

**Учреждение профессионального образования  
«Колледж Казанского инновационного университета»  
Бугульминский филиал**

**УТВЕРЖДЕН**  
в составе Основной  
образовательной программы –  
программы подготовки специалистов среднего звена  
протокол №6 от «26» августа 2025 г.

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

**БД. 07 ФИЗИКА**

по специальности

**54.02.01 Дизайн (по отраслям)**

(на базе основного общего образования)

Форма обучения – очная

Присваивается квалификация  
**дизайнер**

Бугульма 2025

## Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Физика.

ФОС включает оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

ФОС разработан на основании:

- программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **54.02.01 Дизайн (по отраслям)**
- рабочей программы учебной дисциплины Физика.

## 2. Показатели оценки результатов освоения дисциплины, формы и методы контроля и оценки

Результаты освоения	Основные показатели оценки результатов
МР 7 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем	– способен выявить сущность физических проблем, возникающих в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности, самостоятельно выбрать метод решения практических задач; – оценивает полученные результаты; – делает выводы
МР8 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	– адекватность оценки основных физических явлений и законов физики. – воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета); использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

<p>ПРБ–1. сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;</li> <li>– демонстрирует знания символики, основных понятий, законов и моделей физики, умеет применить эти знания;</li> <li>– способен выявить сущность физической проблемы, возникающей в ходе практической деятельности, и провести их анализ</li> </ul>
---	---

<p>ПРБ–2. сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;</p> <p>Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие выбранных законов (проведения анализа процессов) их целям и задачам;</li> <li>– определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;</li> <li>– точность (правильность) измерений;</li> <li>– оценивает полученные результаты;</li> <li>– делает выводы</li> </ul>
---	--

<p>ПРБ–3. владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио– и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;</li> <li>– оценивает полученные результаты;</li> <li>– делает выводы;</li> <li>– адекватность оценки основных физических явлений и законов физики</li> </ul>
---	---

<p>ПРБ–4. владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– творчески подходить к решению физических задач и самостоятельно приобретать новые знания, выполнять экспериментальные исследования;</li> <li>– точность (правильность) измерений;</li> <li>– оценивает полученные результаты;</li> <li>– делает выводы</li> </ul>
<p>ПРБ–5. умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точность (правильность) применения теоретического и практического материала;</li> <li>– способен выявить сущность физической проблемы, возникающей в ходе практической деятельности, провести их анализ и обобщить полученную информацию</li> </ul>

<p>ПРБ–6 владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;</li> <li>– воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета);</li> <li>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</li> </ul>
<p>ПРБ–7. сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p>	<p>точность (правильность) применения теоретического и практического материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способен выявить сущность физической проблемы, возникающей в ходе практической деятельности, провести их анализ и обобщить полученную информацию</li> </ul>

<p>ПРБ–8. сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;</p>	<p>точность (правильность) применения теоретического и практического материала; – способен выявить сущность физической проблемы, возникающей в ходе практической деятельности, провести их анализ и обобщить полученную информацию</p>
<p>ПРБ–9. сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;</p>	<p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета); – использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</p>
<p>ПРБ–10. овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;</p>	<p>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</p>

#### **4. Темы индивидуальных проектов**

1. Александр Степанович Попов – русский ученый, изобретатель радио.
2. Альтернативная энергетика.
3. Акустические свойства полупроводников.
4. Атомная батарейка и радиоактивные подсветки
5. Физические принципы функционирования информационных и телекоммуникационных систем
6. Светомузыка. Сделай светомузыку сам.
7. Свойства янтаря
8. Секрет эффекта в 3D–фильмах.
9. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
10. Бесконтактные методы контроля температуры.
11. Биполярные транзисторы.
12. Величайшие открытия физики.
13. Электрические разряды на службе человека.
14. Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
15. Вселенная и темная материя.
16. Голография и ее применение.
17. Беспроводная передача электричества
18. Дифракция в нашей жизни.
19. Жидкие кристаллы.
20. Значение открытий Галилея.
21. Альберт Эйнштейн и цифровая техника (фотоаппараты и т. д).
22. Использование электроэнергии в транспорте.
23. Классификация и характеристики элементарных частиц.
24. Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
25. Возможности современных лазеров.
26. Леонардо да Винчи – ученый и изобретатель.
27. Микроволновое излучение. Польза и вред.
28. Метод меченых атомов.
29. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
30. Нанотехнология – междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.

## 5. Оценочные материалы

### 5.1. Текущий контроль

#### Раздел 1. Механика

#### Тема 1.1. Кинематика

**Задание:** выполнить тест №1.

**Проверяемые результаты обучения:** ПРБ–2, ПРБ–4.

**Текст задания:**

#### Тест №1

**Инструкция:** в каждом задании теста выбрать один правильный вариант ответа.

#### Вариант 1

1. Какое тело, из перечисленных ниже, оставляет видимую траекторию?

- а) камень, падающий в горах;
- б) мяч во время игры;
- в) лыжник, прокладывающий новую трассу;
- г) легкоатлет, совершающий прыжок в высоту.

2. Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами  $(-2; 3)$  в точку с координатами  $(1; 7)$ . Определите проекции вектора перемещения на оси координат.

- а) 3 м; 4 м;
- б) -3 м; 4 м;
- в) 3 м; -4 м;
- г) -3 м; -4 м.

3. Во время подъема в гору скорость велосипедиста, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 5 м/с до 3 м/с. При этом ускорение велосипедиста было равно

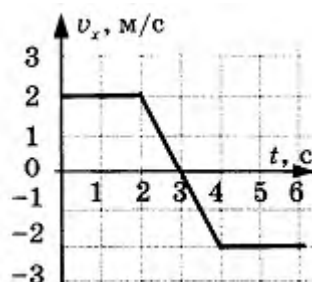
- а)  $-0,25 \text{ м/с}^2$ ;
- б)  $0,25 \text{ м/с}^2$ ;
- в)  $-0,9 \text{ м/с}^2$ ;
- г)  $0,9 \text{ м/с}^2$ .

4. При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за три секунды от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в

- а) 2 раза;
- б) 3 раза;

- в) 4 раза;
- г) 9 раз.

5. На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси  $OX$ , от времени.



Какое перемещение совершило тело к моменту времени  $t = 5$  с?

- а) 2 м;
- б) 6 м;
- в) 8 м;
- г) 10 м.

### Вариант 2

1. Исследуется перемещение лошади и бабочки. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

- а) только лошади;
- б) только бабочки;
- в) и лошади, и бабочки;
- г) ни лошади, ни бабочки.

2. В трубопроводе с площадью поперечного сечения  $100 \text{ см}^2$  нефть движется со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Какой объем нефти проходит по трубопроводу в течение 10 мин?

- а)  $0,1 \text{ м}^3$ ;
- б)  $0,6 \text{ м}^3$ ;
- в)  $6 \text{ м}^3$ ;
- г)  $60 \text{ м}^3$ .

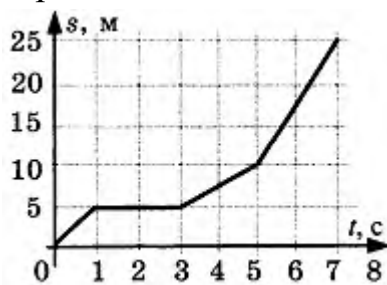
3. Автомобиль движется по шоссе с постоянной скоростью и начинает разгоняться. Проекция ускорения на ось, направленную по вектору начальной скорости автомобиля

- а) отрицательна;
- б) положительна;
- в) равна нулю;
- г) может быть любой по знаку.

4. Каретка спускается по наклонной плоскости, длиной 15 см в течение 0,26 с. Определите ускорение каретки, если движение начинается из состояния покоя.

- а) 1,7 м/с<sup>2</sup>;
- б) 2,2 м/с<sup>2</sup>;
- в) 4,4 м/с<sup>2</sup>;
- г) 6,2 м/с<sup>2</sup>.

5. На рисунке представлен график зависимости пути  $s$  велосипедиста от времени  $t$ . В каком интервале времени велосипедист не двигался?



- а) от 0 с до 1 с;
- б) от 1 с до 3 с;
- в) от 3 с до 5 с;
- г) от 5 с и далее.

#### Ключ к тесту

№ задания	Правильный вариант ответа	
	Вариант 1	Вариант 2
1	в	в
2	а	в
3	а	б
4	г	в
5	а	в

#### Критерии оценки:

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил 5 заданий в отведенное время.

Оценка «хорошо» – если обучающийся правильно выполнил 3–4 задания в отведенное время.

Оценка «удовлетворительно» – если обучающийся правильно выполнил 2 задания в отведенное время.

**Время выполнения:** 15 мин.

## Тема 1.2. Динамика

**Задание:** выполнить лабораторную работу №1.

**Проверяемые результаты обучения:** МР–3, ПРБ–3.

**Текст задания:**

### Лабораторная работа № 1

**Тема:** исследование движения тела под действием постоянной силы

**Цель:** наглядно удостовериться в правильности первого закона Ньютона.

**Приборы и материалы:** гладкая доска, брусок деревянный, набор грузов, динамометр, измерительная линейка, секундомер.

**Ход работы:**

1. Определите цену деления шкалы динамометра.

2. Определите массу бруска. Для этого подвесьте брусок к динамометру. Показания динамометра – это вес бруска. Чтобы найти массу бруска, надо вес бруска разделить на ускорение свободного падения.

3. Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку (рис. 1). На брусок поставьте груз 100 г.

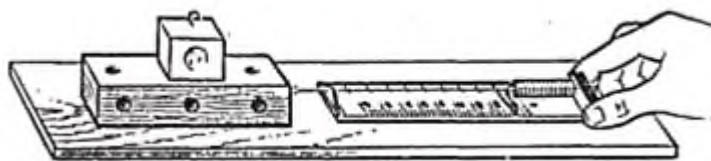


рис. 1

4. Прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно тяните его вдоль линейки. Запишите показания динамометра. Это и есть величина силы тяги  $F$ .

5. Добавьте второй, третий грузы, каждый раз измеряя силу тяги, которая с увеличением числа грузов будет расти.

6. Результаты измерений занесите в таблицу.

7. Измерьте пройденные пути за 4 сек., обратив внимание на неизменность приложенной силы при каждом опыте.

8. Полученные данные запишите в таблицу.

№ п/п	m (кг)	F <sub>0</sub> (Н)	F (Н)	v <sub>0</sub> (м/с)	s (м)	t (с)	v (м/с)
1	0,1	0		0		4	
2	0,2	0		0		4	
3	0,3	0		0		4	

9. Вычислите скорость движения груза по формуле равномерного прямолинейного движения  $g = \frac{s}{t}$ .

10. Сделайте проверку выполненных вычислений, применяя формулу второго закона Ньютона:  $F = m * a = \frac{m * (g - g_0)}{(t - t_0)} = \frac{m * g}{t}$ .

11. Сделайте вывод.

### Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил отчет, при этом:

- верно внес результаты проведенных измерений в таблицу;
- правильно выполнил все необходимые расчеты;
- правильно и аккуратно изобразил рисунки, чертежи и графики;
- верно сформулировал выводы;
- правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил подробный отчет, выполнив при этом требования к оценке «отлично», но допустил 2-3 недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если отчет составлен не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, результаты опытов и измерений записаны верно, в вычислениях отсутствуют грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если отчет по лабораторной работе отсутствует, либо выполнен частично: объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, результаты опытов и измерений записаны неверно, вычисления не проведены или проведены с грубыми ошибками.

**Время выполнения: 1ч.20 мин.**

### Тема 1.3. Законы сохранения в механике

**Задание:** выполнить лабораторную работу №2.

**Проверяемые результаты обучения:** МР–3, ПРБ–3.

**Текст задания:**

## Лабораторная работа № 2

**Тема: сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости**

**Цель:**

1) научиться измерять потенциальные энергии тела, поднятого над землей и упруго деформированной пружины;

2) сравнить две величины: уменьшение потенциальной энергии тела, прикрепленного к пружине при падении и увеличение потенциальной энергии растянутой пружины.

**Приборы и материалы:** штатив с муфтой и лапкой, пружина; линейка измерительная; груз из набора по механике; масса груза равна  $(0,100 + 0,002)$  кг; динамометр.

**Актуализация базовых знаний.** Если тело совершает работу, то оно обладает энергией.

**Кинетическая энергия** – это энергия, обусловленная движением тела. Она равна половине произведения массы тела на квадрат его скорости:

$$E_k = \frac{m * v^2}{2};$$

$$A = \frac{m * v^2}{2} = E_k$$

**Потенциальная энергия** – энергия тела, которая обусловлена взаимным расположением взаимодействующих между собой тел или частей одного тела.

Потенциальная энергия тела, поднятого над Землей, равна  $E_p = m * g * h$ .

Потенциальная энергия пружины (или упруго деформированного тела) равна:  $E_p = \frac{k * x^2}{2}$ ; где  $k$  – жесткость пружины;  $x$  – абсолютное удлинение тела.

Потенциальная энергия упруго деформированного тела – это энергия взаимодействия отдельных частей тела между собой силами упругости.

Если тела, составляющие замкнутую механическую систему, взаимодействуют между собой только силами тяготения и упругости, то работа этих сил равна изменению потенциальной энергии тел, взятому с противоположным знаком:  $A = -(E_{p2} - E_{p1})$ .

По теореме о кинетической энергии эта работа равна изменению кинетической энергии тел:  $A = E_{k2} - E_{k1}$ .

Следовательно,  $E_{k2} - E_{k1} = -(E_{p2} - E_{p1})$  или  $E_{k2} + E_{p2} = E_{k1} + E_{p1}$ .

Сумма кинетической и потенциальной энергий тел, которые составляют замкнутую систему и взаимодействуют между собой силами тяготения и силами упругости, остается неизменной.

Это утверждение выражает закон сохранения энергии в механических процессах.

Сумму кинетической и потенциальной энергий тел называют полной механической энергией.

В реальных условиях на движущиеся тела наряду с силами тяготения, силами упругости и другими консервативными силами действуют силы трения или силы сопротивления среды.

Механическая энергия не сохраняется тогда, когда между телами, составляющими замкнутую систему, действуют силы трения. В результате часть механической энергии превращается во внутреннюю энергию тел.

**Описание установки.** Для работы используется установка, показанная на рис. 3. Она представляет собой укрепленный на штативе динамометр с фиксатором 1. Проволочным стержнем с крючком заканчивается пружина динамометра. Фиксатор (2) – это легкая пластинка из пробки (размерами 5\*7\*1,5 мм), которая прорезана ножом до центра. Ее необходимо насадить на проволочный стержень динамометра. Фиксатор будет перемещаться вдоль стержня с небольшим трением. Трение должно быть таким, чтобы фиксатор не падал вниз. Перед началом работы в этом нужно убедиться.

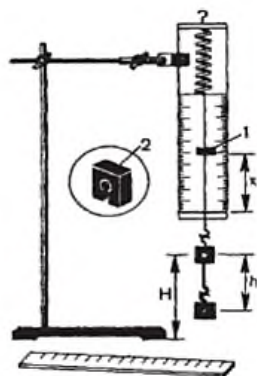


рис. 3

Следовательно, фиксатор устанавливают у нижнего края шкалы на ограничительной скобе. Затем растягивают и отпускают. Фиксатор вместе с проволочным стержнем поднимется вверх, отмечая максимальное удлинение пружины, равное расстоянию от упора до фиксатора.

Если поднять груз, висящий на крючке динамометра, так, чтобы пружина не была растянута, то потенциальная энергия груза по отношению к поверхности стола равна  $mgh$ . При падении груза (опускание на расстояние  $x = h$ )

потенциальная энергия груза уменьшится на  $E_1 = mgh$ , а энергия пружины при ее деформации увеличивается на  $E_2 = \frac{k * x^2}{2}$ .

**Ход работы:**

1. Груз из набора по механике укрепите на крючке динамометра.
2. Поднимите рукой груз и установите фиксатор внизу у скобы.
3. Отпустите груз. В результате падения груз растянет пружину. Снимите груз. По положению фиксатора измерьте линейкой максимальное удлинение  $x$  пружины.
4. Повторите опыт пять раз. Найдите среднее значение  $h$  и  $x$ .
5. Вычислите  $E_{1cp} = mgh_{cp}$  и  $E_{2cp} = \frac{kx_{cp}^2}{2}$ .
6. Результаты занесите в таблицу:

№ опыта	$h = x_{max}, м$	$h_{cp} = x_{cp}, м$	$E_{1cp}, Дж$	$E_{2cp}, Дж$	$\frac{E_{1cp}}{E_{2cp}}$
1					
2					
3					
4					
5					

7. Сравните отношение  $\frac{E_{1cp}}{E_{2cp}}$  с единицей и сделайте вывод о погрешности, с которой был проверен закон сохранения энергии.
8. Сделайте вывод.

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил отчет, при этом:

- верно внес результаты проведенных измерений в таблицу;
- правильно выполнил все необходимые расчеты;
- правильно и аккуратно изобразил рисунки, чертежи и графики;
- верно сформулировал выводы;
- правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил подробный отчет, выполнив при этом требования к оценке «отлично», но допустил 2-3 недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если отчет составлен не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, результаты опытов и измерений записаны верно, в вычислениях отсутствуют грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если отчет по лабораторной работе отсутствует, либо выполнен частично: объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, результаты опытов и измерений записаны неверно, вычисления не проведены или проведены с грубыми ошибками.

**Время выполнения:** 40 мин.

**Задание:** выполнить лабораторную работу № 3.

**Проверяемые результаты обучения:** МР–3, ПРБ–3.

**Текст задания:**

### Лабораторная работа № 3

**Тема:** сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела

**Цель:** сравнить значение работы равнодействующей всех сил, действующих на тело с изменением кинетической энергии.

**Приборы и материалы:** весы с разновесами, динамометр, линейка, два штатива с лапками и муфтами, шарик, нить.

**Ход работы:**

1. Соберите установку по рисунку (рис. 4).

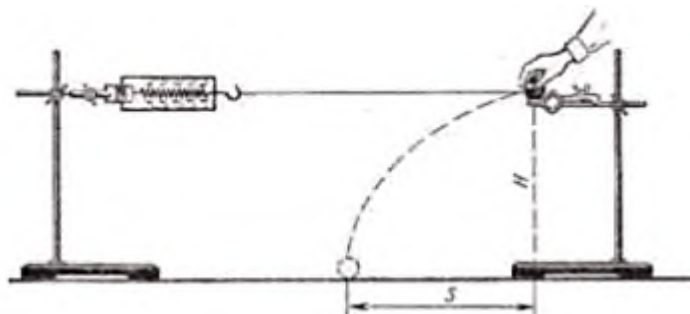


рис. 4

2. Расположите лапки для динамометра и шарика на высоте  $h = 40$  см от поверхности стола.

3. Определите массу шарика с помощью весов.

4. Динамометр закрепите в лапке первого штатива. Шарик с привязанной нитью длиной 60 см закрепите в лапке второго штатива. Нить зацепите за крючок динамометра и второй штатив отодвиньте на такое расстояние, чтобы динамометр показывал  $F_{\text{упр}} = 2\text{Н}$ .

5. Отпустите шар с лапки, отметьте место его падения на столе и определите среднее значение дальности полета шара  $S$ . Опыт повторите 2 – 3 раза.

Дальность полета шарика под действием силы упругости:  $S = g * t$ , высота полета шарика под действием силы тяжести:  $h = \frac{gt^2}{2}$ .

6. Определите модуль скорости шара, приобретенной под действием силы упругости:  $g = \frac{s}{t}; t = \sqrt{\frac{2h}{g}}; g = \frac{s\sqrt{g}}{\sqrt{2h}}$ .

7. Вычислите изменения кинетической энергии:  $\Delta E = \frac{m g^2}{2} = \frac{m S^2 g}{4h}$ .

8. Сила упругости во время действия на шар изменяется линейно от  $F_{\text{упр1}} = 2H$  до  $F_{\text{упр2}} = 0H$ .

Среднее значение силы упругости равно:  $F_{\text{упр.ср}} = \frac{F_{\text{упр1}} + F_{\text{упр2}}}{2} = \frac{F_{\text{упр1}}}{2}$ .

9. Вычислите работу  $A$  силы упругости, используя формулу:  $A = F_{\text{упр.ср}} * x$ , измерив деформацию пружины динамометра  $x$  при силе упругости 2 Н.

$$A = \frac{1}{2} F_{\text{упр.1}} * x$$

10. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

m, кг	h, м	S, м	$\Delta E_k$ , Дж	$F_{\text{упр.ср}}$ , Н	x, м	A, Дж

11. Сравните значения работы силы упругости и изменения кинетической энергии.

12. Сделайте вывод (сделайте проверку равенства  $A = \Delta E_k$ ).

### Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил отчет, при этом:

- верно внес результаты проведенных измерений в таблицу;
- правильно выполнил все необходимые расчеты;
- правильно и аккуратно изобразил рисунки, чертежи и графики;
- верно сформулировал выводы;
- правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил подробный отчет, выполнив при этом требования к оценке «отлично», но допустил 2-3 недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если отчет составлен не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, результаты опытов и измерений записаны верно, в вычислениях отсутствуют грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если отчет по лабораторной работе отсутствует, либо выполнен частично: объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, результаты опытов и измерений записаны неверно, вычисления не проведены или проведены с грубыми ошибками.

**Время выполнения:** 40 мин.

## Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики

### Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ, Тема

### 2.2. Основы термодинамики

**Задание:** выполнить проверочную работу №1.

**Проверяемые результаты обучения:** ПРБ–4.

**Текст задания:**

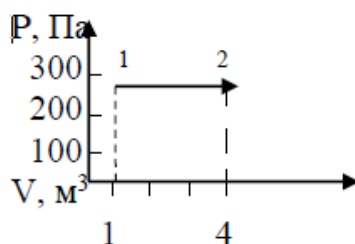
#### Проверочная работа №1

**Инструкция:** решить задачи.

#### Вариант 1

1. Вычислите давление кислорода массой 0,032 кг в сосуде объемом 8,3 м<sup>3</sup> при температуре 350 К (молярная масса кислорода 0,032 кг/моль)  $R=8,3$  Дж/моль·К

2. Чему равна работа, совершаемая газом при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рис).



3. Вычислите абсолютную температуру 1 моля газа, занимающего объем 1,66 м<sup>3</sup> при давлении 2 кПа.  $R=8,3$  Дж/моль·К (1кПа = 1000Па).

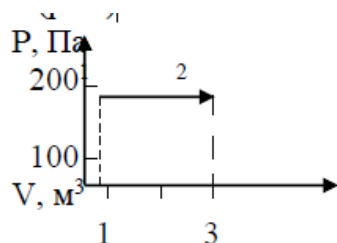
4. Газу передали 400 Дж теплоты, при этом он совершил работу 100 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии?

5. Тепловая машина получает от нагревателя 100 Дж теплоты и отдает холодильнику 75 Дж. Чему равен КПД машины в %?

## Вариант 2

1. Вычислите давление водорода массой 0,002 кг в сосуде объемом 8,3 м<sup>3</sup> при температуре 400 К (молярная масса водорода 0,002 кг/моль)  $R=8,3 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$

2. Чему равна работа, совершаемая газом при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рис).



3. Вычислите объем 1 моля газа при давлении 0,83 кПа, если температура газа 500 К ( $1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па}$ )  $R = 8,3 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$

4. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано 300 Дж теплоты и внешние силы совершили над газом работу 200 Дж?

5. Тепловая машина получает от нагревателя 100 Дж теплоты и отдает холодильнику 60 Дж. Чему равен КПД машины в %?

### Ответы к проверочной работе

№ задания	Правильный вариант ответа	
	Вариант 1	Вариант 2
1	350	400
2	900	400
3	400	5
4	300	500
5	25	40

#### Критерии оценки:

– соответствие ответов правильным вариантам.

Оценка «**отлично**» – если обучающийся правильно выполнил 5 заданий в отведенное время.

Оценка «**хорошо**» – если обучающийся правильно выполнил 4 задания в отведенное время.

Оценка «**удовлетворительно**» – если обучающийся правильно выполнил 2–3 задания в отведенное время.

**Время выполнения:** 30 мин.

## Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

**Задание:** выполнить лабораторную работу №4.

**Проверяемые результаты обучения:** МР–3, ПРБ–3.

**Текст задания:**

### Лабораторная работа № 4

**Тема: измерение поверхностного натяжения жидкости**

**Цель:** измерить поверхностное натяжение жидкости, исследовать зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры.

**Приборы и материалы:** сосуд с водой комнатной температуры, сосуд с водой, имеющей температуру 50°C, сосуд с мыльным раствором, измерительный цилиндр, стакан объемом 50 мл, весы, линейка, термометр, капилляр.

Для определения поверхностного натяжения используйте капиллярные трубки. Высота подъема жидкости в капилляре  $h = \frac{2\sigma}{\rho r g}$

Следовательно,  $\sigma = \frac{h\rho r g}{2}$ , где  $\sigma$  – поверхностное натяжение жидкости,  $h$  – высота подъема жидкости в капилляре,  $r$  – радиус капилляра,  $\rho$  – плотность жидкости.

**Ход работы:**

1. Измерьте массу пустого стакана  $m_1$ .
2. Измерительный цилиндр заполните доверху водой комнатной температуры.
3. Капиллярную трубку погрузите в измерительный цилиндр с водой на максимальную глубину. Зажмите пальцем верхнее отверстие капилляра, извлеките эту трубку из воды, измерьте длину столба воды в трубке  $t_1$  слейте всю воду из капилляра в стакан массой  $m_1$ . Повторите процедуру 1–2 раз, каждый раз измеряя длину столба воды в трубке.

Результаты измерений занесите в таблицу:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$l, \text{ м}$												

4. Измерьте массу стакана с водой  $m_2$ . Зная массу  $m_1$  пустого стакана, найдите массу воды в стакане:  $m = m_2 - m_1$ .

5. Найдите объем воды в стакане, зная плотность и массу воды:  $V = \frac{m}{\rho}$ .

6. Найдите сумму всех столбиков воды в капилляре  $l = l_1 + l_2 + \dots + l_{12}$ .

7. Рассчитайте площадь поперечного сечения капилляра:  $S = \frac{g}{t}$ .

8. Вычислите радиус капилляра:  $S = \pi * r^2$ . Откуда,  $r = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ .

9. Результаты вычислений и измерений запишите в таблицу:

$m_2$ , кг	$m_1$ , кг	$m$ , кг	$l$ , м	$r$ , м

10. Конец капилляра погрузите в воду и измерьте высоту столба воды  $h$ , на которую она поднялась в капилляре.

11. Вычислите поверхностное натяжение воды:  $\sigma = \frac{h\rho r g}{2}$ .

12. Погрузите конец капилляра в сосуд с горячей водой. Измерьте высоту  $h$  и рассчитайте поверхностное натяжение горячей воды. Сделайте вывод о зависимости поверхностного натяжения жидкости от ее температуры.

13. Аналогично рассчитайте поверхностное натяжение мыльного раствора. Сделайте вывод о зависимости поверхностного натяжения от рода жидкости.

14. Результаты вычислений и измерений запишите в таблицу:

Жидкость	$t$ , °С	$h$ , м	$\sigma$ , $\frac{Н}{м}$
Вода			
Вода горячая			
Мыльный раствор			

15. Сравните полученное значение поверхностного натяжения воды комнатной температуры с табличным значением и сделайте вывод о причинах погрешности измерений.

### Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил отчет, при этом:

- верно внес результаты проведенных измерений в таблицу;
- правильно выполнил все необходимые расчеты;
- правильно и аккуратно изобразил рисунки, чертежи и графики;
- верно сформулировал выводы;
- правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил подробный отчет, выполнив при этом требования к оценке «отлично», но допустил 2-3 недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если отчет составлен не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, результаты опытов и измерений записаны верно, в вычислениях отсутствуют грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если отчет по лабораторной работе отсутствует, либо выполнен частично: объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, результаты опытов и измерений записаны неверно, вычисления не проведены или проведены с грубыми ошибками.

**Время выполнения: 1ч 20 мин.**

### **Итоговая контрольная работа за 1 семестр**

**Инструкция:** внимательно прочитайте задания и решите задачи.

#### **Вариант 1**

1. Локомотив разгоняется до скорости  $20\text{ м/с}$ , двигаясь по прямой с ускорением  $5\text{ м/с}^2$ . Начальная скорость его равна нулю. Сколько времени длится разгон?

2. С какой высоты падало тело, если в последнюю секунду падения оно прошло путь  $45\text{ м}$ ?

3. Шарик катится вверх по гладкой наклонной поверхности, составляющей угол  $30^\circ$  с горизонтом, и проходит до полной остановки путь  $40\text{ см}$ . Определите начальную скорость.

4. Каким должен быть наименьший объем баллона, помещающего массу  $6,4\text{ кг}$  кислорода, если его стенки при температуре  $20^\circ\text{C}$  выдерживают давление  $15,7\text{ МПа}$ ?

5. Сколько атомов ртути содержится в воздухе объемом  $1\text{ м}^3$  в помещении, зараженном ртутью, при температуре  $20^\circ\text{C}$ , если давление насыщенного пара ртути при этой температуре  $133\text{ мПа}$ ?

---

#### **Вариант 2**

1. Санки с мальчиком общей массой  $50\text{ кг}$  после толчка движутся по горизонтальной поверхности с ускорением  $0,5\text{ м/с}^2$ . Чему равна сила трения?

2. Свободно падающее тело прошло последние  $30\text{ м}$  за  $0,5\text{ с}$ . Найдите высоту падения.

3. Лыжник начале спуска с горы имел скорость  $2\text{ м/с}$ . Спустившись по склону горы, образующей угол  $30^\circ$  с горизонтом, лыжник увеличил в свою скорость до  $12\text{ м/с}$ . Какое расстояние проехал лыжник под уклон? Трением пренебречь.

4. В колбе вместимостью  $100\text{ см}^3$  содержится некоторый газ при температуре  $300\text{ К}$ . На сколько понизится давление в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет  $10^{20}$  молекул?

5. Концентрация молекул неизвестного газа при нормальных условиях равна  $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ . Этот же газ при температуре  $91^\circ\text{C}$  и давлении  $800 \text{ кПа}$  имеет плотность  $5,4 \text{ кг/м}^3$ . Найти массу молекулы этого газа.

---

### Вариант 3

1. За последние  $t=2 \text{ с}$  своего движения свободно падающее без начальной скорости тело прошло расстояние  $S=40 \text{ м}$ . С какой высоты падало тело?

2. Автомобиль массой  $1 \text{ т}$  останавливается при торможении за  $5 \text{ с}$ , пройдя при этом равнозамедленно расстояние в  $25 \text{ м}$ . Найти начальную скорость автомобиля; силу торможения.

3. Определите кинетическую энергию пули массой  $2 \text{ грамма}$ , летящей со скоростью  $100 \text{ м/с}$ .

4. В баллоне емкостью  $6 \text{ л}$  под давлением  $9,4 \cdot 10^5 \text{ Па}$  при температуре  $27^\circ\text{C}$  находится  $100 \text{ г}$  газа. Определить плотность газа.

5. Каким должен быть наименьший объем баллона, помещающего массу  $6,4 \text{ кг}$  кислорода, если его стенки при температуре  $20^\circ\text{C}$  выдерживают давление  $15,7 \text{ МПа}$ ?

### Вариант 4

1. Два тела движутся без трения навстречу друг другу. Для тела 1:  $m_1 = 3 \text{ кг}$ ;  $v_1 = 4 \text{ м/с}$  (движется слева направо), для тела 2:  $m_2 = 4 \text{ кг}$ ;  $v_2 = 2 \text{ м/с}$ . Куда и с какой скоростью будут двигаться тела после неупругого столкновения?

2. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Чему равна скорость автомобиля через  $4 \text{ с}$ .

3. Поезд, двигаясь равнозамедленно, в течение времени  $t=1 \text{ мин}$  уменьшает свою скорость от  $v_1=40 \text{ км/ч}$  до  $v_2=28 \text{ км/ч}$ . Найти ускорение  $a$  поезда и расстояние  $S$ , пройденное им за время торможения.

4. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, за цикл получает от нагревателя количество теплоты  $Q_1 = 2,512 \text{ кДж}$ . Температура нагревателя  $T_1 = 400 \text{ К}$ , температура холодильника  $T_2 = 300 \text{ К}$ . Найти работу  $A$ , совершаемую машиной за один цикл, и количество теплоты  $Q_2$ , отдаваемое холодильнику за один цикл.

5.  $12 \text{ г}$  газа занимает объем  $4 \text{ л}$  при температуре  $7^\circ\text{C}$ . После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной  $0,6 \text{ кг/м}^3$ . До какой температуры нагрели газ?

---

### Вариант 5

1. Шарик катится вверх по гладкой наклонной поверхности, составляющей угол  $30^\circ$  с горизонтом, и приходит до полной остановки путь 40 см. Определите начальную скорость.

2. С какой высоты падало тело, если в последнюю секунду падения оно прошло путь 45 м?

3. Локомотив разгоняется до скорости 20 м/с, двигаясь по прямой с ускорением 5 м/с<sup>2</sup>. Начальная скорость его равна нулю. Сколько времени длится разгон?

4. Сколько атомов ртути содержится в воздухе объемом 1 м<sup>3</sup> в помещении, зараженном ртутью, при температуре 20°C, если давление насыщенного пара ртути при этой температуре 133 мПа?

5. Каким должен быть наименьший объем баллона, помещающего массу 6,4 кг кислорода, если его стенки при температуре 20°C выдерживают давление 15,7 МПа?

---

### Вариант 6

1. Определите кинетическую энергию пули массой 2 грамма, летящей со скоростью 100 м/с.

2. Автомобиль массой 1 т останавливается при торможении за 5 с, пройдя при этом равнозамедленно расстояние в 25 м. Найти начальную скорость автомобиля; силу торможения.

3. За последние  $t=2$  с своего движения свободно падающее без начальной скорости тело прошло расстояние  $S=40$  м. С какой высоты падало тело?

4. Каким должен быть наименьший объем баллона, помещающего массу 6,4 кг кислорода, если его стенки при температуре 20°C выдерживают давление 15,7 МПа?

5. В баллоне емкостью 6 л под давлением  $9,4 \cdot 10^5$  Па при температуре 27°C находится 100 г газа. Определить плотность газа.

---

### Вариант 7

1. Санки с мальчиком общей массой 50 кг после толчка движутся по горизонтальной поверхности с ускорением 5 м/с<sup>2</sup>. Чему равна сила трения?

2. Лыжник в начале спуска с горы имел скорость 2 м/с. Спустившись по склону горы, образующей угол  $30^\circ$  с горизонтом, лыжник увеличил свою скорость до 12 м/с. Какое расстояние проехал лыжник под уклон? Трением пренебречь.

3. В колбе вместимостью 100 см<sup>3</sup> содержится некоторый газ при температуре 300 К. На сколько понизится давление в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет  $10^{20}$  молекул?

4. Свободно падающее тело прошло последние 30 м за 0,5 с. Найдите высоту падения.

5. Концентрация молекул неизвестного газа при нормальных условиях равна  $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ . Этот же газ при температуре  $91^\circ\text{C}$  и давлении 800 кПа имеет плотность  $5,4 \text{ кг/м}^3$ . Найти массу молекулы этого газа

### Вариант 8

1. Деревянный брусок массой 2 кг тянут равномерно по деревянной доске, расположенной горизонтально, с помощью пружины с жесткостью 100 Н/м. Коэффициент трения равен 0,3. Найти удлинение пружины.

2. Каково давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне емкостью 20 л при  $12^\circ\text{C}$ , если масса этого воздуха 2 кг?

3. Автомобиль массой 1 т останавливается при торможении за 5 с, пройдя при этом равнозамедленно расстояние в 25 м. Найти начальную скорость автомобиля; силу торможения.

4. Два тела движутся без трения навстречу друг другу. Для тела 1:  $m_1 = 3 \text{ кг}$ ;  $v_1 = 4 \text{ м/с}$  (движется слева направо), для тела 2:  $m_2 = 4 \text{ кг}$ ;  $v_2 = 2 \text{ м/с}$ . Куда и с какой скоростью будут двигаться тела после неупругого столкновения?

5. Сколько атомов ртути содержится в воздухе объемом 1 м<sup>3</sup> в помещении, зараженном ртутью, при температуре  $20^\circ\text{C}$ , если давление насыщенного пара ртути при этой температуре 133 мПа?

### Ответы к контрольной работе

№ задания	Правильный вариант ответа			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	4 с	25 Н	45 м	1 м/с
2	125 м	195 м	10 м/с, 2000 Н	12 м/с
3	2 м/с	14 м	20 Дж	566, 67 м
4	31 л	$4,14 \cdot 10^3 \text{ Па}$	$4,3 \cdot 10^{-3}$	628 Дж, 1884 Дж
5	$3,2 \cdot 10^{19}$	$3,4 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$	31 л	1400 К

№ задания	Правильный вариант ответа			
	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8
1	2 м/с	20 Дж	25 кг	0,06 м
2	125 м	10 м/с, 2000Н	14 м	$8,2 \cdot 10^6 \text{ Па}$
3	4 с	45 м	$4,14 \cdot 10^3 \text{ Па}$	10 м/с, 2000 Н
4	$3,2 \cdot 10^{19}$	31 л	195 м	1 м/с
5	31 л	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$3,4 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$	$3,2 \cdot 10^{19}$

**Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «**хорошо**» – если обучающийся правильно выполнил 3–4 задания.

Оценка «**удовлетворительно**» – если обучающийся правильно выполнил 2 задания.

**Время выполнения: 80 мин.**

**Раздел 3. Электродинамика**  
**Тема 3.1. Электрическое поле**

**Задание:** выполнить проверочную работу №2.

**Проверяемые результаты обучения:** ПРБ–4.

**Текст задания:**

**Проверочная работа №2**

**Инструкция:** решить задачи.

**Вариант 1**

1. Два электрических заряда, один из которых в два раза меньше другого, находясь в вакууме на расстоянии 0,6 м, взаимодействует с силой 2 мН. Определить эти заряды.

2. Найти заряд, создающий электрическое поле, если на расстоянии 5 см от заряда напряженность поля 0,15 МВ/м.

3. Какова разность потенциалов двух точек электрического поля, если для перемещения заряда 2 мкКл между этими точками совершена работа 0,8 мДж?

**Вариант 2**

1. С какой силой взаимодействуют в вакууме два точечных электрических заряда по 12 нКл, если расстояние между ними 3 см? Во сколько раз уменьшится сила взаимодействия, если заряды будут находиться в воде?

2. На заряд 30 нКл, внесенный в данную точку поля, действует сила 24 мкН. Найти напряженность поля в данной точке.

3. От какого напряжения нужно зарядить конденсатор емкостью 4 мкФ, чтобы ему сообщить заряд 0,44 мКл?

**Ответы к проверочной работе**

№ задания	Правильный вариант ответа	
	Вариант 1	Вариант 2
1	$4 \cdot 10^{-7}$ Кл; $2 \cdot 10^{-7}$ Кл	1,44 мН; в 81 раз
2	42 нКл	800 В/м
3	400 В	110 В

**Критерии оценки:**

– соответствие ответов правильным вариантам.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил 3 задания в отведенное время.

Оценка «хорошо» – если обучающийся правильно выполнил 2 задания в отведенное время.

Оценка «удовлетворительно» – если обучающийся правильно выполнил 1 задание в отведенное время.

**Время выполнения:** 35 мин.

### Тема 3.2. Законы постоянного тока

**Задание:** выполнить лабораторную работу № 5.

**Проверяемые результаты обучения:** МР–3, ПРБ–3.

**Текст задания:**

#### Лабораторная работа № 5

**Тема:** изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников

**Цель:** на опыте установить зависимость силы тока от напряжения и сопротивления; экспериментально проверить законы последовательного и параллельного соединений проводников:

- 1) ознакомиться с приборами для проведения этой лабораторной работы;
- 2) научиться соединять резисторы последовательно и параллельно;
- 3) научиться измерять и рассчитывать сопротивление при последовательном и параллельном соединении резисторов.

**Приборы и материалы:** амперметр лабораторный, вольтметр лабораторный, источник питания, набор из резисторов, реостат, ключ замыкания тока, соединительные провода.

**Ход работы:**

1. Для выполнения работы соберите электрическую цепь из источника тока, амперметра, реостата, проволочного резистора сопротивлением 2 Ом и ключа.
2. Параллельно проволочному резистору присоедините вольтметр рис. 6.

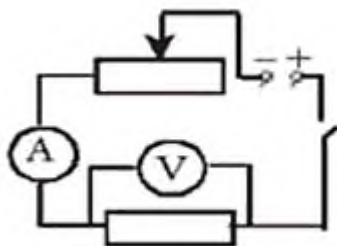


рис. 6

**Исследование зависимости силы тока от напряжения на данном участке цепи:**

1. Включите ток и при помощи реостата, доведите напряжение на зажимах проволочного резистора до 1 В, затем до 2 В и до 3 В. При этом каждый раз измеряйте силу тока.

Результаты занесите в таблицу:

Напряжение, В			
Сила тока, А			

2. По экспериментальным данным постройте график зависимости силы тока от напряжения.

3. Сделайте вывод.

**Исследование зависимости силы тока от сопротивления участка цепи при постоянном напряжении на его концах:**

1. Включите в цепь проволочный резистор сначала сопротивлением 1 Ом, затем 2 Ом и 4 Ом. При помощи реостата устанавливайте на концах участка каждый раз одно и то же напряжение 2 В.

2. Измеряйте при этом силу тока и результаты занесите в таблицу:

Сопротивление участка, Ом			
Сила тока, А			

3. Постройте график зависимости силы тока от сопротивления.

4. Сделайте вывод.

**Изучение последовательного и параллельного соединений проводников:**

**Изучение последовательного соединения**

1. Соберите цепь для изучения последовательного соединения по схеме (рис. 7).

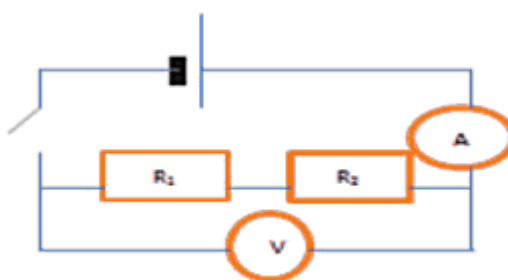


рис. 7

2. Измерьте силу тока. Измерьте напряжение, поочередно включая вольтметр к первому резистору, ко второму резистору и ко всему участку. Занесите в таблицу результаты измерений.

I, А	$U_1$ , В	$U_2$ , В	U, В	$R_1$ , Ом	$R_2$ , Ом	R, Ом

3. Вычислите сопротивления по формулам:  $R_1 = \frac{U_1}{I}, R_2 = \frac{U_2}{I}, R = \frac{U}{I}$  и результаты занесите в таблицу. По данным таблицы проверьте формулы последовательного соединения  $I_1 = I_2 = I; U = U_1 + U_2$ .

4. Посмотрите на резисторы и запишите значения сопротивлений.

$$R_1 = \dots \text{Ом}, R_2 = \dots \text{Ом}.$$

5. Вычислите рассчитанное сопротивление при последовательном соединении  $R = R_1 + R_2$ .

6. Сравните измеренное и рассчитанное сопротивления при последовательном соединении.

### Изучение параллельного соединения

1. Соберите цепь для изучения параллельного соединения (рис. 8)

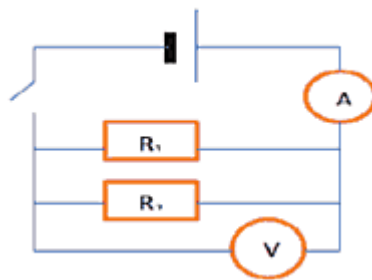


рис. 8

2. Замкните цепь и измерьте силу тока и напряжение на участке при параллельном соединении.

3. Пользуясь измеренными данными, вычислите сопротивление участка при параллельном соединении:  $R = \frac{U}{I}$ .

4. Посмотрите на резисторы и запишите  $R_1 = \dots \text{Ом}, R_2 = \dots \text{Ом}$ .

5. Вычислите по формуле сопротивление при параллельном соединении:  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$  (рассчитанное сопротивление).

6. Сравните рассчитанное и измеренное сопротивления при параллельном соединении.

7. Сделайте вывод.

### Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил отчет, при этом:

- верно внес результаты проведенных измерений в таблицу;
- правильно выполнил все необходимые расчеты;
- правильно и аккуратно изобразил рисунки, чертежи и графики;

- верно сформулировал выводы;
- правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил подробный отчет, выполнив при этом требования к оценке «отлично», но допустил 2-3 недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если отчет составлен не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, результаты опытов и измерений записаны верно, в вычислениях отсутствуют грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если отчет по лабораторной работе отсутствует, либо выполнен частично: объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, результаты опытов и измерений записаны неверно, вычисления не проведены или проведены с грубыми ошибками.

**Время выполнения:** 80 мин.

### **Тема 3.3. Магнитное поле**

**Задание:** выполнить проверочную работу №3.

**Проверяемые результаты обучения:** ПРБ–4.

**Текст задания:**

#### **Проверочная работа №3**

**Инструкция:** решить задачи.

##### **Вариант 1**

1. Прямолинейный проводник длиной 0,4 м помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите индукцию магнитного поля, если при силе тока 2 А на проводник действует сила 4 Н.

2. Рассчитайте силу тока, протекающего по плоскому контуру площадью 5 см<sup>2</sup>, находящемуся в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, если максимальный вращающий момент, действующий на контур со стороны поля, равен 0,25 мН · м.

##### **Вариант 2**

1. Какова сила тока, проходящего по прямолинейному проводнику, расположенному перпендикулярно однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 40 см действует сила в 20 Н при индукции магнитного поля 10 Тл?

2. Чему равна индукция магнитного поля, если на прямоугольную рамку, сила тока в которой 0,5 А, действует максимальный вращающий момент  $10^{-2}$  Н · м? Размеры рамки 20 x 30 см<sup>2</sup>.

### Ответы к проверочной работе

№ задания	Правильный вариант ответа	
	Вариант 1	Вариант 2
1	5 Тл	5 А
2	1 А	0,33 Тл

#### Критерии оценки:

– соответствие ответов правильным вариантам.

Оценка «**отлично**» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющееся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «**хорошо**» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два–три недочета в выкладках.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится в следующих случаях:

- допущены более одной ошибки или более двух–трех недочетов в выкладках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится в следующих случаях:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных результатов освоения по проверяемой теме.

**Время выполнения:** 20 мин.

## Раздел 4. Колебания и волны

### Тема 4.1. Механические колебания

**Задание:** выполнить лабораторную работу № 6.

**Проверяемые результаты обучения:** МР–3, ПРБ–3.

**Текст задания:**

## Лабораторная работа № 6

**Тема:** изучение зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины

**Цель:** выяснить, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.

**Приборы и материалы:** пружины, набор грузов, массой 100 г, секундомер.

**Ход работы:**

1. Закрепите пружину в штативе и подвесьте к ней один груз.
2. Измерьте время 10 колебаний.
3. Вычислите период.
4. Повторите опыт, меняя число подвешенных грузов.
5. Оставив один груз и меняя пружины разной жесткости, измерьте период колебаний груза.
6. Все измерения и вычисления занести в таблицу:

$k$ – постоянная величина					$m$ – постоянная величина				
№ опыта	Число колебаний N	Время колебаний $t$ , с	Период колебаний T, с	Масса груза $m$ , кг	№ опыта	Число колебаний N	Время колебаний $t$ , с	Период колебаний T, с	Жесткость пружины $k$ , Н/м
1	10			0,1	1	10			10
2	10			0,2	2	10			20
3	10			0,3	3	10			30
4	10			0,4	4	10			40

7. Сделайте вывод о том, как зависит период колебаний груза от массы подвешенного груза и от жесткости пружины.

8. Рассчитайте период для каждого случая дважды и сравните.

$$T = \frac{t}{N};$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

9. Сделайте вывод.

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил отчет, при этом:

- верно внес результаты проведенных измерений в таблицу;
- правильно выполнил все необходимые расчеты;

- правильно и аккуратно изобразил рисунки, чертежи и графики;
- верно сформулировал выводы;
- правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил подробный отчет, выполнив при этом требования к оценке «отлично», но допустил 2-3 недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если отчет составлен не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, результаты опытов и измерений записаны верно, в вычислениях отсутствуют грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если отчет по лабораторной работе отсутствует, либо выполнен частично: объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, результаты опытов и измерений записаны неверно, вычисления не проведены или проведены с грубыми ошибками.

**Время выполнения: 1ч.20мин.**

## **Тема 4.2. Механические и электромагнитные волны**

**Задание:** выполнить тест №2.

**Проверяемые результаты обучения:** ПРБ–2.

**Текст задания:**

### **Тест №2**

**Инструкция:** в каждом задании теста выбрать один правильный вариант ответа.

### **Вариант 1**

1. Какие из перечисленных движений являются механическими колебаниями?

- а) движение камня, падающего на землю;
- б) движение качелей;
- в) движение автомобиля по ровной дороге;
- г) движение Земли вокруг Солнца.

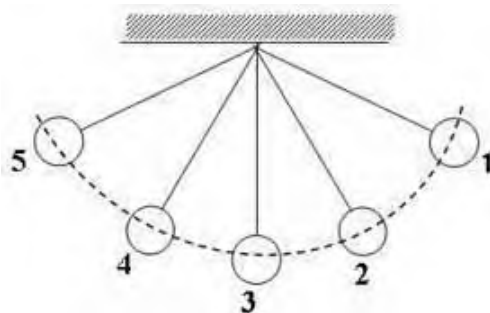
2. Частота колебаний – это

- а) число колебаний за 10 секунд;
- б) время одного полного колебания;
- в) число колебаний за единицу времени;
- г) отношение пройденного пути ко времени.

3. В каких единицах измеряется период колебаний в системе СИ?

- а) Герц;
- б) секунда;
- в) метр;
- г) Ньютон.

4. Шарик на нити начинает своё движение из положения 1. Где окажется шарик через время равное периоду.



- а) 1;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5.

5. Простейший колебательный контур состоит из

- а) резистора и катушки;
- б) источника и конденсатора;
- в) катушки и конденсатора;
- г) резистора и конденсатора.

6. Тело совершает 40 колебаний за 120 с. Определить период колебаний.

- а) 1 с;
- б) 2 с;
- в) 3 с;
- г) 4 с.

7. Как называется простейшая система, в которой происходят свободные электромагнитные колебания?

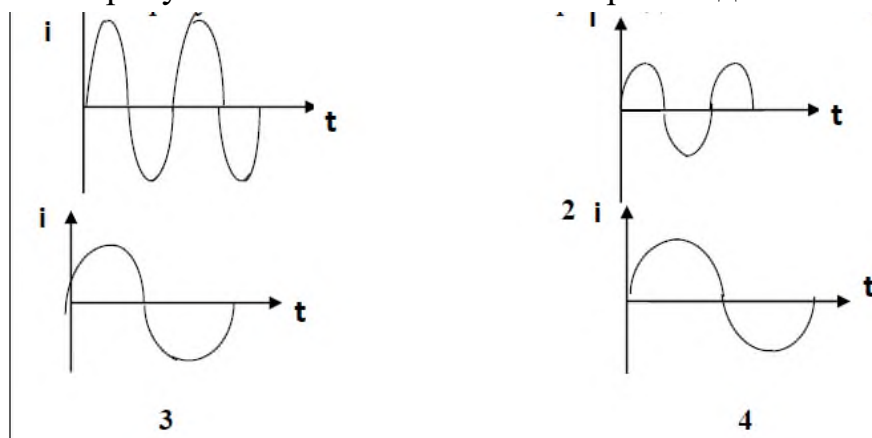
- а) транзистор;
- б) детектор;
- в) колебательный контур;
- г) диод.

8. Определение местоположения объекта с помощью электромагнитных волн называют

- а) ультразвуковым исследованием;

- б) радиолокацией;
- в) деформацией;
- г) поляризацией.

9. На каком рисунке колебания силы тока происходят с большим периодом?



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

10. Согласно гипотезе Максвелла

- а) заряд порождает электрическое поле;
- б) переменное во времени электрическое поле порождает переменное магнитное поле;
- в) электрический ток порождает магнитное поле;
- г) магнитное поле порождает электрическое.

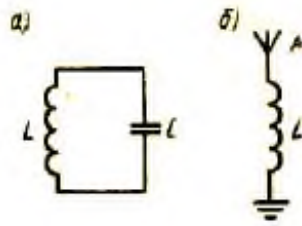
11. Источником электромагнитных волн является

- а) движущийся заряд;
- б) ускоренно движущийся заряд;
- в) неподвижный заряд;
- г) проводник с постоянным током.

12. Какое свойство радиоволн используется в радиолокации?

- а) отражение;
- б) преломление;
- в) дифракция;
- г) поляризация.

13. Какой из представленных на рисунке колебательных контуров интенсивно излучает электромагнитные волны?



- а) только а;
- б) только б;
- в) а и б;
- г) интенсивность излучения одинакова.

14. Как происходят колебания частиц среды в поперечных механических волнах?

- а) перпендикулярно направлению распространению волны;
- б) вдоль направления распространения волны;
- в) во всех направлениях;
- г) направление определяется средой.

15. Как распространяется электромагнитная волна в вакууме?

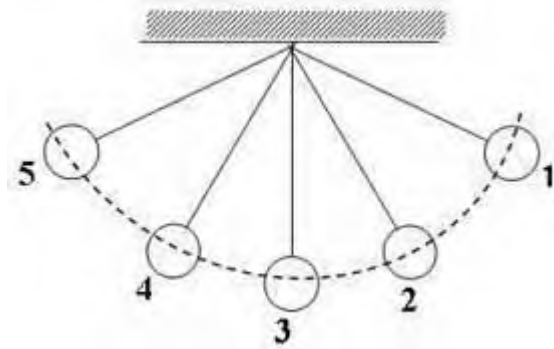
- а) со скоростью звука;
- б) с бесконечно большой скоростью;
- в) мгновенно;
- г) со скоростью света.

### Вариант 2

1. Как называется движение, которое повторяется через одинаковые промежутки времени?

- а) механические колебания;
- б) равномерное движение;
- в) поступательное движение;
- г) неравномерное движение.

2. Шарик на нити начинает своё движение из положения 1. Где окажется шарик через время равное половине периода.



- а) 2;
- б) 4;
- в) 3;
- г) 5.

3. Определить частоту колебаний, если маятник за 10с совершает 20 колебаний.

- а) 30Гц;
- б) 2Гц;
- в) 3Гц;
- г) 4Гц.

4. При распространении бегущих волн

- а) происходит перенос вещества и энергии;
- б) происходит перенос вещества, но не происходит перенос энергии;
- в) не происходит переноса вещества и энергии;
- г) происходит перенос энергии, но не происходит перенос вещества.

5. Период колебаний – это

- а) число колебаний за единицу времени;
- б) время одного полного колебания;
- в) число колебаний за  $2\pi$  секунд;
- г) отношение пройденного пути ко времени.

6. В каких единицах измеряется частота колебаний в системе СИ?

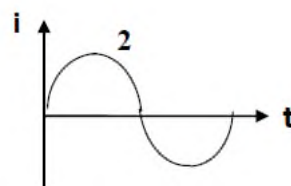
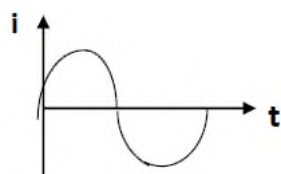
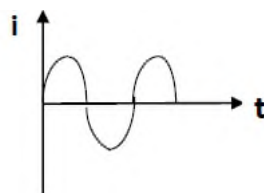
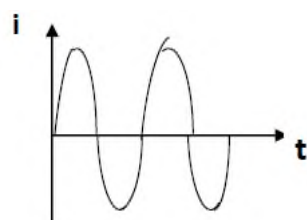
- а) Герц;
- б) метр;
- в) секунда;
- г) Джоуль.

7. Какие электромагнитные колебания происходят в простейшем колебательном контуре?

- а) вынужденные;
- б) автоколебания;

- в) упругие колебания;
- г) свободные.

8. На каком рисунке колебания силы тока происходят с большей амплитудой?



3

4

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

9. Что называют радиолокацией?

- а) определение скорости света;
- б) определение местоположение объекта с помощью электромагнитных волн;
- в) определение скорости звука;
- г) определение ёмкости конденсатора.

10. Кто создал теорию электромагнитных волн?

- а) Максвелл;
- б) Гук;
- в) Ньютон;
- г) Галилей.

11. В какой среде электромагнитные волны распространяются с максимальной скоростью?

- а) в жидкости;
- б) в газе;
- в) в вакууме;
- г) в воде.

12. Если приёмную антенну расположить под железной крышей, то приём электромагнитных волн невозможен. Каким свойством волн это можно объяснить?

- а) дифракцией;
- б) интерференцией;
- в) преломлением;
- г) отражением.

13. Кто изобрёл радио?

- а) А.С.Попов;
- б) И.Ньютон;
- в) М. Фарадей;
- г) Р. Гук.

14. Как происходят колебания частиц среды в продольных механических волнах?

- а) перпендикулярно направлению распространению волны;
- б) вдоль направления распространения волны;
- в) во всех направлениях;
- г) направление определяется средой.

15. С какой скоростью распространяются электромагнитные волны в вакууме?

- а)  $1 \cdot 10^8$  м/с;
- б)  $2 \cdot 10^8$  м/с;
- в)  $3 \cdot 10^8$  м/с;
- г)  $4 \cdot 10^8$  м/с.

### Ключ к тесту

№ задания	Правильный вариант ответа	
	Вариант 1	Вариант 2
1	б	а
2	в	г
3	б	б
4	а	г
5	в	б
6	в	а
7	в	г
8	б	а
9	г	б

10	б	а
11	б	в
12	а	г
13	б	а
14	а	б
15	г	в

**Критерии оценки:**

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «**отлично**» – если обучающийся правильно выполнил 14–15 заданий в отведенное время.

Оценка «**хорошо**» – если обучающийся правильно выполнил 8–13 заданий в отведенное время.

Оценка «**удовлетворительно**» – если обучающийся правильно выполнил 3–7 задания в отведенное время.

**Время выполнения:** 25 мин.

## Раздел 5. Оптика

### Тема 5.1. Природа света

**Задание:** выполнить лабораторную работу № 7.

**Проверяемые результаты обучения:** МР–3, ПРБ–3.

**Текст задания:**

#### Лабораторная работа № 7

**Тема:** изучение изображения предметов в тонкой линзе

**Цель:** измерить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы.

**Приборы и материалы:** источник света, линза собирающая, линейка, лампочка на стойке, соединительные провода, выключатель.

**Ход работы:**

Для того чтобы убедиться в достоверности формулы тонкой линзы, необходимо измерить с помощью этой формулы оптическую силу линзы  $D$  при различных значениях  $d$  и  $f$  и найти абсолютные погрешности измерения  $D$ . Нужно убедиться, что в пределах точности проведенных измерений оптическую силу линзы можно считать величиной постоянной, т.е. формула работает. Необходимо измерить расстояния  $d$  от предмета до линзы и расстояния  $f$  от линзы до реального изображения на экране. Для собирающей линзы реальное перевернутое изображение на экране получается, если предмет расположить от линзы на расстоянии большем фокусного. Если расстояние  $f < d < 2f$ , то изображение будет увеличенным, если расстояние  $2f < d$ , то уменьшенным.

1. Соберите электрическую цепь, подключив лампочку к источнику тока через выключатель.

2. Поставьте лампочку и экран по краям стола, а между ними поместите линзу. Получите резкое изображение светящейся нити лампочки, перемещая линзу.

3. Измерьте расстояния  $d$  и  $f$ .

4. Рассчитайте оптическую силу по формуле  $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ .

5. Рассчитайте фокусное расстояние линзы по формуле  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ .

6. Сделайте вывод.

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил отчет, при этом:

- верно внес результаты проведенных измерений в таблицу;
- правильно выполнил все необходимые расчеты;
- правильно и аккуратно изобразил рисунки, чертежи и графики;
- верно сформулировал выводы;
- правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся по результатам выполнения лабораторной работы составил подробный отчет, выполнив при этом требования к оценке «отлично», но допустил 2-3 недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если отчет составлен не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, результаты опытов и измерений записаны верно, в вычислениях отсутствуют грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если отчет по лабораторной работе отсутствует, либо выполнен частично: объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, результаты опытов и измерений записаны неверно, вычисления не проведены или проведены с грубыми ошибками.

**Время выполнения: 80 мин.**

## **Раздел 6. Элементы квантовой физики**

### **Тема 6.1. Квантовая оптика, Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра**

**Задание:** выполнить проверочную работу №4.

**Проверяемые результаты обучения:** ПРБ–4.

**Текст задания:**

#### **Проверочная работа №4**

**Инструкция:** решить задачи.

#### **Вариант 1**

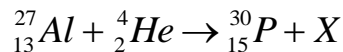
1. Вычислите энергию фотонов красного света частотой  $0,48 \cdot 10^{15}$  Гц, при поглощении которых в зелёных листьях растений происходит фотосинтез. ( $1\text{эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с).

*Ответ выразите в эВ, округлив до целого числа.*

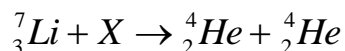
2. Фотон с энергией 5 эВ выбивает с поверхности вещества электрон. Определите кинетическую энергию электрона, если его работа выхода равна 2 эВ.

*Ответ выразите в эВ.*

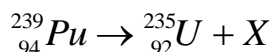
3. Какая частица испускается при ядерной реакции?



4. Какая частица вызывает расщепление ядра лития?



5. При каком распаде изотоп плутония  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  превращается в изотоп урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$ ?



### Вариант 2

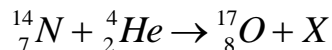
1. В операционных помещениях используют бактерицидные лампы, создающие излучение частотой  $1,2 \cdot 10^{15}$  Гц. Определите энергию кванта излучения. ( $1\text{эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с).

*Ответ выразите в эВ, округлив до целого числа.*

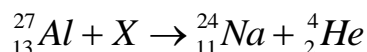
2. Фотон с энергией 3 эВ выбивает с поверхности вещества электрон, кинетическая энергия которого 2 эВ. Определите работу выхода электрона.

*Ответ выразите в эВ.*

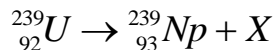
3. Какая частица освобождается при ядерной реакции?



4. Какая частица вызывает превращение ядра алюминия?



5. При радиоактивном распаде изотоп урана  ${}_{92}^{239}\text{U}$  превращается в изотоп нептуния  ${}_{93}^{239}\text{Np}$ . Какой это распад?



### Ответы к проверочной работе

№ задания	Правильный вариант ответа	
	Вариант 1	Вариант 2
1	2	5
2	3	1
3	нейтрон	протон
4	протон	нейтрон
5	альфа	бета

**Критерии оценки:**

– соответствие ответов правильным вариантам.

Оценка «**отлично**» – если обучающийся правильно выполнил 5 заданий в отведенное время.

Оценка «**хорошо**» – если обучающийся правильно выполнил 4 задания в отведенное время.

Оценка «**удовлетворительно**» – если обучающийся правильно выполнил 2–3 задания в отведенное время.

**Время выполнения:** 30 мин.

## Раздел 7. Элементы астрономии и астрофизики

**Задание:** подготовить реферат по темам.

**Проверяемые результаты обучения:** ЛР–9, МР–4, ПРБ–6.

**Инструкция:** отобрать необходимую информацию по заданной теме, проанализировать подготовленную информацию, подготовить и представить реферат.

Номер темы реферата выбирается по правилу:

Тема 1, если фамилия студента начинается на буквы от А до Е;

Тема 2, если фамилия студента начинается на буквы от Ж до Л;

Тема 3, если фамилия студента начинается на буквы от М до С;

Тема 4, если фамилия студента начинается на буквы от Т до Ц;

Тема 5, если фамилия студента начинается на буквы от Ч до Я.

### Темы рефератов:

1. Физические характеристики звезд.
2. Характеристика планет Солнечной системы.
3. Одиноки ли мы во Вселенной.
4. История зарождения космонавтики.
5. Мирное освоение космического пространства.

### Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется в случае, когда объем реферата составляет 10–12 страниц, текст напечатан аккуратно, в соответствии с требованиями, полностью раскрыта тема реферата, отражена точка зрения автора на рассматриваемую проблему, реферат написан грамотно, без ошибок. При защите реферата студент продемонстрировал отличное знание материала работы, приводил соответствующие доводы, давал полные развернутые ответы на вопросы и аргументировал их.

Оценка **«хорошо»** выставляется в случае, когда объем реферата составляет 8–10 страниц, текст напечатан аккуратно, в соответствии с требованиями, встречаются небольшие опечатки, полностью раскрыта тема реферата, отражена точка зрения автора на рассматриваемую проблему, реферат написан грамотно. При защите реферата студент продемонстрировал хорошее знание материала работы, приводил соответствующие доводы, но не смог дать полные развернутые ответы на вопросы и привести соответствующие аргументы.

Оценка **«удовлетворительно»** – в случае, когда объем реферата составляет менее 8 страниц, текст напечатан неаккуратно, много опечаток, тема реферата раскрыта не полностью, не отражена точка зрения автора на рассматриваемую проблему, реферат написан с ошибками. При защите реферата студент продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог привести

соответствующие доводы и аргументировать на свои ответы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – в случае, когда объем реферата составляет менее 5 страниц, текст напечатан неаккуратно, много опечаток, тема реферата не раскрыта, не отражена точка зрения автора на рассматриваемую проблему, много ошибок в построении предложений. При защите реферата студент продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог раскрыть тему, не отвечал на вопросы.

## 5.2. Промежуточная аттестация

### Вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине Физика

1. Механическое движение. Материальная точка. Траектория, путь и перемещение. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Скорость и ускорение.
2. Свободное падение тел.
3. Взаимодействие тел. Сила. Законы Ньютона.
4. Теория относительности. Принцип Галилея.
5. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная.
6. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
7. Сила упругости. Закон Гука.
8. Сила трения. Её виды. Коэффициент скольжения.
9. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Проявление закона сохранения импульса в природе и его использование в технике.
10. Закон сохранения механической энергии.
11. Потенциальная и кинетическая энергии.
12. Основные положения МКТ. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Силы взаимодействия молекул. Диффузия. Броуновское движение.
13. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа.
14. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
15. Газовые законы.
16. Первый закон термодинамики.
17. Второй закон термодинамики.
18. Внутренняя энергия в термодинамике. Способы изменения внутренней энергии.
19. Работа в термодинамике.
20. Количество теплоты в термодинамике.
21. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
22. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы.
23. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.
24. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Капиллярные явления.
25. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей.

26. Кристаллические и аморфные тела. Деформация, её виды и типы.
27. Электрическое поле, его характеристики. Напряжённость и разность потенциалом.
28. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
29. Проводники в электростатическом поле.
30. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.
31. Конденсаторы. Электроёмкость конденсатора. Применение конденсаторов.
32. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи.
33. Электрические цепи (последовательное и параллельное соединение проводников).
34. Закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность электрического постоянного тока.
35. Закон Ома для полной цепи.
36. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.
37. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды.
38. Взаимодействие токов. Магнитное поле.
39. Правило левой руки. Формулы Ампера и Лоренца. Правило буравчика
40. Колебательный контур в цепи переменного тока. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре.
41. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Самоиндукция.
42. Свободные, вынужденные и гармонические механические колебания. Характеристики колебаний.
43. Волновые явления. Распространение волн в упругих средах. Механические и звуковые волны. Характеристики волн.
44. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн.
45. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.
46. Свободные электромагнитные колебания. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания.
47. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
48. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока.
49. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.

50. Электромагнитная волна. Её обнаружение. Изобретение радио А.С. Поповым. Радиоволны, принцип радиосвязи. Модуляция и детектирование.
51. Отражение света.
52. Преломление света.
53. Дисперсия света.
54. Скорость света.
55. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.
56. Интерференция света.
57. Дифракция света.
58. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.
59. Рентгеновские лучи.
60. Корпускулярно-волновой дуализм.
61. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэффекта в технике.
62. Методы регистрации ионизирующих излучений.
63. Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома.
64. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.
65. Открытие радиоактивности. Виды радиоактивности.
66. Цепная ядерная реакция. Условия её протекания.
67. Термоядерная реакция. Условия её протекания.
68. Строение атомного ядра. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные силы.
69. Ядерный реактор. Применение ядерной энергии.
70. Наша звездная система - Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной.
71. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной.
72. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звезд.
73. Эволюция звезд. Происхождение Солнечной системы.

## Задания

1. Мальчик подбросил мяч вверх и снова поймал его. Считая, что мяч поднялся на высоту 2,5 м, найдите путь и перемещение мяча.
2. Мяч упал с высоты 3 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1 м. Найдите путь и перемещение.
3. Через 20 с после начала движения электровоз развил скорость 4 м/с. Найдите силу, сообщающую ускорение, если масса электровоза равна 184 т.
4. Скорость автомобиля изменяется по закону  $v_x = 10 + 0,5t$ . Найдите результирующую силу, действующую на него, если масса автомобиля равна 1,5 т.
5. Железнодорожный вагон массой 35 т подъезжает к стоящему на том же пути неподвижному вагону массой 28 т и автоматически сцепляется с ним. После сцепки вагоны движутся прямолинейно со скоростью 0,5 м/с. Какова была скорость движущегося вагона перед сцепкой?
6. На тело массой 2 кг, движущегося со скоростью 1 м/с, начала действовать постоянная сила. Каким должен быть импульс этой силы, чтобы скорость тела возросла до 6 м/с?
7. При растяжении пружины на 10 см в ней возникает сила упругости, равная 25 Н. Определите потенциальную энергию этой пружины при растяжении ее на 6 см.
8. Какую работу надо совершить, чтобы поднять груз массой 30 кг на высоту 10 м с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ ?
9. Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг?
10. Вычислите массу одной молекулы метана ( $\text{CH}_4$ ).
11. Сколько молекул содержится в газе объемом  $2 \text{ м}^3$  при давлении 150 кПа и температуре  $27^\circ \text{C}$ ?
12. Каково давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне вместимостью 20 л при температуре  $12^\circ \text{C}$ , если масса этого воздуха 2 кг. Молярная масса воздуха равна  $0,029 \text{ кг/моль}$ .
13. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, за цикл получает от нагревателя количество теплоты 2,608 кДж. Температура нагревателя 380 К, температура холодильника 290 К. Найдите работу, совершаемую машиной за один цикл, и количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику.
14. Как изменится внутренняя энергия 4 молей одноатомного идеального газа при уменьшении его температуры на 200 К?
15. В некотором процессе внутренняя энергия газа уменьшилась на 300 Дж, а газ совершил работу 500 Дж. Какое количество теплоты было сообщено газу?
16. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, 20%. Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?

17. На цоколе электрической лампы написано 1 В, 0,68 А. Определите сопротивление спирали лампы.
18. Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы в проводнике была сила тока 30 А?
19. В цепь включены последовательно две лампочки сопротивлением 6 Ом и 2 Ом. Показания первого вольтметра – 24 В. Каково показание второго вольтметра?
20. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление 14 Ом, напряжение на зажимах аккумулятора 28 В, а при замыкании на сопротивление на 29 Ом напряжение на зажимах 29 В.
21. ЭДС аккумулятора 2В. Напряжение на зажимах при токе в цепи  $2 \cdot 10^3$  мА равно 1,84 В. Найдите сопротивление внешней цепи и внутреннее сопротивление аккумулятора.
22. Рассчитайте расход энергии электрической лампой, включенной на 10 минут в сеть, напряжением 127 В, если сила тока в лампе 500 мА.
23. Какую длину имеет математический маятник с периодом колебаний 2с?
24. Расстояние между гребнями волн равно 10 м. Скорость распространения волн 2 м/с. Какова частота ударов волн о берег?
25. Длина волны желтого света в вакууме равна 0,589 мкм. Какова частота колебаний в таком световом излучении?
26. Угол падения луча из воздуха в стекло равен  $30^\circ$ . Чему равен угол преломления, если показатель преломления стеклянной пластины равен 1,6?
27. Луч света переходит из воздуха в воду. Определить угол преломления луча, если угол падения равен  $30^\circ$  ( $n_{\text{воды}}=1,33$ ).
28. Скорость распространения света в первой среде  $225 \cdot 10^3$  км/с, а во второй -  $2 \cdot 10^5$  км/с. Луч света падает на поверхность раздела этих сред под углом  $30^\circ$  и переходит во вторую среду. Определить угол преломления луча.
29. Протактиний  ${}_{91}^{231}\text{Pa}$   $\alpha$  – радиоактивен. Определите, какой элемент получится с помощью этого распада.
30. Какая бомбардирующая частица применялась в следующих реакциях:
- $${}_{7}^{14}\text{N} + ? \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + {}_{1}^{1}\text{H},$$
- $${}_{3}^{7}\text{Li} + {}_{1}^{2}\text{H} \rightarrow {}_{4}^{8}\text{Be} + ?$$
31. Найдите энергию связи ядра  ${}_{4}^{8}\text{Be}$ , если масса ядра  ${}_{4}^{8}\text{Be}$  равна 8,00531 а.е.м, масса покоя протона – 1,00728 а. е. м., масса покоя нейтрона - 1,00867 а.е.м.
32. Найдите энергию связи ядра  ${}_{3}^{7}\text{Li}$ , если масса ядра  ${}_{3}^{7}\text{Li}$  равна 7,01601 а.е.м, масса покоя протона – 1,00728 а. е. м., масса покоя нейтрона - 1,00867 а.е.м.
33. Вычислить первую космическую скорость для Венеры, если её радиус равен 6052 км, а ускорение свободного падения на её поверхности равно 8,34 м /с.

34. Вычислить первую космическую скорость для Меркурия, если его радиус 2440 км, а масса равна  $36 * 10^{23}$  кг.

35. Период обращения Юпитера вокруг Солнца равен 4330 суток. С какой скоростью Юпитер движется вокруг Солнца, если расстояние до него 778 млн. км? Выразите скорость в км /ч.

## Критерии оценивания

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

- показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- правильно выполняет чертежи, схемы и графики;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка **«хорошо»** ставится, если ответ обучающегося:

- не удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов;
- если обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если обучающийся:

- правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если обучающийся:

- не овладел основными результатами освоения учебной дисциплины в соответствии с требованиями программы.