

Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Чувашской Республики  
Вурнарский сельскохозяйственный техникум  
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора  
Вурнарский сельскохозяйственный  
техникум Минобразования  
Чувашии  
*от 31 августа 2022г. № 275*

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

### **ОДП.03 ФИЗИКА**

по специальности среднего профессионального образования

**09.01.01 «Наладчик программного обеспечения  
технологического оборудования»**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общие положения</b>	<b>4</b>
<b>2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования</b>	<b>5</b>
<b>3. Оценка усвоения учебной дисциплины</b>	<b>8</b>
<b>4. Формы текущего контроля</b>	<b>13</b>
<b>5. Формы промежуточного контроля</b>	<b>41</b>
<b>6. Методические указания и критерии оценок</b>	<b>44</b>

## **1. Общие положения**

### **1.1 Паспорт фонда оценочных средств**

В соответствии с требованиями ФГОС оценка качества освоения образовательной программы должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестации обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по каждой дисциплине и профессиональному модулю разрабатываются образовательной организацией самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей образовательной программы (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции.

Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам и междисциплинарным курсам в составе профессиональных модулей разрабатываются и утверждаются образовательной организацией самостоятельно, а для промежуточной аттестации по профессиональным модулям и для государственной итоговой аттестации - разрабатываются и утверждаются образовательной организацией после предварительного положительного заключения работодателей.

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (междисциплинарным курсам) кроме преподавателей конкретной дисциплины (междисциплинарного курса) в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться преподаватели смежных дисциплин (курсов). Для максимального приближения программ промежуточной

аттестации обучающихся по профессиональным модулям к условиям их будущей профессиональной деятельности образовательной организацией в качестве внештатных экспертов должны активно привлекаться работодатели.

Оценка качества подготовки обучающихся и выпускников осуществляется в двух основных направлениях: оценка уровня освоения дисциплин; оценка компетенций обучающихся.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции  (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<b>Раздел 1. Механика</b>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9	Опрос, контрольная работа, физ. диктант

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции  (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	<b>Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика</b>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9	Опрос, тест, контрольная работа

3	<b>Раздел 3. Электродинамика</b>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9	Доклад, опрос, тест, контрольная работа
4	<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9	реферат, сообщение, опрос, физический диктант, тест, контрольная работа
5	<b>Раздел 5. Оптика</b>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9	Опрос, реферат, контрольная работа
6	<b>Раздел 6. Основы специальной теории относительности</b>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9	Реферат, опрос, контрольная работа
7	<b>Раздел 7. Элементы квантовой физики</b>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9	Реферат, опрос, тест
№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции  (или ее части)	Наименование оценочного средства

8	<b>Раздел 8. Эволюция Вселенной</b>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9	Реферат, опрос, тест
---	-------------------------------------	--	----------------------

<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень</b>
1. Точность воспроизведения учебного материала	воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности	3
	наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов	2
	наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся	1
	наличие существенных (грубых) ошибок в ответах, отсутствие ответа или отказ от ответа	0
2. Полнота воспроизведения учебного материала	демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы и дополнительно рекомендованной литературы	3
	демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы	2
	демонстрация обучающимся не достаточно полных знаний по пройденной программе	1
	демонстрация обучающимся частичных знаний по пройденной программе, отсутствие ответа или отказ от ответа	0
3. Характер интерпретации и грамотность изложения	грамотно и логически стройно излагает материал при ответе; приводит примеры, аналогии, факты из практического опыта	3

материала  (глубина понимания)	чётко излагает материал	2
	не структурированное, не чёткое изложение учебного материала при ответе	1
	отсутствие ответа или отказ от ответа	0
4. Точность и полнота	умение выполняется правильно - в соответствии с заданными требованиями к содержанию и алгоритму  умение выполнено полностью	3
	наличие несущественных ошибок при выполнении умения, самостоятельно исправляемых обучающимся  элементы умения в основном выполнены	2
	наличие несущественных ошибок при выполнении умения, не исправляемых обучающимся элементы умения выполнены частично	1
	наличие грубых (существенных) ошибок; умение не выполнено	0

### **3. Оценка усвоения учебной дисциплины**

#### **3.1 Описание шкал оценивания**

##### **Шкала оценивания для проведения текущего контроля**

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся.

Текущий контроль осуществляется на практических (семинарских) занятиях.

**Оценочные средства текущего контроля на практических (семинарских) занятиях по дисциплине:**

1. Опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

2. Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

3) речевое оформление ответа.

### **Критерии оценивания устного ответа студента на практическом занятии (семинаре).**

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) речевое оформление ответа.

**Оценка «отлично»** ставится, если:

– студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**Оценка «хорошо»** – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает 1–2 ошибки,



которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «удовлетворительно»** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Критерии оценивания доклада**

1. **Оценка «отлично»** ставится если:

- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет терминологическими понятиями.

2. **Оценка «хорошо»** ставится если:

- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;

- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой терминологических понятий.

3. **Оценка «удовлетворительно»** ставится если:

- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;
- допускает несущественные ошибки и неточности;
- испытывает затруднения в практическом применении знаний;
- слабо аргументирует научные положения;
- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;
- частично владеет системой терминологических понятий.

4. **Оценка «неудовлетворительно»** ставится если:

- студент не усвоил значительной части проблемы;
- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;
- испытывает трудности в практическом применении знаний;
- не может аргументировать научные положения;
- не формулирует выводов и обобщений;
- не владеет системой терминологических понятий.

### 3.2 Результаты освоения учебной дисциплины «Физика», подлежащие проверке:

В результате аттестации по учебной дисциплине «Физика» осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний

Результаты обучения: умения, знания	Показатели оценки результата
Уметь:	

<p>описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;</p>	<p>решение задач на вычисление скорости, расстояния, масс небесных тел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение практических задач на основе свойства газов и жидкостей</li> <li>- вычисление коэффициента прочности твердых тел - решение производственных задач на основе закона электромагнитной индукции</li> <li>- вычисление длины электромагнитных волн, на которых работают радиоприемники</li> <li>- решение задач на расчет длин световых волн</li> </ul>
<p>определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;</p>	<p>решение практических задач</p>
<p>отличать гипотезы от научных теорий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сопоставление научных фактов экспериментов с действительностью - выдвижение гипотез и построение моделей</li> </ul>
<p>делать выводы на основе экспериментальных данных;</p> <p>применять полученные</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение экспериментальных задач</li> <li>- защита практических работ</li> <li>- выполнение докладов, рефератов</li> </ul>
<p>знания для решения физических задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение тестирования</li> <li>- решение контрольных работ</li> </ul>
<p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение тестирования</li> <li>- решение контрольных работ - выполнение экспериментальных задач</li> </ul>

<p>приводить примеры практического использования 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</p>	<p>- планирование проведения опыта - составление таблиц зависимости Величин и построение графиков - составление отчета и создание вывода по проделанной работе</p>
<p>воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях</p>	<p>оценка обзора информации по Интернет-ресурсам, в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях - подготовка проектов, их защита. - подготовка презентаций, их защита</p>
<p><b>Знать</b></p>	
<p>смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд</p>	<p>определение характеристик механического движения: перемещения, скорости, ускорения - формулировка определений массы, силы, импульса, работы - представление энергетических характеристик: механической и внутренней энергии, средней кинетической энергии частиц вещества, количества теплоты - формулировка понятия абсолютной температуры</p>
<p>смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная</p>	<p>формулировка законов физики и объяснение на их основе различных явлений в природе и технике - определение смысла, способа и единиц измерения основных физических величин - представление строения Солнца, планет и звезд</p>
<p>вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики</p>	<p>представление современной физической картины мира на основе важных открытий ученых, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии</p>

## 4.Формы текущего контроля

### 4.1. Темы докладов

1. Значение статического электричества в науке и технике.
2. Электроизмерительные приборы.
3. Тепловые машины и развитие техники.
4. Гроза как электрическое явление.
5. О магните, магнитных телах и большом магните Земли.
6. Электричество в быту.
7. Простые механизмы и их применение.
8. Трение – наш «друг» и «враг».
9. Вес – очень знакомое слово.
10. Глаз. Зрение. Очки.
11. Колебания, волны, звук и здоровье человека.
12. Теплопередача в природе и технике.
13. Дисперсия – тайна солнечного света.
14. Атом и люди.
15. Современное воздухоплавание.
16. Мы живем на дне океана (атмосферное давление, его измерение и значение).
17. Электродвигатель и другие «профессии» электромагнита.
18. Архимед и его законы.
19. Влажность воздуха и ее значение.
20. Опыты Резерфорда.
21. От водяного колеса до турбины.
22. Природа шаровой молнии.
23. Сила земного притяжения.
24. Источники электрической энергии.
25. Цвет и его свойства.
26. Взаимодействие и силы в природе.

- 27. Инерция в нашей жизни.
- 28. Открытие электрона.
- 29. Старое и новое об элементах и батареях.
- 30. Мир звуков и красок.

#### **4.2. Контрольная работа по физике. Раздел 1. Механика.**

Тема "Механическое движение"

Контрольная работа содержит задания 3х уровней сложности части А, В и С. Задания частей А и В предлагаются в форме теста, задания уровня С в виде текстовой задачи без вариантов ответа.

За каждый правильный ответ части А ставится по 1 баллу, части В - по 2 балла, части С - по 3 балла. Максимальное количество баллов - 18.

*Перевод баллов в отметку:*

15-18 баллов – «5»

11-14 баллов – «4» 8-

10 баллов – «3» менее

8 баллов - «2»

#### **Вариант 1**

##### ***Часть А***

1. Механическим движением называют
  - а. изменение положения тела с течением времени
  - б. изменение положения тела с течением времени относительно других тел
  - с. беспорядочное движение молекул, из которых состоит тело
2. Если человек стоит на плывущем по реке плоту, то он движется относительно

- a. плота
  - b. дома на берегу реки
  - c. воды
3. Путь - это
- a. длина траектории
  - b. линия, по которой движется тело
  - c. наикратчайшее расстояние между начальным и конечным пунктами движения
4. Движение называется равномерным, если
- a. за любые равные промежутки времени тело проходит одинаковые пути
  - b. за равные промежутки времени тело проходит одинаковые пути
  - c. за любые промежутки времени тело проходит одинаковые пути
5. Чтобы определить среднюю скорость тела при неравномерном движении, надо
- a. всё время движения умножить на пройденный путь
  - b. все время движения поделить на весь путь
  - c. весь пройденный путь поделить на все время движения
6. Формула для нахождения скорости равномерного движения имеет вид:
- a.  $v = St$
  - b.  $v = S/t$
  - c.  $S = vt$
  - d.  $t = S/v$
7. Основной единицей пути в Международной системе единиц СИ является
- a. метр (м)
  - b. километр (км)
  - c. сантиметр (см)
  - d. дециметр (дм)
8. В одном метре (м) содержится
- a. 1000см
  - b. 100см
  - c. 10см
  - d. 100дм

### **Часть В**

1. Скорость скворца равна примерно 20 м/с, что составляет
  - a. 20 км/ч
  - b. 36 км/ч
  - c. 40 км/ч
  - d. 72 км/ч
2. В течение 30 с поезд двигался равномерно со скоростью 72 км/ч. Какой путь прошел поезд за это время?
  - a. 40 м
  - b. 1 км
  - c. 20 м
  - d. 0,6 км

### **Часть С**

1. Какова средняя скорость страуса, если первые 30 м он пробежал за 2 с, а следующие 70 м за 0,05 мин?
2. Автомобиль первую часть пути (30 км) прошёл со средней скоростью 15 м/с. Остальную часть пути (40 км) он прошел за 1 ч. С какой средней скоростью двигался автомобиль на всем пути?

### **Вариант 2**

#### **Часть А**

1. Механическим движением не является
  - a. движение автомобиля относительно Земли
  - b. беспорядочное движение молекул, из которых состоит тело
  - c. течение воды относительно берега
  - d. движение отдельной молекулы или отдельного атома
2. Если человек стоит на плывущем по реке плоту, то он покоится (не движется) относительно
  - a. воды
  - b. берега
  - c. дерева на берегу реки
3. Траекторией называют



- a. длину линии, по которой движется тело
  - b. наикратчайшее расстояние между начальными и конечным пунктами движения
  - c. линию, по которой движется тело
4. Путь обозначается буквой
- a.  $m$
  - b.  $V$
  - c.  $t$
  - d.  $S$
5. В одном метре (м) содержится
- a. 0,001 км
  - b. 0,01 км
  - c. 100дм
  - d. 0,1 км
6. Движение называется неравномерным, если тело за
- a. равные промежутки времени проходит одинаковые пути
  - b. равные промежутки времени проходит разные пути
  - c. разные промежутки времени проходит разные пути
7. Скорость тела при равномерном движении - это величина, равная
- a. отношению пути ко времени, за которое этот путь пройден
  - b. произведению пути на время движения тела
  - c. отношению времени движения к пройденному пути
8. В Международной системе единиц СИ скорость измеряют в
- a. м/ч
  - b. км/с
  - c. м/с
  - d. км/ч

### **Часть В**

1. Скорость обращения Луны вокруг Земли равна 3600км/ч, что составляет
- a. 3000м/с
  - b. 100м/с
  - c. 1000м/с

d. 360м/с

2. Средняя скорость молекулы водорода при определённых условиях примерно равна 1700м/с. Сколько времени понадобится, чтобы молекула, двигаясь равномерно, пролетела 34 км?
- a. 20 мин
  - b. 40 с
  - c. 20 с
  - d. 20 ч

### **Часть С**

1. Поднимаясь в гору, лыжник проходит путь, равный 3 км, со средней скоростью 5,4 км/ч. Спускаясь с горы со скоростью 10 м/с, он проходит 1 км пути. Определите среднюю скорость лыжника на всём пути
2. Три четверти своего пути автомобиль прошел со скоростью 60 км/ч, остальную часть пути - со скоростью 80 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля?

Тема «Динамика»

#### **Вариант 1**

1. Подъемный кран поднимает плиту массой  $m = 1000$  кг вертикально вверх с ускорением  $a = 0,2$  м/с<sup>2</sup>. Определить силу натяжения каната, удерживающего плиту.
2. Определите силу, которая телу массой 500 г сообщает ускорение 0,4 м/с<sup>2</sup>
3. Тело массой 5 кг лежит на горизонтальной площадке. Какую силу надо приложить к телу в горизонтальном направлении, чтобы сообщить ему ускорение 2 м/с<sup>2</sup>, если коэффициент трения 0,1?

#### **Вариант 2**

1. Под действием силы  $F$ , направленной вдоль горизонтальной плоскости, по ее поверхности начинает скользить без начальной скорости тело массой  $m = 4$  кг и через  $t = 3$  с после начала движения приобретает скорость  $v = 0,6$  м/с. Найти силу  $F$ , если коэффициент трения между телом и плоскостью  $\mu = 0,2$ .
2. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолёт массой 60 т, если сила тяги двигателей равна 90 кН?
3. Какова масса автомобиля, движущегося при торможении с ускорением  $2$  м/с<sup>2</sup>, если сила торможения равна 6 кН?

## **Контрольная работа по физике. Раздел 2. Молекулярная физика.**

### **Термодинамика**

Тема «Молекулярная структура вещества»

#### **Вариант 1**

A1. Опытным обоснованием существования промежутков между молекулами является ...

- 1) броуновское движение;
- 2) диффузия;
- 3) испарение жидкости;
- 4) наблюдение с помощью оптического микроскопа.

A2. Броуновское движение – это ...

- 1) проникновение молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого вещества;
  - 2) отрыв молекул с поверхности жидкостей или твердых тел;
  - 3) хаотическое тепловое движение взвешенных частиц в жидкостях или газах;
  - 4) движение молекул, объясняющее текучесть жидкости.
- A3. Сколько молекул содержится в одном моле водорода?

- 1)  $6 \cdot 10^{23}$ ;
- 2)  $12 \cdot 10^{23}$ ;
- 3)  $6 \cdot 10^{26}$ ;
- 4)  $12 \cdot 10^{26}$ .

A4. Выберите из предложенных ответов выражение, позволяющее рассчитать число молекул данного вещества.

- 1)  $\frac{M}{N_a}$                       2)  $\frac{m}{m_0}$                       3)  $\frac{M}{m_0}$                       4)  $\frac{m}{M}$

A5. В воде массой 6 г содержится ... количества вещества.

- 1) 0,3 моль;              2) 3 моль;              3)  $0,3 \cdot 10^3$  моль;              4)  $3 \cdot 10^3$  моль.

A6. Масса молекулы углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) равна ...

- 1)  $7,3 \cdot 10^{-3}$  кг;    2)  $7,3 \cdot 10^{-6}$  кг;    3)  $7,3 \cdot 10^{-20}$  кг;    4)  $7,3 \cdot 10^{-26}$  кг.

B. Объем озера Байкал  $23\,000 \text{ км}^3$ . Допустим, нам удалось растворить в озере поваренную соль массой 1 г и равномерно распределить молекулы по всему объему озера. Сколько молекул соли окажется в кружке воды объемом  $200 \text{ см}^3$ , зачерпнутой из озера? (Молярная масса соли  $57 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ .)

C. Определите линейные размеры атома железа и его массу. Плотность железа равна  $7800 \text{ кг/м}^3$ , а молярная масса равна  $0,056 \text{ кг/моль}$ .

## Вариант 2

A1. Опытным обоснованием непрерывного хаотичного движения молекул является ...

- 1) сжимаемость веществ;  
2) текучесть веществ;  
3) наблюдения с помощью ионного микроскопа; 4) диффузия.

A2. Диффузия – это явление ...

- 1) проникновения молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого вещества;  
2) отрыва молекул с поверхностей жидкости или твердых тел;

3) хаотического теплового движения взвешенных частиц в жидкостях или газах;

4) движения молекул, объясняющее текучесть жидкости.

А3. Сколько молекул содержится в одном моле кислорода?

- 1)  $12 \cdot 10^{26}$ ;      2)  $6 \cdot 10^{26}$ ;      3)  $12 \cdot 10^{23}$ ;      4)  $6 \cdot 10^{23}$ .

А4. Массу одной молекулы определяет выражение ...

- 1)  $\frac{M}{N_A}$       2)  $\frac{m}{m_0}$       3)  $\frac{M}{m_0}$       4)  $\frac{m}{M}$

А5. В углекислом газе массой 22 г содержится ... количество вещества.

- 1) 0,5 моль;      2) 2 моль;      3)  $0,5 \cdot 10^3$  моль;      4) 5 моль.

А6. Масса молекулы аммиака ( $\text{NH}_3$ ) равна ...

- 1)  $2,8 \cdot 10^{-6}$  кг;      2)  $2,8 \cdot 10^{-26}$  кг;      3)  $2,8 \cdot 10^{-20}$  кг;      4)  $2,8 \cdot 10^{-3}$  кг.

В. Из открытого стакана за 5 сут. полностью испарилось 50 г воды.

Сколько в среднем молекул вылетало с поверхности воды за одну секунду?

С. Какая масса углекислого газа растворена в бутылке с лимонадом

объемом 0,5 л, если на одну молекулу газа приходится  $5,56 \cdot 10^5$  молекул воды?

## Контрольная работа по физике. Раздел 2. Молекулярная физика.

### Термодинамика

#### Тема «Агрегатное состояние вещества»

#### Вариант 1

А1. Испарение – это переход вещества из ...

- 1) жидкого состояния в газообразное;  
2) твердого состояния в жидкое;

3) газообразного состояния в твердое; 4) жидкого состояния в твердое.

A2. При атмосферном давлении 100 кПа и температуре воздуха 100°С парциальное давление водяных паров равно 20 кПа, а относительная влажность равна ...

- 1) 2 %;            2) 5%;            3) 10 %;            4) 20 %.

A3. Для организма человека потоотделение имеет большое значение, т.к. ...

- 1) поддерживает водный баланс в организме;
- 2) пот увеличивает температуру тела;
- 3) испарение выделяемого пота защищает организм от перегрева; 4) пот сохраняет внутреннюю энергию тела.

A4. Только для кристаллических тел характерно свойство ...

- 1) изотропность;
- 2) температура плавления;
- 3) отсутствие определенной температуры плавления;    4) высокая теплопроводность.

A5. Деформация твердого тела – это свойство ...

- 1) сохранения формы или объема;
- 2) изменения формы или объема;
- 3) сохранения внутренней энергии; 4) накопления энергии молекул.

A6. Две капиллярные трубки радиусами  $R_1=2R_2$  опущены в смачивающую жидкость. Сравните высоту подъема жидкости в капиллярах.

- 1)  $h_1= 2h_2$ ;            2)  $h_1= h_2^2$ ;            3)  $h_1= h_4^2$ ;            4)  $h_1=4h_2$ .

B. В цилиндре под поршнем находится водяной пар массой 10 г при температуре 179°С. Объем цилиндра изотермически уменьшили в 3 раза, а давление возросло в 1,7 раза. Какое значение объема водяного пара перед сжатием? ( Давление насыщающих паров при температуре 179°С равно 9,8 атм. Молярная масса воды равна 0,018 кг/моль)

С. При каком абсолютном удлинении стальной стержень длиной 2 м и сечением 10 мм<sup>2</sup> обладает потенциальной энергией  $4,4 \cdot 10^{-2}$  Дж?

## Вариант 2

А1. Кипение – это процесс перехода вещества из ... состояния.

- 1) жидкого состояния в газообразное;
- 2) твердого состояния в жидкое;
- 3) газообразного состояния в жидкое; 4) жидкого состояния в твердое.

А2. Парциальное давление водяного пара в воздухе при температуре 20<sup>0</sup>С равно 0,466 кПа, относительная влажность – 20%. Давление насыщенных паров при той температуре равно ...

- 1) 0,5 кПа;            2) 1 кПа;            3) 2,33 кПа;            4) 4,66 кПа.

А3. Ночью при густой облачности росы не бывает, т.к. облака ...

- 1) препятствуют распространению водяных паров;
- 2) препятствуют охлаждению земной поверхности; 3) препятствуют изменению атмосферного давления; 4) повышают атмосферное давление.

А4. Для аморфных тел характерно свойство ...

- 1) анизотропность;
- 2) температура плавления;
- 3) отсутствие определенной температуры плавления; 4) высокая теплопроводность.

А5. Упругость – это свойство твердых тел ...

- 1) исчезновения деформации после прекращения действия сил;
- 2) сохранения деформации после прекращения действия сил;
- 3) разрушения при небольших деформациях; 4) изменения формы и объема тела.

Аб. Два одинаковых капилляра опущены в смачивающие жидкости с соотношением коэффициентов поверхностного натяжения  $\sigma_1/\sigma_2=3$ .

Сравните высоту подъема жидкостей в капиллярах.

- 1)  $h_1=3h_2$ ;      2)  $h_1=h_2/3$ ;      3)  $h_1=h_2/9$ ;      4)  $h_1=9h_2$ .

В. В цилиндре под поршнем находится вода и ее пары при температуре  $150^{\circ}\text{C}$ . Масса пара в 6 раз больше массы воды. Объем цилиндра увеличили в 4 раза. Какое установилось давление, если температура осталась прежней?

(давление насыщающих паров воды при  $150^{\circ}\text{C}$  равно 4,1 атм.)

С. Какое сечение должна иметь стальная колонна высотой 5 м, чтобы под действием груза массой 15 т она сжалась менее чем на 1 мм? На сколько сжата такая колонна под собственным весом?

## Контрольная работа по физике. Раздел 2. Молекулярная физика.

### Термодинамика

Тема «Работа и теплота. Тепловые машины»

#### Вариант 1

А1. Внутренняя энергия любого тела определяется ...

- 1) кинетической энергией хаотического движения молекул;  
2) потенциальной энергией взаимодействия молекул; 3) энергией движения и взаимодействия молекул; 4) потенциальной и кинетической энергией тела.

А2. Какая физическая величина вычисляется по формуле  $\frac{3mRT}{2M}$ ?

- 1) внутренняя энергия одноатомного идеального газа;  
2) потенциальная энергия одноатомного идеального газа; 3) количество теплоты в идеальном газе; 4) объем идеального газа.

А3. При постоянном давлении  $p$  объем газа увеличился на  $\Delta V$ . Какая физическая величина равна произведению  $p|\Delta V|$  в этом случае?

- 1) работа, совершенная газом;



- 2) работа, совершенная над газом внешними силами; 3) количество теплоты, полученное газом; 4) количество теплоты, отданное газом.

A4. Над телом совершена работа  $A$  внешними силами, и телу передано количество теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta U$  тела?

- 1)  $\Delta U = A$ ;      2)  $\Delta U = Q$ ;      3)  $\Delta U = A + Q$ ;      4)  $\Delta U = A - Q$ .

A5. Идеальному газу передается количество теплоты таким образом, что в любой момент времени переданное количество теплоты  $\Delta Q$  равно изменению внутренней энергии  $\Delta U$  тела. Какой процесс осуществлен?

- 1) адиабатный;      2) изобарный;      3) изохорный;      4) изотермический.

A6. Определите внутреннюю энергию двух молей одноатомного идеального газа, взятого при температуре 300 К.

- 1) 2,5 кДж;      2) 2,5 Дж;      3) 4,9 Дж;      4) 7,5 кДж.

B. Каков максимальный КПД тепловой машины, которая использует нагреватель с температурой 427<sup>0</sup>С и холодильник с температурой 27<sup>0</sup>С?

C. Газ, имеющий начальный объем 10 л, и находящийся под давлением 160 кПа, был изобарно нагрет от 320 К до 450 К. Определите работу расширения газа.

## Вариант 2

A1. Внутренняя энергия идеального газа определяется ...

- 1) кинетической энергией хаотического движения молекул;  
2) потенциальной энергией взаимодействия молекул;  
3) энергией движения и взаимодействия молекул, из которых состоит тело;  
4) потенциальной и кинетической энергией тела.

A2. Какая физическая величина вычисляется по формуле  $\frac{3}{2}pV$ ?

- 1) температура идеального газа;  
2) масса идеального газа;  
3) количество теплоты в идеальном газе;

- 4) внутренняя энергия одноатомного идеального газа.
- А3. При постоянном давлении  $p$  объем газа уменьшился на  $\Delta V$ . Какая физическая величина равна произведению  $p \Delta V$  в этом случае?
- 1) работа, совершенная газом;
  - 2) работа, совершенная над газом внешними силами;
  - 3) количество теплоты, полученное газом;
  - 4) количество теплоты, отданное газом.
- А4. Тело получило количество теплоты  $Q$  и совершило работу  $A$ . Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta U$  тела?
- 1)  $\Delta U = Q - A$ ;
  - 2)  $\Delta U = A - Q$ ;
  - 3)  $\Delta U = A + Q$ ;
  - 4)  $\Delta U = A$ .
- А5. Газ совершил работу таким образом, что в любой момент времени совершенная работа  $\Delta A'$  равна изменению внутренней энергии  $\Delta U$ , взятому с обратным знаком. Какой процесс был осуществлен?
- 1) адиабатный;
  - 2) изобарный;
  - 3) изохорный;
  - 4) изотермический.
- А6. На сколько увеличится внутренняя энергия трех молей идеального одноатомного газа при изобарном нагревании его от 299 К до 301 К?
- 1) 33 Дж;
  - 2) 50 Дж;
  - 3) 75 Дж;
  - 4) 25 Дж.
- В. Температура нагревателя идеального теплового двигателя 425 К, а холодильника – 300 К. Двигатель получает от нагревателя  $4 \cdot 10^4$  Дж теплоты. Рассчитайте работу, совершаемую рабочим телом двигателя.
- С. Неон, находившийся при нормальных условиях в закрытом сосуде емкостью 20 л, охладили на 91 К. Найдите изменение внутренней энергии газа и количество отданной им теплоты.

### Контрольная работа по физике. Раздел 3. Электродинамика.

Тема «Электрический постоянный ток и его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца»

#### Вариант 1

А1. Какая физическая величина определяется отношением заряда  $\Delta q$ , переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени  $\Delta t$ , к этому интервалу?

- 1) сила тока;
- 2) напряжение;
- 3) электрическое сопротивление;
- 4) удельное электрическое сопротивление.

А2. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для полной цепи?

- 1)  $I = U/R$ ;      2)  $I = \mathcal{E} / R + r$ ;      3)  $A = IU \Delta t$ ;      4)  $P = IU$ .

А3. Какая физическая величина имеет размерность Дж/с?

- 1) работа;      2) мощность;      3) энергия;      4) импульс силы.

А4. Как изменится сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение на его концах и площадь сечения проводника увеличить в 2 раза?

- 1) не изменится; 2) уменьшится в 4 раза; 3) увеличится в 4 раза; 4) увеличится в 2 раза.

А5. Рассчитайте силу тока в цепи, содержащей источник тока с ЭДС, равной 4,5 В, и внутренним сопротивлением 1 Ом при подключении во внешней цепи резистора с сопротивлением 3,5 Ом.

- 1) 1 А;      2) 2 А;      3) 0,5 А;      4) 4 А;

А6. Определите количество теплоты, выделяемое в проводнике за 2 мин.

Сопротивление проводника равно 10 Ом при силе тока 5 А.

- 1) 30 кДж;      2) 60 кДж;      3) 40 кДж;      4) 50 кДж.

В. Источник тока с внутренним сопротивлением 1,6 Ом питает ток цепь с сопротивлением 6,4 Ом. Определите КПД установки.

С. Из нихромовой проволоки надо сделать нагреватель. Какой длины следует взять проволоку, чтобы при напряжении 220 В довести до кипения воду объемом 1,5 л от температуры 10<sup>0</sup>С за 5 мин при КПД нагревателя 60 %?

(площадь поперечного сечения проволоки  $0,5 \text{ мм}^2$ )

## Вариант 2

А1. Какая физическая величина определяется произведением электрического сопротивления проводника на его площадь сечения, деленным на длину проводника? 1) напряжение;  
2) сила тока;  
3) удельное электрическое сопротивление; 4) электрическое сопротивление.

А2. Какая из приведенных ниже формул применяется для вычисления мощности электрического тока?

1)  $I = \frac{U}{R}$ ;      2)  $I = E / R + r$ ;      3)  $A = IU \Delta t$ ;      4)  $P = IU$ .

А3. Какая из перечисленных ниже физических величин измеряется в амперах?

1) работа;      2) сила;      3) напряжение;      4) сила тока.

А4. Как изменится сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение на его концах и длину проводника уменьшить в 3 раза?

1) не изменится; 2) уменьшится в 9 раз; 3) увеличится в 9 раз; 4) уменьшится в 3 раза.

А5. Определите силу тока в цепи, содержащей источник тока с ЭДС, равной 6 В, и внутренним сопротивлением  $0,5 \text{ Ом}$  при подключении во внешней цепи резистора с сопротивлением  $2,5 \text{ Ом}$ .

1)  $1 \text{ А}$ ;      2)  $2 \text{ А}$ ;      3)  $0,5 \text{ А}$ ;      4)  $4 \text{ А}$ .

А6. Два резистора, имеющие сопротивления  $3 \text{ Ом}$  и  $6 \text{ Ом}$ , включены параллельно в цепь постоянного тока. Чему равно отношение количества теплоты, выделившегося на этих резисторах за одинаковое время?

1)  $1:1$ ;      2)  $1:2$ ;      3)  $2:1$ ;      4)  $1:3$ .

В. Четыре элемента с внутренним сопротивлением  $0,8 \text{ Ом}$  и ЭДС  $2 \text{ В}$  каждый соединены последовательно и замкнуты на сопротивление  $4,8 \text{ Ом}$ . Найдите силу тока в цепи.

С. На электроплитке мощностью  $600 \text{ Вт}$ , имеющей КПД  $45 \%$ , нагрелось  $1,5 \text{ л}$  воды, взятой при  $10^\circ\text{C}$ , до кипения, и  $5 \%$  воды обратилось в пар. Как долго работала плитка. Найдите время.

## Контрольная работа по физике. Раздел 3. Электродинамика.

Тема Магнитное поле тока и действие магнитного поля на проводник с током

### Вариант 1

А1. Закончите предложение.

«Одно из свойств магнитного поля – способность оказывать действие на ...»

- 1) неподвижные заряды;
- 2) движущиеся заряды;
- 3) неподвижные и движущиеся заряды; 4) все частицы.

А2. По какой из приведенных ниже формул вычисляется значение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?

- 1)  $F = qE$  ;      2)  $F = BI \Delta l \sin\alpha$ ;      3)  $F = V qB \sin\alpha$ ;      4)  $F = kq_1q_2 / r_2$ .

А3. Единицы измерения вектора магнитной индукции, - это ...

- 1) Тл;                      2) Вб;                      3) В;                      4) Ф.

А4. Как изменится сила, действующая на заряженную частицу, движущуюся в однородном магнитном поле, при уменьшении скорости частицы в 2 раза?

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

увеличится в  $\sqrt{2}$  раза.

А5. Как взаимодействуют два параллельных проводника, если электрический ток в них протекает в одном направлении?

- 1) сила взаимодействия равна нулю;
- 2) проводники притягиваются;
- 3) проводники отталкиваются;
- 4) сила взаимодействия равна единице.

А6. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 2 Тл в вакууме со скоростью  $10^5$  м/с перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на электрон.

- 1)  $2,6 \cdot 10^{-10}$  Н;      2)  $5,8 \cdot 10^{-11}$  Н;      3)  $5,6 \cdot 10^{-12}$  Н;      4)  $3,2 \cdot 10^{14}$  Н.

В. Электрон движется в однородное магнитное поле с индукцией  $B$  по круговой орбите радиусом  $6 \cdot 10^{-4}$  м. Значение импульса электрона равно  $4,8 \cdot 10^{-24}$  кг·м/с. Чему равна индукция магнитного поля.

С. С какой скоростью влетает  $\alpha$ - частица из радиоактивного ядра, если она, попадая в однородное магнитное поле с индукцией 2 Тл перпендикулярно к его силовым линиям, движется по дуге окружности радиусом 1 м ( $\alpha$ -частица – ядро атома гелия, молярная масса гелия 0,004 кг/моль)?

## Вариант 2

А1. Что является основной характеристикой магнитного поля?

- 1) вектор магнитной индукции;  
2) линии магнитной индукции;  
3) вектор магнитной силы; 4) буравчик.

А2. По какой из приведенных ниже формул вычисляется значение силы, действующей на движущийся электрический заряд в магнитном поле?

- 1)  $F = qE$ ;      2)  $F = BI\Delta l \sin\alpha$ ;      3)  $F = V qB \sin\alpha$ ;      4)  $F = kq_1q_2 / r_2$ .

А3. Единицы измерения магнитного потока, - это ...

- 1) Тл;      2) Вб;      3) В;      4) Ф.

А4. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле при уменьшении длины проводника в 2 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.

- 1) увеличится в 2 раза; 2) уменьшится в 2 раза; 3) не изменится 4) увеличится в 4 раза.

А5. Как взаимодействуют два параллельных проводника, если электрический ток в них протекает в противоположных направлениях?

- 1) сила взаимодействия равна нулю;

- 2) проводники притягиваются;
- 3) проводники отталкиваются;
- 4) сила взаимодействия равна единице.

Аб. Протон в магнитном поле с индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найдите скорость протона.

- 1) 46 км/с;
- 2) 68 км/с;
- 3) 78 км/с;
- 4) 96 км/с.

В. В электрическом поле, вектор напряженности которого направлен вертикально вниз и равен по модулю 200 В/м, неподвижно «висит» пылинка, заряд которой  $-4 \cdot 10^{-8}$  Кл. Чему равна масса пылинки? Ответ выразите в миллиграммах (мг).

С. Протон и  $\alpha$ -частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Сравнить радиусы окружностей, которые описывают частицы, если у них одинаковые энергии. Заряд  $\alpha$ -частицы в 2 раза больше заряда протона, а масса в 4 раза больше.

### Контрольная работа по физике. Раздел 3. Электродинамика.

Тема «Явление электромагнитной индукции. Переменный ток».

#### Вариант 1

А1. Кто открыл явление электромагнитной индукции?

- 1) Х. Эрстед;
- 2) Ш. Кулон;
- 3) А. Ампер;
- 4) М. Фарадей.

А2. Как называется физическая величина, равная произведению модуля  $B$  индукции магнитного поля на площадь  $S$  поверхности, пронизываемой

магнитным полем, и косинус угла  $\alpha$  между вектором  $\vec{B}$  индукции и нормалью  $n$  к этой поверхности?

- 1) индуктивность;
- 2) магнитный поток;
- 3) магнитная индукция;
- 4) самоиндукция.

А3. Каким из приведенных ниже выражений определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?

- 1)  $BScos\alpha$ ;      2)  $\Delta\Phi/\Delta t$ ;      3)  $qvB\sin\alpha$ ;      4)  $qvBl$ .

A4. При увеличении в 2 раза индукции однородного магнитного поля и площади неподвижной рамки потока вектора магнитной индукции:

- 1) не изменится; 2) увеличится в 2 раза; 3) увеличится в 4 раза; 4) уменьшится в 4 раза.

A5. За 5 с магнитный потк, пронизывающий проволочную рамку, увеличился от 3 до 8 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?

- 1) 0,6 В;      2) 1 В;      3) 1,6 В;      4) 25 В.

A6. В однородном магнитном поле находится плоский виток площадью  $10\text{ см}^2$ , расположенный перпендикулярно к полю. Какой ток потечет по витку, если индукция поля будет убывать с постоянной скоростью  $0,01\text{ Тл/с}$ ? Сопротивление витка равно  $1\text{ Ом}$ .

- 1)  $10^{-4}\text{ А}$ ;      2)  $10^5\text{ А}$ ;      3)  $10^{-3}\text{ А}$ ;      4)  $0,5\cdot 10^{-5}\text{ А}$ .

В. Замкнутый проводник сопротивлением  $3\text{ Ом}$  находится в магнитном поле. В результате изменения этого поля магнитный поток, пронизывающий контур, возрос с  $0,002\text{ Вб}$  до  $0,005\text{ Вб}$ . Какой заряд прошел через поперечное сечение проводника? Ответ выразите в милликулонах (мКл).

С. Плоская горизонтальная фигура площадью  $0,01\text{ м}^2$ , ограниченная проводящим контуром, имеющим сопротивление  $10\text{ Ом}$ , находится в однородном магнитном поле. Какой заряд протечет по контуру за большой промежуток времени, пока проекция магнитной индукции на вертикаль равномерно меняется с  $3\text{ Тл}$  до  $-3\text{ Тл}$ ?

## Вариант 2

A1. Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур?

- 1) электростатическая индукция;  
2) явление намагничивания;  
3) сила Ампера;



4) электромагнитная индукция.

A2. Каким из приведенных ниже выражений определяется магнитный поток?

- 1)  $BScos\alpha$ ;      2)  $\Delta\Phi/\Delta t$ ;      3)  $qvB\sin\alpha$  ;      4)  $IBl\sin\alpha$ .

A3. Что выражает следующее утверждение: ЭДС индукции в замкнутом контуре пропорциональна скорости изменения магнитного потока через оверхность, ограниченную контуром?

- 1) закон электромагнитной индукции;  
2) правило Ленца;  
3) закон Ома для полной цепи; 4) явление самоиндукции.

A4. Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) взаимодействие двух проводников с током;  
2) возникновение электрического тока в замкнутой катушке при изменении силы тока в другой катушке, находящейся рядом с ней;  
3) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током;  
4) возникновение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле.

A5. Какая средняя ЭДС возникает в катушке, содержащей 200 витков, если за 0,4 с магнитный поток в ней изменяется на 0,08 Вб?

- 1) 80 В;      2) 60 В;      3) 600 В;      4) 40 В.

A6. Самолет летит со скоростью 1800 км/ч, модуль вертикальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли  $4 \cdot 10^{-5}$  Тл. Какова разность потенциалов между концами крыльев самолета, если размах крыльев равен 25 м?

- 1) 1,8 В;      2) 0,5 В;      3) 0,9 В;      4) 0,25 В.

B. Электродвигатель постоянного тока подключен к источнику тока и поднимает груз массой 1 г со скоростью 4 см/с. Напряжение на клеммах двигателя 4 В, сила тока 1 мА. Какое количество теплоты выделится в обмотке двигателя за 5 с? Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ выразите в миллиджоулях (мДж) и округлите до целых.

- С. Плоская замкнутая рамка из одного витка провода, охватывающая прямоугольник площадью  $0,01 \text{ м}^2$ , лежит на горизонтальной плоскости в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией  $2 \text{ Тл}$ . Какой заряд протечет по рамке, если ее повернуть на  $180^\circ$  вокруг одной из ее сторон? Сопротивление рамки равно  $0,1 \text{ Ом}$ .

### Контрольная работа по физике.

#### Раздел 4 Колебания и волны

Тема «Колебательное движение»

#### Вариант 1

А1. Колебание – это движение тела ...

- 1) из положения равновесия;
- 2) по кривой траектории;
- 3) в вертикальной плоскости;
- 4) обладающее той или иной степенью повторяемости во времени.

А2. Наибольшее отклонение тела от положения равновесия – это ...

- 1) смещение;
- 2) частота;
- 3) период;
- 4) амплитуда.

А3. Гармоническое колебание задано уравнением  $x = \sin 50\pi t$ .

Определите амплитуду и частоту колебаний.

- 1)  $0 \text{ м}$ ,  $25 \text{ Гц}$ ;
- 2)  $1 \text{ м}$ ,  $25 \text{ Гц}$ ;
- 3)  $0 \text{ м}$ ,  $50 \text{ Гц}$ ;
- 4)  $1 \text{ м}$ ,  $50 \text{ Гц}$ .

А4. За  $1 \text{ мин}$  маятник длиной  $40 \text{ м}$  совершает  $5$  колебаний. Вычислите ускорение свободного падения.

- 1)  $11 \text{ м/с}^2$ ;
- 2)  $10 \text{ м/с}^2$ ;
- 3)  $9,8 \text{ м/с}^2$ ;
- 4)  $9,7 \text{ м/с}^2$ .

А5. Механический резонанс возникает при условии совпадения ... собственных колебаний и внешних воздействий.

- 1) частоты;
- 2) амплитуды;
- 3) энергии;
- 4) времени.

А6. Основное свойство всех волн состоит в ...

- 1) переносе вещества без переноса энергии;
- 2) переносе вещества и энергии;

- 3) отсутствии переноса вещества и энергии; 4) переносе энергии без переноса вещества.

В. Груз массой 2 кг совершает колебания с циклической частотой 5 Гц.

Амплитуда колебаний 10 см. Какова максимальная скорость груза?

С. Середина нити математического маятника наталкивается на гвоздь каждый раз, когда маятник проходит положение равновесия справа налево.

Найдите длину нити, если период колебаний такого маятника 2,41 с.

## Вариант 2

А1. Условие возникновения колебательного движения:

- 1) наличие силы, возвращающей тело в положение равновесия с минимальным сопротивлением;
  - 2) наличие силы, возвращающей тело в положение равновесия;
  - 3) минимальная сила сопротивления;
  - 4) наличие силы, выводящей тело из состояния покоя.
- А2. Число полных колебаний за 1 с определяет ...

- 1) циклическая частота;    2) фаза;    3) частота;    4) период.

А3. Гармоническое колебание задано уравнением  $x = 3 \cos 2\pi t$ .

Определите амплитуду и частоту колебаний.

- 1) 3 м, 1 Гц;    2) 3 м, 2 Гц;    3) 2 м, 6,28 Гц;    4) 2 м, 1 Гц.

А4. Груз на пружине жесткостью 30 Н/м колеблется с периодом 0,3 с.

Вычислите массу груза.

- 1) 0,21 кг;    2) 0,14 кг;    3) 0,07 кг;    4) 0,03 кг.

А5. Волна – этот процесс...

- 1) колебания частиц;
- 2) распространения колебания в упругой среде; 3) поступательное движение частиц в упругой среде; 4) распространение частиц в упругой среде.

А6. Признаком резонанса механических колебаний является увеличение ... колебания.

- 1) периода;    2) частоты;    3) амплитуды;    4) времени.

В. Амплитуда колебаний пружинного маятника 5 см, а масса груза 400 г. Максимальная кинетическая энергия груза равна 0,05 Дж. Определите собственную частоту колебательной системы.

С. Период колебаний математического маятника в неподвижном лифте 1 с. С каким ускорением, направленным вниз, движется лифт, если период колебаний маятника стал 1,1 с?

### **Контрольная работа по физике.**

### **Раздел 7. Элементы квантовой физики**

Тема «Физика атома».

#### **Вариант 1**

А1. Как называется минимальное количество энергии, которое может излучать система?

- 1) квант;      2) джоуль;      3) электрон-вольт;      4) атом.

А2. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?

- 1) фотосинтез; 2) фотоэффект; 3) электризация; 4) ударная ионизация.

А3. Какой из перечисленных ниже величин пропорциональна энергия кванта?

- 1) длине волны;  
2) частоте колебаний;  
3) времени излучения; 4) скорости фотона.

А4. Поверхность тела с работой выхода электронов  $A$  освещается монохроматическим светом с частотой  $\nu$ . Что определяет в этом случае разность  $h\nu - A$ ?

- 1) среднюю кинетическую энергию фотоэлектронов;

- 2) максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов; 3) среднюю скорость фотоэлектронов;
- 4) красную границу фотоэффекта.

A5. Кто предложил ядерную модель строения атома?

- 1) Д. Томсон;      2) Э. Резерфорд;      3) А. Беккерель;      4) Н. Бор.

A6. Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора?

А. В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.

Б. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает.

В. При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

- 1) только А;      2) только Б;      3) только В;      4) Б и В.

В. На металлическую пластину падает монохроматический свет длиной волны 0,42 мкм. Фототок прекращается при задерживающем напряжении 0,95 В. Определить работу выхода электронов с поверхности пластины.

С. Фотокатод облучают светом, длина волны которого 300 нм. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода 400 нм. Какое напряжение нужно приложить между анодом и катодом, чтобы фототок прекратился?

## Вариант 2

A1. Как называется минимальное количество энергии, которое может поглощать система?

- 1) атом;      2) электрон;      3) электрон-вольт;      4) квант.

A2. При освещении вакуумного фотоэлемента во внешней цепи, соединенной с выводами фотоэлемента, возникает электрический ток. Какое физическое явление обуславливает возникновение этого тока?

- 1) ударная ионизация;      2) электризация;      3) фотоэффект;      4) фотосинтез.

А3. Как называется коэффициент пропорциональности между энергией кванта и частотой колебаний?

- 1) постоянная Больцмана;
- 2) постоянная Авогадро;
- 3) постоянная Фарадея;
- 4) постоянная Планка.

А4. Какое из приведенных ниже уравнений определяет красную границу фотоэффекта с поверхности, у которой работа выхода электронов равна  $A$ ?

- 1)  $(E + A)/h$  ;      2)  $\nu = \underline{A/h}$ ;      3)  $h\nu = E + A$ ;      4)  $A = E - h\nu$

А5. Кто предложил первую модель строения атома?

- 1) Д. Томсон;      2) Э. Резерфорд;      3) А. Беккерель;      4) Н. Бор.

А6. Какие из приведенных ниже утверждений не соответствуют смыслу постулатов Бора?

А. В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.

Б. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает.

В. При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

- 1) только А;      2) только Б;      3) только В;      4) Б и В.

В. Если поочередно освещать поверхности металлов излучением с длинами волн 350 и 540 нм, то максимальные скорости фотоэлектронов будут отличаться в 2 раза. Определить работу выхода электрона для этого металла.

С. Явление фотоэффекта у данного металла начинается при частоте излучения  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Найдите частоту падающего света, если вылетающие с поверхности

металла фотоэлектроны полностью задерживаются сеткой, потенциал которой относительно металла составляет 4 В.

## Контрольная работа по физике.

### Раздел 7. Элементы квантовой физики

Тема «Физика атомного ядра»

#### Вариант 1

A1. В состав радиоактивного излучения могут входить ...

- 1) только электроны;
- 2) только  $\alpha$ - частицы;
- 3) только нейтроны;
- 4)  $\alpha$ -частицы,  $\beta$ -частицы,  $\gamma$ -частицы.

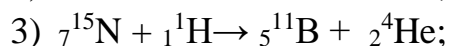
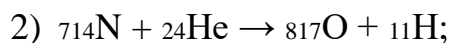
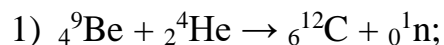
A2. В состав ядра атома входят следующие частицы:

- 1) только протоны;
- 2) протоны и нейтроны;
- 3) протоны и электроны;
- 4) нейтроны и электроны.

A3. Чему равен заряд ядра атома стронция  ${}_{38}^{88}\text{Sr}$ ?

- 1) 88;
- 2) 38;
- 3) 50;
- 4) 126.

A4. В каком из приведенных ниже уравнений ядерных реакций нарушен закон сохранения массового числа?

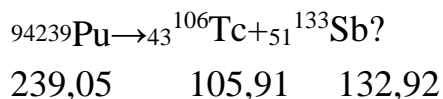


реакции:



- 1)  $\alpha$ - частица;      2) нейтрон;      3) протон;      4) электрон.

А6. Поглощается или выделяется энергия при ядерной реакции



Под символами частиц указаны их атомные массы (в а. е. м.).

- 1) выделяется;  
 2) поглощается;  
 3) не меняется;  
 4) для ответа недостаточно данных.

В. Ядро  ${}_{94}^{244}\text{Pu}$  претерпело ряд  $\alpha$ - и  $\beta$  - распадов. В результате образовалось ядро  ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ . Определите число  $\alpha$  - распадов.

С. При обстреле ядер фтора  ${}_{9}^{19}\text{F}$  протонами образуется кислород. Сколько энергии освобождается при этой реакции и какие еще ядра образуются?

## Вариант 2

А1. Явление радиоактивности, открытое Беккерелем, свидетельствует о том, что

- ... 1) все вещества состоят из неделимых частиц- атомов;  
 2) в состав атома входят электроны;  
 3) атом имеет сложную структуру;  
 4) это явление характерно для урана.

А2. Чему равно массовое число ядра атома натрия  ${}_{11}^{23}\text{Na}$ ?

- 1) 11;      2) 23;      3) 12;      4) 34.

А3. В каких из следующих реакций нарушен закон сохранения заряда?

- 1)  ${}_{8}^{15}\text{O} \rightarrow {}_{8}^{14}\text{O} + {}_1^1\text{H}$ ;  
 2)  ${}_{3}^6\text{Li} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^3\text{He}$ ;  
 3)  ${}_{2}^3\text{He} + {}_2^3\text{He} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_1^1\text{H} + {}_1^1\text{H}$ ;      4)  ${}_{3}^7\text{Li} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_5^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n}$ .

А4. Чем отличаются изотопы одного и того же элемента?



- 1) количеством протонов в ядре;
- 2) количеством электронов в атоме; 3) количеством нейтронов в ядре; 4) энергией электронов в атоме.

A5. Определите второй продукт X ядерной реакции:  ${}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{14}^{27}\text{Si} + \text{X}$ .

- 1)  $\alpha$ - частица; 2) нейтрон; 3) протон; 4) электрон. А6.

Поглощается или выделяется энергия при ядерной реакции  ${}_3^7\text{Li} + {}_2^4\text{He} \rightarrow$

${}_{510}\text{B} + {}_0^1\text{n}?$  6533,9 3727,4  
 9327,1 939,6

Под символами частиц указаны их массы в мегаэлектронвольтах (МэВ).

- 1) выделяется 5,4 МэВ;
- 2) выделяется 20 528 МэВ;
- 3) поглощается 5,4 МэВ; 4) поглощается 20 528 МэВ;

B. Радиоактивный элемент излучает  $\alpha$ -частицу, она попадает в магнитное поле и вращается в нем по окружности радиусом 10 см со скоростью  $10^5$  м/с.

Чему равен модуль вектора магнитной индукции? Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{19}$  Кл, масса протона  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг. Числовой результат выразить в миллитеслах (мТл), округлить до целых.

C. При бомбардировке алюминия  ${}_{13}^{27}\text{Al}$   $\alpha$ -частицами образуется фосфор  ${}_{15}^{30}\text{P}$ .

Записать эту реакцию и подсчитать выделенную энергию.

## 5.Формы промежуточного контроля

### 5.1 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Равномерное прямолинейное движение. Зависимость пути и скорости от времени.
2. Равноускоренное движение. Ускорение. Ускорение свободного падения.
3. Законы динамики Ньютона.
4. Закон сохранения импульса.
5. Закон сохранения механической энергии.
6. Механические колебания.
7. Механический резонанс.

8. Механические волны.
9. Звуковые колебания
10. Гармонические колебания. Уравнение гармонического колебания.
11. Гармонические колебания. Понятия амплитуды, периода, частоты колебаний.
12. Волновые процессы. Понятия о поперечной и продольной волне.
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
14. Броуновское движение. Диффузия.
15. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
16. Газовые законы.
17. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение МКТ.
18. Свойства паров и жидкостей.
19. Закон Архимеда.
20. Парообразование, испарение, удельная теплота парообразования, конденсация.
21. Абсолютная и относительная влажность воздуха.
22. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.
23. Первый и второй законы термодинамики.
24. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
25. Конденсаторы и способы их соединения.
26. Общая емкость конденсаторов при последовательном способе их соединения
27. Общая емкость конденсаторов при параллельном способе их соединения.
28. Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. 29. Последовательное соединение проводников
30. Параллельное соединение проводников.
31. Работа и мощность электрического тока.
32. Закон Джоуля-Ленца.
33. Сравнительная характеристика проводников, полупроводников и диэлектриков.
34. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
35. Магнитное поле и его характеристики. Закон Ампера.
36. Явление электромагнитной индукции.
37. Переменный ток. Принцип действия электрогенератора.
38. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.
39. Электрический резонанс.
40. Свет как электромагнитная волна. Интерференция и дифракция света.
41. Свет как электромагнитная волна. Дисперсия света.
42. Закон отражения света.
43. Закон преломления света.
44. Внешний фотоэффект.
45. Внутренний фотоэффект.

46. Теория строения атома по Бору. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
47. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность.
48. Эффект Доплера и обнаружение «разбегания» галактик.
49. Цепная реакция.
50. Термоядерная реакция.

## 5.2 Перечень практических заданий для подготовки к экзамену

1. Какое количество теплоты необходимо, чтобы расплавить ледяную глыбу массой 12,5 т при температуре плавления? Удельная температура плавления льда 332кДж/кг.
2. Какое количество теплоты потребуется для нагревания 10л воды от 20<sup>0</sup> до кипения?
3. Какое количество энергии требуется для обращения воды массой 100г в пар при температуре 100<sup>0</sup>С?
4. В аквариум длиной 30 см и шириной 20 см налита вода до высоты 25 см. Определите массу воды в аквариуме.
5. По графику зависимости перемещения равномерно движущегося тела от времени определите: а) перемещение тела за 5 ч; б) скорость тела
6. Спираль электрической плитки изготовлена из нихромовой проволоки (удельное сопротивление 1,1 Ом·мм<sup>2</sup>/м) длиной 13,75 м и площадью поперечного сечения 0,1 мм<sup>2</sup>. Чему равно сопротивление спирали?
7. Электрический утюг рассчитан на напряжение 220 В. Сопротивление его нагревательного элемента равно 88 Ом. Определить энергию, потребляемую утюгом за 30 мин, и его мощность.
8. По проводнику сопротивлением 1,2 Ом в течение 2 минут прошел электрический заряд 500 Кл. Сколько теплоты выделил проводник?
9. Угол падения луча равен 30<sup>0</sup>. Чему равен: угол отражения, угол между падающим и отраженным лучами? Покажите углы на рисунке.
10. Сила тяги мотора автомашины равна 2·10<sup>3</sup>Н. Автомашина движется равномерно со скоростью 72 км/ч. Какова мощность мотора автомобиля и работа, совершенная им за 10с?
11. Определите, с какой силой атмосферный воздух давит на поверхность стола размерами 120·50 см<sup>2</sup>. Норм. атмосферное давление 760 мм рт.ст.
12. Тело массой 1 кг падает с высоты 20 м над землей. Вычислить кинетическую энергию тела в момент, когда оно находится на высоте 10 м над землей, и в момент падения на землю.
13. Масса человека 90 кг, площадь подошв его ног равна 60 см<sup>2</sup>. Какое давление человек производит на пол? Как изменится значение давления, если человек будет стоять на одной ноге?

14. Подводная лодка находится в море на глубине 300 м. Определите давление на нее. ( $\rho_{\text{в}}=1030 \text{ кг/м}^3$ )
15. В баллоне находится газ при температуре  $227^\circ\text{C}$  и давлении 400 кПа. Какое давление установится в баллоне, если из него выпустить 60% массы газа и охладить до температуры  $27^\circ\text{C}$ ? Ответ дать в килопаскалях.
16. В закрытом сосуде средняя квадратичная скорость молекул идеального газа увеличилась в 4 раза. Как изменилось давление газа на стенки сосуда?
17. При изобарном расширении газа была совершена работа 600 Дж. На сколько изменился объем газа, если давление газа было  $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .
18. В процессе изобарного расширения газа была совершена работа 400 Дж. При каком давлении совершался процесс, если объем газа изменился с  $0,3 \text{ м}^3$  до  $600 \text{ л}$ ?
19. Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия хаотического движения его равна  $5,6 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ .
20. В сосуде находится газ при температуре 273 К. Определите среднюю кинетическую энергию хаотического движения молекул газа.
21. Электрическое поле с напряженностью  $0,8 \text{ В/м}$  действует на заряд с силой  $9,6 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$ . Определить этот заряд.
22. Три конденсатора одинаковой емкости соединены последовательно,  $C_1=C_2=C_3=12 \text{ мкФ}$ . Определить их общую емкость.
23. Через проводник в течение 0,5 часа проходит заряд  $Q=2700 \text{ Кл}$ . Определить ток в электрической цепи.
24. Три проводника соединены параллельно, причем  $R_1=0,5 \text{ Ом}$ ,  $R_2=9 \text{ Ом}$ ,  $R_3=5 \text{ Ом}$ . Найти общее сопротивление проводников.
25. Два проводника соединены параллельно, причем  $R_1=0,5 \text{ Ом}$ ,  $R_2=5 \text{ Ом}$ . Найти общее сопротивление проводников.

## 6. Методические указания и критерии оценок

Экзаменационные билеты состоят из двух теоретических вопросов и одного практического задания.

Предметом оценки являются образовательные достижения обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОДп.3 Физика. Форма проведения экзамена устная.

Экзамен проверяет: **Знания:**

- **смысла понятий:** физическое явление, гипотеза закон, теория, вещество, взаимодействие;
- **смысла физических величин:** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

- **смысла физических законов** классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики;
- вклада российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики

**Умения:**

- **описывать и объяснять физические явления и свойства тел:** движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;
- **отличать** гипотезы от научных теорий;
- **делать выводы** на основе экспериментальных данных; • **приводить примеры,** показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- **приводить примеры практического использования физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций;
- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды.
- **описывать и объяснять физические явления и свойства тел:** движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;
- **отличать** гипотезы от научных теорий; **делать выводы** на основе экспериментальных данных; **приводить примеры,** показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- **приводить примеры практического использования физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций;
- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Время выполнения задания: 40 минут для подготовки ответа; 15 минут – проверка работ студентов в соответствии с критериями оценки.

### **Критерии оценок**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся 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; правильно решил задачу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** - если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов при решении задачи и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка «3»** ставится, если учащийся 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; при решении задачи допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двухтрёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил четыре или пять недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «3».

## **6.1 Перечень ошибок**

### ***Грубые ошибки***

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчёты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### ***Негрубые ошибки***

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

### ***Недочёты***

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы в вычислении, преобразовании и решении задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

