

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
«23» марта 2017 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.03 ФИЗИКА
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного
оборудования (по отраслям)**

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией
Математических и
естественнонаучных дисциплин
Председатель: Е.С. Корытникова
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

Разработчик

Е.С. Корытникова,
преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине составлен на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям), утвержденного «18» апреля 2014 г. №344, и рабочей программы учебной дисциплины «Физика».

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная дисциплина ЕН.03 Физика относится к математическому и общему естественнонаучному циклу.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны сформироваться следующие профессиональные и общие компетенции:

ПК 1.2. Проводить контроль работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов.

ПК 1.5 Составлять документацию для проведения работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Обучающийся **должен уметь**:

У 1 рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей;

У 2 применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, практического использования физических знаний;

У 3 использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

должен знать:

З 1 законы равновесия и перемещения тел;

З 2 физические процессы в электрических цепях;

З 3 методы преобразования электрической энергии.

В качестве форм и методов текущего контроля используются домашние контрольные работы, практические занятия, тестирование, презентация работ и отчетов, дискуссия, деловая игра, анализ конкретных ситуаций и др.

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
80 ÷ 89	4	Хорошо
70 ÷ 79	3	Удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Таблица 1

Паспорт оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые умения, знания	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства
				Текущий контроль
1	Раздел 1. Механика Тема 1.1. Кинематика материальной точки	31, у2	ПК 1.2 ОК 1, 4.	Практические занятия, Тест по теме «Механика», физический диктант
2	Тема 1.2. Законы механики Ньютона	32, у3	ОК 4.	Практические занятия, Зачет по теме : «Основные понятия кинематики». Домашняя контрольная работа №1
3	Тема 1.3 Законы сохранения в механике	31, у3	ПК 1.5 ОК 2, 4.	Практические занятия,
4	Тема 1.4 Колебательное движение	31, у3	ОК 2, 4.	Практические и лабораторные занятия
4	Раздел 2. Элементы молекулярной физики и термодинамики	32, 1, у2,3	ПК 1.5 ОК 6,8	Практические занятия Тест «Основы МКТ» Домашняя контрольная работа №2

	Тема 2.1. Основы МКТ			
5	Тема 2.2. Термодинамика	32, У1	ПК 1.2 ОК 4,6,8	Практические работы, Тест «Основы термодинамики»
6	Раздел 3 Электродинамика Тема 3.1. Электростатика	У1, з1, 3	ОК 2.	Практические занятия, физический диктант
7	Тема 3.2. Законы постоянного тока	У3, з2	ПК 1.2, ОК 2, ОК 8	Тест «Законы постоянного тока», Практические и лабораторные занятия Домашняя контрольная работа №3
8	Тема 3.3. Магнитное поле	33, у2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 4.	Практические занятия Контрольная работа № 1
9	Раздел 4 Электромагнитная индукция Тема 4.1 Закон электромагнитной индукции	31, 32, У1, У2	ПК 1.2 ОК 2, ОК 4,	, Тест «Электромагнитная индукция»
10	Раздел 5 Электромагнитные колебания Тема 5.1. Превращение энергии в колебательном контуре	31, 2, 3, у2	ПК 1.5 ОК 2, 4.	Тест «Электромагнитные колебания»
11	Раздел 6 Квантовая физика Тема 6.1 Квантовая оптика	31, 2	ОК 2, 4	Тест «Элементы квантовой физики»
Промежуточная аттестация: экзамен в 3 семестре				

1. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Спецификация

Входной контроль проводится с целью определения готовности обучающихся к освоению учебной дисциплины, базируется на дисциплине, предшествующей изучению данной учебной дисциплины.

По результатам входного контроля планируется осуществление в дальнейшем дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся. При низком уровне знаний проводятся корректирующие курсы, дополнительные занятия, консультации.

Примеры заданий входного контроля

1. Что называется пройденным путем?

- 1) вектор, проведенный из начала координат в конечное положение точки;
- 2) длина траектории;
- 3) линия, которую описывает материальная точка при движении;
- 4) вектор, проведенный из начального в конечное положение материальной точки;
- 5) модуль перемещения тела.

2. Точка движется с постоянной скоростью по круговой траектории радиуса 3 м. Время полного оборота равно 6,28 с. Какова линейная скорость точки?

- 1) 3 м/с; 2) 2 м/с; 3) 1,5 м/с; 4) 0,5 м/с; 5) 1 м/с.

3. Шар массой $m_1 = 3$ кг, движущийся со скоростью $v_1 = 4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m_2 = 1$ кг, скорость v_2 которого равна 8 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость после удара, если малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении.

- 1) 5 м/с; 2) 0,5 м/с; 3) 4 м/с; 4) 2 м/с; 5) 10 м/с.

4. Какой процесс называют изотермическим?

- 1) протекающий при постоянном объеме;
- 2) протекающий при постоянной температуре;
- 3) протекающий без теплообмена с окружающей средой;
- 4) протекающий при постоянном давлении;
- 5) такого процесса не существует.

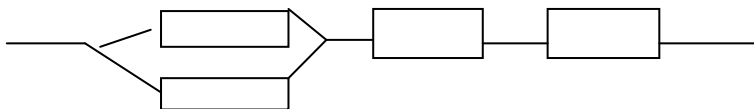
5. В колбе вместимостью 240 см³ находится азот с молярной массой 0,028 кг/моль при температуре 290 К и давлении 50 МПа. Чему равна масса газа?

- 1) 14 кг 2) 0,14 кг 3) 1, 4 кг 4) 140 кг

6. Тепловой двигатель может работать при условии:

- 1) температура рабочего тела всегда меньше температуры нагревателя и холодильника;

- 2) температура холодильника меньше температуры нагревателя;
- 3) температура рабочего тела всегда больше температуры и нагревателя и холодильника;
- 4) температура нагревателя всегда больше температуры рабочего тела;
- 5) температура рабочего тела всегда больше температуры холодильника.
7. Два одинаковых шара зарядами $+5q$ и $-5q$ привели в соприкосновение, после чего заряд каждого шара стал равен:
 - 1) 0; 2) $10q$; 3) $-10q$; 4) $-25q$; 5) $5q$.
8. При каком условии магнитное поле появляется вокруг проводника?
 - 1) если проводник нагревают;
 - 2) если проводник складывают вдвое;
 - 3) если в проводнике возникает электрический ток;
 - 4) если проводник переносят с одного места на другое.
9. В цепь включены 2 резистора, сопротивление которых $250\ \text{Ом}$ и $1800\ \text{Ом}$. Определить напряжение на втором резисторе, если сила тока в цепи $5\ \text{А}$ и резисторы включены параллельно.
10. Определить общее сопротивление участка цепи, если сопротивление каждого по $10\ \text{Ом}$.



11. Порядковый номер калия в таблице Менделеева 19. Массовое число 39. Определите для атома калия число электронов, число протонов, число нейтронов?
 - 1) 19, 19, 20;
 - 2) 39, 20, 19;
 - 3) 20, 39, 20;
 - 4) 20, 19, 19.

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно

менее 70	2	не удовлетворительно
----------	---	----------------------

2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по курсу дисциплины. Данный вид контроля должен стимулировать стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины, формированию универсальных учебных действий, позволяет отслеживать положительные/отрицательные результаты и планировать предупреждающие/корректирующие мероприятия.

Формы текущего контроля

2.1. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Тест выполняется на основании знаний, полученных на теоретических занятиях, и в результате самостоятельной работы. Защита выполненной работы может осуществляться как на теоретическом, так и на практическом занятии. Время выполнения: выполнение- 30 мин; сдача – 5 мин.

Раздел 1 Механика

Примеры тестовых заданий для самоконтроля

1. На тело действуют две перпендикулярных друг другу силы величиной 2 Н и 4 Н. Величина суммарной силы
 - a. 6 Н
 - b. 2 Н
 - c. 0 Н
 - d. $2\sqrt{5}$ Н
2. Не может описывать траекторию движения уравнение
 - a. $y=8x$
 - b. $y=8$
 - c. $y=8t$
 - d. $x^2+y^2=8$
3. Кинематика
 - a. – это раздел физики, посвящённый изучению движения тел в связи с вызывающими его причинами
 - b. занимается описанием положения механической системы как функции времени
 - c. занимается изучением движения и условий равновесия тел

- d. – это раздел физики, посвящённый изучению свойств тел
4. По отношению к траектории движения вектор ускорения раскладывают на ... компоненты. Указать все правильные ответы.
- a. вертикальную
 - b. горизонтальную
 - c. линейную
 - d. нормальную
 - e. тангенциальную
 - f. вращательную
5. Сложное движение тела можно разложить на следующие элементарные виды движений. Указать все правильные ответы.
- a. Поступательное
 - b. Равномерное
 - c. Равноускоренное
 - d. Вращательное
 - e. Неравномерное
6. Равномерное прямолинейное движение – это
- a. прямолинейное движение с постоянной скоростью
 - b. движение вдоль прямой с постоянным ускорением
 - c. поступательное движение с постоянным ускорением
 - d. движение вдоль прямой
7. Уравнения кинематики прямолинейного равноускоренного движения выглядят следующим образом. Указать все правильные ответы.
- a. $S=V_0t+at^2/2$
 - b. $S=V_0t+at$
 - c. $V=V_0t+at$
 - d. $E=mV^2/2$
 - e. $V=V_0+at$
 - f. $P=mV$
 - g. $V=dS/dt$
 - h. $a=dV/dt$
8. Вектор угловой скорости направлен
- a. вдоль оси вращения
 - b. перпендикулярно оси вращения, в направлении от неё
 - c. в направлении вращения
 - d. перпендикулярно оси вращения, в направлении к ней
7. В системе СИ угловая скорость измеряется в
- e. радианах в секунду, рад/с
 - f. градусах в секунду, град/с
 - g. оборотах в секунду, об/с
 - h. обратных секундах, 1/с

9. Равномерное вращательное движение – это вращение
- с постоянным угловым ускорением
 - вокруг неподвижной оси
 - с постоянной угловой скоростью
 - с нулевым нормальным ускорением
10. Равномерное вращательное движение материальной точки полностью характеризуется ... вращения.
- угловой скоростью и периодом
 - частотой и периодом
 - угловой скоростью и частотой
 - радиусом и частотой
10. Частота вращения
- обратно пропорциональна периоду
 - прямо пропорциональна периоду
 - равна 2π радиан, делённых на период
 - равна 2π радиан, умноженных на период
11. Частота вращения ν связана с угловой частотой ω следующим соотношением.
- $\omega=2\pi\nu$
 - $\omega=1/\nu$
 - $\omega=\nu/2\pi$
12. В системе СИ угловая частота вращения измеряется в
- обратных секундах, с^{-1}
 - радianaх-секунду, $\text{рад}\cdot\text{с}$
 - радianaх, рад
 - радianaх в секунду, $\text{рад}/\text{с}$
13. В системе СИ частота периодического процесса измеряется в
- герцах, Гц
 - радianaх в секунду, $\text{рад}/\text{с}$
 - радianaх-секундах, $\text{рад}\cdot\text{с}$
 - радianaх, рад
14. Угловое ускорение – это
- вторая производная от радиус-вектора по времени
 - производная от угловой скорости по времени
 - отношение момента сил, действующих на тело, к его моменту инерции
 - производная радиус-вектора по времени
15. Линейная скорость движения точки равна
- векторному произведению её угловой скорости на радиус-вектор этой точки, проведённый из точки, лежащей на оси вращения

- f. скалярному произведению её угловой скорости на радиус-вектор этой точки, проведённый из точки, лежащей на оси вращения
 - g. отношению её угловой скорости к радиус-вектору этой точки, проведённому из точки, лежащей на оси вращения
 - h. произведению угловой скорости на частоту вращения .
15. Кинетическая энергия частицы, представляемой материальной точкой, Указать все правильные ответы.
- a. равна произведению её массы на скорость
 - b. сохраняет свою величину при столкновениях с другими частицами
 - c. равна квадрату её импульса, делённому на удвоенную массу
 - d. сохраняет своё значение при движении в поле консервативных сил
16. Кинетическая энергия вращающегося тела в классической механике определяется следующим соотношением.
- a. $T = J\omega^2/2$
 - b. $T = mV^2/2$
 - c. $T = mgh$
 - d. $T = mV^2/R$
17. Модель самолёта массой 1 кг, вращается на корде длиной 6 м со скоростью 10 м/с. При быстром уменьшении длины корда до 3 м, кинетическая энергия модели стала равна
- a. 150 Дж
 - b. 100 Дж
 - c. 400 Дж
 - d. 200 Дж
18. Для того, чтобы подвести к берегу рыбу, тянущую за крючок с силой 20 Н, рыбак должен совершить работу ... при длине лески 10 м.
- a. 200 Дж
 - b. 50 Дж
 - c. 20 Дж
 - d. 100 Дж
19. Чтобы удерживать груз массой 2 кг на высоте 5 м в течении одной секунды необходимо совершить работу
- a. 20 Н
 - b. 100 Дж
 - c. 0 Дж

- d. 10 Н
20. Чтобы перенести груз массой 2 кг на расстояние 4 м, необходимо совершить работу а. 20 Дж
 б. 8 Дж
 с. 0 Дж
 д. 80 Дж
21. Бильярдный шар, скорость которого задаётся вектором $\mathbf{v}_{1H}=(2,5)$ м/с сталкивается с двумя другими покоящимися шарами такой же массы. После соударения скорости двух шаров:
 $\mathbf{v}_{1K}=(1,1)$ м/с и $\mathbf{v}_{2K}=(1,2)$ м/с, а третьего
 а. (4,8) м/с
 б. (0,1) м/с
 с. (2,3) м/с
 д. (0,2) м/с

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

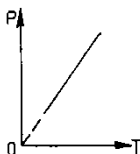
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Раздел 2

Элементы молекулярной физики и термодинамики

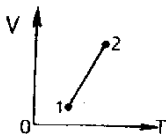
Примеры тестовых заданий для самоконтроля

- При осуществлении какого изопроцесса увеличение объема идеального газа в 2 раза приводит к уменьшению давления газа тоже в 2 раза?
 А. Изобарного. Б. Изохорного. В. Изотермического. Г. Подходит любой из перечисленных.
- Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200К по абсолютной шкале?
 А. - 473°С. Б. - 73°С. В. + 73°С. Г. + 473°С.
- Какому процессу соответствует график на рисунке?
 А. Изохорному. Б. Изобарному. В. Изотермическому.



Г. Среди ответов А, Б, В нет правильного.

4. На диаграмме V-T представлен график зависимости объема идеального газа постоянной массы от абсолютной температуры. Как изменяется давление газа?



- А. Уменьшается. Б. Увеличивается.
В. Не изменяется. Г. Ответ неоднозначный.

5. Как изменится температура идеального газа, если уменьшить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, описываемого формулой $PV^2 = \text{const}$?

- А. Уменьшится в 2 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Не изменится.

Г. Среди ответов А-В нет правильного.

6. Как изменится давление гелия массой 2кг, если его объем и температуру увеличили в 4 раза?

- А. Увеличится в 8 раз. Б. Увеличится в 16 раз. В. Уменьшится в 16 раз. Г. Не изменится.

7. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом расширении?

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

8. Изменение внутренней энергии идеального одноатомного газа вычисляется по формуле

- А. $p\Delta V$. Б. $mc\Delta T$. В. $\frac{3m}{2M} R\Delta T$. Г. Среди ответов А-В нет правильного.

9. Условием протекания изотермического процесса (при $m = \text{const}$) является

- А. $\Delta V = 0$. Б. $\Delta T = 0$. В. $Q = 0$. Г. $\Delta p = 0$.

10. Тело получило некоторое количество теплоты Q и совершило работу $A_{г}$. Чему равно изменение внутренней энергии ΔU тела?

- А. $\Delta U = Q - A_{г}$. Б. $\Delta U = A_{г} - Q$. В. $\Delta U = A_{г} - Q$. Г. Среди ответов А-В нет правильного.

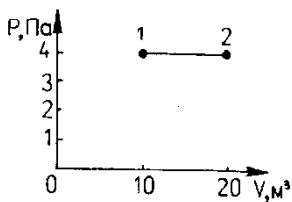
13. Какое выражение соответствует первому закону термодинамики в адиабатном процессе?

- А. $\Delta U = Q$. Б. $\Delta U = A$. В. $\Delta U = 0$. Г. $Q = -A$.

14. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано

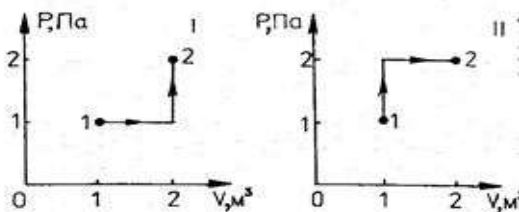
количество теплоты 500 Дж, а газ, расширяясь, совершил работу 300 Дж?
 А. 200 Дж. Б. 300 Дж. В. 500 Дж. Г. 800 Дж.

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



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

16. Состояние идеального газа изменилось в соответствии с графиками на P-V диаграмме. В каком случае работа, совершенная газом, больше?



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

17. Какое количество теплоты нужно передать трем молям одноатомного идеального газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 2 раза? Начальная температура газа T_0 .

А. $3RT_0$ Б. $4,5RT_0$ В. $7,5RT_0$ Г. $15RT_0$

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

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

Раздел 3
Электродинамика
Примеры тестовых заданий для самоконтроля

1. Какая физическая величина определяется отношением работы, совершаемой сторонними силами и, к значению этого заряда?
А.) сила тока; Б.) напряжение; В.) электрическое сопротивление;
Г) удельное электрическое сопротивление; Д.) электродвижущая сила.

2. Какая из приведенных ниже формул применяется для вычисления работы электрического тока?

А.) $I = \frac{U}{R}$; Б.) $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$; В.) $A = IU\Delta t$; Г.) $P = IU$;

Д.) $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$

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

А.) $I = \frac{U}{R}$; Б.) $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$; В.) $A = IU\Delta t$; Г.) $P = IU$;

Д.) $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$

4. Какую физическую величину в технике измеряют в кВт·ч?

- А.) стоимость потребляемой электроэнергии;
Б.) мощность электрического тока;
В.) работу электрического тока.

5. По какой схеме (см. рис. 18) при включении амперметр наиболее точно измеряет силу тока, протекающего через резистор R?

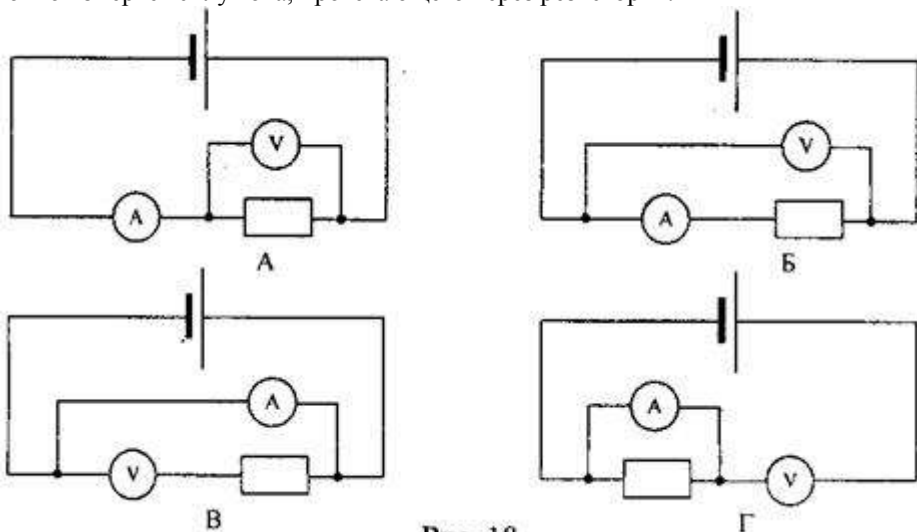


Рис. 18

6. По какой схеме (см. рис. 19) при включении вольтметр наиболее точно измеряет напряжение на резисторе R?

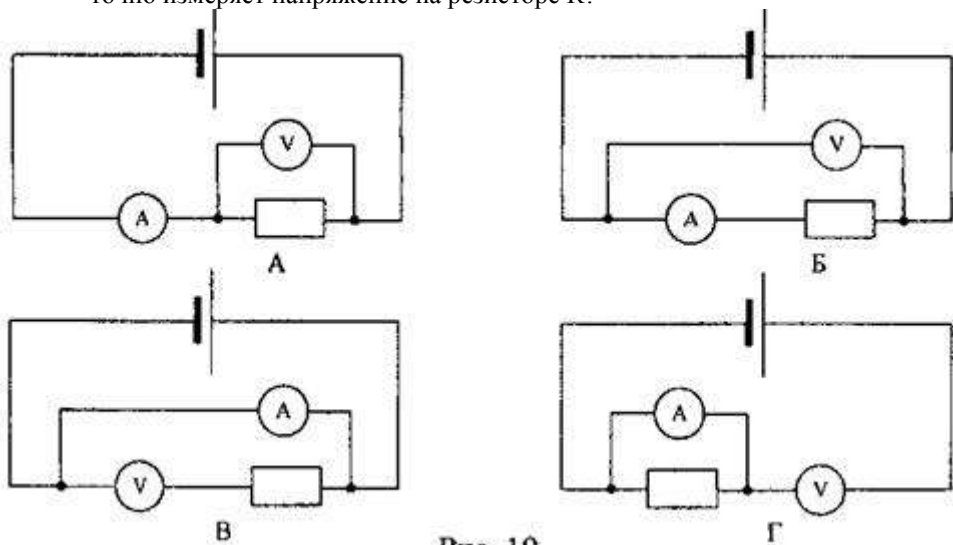


Рис. 19

7. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для участка цепи?

А.) $R = \frac{U}{I}$; Б.) $P = IU$; В.) $A = IUt$; Г.) $I = \frac{U}{R}$.

8. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для замкнутой цепи?

А.) $R = \frac{U}{I}$; Б.) $I = \frac{\epsilon}{R+r}$; В.) $A = IUt$; Г.) $I = \frac{U}{R}$.

9. Зависит ли сопротивление проводника от напряжения на его концах? Нагреванием проводника можно пренебречь.

- А.) зависит прямо пропорционально;
Б.) зависит обратно пропорционально; В.) не зависит.

10. Какой график на рис.20 соответствует зависимости сопротивления

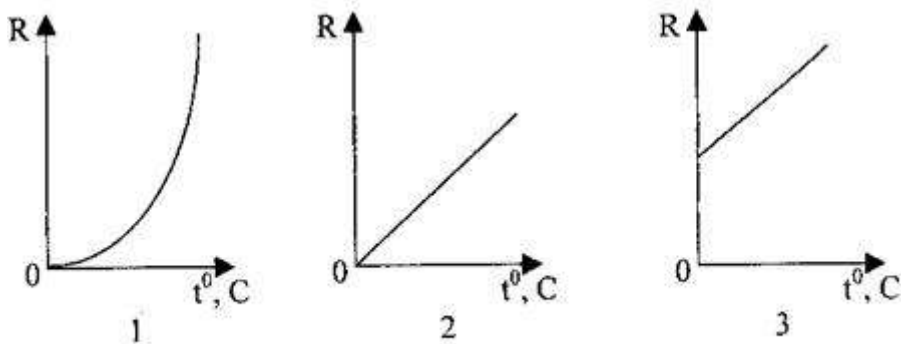


Рис. 20

проводника от температуры?

- А.) 1;
Б.) 2;
В.) 3

11. Определить общее сопротивление цепи (рис.21), если $R_1=1$ Ом, $R_2=R_3=R_4=3$ Ом.

- А.) 10 Ом;
Б.) 1 Ом; В.) 0,5 Ом; Г.) 2 Ом.

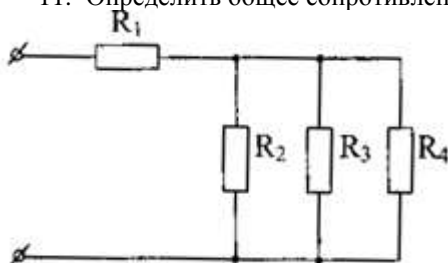


Рис. 21

12. . При напряжении 12 В через нить электролампы течёт ток 2 А.
Сколько тепла выделит нить за пять минут?
А.) 7200 Дж; Б.) 120 Дж; В.) 60 Дж; Г.) 3600 Дж.

13. Кусок неизолированной проволоки сложили вдвое. Как изменилось сопротивление проволоки?
А.) увеличилось в 2 раза; Б.) уменьшилось в 2 раза;
В.) увеличилось в 4 раза; Г.) уменьшилось в 4 раза;
Д.) не изменилось.

14. ЭДС элемента равна 15 В, внутреннее сопротивление $r=1$ Ом, сопротивление внешней цепи 4 Ом. Какова сила тока короткого замыкания?
А.) 15 А; Б.) 3 А; В.) 3,8 А.

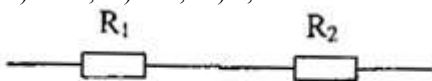


Рис. 22

15. . Определите напряжение на проводнике R₁, если сила тока в проводнике R₂ равна 0,2 А (см. рис. 22), где R₁=60 Ом, а R₂=15 Ом.
А.) 3 В;
Б.) 12 В;
В.) 30 В.

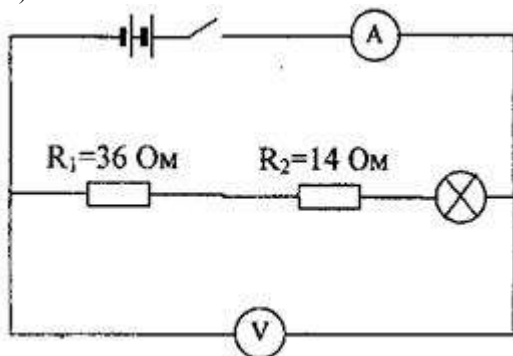


Рис. 23

16. Каково сопротивление лампы, включенной в цепь, если амперметр показывает ток 0,5 А, а вольтметр - 35 В? (рис. 23)
А.) 49,8 Ом;
Б.) 50,1 Ом;
В.) 120 Ом;
Г.) 20 Ом.

17. Аккумулятор с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом замкнут сопротивлением 4,8 Ом. Найдите мощность тока на внешнем участке цепи.
А.) 1,92 Вт; Б.) 0,8 Вт; В.) 0,16 Вт; Г.) 0,77 Вт.

18. . Что показывает амперметр, включенный в цепь, если ЭДС источника 3 В, внутреннее сопротивление 1 Ом, все сопротивления внешней цепи одинаковы и равны по 10 Ом? (рис. 25)

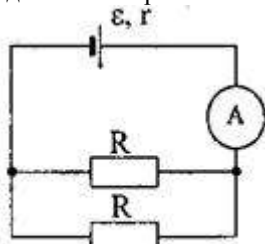


Рис. 25

- А.) 2 А;
 Б.) 0,5 А;
 В.) 1 А;
 Г.) 0,14 А.

19. Сколько электронов проходит каждую секунду через поперечное сечение вольфрамовой нити лампочки мощностью 70 Вт, включенной в сеть напряжением 220 В?

- А.) $3 \cdot 10^{18}$; Б.) $2 \cdot 10^{18}$; В.) $0,19 \cdot 10^{-18}$; Г.)

определить невозможно.

20. Каждая из двух ламп рассчитана на 220 В. Мощность одной лампы $P_1=50$ Вт, а другой $P_2=100$ Вт. Найдите отношение сопротивлений этих ламп.

- А.) $\frac{R_1}{R_2} = 2$; Б.) $\frac{R_1}{R_2} = 0,5$; В.) $\frac{R_1}{R_2} = 4$; Г.) $\frac{R_1}{R_2} = 0,25$.

21. Электрический чайник имеет две спирали. При каком соединении - параллельном или последовательном спиралей вода в чайнике закипит быстрее?

- А.) при последовательном; Б.) при параллельном;
 В.) тип соединения не играет роли; Г.) не знаю.

22. Найдите отношение сопротивлений двух железных проволок одинаковой массы. Диаметр первой проволоки в 2 раза больше второй.

- А.) сопротивление более тонкой проволоки в 16 раз меньше;
 Б.) сопротивление более тонкой проволоки в 16 раз больше;
 В.) сопротивление более тонкой проволоки в 4 раз меньше;
 Г.) сопротивление более тонкой проволоки в 4 раз больше.

23. Как отразится на работе плитки, если при её ремонте спираль немного укоротили?

- А.) накал спирали увеличится; Б.) накал спирали уменьшится;
 В.) накал спирали не изменится.

24. На каком из резисторов (рис. 26) выделяется наибольшее количество теплоты в единицу времени?

- А.) на первом;
 Б.) на втором;
 В.) на третьем;
 Г.) на четвертом.

25. КПД источника η . Определить внутреннее сопротивление источника тока, если внешнее сопротивление цепи R .

А.) $r = \eta(R - D)$; Б.) $r = \eta R$; В.) $r = \frac{R}{\eta} - R$; Г.) $r = \eta(R + D)$.

26. Электрический утюг рассчитан на напряжение 215 В и мощность 500 Вт. При включении его в сеть напряжение на розетке падает с 220 В до 210 В. Определите сопротивление проводов, считая сопротивление утюга постоянным.

А.) 4,3 Ом; Б.) 0,43 Ом; В.) 23 Ом; Г.) 2,3 Ом.

27. К амперметру, внутреннее сопротивление которого 0,1 Ом, подключен шунт сопротивлением 0,0111 Ом. Определите силу тока, протекающего через амперметр, если сила тока в общей цепи 0,27 А.

А.) 2,7 А; Б.) 0,27 А; В.) 0,027 А; Г.) 0,0027 А.

28. Элемент с внутренним сопротивлением 0,6 Ом замкнут никелевой проволокой длиной 6 м и сечением 1 мм². Определите КПД элемента. Удельное сопротивление никеля $73 \cdot 10^{-7}$ Ом·м.

А.) 42%; Б.) 98%; В.) 44%; Г.) 14%.

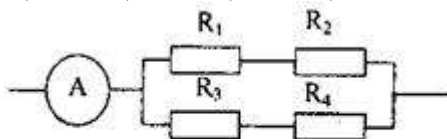


Рис. 27

29. На каких из резисторов R_1 , R_2 , R_3 и R_4 (рис. 27) выделяется одинаковое количество теплоты в единицу времени, если амперметр показывает 3 А, а $R_1=10$ Ом, $R_2=R_3=20$ Ом и $R_4=40$ Ом?

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

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

Раздел 4 Электромагнитная индукция

Примеры тестовых заданий для самоконтроля

1. Кто открыл явление электромагнитной индукции?

А. Х. Эрстед. Б. Ш. Кулон. В. А. Вольт. Г. А. Ампер. Д. М. Фарадей. Е. Д. Максвелл.

2. Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечисленных опытов гальванометр обнаружит возникновение ЭДС электромагнитной индукции в катушке?

1. В катушку вставляется постоянный магнит.
2. Из катушки вынимается постоянный магнит.
3. Постоянный магнит вращается вокруг своей продольной оси внутри катушки.

А. Только в случае 1. Б. Только в случае 2. В. Только в случае 3. Г. В случаях 1 и 2. Д. В случаях 1, 2 и 3.

3. Как называется физическая величина, равная произведению модуля B индукции магнитного поля на площадь S поверхности, пронизываемой магнитным полем, и косинус угла α между вектором B индукции и нормалью n к этой поверхности?

А. Индуктивность. Б. Магнитный поток. В. Магнитная индукция. Г. Самоиндукция. Д. Энергия магнитного поля.

4. Каким выражением определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?

5. При вдвижении полосового магнита в металлическое кольцо и выдвигании из него в кольцо возникает индукционный ток. Этот ток создает магнитное поле. Каким полюсом обращено магнитное поле тока в кольце к: 1) вдвигаемому северному полюсу магнита и 2) выдвигаемому северному полюсу магнита.

А. 1 — северным, 2 — северным. Б. 1 — южным, 2 — южным.

В. 1 — южным, 2 — северным. Г. 1 — северным, 2 — южным.

6. Как называется единица измерения магнитного потока?

А. Тесла. Б. Вебер. В. Гаусс. Г. Фарад. Д. Генри.

7. Единицей измерения какой физической величины является 1 Генри?

А. Индукции магнитного поля. Б. Электроемкости. В. Самоиндукции. Г. Магнитного потока. Д. Индуктивности.

10. Ниже перечислены свойства различных полей. Какими из них обладает электростатическое поле?

1. Линии напряженности обязательно связаны с электрическими зарядами.
2. Линии напряженности не связаны с электрическими зарядами.
3. Поле обладает энергией.
4. Поле не обладает энергией.

5. Работа сил по перемещению электрического заряда по замкнутому пути может быть не равна нулю.
6. Работа сил по перемещению электрического заряда по любому замкнутому пути равна нулю.
- А. 1, 4, 6. Б. 1, 3, 5. В. 1, 3, 6. Г. 2, 3, 5. Д. 2, 3, 6. Е. 2, 4, 6.
11. Контур площадью 1000 см^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией $0,5 \text{ Тл}$, угол между вектором B индукции и нормалью к поверхности контура 60° . Каков магнитный поток через контур?
- А. 250 Вб . Б. 1000 Вб . В. $0,1 \text{ Вб}$. Г. $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ Вб}$. Д. $2,5 \text{ Вб}$.
12. Какая сила тока в контуре индуктивностью 5 мГн создает магнитный поток $2 \cdot 10^{-2} \text{ Вб}$?
- А. 4 мА . Б. 4 А . В. 250 А . Г. 250 мА . Д. $0,1 \text{ А}$. Е. $0,1 \text{ мА}$.
13. Магнитный поток через контур за $5 \cdot 10^{-2} \text{ с}$ равномерно уменьшился от 10 мВб до 0 мВб . Каково значение ЭДС в контуре в это время?
- А. $5 \cdot 10^{-4} \text{ В}$. Б. $0,1 \text{ В}$. В. $0,2 \text{ В}$. Г. $0,4 \text{ В}$. Д. 1 В . Е. 2 В .
14. Каково значение энергии магнитного поля катушки индуктивностью 5 Гн при силе тока в ней 400 мА ?
- А. 2 Дж . Б. 1 Дж . В. $0,8 \text{ Дж}$. Г. $0,4 \text{ Дж}$. Д. 1000 Дж . Е. $4 \cdot 10^5 \text{ Дж}$.
15. Катушка, содержащая n витков провода, подключена к источнику постоянного тока с напряжением U на выходе. Каково максимальное значение ЭДС самоиндукции в катушке при увеличении напряжения на ее концах от 0 В до $U \text{ В}$?
- А. $U \text{ В}$, Б. $nU \text{ В}$. В. $U/n \text{ В}$. Г. Может быть во много раз больше U , зависит от скорости изменения силы тока и от индуктивности катушки.
16. Катушка индуктивностью 2 Гн включена параллельно с резистором электрическим сопротивлением 900 Ом , сила тока в катушке $0,5 \text{ А}$, электрическое сопротивление катушки 100 Ом .
17. Какой электрический заряд протечет в цепи катушки и резистора при отключении их от источника тока (рис. 2)?
- А. 4000 Кл . Б. 1000 Кл . В. 250 Кл . Г. $1 \cdot 10^{-2} \text{ Кл}$. Д. $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ Кл}$. Е. $1 \cdot 10^{-3} \text{ Кл}$.
18. Самолет летит со скоростью 900 км/ч , модуль вертикальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли $4 \cdot 10^5 \text{ Тл}$. Какова разность потенциалов между концами крыльев самолета, если размах крыльев равен 50 м ?
- А. $1,8 \text{ В}$. Б. $0,9 \text{ В}$. В. $0,5 \text{ В}$. Г. $0,25 \text{ В}$.
19. Какой должна быть сила тока в обмотке якоря электромотора для того, чтобы на участок обмотки из 20 витков длиной 10 см , расположенный

перпендикулярно вектору индукции в магнитном поле с индукцией 1,5 Тл, действовала сила 120 Н?

А. 90 А. Б. 40 А. В. 0,9 А. Г. 0,4 А.

20. Какую силу нужно приложить к металлической перемычке для равномерного ее перемещения со скоростью 8 м/с по двум параллельным проводникам, расположенным на расстоянии 25 см друг от друга в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл? Вектор индукции перпендикулярен плоскости, в которой расположены рельсы. Проводники замкнуты резистором с электрическим сопротивлением 2 Ом.

А. 10000 Н. Б. 400 Н. В. 200 Н. Г. 4 Н. Д. 2 Н. Е. 1 Н.

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

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

Раздел 5 Электромагнитные колебания

Примеры тестовых заданий для самоконтроля

Вариант 1

1. Каков будет период электромагнитных колебаний колебательного контура, состоящего из конденсатора электроемкостью 1нФ и катушки индуктивностью 4 к Гн?

1) $4\pi 10^{-2}$ с; 2) $4\pi 10^{-3}$ с; 3) $2\pi 10^{-6}$ с; 4) $\pi 10^{-7}$ с.

2. Расположите перечисленные ниже виды электромагнитных излучений в порядке увеличения длины волны.

1) видимый свет; 2) ультрафиолетовое излучение; 3) инфракрасное излучение; 4) радиоволны.

3. Какой ток бывает в технике постоянным?

1) Всякий ток, который с течением времени изменяет свою величину;

2) Ток, который с течением времени изменяет и величину и направление;

3)Ток, который с течением времени не меняет ни величину, ни направление.

4.Найдите соответствие между названиями физических величин и единицами их измерения

1)энергия а)Ф

2)частота б)Дж

3)напряжение в)В

4)электроемкость г)Гц

5.Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре, если емкость конденсатора увеличить в 4 раза?

1)Уменьшится в 4 раза; 3)Увеличится в 4 раза;

2)Уменьшится в 2 раза; 4)Увеличится в 2 раза.

6. При каких условиях движущийся электрический заряд излучает электромагнитные волны?

1)Только при гармонических колебаниях;

2)Только при движении по окружности;

3)При любом движении с большой скоростью;

4)При любом движении с ускорением.

7.Радиостанция работает на частоте 100МГц. Найдите соответствующую длину волны.

1)0,3м; 2)0,03м; 3)3м; 4) 1м; 5)3 10³м.

8.Какое из приведенных ниже выражений определяет индуктивное сопротивление катушки индуктивностью L в цепи переменного тока частотой ω ?

1)1/ ω L; 2) ω L; 3) ω /L; 4) \sqrt{LC}

Вариант 2

1. 1. Каков будет период электромагнитных колебаний колебательного контура, состоящего из конденсатора электроемкостью 1пФ и катушки индуктивностью 4 м Гн?

1)4 π 10⁻²с; 2) 4 π 10⁻³с; 3) 2 π 10⁻⁶с; 4)2 π 10⁻⁷с.

2. Расположите перечисленные ниже виды электромагнитных излучений в порядке уменьшения длины волны.

1)видимый свет; 2)ультрафиолетовое излучение; 3)инфракрасное излучение; 4)радиоволны.

3. Какой ток бывает в технике переменным?

1)Всякий ток, который с течением времени изменяет свою величину;

2)Ток, который с течением времени изменяет и величину и направление;

3)Ток, который с течением времени не меняет ни величину, ни направление.

4. Найдите соответствие между названиями физических величин и единицами их измерения

- 1) работа а) с
2) период б) А
3) сила тока в) Дж
4) индуктивность г) Гн.

5. Существует ли такое движение электрического заряда, при котором он не излучает электромагнитные волны?

- 1) Такого движения нет;
2) Существует, это равномерное прямолинейное движение;
3) Существует, это равномерное движение по окружности;
4) Существует, это движение с ускорением.

6. Вычислите длину электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом 0,03 мкс.

- 1) 0,3 м; 2) 0,003 м; 3) 9 м; 4) 1 м; 5) $3 \cdot 10^3$ м.

7. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре, если емкость конденсатора уменьшить в 4 раза?

- 1) Уменьшится в 4 раза; 3) Увеличится в 4 раза;
2) Уменьшится в 2 раза; 4) Увеличится в 2 раза.

8. Какое из приведенных ниже выражений определяет емкостное сопротивление конденсатора электроемкостью C в цепи переменного тока частотой ω ?

- 1) \sqrt{LC} ; 2) C/ω ; 3) ω/C ; 4) ωC ; 5) $1/\omega C$.

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

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

Раздел 6 Квантовая физика

Примеры тестовых заданий для самоконтроля

1. Как зависит запирающее напряжение фототока от длины волны облучающего света?

- А. прямо пропорционально длине волны
- Б. обратно пропорционально длине волны
- В. Равно длине волны
- Г. нет верных вариантов ответа

2. Как изменится со временем разряд отрицательно заряженной цинковой пластины, если ее облучить ультрафиолетовыми лучами?

- А. уменьшится
- Б. увеличится
- В. Не изменится
- Г. нет верных вариантов ответа

3. Работа выхода электронов с поверхности цезия равна 1,9 эВ. Возникнет ли фотоэффект под действием излучения, имеющего длину волны 0,45 мкм?

- А. не возникнет
- Б. возникнет
- В. Недостаточно исходных данных для ответа
- Г. Нельзя точно ответить

4. Чему равна энергия, масса и импульс фотона для рентгеновских лучей ($\lambda = 1018$ Гц)?

ответить

- А. $6,62 \cdot 10^{-16}$ Дж; $7,3 \cdot 10^{-33}$ кг; $2,2 \cdot 10^{-24}$ кг * м/с
- Б. $6,62 \cdot 10^{-17}$ Дж; $7,3 \cdot 10^{-30}$ кг; $2,2 \cdot 10^{-20}$ кг * м/с
- В. $6,62 \cdot 10^{-15}$ Дж; $7,3 \cdot 10^{-34}$ кг; $2,2 \cdot 10^{-25}$ кг * м/с
- Г. $6,62 \cdot 10^{-19}$ Дж; $7,3 \cdot 10^{-36}$ кг; $2,2 \cdot 10^{-27}$ кг * м/с

5. Рубиновый лазер за время $t = 2 \cdot 10^{-3}$ с излучает $N = 2 \cdot 10^{19}$ квантов на длине волны 690 нм. Найдите мощность лазера.

6. Какой длины волны следует направить лучи на поверхность цинка, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 2000 км/с? Красная граница фотоэффекта для цинка равна 0,35 мкм.

2.2 ФИЗИЧЕСКИЕ ДИКТАНТЫ

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Диктант проводится на основании знаний, полученных на теоретических занятиях, и в результате самостоятельной работы. Проведение работы может осуществляться как на теоретическом, так и на практическом занятии. Время выполнения: выполнение - 10 мин; сдача - 2 мин.

Раздел 1 Механика

Примеры вопросов

1. Уравнение координаты и скорости равномерного движения.
2. Уравнение координаты и скорости неравномерного движения.
3. Формула времени подъема тела и времени полета тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Формулы механических сил.
5. Уравнения закона сохранения импульса и энергии.

Раздел 3 Электродинамика

Примеры вопросов

1. Закон Ома для участка цепи.
2. Закон Ома для полной цепи.
3. Закон Ома для полной цепи.
4. Законы последовательного и параллельного соединения проводников.
5. Законы последовательного и параллельного соединения конденсаторов.
6. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Раздел 5 Электромагнитные колебания

Примеры вопросов

1 вариант	2 вариант
1. Что называют электромагнитными колебаниями?	1. Что представляет собой колебательный контур?
2. Запишите формулу максимальной энергии Электрического и магнитного поля колебательного контура	Чему равна энергия колебательного контура в произвольный момент времени? (формула)
3. Дифференциальное уравнение, описывающее свободные колебания в контуре (формула).	3. Решение дифференциального уравнения, описывающего свободные колебания в контуре. ($q=q(t)$);
4. Запишите зависимость от времени силы тока в контуре ($i=i(t)$);	4. Запишите формулу Томсона

5. Запишите зависимость мгновенной э.д.с. от времени для переменного тока.	5. Как связаны сила переменного тока и напряжение в цепи с резистором?
6. Запишите формулу средней мощности для переменного тока	6. Запишите формулу действующего значения силы тока и напряжения.

Критерии оценок

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

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

2.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическая работа входит состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по программе учебной дисциплины «Физика». Выполнение студентами практических работ по учебной дисциплине «Физика» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Время выполнения практической работы:

подготовка - 5 мин;

выполнение- 60 мин;

оформление и сдача – 25 мин;

всего – 90 мин.

Перечень материалов, оборудования: Для проведения контрольной работы наличие специальных материалов, оборудования не требуется.

Критерии оценки:

– «Отлично» - умения сформированы, все задания выполнены правильно, без арифметических ошибок, решение оформлено аккуратно, с необходимыми обоснованиями.

– «Хорошо» - некоторые умения сформированы недостаточно, все задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Безошибочно выполнено 80-89 % всех заданий.

– «Удовлетворительно» - необходимые умения в основном сформированы, большинство заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. Безошибочно выполнено 70-79 % всех заданий.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. Безошибочно выполнено менее 70% всех заданий.

Перечень практических занятий

Наименование разделов и тем	Темы практических работ	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1 Механика		8	
Тема 1.1. Кинематика материальной точки	Практическая работа № 1 Решение задач по теме: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности»	2	У2
Тема 1.2. Законы механики Ньютона	Практическая работа № 2 Решение задач по теме: «Законы Ньютона. Система связанных тел. Движение тела по наклонной плоскости»	2	У2
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	Практическая работа № 3 Решение задач по теме «Законы сохранения в механике»	2	У3

Тема 1.4 Колебательное движение	Практическая работа № 4 Решение задач по теме «Параметры колебательного движения»	2	У2,3
Раздел 2 Элементы молекулярной физики и термодинамики		2	
Тема 2.2. Термодинамика	Практическая работа № 5 Решение задач по темам: «Применение первого начала термодинамики к изопротессам в газах», «Уравнение теплового баланса», «КПД тепловых двигателей»	2	У3
Раздел 3 Электронника		6	
Тема 3.1. Электростатика	Практическая работа № 6 Решение задач по теме: «Электростатика».	2	У2
Тема 3.2. Законы постоянного тока	Практическая работа № 7 Решение задач по теме: «Смешанное соединение проводников», «Законы Кирхгофа»	2	У1
Тема 3.3. Магнитное поле	Практическая работа № 8 Решение задач по теме: «Магнитное поле и его характеристики», «Сила Ампера. Сила Лоренца»	2	У1,2
ИТОГО		16	

2.4 МИНИ-ПРОЕКТЫ

Мини-проект входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по программе учебной дисциплины «Физика».

Проект выполняется в малых группах в ходе изучения тем как самостоятельная работа.

Темы мини-проектов

№ п/п	№ и наименование темы	Тема проекта
1	Раздел 1 Механика Тема 1.3 Законы сохранения в	«Применение законов сохранения в

	механике	механике», «Значение открытий Галилея».
2	Раздел 2 Элементы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.2. Термодинамика	«Законы термодинамики в природе и технике. Невозможность создания вечных двигателей 1 и 2 рода»; «Экологические аспекты работы тепловых двигателей. Охрана окружающей среды»

Рейтинговая оценка проекта

Оценка этапов	Критерии оценки	Баллы
Оценка работы	Актуальность и новизна предлагаемых решений	0-3
	Аргументированность предлагаемых решений, выводов	0-3
	Объем работы	0-3
	Практическая направленность	0-3
	Уровень самостоятельности	0-3
	Уровень взаимодействия внутри группы	0-3
	Качество оформления	0-3
Оценка защиты	Оформление и содержание презентации	0-3
	Качество доклада	0-3
	Качество ответов на вопросы	0-3

25-30 баллов — отлично;

17-24 балла — хорошо;

10-16 баллов — удовлетворительно;

менее 10 баллов — неудовлетворительно.

2.5 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ СПЕЦИФИКАЦИЯ

Контрольная работа входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки

умений и знаний обучающихся 2 курса по программе учебной дисциплины «Физика».

Контрольная работа выполняется в письменном виде после изучения раздела 3 «Электродинамика».

Время выполнения работы:

подготовка - 5 мин;

выполнение - 50 мин;

оформление и сдача – 15 мин;

всего – 70 мин.

Раздел 3. Электродинамика

Контрольная работа №1

Типовые задания

1. Отметьте, какие из следующих четырех утверждений, касающиеся свойств электромагнитной волны (ЭМВ) правильные, а какие —неправильные.

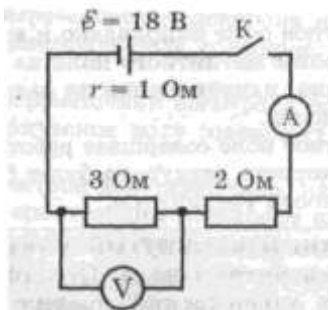
А. Для распространения ЭМВ нужна упругая среда.

Б. Скорость ЭМВ в вакууме зависит от длины волны.

В. Период волны обратно пропорционален ее частоте.

Г. Частота колебаний электрического поля ЭМВ в два раза выше частоты колебаний ее магнитного поля.

2. На рисунке приведена схема электрической цепи. Отметьте, какие из приведенных четырех утверждений правильные, а какие неправильные.



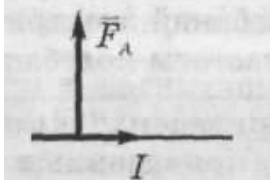
А. При замкнутом ключе вольтметр показывает 6 В.

Б. При замкнутом ключе амперметр показывает больше 4 А.

В. Если увеличить скорость изменения магнитного потока в 4 раза, ЭДС индукции увеличится в 2 раза.

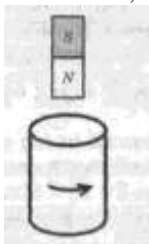
Г. ЭДС индукции в одном витке больше 1 В.

4. Проводник с током находится в однородном магнитном поле. При этом на проводник действует сила так, как показано на рисунке. Отметьте, какие из приведенных четырех утверждений правильные, а какие — неправильные.



- А. Магнитное поле направлено к нам.
- Б. Если увеличить длину проводника в 3 раза, сила, действующая на проводник, увеличится в 9 раз
- В. Если силу тока в проводнике уменьшить в 3 раза, сила, действующая на проводник, уменьшится в 3 раза.
- Г. Сила Ампера действует только на движущийся проводник.

5. На рисунке показано направление индукционного тока, возникающего в короткозамкнутой проволочной катушке, когда относительно нее перемещают магнит. Отметьте, какие из следующих четырех утверждений правильные, а какие — неправильные.



- А. Внутри катушки линии магнитной индукции поля магнита направлены вверх.
- Б. Внутри катушки магнитное поле индукционного тока направлено вверх.
- В. Магнит и катушка притягиваются друг к другу.
- Г. Магнит приближают к катушке.

6. В электрическом чайнике емкостью 5 л вода нагревается от 10 °С до 100 °С за 20 мин. Напряжение в сети 220 В. Считая КПД нагревателя равным 70 %, отметьте, какие из следующих четырех утверждений правильные, а какие — неправильные.

А. Воде передано количество теплоты, численно равное работе силы тока в нагревателе.

Б. Работа силы тока в нагревателя меньше $3 \cdot 10^6$ Дж.

В. Сила тока в нагревателе больше 9 А. Г. Мощность нагревателя меньше 2 кВт.

Критерии оценки

– «Отлично» - умения сформированы, все задания выполнены правильно, без арифметических ошибок, решение оформлено аккуратно, с необходимыми обоснованиями.

– «Хорошо» - некоторые умения сформированы недостаточно, все задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Безошибочно выполнено 80-89 % всех заданий.

– «Удовлетворительно» - необходимые умения в основном сформированы, большинство заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. Безошибочно выполнено 70-79 % всех заданий.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. Безошибочно выполнено менее 70% всех заданий.

2.6 ДОМАШНИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ СПЕЦИФИКАЦИЯ

Домашние контрольные работы входят в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по программе учебной дисциплины «Физика».

Задание выполняется в домашних условиях в письменном виде согласно рекомендациям.

Темы домашних контрольных работ

№п/п	№ и наименование темы	Тема домашней контрольной работы
1	Раздел 1 . Механика Тема 1.2. Законы механики Ньютона	«Условия равновесия тел. Статика. Момент силы, плечо силы, центр тяжести тела. Равновесие тела без вращения»

2	Раздел 2. Элементы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.1. Основы МКТ	«Изопрцессы в газах. Механика жидкостей».
3	Раздел 3 Электродинамика Тема 3.2. Законы постоянного тока	«Законы постоянного тока»

– «Отлично» - умения сформированы, все задания выполнены правильно, без арифметических ошибок, решение оформлено аккуратно, с необходимыми обоснованиями.

– «Хорошо» - некоторые умения сформированы недостаточно, все задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Безошибочно выполнено 80-89 % всех заданий.

– «Удовлетворительно» - необходимые умения в основном сформированы, большинство заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. Безошибочно выполнено 70-79 % всех заданий.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. Безошибочно выполнено менее 70% всех заданий.

3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине, осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Экзамен проводится после изучения всего программного материала в устной форме

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия кинематики (поступательное и вращательное движение, мгновенная скорость, ускорение, перемещение).
2. Уравнения координаты и скорости равномерного движения.
3. Уравнения движения и скорости неравномерного движения.
4. Параметры равномерного движения по окружности (период, частота, линейная скорость, угловая скорость, центростремительное ускорение).
5. Параметры неравномерного движения по окружности (тангенциальное ускорение, угловое ускорение, конечная угловая скорость).
6. Движение тела, брошенного под углом к горизонту (чертеж, виды движения по осям X и Y, параметры движения).

7. Параметры механических колебаний (период, частота, смещение, амплитуда, циклическая частота, фаза колебаний). Механический резонанс.
8. Математический и пружинный маятник. Определение, графическое описание, формулы периода колебаний.
9. Электромагнитные колебания. Колебательный контур, период электромагнитных колебаний. Формула Томсона. Электрический резонанс.
10. Основное уравнение МКТ. Графическое представление изопроцессов.
11. Первое и второе начала термодинамики. Тепловые двигатели.
12. Электрическое поле, его характеристики.
13. Применение теоремы Остроградского-Гаусса (для бесконечной плоскости, заряженной сферической поверхности, заряженного шара). Принцип суперпозиции полей.
14. Сила тока и плотность тока. Соединение источников тока. Правила Кирхгофа.
15. Закон Био-Савара- Лапласа. Магнитная индукция прямого, кругового тока и соленоида.
16. Закон Ампера. Сила Лоренца.
17. Переменный ток и его характеристики. Действующие и мгновенные значения тока и напряжения. Виды сопротивления в цепях переменного тока.
18. Тепловое излучение, его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

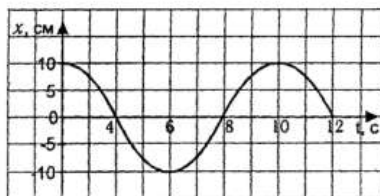
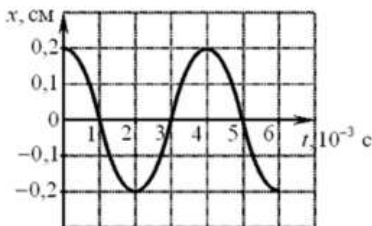
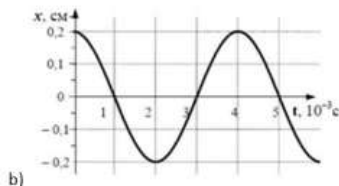
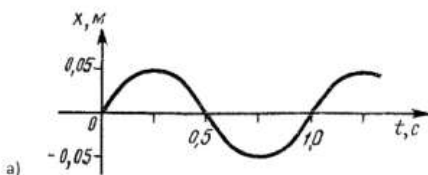
Практические вопросы

1. Определить методом маркировки сопротивление резистора.
2. Определить с помощью мультиметра сопротивление резисторов.
3. Определить с помощью мультиметра напряжение на резисторе и источнике тока.
4. Определить с помощью термопары температуру резистора.
5. Определить с помощью мультиметра исправность диода.
6. Определить с помощью мультиметра контакты р и n диода.
7. Определить с помощью мультиметра базу триода и его тип (р-n-p и n-p-n).
8. Как практически определить КПД электрочайника .
9. Как практически определить зависимость сопротивления от температуры для проводника.
10. Как практически определить зависимость сопротивления от температуры для полупроводника.

11. Как практически проверить зависимость периода колебаний от массы для пружинного маятника.
12. Как практически проверить зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины.

Задания к экзамену

1. Даны уравнения движения двух тел: $x_1 = 2 + 0,25t$ $x_2 = -3 + 1,5t$. Определите начальные координаты тел, скорости тел, а также место и время их встречи.
2. Скорость движения тела задана уравнением $v = 5 + 2t$ (единицы скорости и ускорения выражены в СИ). Чему равны начальная скорость и ускорение тела? Постройте графики ускорения, скорости движения тела и определите его скорость в конце пятой секунды.
3. В вагонетке, поднимающейся с ускорением $1,4 \text{ м/с}^2$, на пружине жесткостью 700 Н/м висит груз массой $0,5 \text{ кг}$. Чему равно (в мм) удлинение пружины? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.
4. Составьте уравнения $x(t)$ для следующих графиков:



5. Определить токи на участках цепи, если $R_1=3 \text{ Ом}$, $R_2=1 \text{ Ом}$, $R_3=7 \text{ Ом}$, $R_4=5 \text{ Ом}$ и $U_3=7\text{В}$



Критерии оценки

Оценка **"отлично"** выставляется студенту обнаружившему систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Студент изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику. Показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания. Усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка **"хорошо"** выставляется студенту обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В изложении могут быть допущены небольшие пробелы, не искавшие математическое содержание ответа;

допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»); имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического

материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «1» ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»
(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий отделением
_____ /О.П. Науменко
« ____ » _____ 2018г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Специальность 15.02.01
Специализация/профиль -----
Отделение № 3
Дисциплина: Физика, 2 курс
Часов: 96
Экзаменатор: Корытникова Е.С.

6. Основные понятия кинематики (поступательное и вращательное движение, мгновенная скорость, ускорение, перемещение).
7. Как практически проверить зависимость периода колебаний от массы для пружинного и нитяного маятника.
8. Определить токи на участках цепи, если $R_1=3$ Ом, $R_2=1$ Ом, $R_3=7$ Ом $R_4=5$ Ом и $U_3=7$ В



Экзаменатор _____ /Е.С. Корытникова

ПРИЛОЖЕНИЯ

Входной контроль

Вариант 1

1. Что называется пройденным путем?

- 1) вектор, проведенный из начала координат в конечное положение точки;
- 2) длина траектории;
- 3) линия, которую описывает материальная точка при движении;
- 4) вектор, проведенный из начального в конечное положение материальной точки;
- 5) модуль перемещения тела.

2. Точка движется с постоянной скоростью по круговой траектории радиуса 3 м. Время полного оборота равно 6,28 с. Какова линейная скорость точки?

- 1) 3 м/с; 2) 2 м/с; 3) 1,5 м/с; 4) 0,5 м/с; 5) 1 м/с.

3. Шар массой $m_1 = 3$ кг, движущийся со скоростью $v_1 = 4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m_2 = 1$ кг, скорость v_2 которого равна 8 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость после удара, если малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении.

- 1) 5 м/с; 2) 0,5 м/с; 3) 4 м/с; 4) 2 м/с; 5) 10 м/с.

4. Какой процесс называют изотермическим?

- 1) протекающий при постоянном объеме;
- 2) протекающий при постоянной температуре;
- 3) протекающий без теплообмена с окружающей средой;
- 4) протекающий при постоянном давлении;
- 5) такого процесса не существует.

5. В колбе вместимостью 240 см^3 находится азот с молярной массой 0,028 кг/моль при температуре 290 К и давлении 50 МПа. Чему равна масса газа?

- 1) 14 кг 2) 0,14 кг 3) 1, 4 кг 4) 140 кг

6. Тепловой двигатель может работать при условии:

- 1) температура рабочего тела всегда меньше температуры нагревателя и холодильника;
- 2) температура холодильника меньше температуры нагревателя;
- 3) температура рабочего тела всегда больше температуры и нагревателя и холодильника;
- 4) температура нагревателя всегда больше температуры рабочего тела;
- 5) температура рабочего тела всегда больше температуры холодильника.

7. Два одинаковых шара зарядами $+5q$ и $-5q$ привели в соприкосновение, после чего заряд каждого шара стал равен:

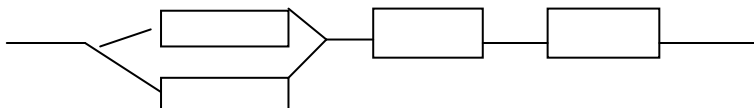
- 1) 0; 2) $10q$; 3) $-10q$; 4) $-25q$; 5) $5q$.

8. При каком условии магнитное поле появляется вокруг проводника?

- 1) если проводник нагревают;
2) если проводник складывают вдвое;
3) если в проводнике возникает электрический ток;
4) если проводник переносят с одного места на другое.

9. В цепь включены 2 резистора, сопротивление которых $250\ \Omega$ и $1800\ \Omega$. Определить напряжение на втором резисторе, если сила тока в цепи $5\ \text{А}$ и резисторы включены параллельно.

10. Определить общее сопротивление участка цепи, если сопротивление каждого по $10\ \Omega$.



11. Порядковый номер калия в таблице Менделеева 19. Массовое число 39. Определите для атома калия число электронов, число протонов, число нейтронов?

- 1) 19, 19, 20;
2) 39, 20, 19;
3) 20, 39, 20;
4) 20, 19, 19.

Вариант 2

1. Что называется траекторией?

- 1) вектор, проведенный из начала координат в конечное положение точки;
2) длина траектории;
3) линия, которую описывает материальная точка при движении;
4) вектор, проведенный из начального в конечное положение материальной точки;
5) модуль перемещения тела.

2. Точка движется с постоянной скоростью по круговой траектории радиуса $5\ \text{м}$. Время полного оборота равно $6,28\ \text{с}$. Какова линейная скорость точки?

1) 3 м/с; 2) 2 м/с; 3) 5 м/с; 4) 0,5 м/с; 5) 1 м/с.

3. Пуля массой 20 г, летящая со скоростью 500 м/с попадает в мешок с песком массой 50 кг и застревает в нем. Найти конечную скорость мешка:
1) 5 м/с; 2) 0,5 м/с; 3) 4 м/с; 4) 0, 2 м/с; 5) 10 м/с.

4. Какой процесс называют изохорическим?

1) протекающий при постоянном объеме; 2) протекающий при постоянной температуре; 3) протекающий без теплообмена с окружающей средой; 4) протекающий при постоянном давлении; 5) такого процесса не существует.

5. В колбе вместимостью 240 см³ находится кислород с молярной массой 0,032 кг/моль при температуре 290 К и давлении 50 МПа. Чему равна масса газа?

6. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя равна 500 К, температура охладителя равна 300 К. Определить КПД цикла.
1) 0,67; 2) 0,4; 3) 0,5; 4) 0,6; 5) 0,33.

7. Как изменилась сила взаимодействия между двумя точечными зарядами, если расстояние между ними уменьшилось в 2 раза, а величина каждого заряда увеличилась в 3 раза?

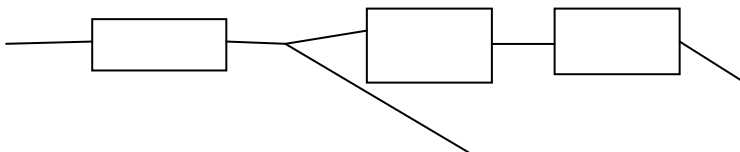
- 1) увеличилась в 6 раз
- 2) уменьшилась в 12 раз
- 3) увеличилась в 18 раз
- 4) увеличилась в 36 раз

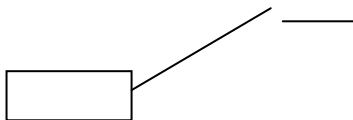
8. Магнит двигают в замкнутом проводящем кольце. От чего зависит величина возникающего индукционного тока?

1) от полюса магнита; 2) от скорости движения магнита 3) от того вставляют магнит или вытаскивают; 4) от длины магнита.

9. Напряжение в цепи 127 В. Найти силу тока на резисторе, сопротивлением 20 Ом, если он соединен параллельно с лампочкой, сопротивлением 60 Ом.

10. Определить общее сопротивление участка цепи, если сопротивление каждого резистора 15 Ом.





11. Порядковый номер натрия в таблице Менделеева 11. Массовое число 23. Определите для атома натрия число электронов, число протонов, число нейтронов?

- 1) 11, 11, 23; 2) 11,23, 12; 3) 23,12,11; 4) 11, 11, 12

Вариант 3

1. Что называется перемещением?

- 1) вектор, проведенный из начала координат в конечное положение точки;
- 2) длина траектории;
- 3) линия, которую описывает материальная точка при движении;
- 4) вектор, проведенный из начального в конечное положение материальной точки;
- 5) модуль перемещения тела.

2. Точка движется с постоянной скоростью по круговой траектории радиуса 10 м. Время полного оборота равно 6,28 с. Какова линейная скорость точки?

- 1) 3 м/с; 2) 2 м/с; 3) 1,5 м/с; 4) 0,5 м/с; 5) 10 м/с.

3. Шар массой $m_1 = 3$ кг, движущийся со скоростью $v_1 = 4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m_2 = 1$ кг, скорость v_2 которого равна 8 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость после удара, если малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении.

- 1) 5 м/с; 2) 0,5 м/с; 3) 4 м/с; 4) 2 м/с; 5) 10 м/с.

4. Какой процесс называют изобарным?

- 1) протекающий при постоянном объеме;
- 2) протекающий при постоянной температуре;
- 3) протекающий без теплообмена с окружающей средой;
- 4) протекающий при постоянном давлении;
- 5) такого процесса не существует.

5. В колбе вместимостью 240 см^3 находится гелий с молярной массой 0,004 кг/моль при температуре 290 К и давлении 50 МПа. Чему равна масса газа?

6. Идеальному газу сообщили количество теплоты 400 Дж. Газ расширился, совершив работу 600 Дж. Внутренняя энергия газа при этом:

1) уменьшилась на 200 Дж; 2) уменьшилась на 1 000 Дж; 3) не изменилась; 4) увеличилась на 200 Дж; 5) увеличилась на 1 000 Дж.

7. В какой среде сила взаимодействия зарядов, находящихся на одинаковом расстоянии, будет наибольшая?

1) в воде 2) в вакууме 3) в керосине 4) в воздухе

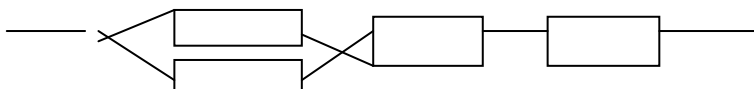
8. Будет ли проявляться явление электромагнитной индукции, если замкнутый проводящий контур:

1) покоится в магнитном поле 2) движется, пересекая линии магнитной индукции

3) движется вдоль линий магнитной индукции однородного магнитного поля

9. В цепь включены 2 резистора, сопротивление которых 250 Ом и 1800 Ом. Определить напряжение на втором резисторе, если сила тока в цепи 5А и резисторы включены параллельно.

10. Определить общее сопротивление участка цепи, если сопротивление каждого по 10 Ом.



11. Из каких частиц состоит ядро азота ^{14}N

1) 7 электронов, 14 протонов 2) 7 протонов, 14 электронов 3) 7 протонов, 7 нейтронов

4) 14 протонов, 14 нейтронов

Вариант 4

1. Под импульсом силы понимают величину, равную произведению

1) массы тела на половину квадрата скорости; 2) массы тела на скорость; 3) силы на скорость; 4) массы тела на ускорение; 5) силы на время ее действия.

2. Точка движется с постоянной скоростью по круговой траектории радиуса 3 м. Время полного оборота равно 6,28 с. Какова линейная скорость точки?

1) 3 м/с; 2) 2 м/с; 3) 1,5 м/с; 4) 0,5 м/с; 5) 1 м/с.

3. Шар массой $m_1 = 3$ кг, движущийся со скоростью $v_1 = 4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m_2 = 1$ кг, скорость v_2 которого равна 8 м/с. Считая удар

прямым, неупругим, найти скорость после удара, если малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении.

1) 5 м/с; 2) 0,5 м/с; 3) 4 м/с; 4) 2 м/с; 5) 10 м/с.

4. Какой процесс называют изотермическим?

1) протекающий при постоянном объеме; 2) протекающий при постоянной температуре; 3) протекающий без теплообмена с окружающей средой; 4) протекающий при постоянном давлении; 5) такого процесса не существует.

5. В колбе вместимостью 240 см^3 находится натрий с молярной массой $0,023 \text{ кг/моль}$ при температуре 290 К и давлении 50 МПа . Чему равна масса газа?

6. Тепловой двигатель может работать при условии:

1) температура рабочего тела всегда меньше температуры нагревателя и холодильника;
2) температура холодильника меньше температуры нагревателя;
3) температура рабочего тела всегда больше температуры и нагревателя и холодильника;
4) температура нагревателя всегда больше температуры рабочего тела;
5) температура рабочего тела всегда больше температуры холодильника.

7. . Как изменилась сила взаимодействия между двумя точечными зарядами, если расстояние между ними увеличилось в 3 раза, а величина каждого заряда осталась неизменной?

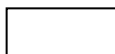
1) увеличилась в 10 раз 2) уменьшилась в 3 раза 3) уменьшилась в 9 раз 4) осталась неизменной.

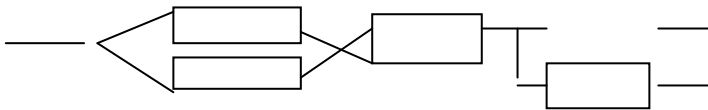
8. Магнит двигают в замкнутом проводящем кольце. От чего зависит величина возникающего индукционного тока?

1) от полюса магнита; 2) от скорости движения магнита 3) от того вставляют магнит или вытаскивают; 4) от длины магнита.

9. В сеть с напряжением 220 В параллельно включены 2 электроплитки, сопротивление спиралей которых по 115 Ом у каждой. Найти силу тока в цепи.

10. Определить общее сопротивление участка цепи, если сопротивление каждого по 20 Ом .





11. Из каких частиц состоит ядро кальция ${}_{20}\text{Ca}$

- 1) 20 электронов, 14 протонов 2) 40 протонов, 40 электронов 3) 20 протонов, 20 нейтронов 4) 40 протонов.