

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гарбар Олег Викторович

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 29.10.2021 11:22:46

Уникальный программный ключ:

5769a34aba1fca5ccbf44edc15b787452c6b4104

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Индустриальный институт (филиал)

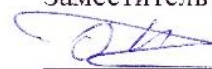
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Югорский государственный университет»

(ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УВР




Гарбар О.В.


«09» сентября 2021 г.

**Методические указания  
по выполнению индивидуальных заданий  
ОУД.11 Физика**

09.02.07 Информационные системы и программирование

г. Нефтеюганск  
2021

РАССМОТРЕНО:  
Предметной (цикловой)  
комиссией МиЕНД  
Протокол № 1 от 09.09.2021г.  
Председатель ПЦК  
 Ю.Г. Шумскис

СОГЛАСОВАНО:  
заседанием Methodsoveta  
протокол № 1 от 16.09.2021г.  
Председатель методсовета  
 Н.И. Савватеева

Методические указания по выполнению индивидуальных заданий разработаны в соответствии с рабочей программой ОУД.11 Физика по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Разработчик: Шумскис В.В. – преподаватель ИнДИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Требования к выполнению и оформлению индивидуальных заданий .....	7
3. Основные алгоритмы решения задач по физике (по темам).....	8
4. Перечень индивидуальных заданий .....	15
5. Информационные источники .....	21

## 1. Пояснительная записка

Методические указания по выполнению индивидуальных заданий по учебной дисциплине «Физика» разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины и предназначены для приобретения необходимых практических навыков и закрепления теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении учебной дисциплины, обобщения и систематизации знаний перед экзаменом.

Методические указания предназначены для обучающихся специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина «Физика» является общеобразовательной учебной дисциплиной, изучается на 1 курсе.

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» во время выполнения лабораторных работ обеспечивает достижение обучающимися 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 повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- 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, описания, 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 и 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.

Методические указания содержат индивидуальные задания и рекомендации по их выполнению по наиболее значимым темам курса:

- Кинематика материальной точки;
- Законы механики Ньютона. Законы сохранения в механике.
- Электрическое поле.
- Законы постоянного тока.
- Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики.
- Волновая и геометрическая оптика.

Индивидуальные задания выполняются и оформляются в соответствии с требованиями, предусмотренными п.2 данных методических указаний.

**Таблица выбора номера индивидуального задания**

№ варианта	№ задания 1	№ задания 2
1	1	10
2	2	9
3	3	8
4	5	7
5	5	6
6	6	5
7	7	4
8	8	3
9	9	2
10	5	10
11	4	9
12	2	8
13	3	7
14	4	6
15	5	3
16	6	4
17	7	10
18	8	10
19	9	1
20	3	9
21	1	8
22	2	7
23	3	6
24	4	5
25	5	4
26	6	3
27	7	2
28	8	7
29	9	4
30	2	8

В каждом разделе находится по десять заданий с порядковыми номерами от 1 до 10. Из них необходимо выполнить два согласно таблице вариантов. По желанию обучающегося допускается выполнение большего числа заданий.

## 2. Требования к выполнению и оформлению индивидуальных заданий

Индивидуальные задания выполняются обучающимися дома либо в аудитории в часы, отведенные для самостоятельной работы при строгом соблюдении требований безопасности и охраны труда.

По результатам выполненной работы составляется отчет.

Отчет по выполнению индивидуального задания обучающимся должен содержать:

1. Название и номер работы;
2. Наименование темы работы;
3. Текст задания;
4. Надлежащим образом оформленные исходные данные и перевод в СИ (при необходимости);
5. Графики, схемы, чертежи (при необходимости);
6. Основные расчетные формулы с указанием величин, подлежащих вычислению (все буквенные величины, входящие в формулы, должны быть объяснены);
7. Расчет и подробный анализ полученных результатов;
8. Обоснованный ответ (ответы);
9. Выводы.

Выполненное индивидуальное задание оценивается по пятибалльной системе оценивания.

*Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:*

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности вычислений и расчетов;
- б) самостоятельно и рационально выбрал оптимальный путь решения;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей (если таковая должна была быть учтена).

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

- а) путь решения выбран в целом верно, однако обоснование решения приведено не полностью
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

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

- а) часть решения опущена за не надобностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,
- в) или не выполнены совсем или выполнены неверно вычисления (при правильно выведенной итоговой формуле);
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

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

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».
- г) обучающийся совсем не выполнил работу или не соблюдал требований безопасности труда.

### 3. Основные алгоритмы решения задач по физике (по темам)

В данном разделе приведены основные алгоритмы решения задач по различным темам курса физики. Следует учесть, что в общем случае решение задачи осуществляется «снизу вверх», то есть искомую величину или величины следует выражать через величины, что уже известны. Подстановка численных значений допустима лишь на конечном этапе решения, либо если при выражении формула получается слишком громоздкой и упрощению не подлежит.

Также рекомендовано придерживаться общепринятых условных обозначений для физических величин. Если при решении задачи возникает необходимость в дополнительных условных обозначениях, то их можно ввести, однако в ходе решения необходимо сделать дополнительные пояснения вида «Пусть  $X_c$  – начальное значение координаты в момент времени  $C$ » и т.д.

Кроме того, по ходу решения рекомендовано делать пояснения о действиях, выполняемых на том или ином шаге (данные пояснения позволяют оценить, насколько глубоко понимание у обучающегося, а также позволяют обучающемуся не запутаться в рассуждениях).

При решении полезно иногда возвращаться к вопросу, поставленному в задании.

#### Некоторые алгоритмы решения задач (по темам)

##### Кинематика материальной точки.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Выбрать систему отсчета (это предполагает выбор тела отсчета, начала системы координат, положительного направления осей, момента времени, принимаемого за начальный).
  2. Определить вид движения вдоль каждой из осей и написать кинематические уравнения движения вдоль каждой оси – уравнения для координат и для скорости (если тел несколько, уравнения пишутся для каждого тела).
  3. Определить начальные условия (координаты и проекции скоростей в начальный момент времени), а также проекции ускорения на оси и подставить эти величины в уравнения движения.
  4. Определить дополнительные условия, т.е. координаты или скорости для каких-либо моментов времени (для каких-либо точек траектории), и написать кинематические уравнения движения для выбранных моментов времени (т.е. подставить эти значения координат и скорости).
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

##### Динамика материальной точки.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Выбрать систему отсчета.
  2. Найти все силы, действующие на тело, и изобразить их на чертеже. Определить (или предположить) направление ускорения и изобразить его на чертеже.



3. Записать уравнение второго закона Ньютона в векторной форме и перейти к скалярной записи, заменив все векторы их проекциями на оси координат.
4. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
5. Если в задаче требуется определить положение или скорость точки, то к полученным уравнениям динамики добавить кинетические уравнения.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

### Статика.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Выбрать систему отсчета.
  2. Найти все силы, приложенные к находящемуся в равновесии телу.
  3. Написать уравнение, выражающее первое условие равновесия ( $\sum F_i = 0$ ), в векторной форме и перейти к скалярной его записи.
  4. Выбрать ось, относительно которой целесообразно определять момент сил.
  5. Определить плечи сил и написать уравнение, выражающее второе условие равновесия ( $\sum M_i = 0$ ).
  6. Исходя из природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

### Закон сохранения импульса.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Выбрать систему отсчета.
  2. Выделить систему взаимодействующих тел и выяснить, какие силы для нее являются внутренними, а какие – внешними.
  3. Определить импульсы всех тел системы до и после взаимодействия.
  4. Если в целом система незамкнутая, сумма проекций сил на одну из осей равна нулю, то следует написать закон сохранения лишь в проекциях на эту ось.
  5. Если внешние силы пренебрежительно малы в сравнении с внутренними (как в случае удара тел), то следует написать закон сохранения суммарного импульса ( $\Delta p = 0$ ) в векторной форме и перейти к скалярной.
  6. Если на тела системы действуют внешние силы и ими нельзя пренебречь, то следует написать закон изменения импульса ( $\Delta p = F \Delta t$ ) в векторной форме и перейти к скалярной.
  7. Записать математически все вспомогательные условия.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

### Закон сохранения механической энергии.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Выбрать систему отсчета.

2. Выделить два или более таких состояний тел системы, чтобы в число их параметров входили как известные, так и искомые величины.
  3. Выбрать нулевой уровень отсчета потенциальной энергии.
  4. Определить, какие силы действуют на тела системы – потенциальные или непотенциальные.
  5. Если на тела системы действуют только потенциальные силы, написать закон сохранения механической энергии в виде:  $E_1 = E_2$ .
  6. Раскрыть значение энергии в каждом состоянии и, подставить их в уравнение закона сохранения энергии.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
  4. Решение проверить и оценить критически.

**Теплота (первое начало термодинамики  $Q = \Delta U + A$ ).**

Задачи об изменении внутренней энергии тел можно разделить на три группы.

*В задачах первой группы* рассматривают такие явления, где в изолированной системе при взаимодействии тел изменяется лишь их внутренняя энергия без совершения работы над внешней средой.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Определить изолированную систему.
  2. Установить у каких тел внутренняя энергия уменьшается, а у каких – возрастает.
  3. Составить уравнение теплового баланса ( $\sum \Delta U = 0$ ), при записи которого в выражении  $cm(t_2 - t_1)$ , для изменения внутренней энергии, нужно вычитать из конечной температуры тела начальную и суммировать члены с учетом получающегося знака.
3. Полученное уравнение решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

*В задачах второй группы* рассматриваются явления, связанные с превращением одного вида энергии в другой при взаимодействии двух тел. Результат такого взаимодействия – изменение внутренней энергии одного тела в следствие совершенной им или над ним работы.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Следует убедиться, что в процессе взаимодействия тел теплота извне к ним не подводится, т.е. действительно ли  $Q = 0$ .
  2. Установить у какого из двух взаимодействующих тел изменяется внутренняя энергия и что является причиной этого изменения – работа, совершенная самим телом, или работа, совершенная над телом.
  3. Записать уравнение  $0 = \Delta U + A$  для тела, у которого изменяется внутренняя энергия, учитывая знак перед  $A$  и к.п.д. рассматриваемого процесса.
  4. Если работа совершается за счет уменьшения внутренней энергии одного из тел, то  $A = \eta \Delta U$ , а если внутренняя энергия тела увеличивается за счет работы, совершенной над телом, то  $\eta A = \Delta U$ .
  5. Найти выражения для  $\Delta U$  и  $A$ .

6. Подставляя в исходное уравнение вместо  $\Delta U$  и  $A$  их выражения, получим окончательное соотношение для определения искомой величины.
3. Полученное уравнение решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

*Задачи третьей группы объединяют в себе две предыдущие.*

### **Тепловое расширение твердых и жидких тел.**

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Для каждого теплового состояния каждого тела записать соответствующую формулу теплового расширения.
  2. Если в задаче наряду с расширением тел рассматриваются другие процессы, сопутствующие расширению, – теплообмен, изменение гидростатического давления жидкости или выталкивающей силы, то к уравнениям теплового расширения надо добавить формулы калориметрии и гидростатики.
3. Синтез (получить результат).
  1. Решить полученную систему уравнений относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

### **Газы. Газовые законы.**

*По условию задачи даны два или несколько состояний газа и при переходе газа из одного состояния в другое его масса не меняется.*

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Представить какой газ участвует в том или ином процессе.
  2. Определить параметры  $p, V$  и  $T$ , характеризующие каждое состояние газа.
  3. Записать уравнение объединенного газового закона Клапейрона для данных состояний.
  4. Если один из трех параметров остается неизменным, уравнение Клапейрона автоматически переходит в одно из трех уравнений: закон Бойля – Мариотта, Гей-Люссака или Шарля.
  5. Записать математически все вспомогательные условия.
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

*По условию задачи дано только одно состояние газа, и требуется определить какой либо параметр этого состояния или же даны два состояния с разной массой газа.*

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Установить, какие газы участвуют в рассматриваемых процессах.
  2. Определить параметры  $p, V$  и  $T$ , характеризующие каждое состояние газа.
  3. Для каждого состояния каждого газа (если их несколько) составить уравнение Менделеева – Клапейрона. Если дана смесь газов, то это уравнение записывается для каждого компонента. Связь между значениями давлений отдельных газов и результирующим давлением смеси устанавливается законом Дальтона.
  4. Записать математически дополнительные условия задачи
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

### **Насыщающие и ненасыщающие пары. Влажность.**

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Установить число состояний газа, рассматриваемых в условии задачи, обратить особое внимание на то, дается ли чистый пар жидкости или смесь пара с сухим воздухом.
  2. Для каждого состояния пара записать уравнение Менделеева – Клапейрона и формулу относительной влажности, если о последней что-либо сказано в условии. Составить уравнение Менделеева – Клапейрона для каждого состояния сухого воздуха (если дана смесь пара с воздухом). В тех случаях, когда при переходах из одного состояния в другое масса пара не меняется, вместо уравнения Менделеева – Клапейрона можно использовать сразу объединенный газовый закон.
  3. Записать математически все вспомогательные условия
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

### **Электростатика.**

Решение задачи о точечных зарядах и системах, сводящихся к ним, основано на применении законов механики с учетом закона Кулона и вытекающих из него следствий.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Расставить силы, действующие на точечный заряд, помещенный в электрическое поле, и записать для него уравнение равновесия или основное уравнение динамики материальной точки.
  2. Выразить силы электрического взаимодействия через заряды и поля и подставить эти выражения в исходное уравнение.
  3. Если при взаимодействии заряженных тел между ними происходит перераспределение зарядов, к составленному уравнению добавляют уравнение закона сохранения зарядов.
  4. Записать математически все вспомогательные условия
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

### **Постоянный ток.**

*Задачи на определение силы тока, напряжения или сопротивления на участке цепи.*

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Начертить схему и указать на ней все элементы.
  2. Установить, какие элементы цепи включены последовательно, какие – параллельно.
  3. Расставить токи и напряжения на каждом участке цепи и записать для каждой точки разветвления (если они есть) уравнения токов и уравнения, связывающие напряжения на участках цепи.
  4. Используя закон Ома, установить связь между токами, напряжениями и э.д.с.

5. Если в схеме делают какие-либо переключения сопротивлений или источников, уравнения составляют для каждого режима работы цепи.
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

### Электромагнетизм.

*Задачи о силовом действии магнитного поля на проводники с током.*

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Сделать схематический чертеж, на котором указать контур с током и направление силовых линий поля. Отметить углы между направлением поля и отдельными элементами контура.
  2. Используя правило левой руки, определить направление сил поля (сила Ампера), действующих на каждый элемент контура, и проставить векторы этих сил на чертеже.
  3. Указать все остальные силы, действующие на контур.
  4. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

*Задачи о силовом действии магнитного поля на заряженные частицы.*

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Нужно сделать чертеж, указать на нем силовые линии магнитного и электрического полей, проставить вектор начальной скорости частицы и отметить знак ее заряда.
  2. Изобразить силы, действующие на заряженную частицу.
  3. Определить вид траектории частицы.
  4. Разложить силы, действующие на заряженную частицу, вдоль направления магнитного поля и по направлению, ему перпендикулярному.
  5. Составить основное уравнение динамики материальной точки по каждому из направлений разложения сил.
  6. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

*Задачи на закон электромагнитной индукции.*

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Установить причины изменения магнитного потока, связанного с контуром, и определить какая из величин  $B$ ,  $S$  или  $\alpha$ , входящих в выражение для  $\Phi$ , изменяется с течением времени.
  2. Записать формулу закона электромагнитной индукции.
  3. Выражение для  $\Phi$  представить в развернутом виде ( $\Delta\Phi$ ) и подставить в исходную формулу закона электромагнитной индукции.
  4. Записать математически все вспомогательные условия.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

### **Преломление света.**

Задачи о преломлении света на плоской границе раздела двух сред.

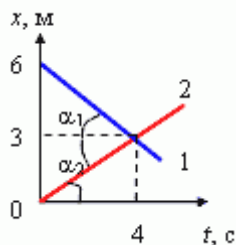
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
  1. Установить переходит ли луч из оптически менее плотной среды в более плотную или наоборот.
  2. Сделать чертеж, где указать ход лучей, идущих из одной среды в другую.
  3. В точке падения луча на границу раздела сред провести нормаль и отметить углы падения и преломления.
  4. Записать формулу закона преломления для каждого перехода луча из одной среды в другую.
  5. Составить вспомогательные уравнения, связывающие углы и расстояния, используемые в задаче.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

#### 4. Перечень индивидуальных заданий

##### Индивидуальное задание № 1.

##### Тема: Кинематика материальной точки

- 1.1 Определить максимальное число параметров по графику. Назвать виды движения тел, момент и координату встречи. Определить путь, пройденный телами, определить



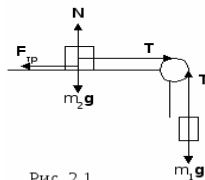
перемещение.

- 1.2 По реке в Сургут на нефтеналивной барже доставляют дизельное топливо. Из пункта погрузки в Сургут баржа с буксиром идет в течение 3-х суток, а обратно — в течение 5-и суток. Собственная скорость баржи с буксиром одинаков в обоих случаях. За какое время из точки пункта отгрузки баржа доплыла бы до Сургута без буксира, при условии, что она бы не пристала к берегу?
- 1.3 Грузовой поезд доставляет уголь для ТЭЦ. Въезжая в ворота углеприемника, передний край тепловоза остановился на расстоянии 75 метров от них, при этом первый вагон проехал мимо ворот за 4 секунды, второй-за 5 секунд. Найти начальное значение скорости, ускорение, время движения по территории углеприемника. Движение поезда считать равно замедленным, расстоянием между вагонами пренебречь.
- 1.4 Автомобиль движется по прямому участку дороги с установленными вдоль нее на расстоянии 20 метров друг от друга столбами. От первого до второго столба он проехал за 1,06 сек., затем еще 2,2 сек. двигался до третьего столба. Определить ускорение автомобиля, скорость в момент прохождения первого столба и последнего столба, время с момента проезда мимо первого столба и до полной остановки. Ускорение считать постоянным. Длиной автомобиля пренебречь.
- 1.5 Под углом  $30^\circ$  к горизонту бросили теннисный мячик, который упал на землю через 2 с. Определить скорость мяча в момент падения.
- 1.6 С вершины холма горизонтально бросили камень, который достиг земли через 4 сек. Определить начальную скорость камня, если склон холма, в направлении которого бросили камень, расположен под углом  $60^\circ$  к горизонту.
- 1.7 Шестерня диаметром 50 см вращается, делая 700 оборотов за 35 секунд. Определить линейную скорость зуба шестерни, период вращения и угловую скорость вращения ее вала.
- 1.8 Первое тело движется со скоростью 15 м/с по прямолинейной траектории, а второе-ему навстречу с начальной скоростью 10 км/ч и постоянным ускорением  $2\text{ м/с}^2$ , противоположно направленным начальной скорости. Столкнутся ли эти тела, если двигаться они начали одновременно, а расстояние между ними было 4 м? Составить уравнения траектории для первого и второго тела.
- 1.9 Первое тело движется со скоростью 15 м/с по прямолинейной траектории, а второе-ему навстречу с начальной скоростью 10 км/ч и постоянным ускорением  $2\text{ м/с}^2$ , сонаправленным начальной скорости. Оба тела столкнулись через 10 с от начала движения, при этом движение начиналось одновременно. Составить уравнения траектории для первого и второго тела.
- 1.10 Составить уравнение траектории тела, движущегося в горизонтальной плоскости равномерно со скоростью 18 км/ч вдоль оси OX и равноускоренно с начальной скоростью 10 м/с и ускорением 4 м/с, направленными вдоль оси OY.

## Индивидуальное задание № 2.

### Тема: Законы механики Ньютона. Законы сохранения в механике

2.1 Два груза одинаковой массы соединены невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок (см. рис.) . Найти ускорение первого груза, силу натяжения нитей и ускорение второго груза, если коэффициент трения груза о горизонтальную поверхность составляет 0,12, масса второго груза 0,5 кг, а трением в блоке можно пренебречь.



2.2 Снаряд массой 5 кг, вылетевший из орудия, в верхней точке траектории имеет скорость 300 м/с. В этой точке он разорвался на два осколка, причем больший осколок массой 3 кг полетел в горизонтальном направлении со скоростью 100 м/с. Определить скорость второго, меньшего, осколка.

2.3 Найти кинетическую, потенциальную и полную механическую энергию камня массой 400 г., брошенного с башни высотой 30 м, через 1,5 секунды его полета. Камень брошен горизонтально с начальной скоростью 7 м/с. Сопротивлением воздуха пренебречь.

2.4 УАЗ Patriot массой 2,2 т движется в гору с уклоном 2,5 м на 100 метров пути. Определить работу двигателя машины, если длина подъема составила 5 км, а суммарный коэффициент трения был равен 0,1. Определить минимальную необходимую мощность двигателя, который можно поставить на эту машину, если подъем необходимо преодолеть за 4 минуты 30 секунд.

2.5 К платформе, опускающейся с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , снизу на двух нитях подвешен груз массой 4 кг. Найти натяжение каждой нити, если они с вертикалью угол  $60^\circ$ , а ускорение направлено вниз.

2.6 Вверх по наклонной плоскости высотой 9 м и длиной 15 м пущена шайба. Коэффициент трения равен 0,5. Найдите ускорение шайбы. В ответе укажите абсолютную величину ускорения. Вверх по наклонной плоскости высотой 9 м и длиной 15 м пущена шайба. Коэффициент трения равен 0,5. Найдите ускорение шайбы. В ответе укажите абсолютную величину ускорения.

2.7 Радиус некоторой планеты в  $\sqrt{3}$  раза меньше радиуса Земли, а ускорение силы тяжести на поверхности планеты в 3 раза меньше, чем на поверхности Земли. Во сколько раз масса планеты меньше массы Земли?

2.8 Магнит в форме шайбы прилепили к вертикальной стене. Когда магнит толкают вертикально вверх, достаточно приложить силу 1,6 Н, чтобы он пришел в движение. Если же его толкать вертикально вниз, то сила, необходимая для начала движения магнита, уменьшается на 1 Н. Найти массу магнита

2.9 Начальный участок трассы скоростного спуска, расположенный вниз по склону горы с углом наклона  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, горнолыжник прошел, не отталкиваясь палками. Какую максимальную скорость мог развить спортсмен на этом участке, если его масса  $m = 70 \text{ кг}$ ? Коэффициент трения лыж о снег  $\mu = 0,1$ , сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости:  $F = kv^2$ , где постоянный коэффициент  $k = 0,9 \text{ кг/м}$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

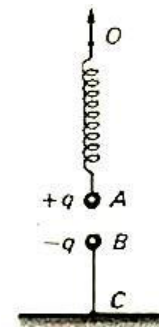
2.10 Пуля массой 20 г. врезается в пулеуловитель, подвешенный на вертикальном подвесе, массой 5 кг и застревает в нем. Найти длину подвеса, если начальная скорость пули составляла 400 м/с, а угол отклонения подвеса от вертикали составил  $60^\circ$ . Подвес считать невесомым и нерастяжимым.



### Индивидуальное задание № 3.

#### Тема: Электрическое поле

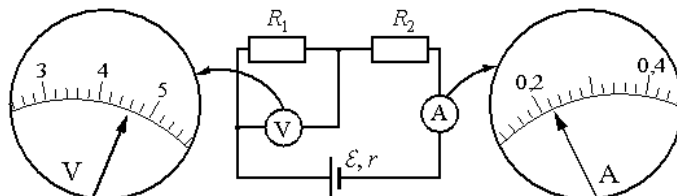
- 1.1 Два небольших шарика А и В, каждый массой 0,1 кг, имеют одинаковые по модулю и противоположные по знаку заряды  $10^{-6}$  Кл. Шарик А подвешен на изолирующей пружинке с жесткостью  $k = 9,8$  Н/м над шариком В, как показано на рисунке. В начальном положении сила кулоновского взаимодействия между шариками равна  $4\text{ мг}$ . Верхний конец пружинки начали медленно поднимать. На сколько сантиметров надо переместить точку О, чтобы натяжение изолирующей и нерастяжимой нити ВС обратилось в нуль?



- 1.2 Два заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускаются в керосин плотностью  $0,8 \text{ г/см}^3$ . Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и керосине был один и тот же? Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2-м
- 1.3 . Кольцо радиусом  $r=10$  см из тонкой проволоки равномерно заряжено с линейной плотностью  $10 \text{ нКл/м}$ . Определить напряженность поля на оси, проходящей через центр кольца в точке А. удаленной на расстояние  $20$  см от центра кольца.
- 1.4 Электростатическое поле создается сферой радиусом  $4$  см, равномерно заряженной с поверхностной плотностью  $1 \text{ нКл/м}^2$ . Определить разность потенциалов между двумя точками поля, лежащими на расстояниях  $6$  см и  $10$  см от ее центра.
- 1.5 Плоский воздушный конденсатор емкостью  $10 \text{ пФ}$  заряжен до разности потенциалов  $1 \text{ кВ}$ . После отключения конденсатора от источника напряжения расстояние между пластинами конденсатора было увеличено в два раза. Определить разность потенциалов на обкладках конденсатора после их раздвижения и работу внешних сил по раздвижению пластин.
- 1.6 Разность потенциалов между пластинами конденсатора  $200 \text{ В}$ . Площадь каждой пластины  $S=100 \text{ см}^2$ , расстояние между пластинами  $1 \text{ мм}$ , пространство между ними заполнено парафином с относительной диэлектрической проницаемостью, равной 2-м. Определить силу притяжения пластин друг к другу.
- 1.7 Точка В находится в середине отрезка АС. Неподвижные точечные заряды  $-q$  и  $-2q$  расположены в точках А и С соответственно. Какой заряд надо поместить в точку С взамен заряда  $-2q$ , чтобы напряженность электрического поля в точке В увеличилась в 2 раза?
- 1.8 Плоский конденсатор, у которого зазор между обкладками заполнен диэлектриком, подключён к источнику постоянного напряжения. Как изменятся в результате удаления диэлектрика из зазора электроёмкость конденсатора и разность потенциалов между его обкладками? Ответ обосновать.
- 1.9 Три проводящие концентрические (имеющие общий центр) сферы имеют радиусы  $R, 2R, 3R$  соответственно. Заряды сфер соответственно  $+Q, -Q, +Q$ . Сферы имеют отверстия, расположенные на одной линии от центра вовне. По прямой, проходящей через эти отверстия, к центру сфер летит электрон. Определить характер движения электрона на этой прямой по пути к центру сфер.
- 1.10 Три одноименных точечных заряда  $q$  расположены в вершинах квадрата с диагональю  $50 \text{ см}$ . Найти силу, действующую на заряд  $-q$ , помещенный в центр одной из сторон квадрата, если  $q = 11 \text{ мкКл}$ .

**Индивидуальное задание № 4.**  
**Тема: Законы постоянного тока**

4.1. Ученик собрал электрическую цепь, состоящую из батарейки, двух резисторов, амперметра и вольтметра. После этого он провёл измерения напряжения на одном из резисторов и силы тока в цепи. Погрешности измерения силы тока в цепи и напряжения на источнике равны половине цены деления шкал приборов. Чему равно по результатам этих измерений напряжение на сопротивлении  $R_1$ ?



4.2. Определить количество зарядов, проходящих через поперечное сечение проводника сечением  $1\text{ мм}^2$  за 5 минут, если плотность тока в проводнике составляет  $150\text{ А/см}^2$ .

4.3. Батарею с ЭДС в  $15\text{ В}$ , питающую цепь сопротивлением  $3\text{ Ом}$  и создающую в ней ток силой  $4\text{ А}$ , замкнули накоротко. Найти силу тока короткого замыкания.

4.5. На плитке мощностью  $1,2\text{ кВт}$  при КПД  $70\%$  плавят  $2\text{ кг}$  льда, взятого при температуре  $-16^\circ\text{С}$ , и затем нагревают воду, полученную при плавлении льда, до  $100^\circ\text{С}$ . Определить время, необходимое для данных действий, если удельная теплоемкость льда  $2,1\text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ , удельная теплота плавления льда  $0,33\text{ МДж/кг}$ , удельная теплоемкость воды  $4,19\text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ .

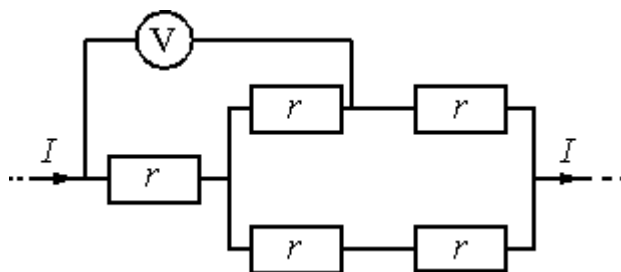
4.6. Ток в медном проводнике равномерно возрастает от  $0$  до  $6\text{ А}$  за  $20$  секунд. Построить график зависимости силы тока от времени, найти количество электронов, прошедших через поперечное сечение проводника за это время.

4.7. Две секции электрического чайника, питаемого от сети постоянного тока, нагревают воду за  $8$  минут при параллельном соединении и за  $50$  минут при последовательном. Секции одинаковы по своим характеристикам. Найти время закипания чайника, если подключена лишь одна из секций.

4.8. Имеются  $4$  резистора сопротивлением  $4, 5, 7,$  и  $12\text{ Ом}$  соответственно. Найти все возможные сопротивления, которые можно получить с их помощью и начертить их схемы. Для максимального и минимального сопротивлений найти силу тока в цепи, если цепь подключается к источнику тока с ЭДС  $12\text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $0,1\text{ Ом}$ .

4.9. Определить КПД чайника, нагревающего  $4,5\text{ л}$  воды от  $23$  до  $100^\circ\text{С}$  при потреблении  $0,5\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ , если удельная теплоемкость воды  $4,19\text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ .

4.10. Определить показания вольтметра в цепи, если сопротивления резисторов одинаковы и составляют  $5\text{ Ом}$  каждый, а сила тока в цепи составляет  $10\text{ А}$ . Вольтметр считать идеальным.



## Индивидуальное задание № 5.

### Тема: Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики

- 5.1 Найти молярную массу  $M$  смеси кислорода массой 20 г и азота массой 80 г
- 5.2 Определить: число молекул воды, занимающей при температуре  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  объем  $1\text{ мм}^3$  и массу молекулы воды.
- 5.3 В баллоне объемом 10 л находится гелий под давлением 1 МПа при температуре  $40^{\circ}\text{C}$ . После того как часть гелия из баллона была израсходована, температура в баллоне понизилась до 290 К. Определить конечное давление гелия в баллоне.
- 5.4 Найти среднюю кинетическую энергию одной молекулы аммиака  $\text{NH}_3$  при температуре  $t=27\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 5.5 Кислород занимает объем  $1\text{ м}^3$  и находится под давлением 200 кПа. нагрели сначала при постоянном давлении до объема 3 м<sup>3</sup>, а затем при постоянном объеме до давления 500 кПа. Построить график процесса.
- 5.6 В цилиндре под поршнем при температуре  $50^{\circ}\text{C}$  находится водород массой 0,05 кг. Водород начал расширяться адиабатно, увеличив свой объем в пять раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился в пять раз. Найти температуру водорода в конце адиабатного расширения и работу  $A$ , совершенную газом. Изобразить процесс графически.
- 5.7 Определить массу молекулы углекислого газа, поваренной соли, трития, диоксида углерода и гипохлорита натрия.
- 5.8 Определить количество вещества  $\nu$  водорода, заполняющего сосуд вместимостью 3 л, если плотность газа  $\rho = 6,65 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$
- 5.9 Одна треть молекул азота массой 15 г распалась на атомы. Определить полное число частиц, находящихся в газе в конце процесса.
- 5.10 В цилиндре длиной 1,6 м, заполненный гелием при нормальном атмосферном давлении, начали медленно вдвигать поршень площадью  $200\text{ см}^2$ . Определить силу, которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии 10 см от дна цилиндра

## Индивидуальное задание № 6.

### Тема: Волновая и геометрическая оптика

- 6.1. На глубине 1,9 метра в озере горизонтально расположено плоское зеркало. На каком расстоянии от места вхождения луча в воду на ее поверхность выйдет отраженный луч, если угол между падающим лучом и поверхностью воды составляет  $60^{\circ}$ ?
- 6.2. На дифракционной решетке, имеющей 600 штрихов на миллиметр, падает плоская монохроматическая волна с длиной 500 нм. Найти наибольший порядок спектра, который можно наблюдать для нормально падающего на решетку луча.
- 6.3. Определить рост человека, если он, стоя на берегу спокойного моря, видит отражение Луны на расстоянии 0,9 м, и при этом угол между горизонтом и Луной, в вершине которого расположен наблюдатель, составляет  $60^{\circ}$ .
- 6.4. Найти угол преломления для среды с показателем преломления равным 1,5, если угол между отраженным и преломленным лучом прямой.
- 6.5. Определить минимальную толщину мыльной пленки, для того чтобы отраженные солнечные лучи имели красный оттенок (длина волны 0,63 мкм), если угол падения составляет  $30^{\circ}$ .
- 6.6. При освещении одной и той же дифракционной решетки монохроматическим светом на экране, установленном за ней, возникает дифракционная картина, состоящая из светлых линий на темном фоне. В первом опыте расстояние между светлыми линиями оказалось больше, чем во втором, а во втором больше, чем в третьем. Решетка освещалась монохроматическим красным, синим и зеленым светом. Определить, в какой последовательности она была освещена указанным светом. Ответ обосновать
- 6.7. Определить кажущуюся глубину бассейна для человека, глядящего в воду перпендикулярно вниз, если реальная глубина бассейна составляет 4,2 м, он заполнен водой с показателем преломления на границе воздух-вода, равным 1,33.
- 6.8. В горизонтальное дно водоема глубиной 9 м вертикально вбита свая, полностью скрытая под водой. Когда солнце поднимается под углом  $60^{\circ}$  к горизонту, свая отбрасывает на дно водоема тень длиной 0,9 м. Определите высоту сваи, если коэффициент преломления воды равен 1,33.
- 6.9. На узкую щель шириной  $a = 0,05$  м падает нормально монохроматический свет длиной волны  $\lambda = 694$  нм. Определите направление света на вторую дифракционную полосу (по отношению к первоначальному направлению света)
- 6.10. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет длиной волны  $\lambda = 600$  нм. Определить наибольший порядок спектра, полученного с помощью этой решетки, если ее постоянная  $d = 2$  мкм

## 5. Информационные источники

### Основные источники

1. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 254 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09159-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471223> (дата обращения: 10.05.2021).
2. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 244 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09161-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471915> (дата обращения: 10.05.2021).

### Дополнительные источники

1. Васильев, А. А. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 211 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472106> (дата обращения: 10.05.2021).
2. Пинский, А. А. **Физика:** учебник / А. А. Пинский, Г. Ю. Граковский; под общей редакцией: Ю. И. Дика, Н. С. Пурышевой. - 4-е изд., испр. - Москва: Форум: ИНФРА-Москва, 2019. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-902-8. - Текст: непосредственный.

### Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система «Znaniium»: сайт. – URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 10.05.2021). – Текст: электронный.
2. Электронно-образовательная платформа «Юрайт»: сайт. – URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 10.05.2021). – Текст: электронный.