Контрольные вопросы

1. Почему показания вольтметра при разомкнутом и замкнутом ключе различны?
2. Как повысить точность измерения ЭДС источника тока?
3. Можете ли вы предложить другие способы измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока?

**Практическая работа № 8**

**Изучение явления электромагнитной индукции**

*Оборудование и средства измерения*



* миллиамперметр,
* источник питания,
* катушки с сердечниками,
* дугообразный магнит,
* соединительные провода,
* выключатель,
* магнитная стрелка (компас),
* реостат.

*Проведение эксперимента, обработка результатов измерений*

*Подготовка к проведению работы*

1. Проверьте оборудование и средства измерения.
2. Вставьте в одну из катушек железный сердечник, закрепив его гайкой.
3. Подключите эту катушку через миллиамперметр, реостат и ключ к источнику питания.
4. Замкните ключ и с помощью магнитной стрелки (компаса) определить расположение магнитных полюсов катушки с током. Зафиксируйте, в какую сторону отклоняется при этом стрелка миллиамперметра. В дальнейшем при выполнении работы можно будет судить о расположении магнитных полюсов катушки с током по направлению отклонения стрелки миллиамперметра.
5. Отключите от цепи реостат и ключ, замкните миллиамперметр на катушку, сохранив порядок соединения их клемм.

*Проведение эксперимента*

1. Приставьте дугообразный магнит одним из полюсов к сердечнику.
2. Выдвиньте сердечник из катушки одновременно наблюдая за стрелкой миллиамперметра.
3. Повторите наблюдение, вдвигая сердечник из катушки, а также меняя полюса магнита.
4. Проверьте выполнение правила Ленца в каждом случае.
5. Зарисовать схему опыта и проверить выполнение правила Ленца в каждом случае.
6. Возьмите вторую катушку и расположите ее рядом с первой так, чтобы оси катушек совпадали.
7. Вставьте в обе катушки железные сердечники.
8. Присоедините вторую катушку через выключатель к источнику (батареи).
9. Замыкая и размыкая ключ, наблюдайте отклонение стрелки миллиамперметра.
10. Зарисовать схему опыта и проверьте выполнение правила Ленца.

*Результаты экспериментов:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Измерено | | | | Вычислено | | | | | | | | | | |
| *l*o  м | *l*  м | *D* м | *F* H | Δи*l* м | Δo*l* м | Δ*l* м | Δи*D* м | Δ*D* м | Δи*F* H | Δo*F* H | Δ*F* H | *E* Па | ε   % | Δ*E* Па |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Источник:

Виртуальная лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции» доступна по ссылке – <http://distolymp2.spbu.ru/www/lab_dhtml/common/index.html>

**Практическая работа № 9**

***Тема:*** **Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити**.

***Оборудование:***штатив с перекладиной и муфтой, нить с петлями на концах, груз с крючком, линейка, электронный секундомер

***Цель работы:***состоит в экспериментальной проверке формулы, связывающей пе­риод колебаний маятника с длиной его подвеса.

**Основные сведения**

Рассмотрим колебания нитяного маятника, т.е. небольшого тела (например, шарика), подвешенного на нити, длина которой значительно превышает размеры самого тела. Если шарик отклонить от положения равновесия и отпустить, то он начнет колебаться. Сначала маятник движется с нарастающей скоростью вниз. В положении равновесия скорость шарика не равна нулю, и он по инерции движется вверх. По достижении наивысшего положения шарик снова начинает двигаться вниз. Это будут свободные колебания маятника.

**Свободные колебания** – *это колебания, которые возникают  в системе под действием внутренних сил, после того, как система была выведена из положения устойчивого равновесия.*

   Колебательное движение характеризуют амплитудой, периодом и частотой колебаний.

**Амплитуда колебаний** - это наибольшее смещение колеблющегося тела от положения равновесия. Обозначается **А**. Единица измерения - метр [1м].

**Период колебаний**- это время, за которое тело совершает одно полное колебание. Обозначается **Т**. Единица измерения - секунда [1с].

**Частота колебаний -** это число колебаний, совершаемых за единицу времени. Обозначается *ν*. Единица измерения - герц [1Гц].

   Тело, подвешенное на невесомой нерастяжимой нити называют**математическим маятником**.



   Период колебаний математического маятника определяется формулой:  (1), где *l*– длина подвеса, а *g –*ускорение свободного падения.



   Период колебаний математического маятника зависит:

   1) от длины нити. Период колебаний математического маятника пропорционален корню квадратному из длины нити . Т.е., например при уменьшении длины нити в 4 раза, период уменьшается в 2 раза; при уменьшении длины нити в 9 раз, период уменьшается в 3 раза.



   2) от ускорения свободного падения той местности, где происходят колебания. Период колебаний математического маятника обратно пропорционален корню квадратному из ускорения свободного падения .



   Тело, подвешенное на пружине называют **пружинным маятником**.



   Период колебаний пружинного маятника определяется формулой  , где*m* - масса тела, *k* - жесткость пружины.



  Период колебаний пружинного маятника зависит:

   1) от массы тела. Период колебаний пружинного маятника пропорционален корню квадратному из массы тела.



   2) от жесткости пружины. Период колебаний пружинного маятника обратно пропорционален корню квадратному из жесткости пружины.



   В работе мы исследуем колебания математического маятника. Из формулы  следует, что период колебаний изменится вдвое при изменении длины подвеса в четыре раза.



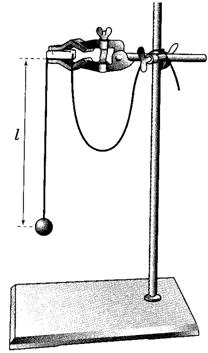
   Это следствие и проверяют в работе. Поочередно испытывают два маятника, длины подвесов которых отличаются в четыре раза. Каждый из маятников приводят в движение и измеряют время, за которое он совершит определённое количество колебаний. Чтобы уменьшить влияние побочных факторов, опыт с каждым маятником проводят несколько раз и находят среднее значение времени, затраченное маятником на совершение заданного числа колебаний. Затем вычисляют периоды маятников и находят их отношение.

**Выполнение работы.**

  1. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***l, м*** | **№ опыта** | **N** | **t, с** | **tср, с** | **Т, с** | **ν, Гц** |
| ***l1 =*** | 1 | 30 |  |  |  |  |
| 2 | 30 |  |
| 3 | 30 |  |
| 4 | 30 |  |
| ***l2 =*** | 1 | 30 |  |  |  |  |
| 2 | 30 |  |
| 3 | 30 |  |
| 4 | 30 |  |

   2. Закрепите перекладину в муфте у верхнего края стержня штатива. Штатив разместите на столе так, чтобы конец перекладины выступал за край поверхности стола. Подвесьте к перекладине с помощью нити один груз из набора. Расстояние от точки повеса до центра груза должно быть 25-30 см.



   3. Подготовьте электронный секундомер к работе в ручном режиме.

   4. Отклоните груз на 5-6 см от положения равновесия и замерьте время, за которое груз совершит 30 полных колебаний (при отклонении груза следите, чтобы угол отклонения не был велик).

   5. Повторите измерение 3-4 раза и определите среднее время tср1=(t1+t2+t3+t4)/4

   6. Вычислите период колебания груза с длиной подвеса 25-30 см по формуле .



   7. Увеличьте длину подвеса в четыре раза.

   8. Повторите серию опытов с маятником новой длины и вычислите его период колебаний по формуле .



   9. Вычислите частоты колебаний для обеих маятников по формулам  и .



   10. Сравните периоды колебаний двух маятников, длины которых отличались в четыре раза, и сделайте вывод относительно справедливости формулы (1). Укажите возможные причины расхождения результатов.

   11. Ответьте на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

**1.**Что называют периодом колебаний маятника?

**2.**Что называют частотой колебаний маятника? Какова единица частоты колебаний?

**3.**От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?

**4.**От каких величин и как зависит период колебаний пружинного маятника?

**5.**Какие колебания называют собственными?

**Практическая работа № 10**

«Индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока».

**Меры безопасности на рабочем месте.**

Перед проведением лабораторной работы необходимо изучить,

а в дальнейшем в обязательном порядке необходимо соблюдать

инструкцию по охране труда для обучающихся при проведении

лабораторных работ по физике.

**Порядок выполнения лабораторной работы.**

**Измерение индуктивности катушки**

6.1. Теория.

- Индуктивное сопротивление катушки ХL определяется

по формуле 1.

ХL= 2pnL (1)

Где n - частота, Гц;

L - индуктивность, Гн;

По закону Ома: I = U / ХL (2)

Отсюда ХL= U / I (3)

2pnL = U / I (4)

L = U / 2pnI (5)

6.2. Порядок выполнения работы.

- Собрать электрическую цепь, соединив последовательно катушку и миллиамперметр переменного тока.

- Установить переключатель на миллиамперметре в положение 1 А.

- Собранную цепь подключить к клеммам переменного напряжения на источнике тока.

- Регулятор напряжения на источнике тока установить на нулевую отметку.

- Включить источник тока. Постепенно увеличивая напряжение и следя за показаниями миллиамперметра, измерить силу переменного тока при трех значениях напряжения. Напряжение можно измерять по показаниям вольтметра на источнике тока.

- При включенном напряжении нельзя доставать сердечник из катушки.

- Рассчитать индуктивность катушки по формуле 5

L = U / 2pnI (5)

где n = 50 Гц; p = 3,14;

- Полученный результат занести в таблицу 1.

- Найти среднее значение индуктивности по формуле 6.

Lср= ( L1+ L2+ L3 ) / 3 (6)

- Найти относительную погрешность измерений методом

среднего арифметического. Для этого надо найти

DL1, DL2, DL3.

DL1= | Lср-L1|

DL2= | Lср-L2| (8)

DL3= | Lср-L3| (9)

- Найти DLср по формуле 10.

DLср= (DL1 + DL2 + DL3 ) / 3 (10)

- Найти относительную погрешность по формуле 11.

g = DLср/Lср\* 100 % (11)

- Все результаты занести в таблицу 1.

**Измерение емкости конденсатора**

6.1. Теория.

- Емкостное сопротивление конденсатора ХС определяется

по формуле 12.

ХС= 1/2pnС (12)

Где n - частота, Гц;

L - индуктивность, Гн;

По закону Ома: I = U / ХС (13)

Отсюда ХС= U / I (14)

С = I / 2pnU (15)

6.2. Порядок выполнения работы.

- Собрать электрическую цепь, соединив последовательно конденсатор и миллиамперметр переменного тока.

- Собранную цепь подключить к клеммам переменного напряжения на источнике тока.

- Регулятор напряжения на источнике тока установить на нулевую отметку.

- Включить источник тока. Постепенно увеличивая напряжение и следя за показаниями миллиамперметра, измерить силу переменного тока при трех значениях

напряжения. Напряжение можно измерять по показаниям вольтметра на источнике тока.

- Рассчитать емкость конденсатора по формуле 15.

- Полученный результат занести в таблицу 1.

- Найти среднее значение емкости по формуле 16.

Сср= ( С1+ С2+ С3 ) / 3 (16)

- Найти относительную погрешность измерений методом

среднего арифметического. Для этого надо найти

DС1, DС2, DС3.

DС1= | Сср- С1| (17)

DС2= | Сср- С2| (18)

DС3= | Сср- С3| (19)

- Найти DСср по формуле 20.

DСср= (DС1 + DС2 + DС3 ) / 3 (20)

- Найти относительную погрешность по формуле 21.

g = DLср/Lср\* 100 % (21)

- Результаты занести в таблицу 2.

**Вопросы для самоконтроля.**

- Можно ли включать катушку в сеть постоянного тока ?

- У каких конденсаторов необходимо учитывать полярность ?

- Определить индуктивность катушки, если при токе 6,2 А

ее магнитное поле обладает энергией 0,32 Дж.

**Практическая работа № 11**

|  |
| --- |
| **Получение изображения при помощи линзы.** |

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  |   **цель работы:**научиться получать различные изображения при помощи собирающей линзы. на чертежах, с помощью карандаша и линейки вам уже доводилось строить изображения предметов, даваемые линзой в разных случаях расположения предмета. теперь нужно повторить все то же самое практически. вы знаете, что пучок параллельных лучей света после преломления их линзой собирается в ее фокусе. воспользуйтесь этим фактом для приблизительного определения фокусного расстояния линзы, используя в качестве источника параллельных лучей света удаленное окно. вот собственно и все: дальнейший ход работы описан в учебнике. пример выполнения работы:  **вывод:** 1)   когда источник света находится между линзой и ее фокусом его изображение увеличенное, мнимое и прямое находится с той же стороны линзы что и источник света; по мере удаления источника света на этом отрезке от линзы, увеличивается его изображение. 2)   когда источник света находится в фокусе линзы, его изображение отсутствует. 3)   когда источник света находится между фокусом и двойным фокусом линзы, его изображение становится действительным и перевернутым (увеличенным) изображением. оно уменьшается по мере приближения источника света к двойному фокусу линзы. 4)   изображение источника света, находящегося в двойном фокусе линзы, становится изображением, равным по размеру источнику света, и находится в двойном фокусе линзы по другую сторону линзы. 5)   при увеличении расстояния от источника света до линзы (d > 2f) изображение источника света уменьшается, оставаясь действительным и перевернутым, и приближаясь к фокусу линзы. дополнительное задание. это всего лишь уточненный способ определения фокусного расстояния линзы. измеряем двойное фокусное расстояние и делим его пополам. получаем фокусное расстояние. оптическая сила обратная фокусному расстоянию. например: |

**Практическая работа № 12**

***«Наблюдение интерференции и дифракции света»***

**Цель работы:**экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

**Оборудование:**электрическая лампа с прямой нитью накала, две стеклянные пластинки, стеклянная трубка, стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм., компакт-диск, капроновая ткань, светофильтр.

**Теория:**   Интерференция – явление характерное для волн любой природы: механических, электромагнитных.

**Интерференция волн** – *сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны*.

   Обычно интерференция наблюдается при наложении волн, испущенных одним и тем же источником света, пришедших в данную точку разными путями. От двух независимых источников невозможно получить интерференционную картину, т.к. молекулы или атомы излучают свет отдельными цугами волн, независимо друг от друга. Атомы испускают обрывки световых волн (цуги), в которых фазы колебаний случайные. Цуги имеют длину около 1метра. Цуги волн разных атомов налагаются друг на друга. Амплитуда результирующих колебаний хаотически меняется со временем так быстро, что глаз не успевает эту смену картин почувствовать. Поэтому человек видит пространство равномерно освещенным. Для образования устойчивой интерференционной картины необходимы когерентные (согласованные) источники волн.

**Когерентными** *называются волны, имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз.*

   Амплитуда результирующего смещения в точке С зависит от разности хода волн на расстоянии d2 – d1.

**Условие максимума**

, (*Δd=d2-d1* )



где*k=0; ± 1; ± 2; ± 3*;…

*(разность хода волн равна четному числу полуволн)*

Волны от источников А и Б придут в точку С в одинаковых фазах и “усилят друг друга”.

φА=φБ - фазы колебаний

Δφ=0 - разность фаз

*А=2Хmax*– амплитуда результирующей волны.

**Условие минимума**

, (*Δd=d2-d1*)



где *k=0; ± 1; ± 2; ± 3;…*

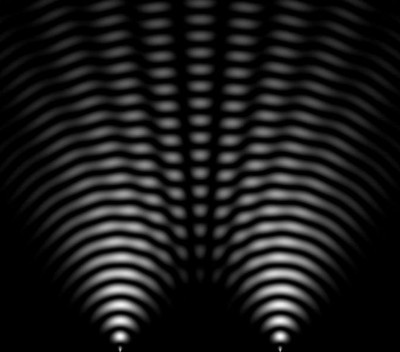
*(разность хода волн равна нечетному числу полуволн)*

Волны от источников А и Б придут в точку С в противофазах и “погасят друг друга”.

φА≠φБ- фазы колебаний

Δφ=π - разность фаз

*А=0*– амплитуда результирующей волны.



**Интерференционная картина** – регулярное чередование областей повышенной и пониженной интенсивности света.

**Интерференция света**– пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн.

   Вследствие дифракции свет отклоняется от прямолинейного распространения (например, близи краев препятствий).

**Дифракция** – *явление отклонения волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибании волной малых препятствий*.

**Условие проявления дифракции**: *d < λ*, где *d*– размер препятствия, *λ* - длина волны. Размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или соизмеримы с длиной волны.

*Существование этого явления (дифракции) ограничивает область применения законов геометрической оптики и является причиной предела разрешающей способности оптических приборов.*

**Дифракционная решетка** – оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит дифракция света. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток *d* (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучек света по длинам волн является ее основным свойством. Различают отражательные и прозрачные дифракционные решетки. *В современных приборах применяют в основном отражательные дифракционные решетки*.

**Условие наблюдения дифракционного максимума**:

*d·sinφ=k·λ,* где *k=0; ± 1; ± 2; ± 3; d*- период решетки*, φ -*угол, под которым наблюдается максимуи, а*λ -* длина волны.

   Из условия максимума следует *sinφ=(k·λ)/d*.

   Пусть k=1, тогда *sinφкр=λкр/d*и*sinφф=λф/d.*

   Известно, что *λкр>λф,*следовательно*sinφкр>sinφф.*Т.к.*y= sinφф -*функция возрастающая, то *φкр>φф*

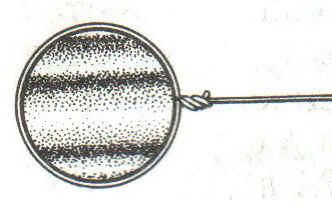
   Поэтому фиолетовый цвет в дифракционном спектре располагается ближе к центру.

   В явлениях интерференции и дифракции света соблюдается закон сохранения энергии. В области интерференции световая энергия только перераспределяется, не превращаясь в другие виды энергии. Возрастание энергии в некоторых точках интерференционной картины относительно суммарной световой энергии компенсируется уменьшением её в других точках (суммарная световая энергия – это световая энергия двух световых пучков от независимых источников). Светлые полоски соответствуют максимумам энергии, темные – минимумам.

**Ход работы:**

**Опыт 1.**Опустите проволочное кольцо в мыльный раствор.На проволочном кольце получается мыльная плёнка.

Расположите её вертикально. Наблюдаем светлые и тёмные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины плёнки



*Объяснение.*Появление светлых и темных полос объясняется интерференцией световых волн, отраженных от поверхности пленки. треугольник d = 2h. *Разность хода световых волн равна удвоенной толщине плёнки.*При вертикальном расположении пленка имеет клинообразную форму. Разность хода световых волн в верхней её части будет меньше, чем в нижней. В тех местах пленки, где разность хода равна четному числу полуволн, наблюдаются светлые полосы. А при нечетном числе полуволн – темные полосы. Горизонтальное расположение полос объясняется горизонтальным расположением линий равной толщины пленки.

Освещаем мыльную пленку белым светом (от лампы). Наблюдаем окрашенность светлых полос в спектральные цвета: вверху – синий, внизу – красный.



*Объяснение.*Такое окрашивание объясняется зависимостью положения светлых полос от длины волн падающего цвета.

   Наблюдаем также, что полосы, расширяясь и сохраняя свою форму, перемещаются вниз.

  Если вос­поль­зо­вать­ся све­то­филь­тра­ми и осве­щать мо­но­хро­ма­ти­че­ским све­том, то кар­ти­на ин­тер­фе­рен­ции ме­ня­ет­ся (ме­ня­ет­ся че­ре­до­ва­ние тем­ных и свет­лых полос)

*Объяснение.* Это объясняется уменьшением толщины пленки, так как мыльный раствор стекает вниз под действием силы тяжести.

**Опыт 2.** С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь и внимательно рассмотрите его. При освещении его белым светом наблюдайте образование цветных интерференционных колец, окрашенных в спектральные цвета. Верхний край каждого светлого кольца имеет синий цвет, нижний – красный. По мере уменьшения толщины пленки кольца, также расширяясь, медленно перемещаются вниз. Их кольцеобразную форму объясняют кольцеобразной формой линий равной толщины.



Ответьте на вопросы:

1. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
2. Какую форму имеют радужные полосы?
3. Почему окраска пузыря все время меняется?

**Опыт 3  .**Тщательно протрите две стеклянные пластинки, сложите вместе и сожмите пальцами. Из-за неидеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты.



*Объяснение:* Поверхности пластинок не могут быть совершенно ровными, поэтому соприкасаются они только в нескольких местах. Вокруг этих мест образуются тончайшие воздушные клинья различной формы, дающие картину интерференции. В проходящем свете условие максимума 2h=kl

Ответьте на вопросы:

1. Почему в местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?
2. Почему с изменением нажима изменяются форма и расположение интерференционных полос?

**Опыт 4.**Рассмотрите внимательно под разными углами поверхность компакт-диска (на которую производится запись).



*Объяснение*: Яркость дифракционных спектров зависит от частоты нанесенных на диск бороздок и от величины угла падения лучей. Почти параллельные лучи, падающие от нити лампы, отражаются от соседних выпуклостей между бороздками в точках А и В. Лучи, отраженные под углом равным углу падения, образуют изображение нити лампы в виде белой линии. Лучи, отраженные под иными углами имеют некоторую разность хода, вследствие чего происходит сложение волн.

Что вы наблюдаете? Объясните наблюдаемые явления. Опишите интерференционную картину.

   Поверхность компакт-диска представляет собой спиральную дорожку с шагом соизмеримым с длиной волны видимого света. На мелкоструктурной поверхности проявляются дифракционные и интерференционные явления. Блики компакт- дисков имеют радужную окраску.

**Опыт 5.**Посмотрите сквозь капроновую ткань на нить горящей лампы. Поворачивая ткань вокруг оси, добейтесь четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос.

*Объяснение*: В центре креста виден дифракционный максимум белого цвета. При k=0 разность хода волн равна нулю, поэтому центральный максимум получается белого цвета. Крест получается потому, что нити ткани представляют собой две сложенные вместе дифракционные решетки со взаимно перпендикулярными щелями. Появление спектральных цветов объясняется тем, что белый свет состоит из волн различной длины. Дифракционный максимум света для различных волн получается в различных местах.

   Зарисуйте наблюдаемый дифракционный крест. Объясните наблюдаемые явления.

**Опыт 6.**

Ди­фрак­ция на малом от­вер­стии

Чтобы про­на­блю­дать такую ди­фрак­цию, нам по­тре­бу­ет­ся плот­ный лист бу­ма­ги и бу­лав­ка. С по­мо­щью бу­лав­ки де­ла­ем в листе ма­лень­кое от­вер­стие. Затем под­но­сим от­вер­стие вплот­ную к глазу и на­блю­да­ем яркий ис­точ­ник света. В этом слу­чае видна ди­фрак­ция света

**Запишите вывод.** Укажите, в каких из проделанных вами опытов наблюдалось явление интерференции, а в каких дифракции. Приведите примеры интерференции и дифракции, с которыми вы встречались.

***Контрольные вопросы (каждый ученик готовит ответы на вопросы):***

1. ***Что такое свет?***
2. ***Кем было доказано, что свет – это электромагнитная волна?***
3. ***Какова скорость света в вакууме?***
4. ***Кто открыл интерференцию света?***
5. ***Чем объясняется радужная окраска тонких интерференционных пленок?***
6. ***Могут ли интерферировать световые волны идущие от двух электрических ламп накаливания? Почему?***
7. ***Почему толстый слой нефти не имеет радужной окраски?***
8. ***Зависит ли положение главных дифракционных максимумов от числа щелей решетки?***

***Почему видимая радужная окраска мыльной пленки все время меняется***

**Практическое занятие №1 Решение задач на применение уравнений равномерного и равноускоренного движения**

**Текст самостоятельной работы для практической работы №1**

*Вариант 1*

1. По прямолинейной автостраде движутся равномерно: автобус – вправо со скоростью 20 м/с, легковой автомобиль – влево со скоростью 15 м/с, мотоциклист – влево со скоростью 10 м/с. Координаты транспортных средств в момент начала наблюдения соответственно равны 500, 200 и -300 м. Написать их уравнения движения. Найти: координаты автобуса через 5 с, координату легкового автомобиля и пройденный путь через 10 с. Определите, через сколько времени координата мотоциклиста будет равна -600 м.
2. Движение грузового автомобиля описывается уравнением х1= 50+60t, а движение пешехода по обочине того же шоссе – уравнением х2=20-3t. Сделайте пояснительный рисунок (Ось Х направить вправо), на котором укажите положение автомобиля и пешехода в момент начала наблюдения. С какими скоростями и в каком направлении они двигались? Когда и где встретились?
3. Движение двух велосипедистов задано уравнениями: x1=10+5t, x2=15-10t. Построить графики зависимости x(t). Найти время и место встречи.

*Вариант 2*

1. По прямолинейной автостраде движутся равномерно автомобиль – влево со скоростью 30 м/с, трактор – вправо со скоростью 8 м/с, мотоциклист – вправо со скоростью 20 м/с. Координаты транспортных средств в момент начала наблюдения соответственно равны 300, 100 и -200 м. написать их уравнения движения. Найдите координату автомобиля через 5 с, координату трактора и пройденный им путь через 10 с. Определите, через сколько времени координата мотоциклиста будет равна 600 м.
2. Движение грузового автомобиля описывается уравнением х1= -250+15t, а движение пешехода по обочине того же шоссе – уравнением х2=-1,6t. Сделайте пояснительный рисунок (Ось Х направить вправо), на котором указать положение автомобиля и пешехода в момент начала наблюдения. С какими скоростями и в каком направлении они двигались? Когда и где встретились?
3. Движение двух велосипедистов задано уравнениями: x1=25-5t, x2=10t. Построить графики зависимости x(t). Найти время и место встречи.

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач на вычисление скорости, расстояния |  |
| У.05 | Выполнение экспериментальных задач |  |
| З.02 | Определение характеристик механического движения: перемещения. Скорости, ускорения. |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Ответ | | Количество  баллов |
| Вариант1 | Вариант 2 |
| 1. | x1=500+20t, x2=200-15t, x3=-300-10t, х1=600 м, х2=50м.S2=150 м | x1=300-30t, x2=100+8t, x3=200+20t , х1=150 м, х2=180м,S2=80 м, 40 с | 5 |
| 2. | 6 м/с, -3 м/с, 7,8 с, -3,2 м | 15м/с, -1,6 м/с. -24 м, 1,5 с | 5 |
| 3. | 0,5 с. 12 м | 1,5 с. 16 м | 5 |
| Итого |  |  | 15 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных  ответов, % | Количество правильных  ответов в баллах |
| «5» -отлично | 80-100 | 12 и более |
| «4» -хорошо | 65-79 | 9-11 |
| «3» -удовлетворительно | 50-65 | 6-8 |
| «2» -неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 6 |

**Практическое занятие №2 Решение задач на применение законов динамики**

**Текст самостоятельной работы для практической работы №2**

*Вариант 1*

1. Чему равна сила трения, если после толчка вагон массой 20 т остановился через 50 с, пройдя расстояние 125 м?
2. Шарик массой 1 кг движется с ускорением 50 см/с². Определите силу, действующую на шарик.
3. Пружина жесткостью 100 Н/м под действием некоторой силы удлинилась на 5 см. Какова жесткость другой пружины, если под действием такой же силы она удлинилась на 1 см?
4. Вагонетка массой 200 кг движется равномерно. С какой силой рабочий толкает вагонетку, если коэффициент трения равен 0,6?
5. Каков период обращения искусственного спутника, движущегося на высоте 300 км над поверхностью Земли?

*Вариант 2*

1. Найдите силу, сообщающую автомобилю массой 3,2 т ускорение, если он за 15 с от начала движения развил скорость, равную 9 м/с.
2. Сила 2 мН действует на тело массой 5 г. Найдите ускорение, с которым тело движется.
3. Пружина длиной 20 см растягивается силой 5 Н. Какова конечная длина растянутой пружины, если ее жесткость 250 Н/м?
4. На соревнованиях лошадей тяжелоупряжных пород одна из них перевезла груз массой 23 т. Найдите коэффициент трения, если сила тяги лошади 2,3 кН.
5. Определите среднюю орбитальную скорость спутника, если средняя высота его орбиты над Землей 1200 км, а период обращения 105 мин.

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач на вычисление силы, ускорения тела, на применение законов динамики |  |
| У.05 | Выполнение экспериментальных задач |  |
| З.02 | Определение массы тела, ускорения, силы, действующего на тело. |  |
| З.03 | Понимать смысл законов динамики, закона Всемирного тяготения |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Ответ | | Количество  баллов |
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1. | 2000 Н | 1920 Н | 5 |
| 2. | 0,5 Н | 0,4 м/с² | 3 |
| 3. | 500 Н/м | 22 см | 5 |
| 4. | 1200 Н | 0,01 | 5 |
| 5. | 90,4 мин | 7,6 км/с | 5 |
| Итого |  |  | 23 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных  ответов, % | Количество правильных  ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 18 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 14-17 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 10-13 |
| «2» – неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 10 |

**Практическое занятие №3 Решение задач на законы сохранения**

**Текст самостоятельной работы для практической работы №3 «Решение задач на применение законов сохранения»**

*Вариант 1*

1. Мальчик массой 30 кг стоя на коньках, горизонтально бросает камень массой 1 кг. Начальная скорость камня 3 м/с. Определите скорость мальчика после броска.
2. Определите работу силы при равномерном поднятии груза массой 2 т на высоту 50 см.
3. Кабина лифта массой 500 кг поднимается подъемным краном на высоту 20 м за 10 с. Определите среднюю мощность при подъеме.
4. Камень массой 20 г выпущен вертикально вверх из рогатки. Резиновый жгут, который был растянут на 20 см, поднялся на высоту 40 м. Найдите жесткость жгута. Сопротивлением воздуха пренебречь.

*Вариант 2*

1. Какова скорость отдачи ружья массой 4 кг при вылете из него пули массой 5 г со скоростью 300 м/с?
2. Кран поднимает груз массой 2 т. Какова совершенная краном работа за первые 5 с, если скорость поднятия 30 м/мин?
3. Сила тяги сверхзвукового самолета при скорости полета 2340 км/ч равна 200 кн. Найдите мощность двигателя самолета в этом режиме полета.
4. Определите, на какой высоте кинетическая энергия мяча, брошенного вертикально вверх со скоростью 16 м/с, равна его потенциальной энергии.

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач на применение законов сохранения импульса и энергии. |  |
| У.05 | Выполнение экспериментальных задач |  |
| З.02 | Понятия импульс, работа и мощность тела, механическая энергия |  |
| З.03 | Знать законы сохранения импульса и механической энергии |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Ответ | | Количество  баллов |
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1. | 0,25 м/с | 0,375 м/с | 5 |
| 2. | 10 кдж | 50кДж | 5 |
| 3. | 10 кВт | 143 МВт | 5 |
| 4. | 400 Н/м | 6,4 м | 5 |
| Итого |  |  | 20 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных  ответов, % | Количество правильных  ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 16 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 12-15 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 9-11 |
| «2» – неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 9 |

**Практическое занятие №4 Решение задач с использованием уравнения состояния и основного уравнения МКТ**

**Текст самостоятельной работы для практической работы №4**

*Вариант 1*

1. Какова масса кислорода, содержащегося в баллоне объемом 50 л при температуре 27ºС и давлении 2·?
2. Рассчитайте температуру, при которой средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул равна 10,35·  Дж.
3. Определите плотность азота при температуре 27ºС и давлении 100 кПа.
4. При давлении 250 кПа газ массой 8 кг занимает объем 15 м³. Чему равна средняя квадратичная скорость молекул газа?

*Вариант 2*

1. Газ в количестве 100 молей при давлении 1 МПа имеет температуру 100ºС. Найдите объем газа.
2. При давлении 1,5 ·  Па в 1 м³ газа содержится 2 · молекул. Какова средняя кинетическая энергия поступательного движения этих молекул?
3. При давлении Па и температуре 27ºС плотность некоторого газа 0,162 кг/ м³. Определите, какой это газ.
4. При какой температуре молекулы кислорода имеют среднюю квадратичную скорость 700 м/с?

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа и основное уравнение МКТ» |  |
| З.02 | Определение идеального газа, давление газа, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура. |  |
| З.03 | Знать основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | Ответ | | Количество баллов |
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1 | 1,3 кг | 3,1 м³ | 5 |
| 2 | 227ºС | 1,1\*10-20Дж | 5 |
| 3 | 1,1 кг/м³ | Гелий | 5 |
| 4 | 1186 м/с | 356 ºС | 5 |
| Итого |  |  | 20 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных  ответов, % | Количество правильных  ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 16 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 12-15 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 9-11 |
| «2» – неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 9 |

**Практическое занятие №5 Решение задач на применение законов термодинамики**

**Текст самостоятельной работы для практической работы №5**

*Вариант 1*

1. Какое количество теплоты получит 2 кг гелия при изохорном нагревании его на 50 К?
2. С какой скоростью должна лететь свинцовая пуля, чтобы при ударе о стенку она нагрелась на 120ºС, если при ударе в тепло превращается 20% энергии пули?
3. Один моль идеального газа изобарно нагрели на 72 К, сообщив ему при этом 1,6 кДж теплоты. Найти совершенную газом работу и приращение его внутренней энергии.
4. Сколько надо сжечь каменного угля, чтобы 5 т воды, взятой при 30 ºС, обратить в пар? КПД котла 60%. Теплопроводность угля 30 МДж/кг.

*Вариант 2*

1. Какую работу совершили над двумя молями идеального одноатомного газа при его адиабатном сжатии, его температура увеличилась на 20 К?
2. В 200 г воды при 20ºС впускает 10 г стоградусного водяного пара, который превращается в воду. Найти конечную температуру воды.
3. Один моль идеального одноатомного газа, находящегося при температуре 300 К, изохорно охлаждается так, что его давление уменьшается в 3 раза. Определить количество отданной газом теплоты.
4. С какой высоту над поверхностью Земли должен начать падение кусочек льда при температуре -20ºС, чтобы к моменту удара о Землю он полностью расплавился? Считать, что 50 % кинетической энергии льда превращается во внутреннюю.

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач по теме «Законы термодинамики» |  |
| У.05 | Читать графики изопроцессов |  |
| У.07 | Приводить примеры практического применения законов термодинамики |  |
| З.02 | Смыл количества теплоты, удельной теплоемкости. Удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования, удельной теплоты сгорания топлива, внутренней энергии. |  |
| З.03 | Смысл законов термодинамики. |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Ответ | | Количество  баллов |
| Вариант1 | Вариант 2 |
| 1. | 311 кДж | 499 кДж | 5 |
| 2. | 395 м/с | 1,5 | 5 |
| 3. | 600кДж, 1000 Дж | 2,5 кДж | 5 |
| 4. | 720 кг | 76,4 км | 5 |
| Итого |  |  | 20 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных  ответов, % | Количество правильных  ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 16 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 12-15 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 9-11 |
| «2» – неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 9 |

**Практическое занятие №6 Решение задач на применение основных понятий и законов электростатики**

**Текст самостоятельной работы для практической работы № 5**

*Вариант 1*

1. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой 0,1 Н. Расстояние между зарядами равно 6 м. Найти величину этих зарядов.
2. В некоторой точке поля на заряд 3 нКл действует сила 0,6 мкН. Найти напряженность поля в этой точке.
3. Какую работу совершает поле при перемещении заряда 5 нКл из точки с потенциалом 300 В в точку с потенциалом 100 В?
4. Площадь пластин слюдяного конденсатора 15 см², а расстояние между пластинами 0,02 см. Какова емкость конденсатора?
5. Емкость конденсатора 6 мкФ, а заряд 0,3 мКл. Определите энергию электрического поля конденсатора.
6. Два тела, имеющие равные отрицательные заряды, отталкиваются в воздухе с силой 0,9 Н. Определить число избыточных электронов в каждом теле, если расстояние между зарядами 8 см.

*Вариант 2*

1. На каком расстоянии нужно расположить два заряда 5 нКл 6 нКл, чтобы они отталкивались с силой 0,12 мН?
2. На каком расстоянии от заряда 10 нКл напряженность поля равна 300 В/м?
3. Какова разность потенциалов двух точек электрического поля, если для перемещения заряда 2 мкКл между этими точками совершена работа 0,8 мДж?
4. От какого напряжения нужно зарядить конденсатор емкостью 4 мкФ, чтобы ему сообщить заряд 0,44 мКл?
5. Определите энергию электрического поля конденсатора емкостью 20 мкФ, если напряжение, приложенное к конденсатору, 220 В.
6. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме на расстоянии 0,1 м с такой же силой, как в скипидаре на расстоянии 0,07 м. определите диэлектрическую проницаемость скипидара.

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач применение основных понятий и законов электростатики |  |
| З.02 | Смысл понятий: элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля. |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | Ответ | | Количество баллов |
| Вариант1 | Вариант 2 |
| 1 | 0,00002 Кл | 0,047 м | 5 |
| 2 | 200 В/м | 0,55 м | 5 |
| 3 | 10-6 Дж | 400 В | 5 |
| 4 | 40010-12 Ф | 110 В | 5 |
| 5 | 0,0075 Дж | 0,484 Дж | 5 |
| 6 | 5 10(12) | 2 | 5 |
| Итого |  |  | 30 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных ответов, в % | Количество правильных ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 25 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 17-24 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 13-16 |
| «2» – неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 13 |

**Практическое занятие №7 Решение задач на использование законов постоянного тока**

**Текст самостоятельной работы для практической работы № 7**

*Вариант 1*

1. За какое время через поперечное сечение проводника прошел электрический заряд 100 Кл при силе тока 25 мА?
2. Сила тока в электрической лампе, рассчитанной на напряжение 110 В, равна 0,5 А. Какова мощность тока в этой лампе?
3. К источнику тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 3,2 Ом подключен нагреватель сопротивлением 4,8 Ом. Чему равна сила тока в цепи?
4. В спирали электронагревателя, изготовленного из никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 0,1 мм², при напряжении 220 В сила тока 4 А. Какова длина проволоки, составляющей спираль?
5. В кипятильнике емкостью 5 л с КПД 70% вода нагревается от 10 до 100° за 20 мин. Какой силы тока и проходит по обмотке нагревателя, если напряжение равно 220В?

*Вариант 2*

1. Каково напряжение на участке цепи, сопротивление которого 0,2 кОм, если сила тока в нем 100 мА?
2. Какое количество теплоты выделяется за 1 мин в нити накала лампы сопротивлением 50 Ом при силе тока 0,2 А?
3. ЭДС элемента 1,5 В, а внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Какова сила тока в цепи, если сопротивление внешней цепи равно 2 Ом?
4. Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью 0,5 мм при напряжении 6,8 В.



1. Сколько времени будут нагреваться 1,5 л воды от 20 до 100°С в электрическом чайнике мощностью 600 Вт, если его КПД 80%?

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач на применение законов постоянного тока |  |
| У.05 | Выполнение экспериментальных задач, работа со схемами соединений проводников |  |
| З.02 | Знание физических величин сила тока. Напряжение, электрическое сопротивление, ЭДС. |  |
| З.03 | Смысл закона Ома для участка цепи и полной цепи, закона Джоуля-Ленца |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | Ответ | | Количество баллов |
| Вариант1 | Вариант 2 |
| 1 | 4000 с | 20 В | 5 |
| 2 | 55 Вт | 600 Дж | 5 |
| 3 | 1 А | 0,6 А | 5 |
| 4 | 13 м | 2А | 5 |
| 5 | 1А | 1050 с | 5 |
| Итого |  |  | 25 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных ответов, в % | Количество правильных ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 20 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 15-19 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 11-14 |
| «2» – неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 11 |

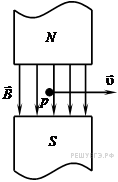
**Практическое занятие №8 Решение задач на расчет силы Лоренца и Ампера**

**Текст самостоятельной работы для практической работы № 10**

*Вариант 1*

1. Прямолинейный проводник длиной *L* с током *I* помещен в однородное магнитное поле так, что направление вектора магнитной индукции *B* перпендикулярно проводнику. Если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза, то действующая на проводник сила Ампера

1) увеличится в 2 раза  
2) уменьшится в 4 раза  
3) не изменится  
4) уменьшится в 2 раза



1. Протон p, влетевший в затор между полюсами электромагнита, имеет скорость , перпендикулярно вектору индукции *B* магнитного поля, направленному вертикально.



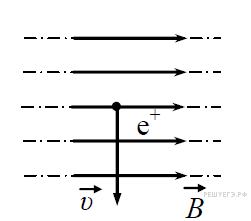
Куда направлена действующая на протон сила Лоренца F?   
1) от наблюдателя  
2) к наблюдателю  
3) горизонтально вправо  
4) вертикально вниз



1. На рисунке изображен длинный цилиндрический проводник, по которому протекает электрический ток. Направление тока указано стрелкой.

Как направлен вектор магнитной индукции поля этого тока в точке C?  
1) в плоскости чертежа вверх  
2) в плоскости чертежа вниз  
3) от нас перпендикулярно плоскости чертежа  
4) к нам перпендикулярно плоскости чертежа

1. Положительно заряженная частица движется в однородном магнитном поле со скоростью , направленной перпендикулярно вектору магнитной индукции  (см. рисунок). Как направлена сила Лоренца, действующая на частицу?

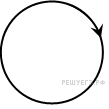


1) к нам  
2) от нас  
3) вдоль вектора   
4) вдоль вектора



1. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой.

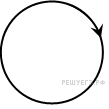
Виток расположен в плоскости чертежа. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен  
1) от нас перпендикулярно плоскости чертежа  
2) к нам перпендикулярно плоскости чертежа  
3) влево  
4) вправо



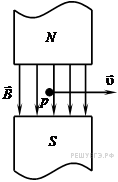
1. На прямолинейный проводник с током, помещенный в однородное магнитное поле с индукцией 0,34 Тл, действует сила 1,65 Н. Определите длину проводника, если он расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Сила тока в проводнике равна 14.5 А
2. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 0,5 Тл со скоростью 20000 км/с перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, с которой магнитное поле действует на электрон.
3. В катушке индуктивностью 0,01 Гн проходит ток силой 20 А. Определите ЭДС самоиндукции, которая возникает в катушке при исчезновении в ней тока за 0,002 с.
4. Проволочное кольцо радиусом 5 см расположено в однородном магнитном поле, индукция которого равна 1 Тл так, что вектор индукции перпендикулярен плоскости кольца. Определите ЭДС индукции, возникающую в кольце, если его повернуть на угол 90° за время, равное 0,1 с.

*Вариант 2*

1. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля направлен



1) к наблюдателю  
2) от наблюдателя  
3) влево  
4)вправо



1. Протон р влетает по горизонтали со скоростью у в вертикальное магнитное поле индукцией *В* между полюсами электромагнита (см. рисунок).

Куда направлена действующая на протон сила Лоренца Р.  
1) вертикально вниз    
2) вертикально вверх    
3) горизонтально на нас    
4) горизонтально от нас



1. На рисунке изображен горизонтальный проводник, по которому течет электрический ток в направлении «от нас».

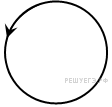
В точке A вектор индукции магнитного поля направлен  
1) вертикально вниз    
2) вертикально вверх    
3) влево    
4) вправо



1. Прямолинейный проводник длиной *L* с током *I* помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции *B*. Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину увеличить в 2 раза, а силу тока в проводнике уменьшить в 4 раза?

1) не изменится  
2) уменьшится в 4 раза  
3) увеличится в 2 раза  
4) уменьшится в 2 раза

1. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в плоскости чертежа.



В центре витка вектор индукции магнитного поля направлен  
1) вертикально вниз    
2) вертикально вверх    
3) горизонтально к нам    
4) горизонтально от нас



1. В однородное магнитное поле, индукция которого 1,26 мТл, помещен прямой проводник длиной 20 см перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на проводник с током, если сила тока в нем 50 А.
2. Протон движется со скоростью 600 м/с перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 1 Тл. Определите силу, действующую на протон.
3. Определите индуктивность катушки, если известно, что сила тока в цепи за 0,02 с возрастает до максимума и равна 4 А, создавая при этом ЭДС самоиндукции 12 В.
4. Проводник длиной 60 см и сопротивлением 0,02 Ом движется по медным проводам и источнику тока, ЭДС которого равна 0,96 В, внутреннее сопротивление равно 0,01 Ом. Найдите силу тока в проводнике, если он движется равномерно со скоростью 0,5 м/с перпендикулярно к магнитному полю, у которого индукция равна 2,6 Тл.

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач на применение правил левой и правой руки, на определение сил Ампера и Лоренца, ЭДС индукции и самоиндукции |  |
| У.05 | Определение направлений вектора магнитной индукции, тока. Силы ампера и силы Лоренца с помощью правил левой и правой руки |  |
| З.02 | Знание правил левой и правой руки, Закона электромагнитной индукции |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | Ответ | | Количество баллов |
| Вариант1 | Вариант 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 4 | 1 |
| 3 | 3 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 4 | 1 |
| 5 | 1 | 4 | 1 |
| 6 | 0,33 А | 0,0126 Н | 3 |
| 7 | 1,6 Н | 960·Н | 3 |
| 8 | 100 В | 0,06 Гн | 3 |
| 9 | 0,0785 В |  | 3 |
| Итого |  |  | 17 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных ответов, в % | Количество правильных ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 16 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 12-15 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 8-11 |
| «2» – неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 8 |

**Практическое занятие №9 Электромагнитные колебания**

**Текст самостоятельной работы для практической работы № 11**

*Вариант 1*

1. Конденсатор емкостью 250 мкФ включается в сеть переменного тока. Определите емкостное сопротивление конденсатора при частоте 50 Гц.
2. Чему равен период собственных колебаний в колебательном контуре, если индуктивность катушки равна 2,5 мГн, а емкость конденсатора 1,5 мкФ?
3. Напряжение меняется с течением времени по закону u=40sin(10πt+π/6) В. Определите амплитуду, действующее значение, круговую частоту колебаний и начальную фазу колебаний напряжения.
4. Сколько оборотов в минуту должна совершать рамка из 20 витков проволоки размером 0,2\*0,4 м в магнитном поле с индукцией 1 Тл, чтобы амплитуда ЭДС равнялась 500 В?
5. Катушка индуктивностью 75 мГн последовательно с конденсатором включена в сеть переменного тока с напряжением 50 В и частотой 50 Гц. Чему равна емкость конденсатора при резонансе в полученной сети?

*Вариант 2*

1. Катушка индуктивностью 35 мГн включается в сеть переменного тока. Определите индуктивное сопротивление катушки при частоте 60 Гц.
2. Определите частоту собственных колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора емкостью 2,2 мкФ и катушки с индуктивностью 0,65 мГн.
3. ЭДС индукции, возникающая в рамке при вращении в однородном магнитном поле, изменяется по закону e=12sin 100πt. Определите амплитуду ЭДС, действующее значение ЭДС, круговую частоту колебаний и начальную фазу колебаний.
4. Конденсатор емкостью 800 мкФ включен в сеть переменного тока с частотой 50 Гц с помощью проводов, сопротивление которых 3 Ом. Какова сила тока в конденсаторе, если напряжение в сети 120 В?
5. В колебательном контуре индуктивность катушки равна 0,2 Гн, а амплитуда колебаний силы тока 40 мА. Найдите энергию электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки в момент, когда мгновенное значение силы тока в 2 раза меньше амплитудного значения.

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач на тему «Электромагнитные колебания» |  |
| У.05 | Уметь работать с графиками электромагнитных колебаний |  |
| З.01 | Смысл электромагнитных колебаний |  |
| З.02 | Знание определений периода и частоту электромагнитных колебаний, амплитуды колебаний. |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | Ответ | | Количество баллов |
| Вариант1 | Вариант 2 |
| 1 | 12,7 Ом | 13,2 Ом | 3 |
| 2 | 0,38 мс | 4233 Гц | 3 |
| 3 | 40 В, 28,4 В, 10πрад/с, π/6 рад | 12 В, 8,5 В, 100π рад/с, 0 | 3 |
| 4 | 3000 об/мин | 24 А | 5 |
| 5 | 135 мкФ | 120 мкДж, 40 мкДж | 5 |
| Итого |  |  | 19 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных ответов, в % | Количество правильных ответов в баллах |
| «5» - отлично | 80-100 | 16 и более |
| «4»- хорошо | 65-79 | 12-15 |
| «3»- удовлетворительно | 50-65 | 8-11 |
| «2»-неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 8 |

**Практическое занятие №10 Решение задач на применение законов геометрической и волновой оптики**

**Текст самостоятельной работы для практической работы № 12**

*Вариант 1*

1. Рассчитайте, на какой угол отклонится луч света от своего первоначального направления при переходе из воздуха в стекло, если угол падения равен 25°.
2. На каком расстоянии от линзы с фокусным расстоянием 40 см надо поместить предмет, чтобы получить действительное изображение на расстоянии 2 м от линзы?
3. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 2,25 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет красный (λ=750нм)?
4. Найдите длину волны монохроматического света, если при нормальном падении на дифракционную решетку разность хода волн, образующих максимум третьего порядка, равна 1,35 мкм.
5. Найдите длину волны монохроматического света, если при нормальном падении на дифракционную решетку разность хода волн, образующих максимум третьего порядка, равна 1,35 мкм.

*Вариант 2*

1. Водолаз определил, что угол преломления луча в воде равен 32°. Определите, под каким углом к поверхности воды падают лучи света.
2. Главное фокусное расстояние собирающей линзы равно 50 см. предмет помещен на расстоянии 60 см от линзы. На каком расстоянии от линзы получится изображение?
3. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 2,25 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет зеленый (λ=500 нм)?
4. Дифракционная решетка, постоянная которой равна 0,004 мм, освещается светом с длиной волны 687 нм, падающим перпендикулярно решетке. Под каким углом к решетке нужно производить наблюдение, чтобы видеть изображение спектра второго порядка?
5. Найдите наибольший порядок спектра для желтой линии натрия с длиной волны 589 нм, если период дифракционной решетки 2 мкм.

**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач на тему «Законы геометрической и волновой оптики» |  |
| У.05 | Уметь строить ход лучей проходящих через линзу |  |
| З.02 | Знать смысл показателя преломления света. Оптической силы линзы |  |
| З.03 | Знание законов отражения и преломления света, условие максимума и минимума интерференции света, условия наблюдения максимума с помощью дифракционной решетки, формулы тонкой линзы. |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | Ответ | | Количество баллов |
| Вариант1 | Вариант 2 |
| 1 | На 9° | 45° | 5 |
| 2 | 0,5 м | 3 м | 5 |
| 3 | Будет наблюдаться усиление света | Будет наблюдаться ослабление света | 5 |
| 4 | 2,6 мкм | 20° | 5 |
| 5 | 450 нм | 4 | 5 |
| Итого |  |  | 25 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных ответов, в % | Количество правильных ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 20 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 15-19 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 11-14 |

**Практическое занятие №11 Решение задач квантовой физики**

**Текст самостоятельной работы для практической работы № 13**

*Вариант 1*

1. Найдите длину волны света, энергия кванта которого равна 3,6 Дж.



1. Красная граница фотоэффекта для вольфрама равна 2,76м. Рассчитайте работу выхода электрона из вольфрама.



1. Найдите запирающее напряжение для электронов при освещении металла светом с длиной волны 330 нм, если красная граница фотоэффекта для металла 620 нм.
2. Какой длины волны следует направить лучи на поверхность цинка, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была 2000 км/с? Красная граница фотоэффекта для цинка равна 0,35 мкм.

*Вариант 2*

1. Какова наибольшая длина волны света, при которой еще наблюдается фотоэффект. Если работа выхода из металла 3,3 Дж



1. Энергия фотона равна 6,4 Дж. Определите частоту колебаний для этого излучения и массу фотона.



1. Какова максимальная скорость электронов, вырванных с поверхности платины при облучении ее светом с длиной волны 100 нм? Работа выхода электронов из платины равна 5,3 эВ.
2. Фотоэффект у данного металла начинается при частоте света 6 Гц. Найдите частоту излучения, падающего на поверхность металла, если вылетающие с поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В.



**Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование объектов контроля и оценки* | *Основные показатели оценки результата* | *Оценка* |
| У.04 | Решение задач на тему «Квантовая физика» |  |
| З.01 | Знать смысл понятий атом, фотон, работа выхода |  |
| З.03 | Знание законов связи массы и энергии, законов фотоэффекта, уравнения Эйнштейна |  |

**Эталон ответа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | Ответ | | Количество баллов |
| Вариант1 | Вариант 2 |
| 1 | 5,5· м | 6· м | 5 |
| 2 | 7,2· Дж | 9,7· Гц, 7,1· кг | 5 |
| 3 | 1,7 В | 1,6· м/с | 5 |
| 4 | 83 нм | 1,32· Гц | 5 |
| Итого |  |  | 20 |

**Критерии оценок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных ответов, в % | Количество правильных ответов в баллах |
| «5» – отлично | 80-100 | 16 и более |
| «4» – хорошо | 65-79 | 12-15 |
| «3» – удовлетворительно | 50-65 | 9-11 |
| «2» – неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 9 |

* 1. **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

**3.2.1. Комплект контрольных работ по темам:**

**Оценка решения задач**

1. Если приведено полное правильное решение, включающее поясняющий рисунок, анализ задачи, обоснованы необходимые стартовые формулы в соответствии с физическим явлением, представленным явно или по умолчанию в условии задачи, показаны все необходимые математические преобразования, приведшие к правильному ответу как в виде формулы, так и к числовому ответу, то за такое решение задачи студент получает **10 баллов**.
2. Если представленное решение не содержит необходимого анализа, не обоснованы физическое явление, законы и формулы, используемые при решении задачи, однако необходимые математические преобразования представлены в полном объеме и получен правильный числовой ответ, то за такое решение задачи студент получает **7 баллов**.
3. Если представленное решение выполнено как в п. 2, однако в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, приведшая к неверному числовому ответу, то за такое решение задачи студент получает **5 баллов**.
4. Если в решении представлены только законы и формулы, применение которых необходимы для решения задачи без каких-либо преобразований или в одной из исходных формул содержится принципиальная ошибка, или данная формула вообще отсутствует, то за такое решение задачи студент получает **3 балла**.
5. Если решение задачи полностью отсутствует, то за такой результат студент получает **0 баллов**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Количество правильных  ответов, % | Количество правильных  ответов в баллах |
| «5» -отлично | 80-100 | 24-30 |
| «4» -хорошо | 65-79 | 19-23 |
| «3» -удовлетворительно | 50-65 | 14-18 |
| «2» -неудовлетворительно | Менее 50 | Менее 14 |

**Тема 1:** Механика

**Основная задача:** Проверить знания и умения по теме: Механика.

**Краткая характеристика** Записать условия задачи, определить вид движения и правильно воспользоваться формулами для расчета пути, скорости, ускорения, выполнить расчеты.

*Вариант 1*

1. Два тела движутся вдоль одной прямой так, что их уравнения имеют вид: x1= 40 + 10t, x2 = 12 + 2t2

А) определите вид движения; Б) каковы будут координаты этих тел через 5 секунд; в) через какое время и где одно тело догонит второе.

2. При аварийном торможении автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч остановился через 4 с. Найдите тормозной путь.

3. Тело движется равномерно со скоростью 3 м/с в течение 5с, после чего получает ускорение 20 м/с2 . Какую скорость будет иметь тело через 15 с от начала движения. Какой путь оно пройдет за все время движения?

4. Скорость автомобиля меняется по закону v = 10 + 0,5t. Найдите результирующую силу, действующую на него, если масса автомобиля 1,5 т.

5. Тело свободно падает с высоты 20 м над землей. Какова скорость тела в момент удара о землю? На какой высоте его скорость вдвое меньше?

*Вариант2*

1. Два тела движутся вдоль одной прямой так, что их уравнения имеют вид: x1=-40 + 4t, x2 = 560 - 20t2

А) определите вид движения; Б) каковы будут координаты этих тел через 5 секунд; в) через какое время и где одно тело догонит второе.

2. Автомобиль, двигаясь с ускорением 2 м/с2 , за 5 с прошел 125 м. Найдите начальную скорость автомобиля.

3. Начиная равноускоренное движение, тело проходит за первые 4 с путь 24м. Определите начальную скорость тела, если за следующие 4 с оно прошло 64 м.

4. Скорость материальной точки изменяется по закону v = 5 - 3t под действием силы 6 Н. Какова масса точки?

5. Тело падает с высоты 57,5 м. Сколько времени падает тело и какова его скорость при ударе о землю?

**Тема 2:** Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики.

**Основная задача:** Проверить знания и умения по теме: Основы молекулярно-кинетической теории и Термодинамика.

**Краткая характеристика:** Записать условия задачи, определить изопроцесс и правильно воспользоваться формулами для расчета количества вещества, молярной массы, давления, температуры или объема газа, а так же определить молярную массу газа. Записать условия задачи, применить первый закон термодинамики к изопроцессам и правильно воспользоваться формулами для расчета внутренней энергии, работы, давления газа.

*Вариант 1*

1. Баллон содержит кислород объемом 50 л, температура которого равна 27 0С, давление равно 2∙106 Па. Найдите массу кислорода.
2. При давлении 1,5∙105 Па в 1 м3 газа содержится 2∙1025 молекул. Какова средняя кинетическая энергия поступательного движения этих молекул?
3. При какой температуре молекулы кислорода имеют среднюю квадратичную скорость 700 м/с?
4. При передаче количества теплоты 2\* 104 Дж двигатель совершил работу, равную 5\* 104 Дж Рассчитать изменение внутренней энергии газа.
5. Можно ли в медной кастрюле расплавить стальную деталь, если температура плавления меди 10830 С, а стали 14000 С?

*Вариант 3*

* 1. Каково давление газа, если в его объеме, равном 1 см3, содержится 106 молекул, а температура газа равна 87 0С?
  2. При давлении 105 Па и температуре 270С плотность некоторого газа 0,162 кг/м3. Определите, какой это газ.
  3. Для изобарного нагревания 800 молей газа на 500 К газу сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определите работу газа и изменение его внутренней энергии.
  4. Назвать основные направления борьбы с отрицательными последствиями использования тепловых двигателей?
  5. Температура нагревателя 1500 С, а холодильника 200 С. От нагревателя взято 105 кДж теплоты. Как велика работа, произведенная машиной, если машина идеальная.

*Вариант 2*

1. Рассчитайте давление газа в сосуде вместимостью 500 см3, содержащем 0,89 г водорода при температуре 170С.
2. Определите плотность азота при температуре 270С и давлении 100 кПа.
3. При изотермическом процессе газу передано количество теплоты 2\* 108 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии? Рассчитать работу, совершенную газом.
4. Для изобарного нагревания 160 г. кислорода на 50 К газу передано количество теплоты равное 5\* 104 Дж. Определите работу газа и внутреннюю энергию.
5. Назвать основные недостатки использования тепловых двигателей?

*Вариант 4*

* + 1. Какова температура газа при давлении 100 кПа и концентрации молекул 1025 м–3?
    2. При какой температуре находится газ, количество вещества которого равно 2,5 моль, занимающего объем 1,66 л и находящегося под давлением 2,5 МПа?
    3. При давлении 250 кПа газ массой 8 кг занимает объем 15 м3. Чему равна средняя квадратичная скорость движения молекул газа?
    4. Температура нагревателя 3000 С, а холодильника 300 С. От нагревателя взято 40кДж теплоты. Как велика работа, произведенная машиной, если машина идеальная.
    5. Почему не получают ожога, если кратковременно касаются горячего утюга мокрым пальцем?

**Тема 3:** Электрическое поле

**Основная задача:** Проверить знания и умения по теме: Электрическое поле.

**Краткая характеристика:** Записать условия задачи, применить закон Кулона, закон сохранения заряда и правильно воспользоваться формулами для расчета напряженности электрического поля, электроемкости конденсатора, энергии электрического поля.

*Вариант 1*

1. Какую работу совершает электрическое поле при перемещении заряда 4,6 мкКл между точками с разностью потенциалов 260 кВ? (Ответ: А = 1,196 Дж)
2. Площадь пластин плоского воздушного конденсатора 1,0 ·10-2м2, расстояние между ними 5,0·10-3м. До какого напряжения был заряжен конденсатор, если он обладал энергией  4,2·10-3Дж? (Ответ: U=22000 В)
3. Напряжение между обкладками конденсатора уменьшилось на 100 В. Как, при этом,  изменилась его емкость? Ответ обосновать.
4. Во сколько раз изменилась напряженность поля точечного заряда при увеличении в 3 раза расстояния до заряда? Ответ обосновать. (Ответ: Е1/ Е2=9)
5. Два маленьких шарика с одинаковыми зарядами находящиеся в воде на расстоянии 10 см друг от друга, отталкиваются с силой 4 мкН. Найдите модуль заряда каждого из шариков. (Ответ:19 нКл)

*Вариант 2*

1. Заряд одной из пластин конденсатора равен 2,0·10-3Кл. Разность потенциалов на его обкладках 400 В. Определите ёмкость конденсатора? (Ответ: С = 5·10-3Ф)
2. Определите скорость, которую приобрёл электрон, пролетев в электрическом поле между точками с разностью потенциалов 200 В? Заряд электрона равен е =-1,6·10-19Кл, масса электрона 9,1·10-31кг. (Ответ: ≈8,4·106 м/с)
3. Напряжение между обкладками конденсатора увеличилось на 100 В. Как, при этом, изменился его заряд? Ответ обосновать.
4. Между двумя горизонтально расположенными заряженными пластинами удерживается в равновесии пылинка массой  10-12кг и зарядом 5·10-16 Кл. Определите напряжение между пластинами, если расстояние между ними равно 1 см  (Ответ: U=200 В)
5. На каком расстоянии от точечного заряда 10 нКл в машинном масле напряженность поля равна 10 кН/Кл? (Ответ: 6 см)

**Тема 4:** Законы постоянного тока

**Основная задача:** Проверить знания и умения по теме: Законы постоянного тока.

**Краткая характеристика:** Записать условия задачи, определить вид соединения проводников и правильно воспользоваться формулами для расчета силы тока, сопротивления, напряжения и мощности, выполнить расчеты.

*Вариант 1*

1. Провод длиной 3 км и сечением 10 мм2 имеет сопротивление 8,4 Ома. Определить удельное сопротивление материала провода.
2. В цепь гальванического элемента с ЭДС 1,5 В включена нагрузка с сопротивлением 14 Ом. Определить внутренне сопротивление элемента, если ток в цепи 0,1 А.
3. Резисторы R1= 10 Ом, R2= 20 Ом, R3=50 Ом соединены последовательно. К цепи подведено напряжение 60 В. Определите падения напряжения U1,U2,U3 на участках цепи и общее сопротивление цепи.
4. Определите мощность паяльника, включенного в сеть с напряжением 220 в, если сопротивление спирали паяльника 0,44 кОм.
5. Электроплитка мощностью 600 Вт ежедневно работает по 2,5 часа. Определить расход энергии за март месяц.

*Вариант 2*

* 1. Медный провод сечением 10 мм2 имеет сопротивление 10,5 Ом. Чему равна длина провода? (Удельное сопротивление меди0,0175 Ом\*мм2/м)
  2. Кислотный аккумулятор имеет ЭДС 2,2 В и внутреннее сопротивление 0,2 Ом. Определить сопротивление нагрузки, если амперметр показывает ток 0, 1 А.
  3. Два резистора R1= 10 Ом, R2= 20 Ом соединены параллельно. К цепи подведено напряжение 3 В. Определите токи в ветвях, общий ток в цепи и общее сопротивление цепи.
  4. Сопротивление спирали плитки 0,05 кОм. Какую мощность потребляет плитка, если ток в цепи 3 А?
  5. Электроутюг мощностью 400 Вт ежедневно работает по 40 минут. Определить расход энергии за апрель месяц.

**Тема 5:** Магнитное поле

**Основная задача:** Проверить знания и умения по теме: Магнитное поле.

**Краткая характеристика:** Записать условия задачи, определить силу действующие на проводник с током и на заряд, правильно воспользоваться формулами для расчета силы Ампера и силы Лоренца, магнитной индукции, индуктивности, выполнить расчеты.

*Вариант 1*

1. Длина активной части проводника 15 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 900. С какой силой магнитное поле с индукцией 40 мТл действует на проводник, если сила тока в нем 12 А?
2. На протон, движущийся со скоростью 107 м/с в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции, действует сила 0,32∙10-12 Н. Какова индукция магнитного поля?
3. Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 8,6 А пронизывает магнитный поток 120мВб.
4. Определите по условию задачи №2 радиус окружности, по которой движется протон, период обращения, импульс электрона, его кинетическую энергию, а также ускоряющую разность потенциалов, которую прошел протон, прежде чем попал в магнитное поле.
5. По катушке протекает ток, создающий магнитное поле энергией 0,5 Дж. Магнитный поток через катушку 10 мВб. Найти силу тока.

*Вариант 2*

1. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, перпендикулярному однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 20 см действует сила в 50 Н при магнитной индукции 10 Тл.
2. Электрон со скоростью 5 ∙107 м/с влетает в однородное магнитное поле с индукцией 0,8 Тл под углом 300 к линиям индукции. Найти силу, действующую на электрон.
3. В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока 20 А. Какова энергия магнитного поля катушки?
4. Определите по условию задачи №2 радиус окружности, по которой движется электрон, период обращения, импульс электрона, его кинетическую энергию, а также ускоряющую разность потенциалов, которую прошел электрон, прежде чем попал в магнитное поле.
5. Плоская прямоугольная катушка из 200 витков со сторонами 10 см и 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Какой максимальный вращающий момент может действовать на катушку в этом поле, если сила тока в ней 2 А?

**Тема 6:** Электромагнитная индукция

**Основная задача:** Проверить знания и умения по теме: Электромагнитная индукция.

**Краткая характеристика:** Записать условия задачи, определить направление индукционного тока, правильно воспользоваться формулами для расчета магнитного потока, электродвижущей силы индукции, индуктивности, скорости изменения магнитного потока, выполнить расчеты.

*Вариант 1*

1. Определить направление индукционного тока в катушке, если магнит удаляют от соленоида северным полюсом.

1. За 3 мс в соленоиде, содержащем 200 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 8 до 5 мВб. Найдите ЭДС индукции в соленоиде.
2. Найдите скорость изменения магнитного потока в соленоиде, состоящем из 1000 витков, при возбуждении в нем ЭДС индукции 220 В.
3. Найдите ЭДС индукции в проводнике с длиной активной части 25 см, перемещаемой в однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл со скоростью 5 м/с под углом 300 к вектору магнитной индукции.
4. Почему для переноски горячего проката не применяют подъемный магнитный кран?

*Вариант 2*

1. Определить направление индукционного тока в катушке, если магнит приближают к соленоиду южным полюсом.

1. За 7 мс в соленоиде, содержащем 100 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 14 до 7 мВб.

Найдите ЭДС индукции в соленоиде.

1. Найдите скорость изменения магнитного потока в соленоиде, состоящем из 500 витков, при возбуждении в нем ЭДС индукции 320 В.
2. Найдите ЭДС индукции в проводнике с длиной активной части 50 см, перемещаемой в однородном магнитном поле с индукцией 2 мТл со скоростью 10 м/с под углом 300 к вектору магнитной индукции.
3. Усилится ли магнитное поле катушки с током, если в нее внести стальной сердечник?

**Тема 7:** Электромагнитные колебания.

Механические и электромагнитные волны.

**Основная задача:** Проверить знания и умения по теме: Электромагнитные колебания. Механические и электромагнитные волны.

**Краткая характеристика:** Записать условия задач, определить вид маятника, правильно воспользоваться формулой Томсона, уметь пользоваться уравнением гармонических колебаний для расчета периода, частоты колебаний, циклической частоты и фазы, выполнить расчеты.

Записать условия задачи, правильно воспользоваться формулами для расчета длины световой волны, скорости света в вакууме, показателя преломления среды используя закон преломления, выполнить расчеты.

*Вариант 1*

1. По катушке индуктивности с ничтожно малым активным сопротивлением в цепи с частотой 50 Гц и напряжением 125 В идет ток силой 2,5 А. Какова индуктивность катушки?
2. Волна распространяется по поверхности воды в озере со скоростью 6 м/с. Найти период и частоту колебаний бакена, если длина волны 3 м.
3. Ток в колебательном контуре изменяется со временем по закону *i=0,01cos000t.* Найти индуктивность контура, зная, что емкость его конденсатора 2∙10-5 Ф.
4. Вычислить плотность потока электромагнитного излучения, если плотность энергии волны этого излучения 0,6·10-10Дж/м3.
5. При изменении емкости конденсатора колебательного контура на 0,72 мкф период колебаний изменился в 14,1 раз. Найти первоначальную емкость C1. Индуктивность катушки осталась неизменной.

*Вариант 3*

* + 1. В колебательном контуре зависимость силы тока от времени описывается уравнением *i=0,06sin106πt.* Определить частоту электромагнитных колебаний и индуктивность катушки, если максимальная энергия магнитного поля 1,8∙10-4 Дж.
    2. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из катушки с индуктивностью 2 мГн и плоского конденсатора? Пространство между пластинами конденсатора заполнено веществом с диэлектрической проницаемостью 11. Площадь пластин конденсатора 800 см2, расстояние между ними 1 см.
    3. Возникает ли эхо в степи? Почему
    4. Импульсный режим работы радара создает частоту повторения импульсов равную 2000 Гц. Продолжительность одного импульса составляет 0, 9 мкс. Определить наибольшую и наименьшую удаленность объекта, который обнаруживает этот радар.
    5. Какой электроемкостью обладает колебательный контур, если он настроен в резонанс с радиостанцией, работающей на радиоволне 400 м. В колебательный контур радиоприемника входит катушка индуктивностью 0,5 Гн.

*Вариант 2*

1. Определить емкость конденсатора, сопротивление которого в цепи переменного тока частотой 50 Гц равно 103 Ом.
2. Напряжение на обкладках конденсатора в коле­бательном контуре изменяется по закону *U=50cos104πt*. Емкость конденсатора 0,9 мкФ. Найти индуктивность контура, закон изменения со временем силы тока в цепи, а также длину волны, соответствующую этому контуру.
3. Определить скорость распространения волн по поверхности воды, если известно, что за 10 с поплавок рыбака совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн равно 1,2 м.
4. Многократное эхо можно услышать в горах. Почему?
5. Определите плотность энергии электромагнитной волны, известно, что плотность потока излучения равна 7мВт/м2.

*Вариант 4*

* 1. Какое количество теплоты выделится в 1 мин в электрической плитке с активным сопротивлением 30 Ом, если плитка включена в сеть переменного тока, напряжение которого, измеренное в вольтах, изменяется со временем по закону *u=180sinωt*?
  2. Определить период переменного тока, для которого конденсатор емкостью 2 мкФ представляет сопротивление 8 Ом.
  3. По катушке индуктивности с ничтожно малым активным сопротивлением в цепи с частотой 50 Гц и напряжением 125 В идет ток силой 2,5 А. Какова индуктивность катушки?
  4. Радиоприемник настроен в резонанс с электромагнитными колебаниями длина волны, которых равна 300 м. Найти емкость конденсатора колебательного контура, если индуктивность катушки 50 мкГн.
  5. Работающий в импульсном режиме радиолокатор излучает импульсы частотой 1500 Гц. Длительность отдельного импульса составляет 0,7 мкс. Определите наибольшее и наименьшее расстояние, на котором радиолокатор обнаружит цель

**Тема 8:** Квантовая физика

**Основная задача:** Проверить знания и умения по теме: Квантовая физика.

**Краткая характеристика:** Записать условия задачи, использовать законы фотоэффекта, законы радиоактивного распада, правильно воспользоваться формулами для расчета границы фотоэффекта, энергии квантов света и электронов, выполнить расчеты.

*Вариант 1*

1. Работа выхода электронов из золота равна 4,76 эВ. Найдите красную границу фотоэффекта для золота.
2. Работа выхода электронов из кадмия равна 4 эВ. Какова частота света, если скорость электронов равна 7,2 \* 105 м/с?
3. Максимальная энергия фотоэлектронов, вылетающих из рубидия при его освещении лучами с длиной волны 317 нм, равна 2,84 \* 10-19 Дж. Определить работу выхода и красную границу фотоэффекта для рубидия.
4. Определить энергию, массу и импульс фотона с длиной волны 200 нм.
5. Пластина никеля, для которого работа выхода электрона равна 8 \* 10-19 Дж, освещена ультрафиолетовым светом с длиной волны 2 \* 10-7 м. Определить максимальную скорость фотоэлектронов

*Вариант 2*

1. Работа выхода электронов из кадмия равна 4,08 эВ. Найдите красную границу фотоэффекта для кадмия.
2. Работа выхода электронов из цезия равна 1,2 эВ. Какова частота света, если скорость электронов равна 5 \* 105 м/с?
3. Максимальная энергия фотоэлектронов, вылетающих из натрия при его освещении лучами с длиной волны 200 нм, равна 4 \* 10-19 Дж. Определить работу выхода и красную границу фотоэффекта для натрия.
4. Определить энергию, массу и импульс фотона с длиной волны 350 нм.
5. Пластина калия, для которого работа выхода электрона равна 2,84 \* 10-19 Дж, освещена светом с длиной волны 450 нм. Определить максимальную скорость фотоэлектронов.
   * 1. **Комплект самостоятельных и проверочных работ**

**Проверочная работа по теме «Оптика»**

***Вариант 1***

1. То, что свет проявляет свойства волн, однозначно доказывают опыты по …

1) … дифракции. 2) … фотоэффекту.

А) только 1; Б) только 2; В) 1 и 2; Г) ни 1, ни 2.

2. Сколько длин волн монохроматического света с частотой 5·1014 Гц уложится на отрезке 1,2 мм в стекле? (показатель преломления стекла 1,5)

А) 1000; Б) 2000; В) 3000; Г) 2660.

3. Какие световые волны называются когерентными?

А) имеющие одинаковые частоты; Б) имеющие одинаковые частоты и разность начальных фаз равную 0;

В) имеющие одинаковую начальную фазу; Г) имеющие одинаковые частоты и постоянную разность фаз.

4. При помощи решётки получили дифракционную картину, используя красный свет. Как она изменится, если воспользоваться фиолетовым светом?

А) расположение максимумов не изменится;

Б) максимумы будут располагаться дальше от центрального;

В) максимумы будут располагаться ближе к центральному;

Г) максимумы будут накладываться друг на друга.

5. Второй дифракционный максимум наблюдается под углом 30о. Определите период дифракционной решетки, если длина волны света 500 нм.

6. Определите оптическую разность хода двух монохроматических волн с длиной волны 550 нм, образующих при дифракции максимум второго порядка.

7. Какова ширина всего спектра первого порядка (длины волн заключены в пределах от 0,4 мкм до 0,75 мкм), полученного на экране, отстоящем на 2 м от дифракционной решетки с периодом 0,01 мм?

8. В опыте Юнга расстояние между щелями 0,1 мм. Определите расстояние между соседними светлыми линиями интерференционной картины на экране, расположенном на расстоянии 4 м, при освещении щелей нормально падающим светом с длиной волны 500 нм.

***Вариант 2***

1. Одинаковы ли скорости распространения красного и фиолетового излучений в вакууме, в стекле?

А) в вакууме – нет, в стекле – да; Б) в вакууме – да, в стекле – нет;

В) в вакууме и стекле одинаковы; Г) и в вакууме, и в стекле различны.

2. Поверхность воды освещена красным светом с длиной волны 0,7 мкм. Какой цвет увидит человек открыв глаза под водой? Как изменится длина волны?

А) зелёный, уменьшится; Б) красный, увеличится; В) красный, уменьшится; Г) красный, не изменится.

3. Три дифракционные решётки имеют 2000, 1500 и 850 штрихов на 1 мм. Какая из них даёт на экране более узкий спектр при прочих равных условиях?

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) ширина спектра во всех случаях одинакова.

4. Наблюдают два явления: 1) радугу на небе; 2) радужное окрашивание мыльныхплёнок. Эти явления объясняются …

А) 1 - дисперсией света, 2 - интерференцией света; Б) 1 - интерференцией света, 2 - дифракцией света;

В) 1 и 2 – интерференцией света; Г) 1 и 2 – дифракцией света.

5. Определите угол под которым наблюдается максимум зеленого света с длиной волны 550 нм в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки, период которой 0,02 мм.

6. Найдите длину волны монохроматических волн, если при оптической разности хода 1,4 мкм, они образуют дифракционный максимум второго порядка.

7. При помощи дифракционной решетки с периодом 0,03 мм получено изображение первого дифракционного максимума на расстоянии 3,6 см от центрального и на расстоянии 1,8 м от решетки. Определите длину волны падающего излучения.

8. Установка содержит две щели, находящиеся на расстоянии 0,045 мм друг от друга. Определите расстояние между соседними интерференционными полосами для света с длиной волны 680 нм на экране, находящемся от установки на расстоянии 2 м.

***Вариант 3***

1. Распространение света в вакууме можно объяснить на основе представления о том, что свет является…

1) …электромагнитной волной. 2) …потоком частиц – фотонов.

А) только 1; Б) только 2; В) 1 и 2; Г) ни 1, ни 2.

2. Сколько длин волн монохроматического света с частотой 5·1014 Гц уложится на отрезке 1,2 мм в воде? (показатель преломления воды 1,33)

А) 1000; Б) 2000; В) 3000; Г) 2660.

3. Излучают ли обычные источники света когерентные волны?

А) да; Б) нет; В) ответ неоднозначен; В

Г) при более высоких температурах – да, при более низких – нет.

4. Как изменится расстояние между максимумами дифракционной картины при удалении экрана от решётки?

А) увеличится; Б) уменьшится; В) не изменится;

Г) результат зависит от длины волны падающего на решётку света.

5. Длина волны желтой линии спектра испускания паров натрия в вакууме 590 нм, а в воде 442 нм. Определите абсолютный показатель преломления воды для этого света.

6. Определите наибольший порядок дифракционного спектра при освещении решетки красным светом с длиной волны 671 нм, если период решетки 0,01 мм.

7. Третий дифракционный максимум при освещении решетки желтым светом с длиной волны 589 нм оказался расположенным от нулевого максимума на расстоянии 16,5 см. Определите период решетки, если расстояние от экрана до решетки 1,5 м.

8. Установка содержит две щели, находящиеся на расстоянии 0,055 мм. Определите расстояние между двумя соседними интерференционными полосами для света с длиной волны 560 нм на экране, находящемся на расстоянии 1,5 м от установки.

***Вариант 4***

1. Могут ли две разноцветные световые волны, например красного и зелёного излучений, иметь одинаковые длины волн?

А) длина волны красного излучения всегда больше зелёного;

Б) длина волны красного излучения всегда меньше зелёного;

В) могут, если волны распространяются в различных средах;

Г) длина волны в любом случае одинакова.

2. Поверхность воды освещена зелёным светом с длиной волны 550 нм. Какой цвет увидит человек открыв глаза под водой? Как изменится длина волны?

А) зелёный, уменьшится; Б) красный, увеличится; В) красный, уменьшится; Г) зелёный, не изменится.

3. Три дифракционные решётки имеют 150, 2100 и 3150 штрихов на 1 мм. Какая из них даёт на экране более широкий спектр при прочих равных условиях?

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) ширина спектра во всех случаях одинакова.

4. Наблюдают два явления: 1) радужную окраску крыльев стрекозы; 2) разложение призмой луча белого света в спектр. Эти явления объясняются …

А) 1 - дифракцией света, 2 - интерференцией света; Б) 1 - интерференцией света, 2 - дисперсией света;

В) 1 и 2 – интерференцией света; Г) 1 и 2 – дифракцией света.

5. На дифракционную решетку с периодом 0,1 мм перпендикулярно к ее поверхности падает свет. Определите длину волны, если второй дифракционный максимум наблюдается под углом 30о.

6. Свет с частотой 1,5·1015 Гц располагается в стекле с показателем преломления 1,5. Определите длину волны света в стекле.

7. Для определения периода решетки на нее направили монохроматический пучок света с длиной волны 760 нм. Каков период решетки, если на экране, отстоящем от решетки на 2 м, расстояние спектра первого порядка от центрального 15,2 см?

8. Два точечных когерентных монохроматических источника света, находящихся на расстоянии 1 см так, что соединяющая их линия параллельна плоскости экрана и отстоит от него на 4 м. Определите длину световой волны, если расстояние между соседними дифракционными максимумами 0,2 мм.

**Проверочная работа по теме «Эволюция Вселенной»**

***Вариант 1***

**1**. По каким орбитам движутся планеты?

А) круговым   Б) гиперболическим   В) эллиптическим   Г) параболическим

**2**. Как изменяются периоды обращения планет с удалением их от Солнца?

А) не меняются   Б) уменьшаются   В) увеличиваются   Г) не знаю

**3**. Кто из ученых открыл законы движения планет?

А) Г. Галилей   Б) Н. Коперник   В) И. Кеплер   Г) И. Ньютон

**4**. Чему равно значение [астрономической](http://pandia.ru/text/category/astronomiya/) единицы?

  А) 150млн. км.  Б) 149,6млн. км.   В) 149,4млн. км.  Г) 148,6млн. км.

1. Когда Земля вследствие своего годичного движения по орбите ближе всего к Солнцу?

А) летом   Б) в перигелии   В) зимой   Г) в афелии

**6**. Смена времен года на планете происходит потому что:

А) планеты движутся вокруг Солнца

Б) планеты вращаются вокруг своей оси

В) ось вращения планеты наклонена к плоскости орбиты

Г) ось вращения планеты лежит в плоскости орбиты

**7.**По орбите Земля движется быстрее, если:

А) она находится ближе к Солнцу   Б) она находится ближе к Луне   В) ночью   Г) днем

**8.**Укажите правильный порядок расположения планет по мере удаленности от Солнца:  
  А) Меркурий, Венера, Марс, Земля, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон  
  Б) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон  
  В) Венера, Меркурий, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Нептун, Уран, Плутон  
  Г) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Сатурн, Юпитер, Уран, Нептун, Плутон

**9.** К малым телам Солнечной системы относятся:

А) звезды   Б) кометы   В) [астероиды](http://pandia.ru/text/category/asteroid/)   Г) планеты

**10.**Среди планет земной группы имеет самую плотную атмосферу:

А) Меркурий   Б) Земля   В) Венера   Г) Марс

***Вариант 2.***

**1.**Перед восходом Солнца на юге у горизонта находится комета. Как относительно горизонта направлен ее хвост?

А) влево   Б) вниз   В) вправо   Г) вверх

**2.** Чем можно объяснить отсутствие у Луны магнитного поля?

А) слабым притяжением   Б) медленным осевым вращением

В) большими перепадами температур Г) плохой [электропроводностью](http://pandia.ru/text/category/yelektroprovodka/) мантии

**3.** Какие из перечисленных ниже тел **не** движутся вокруг Солнца?

А) планеты Б) астероиды В) спутники Г) кометы

**4.**Самой маленькой планетой земной группы является:

А) Земля Б) Венера В) Меркурий Г) Марс

**5.**Смотря на Солнце, какую мы видим доступную для наблюдения “поверхность”?  
А) корону   Б) хромосферу   В) фотосферу   Г) конвекционную зону

**6.** Сколько времени свет от Солнца идет до Земли?

А) приходит мгновенно Б) Примерно 8мин В) 1св. год Г) около суток

**7.** Основные условия протекания термоядерной реакции внутри звезд

А) большое давление   Б) высокая температура

В) оба первых условия Г) Очень большая скорость движения атомных ядер

**8**. Чему равно значение астрономической единицы?

А) 150млн. км. Б) 149,6млн. км. В) 149,4млн. км. Г) 148,6млн. км.

**9**. Когда Земля вследствие своего годичного движения по орбите ближе всего к Солнцу?

А) летом Б) в перигелии В) зимой Г) в афелии

**10.** Укажите правильный порядок расположения планет по мере удаленности от Солнца:

А) Меркурий, Венера, Марс, Земля, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон  
Б) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон  
В) Венера, Меркурий, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Нептун, Уран, Плутон  
Г) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Сатурн, Юпитер, Уран, Нептун, Плутон

**Самостоятельная работа по теме «Геометрическая оптика»**

*Вариант 1*

1. Солнца падают под углом 370 к гладкой поверхности воды. Найти в градусах угол отражения.

2. Зеркало повернули на угол 450 относительно оси, проходящей через его плоскость. Найти в градусах угол поворота отраженного зеркалом луча, если направление падающего луча постоянно.

3. Определить показатель преломления стекла относительно жидкости, если скорость распространения света в стекле равна 2·10 8 м/с, а в жидкости – 2,5·10 8 м/с.

*Вариант 2*

1. Высота Солнца над горизонтом равна 36 0. Найти в градусах минимально возможный угол отражения солнечных лучей от вертикальных оконных стекол.

2. Луч света падает на пластинку под углом 18 0 к нормали. Найти в градусах угол между мысленным продолжением падающего луча и отраженным лучом.

3. Световой луч распространяется в среде с показателем преломления 1,5. Определить время, за которое свет пройдет расстояние 1 км.

*Вариант 3*

1. Угол падения луча на плоское зеркало увеличили от 300 до 450. Как изменится угол между падающим и отраженным лучом?
2. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред. Угол падения равен 400, угол между отраженным и преломленным лучами 1100. Чему равен угол преломления?
3. Световой луч распространяется в среде с показателем преломления 1,33. Определить время, за которое свет пройдет расстояние 3 км.

*Вариант 4*

1. Чему равен угол падения луча на плоское зеркало, если угол между падающим лучом и отраженным равен 600 ?
2. Угол между отраженным и преломленным лучами равен 1000. Какова сумма углов падения и преломления?
3. Определить показатель преломления стекла относительно жидкости, если скорость распространения света в стекле равна 3·10 8 м/с, а в жидкости – 3,75·10 8 м/с.

**Тест по теме «Электрический ток в разных средах».**

1. Какие частицы являются носителями электрического тока в металлах?

А. Только электроны. Б. Электроны и протоны. В. Электроны и положительные ионы.

Г. Положительные и отрицательные ионы.

1. Как и почему изменяется электрическое сопротивление полупроводников при увеличении температуры?

А. Уменьшается из-за увеличения скорости движения электронов. Б. Увеличивается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки. В. Уменьшается из-за увеличения концентрации свободных носителей электрического заряда. Г. Увеличивается из-за увеличения концентрации свободных носителей электрического заряд.

1. Чистая вода является диэлектриком. Почему водный раствор соли NaCl является проводником?

А. Соль в воде распадается на заряженные ионы Na+  иCl-. Б. После растворения соли молекулы NaCl переносят заряд В. В растворе от молекулы NaCl отрываются электроны и переносят заряд.

Г. При взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода.

4) Каким образом освобождаются из катода электроны, создающие изображение в электронно-лучевой трубке телевизора?

А. В результате действия электрического поля между катодом и анодом. Б. В результате электролиза. В. В результате термоэлектронной эмиссии. Г. В результате ионизации атомов электронным ударом.

5) Что из перечисленного ниже способно пропускать ток только в одном направлении, а, значит, служит для выпрямления переменного тока?

1. Электронная лампа. 2.Полупроводниковый диод. 3. Раствор электролита. 4. Резистор.

А. Только 2. Б. Только 1 и 2. В. Только 3. Г. Только 4.

6) Если цилиндрическую катушку с проводом с замкнутыми концами привести в быстрое вращение вокруг оси цилиндра и затем резко остановить, то в цепи обнаруживается электрический ток. Почему?

А.Под влиянием магнитного поля Земли. Б. В результате электростатической индукции. В. В результате электромагнитной индукции. Г. В результате движения электронов по инерции.

7) Какие эффекты из перечисленных ниже наблюдаются при протекании электрического тока в сверхпроводнике?

1 Нагревание проводника. 2. Медленное убывание силы тока со временем. 3Возникновение магнитного поля.

А.Только 1. Б.Только 2. В.Только 3.Г. 1 и 3

8) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

А. В основном электронной. Б. В основном дырочной. В. В равной степени электронной и дырочной. Г. Ионной.

9)  В четырехвалентный германий добавили: 1)пятивалентный фосфор, 2)трехвалентный индий. Каким типом проводимости будет обладать полупроводник в каждом случае?

А. 1- дырочной, 2- электронной. Б. 1- электронной, 2- дырочной. В. В обоих случаях электронной. Г. В обоих случаях дырочной.

**Тест по теме «Атомная физика»**

*1 вариант*

1. Изотопы отличаются друг от друга числом  
А) электронов, Г) протонов и нейтронов, Б) протонов,

Д) протонов и электронов. В) нейтронов,

2. Альфа-излучение - это поток

А) электронов, Б) протонов, В) ядер атомов гелия, Г) квантов электромагнитного излучения.

3. Порядковый номер элемента в результате альфа-распада ядра равен

A) Z + 2 Г) Z – 1 Б)Z - 2 Д)Z B)Z - 4

4. Больше других отклоняется магнитными, электрически­ми полями излучение типа

А) α Б)β В)γ

5. Скрытое изображение траектории быстрой заряженной частицы образуется в

1. счетчике Гейгера, Б) камере Вильсона, пузырьковой камере, Г) толстослойной эмульсии, Д) экране, покрытом сернистым цинком.

6. В процессе деления тяжелых ядер на осколки

1. освобождаются несколько нейтронов, Б) поглощаются несколько нейтронов,
2. нейтроны не поглощаются и не испускаются.

7. При делении ядер урана освобождается примерно 200 МэВ энергии. Максимальная доля освобождающейся энергии приходится на

А)энергию квантов, Б) энергию радиоактивного излучения продуктов деления,-

В) кинетическую энергию свободных нейтронов,

Г) кинетическую энергию осколков деления.

*ДОПОЛНИТЕ*

8. Число протонов в ядре изотопа кислорода 17 8O равно \_\_\_\_ .

9. Элемент, в ядре атома которого содержится 19 протонов и 20 нейтронов, называется…..

10. После α-распада и двух β-распадов атомное ядро изотопа 214 84Pо будет иметь массовое число….

11. Вторым продуктом ядерной реакции 9 4Ве + 4 2Не = 12 6С + ? является \_\_\_\_\_\_.

12. ? + 4 2He = 30 14Si + 1 1H

*2 вариант*

1. Заряд ядра атома определяется числом

А) протонов, Б) нейтронов, В) протонов и нейтронов.

2. Реакция деления ядер урана протекает

1. с выделением энергии, Б) с поглощением энергии,
2. как с поглощением, так и с выделением энергии,

Г) без выделения и поглощения энергии.

3. Состав ядра изменяет излучение

А) α Б)β В) α и β Г)γ

4. Порядковый номер элемента в результате излучения γ -кванта ядром равен

A)Z + 2 Г)Z-1 Б)z-2 Д)Z B)Z + 1

5. Наибольшей проникающей способностью обладает излучение типа

А) α Б)β В)γ

6. Если количество нейтронов в новом поколении будет таким же, как и в предыдущем, то цепная реакция будет

А) неуправляемой, Б) управляемой, В) затухающей.

7. Частью модели атома по Резерфорду является утверждение в нейтральном атоме имеется положительно заряженное ядро, в котором сосредоточена большая часть массы атома.

1. электроны в атоме движутся вокруг ядра по круговым орбитам.
2. атом меняет свою энергию только путем перехода из од­ного квантового состояния в другое.

А) 1 Г) 1 и 2 Е) 2 и 3 Б) 2 Д) 1 и 3 Ж) 1, 2 и 3 В)3

*ДОПОЛНИТЕ*

8. Число нейтронов в ядре изотопа неона 21 10Ne равно\_\_\_\_\_.

9. Элемент, в ядре атома которого содержится 23 протона и 28 нейтронов, называется \_\_\_\_\_\_.

10. После альфа-распада и двух бета-распадов атомное ядро изотопа 131 53Jбудет иметь заряд \_\_\_.

11. Вторым продуктом ядерной реакции 56 26Fe + 2 1Н *=* 4 2Не + ? является \_\_\_\_\_\_.

12. 253 99Es+ ? = 256 101Md + 1 0n

**Тест по теме «Галактики»**

*Вариант 1*

**1.** Наша галактика называется

1) туманность 2) туманность Андромеды 3) Млечный Путь 4) Магелланово облако

**2.** Как распределены в галактике газ и пыль?

1) неоднородно 2) однородно 3) симметрично 4) несимметрично

**3.** Каких туманностей не существует в нашей галактике? 1) отражательных 2) планетарных 3) диффузных 4) солнечных

**4.**Какова структура нашей галактики?

1) эллиптическая 2) спиральная 3) неправильная 4) диффузная

**5.**Где расположен центр Млечного Пути?

1) в созвездии Большая Медведица 2) в центре Солнца 3) в созвездии Стрельца 4) в центре Земли

**6.**Что находится в центре нашей галактики?

1) шаровое скопление звёзд 2) черная дыра 3) белая дыра 4) планетарная туманность

**7.**Скорость обращения Солнца вокруг центра нашей галактики приблизительно

1) 220км/с 2) 200км/с 3) 120км/с 4) 100км/с

**8.**Какие галактики вращаются? 1) все вращаются 2) эллиптические 3) неправильные 4) спиральные

**9.**С помощью какого эффекта объясняют красное смещение в спектрах галактик?

1) эффекта Доплера 2) изотопического эффекта 3) фотоэффекта 4) такого эффекта не существует

**10.**Закон, устанавливающий связь скорости разбегания галактик с расстоянием до них, называется законом 1) Доплера 2) Хаббла 3) Вавилова-Черенкова 4) Ома

*Вариант 2*

**1.** Млечный Путь это

1) туманность 2) звёздное скопление 3) наша галактика 4) созвездие

**2.** Как распределены в галактике скопления пыли и газа?

1) неравномерно 2) равномерно 3) симметрично 4) несимметрично

**3.** Какие туманности существуют в нашей галактике?

1) только отражательные 2) только планетарные 3) только диффузные 4) отражательные, планетарные и диффузные

**4.**Наша галактика

1) эллиптическая 2) неправильная 3) спиральная 4) диффузная

**5.**Где расположен центр нашей галактики?

1) в созвездии Большая Медведица 2) в центре Солнца 3) в созвездии Стрельца 4) в центре Земли

**6.**Что находится в центре Млечного Пути?

1) шаровое скопление звёзд 2) черная дыра 3) белая дыра 4) планетарная туманность

**7.**Период обращения Солнца вокруг центра нашей галактики приблизительно

1) 200 лет 2) 200 000 лет 3) 200 000 000 лет 4) 220 лет

**8.**Какие галактики не вращаются?

1) все вращаются 2) эллиптические и неправильные 3) только неправильные 4) спиральные

**9.**Кто обнаружил красное смещение в спектрах галактик?

1) Доплер 2) Хаббл 3) Гершель 4) Галилей

**10.** ЗаконХаббла устанавливает связь

1) длины волны света и скорости объекта 2) длины волны света и частоты 3) скорости галактики и расстояния до неё 4) длины волны света и расстояния до объекта

**Итоговый тест по разделу «Астрономия»**

*Вариант 1*

**1.**Мы видим с Земли только одну сторону Луны, потому что

1) Луна не вращается вокруг своей оси

2) период её вращения равен периоду обращения вокруг Земли

3) период её вращения равен периоду обращения вокруг Солнца

4) период её вращения равен периоду вращения Земли

**2.**Движение планет подчиняется законам

1) Кеплера 2) Птолемея 3) Хаббла 4) Гершеля

**3.**Во время новолуния может произойти затмение

1) Луны 2) Земли 3) Солнца 4) не может быть затмений

**4.**Наблюдаемая на поверхности Солнца грануляция объясняется

1) свойством поверхности 2) конвекцией 3) теплопроводностью 4) излучением

**5.**Перенос энергии из центра Солнца к её поверхности осуществляется

1) излучением и теплопроводностью 2) только излучением 3) только конвекцией 4) излучением и конвекцией

**6.**Укажите основные химические элементы, входящие в состав Солнца, и их примерное соотношение.

1) гелий 70% и водород 30% 2) водород 70% и гелий 30% 3) гелий 60% и водород 40% 4) водород 60% и гелий 40%

**7.**Сколько групп звёзд выделяются на диаграмме «спектр – светимость »?

1) 6 2) 3 3) 4 4) 8

**9.**Чем определяется время жизни звёзд главной последовательности? 1) запасом энергии 2) светимостью 3) размерами 4) светимостью и запасом энергии

**10.**Какова структура нашей галактики?

1) эллиптическая 2) спиральная 3) неправильная 4) диффузная

*Вариант 2*

**1.**Луна повёрнута к Земле всегда одной стороной

1) Луна не вращается вокруг своей оси

2) период её вращения равен периоду обращения вокруг Земли

3) период её вращения равен периоду обращения вокруг Солнца

4) период её вращения равен периоду вращения Земли

**2.**Видимое движение планет происходит по траекториям, которые имеют вид

1) окружностей 2) эллипсов 3) петель 4) ломаных линий

**3.**Во время полнолуния может произойти затмение

1) Луны 2) Земли 3) Солнца 4) не может быть затмений

**4.** Начто указывает существование грануляции на поверхности Солнца?

1) на излучение в его недрах 3) на его вращение 2) на конвекцию в его недрах 4) на дискретность строения

**5.** Источником энергии Солнц и звёзд является

1) термоядерная реакция 2) ядерная реакция 3) химическая реакция 4) реакция ионизации

**6.**Укажите основные химические элементы, входящие в состав звёзд

1) гелий и кислород 2) водород и гелий 3) кислород и водород 4) водород и азот

**7.** Какого цвета звёзды спектрального класса «G»?

1) белого 2) голубого 3) красного 4) жёлтого

**9.**Какие галактики вращаются? 1) все вращаются 2) эллиптические 3) неправильные 4) спиральные

**10.**Какова структура Млечного Пути? 1) эллиптическая 2) спиральная 3) неправильная 4) диффузная

**Система оценки выполнения заданий:** Для оценки образовательных достижений студентов применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка уровня подготовки | |
| балл (отметка) | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100 | 5 | отлично |
| 80 ÷ 89 | 4 | хорошо |
| 70 ÷ 79 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 2 | не удовлетворительно |

**Тестирование**

**Раздел: « Механика» (3 варианта)**

*Вариант 1*

1. Изменение положения тела относительно другого тела с течением времени называют:

1) пройденным путем; 2) траекторией; 3) механическим движением.

2. Относительно какого тела или частей тела пассажир, сидящий в движущемся вагоне, находится в состоянии покоя:

1) вагона ; 2) земли ; 3) колеса вагона.

3. Материальная точка – это:

а)Тело, размерами которого в условиях рассматриваемой задачи можно пренебречь;

б)Тело, размеры которого малы;

в)Тело, которое нельзя измерить.

4. Какая из формул является определением скорости при равномерном прямолинейном движении?

1) V = ; 2) = ; 3) V= .

5. Велосипедист начинает движение из состояния покоя и движется прямолинейно равноускоренно. Через 10 с после начала движения его скорость становится равной 5 м/с. С каким ускорением двигается велосипедист?

а) 50 м/ ; б) 10 м/ ; в) 5 м/ ; г) 2 м/ ; д) 0,5 м/ .

6. Первый закон Ньютона формулируется так:

а) ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе; б) силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению;

в) существуют такие системы отсчета, относительно которых тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тала.

7. Какая величина среди перечисленных ниже скалярная?

а) сила; б) скорость; в) перемещение; г) ускорение; д) путь.

8. Масса тела 300г. Тело движется со скоростью 2м/с. Чему равна равнодействующая сила, приложенная к данному телу?

а) 1 Н; б) 3 Н ; в) 0; г) 6Н.

9. Какому из ниже приведенных выражений соответствует единица силы, выраженная через основные единицы СИ?

а) ; б) ; в) ; г) кг .

10. Чему равна первая космическая скорость?

а) может быть любая; б) 7,9 км/с ; в) .

11. Продолжите фразу. Ускорение свободного падения:

а) зависит от массы; б) не зависит от массы; в) зависит от формы падающего тела.

12. Тело брошено вертикально вниз с высоты 120 м со скоростью 10 м/с.Через какое время тело достигнет поверхности Земли?

а) через 6 с; б) через 24с ; в) через 4с ; г) через 8с ; д) через 12 с.

13. В каких единицах измеряется импульс тела?

а) кг ; б) кг ; в) кг ; г) кг .

14. Тело массой m движется со скоростью V. Каков импульс тела?

а)р ; б) ; в) m ; г) m ; д) .

15. Какое из выражений соответствует закону сохранения импульса для случая взаимодействия двух тел?

а) p = m ; б) F ; в) + = + ; д) + = + .

16. Одинаковы ли масса тела и его вес при измерениях на экваторе и на полюсе?

а) масса и вес одинаковы; б) и масса, и вес различны; в) масса различна, вес одинаков; г) масса одинакова, вес различен.

17. По какой формуле вычисляется кинетическая энергия?

а) mʋ ; б) m ; в) ; г) .

18. В каких единицах измеряют энергию в Международной системе СИ?

а) кг; б) Н; в) ; г) Дж; д) Вт.

19. При каких условиях перечисленных ниже, справедлив закон всемирного тяготения?

а) Справедлив для любых неподвижных тел; б) Справедлив только для заряженных тел;

в) Справедлив только для намагниченных тел; г) Справедлив только для материальных точек.

20. Тело движется под действием некоторой силы. В этом случае:

а) совершается механическая работа; б) механическая работа не совершается.

*Критерии оценок за тест:*

Оценка «3» за любые 7 вопросов.

Оценка «4» за любые 12 вопросов.

Оценка «5» за любые 15 вопросов

***Раздел: «Молекулярная физика» (3варианта).***

1. Чему равен абсолютный ноль температуры, выраженный по шкале Цельсия?

1) 0°С. 2) 100°С. 3) 273,15°С. 4)-273,15°С

2. Какие физические параметры должны быть одинаковыми у тел, находящихся в тепловом равновесии?

1) Давление. 2) Концентрация. 3) Температура. 4) Объем.

3. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории?

1) N = . 2) Р = . 3) Р = n Е . 4 =const.

4. В металлическом баллоне при неизменной массе идеального газа температура увеличилась

от 10°С до 50°С. Как изменилось давление газа?

1) Не изменилось. 2) Увеличилось в 5 раз. 3) Увеличилось в 1,14 раза. 4) Ответ

неоднозначный.

5. Средняя кинетическая энергия молекул газа равна 1,5 10-20 Дж. Температура газа при этом равна:

1) 150°К; 2) 725°К; 3) 674°К; 4) 500°К.

6. Броуновское движение — это:

1) тепловое движение взвешенных в жидкости (или газе) частиц; 2) хаотическое движение взвешенных в жидкости частиц; 3) упорядоченное движение молекул жидкости;

4) упорядоченное движение взвешенных в жидкости частиц.

7. Какое существует соотношение между температурами по шкале Кельвина и Цельсия?

1) Т = 273 + t 2) Т = 273 – t 3)t = 273 + Т. 4) t =273- Т.

8. Температура у любых тел, находящихся в состоянии теплового равновесия:

1) неодинакова; 2) одинакова; 3) в зависимости от теплоемкости вещества может быть

одинаковой; 4) в зависимости от теплоемкости вещества может быть неодинаковой.

9. Как изменится давление газа, если число молекул газа и его объем увеличить в 2 раза, а температуру оставить неизменной?

1) Увеличится в 2 раза. 2) Уменьшится в 2 раза. 3) Увеличится в 4 раза. 4) Не изменится.

10. На рисунке изображена изобара кислорода. Какому давлению она соответствует, если масса кислорода 0,1

кг?

1)Р= 2,6 10-4Па. 2)Р=2,6 104 Па. 3) P = 0. 4)P= 2660 Па.

11. При какой температуре молекулы кислорода имеют среднюю квадратичную скорость 7 102 м/с?

1) 567 К. 2) 144 К. 3) 629 К. 4) 700 К/

12. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории?

1. р = 1/3nm ⊽². 2. р = nĒ

А. Только первая. Б. Только вторая. В. Обе формулы. Г. Ни одна из них.

13. Как изменится средняя кинетическая энергия молекул идеального газа при увеличении абсолютной температуры в 2 раза?

А. Не изменится. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Ответ неоднозначный.

14. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяных паров, углекислого газа и др. Какие из физических параметров этих газов обязательно одинаковы при тепловом равновесии?

А. Температура. Б. Давление. В. Концентрация молекул. Г. Средний квадрат скорости теплового движения молекул.

15. Выражение pV = RT является

А. Законом Шарля. Б. Законом Бойля-Мариотта. В. Уравнением Менделеева-Клапейрона.

Г. Законом Гей-Люссака.

16. При изохорном процессе в газе не изменяется (при m=const) его

А. Давление. Б. Объем. В. Температура. Г. Все параметры изменяются.

17. Нагревание воздуха на спиртовке в открытом сосуде следует отнести к процессу

А. Изотермическому. Б. Изобарному. В. Изохорному. Г. К любому из перечисленных.

*Критерии оценок за тест:*

Оценка «3» за любые 7 вопросов.

Оценка «4» за любые 12 вопросов.

Оценка «5» за любые 16 вопросов

***Раздел: «Термодинамика» (3 варианта)***

1. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

А. Увеличивается. Б. Уменьшается. В. Не изменяется. Г. Ответ неоднозначен.

2. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа вычисляется по формуле

А. pΔV. Б. RT. В. RT. Г. Среди ответов А-В нет правильного.

3. Условием протекания изобарного процесса ( при m = const) является

А. ΔV = 0. Б. ΔT = 0. В. Q = 0. Г. Δp = 0.

4. Над телом внешними силами совершена работа А, при этом телу передано некоторое количество теплоты Q. Чему равно изменение внутренней энергии ΔU тела?

А. ΔU = Q. Б. ΔU = A. В. ΔU = A + Q. Г. ΔU = 0.

5. Какое выражение соответствует первому закону термодинамики в изохорном процессе?

А. ΔU = Q. Б. ΔU = A. В. ΔU = 0. Г. Q = - A.

6. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300Дж, а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж?

А. 200Дж. Б. 300 Дж. В. 500 Дж. Г. 800 Дж.

7. Чему равна работа, совершенная газом при переходе из состояния 1 в состояние 2?

А. 10 Дж. Б. 20 Дж. В. 30 Дж. Г. 40 Дж.

8. Состояние идеального газа изменилось в соответствии с графиками на р-V диаграмме. В каком случае изменение внутренней энергии больше?

V,м³

А. В первом. Б. Во втором. В. В обоих случаях одинаково. Г. Ответ неоднозначен.

9. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя 200 Дж и отдает холодильнику 150 Дж, Чему равен КПД двигателя?

А. 25%. Б. 33%. В. 67%. Г. 75%.

10. Известно, что даже идеальный тепловой двигатель не может иметь КПД, равный единице. Это следует из того, что…

А. Температура холодильника не может быть равна 0°С.

Б. Температура холодильника не может быть равна 0К.

В. Температура холодильника не может быть равна температуре нагревателя.

11. Чему равно максимальное значение КПД, которое может иметь тепловой двигатель с температурой нагревателя 527°С и температурой холодильника 27°С?

А. 95%. Б. 62,5%. В. 37,5%. Г. 5%.

Г. Существуют потери на трение.

12. Выберите фразу, в которой правильно обоснован ответ на вопрос ?

А. Невозможен, т.к. нарушается первый закон термодинамики.

Б. Невозможен, т.к. нарушается второй закон термодинамики.

В. Невозможен, т.к. нарушается закон сохранения энергии.

Г. Возможен, т.к. выполняется закон сохранения энергии.

*Критерии оценок за тест:*

Оценка «3» за любые 7 вопросов.

Оценка «4» за любые 10 вопросов.

Оценка «5» за 12 вопросов

***Раздел: «Электродинамика» (3 варианта)***

1. Водяная капля с электрическим зарядом + q соединилась с другой каплей, обладавшей зарядом –q. Каким стал электрический заряд образовавшейся капли?

а). -2q. б). – q. в). 0. г). +q. д). +2q.

2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух небольших заряженных шаров при увеличении заряда каждого из шаров в 2 раза, если расстояние между ними остается неизменным? а). Увеличится в 2 раза. б). Не изменится. в). Увеличится в 4 раза.

г). Уменьшится в 2 раза. д). Уменьшится в 4 раза.

3. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов при увеличении расстояния между ними в 2 раза? а). Увеличится в 2 раза. б). Увеличится в 4 раза. в). Не изменится. г). Уменьшится в 4 раза. д). Уменьшится в

2 раза.

4. Какими носителями электрического заряда создается ток в металлах? а). Электронами и положительными ионами. б). Положительными и отрицательными ионами.

в).положительными и отрицательными ионами и электронами. г). Только электронами.

д). Среди ответов а-г нет правильного.

5. Возможно ли существование частицы без электрического заряда, а электрического заряда без частицы? а). Частица без заряда существует, а заряд без частицы – нет. б).Частица без заряда и заряд без частицы существуют. в). Частица без заряда и заряд без частицы не существуют. д). Частица без заряда не существует, а заряд без частицы существует.

6. Частица, обладающая наименьшим положительным зарядом, - это…

а). Нейтрон. б). Электрон. в). Ион. г). Протон.

7. Электрический заряд в Международной системе единиц выражается в …

а). м; б). Кл; в).Н; г). А.

8. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие напряженность электрического поля? Выберите правильное утверждение.

а). Физическая величина, равная силе, действующей на неподвижный единичный положительный точечный заряд .

б). Физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям. в). Физическая величина, характеризующая способность поля совершать работу по переносу электрического заряда в 1 Кл из одной точки поля в другую.

9. Какое из приведенных ниже выражений характеризует электроемкость конденсатора?

Выберите правильный ответ. а). . б). q U. в). .

10. Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу тока в полной цепи?

Выберите правильный ответ. а). . б). ρ . в). .

11. Какое из приведенных ниже выражений может служить определением понятия электрический ток? Выберите правильный ответ.

а). Изменение положения одних частиц относительно других. б). Направленное движение заряженных частиц. в). Хаотическое движение заряженных частиц.

12. Могут ли линии напряженности электростатического поля пересекаться?

а). Да. б). Нет. в). В зависимости от знака заряда, который создает электростатическое поле.

13. Чему равно электрическое сопротивление участка цепи постоянного тока, если сила тока в цепи 4 А, а напряжение на участке цепи 2 В?

а). 2 Ом. б). 0,5 Ом. в). 8 Ом. г). 1 Ом. д). Среди ответов а-г нет правильных.

14. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС 6 В, внутренним сопротивлением 2 Ом и проводника с электрическим сопротивлением 1 Ом. Чему равна сила тока в цепи?

а). 18 А. б). 6А. в). 3А. г). 2 А. д). Среди ответов а-г нет правильного.

15. Как изменяется электрическое сопротивление металлов и полупроводников при повышении температуры? а). Увеличивается. б). Уменьшается. в). Увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников. г). Уменьшается у металлов и увеличивается у полупроводников. д). Не изменяется.

16. Имеются четыре типа проводников электрического тока:

а). металлы. б). полупроводники. в). растворы электролитов. д). газы.

17. Какие заряженные частицы являются носителями электрического тока в полупроводниках?

а) Электроны. б). Положительно и отрицательно заряженные ионы. в). Электроны и дырки. д) Положительные ионы и электроны.

*Критерии оценки теста:*

Оценка «3» выставляется за любые 7 вопросов.

Оценка «4» выставляется за любые 12 вопросов.

Оценка «5» выставляется за любые 15 вопросов.

***Раздел: «Строение атома и квантовая физика» (3 варианта)***

1. Какой буквой принято обозначать постоянную Планка?

а) ; б) h; в) ; г) k.

2. Чему равна энергия фотона света с частотой :

а) h ; б) h в) h ; г) .

3. Назовите единицу измерения в СИ постоянной Планка h.

а) Дж; б) Вт; в) ; г) Дж .

4. Какое выражение является условием красной границы фотоэффекта с поверхности металлов?

а) h =А; б) Е = h + А; в) Е = h – А; г) Е = А - h .

5. Применение какого закона представляет собой уравнение Эйнштейна для фотоэффекта?

а) сохранение импульса; б) сохранения энергии; в) сохранения заряда; г)преломления и отражения света.

6. По какой формуле может быть оценена масса фотона?

а) m = ; б) m = ; в) m = ; г) m = + .

7. Каковые основные положения квантовой теории света?

а) свет излучается, распространяется и поглощается отдельными порциями –квантами (фотонами); б) энергия кванта зависит от частоты (длины волны) и определяется формулой Планка; в) процесс поглощения энергии кванта (фотона) веществом (электроном) происходит мгновенно, поэтому этот процесс безынерционный; г) положение а-б в совокупности.

8. Почему электрическая проводимость полупроводников повышается при облучении их

светом?

а) за счёт явления внешнего фотоэффекта; б) благодаря внутреннему фотоэффекту; в) за счёт явлений внешнего и внутреннего фотоэффекта; г) среди предложенных нет верных ответов.

9. Поясните, почему в опыте Резерфорда мишень была изготовлена из золота, а не из другого материала?

а) вследствие высокой пластичности золота, что позволило придавать пластинкам различную форму; б) вследствие высокой пластичности золота методом ковки изготовляют очень тонкие пластинки; в) золото как драгоценный металл достаточно легко поддается обработке; г) пластинки из драгоценного металла придавали изящество опытам.

10. Определите частоту фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией в возбуждённое состояние с энергией

а) ; б) ; в) ; г) .

11. Как называется прибор, основанный на способности быстро летящих частиц ионизировать молекулы вещества, находящиеся в парообразном состоянии?

а) газоразрядный счётчик Гейгера; б) сцинтилляционный счётчик; в) камера Вильсона; г) счётчик Гейгера – Мюллера.

12. Определите число протонов Z и число нейтронов N в ядре изотопа урана :

а) Z = 143, N = 92; б) Z = 235, N = 92; в) Z = 92 , N = 92; г) Z = 92, N = 143.

13. Чему равен заряд ядра элемента. Заряд электрона е = 1,6 Кл.

а) 9е; б) 10е; в) 19е; г) 28е.

14. Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов.

а) 0; б) 2; в) 6; г) 8.

15. Что такое излучения?

а) поток электронов; б) поток протонов; в) поток ядер атома гелия; г) поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами.

16. Какое из трёх типов излучений ( или – излучение) не отклоняется магнитными и электрическими полями?

а) - излучение; б) - излучение; в) - излучение; г) все три отклоняются.

17. В настоящее время широко распространены лазерные указки, авторучки. Неосторожное обращение с таким полупроводниковым прибором может привести к негативным последствиям.

а) вызвать пожар; б) прожечь костюм; в) получить опасное облучение организма; г) повредить сетчатку глаза при прямом попадании лазерного луча в глаз.

18. Определите второй продукт ядерной реакции + + X.

a) p; б) n; в) е; г) .

*Критерии оценки теста:*

Оценка «3» выставляется за любые 7 вопросов.

Оценка «4» выставляется за любые 12 вопросов.

Оценка «5» выставляется за любые 16 вопросов

***Раздел: « Эволюция Вселенной» (3 варианта)***

1. Назовите основные причины смены времен года:

А) изменение расстояния до Солнца вследствие движения Земли по эллиптической орбите;

Б) наклон земной оси к плоскости земной орбиты;

В) вращение Земли вокруг своей оси;

Г) процессия земной оси.

2 . Все видимые наблюдателем звезды движутся параллельно горизонту слева направо. В каком месте это происходит?

А)на экваторе Б) за Северным полярным кругом В) на северном полюсе Г) в Северном полушарии Земли, исключая экватор и полюс

3. . Какое из созвездий, пересекающих эклиптику, не поднимается над горизонтом в наших широтах 1 января в 22ч?

А) Рак Б) Овен В) Телец Г) Весы

4. Солнечные и лунные затмения происходили бы ежемесячно, если бы:

А) плоскость лунной орбиты совпадала с плоскостью эклиптики

Б) Луна не вращалась вокруг своей оси

В) плоскость лунной орбиты была наклонена к плоскости эклиптики на угол больший,

Г) Земля не вращалась вокруг своей оси.

5. Отношение кубов полуосей орбит двух планет равно 16. Следовательно, период обращения одной планеты больше периода обращения другой:

А) в 8 раз Б) в 2 раза В) в 4 раза Г) в 16 раз

6. Вокруг звезды вращаются три планеты со следующими характеристиками:

1) Т1=14лет; М1=10\*МС 2) Т2=188лет; М2=17\*МС 3) Т3=50лет; М3=0,5\*МС

Если начать с ближайшей к звезде планеты, то порядок возрастания их расстояний от звезды такой:

А) 1-2-3 Б) 2-1-3 В) 3-1-2 Г) 1-3-2

7. Для земных наблюдателей меняют свои фазы (как Луна):

А) только внешние планеты Б) только Венера и Марс В) только внутренние планеты Г) все планеты 8.

А) 4св.года Б) 400а.е. В) 40 св.лет Г) 4000000км

9. Какие из перечисленных характеристик можно получить из анализа спектра звезды:

А) химический состав Б) температуру В) оба первых и лучевую скорость Г) ни какую

10. Найдите расположение планет-гигантов в порядке удаления от Солнца:

А) Уран, Сатурн, Юпитер, Нептун Б) Нептун, Сатурн, Юпитер, Уран

В) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун Г) нет верного ответа

11. Какое из перечисленных ниже свойств не подходит для планет земной группы

А) небольшой диаметр Б) низкая плотность В) короткий период обращения вокруг Солнца Г) состав в основном из оксидов тяжелых химических элементов

12. В 1957г наблюдался максимум солнечных пятен. Укажите приблизительно год

ближайшего максимума солнечной активности:

А) 1979г Б) 1968г В) 1962г Г) нет верного ответа

13. Давление и температура в центре звезды определяется прежде всего:

А) Массой Б) температурой атмосферы В) радиусом Г) химическим составом

14. Пара звезд, двойная природа которых определяется по доплеровскому смещению спектральных линий, называется:

А) затменно-двойной Б) спектрально-двойной В) оптически двойной Г) визуально-двойной

15. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры являются:

А) типичными звездами главной последовательности

Б) последовательными стадиями эволюции массивных звезд

В) конечными стадиями эволюции звезд различной массы

Г) начальными стадиями образования звезд различной массы.

16. Найдите неверное утверждение:

А) Солнце относится к звездам спектрального класса G

Б) Температура поверхности Солнца 6000 К

В) Солнце не обладает магнитным полем

Г) в спектре Солнца наблюдаются линии поглощения металлов

17. Можно ли увидеть Юпитер в созвездии Лебедя?

А) да Б) нет В) нельзя определить, пока не увидишь Юпитер на небе.

*Критерии оценки теста:*

Оценка «3» выставляется за любые 10 вопросов.

Оценка «4» выставляется за любые 14 вопросов.

Оценка «5» выставляется за 17 вопросов.

**Решения задач:**

**По теме: « Основы кинематики».**

1. Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 72 и 54 . Пассажир, находящийся в первом поезде, замечает, что второй поезд проходит мимо него в течение 14 с. Какова длина второго поезда?

2. Найти частоту вращения Луны вокруг Земли. Период обращения Луны вокруг Земли равен2360580 с.

3. Вагонетка движется из состояния покоя с ускорением 0,3м/с2. Какую скорость будет иметь вагонетка через 15с от начала движения?

**По теме: « Основы динамики».**

1. Чему равна масса тела, которому сила 6Н сообщает ускорение 7 м/ ?

2. Какой должна быть масса каждого из двух одинаковых кораблей, чтобы на расстоянии 3 км в море они притягивались с силой 2 Н?

3. При помощи динамометра ученик перемещал деревянный брусок массой 400 г по горизонтально расположенной доске. Каков коэффициент трения, если динамометр показывал 0,8 Н?

**По теме: «Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны ».**

1. Мальчик массой 60 кг с разбега вскакивает на тележку массой 80 кг, движущуюся в том же направлении со скоростью 4 м/с, при этом ее скорость увеличилась на 3 м/с. Какова первоначальная скорость мальчика?

2. На какой глубине с помощью звукового дефектоскопа была обнаружена раковина в стальной детали? Отраженный сигнал вернулся через 4 с после его посылки, скорость ультразвука в стали 5000м/с.

3. Какую работу совершает двигатель мощностью 100 Вт за 3 с?

**По теме: «Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ».**

1. Рассчитайте объём азота массой 4,0 кг при давлении 4,0 Па и температуре 2 С.

2. В 1 газа при давлении 1,5 Па содержится 3 молекул, средняя кинетическая скорость которых 650 . Определите массу одной молекулы.

**По теме: «Основы термодинамики».**

1. В комнате при температуре 15 С относительная влажность равнялась 60 %. Как

изменится относительная влажность, если температура в комнате постепенно увеличилась на 10 С.

2. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему было передано количество теплоты, равное 500 Дж, и при расширении газ совершил работу, равную 300 Дж?

3. При сгорании топлива в тепловом двигателе выделяется количество теплоты 300 кДж, а холодильнику передано количество теплоты 210 кДж. Каков КПД теплового двигателя.

**По теме: «Электростатика»**

1. Две маленькие капли, находящиеся на расстоянии 1 см друг от друга, отталкиваются с силой 0,9 мН. Заряд первой капли равен 5 нКл. Определите заряд второй капли.

2. На каком расстоянии от заряда 10 нКл в машинном масле напряжённость поля равна 10 ?

3. При переносе из точки А в точку В заряда 5 нКл электрическое поле совершило работу 10 мкДж. Какова разность потенциалов между точками А и В?

**По теме: «Электростатика»**

1. Определите удельное сопротивление проводника, если его длина 1,2 м, площадь поперечного сечения 0,4 м , а сопротивление 1,2 Ом.

2. Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы в проводнике была сила тока 30 А?

3. Четыре сопротивления = 1 Ом, 3 Ом, = 4 Ом соединенные параллельно. Найти общее сопротивление цепи.

**По теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»**

1. С какой скоростью должен изменяться ток в катушке индуктивностью 12 Гн, чтобы в ней возникла э.д.с. самоиндукции, равная 120 В?

2. Под каким углом к линиям индукции однородного магнитного поля должен быть расположен проводник с активной длиной 0,4 м, чтобы поле индукцией 0,8 Тл действовало на проводник силой 1,6 Н, если по нему проходит ток 5 А?

**По теме: «Световые волны»**

1. Определите расстояние от линзы до изображения, если оптическая сила линзы равна 2 дптр, а увеличение равно 9.

2. Луч света переходит из воды ( =1,3) в стекло ( = 1,5). Угол падения равен 38

**По теме: «Световые кванты»**

1. Какой энергией обладают электроны, вырванные из цезия светом, с длиной волны 0,6 мкм, если работа выхода электронов равна 1,9 эВ (1эВ =1,6

2. Каков импульс фотона, если длина световой волны =5 см?

**По теме: « Атомная физика. Физика атомного ядра»**

1. При переходе электрона в атоме водорода с одной орбиты на другую, более близкую к ядру, излучаются фотоны с энергией 3,03 Дж. Определите частоту излучения. К какому спектру оно относится.

2. При захвате нейтрона ядром образуется радиоактивный изотоп. Какая частица при этом испускается?

**5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК**

Вопросы для промежуточной аттестации

1.Раскройте понятие механического движения, способы его описания. Объясните относительность движения. Раскройте понятия: траектория, путь, перемещение.

2.Дайте определение скорости, равномерного движения. Напишите уравнения равномерного движения и постройте графики пути и скорости.

3.Дайте определение равнопеременного движения, ускорения. Напишите уравнения. Напишите уравнения для равноускоренного и равнозамедленного движения и постройте графики для пути, скорости и ускорения.

4.Сформулируйте понятия периодического движения, периода, частоты, угловой и линейной скорости. Опишите равномерное движение по окружности.

5.Сформулируйте принцип относительности Галилея, законы Ньютона и проиллюстрируйте их опытами. Объясните понятие инерции.

6Сформулируйте закон Всемирного тяготения. Каков физический смысл гравитационной постоянной? Раскройте понятия: силы тяжести, вес, невесомость.

7.Дайте определения импульса силы и импульса тела. Сформулируйте закон сохранения импульса. Опишите реактивное движение.

8.Дайте определение механической работы, мощности и энергии. Укажите их единицы измерения. Напишите выражения: для работы силы, направленной под углом к перемещению, для кинетической энергии, потенциальной энергии тела, поднятого над поверхностью земли. Сформулируйте закон сохранения и превращения механической энергии.

9.Сформулируйте основные положения МКТ. Дайте их опытные обоснования.

10.Дайте определение идеального газа. Объясните понятие давления газа с точки зрения МКТ. Запишите основное уравнение МКТ и объясните эту зависимость.

11.Объясните понятие теплового равновесия. Раскройте физический смысл понятия температуры. Объясните зависимость от температуры средней кинетической энергии поступательного движения молекул.

12.Выведите уравнение состояния идеального газа. Раскройте смысл универсальной газовой постоянной.

13.Дайте определения для изотермического, изобарного и изохорного процесса. Сформулируйте газовые законы и дайте их качественное объяснение. Постройте и объясните графики изопроцессов.

14.Раскройте понятие внутренней энергии тела и внутренней энергии идеального газа. Запишите уравнение для расчета внутренней энергии идеального одноатомного газа и объясните эту зависимость.

15.Назовите способы изменения внутренней энергии тел. Объясните связь между изменением внутренней энергией и работой. Как вычисляется работа при изобарном изменение объема? Дайте геометрическое обоснование работы.

16.Перечислите и опишите способы теплопередачи. Дайте определение количества теплоты, удельной теплоемкости вещества. Запишите уравнение теплового баланса и объясните его физический смысл.

17.Сформулируйте первое начало термодинамики и поясните его значение. Примените первый закон термодинамики к различным изопроцессам. Объясните особенности адиабатного процесса.

18.Объясните принцип действия тепловой машины. Сформулируйте понятие идеальной тепловой машины. Дайте определение КПД реальной и тепловой машины.

19.Дайте определение понятий испарения, конденсации, кипения. Объясните особенности этих процессов. Опишите свойства насыщенного пара.

20.Дайте определение абсолютной и относительной влажности воздуха. Опишите способы определения влажности воздуха.

21.Охарактеризуйте твердое состояние вещества. Объясните различия между кристаллическими и аморфными телами. Раскройте основные свойства твёрдых тел.

22. Раскройте понятие электрического заряда. Сформулируйте закон сохранения электрических зарядов, закон Кулона.

23.Сформулируйте понятие электрического поля, перечислите его основные свойства. Раскройте физический смысл напряженности электрического поля. Напишите формулу для расчета напряженности электрического поля.

24.Раскройте физический смысл понятий потенциала и разности потенциалов. Чему равна работа по перемещению заряда в электрическом поле.

25.Сформулируйте понятие электроемкости. Объясните, что такое конденсатор, его назначение. Укажите способы соединения конденсаторов в батарею.

26.Дайте определение электрического тока, силы тока, плотности тока. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. Раскройте физический смысл сопротивления и проводимости.

27. Раскройте физический смысл сопротивления и удельного сопротивления проводника. Объясните зависимость сопротивления проводника от его физических размеров, рода вещества и от температуры. Сформулируйте понятие сверхпроводимости.

28. Сформулируйте правила расчета эквивалентного сопротивления, напряжения и силы тока при последовательном и параллельном соединении потребителей тока.

29.Объясните роль источника в электрической цепи. Объясните природу сторонних сил. Сформулируйте понятие электродвижущей силы и закон Ома для полной цепи.

30.Выведите формулы для работы тока на участке цепи и мощности электрического тока. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.

31.Объясните условия прохождения тока в жидкостях. Дайте определения понятий электролита, электрической диссоциации, электролиза. Сформулируйте законы Фарадея для электролиза.

32.Объясните условия похождения тока в газах, способы образования носителей зарядов при самостоятельном и несамостоятельном газовом разряде. Постройте и объясните график зависимости I(U) при газовом разряде.

33.Раскройте условия существования электрического тока в вакууме. Объясните явления термоэлектронной эмиссии.

34.Сформулируйте понятие магнитного поля, перечислите его основные свойства. Раскройте физический смысл силовых характеристик магнитного поля (магнитной индукции, магнитного потока).

35.Объясните механизм образования подвижных носителей заряда в чистых и примесных полупроводниках, свойство p-n-перехода и принцип действия полупроводниковых приборов (диод, транзистор, фоторезистор, терморезистор).

36.Объясните, как определяется сила взаимодействия параллельных токов, величина и направление силы действующей на проводник с током в магнитном поле; силы, действующей на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле.

37.Объясните, как ведут себя парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные вещества во внешнем магнитном поле и почему.

38.Опишите явление электромагнитной индукции. Сформулируйте закон Фарадея для электромагнитной индукции и правило Ленца.

39.Опишите явление самоиндукции. Дайте определение индуктивности. Объясните выражение для ЭДС самоиндукции и выражение для расчета энергии магнитного поля.

40.Сформулируйте понятие колебательного движения. Назовите условия возникновения колебаний и виды колебаний.

41.Опишите процесс свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, объясните происходящее при этом преобразовании энергии.

42.Переменный ток.

43.Дайте определение электромагнитного поля, электромагнитной волны и сформулируйте условие для получения электромагнитных волн. Опишите и объясните опыт Герца.

44.Сформулируйте принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, понятия абсолютного и относительного показателя преломления среды. Объясните явление полного отражения света.

45.Объясните явление дисперсии света, опишите опыты Ньютона по дисперсии света. Объясните природу цвета и сложный состав белого света.

46.Сформулируйте понятия интерференции, когерентности, условия наблюдения интерференции, условия наибольшего ослабления и усиления световых волн. Приведите примеры наблюдения и применения интерференции света.

47.Сформулируйте понятие дифракции, условие для наилучшего наблюдения дифракции. Объясните явление дифракции, пользуясь принципом Гюйгенса-Френеля. Приведите примеры дифракционных явлений. Объясните устройство дифракционной решетки и возможности ее применения.

48.Опишите и объясните свойство электромагнитных излучений в различных диапазонах длин волн.

49.Сформулируйте квантовую гипотезу Планка. Объясните на примерах квантовую природу излучений. Сформулируйте понятие фотона. Запишите формулу для определения энергии и импульса фотона. Поясните понятие корпускулярно-волновой дуализм.

50.Опишите явление фотоэффекта, расскажите об опытах Столетова. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта и объясните их на основе квантовой теории. Расскажите о применении фотоэффекта.

51.Опишите модель атома Резерфорда. Сформулируйте основные положения теории Бора о строении атома водорода. Объясните на основе постулатов Бора природу излучения и поглощения света атомом, образование спектров испускания и поглощения, принцип спектрального анализа.

52.Объясните природе естественной радиоактивности, охарактеризуйте α-, β-, γ- излучения. Сформулируйте закон радиоактивного распада.

53.Опишите состав атомного ядра, сформулируйте понятие нуклона, изотопа. Опишите природу ядерных сил и объясните понятие дефекта массы и энергии связи атомных ядер.

54.Расскажите о делении тяжелых атомных ядер, о цепной реакции деления, об управляемой ядерной реакции, объясните принцип работы ядерного реактора.

55.Объясните, в чем заключается термоядерная реакция, условия ее осуществления, возможности получения управляемой термоядерной реакции.

Критерии оценки дифференцированного зачета:

*Оценка «5» ставится в том случае, если студент:*

Обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий; дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений;

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

Допускает одну не грубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при небольшой помощи учителя;

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

Обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теории и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории,

*Оценка «2» ставится в том случае, если студент:*

не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов, или имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов, или при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Итоговая контрольная работа

**Основная задача:** Проверить знания и умения за курс физики.

**Краткая характеристика:** Записать условия задачи, определить изопроцесс, вид соединения проводников, правильно воспользоваться формулами для вычисления давления, температуры газа, использовать закон Кулона для вычисления силы взаимодействия между зарядами, воспользоваться формулой для перевода шкалы для измерения температуры, выполнить расчеты.

*Вариант 1*

1. В баллоне емкостью 40 л, находится 2 кг. углекислого газа М = 44 \* 10-3 кг/моль. Баллон выдерживает давление 3 МПа. При какой температуре возникнет опасность взрыва баллона?

2. С какой силой отталкиваются два заряда величиной 1,6 \*10-19 Кл и 2,6 \*10-19 Кл, находящиеся друг от друга на расстоянии 2 мм?

3. Переведите в градусы по шкале Кельвина:+127˚С, -273˚С, +12˚С, -73˚С.

4. Определить силу тока в цепи, состоящей из двух последовательно соединенных резисторов сопротивлением 2 Ом и 3 Ом, если напряжение источника тока 4 В.

5. Объяснить на молекулярном уровне как происходит испарение, и от каких факторов зависит скорость испарения?

*Вариант 2*

1. В сосуде емкостью 0,5 л, находится 3 г. водорода М = 2 \* 10-3 кг/моль, при температуре 17˚С. Найти давление газа.

2. Два заряда величиной 2 \*10-9 Кл и 0,5 \*10-9 Кл, находятся друг от друга на расстоянии 4 см. Найти силу взаимодействия между ними?

3. Переведите в градусы по шкале Цельсия:+0˚К, 300˚К, 50˚К, 1500˚К.

4. Определить напряжение в цепи, состоящей из двух параллельно соединенных резисторов сопротивлением 5 Ом и 10 Ом, если сила тока в цепи 2 А.

5. Чем обусловлено наличие сопротивления у всех материалов, от каких величин зависит сопротивление?

**6. ЛИТЕРАТУРА**

Основные источники:

1. В.Ф.Дмитриева Физика для профессий и специальностей технического профиля/ 8-е изд.стер.учебнк -М.: Издательский центр «Академия», 2015.
2. В.Ф.Дмитриева Физика для профессий и специальностей технического профиля: лабораторный практикум/ 1-е изд.учеб.посоие -М.: Издательский центр «Академия», 2015.

Дополнительные источники:

1. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования/А.В. Фирсов; под ред. Т.И. Трофимовой. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 432с
2. Рымкевич А.П. Физика. Задачник 10-11кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / А.П.Рымкевич. – 15-е изд., стереотип. -М.: Дрофа, 2011
3. Методика преподавания физики в средних специальных учебных заведениях. /Под ред. А.А.Пинского, П.И.Самойлснко, - М., 2010.

**Сайты и электронные пособия**

1. http://physics03.nагоd.rи/index.htm

Физика вокруг нас Новости, статьи, доклады, факты. Ответы на многие «почему?». Новости физики и космонавтики. Физические развлечения. Физика фокусов. Физика в литературе.

1. http://physics/nаd.ги/physics/htm

Физика в анимациях Десять анимаций по основным разделам физики.

1. http://physics-regelman.com/

Тесты по физике Обучающие тесты по физике В. И. Регельмана.

1. http://demonstrator.nагоd.ги/cont/html

Чудеса своими руками Описание интересных простых опытов по физике.

1. http://www.scientific. ru/index.html

Новости науки Изложение самых интересных научных статей, опубликованных в различных научных журналах.

1. http://www.ufn.ru/ru/news/

Новости физики Раздел новостей журнала «Успехи физических наук», ежемесячно публикующего обзоры современного состояния наиболее актуальных проблем физики и смежных с нею наук.

1. «Квант».http://kvanr.info/

Журнал «Квант» Научно-популярный физико-математический журнал для школьников

1. http://www.potential.org.ru/bin/view/Home/WebHome

Журнал «Потенциал» Журнал по физике, математике и информатике для старшеклассников и учителей

1. http://www.krugosvet.ru/science.htm

Энциклопедия «Кругосвет» Подробное объяснение научно-технических терминов и понятий.

1. email:kasset@sgutv.ru; [www.sgutv.ru](http://www.sgutv.ru)

Школьный физический эксперимент. СГУ ТВ

**Приложение 2**

**Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных процедур**

Оборудование:

– термометр;

– штатив с держателем;

– термометр;

– спиртовка;

– стеклянная трубка;

– цилиндрический сосуд;

– гигрометр психометрический;

– проволочная рамка;

– электрощит;

– лампа;

– штангенциркуль;

– динамометр;

– источник питания;

– резисторы;

– миллиамперметр, амперметр;

– набор конденсаторов;

– вольтметр;

– ключ;

– соединительные провода;

– катушка с сердечниками;

– реостат;

– трансформатор;

– вольтметр переменного тока;

– миллиамперметр переменного тока;

– омметр;

– весы с разновесками;

– выключатель;

– магнитная стрелка;

– дугообразный и полосовой магниты.

Демонстрационные плакаты:

– четырехтактный двигатель внутреннего сгорания;

– паровая машина Ползунова;

– работа газа;

– газотурбинный двигатель;

– паровая турбина;

– энергетика и энергетические ресурсы.