

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по СПО  
Дата подписания: 23.09.2024 14:21:48  
Уникальный программный ключ:  
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Старооскольский геологоразведочный институт**  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Российский государственный геологоразведочный университет  
имени Серго Орджоникидзе»**  
(СГИ МГРИ)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по СПО  
\_\_\_\_\_ Е. А. Мищенко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

***ФИЗИКА***

**программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин**

г. Старый Оскол  
2024 г.

Фонд оценочных средств разработан с учетом требований к освоению содержания учебной дисциплины «Физика» по специальности среднего профессионального образования (далее СПО):

**21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин**

Организация-разработчик:

Старооскольский геологоразведочный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

Разработчик:

В.К.Гаврилова, преподаватель СГИ МГРИ

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании предметно-цикловой комиссии математики, физики и информатики

Протокол № от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 года

Председатель ПЦК: \_\_\_\_\_ Н.С.Гаврюшкина

РЕКОМЕНДОВАНА

учебно-методическим отделом СГИ МГРИ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

- ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....4
- КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ.....6
- МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО,  
ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.....10

## 1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины «Физика».

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме выполнения практических и лабораторных работ, промежуточной аттестации в форме экзамена.

## 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Содержание программы общеобразовательной дисциплины Физика направлено на достижение на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих **общих и профессиональных компетенций**:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 2.3.	Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.
ПК 3.4.	Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

## 2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ,

тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Коди наименование формируемых компетенций</b>	<b>Типоценочных мероприятий</b>
ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- фронтальный опрос;</li> <li>- оценка контрольных работ;</li> <li>- наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ;</li> <li>- оценка выполнения лабораторных работ;</li> <li>- оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально-ориентированных задач);</li> <li>- оценка тестовых заданий;</li> <li>- наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;</li> <li>- выполнение экзаменационных заданий</li> </ul>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
ПК 2.3, ПК3.4	

## 2.1 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)

Раздел / тема учебной дисциплины	Форма текущего контроля	Коды знаний и умений	Коды формируемых ОК
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Устный и письменный опрос		ОК 1-3
<b>Раздел 1. Механика</b>	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов.	У 1 3 3	ОК 1-3.
Тема 1.1. Кинематика	Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.	3 4	
Тема 1.2. Законы механики Ньютона	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ. Экспертная оценка выполнения практической работы.	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7, ПК 2.3, ПК3.4
Тема 1.3. Законы сохранения в механике	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ. Экспертная оценка выполнения практической работы.	У 1 3 3	ОК 1-3, 5,7, ПК 2.3, ПК3.4
<b>Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.</b>	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов.	У 1 3 3	ОК 1-3, 5,7, ПК 2.3, ПК3.4
Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка выполнения практической работы.	3 4	
Тема 2.2 Основы термодинамики.	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка выполнения практической работы.	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7. ПК 2.3, ПК3.4
Тема 2.3 Свойства паров.	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ.	У 1 3 3	ОК 1-3, 5,7. ПК 2.3, ПК3.4
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов.	У 1 3 3	ОК 1-3. ПК 2.3, ПК3.4

Тема 3.1. Электрическое поле	Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.		
Тема 3.2. Законы постоянного тока	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита практических работ.	У 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7. ПК 2.3, ПК3.4
Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 1-3. ПК 2.3, ПК3.4
Тема 3.4 Магнитное поле	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка выполнения практических работ	У 1 3 3	ОК 1-3, 5,7. ПК 2.3, ПК3.4
атомного ядра	Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка выполнения практической работы	У 1 3 3	
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ. Экспертная оценка выполнения практической работы.	У 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7. ПК 2.3, ПК3.4
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ.	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7. ПК 2.3, ПК3.4
Тема 4.1. Механические колебания	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ.	У 1 3 3 3 4	
Тема 4.2. Упругие волны	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. . Экспертная оценка выполнения практической работы.	У 1 3 3	ОК 1-3, 5,7. ПК 2.3, ПК3.4

Тема 4.3 Электромагнитные колебания.	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ. Экспертная оценка выполнения практической работы	У 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7 ПК 2.3, ПК3.4
Тема 4.4 Электромагнитные волны	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка выполнения практической работы	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7 ПК 2.3, ПК3.4
<b>Раздел 5. Оптика</b> Тема 5.1. Природа света	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ. Экспертная оценка выполнения практической работы	У 1 3 3	ОК 1-3, 5,7 ПК 2.3, ПК3.4
Тема 5.2 Волновые свойства света	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Выполнение и защита лабораторных работ. Экспертная оценка выполнения практической работы	У 1 3 3	ОК 1-3, 5,7 ПК 2.3, ПК3.4
<b>Раздел 6. Элементы квантовой физики</b> Тема 6.1 Квантовая оптика	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка выполнения практической работы.	У 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7 ПК 2.3, ПК3.4
Тема 6.2 Физика атома	Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Экспертная оценка выполнения практической работы	У 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7 ПК 2.3, ПК3.4
Тема 6.3 Физика	Устный и письменный опрос.	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 1-3, 5,7 ПК 2.3, ПК3.4



<p><b>Раздел 7. Эволюция Вселенной</b></p> <p>Тема 7.1 Строение и развитие Вселенной.</p>	<p>Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов.</p>	<p>У 1 3 3</p>	<p>ОК 1-3 ПК 2.3, ПК3.4</p>
<p>Тема 7.2 Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы.</p>	<p>Устный и письменный опрос. Экспертная оценка докладов и защиты рефератов</p>	<p>У 1 3 3</p>	<p>ОК 1-3. ПК 2.3, ПК3.4</p>

**Критерии и шкала оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации:**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценки</b>
«отлично»	если студент правильно и достаточно полно ответил на вопрос билета и дополнительные вопросы, правильно решил задачу при этом показал умение отобрать главное для ответа, обосновать свой ответ, сделать выводы и обобщения, умение пользоваться справочным материалом, таблицами, схемами, моделями, умение рационально решать задачи и объяснять решение. Отвечая, студент должен показать понимание вопросов о материальности и познаваемости мира и объективности законов природы, изучаемых в курсе физики. Оценка «5» может быть поставлена и в том случае, если в ответе был допущен один недочет (математическая ошибка в расчете при решении задачи), или если была допущена одна негрубая ошибка и самостоятельно исправлена- после того, как студенту предложили объяснить или повторить тот материал (место в устном ответе, задаче, лабораторной работе), в котором был недочет или негрубая ошибка.
«хорошо»	если студент ответил на все вопросы правильно, но один из них раскрыл недостаточно полно, или если студент допустил одну негрубую ошибку и не смог самостоятельно ее исправить, или допустил два недочета, или нерационально решил задачу, или нерационально пользовался справочником, таблицами, но показал умение отбирать главное в ответе, делать собственные выводы и обобщения.
«удовлетворительно»	может быть поставлена за правильный и полный ответ на вопрос при том условии, если при решении задачи показаны знания формулировок определений, понятий, законов, правил, теорий дословных или в собственной интерпретации или знание исходных формул, но задача не решена, или когда студент допустил две грубые ошибки, или одну грубую, одну негрубую и один недочет, или одну грубую и один-два недочета, или показал неумение выбирать главное в ответе и неумение работать со справочниками, таблицами.
«неудовлетворительно»	если студент не знает основных формул, понятий, законов, зависимостей, необходимых для правильного ответа, не умеет отобрать главного, не умеет решать задачи, не умеет анализировать факты, явления и делать выводы из анализа.

### 3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

#### 3.1.1. Материалы для проведения текущего контроля

##### Тема «Механика»

##### Вариант 1

1. Автомобиль за 10 мин прошел путь 12км 600м. Какова скорость автомобиля?
2. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время спуска скорость велосипедиста увеличилась на 10 м/с. Ускорение велосипедиста 0,5 м/с<sup>2</sup>. Сколько времени длился спуск.
3. Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 20м с центростремительным ускорением 5 м/с<sup>2</sup>. Определите скорость автомобиля.
4. Тело массой 3 кг приобрело ускорение 3 м/с<sup>2</sup>. Чему равна сила, действующая на тело?
5. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной поверхности. Коэффициент трения о поверхность 0,8. Чему равна сила трения о поверхность?
6. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, ныряет мальчик массой 50 кг, двигаясь в горизонтальном направлении. Какой станет скорость лодки после прыжка мальчика, если он прыгает с носа со скоростью 2 м/с?
7. Трактор тянет прицеп, развивая силу тяги 2500 Н. Чему равна работа, совершаемая им при прохождении пути 400 м?
8. Подъемный кран поднимает вертикально вверх груз весом 1000 Н на высоту 10 м за 5 с. Какую механическую мощность развивает подъемный кран во время этого подъема?
9. Найти удлинение пружины, жесткостью 40Н/м под действием силы 4Н.
10. Найдите кинетическую энергию тела массой 10кг, падающего с высоты 10 м, в момент когда тело находится на высоте 4м.

##### Вариант 2

1. Между вспышкой молнии и раскатом грома, услышанного мальчиком, прошло 3 с. На каком расстоянии от него вспыхнула молния? Скорость звука 340 м/с.
2. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>. Через 4 с скорость автомобиля будет равна
3. С каким центростремительным ускорением движется по закруглению радиуса 800 м поезд со скоростью 20 м/с?
4. Какова масса тела, которому сила 8кН сообщает ускорение 0.5 м/с<sup>2</sup>?
5. С какой силой притягиваются два корабля массами по 10000т, находящихся на расстоянии 1км друг от друга?
6. Мальчик массой 30 кг, бегущий со скоростью 3 м/с, вскакивает сзади на платформу массой 15 кг. Чему равна скорость платформы с мальчиком?
7. Работа двигателя автомобиля, прошедшего с постоянной скоростью путь 3 км, составляет 800 кДж. Определите силу?
8. Машина равномерно поднимает тело массой 20 кг на высоту 10 м за 20 с. Чему равна её мощность?
9. Автомобиль массой 500 кг, движущийся со скоростью 20 м/с, обладает кинетической энергией, равной
10. Найдите скорость тела массой 10кг, падающего с высоты 10м, в момент когда тело находится на высоте 4м.

##### Ответы

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

<b>В1</b>	21м/с	20с	10м/с	9Н	40Н	0.75м/с	1Мдж	2кВт	0.1м	600Дж
<b>В2</b>	1020м	12м/с	0.5м/с 2	16т	6.7мН	2м/с	266.7 Н	100Вт	100кДж	11м/с

### Критерии оценки

<b>Оценка</b>	«3»	«4»	«5»
<b>Выполнено заданий</b>	5,6	7,8	9,10

### Тема «Молекулярная физика и термодинамика»

#### Вариант № 1

- В баллоне находится  $33 \cdot 10^{23}$  молекул газа. Определите количество вещества.
- Пользуясь таблицей Менделеева определите молярную массу молекулы CO<sub>2</sub>.
- Определите массу одной молекулы He<sub>2</sub>.
- Рассчитайте концентрацию молекул газа в кабинете с размерами 2м на 3м и высотой 2,4м если в нём содержится молекул  $10 \cdot 10^{25}$
- Вычислите внутреннюю энергию *одноатомного* газа, если он занимает объём 1,5 м<sup>3</sup>, а давление 3кПа.
- Газ массой 0,5кг и молярной массой 0.032 кг/моль нагрели на 50С. Какая была совершена работа?
- Каков максимальный КПД тепловой машины если температура нагревателя 100С, а температура холодильника 20С.

#### Вариант № 2

- В баллоне находится  $57 \cdot 10^{24}$  молекул газа. Определите количество вещества.
- Пользуясь таблицей Менделеева определите молярную массу молекулы H<sub>2</sub>O.
- Определите массу одной молекулы N<sub>2</sub>.
- Рассчитайте концентрацию молекул газа в кабинете с размерами 3м на 4м и высотой 2,5м если в нём содержится молекул  $5 \cdot 10^{26}$
- Определите внутреннюю энергию 3 моль *одноатомного* газа при температуре 37С.
- Рассчитайте работу газа если при давлении 150кПа его объём изменился на 3 м<sup>3</sup>.
- Каков максимальный КПД тепловой машины если температура нагревателя 110С, а температура холодильника 30С.

### Ответы

<b>№</b>	<b>1, моль</b>	<b>2, кг/м<sup>3</sup></b>	<b>3, кг</b>	<b>4, 1/м<sup>3</sup></b>	<b>5, кДж</b>	<b>6, кДж</b>	<b>7, %</b>
<b>В1</b>	5.5	0.044	$1.310^{-26}$	$6.910^{23}$	6.75	6.5	21.4
<b>В2</b>	95	0.018	$4.610^{-26}$	$16.710^{23}$	11.6	450	21

### Критерии оценки

<b>Оценка</b>	«3»	«4»	«5»
<b>Выполнено заданий</b>	4	5,6	7

### Тема «Электродинамика»



Выполнено заданий	4	5,6	7
-------------------	---	-----	---

### Тема «Колебания и волны»

#### Вариант 1

- Гармоническое колебание материальной точки задано уравнением  $x = 0,05 \sin(9.42t)$  Определите амплитуду, частоту и период колебания.
- Напишите уравнение гармонических колебаний точки, если наибольшее ее отклонение от положения равновесия 60 см, а период колебания 0,8 с.
- Груз массой 270 г колеблется на пружине жесткостью 56 Н/м с амплитудой 42 мм. Найти полную механическую энергию, потенциальную энергию в точке с координатой 0 м и кинетическую энергию в этой точке.
- По поверхности воды в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с Каковы период и частота колебаний бакена, если длина волны 3 м?
- Математический маятник совершает колебания с частотой 4 Гц. Вычислить длину подвеса.
- ЭДС индукции, возникающая в рамке при вращении ее в однородном магнитном поле, изменяется по закону  $e = 12 \sin 100\pi t$ . Определить амплитудное и действующее значение ЭДС, период и частоту тока.
- Определить период и частоту собственных электромагнитных колебаний контура, если его индуктивность 1мГн, а емкость 100нФ.
- Составить уравнение гармонического колебания силы тока в колебательном контуре, если амплитудное значение силы тока равно 0,35А и период колебания 0,5с.  $\varphi_0 = 0$ .
- В колебательном контуре конденсатор емкостью 50нФ заряжен до максимального напряжения 100В. Определить индуктивность контура, если максимальная сила тока в контуре равна 0,2А.
- Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром емкостью 3нФ и индуктивностью 0,012Гн.
- 

#### Вариант 2

- Дано уравнение гармонических колебаний:  $x = 0,03 \sin(12,56t + 0,6)$ . Определите амплитуду, частоту и период колебаний.
- Составьте уравнение гармонического колебания точки, если частота колебаний 8 Гц, а амплитуда колебания равна 30 см.
- Каков период колебаний маятника Фуко в Исаакиевском соборе в Санкт-Петербурге, если длина маятника 98 м?
- Груз массой 270 г колеблется на пружине жесткостью 56 Н/м с амплитудой 42 мм. Найти полную механическую энергию, потенциальную энергию в точке с координатой 0,042 м и кинетическую энергию в этой точке.
- По поверхности воды волна распространяется со скоростью 8 м/с. Какова длина волны и период ее колебаний, если частота ее колебаний 2 Гц?
- ЭДС индукции, возникающая в рамке при вращении ее в однородном магнитном поле, изменяется по закону  $e = 12 \sin 100\pi t$ . Определить амплитудное и действующее значение ЭДС, период и частоту тока.
- Определить период и частоту собственных электромагнитных колебаний контура, если индуктивность 4мГн, а емкость 4нФ.

- Составить уравнение гармонического колебания силы тока в колебательном контуре, если амплитудное значение силы тока 5А и период колебания 0,0002с.
- Определить емкость конденсатора в колебательном контуре, если он заряжен до максимального напряжения 220В, при максимальной силе тока 0,5А, индуктивность катушки в колебательном контуре 60мГн.
- Определить частоту электромагнитных волн в воздухе и в воде, длина которых 2см.

### Ответы

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>В1</b>	0.05 м 0.66 с 15Г ц	0.6sin5 8t	0.5с , 2Гц	0.015 м	0Дж, 0.05Д ж	12В, 8.4В 0.02 с 50Г ц	6.2810 <sup>-5</sup> с 1610 <sup>3</sup> ц	0.35sin4 пт	12510 <sup>-7</sup> Гн	11км
<b>В2</b>	0.03 м 0.5с 2Гц	0.3sin5 0t	20с	0.5с 4м	0.05Д ж 0Дж, с 50Г ц	12В, 8.4В 0.02 с 50Г ц	2510 <sup>-6</sup> с 410 <sup>4</sup> Гц	5sin1000 пт	310 <sup>-7</sup> Ф	1.510 <sup>10</sup> Гц

### Критерии оценки

Оценка	«3»	«4»	«5»
<b>Выполнено заданий</b>	5,6	7,8	9,10

### Тема «Оптика»

#### Вариант 1

- Зная скорость света в вакууме, найти скорость света в алмазе. (n=2.42)
- Световые волны в некоторой жидкости имеют длину 350нм и частоту 4\*10<sup>14</sup>Гц. Определить абсолютный показатель преломления этой жидкости.
- Предельный угол полного внутреннего отражения для двух сред  $\alpha_0=35^\circ$ . Определить скорость света в этом веществе. ( $\sin \alpha_0=0.574$ )
- Построить ход луча, изображенного на рисунке, через двухгранный угол призмы, если показатель преломления вещества призмы **больше** показателя преломления вещества окружающей ее среды.
- Длина покоящегося стержня 10 м. Чему будет равна его длина при движении со скоростью 0,6 с?
- Чему равна масса тела, движущегося со скоростью 0,8 с. Масса покоящегося тела 6 кг.

#### Вариант 2

- Зная скорость света в вакууме, найти скорость света в ацетоне. (n=1.36)
- Световые волны в некоторой жидкости имеют длину 400нм и частоту 3\*10<sup>14</sup>Гц. Определить абсолютный показатель преломления этой жидкости.

- Предельный угол полного внутреннего отражения для двух сред  $\alpha_0=40^\circ$ . Определить скорость света в этом веществе. ( $\sin \alpha_0=0.643$ )
- Построить ход светового луча, изображенного на рисунке, через двухгранный угол призмы, если показатель преломления вещества призмы **меньше** показателя преломления окружающей ее среды
- Каким станет промежуток времени 2 года, при движении со скоростью 0.7с.
- Чему равен импульс тела, движущегося со скоростью 0,9 с. Масса покоящегося тела 20 кг.

#### Ответы

№	1	2	3	4	5	6
Вар1	$1.24 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	2.4	$1.71 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	к основ.	8м	10кг
Вар2	$2.21 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	2.5	$1.91 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	к основ.	1.4г	$1.21 \cdot 10^{10} \text{ кгм/с}$

#### Критерии оценки

Оценка	«3»	«4»	«5»
Выполнено заданий	3,4	5	6

### Тема « Квантовая физика»

#### Вариант 1

- Определить красную границу фотоэффекта у хлористого натрия, работа выхода электронов которого равна 4,2 эВ.
- Определить максимальную скорость вылета фотоэлектронов из калия, работа выхода электронов которого равна 2,26 эВ, при освещении его ультрафиолетовым излучением с длиной волны 200 нм. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.
- Дополнить ядерную реакцию, протекающую под действием  $\alpha$ -частицы:  
 ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ? + {}^3_2\text{He}$ .
- Определить энергию связи ядра изотопа лития  ${}^7_3\text{Li}$ , если  $M_p=1,00814 \text{ а.е.м.}$ ,  $M_n=1,00899 \text{ а.е.м.}$  и  $M_\alpha=7,01823 \text{ а.е.м.}$
- Определить энергетический выход ядерной реакции  ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^4_2\text{He}$ , если энергия связи ядер азота 115,6МэВ, углерода – 92,2МэВ, гелия – 28,3МэВ.

#### Вариант 2

- Красная граница фотоэффекта у натрия, напыленного на вольфраме, равна 590 нм. Определить работу выхода электронов.
- Красная граница фотоэффекта у цезия равна 653 нм. Определить скорость вылета фотоэлектронов при облучении цезия оптическим излучением с длиной волны 500 нм. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.
- Дополнить ядерную реакцию, протекающую под действием протонов:  
 ${}^{55}_{25}\text{Mn} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ? + {}^1_0\text{n}$ .
- Какую минимальную энергию требуется сообщить ядру атома изотопа кальция  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ , чтобы расщепить его на отдельные, не взаимодействующие между собой нуклоны, если покоя  $M_p=1,00814 \text{ а.е.м.}$ ,  $M_n=1,00899 \text{ а.е.м.}$  и  $M_\alpha=39,97542 \text{ а.е.м.}$ ?

- Определить энергетический выход ядерной реакции  $^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + ^1_1\text{H}$ , если энергия связи у ядра азота 115,6 МэВ, у ядра гелия 28,3 МэВ, у ядра атома изотопа кислорода 131,75 МэВ.

### Ответы

№	1	2	3	4	5
В1	283 нм	$1.2 \cdot 10^6$ м/с	$^5_2\text{He}$	39 МэВ	12 МэВ
В2	$3.4 \cdot 10^{-19}$ Дж	$4.5 \cdot 10^5$ м/с	$^{55}_{16}\text{Fe}$	342 МэВ	-12.5 МэВ

### Критерии оценки

Оценка	«3»	«4»	«5»
Выполнено заданий	3	4	5

## 3.2 Материалы для проведения рубежного контроля

### Контрольная работа за I семестр.

#### Вариант 1

1. Автомобиль за 10 мин прошел путь 12 км 600 м. Какова скорость автомобиля?
2. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время спуска скорость велосипедиста увеличилась на 10 м/с. Ускорение велосипедиста 0,5 м/с<sup>2</sup>. Сколько времени длился спуск.
3. Тело массой 3 кг приобрело ускорение 3 м/с<sup>2</sup>. Чему равна сила, действующая на тело?
4. Трактор тянет прицеп, развивая силу тяги 2500 Н. Чему равна работа, совершаемая им при прохождении пути 400 м?
5. Подъемный кран поднимает вертикально вверх груз весом 1000 Н на высоту 10 м за 5 с. Какую мощность развивает подъемный кран во время этого подъема?
6. А) С помощью табл. Менделеева рассчитайте молярную массу молекулы В<sub>2</sub>О<sub>3</sub>  
 Б) Рассчитайте массу одной молекулы  
 В) Найдите число молекул в 110 г данного соединения  
 Г) Какое количество вещества содержится в данной массе вещества  
 Д) Данное вещество испарилось в кабинете с размерами 3 м, 4 м, 2.50 м, определите концентрацию молекул.
7. Вычислите внутреннюю энергию *одноатомного* газа, если он занимает объем  $1,5 \text{ м}^3$ , а давление 3 кПа.
8. Газ массой 0,5 кг и молярной массой 0.032 кг/моль нагрели на 50 С. Какая была совершена работа?
9. Каков КПД тепловой машины если температура нагревателя 100 С, а температура холодильника 15 С

#### Вариант 2

1. Между вспышкой молнии и раскатом грома, услышанного мальчиком, прошло 3 с. На каком расстоянии от него вспыхнула молния? Скорость звука 340 м/с.
2. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>. Через 4 с скорость автомобиля будет равна
3. Какова масса тела, которому сила 8 кН сообщает ускорение 0.5 м/с<sup>2</sup>?
4. Работа двигателя автомобиля, прошедшего с постоянной скоростью путь 3 км, составляет 800 кДж. Определите силу?



5. Машина равномерно поднимает тело массой 20 кг на высоту 10 м за 20 с. Чему равна её мощность?
6. А) С помощью табл. Менделеева рассчитайте молярную массу молекулы N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 Б) Рассчитайте массу одной молекулы  
 В) Найдите число молекул в 120 г данного соединения  
 Г) Какое количество вещества содержится в данной массе вещества  
 Д) Данное вещество испарилось в кабинете с размерами 4м, 4м, 2.55м, определите концентрацию молекул.
7. Определите внутреннюю энергию 3 моль *одноатомного* газа при температуре 37С.
8. Рассчитайте работу газа если при давлении 150кПа его объём изменился на 3 м<sup>3</sup>.
9. Каков КПД парового котла если температура нагревателя 250С, а температура холодильника 20С

### Ответы

№	1	2	3	4	5	6 А	Б	В	Г	Д	7	8	9
					кВ т	кг/моль	10 <sup>-2</sup> <sub>1</sub> кг	10 <sup>2</sup> <sub>3</sub>	мол ь	10 <sup>23</sup> м <sup>3</sup>	кД ж	кД ж	%
<b>Вар 1</b>	21м/ с	20с	9Н	1МД ж	2	0.07	1.2	9.4	1.57	0.3 1	6.75	6.5	23
<b>Вар 2</b>	1км	12м/с	16т	266Н	0.1	0.1	1.8	6.7	1.11	0.1 6	1.4	450	44

### Критерии оценки

Оценка	«3»	«4»	«5»
<b>Выполнено заданий</b>	5,6	7,8	9,10

### 3.3 Материалы для проведения промежуточного контроля

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов: при условии выполнения студентами предусмотренных в течение последнего семестра обучения практических и лабораторных работ, имеющие оценку по итогам промежуточного и рубежного контроля.

### Перечень вопросов и практических заданий для экзамена.

#### Вопросы:

- Физика - наука о природе. Естественнонаучный метод познания. Моделирование физических явлений. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физические законы.

- Относительность механического движения. Системы отсчета.
- Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение.
- Виды движения (равномерное, равноускоренное) и их графическое описание.
- Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.
- Взаимодействие тел. Сила. Масса. Принцип суперпозиции сил.
- Законы динамики Ньютона.
- Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести.
- Закон всемирного тяготения. Вес. Невесомость.
- Закон сохранения импульса и реактивное движение.
- Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность.
- Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
- Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
- Механические волны. Свойства механических волн. Длина волны.
- Звуковые волны. Ультразвук и его использование в технике и медицине.
- История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул.
- Тепловое движение. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц.
- Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений. Изменения агрегатных состояний вещества.
- Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
- Уравнение Клапейрона-Менделеева. Объединенный газовый закон. Изопроцессы.
- Модель строения жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары.
- Влажность воздуха. Поверхностное натяжение и смачивание.
- Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
- Внутренняя энергия и работа газа. Первый закон термодинамики.
- Необратимость тепловых процессов. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД тепловых двигателей.
- Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд.
- Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал поля. Разность потенциалов.
- Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.
- Электрическая емкость. Конденсатор.
- Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.
- Закон Ома для участка цепи. ЭДС источника тока.
- Последовательное и параллельное соединения проводников.
- Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.
- Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.
- Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме.
- Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Постоянные магниты и магнитное поле тока.
- Сила Ампера. Магнитный поток.
- Принцип действия электродвигателя. Электроизмерительные приборы.
- Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея.
- Вихревое электрическое поле. Правило Ленца.
- Самоиндукция. Индуктивность.

- Принцип действия электрогенератора. Переменный ток.
- Трансформатор. Производство, передача и потребление электроэнергии.
- Проблемы энергосбережения.
- Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
- Вынужденные электромагнитные колебания. Действующие значения силы тока и напряжения.
- Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс.
- Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.
- Принципы радиосвязи и телевидения.
- Свет как электромагнитная волна.
- Интерференция и дифракция света. Дисперсия света.
- Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
- Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения.
- Основы специальной теории относительности.
- Тепловое излучение. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Давление света.
- Волновые и корпускулярные свойства света.
- Строение атома: планетарная модель и модель Бора. Поглощение и испускание света атомом.

Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

- Квантование энергии. Принцип действия и использование лазера.
- Строение атомного ядра. Энергия связи. Связь массы и энергии.
- Ядерная энергетика. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.

#### Задачи:

- В алмазе свет распространяется со скоростью  $1,22 \cdot 10^8$  м/с. Определить предельный угол полного внутреннего отражения света в алмазе при переходе светового пучка из алмаза в воздух.
- Определить постоянную дифракционной решетки, если при освещении светом с длиной волны 656 нм второй спектр виден под углом  $15^\circ$ .
- Красная граница фотоэффекта для железа определяется длиной волны равной 285 нм. Найти работу выхода электронов из железа.
- Определить максимальную кинетическую энергию фотоэлектрона калия при его освещении лучами с длиной волны 400 нм, если работа выхода электрона у калия равна 2,26 эВ.
- Дополнить ядерную реакцию, протекающую под действием альфа частиц  ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} = ? + {}^3_2\text{He}$ .
- Определить энергию связи ядра изотопа лития  ${}^7_3\text{Li}$ , если  $M_p = 1,00814$  а.е.м  $M_n = 1,00899$  а.е.м. и  $M_\alpha = 4,00151$  а.е.м.
- Источник тока с ЭДС 220 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Замкнут проводником сопротивлением 108 Ом. Определить падение напряжения внутри источника тока.
- Определить период и частоту собственных электромагнитных колебаний контура, если индуктивность 1 мГн, а ёмкость 100 пф.
- Какое сопротивление нужно включить в сеть с напряжением 220 В., чтобы в нем за 10 мин выделилось 66 кДж теплоты?

- Определить частоту колебаний световой волны, масса фотона, которой равна  $3,31 \cdot 10^{-36}$  кг.
- Определить энергию магнитного поля катушки, состоящей из 200 витков, если при силе тока 4 А в ней возникает магнитный поток равный 0,01 Вб.
- Телевизор, потребляемая мощность 150 Вт, работает от сети напряжением 220 В. Какой плавкий предохранитель следует установить в телевизоре, если имеются в наличие предохранители на 0,5 А; 1 А; 2 А.
- Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$  при напряжении 6,8 В.
- Определите частоту и период гармонических колебаний контура, если его индуктивность 3 мГн, а емкость 48 пФ.
- Какой электрический заряд прошел через волосок лампы накаливания за 2 ч, если сила тока, проходящего через лампу, равна 3 А. Сколько прошло электронов?
- Ток 24 А в некоторой точке цепи разветвляется и течет по четырем параллельно включенным в цепь проводникам, сопротивления которых 3 Ом, 6 Ом, 9 Ом, 12 Ом. Найти ток в каждом проводнике
- Две электрические лампы сопротивлением 100 Ом и 300 Ом последовательно включены в сеть. Какая лампа потребляет большую мощность и во сколько раз?
- Какая ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита индуктивностью 0,4 Гн при равномерном изменении силы тока на 5 А за 0,02 с?
- Составить уравнение гармонического колебания силы тока в колебательном контуре, если амплитудное значение силы тока равно 0,35 А и период 0,005 с.
- Резонансная частота колебательного контура равна 27 кГц. Определить индуктивность катушки, если емкость конденсатора 6 нФ.
- Найти емкостное сопротивление, если конденсатор емкостью 600 мкФ включен в сеть переменного тока с частотой 50 Гц.
- При аварийном торможении автомобиль, двигавшийся со скоростью 20 м/с, остановился через 5 с. Чему равен тормозной путь автомобиля?
- Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной станции массой 20 т на расстояние 100 м. найти силу их взаимного притяжения.
- Человек массой 60 кг, бегущий со скоростью 5 м/с, вскакивает на тележку массой 90 кг, которая движется ему навстречу со скоростью 2 м/с. Чему равна скорость тележки вместе с человеком?
- Найти кинетическую энергию тела массой 350 г упавшего с высоты 4 м.
- Определите массу одной молекулы сернистого газа  $\text{SO}_2$ .
- Дано уравнение гармонических колебаний:  $x = 0,2 \sin(6,28t)$ . Определите амплитуду и период колебаний.
- При изохорном процессе газу сообщено  $4 \cdot 10^{10}$  Дж теплоты. Рассчитать изменение внутренней энергии и работу по расширению газа.
- С какой силой взаимодействуют два точечных заряда  $5 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $8 \cdot 10^{-10}$  Кл в бензине на расстоянии 4 см друг от друга? Относительная диэлектрическая проницаемость бензина 2,6.
- При аварийном торможении автомобиль, двигавшийся со скоростью 20 м/с, остановился через 5 с. Чему равен тормозной путь автомобиля?

### **3.4 Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов**

- Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
- Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
- Альтернативная энергетика.

- Акустические свойства полупроводников.
- Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.
- Асинхронный двигатель.
- Астероиды.
- Астрономия наших дней.
- Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
- Бесконтактные методы контроля температуры.
- Биполярные транзисторы.
- Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель.
- Величайшие открытия физики.
- Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
- Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
- Вселенная и темная материя.
- Галилео Галилей — основатель точного естествознания.
- Голография и ее применение.
- Движение тела переменной массы.
- Дифракция в нашей жизни.
- Жидкие кристаллы.
- Законы Кирхгофа для электрической цепи.
- Законы сохранения в механике.
- Значение открытий Галилея.
- Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
- Исаак Ньютон — создатель классической физики.
- Использование электроэнергии в транспорте.
- Классификация и характеристики элементарных частиц.
- Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
- Конструкция и виды лазеров.
- Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
- Лазерные технологии и их использование.
- Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
- Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
- Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле.
- Макс Планк.
- Метод меченых атомов.
- Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
- Методы определения плотности.
- Михаил Васильевич Ломоносов — ученый энциклопедист.
- Модели атома. Опыт Резерфорда.
- Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
- Молния — газовый разряд в природных условиях.
- Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
- Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
- Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
- Нильс Бор — один из создателей современной физики.
- Нуклеосинтез во Вселенной.
- Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.
- Оптические явления в природе.
- Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
- Переменный электрический ток и его применение.
- Плазма — четвертое состояние вещества.
- Планеты Солнечной системы.
- Полупроводниковые датчики температуры.
- Применение жидких кристаллов в промышленности.
- Применение ядерных реакторов.
- Природа ферромагнетизма.

- Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
- Производство, передача и использование электроэнергии.
- Происхождение Солнечной системы.
- Пьезоэлектрический эффект его применение.
- Развитие средств связи и радио.
- Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
- Реликтовое излучение.
- Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
- Рождение и эволюция звезд.
- Роль К.Э.Циолковского в развитии космонавтики.
- Свет — электромагнитная волна.
- Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
- Силы трения.
- Современная спутниковая связь.
- Современная физическая картина мира.
- Современные средства связи.
- Солнце — источник жизни на Земле.
- Трансформаторы.
- Ультразвук (получение, свойства, применение).
- Управляемый термоядерный синтез.
- Ускорители заряженных частиц.
- Физика и музыка.
- Физические свойства атмосферы.
- Фотоэлементы.
- Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.
- Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.
- Черные дыры.
- Шкала электромагнитных волн.
- Экологические проблемы и возможные пути их решения.
- Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.
- Эмилий Христианович Ленц — русский физик.

## Перечень лабораторных работ

### Лабораторная работа №1

#### Исследование движения тела под действием постоянной силы.

**Цель работы:** проверить выполнение второго закона Ньютона.

**Приборы и материалы:** штатив, жёлоб, линейка, шарики разных масс, весы, секундомер.

#### Ход работы.

1. Взвесьте шарики.
2. Установите жёлоб под углом к столу. Выберите шарик меньшей массы. Запустите шарик без толчка вниз по жёлобу. Измерьте время движения шарика.
3. Найдите среднее значение времени спуска.
4. Измерьте высоту и длину наклонной плоскости.
5. По формуле  $h_2 = m_1 h_1 / h_2$  определите высоту поднятия жёлоба для запуска второго шарика.
6. Повторите пункты 2 и 3.
7. Рассчитайте ускорения шариков по формуле  $a = 2l/t^2$
8. Проверьте верность соотношения  $a_1/a_2 = m_2/m_1$ .
9. Запустите более тяжёлый шарик с разных высот.
10. Рассчитайте его ускорения.
11. Проверьте верность соотношения  $a_1/a_2 = h_2/h_1$ .

#### Решите задачи.

1. Чему равна сила, сообщающая телу массой 3 кг ускорение  $0.4 \text{ м/с}^2$ ?
2. Чему равно ускорение, с которым движется тело массой 7 кг, если на него действует сила 15 Н?
3. Сила равная 40 Н, сообщает телу ускорение  $0,8 \text{ м/с}$ . Какая сила сообщит этому телу ускорение  $1,6 \text{ м/с}^2$ ?
4. Порожний (пустой) грузовой автомобиль массой 3т трогается с места с ускорением  $0.2 \text{ м/с}^2$ . Какова масса груза принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением  $0,15 \text{ м/с}^2$ ?

## Лабораторная работа № 2

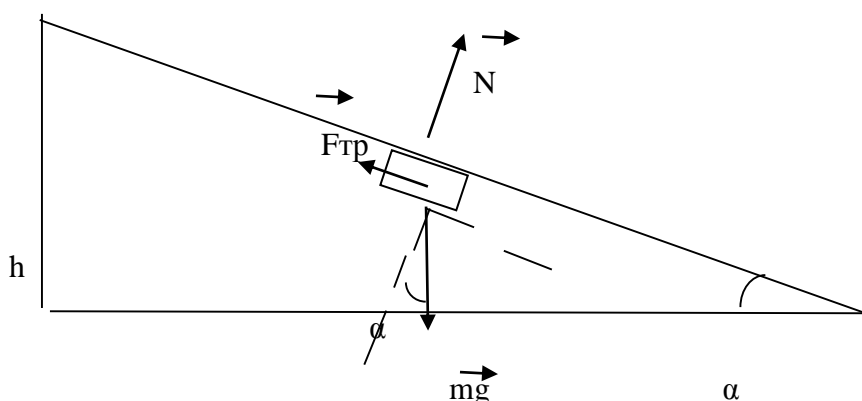
### «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела».

**Цель:** сравнить изменение кинетической энергии тела при соскальзывании с наклонной плоскости с работой равнодействующей сил. Сделать вывод о выполнении теоремы о кинетической энергии.

**Оборудование:** штатив, широкая деревянная линейка, деревянный брусок, линейка, секундомер.

#### Ход работы.

1) Установите с помощью штатива широкую линейку наклонно, так чтобы брусок соскальзывал по наклонной плоскости.



2) Измерьте линейкой длину  $l$  и высоту  $h$  наклонной плоскости.

3) Спустите брусок сверху плоскости. Измерьте с помощью секундомера время соскальзывания  $t$ .

4) Скорость тела в конце траектории:  $v = at$ , т.к. начальная скорость равна нулю. Чтобы найти ускорение тела, используйте формулу перемещения при равноускоренном

движении:  $l = \frac{at^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2l}{t^2} \Rightarrow V = \frac{2lt}{t^2} \Rightarrow V = \frac{2l}{t}$ .

5) Изменение кинетической энергии тела:  $\Delta E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{m4l^2}{2t^2} = \frac{2ml^2}{t^2}$ , где  $m$  – масса тела.

6) Работа равнодействующей сил равна:

$A = Fl = (mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha)l = mgl(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ , где  $\mu = 0,2$  – коэффициент трения дерева по дереву.

7) Рассчитайте:  $\sin \alpha = \frac{h}{l}$ ;  $\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$ , результаты округляйте до четырёх знаков после запятой.



8) Приравняйте работу равнодействующей сил и изменение кинетической энергии тела:

$$mgl(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = \frac{2ml^2}{t^2}.$$

9) Массу тела и длину наклонной плоскости можно сократить:  $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = \frac{2l}{t^2}$

. Рассчитайте значения в левой и правой частях равенства, результаты округляйте до десятых.

10) Результаты занесите в таблицу:

Высота наклонной плоскости h, м	Длина наклонной плоскости l, м	Время соскальзывания тела t, с	$g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ , м/с <sup>2</sup>	$\frac{2l}{t^2}$ , м/с <sup>2</sup>

11) Сравните значения в двух последних колонках таблицы с точностью до 0,1 м/с<sup>2</sup>.

12) Сделайте вывод.

### Лабораторная работа № 3

**Определение относительной влажности воздуха с помощью гигрометра и психрометра.**

**Цель работы:** Получить навыки работы с приборами для определения влажности воздуха. Определить влажность воздуха и массу водяных паров в кабинете.

**Оборудование:** волосяной гигрометр, конденсационный гигрометр, психрометр, таблицы.

#### Пояснения к лабораторной работе

Величина, характеризующая содержание водяных паров в различных частях атмосферы Земли, называется влажностью воздуха. На практике различают абсолютную и относительную влажность воздуха.

Абсолютной влажностью воздуха называется плотность водяного пара  $\rho_a$  или давление пара, находящегося в воздухе (1 м<sup>3</sup>) при данной температуре.

Относительная влажность воздуха показывает, сколько процентов составляет абсолютная влажность воздуха- $\rho_a$  от плотности  $\rho_n$  водяного пара, насыщающего воздух при данной температуре.

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_n} \cdot 100\%$$

Абсолютную влажность воздуха можно определить по точке росы. Точке росы соответствует температура, при которой пар находящийся в воздухе, становится насыщенным.

Плотность  $\rho_n$  для данной температуре находится по таблице. Чтобы найти по той же таблице  $\rho_a$ -абсолютную влажность, следует охладить воздух до такой температуры, при которой находящийся в воздухе пар станет насыщенным, и измерить соответствующую температуру (точку росы) по ней и находится в таблице  $\rho_a$ .

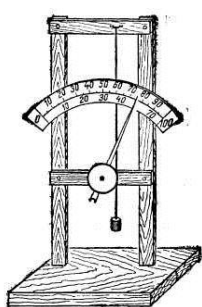
Приборы для определения влажности воздуха называются гигрометрами. Для определения абсолютной влажности воздуха на практике пользуются конденсационным гигрометром.

Его действие основано на определении точки росы, по которой с помощью таблиц находится абсолютная влажность.

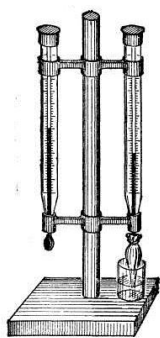


Конденсационный гигрометр (от греческого «гигрос»—влажный) состоит из укрепленной на подставке металлической круглой коробочки с отполированной плоской поверхностью. В коробочке сверху имеются два отверстия. Через одно из них в коробочку наливают эфир и вставляют термометр, а другое отверстие соединяют с нагнетающим насосом или с резиновой грушей.

Эфир быстро испаряется при продувании через него воздуха, коробочка охлаждается, и на ее поверхности появляется роса. Полированная поверхность коробочки при этом тускнеет. Показание термометра в этот момент и определяет точку росы. Чтобы отчетливо уловить момент появления росы, вокруг полированной поверхности укрепляют блестящее металлическое кольцо, изолированное от коробочки плохим проводником тепла. Потускнение поверхности коробочки, находящейся рядом с блестящим кольцом, отчетливо видно.



Для определения относительной влажности воздуха пользуются волосяным гигрометром или психрометром. Волосяной гигрометр состоит из обезжиренного человеческого волоса, один конец которого закреплен на стойке, а другой перекинут через небольшой блок. Для сохранения постоянного натяжения волоса к его свободному концу прикрепляют небольшой грузик. Действие этого гигрометра основано на том, что во влажном воздухе волос удлиняется, а в сухом — укорачивается. Таким образом, при изменении относительной влажности воздуха стрелка гигрометра перемещается по его шкале.



Психрометр (от греческого «психриа» — холод) сделан из двух одинаковых термометров. Один термометр называется сухим, так как его шарик находится прямо в воздухе, другой влажным. Шарик влажного термометра обвязан кисеей, конец которой погружен в ванночку с водой. Поскольку с кисеи испаряется вода, шарик термометра охлаждается. Поэтому влажный термометр показывает более низкую температуру, чем сухой. Разность показаний этих термометров тем больше, чем суше воздух. Заметив показания термометров, по специальным таблицам, которые прилагаются к психрометру, находят относительную влажность воздуха. (Подумайте, в каком случае оба термометра будут показывать одинаковую температуру.)

### Ход работы

1. Изучите устройство и принцип действия гигрометра и психрометра.
2. Определите с помощью гигрометра относительную влажность воздуха ( $\varphi_1$ ).
3. Определите с помощью психрометра относительную влажность воздуха. Для этого снимите показания сухого ( $t_c$ ) и влажного ( $t_{вл}$ ) термометров. Найдите разность температур  $\Delta t = (t_c - t_{вл})$ . Затем по специальной психрометрической таблице определите относительную влажность воздуха ( $\varphi_2$ ).
4. По результатам двух измерений влажности найти ее среднее значение  $\varphi$ .

$$\rho_a = \frac{\varphi * \rho_n}{100\%}$$

5. Определите абсолютную влажность воздуха
6.  $\rho_n$  находится по таблице для ( $t_c$ ).
7. Измерьте длину ( $a$ ), ширину ( $b$ ) и высоту ( $h$ ) аудитории и вычислите её объем  $V=abh$ .
8. Зная объем аудитории, абсолютную влажность воздуха в ней, найти массу водяных паров, содержащихся в воздухе аудитории  $m=\rho_a V$ .

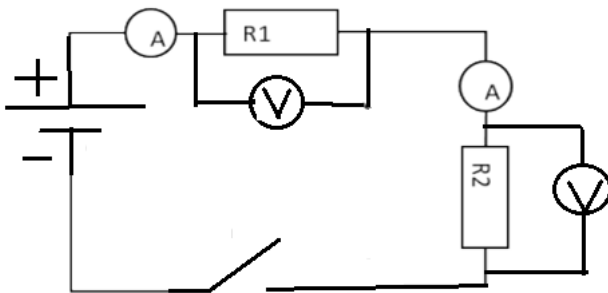
#### Лабораторная работа 4

##### *Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников*

##### Задание 1

**Цель:** Проверка закономерностей последовательного соединения

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.



##### **Ход работы**

1. Соберите цепь, состоящую из последовательно соединенных резисторов. Проведите измерения силы тока на различных участках цепи.
2. Измерьте напряжения на каждом резисторе и источнике тока при замкнутой цепи. (Вольтметр присоединяйте параллельно резистору, соблюдая полярность).
3. Показания приборов занесите в таблицу

величины	резистор R1	резистор R2	полная цепь
U, В			
I, А			
R, Ом			

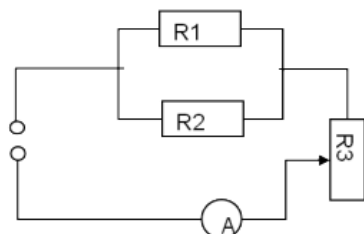
4. *Рассчитайте сопротивление участков цепи и полной цепи, результаты занесите в таблицу.*

5. Сопоставьте опытные результаты с закономерностями последовательного соединения и сделайте вывод.

## Задание 2

**Цель:** Проверка закономерностей параллельного соединения

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.



### **Ход работы**

1. Соберите цепь, используя схему.
2. В неразветвленной части цепи установите силу тока при помощи реостата не более 1,5 А (в дальнейшем положение движка не меняйте).
3. Произведите опыты по измерению силы тока и напряжения в неразветвленной части цепи и отдельных участках цепи  $R_1$  и  $R_2$ .
4. Результаты измерений и расчетов запишите в таблицу.

величины	Резистор $R_1$	Резистор $R_2$	Неразветвленная часть цепи
U, В			
I, А			
R, Ом			

5. Сопоставьте опытные результаты с закономерностями параллельного соединения. Сделайте вывод.