

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Манаенков Сергей Александрович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 2021.03.01 10:45:51  
Уникальный программный ключ:  
b98c63f50c040389aac165e2b75c0c757775c9e9

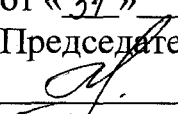
**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

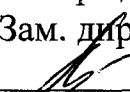
**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине  
ОУД. 10 Физика  
по специальности**

**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте  
(по видам)**

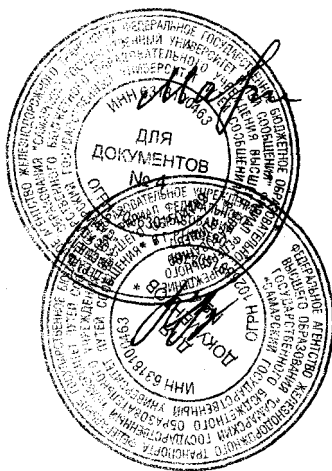
*Базовая подготовка среднего профессионального образования*

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (Базовая подготовка среднего профессионального образования), программы учебной дисциплины Физика.

Одобрено цикловой комиссией  
математических, естественнонаучных  
и общеобразовательных дисциплин  
протокол № 1  
от «31» 08 2021 г.  
Председатель ЦК  
 Н.С. Лытаева

Утверждаю  
Зам. директора по УР  
 Н.А. Петухова  
«31» 08 2021 г.


Разработчик:



Н.В.Мазанова, преподаватель  
филиала СамГУПС г. Ртищево

Рецензенты:

Л.В.Малаховская, преподаватель  
филиала СамГУПС в г. Ртищево

  
Н.В. Немкова, учитель физики,  
математики МОУ «СОШ № 5  
г. Ртищево Саратовской области»



И.В.Рошина, директор  
МОУ «СОШ № 5  
г. Ртищево Саратовской области»

# 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Освоение содержания учебной дисциплины Физика обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- **личностных:**
  - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
  - готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
  - умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
  - умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
  - умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
  - умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
- **метапредметных:**
  - использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
  - использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
  - умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
  - умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
  - умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
  - умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;
- **предметных:**

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

## **2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.**

2.1 В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих результатов (личностных, метапредметных, предметных):

- **личностных:**

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

- **метапредметных:**

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

- **предметных:**

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

В результате освоения учебной дисциплины Физика обучающийся должен обладать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

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

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### 3.1. Формы и методы контроля.

Предметом оценки служат результаты, предусмотренные ФГОС по дисциплине Физика, направленные на формирование общих компетенций.

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

Элемент УД	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые результаты, ОК	Формы контроля	Проверяемые результаты, ОК	Форма контроля	Проверяемые результаты, ОК
Введение	Входной контроль	ОК.1, ОК.4				
Раздел 1. Механика			КР №1	Л., П., М., ОК.2, ОК.3, ОК.4	Э	Л., П., М., ОК.1-9
Тема 1.1. Кинематика	УО, СР, ЛЗ №1, Т	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.8				
Тема 1.2. Законы механики Ньютона	УО, СР,	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9				
Тема 1.3. Законы сохранения в механике	УО, СР, ЛЗ №2, ЛЗ №3, Т	ОК.4, ОК.5, ОК. 6, ОК.9				
Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.			КР №1	Л., П., М., ОК.2, ОК.3, ОК.4	Э	Л., П., М., ОК.1-9
Тема 2.1. Основы молекулярно-	УО, СР, Т	ОК.3, ОК.4, ОК.6, ОК.7,				



кинетической теории		ОК.8				
Тема 2.2. Основы термодинамики	УО	ОК.3, ОК.4, ОК.6, ОК.7, ОК.8				
Тема 2.3. Свойства паров	УО, ЛЗ №4	ОК.4, ОК.5, ОК. 6, ОК.9				
Тема 2.4. Свойства жидкостей	УО, ЛЗ №5	ОК.2, ОК.3, ОК. 6, ОК.8				
Тема 2.5. Свойства твердых тел	УО, СР, ЛЗ №6	ОК.2, ОК.3, ОК. 6, ОК.7, ОК.8, ОК.9				
Раздел 3. Электродинамика			КР №2	Л., П., М., ОК.2, ОК.3, ОК.4	Э	Л., П., М., ОК.1-9
Тема 3.1. Электрическое поле	УО, СР, Т	ОК.2, ОК.3, ОК 5				
Тема 3.2. Законы постоянного тока	УО, СР, Т ЛЗ №7, ЛЗ №8, ЛЗ №9	ОК. 1, ОК.2, ОК.5, ОК. 6, ОК.9				
Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках	УО	ОК.2, ОК.5, К.7, ОК.9				
Тема 3.4. Магнитное	УО, СР, Т	ОК.2, ОК.5,				

поле		К.7, ОК.9				
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	УО, СР, Т, ЛЗ №10	ОК.2, ОК.5, ОК. 6, ОК.7, ОК.9				
Раздел 4. Колебания и волны					Э	Л., П., М., ОК.1-9
Тема 4.1. Механические колебания	УО, Т, ЛЗ №11	ОК.2, ОК.5, ОК. 6				
Тема 4.2. Упругие волны	УО	ОК.1, ОК.5, ОК.9				
Тема 4.3. Электромагнитные колебания	УО, Т ЛЗ №12	ОК.2, ОК.5, ОК. 6, ОК.7, ОК.9				
Тема 4.4. Электромагнитные волны	УО, СР	ОК.1, ОК.5, ОК. 6, ОК.7, ОК.9				
Раздел 5. Оптика			КР №2	Л., П., М., ОК.2, ОК.3, ОК.4	Э	Л., П., М., ОК.1-9
Тема 5.1. Природа света	УО	ОК.2, ОК.5, ОК.7, ОК.9				
Тема 5.2. Волновые	УО, СР, Т	ОК.2, ОК.5,				

свойства света	ЛЗ №13	К.6, ОК.9				
Раздел 6. Элементы квантовой физики						
Тема 6.1. Квантовая оптика	УО, СР	ОК.2, ОК.5, ОК.9				
Тема 6.2. Физика атома	УО	ОК.2, ОК.5, ОК.8, ОК.9				
Тема 6.3. Физика атомного ядра	УО, СР	ОК.2, ОК.5, ОК.9				
Раздел 7. Эволюция вселенной	УО	ОК.1, ОК. 4, ОК.5, ОК. 6, К.7, ОК.9			Э	Л, П, М, ОК.1-9

### 3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
Устный опрос	УО
Лабораторное занятие № n	ЛЗ № n
Тестирование	Т
Контрольная работа № n	КР № n
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ.	СР
Экзамен	Э

## 4. Задания для оценки освоения дисциплины

### Входной контроль

#### Вариант 1

**Задание 1.** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца

##### ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) физическое явление
- В) физический закон (закономерность)

##### ПРИМЕРЫ

- 1) электризация янтаря при трении
- 2) электрометр
- 3) электрический заряд
- 4) электрон

Ответ:

А	Б	В

**Задание 2.** Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ

##### ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) количество теплоты
- Б) мощность
- В) сила трения

##### ЕДИНИЦА

- 1) джоуль (1Дж)
- 2) джоуль на килограмм (1Дж/кг)
- 3) ватт (1Вт)
- 4) вольт (1В)
- 5) ньютон (1Н)

Ответ:

А	Б	В

**Задание 3.** Турист, двигаясь равномерно, прошел 1000 м за 15 мин. С какой скоростью двигался турист? Ответ запишите в км/ч.

**Задание 4.** При скорости 6 м/с падающая кедровая шишка обладает импульсом 0,3 кг· м/с. Определите массу шишки.

**Задание 5.** Спустившись с горки, санки с мальчиком начинают тормозить с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>. Определите величину тормозящей силы, если общая масса мальчика и санок равна 40 кг.

**Задание 6.** Космический корабль массой 8 т приближается к орбитальной станции массой 20 т на расстояние 100 м. Найдите силу их взаимного притяжения. Гравитационная постоянная  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2}$ .

**Задание 7.** Электродвигатель подключен к сети с напряжением 0,48 кВ и имеет сопротивление 600 Ом. Вычислите силу тока в электродвигателе.

#### Вариант 2

**Задание 1** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца

##### ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

##### ПРИМЕРЫ

- 1) диффузия
- 2) конденсация
- 3) давление
- 4) килограмм
- 5) линейка

Ответ:

А	Б	В

**Задание 2.** Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) электрический заряд
- Б) электрическое напряжение
- В) электрическое сопротивление

**ПРИБОРЫ**

- 1) омметр
- 2) калориметр
- 3) вольтметр
- 4) электрометр
- 5) манометр

Ответ:

А	Б	В

**Задание 3.** Автомобиль начинает движение по прямой из состояния покоя с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . За какое время он приобретет скорость  $20 \text{ м/с}$ .

**Задание 4.** Тело массой  $2 \text{ кг}$  движется со скоростью  $5 \text{ м/с}$ . Определите импульс тела. Как он направлен?

**Задание 5.** Легкоподвижную тележку массой  $3 \text{ кг}$  толкают с силой  $6 \text{ Н}$ . Определите ускорение тележки.

**Задание 6.** Определите значение силы взаимного тяготения двух кораблей, удаленных друг от друга на  $100 \text{ м}$ , если масса каждого из них  $10000 \text{ т}$ . Гравитационная постоянная

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

**Задание 7.** Сила тока в нагревательном элементе чайника  $2,5 \text{ А}$ , а сопротивление  $0,05 \text{ кОм}$ . Вычислите напряжение на нагревательном элементе чайника

**Вариант 3**

**Задание 1.** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

**ПРИМЕРЫ**

- 1) микроскоп
- 2) диффузия
- 3) энергия
- 4) джоуль
- 5) молекула

Ответ:

А	Б	В

**Задание 2.** Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) электрическое напряжение
- Б) электрическое сопротивление
- В) электрический заряд

**ЕДИНИЦА**

- 1) кулон (Кл)
- 2) ватт (Вт)
- 3) ампер (А)
- 4) вольт (В)
- 5) ом (Ом)

Ответ:

А	Б	В

**Задание 3.** При равноускоренном движении скорость тела за  $6 \text{ с}$  изменилась от  $6 \text{ м/с}$  до  $18 \text{ м/с}$ . Определите ускорение тела.

**Задание 4.** Чему равен импульс тела массой  $400 \text{ г}$  при скорости  $4 \text{ м/с}$ ?

**Задание 5.** При торможении автомобиль движется с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$ . Масса автомобиля  $1,5 \text{ т}$ . Определите значение тормозящей силы.

**Задание 6.** С какой силой притягиваются два вагона массой по 80 т каждый, если расстояние между ними 1000 м? Гравитационная постоянная  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2}$ .

**Задание 7.** Обмотка вольтметра имеет сопротивление 40 кОм. Вычислите силу тока в ней при напряжении 200 В.

**Вариант 4**

**Задание 1.** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

**ПРИМЕРЫ**

- 1) испарение воды
- 2) влажность воздуха
- 3) атмосфера
- 4) психрометр
- 5) миллиметр

Ответ:

А	Б	В

**Задание 2.** Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют

**ПРИБОР**

- А) спидометр
- Б) мензурка
- В) термометр

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- 1) плотность
- 2) давление внутри газа (жидкости)
- 3) температура
- 4) объём жидкости и твердых тел
- 5) скорость

Ответ:

А	Б	В

**Задание 3.** Велосипедист съезжает с горки, двигаясь прямолинейно и равноускорено. За время спуска скорость велосипедиста увеличилась на 10 м/с. Ускорение велосипедиста 0,5 м/с<sup>2</sup>. Сколько времени длился спуск?

**Задание 4.** Чему равен импульс автомобиля, если его масса 1 т и он движется со скоростью 72 км/ч?

**Задание 5.** Человек массой 50 кг, стоя на коньках, отталкивает от себя шар массой 2 кг силой 20 Н. какое ускорение получает при этом человек?

**Задание 6.** На каком расстоянии сила притяжения между двумя телами массой по 1000 кг каждое будет равна  $6,67 \cdot 10^{-9} Н$ ? Гравитационная постоянная  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2}$ .

**Задание 7.** Каково напряжение на катушке с сопротивлением 100 Ом, если сила тока в ней 50 мА?

**Контрольная работа №1.**

**Тема «Механика. Молекулярная физика»**

**Вариант 1**

**Задание 1.** Троллейбус двигался со скоростью 18 км/ч и, затормозив, остановился через 4 с. Определите ускорение и тормозной путь троллейбуса.

**Задание 2.** Автомобиль массой 3,2 т за время 15 сот начала движения развил скорость, равную 9 м/с. Определите силу, сообщающую ускорение автомобиля.

**Задание 3.** С лодки массой 240 кг, движущейся без гребца со скоростью 1 м/с, выпал груз массой 80 кг. Какой стала скорость лодки?

**Задание4.** Газ, занимающий объем  $0,0002 \text{ м}^3$  при температуре  $300 \text{ К}$ , изобарно расширился до объема  $0,002 \text{ м}^3$ . Какой стала температура газа?

**Задание5.** Давление водяного пара в воздухе равно  $1 \text{ кПа}$ , а давление насыщенного пара при той же температуре равно  $2 \text{ кПа}$ . Чему равна относительная влажность воздуха?

### Вариант 2

**Задание1.** За время торможения, равное  $5 \text{ с}$ , скорость автомобиля уменьшилась с  $72 \text{ км/ч}$  до  $36 \text{ км/ч}$ . Определите ускорение автомобиля при торможении и длину тормозного пути.

**Задание2.** После толчка вагон массой  $20 \text{ т}$  остановился через  $50 \text{ с}$ , пройдя расстояние  $125 \text{ м}$ . определите тормозящую силу.

**Задание3.** Две тележки движутся навстречу друг другу со скоростью  $4 \text{ м/с}$  каждая. После столкновения вторая тележка получила скорость, равную  $6 \text{ м/с}$ , в направлении движения первой тележки, а первая остановилась. Рассчитайте массу первой тележки, если масса второй равна  $2 \text{ кг}$ .

**Задание4.** Газ, находящийся при давлении  $1,2 \text{ кПа}$  и температуре  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ , изохорно охладил и его давление стало  $400 \text{ Па}$ . Какой стала температура газа?

**Задание5.** Относительная влажность воздуха при температуре  $18 \text{ }^\circ\text{C}$  равна  $80 \%$ . Чему равно давление водяного пара, если давление насыщенного пара при этой температуре равно  $2,06 \text{ кПа}$ .

### Вариант 3

**Задание1.** Мотоциклист при торможении движется с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$  и останавливается через  $20 \text{ с}$  после начала торможения. Какой путь он прошел при торможении? Какую он имел начальную скорость?

**Задание2.** Пассажирский поезд массой  $400 \text{ т}$  движется со скоростью  $39,6 \text{ км/ч}$ . Чему равна сила торможения, если тормозной путь поезда равен  $200 \text{ м}$ ?

**Задание 3.** Два шара движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями. Масса первого шара равна  $1 \text{ кг}$ . Какую массу должен иметь второй шар, чтобы после столкновения первый шар остановился, а второй покатился назад с прежней скоростью?

**Задание4.** На сколько градусов надо изобарно нагреть газ, чтобы его объем увеличился вдвое по сравнению с объемом при температуре  $27^\circ\text{C}$ ?

**Задание5.** Давление водяного пара в воздухе равно  $1,1 \text{ кПа}$ , а давление насыщенного пара при той же температуре равно  $2,2 \text{ кПа}$ . Чему равна относительная влажность воздуха?

### Вариант 4

**Задание1.** За какое время можно остановить автомобиль, движущийся со скоростью  $72 \text{ км/ч}$ , если при быстром торможении ускорение равно  $5 \text{ м/с}^2$ ? Каков при этом тормозной путь?

**Задание2.** Под действием силы  $50 \text{ Н}$  вагонетка массой  $40 \text{ кг}$  движется с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$ . Найдите силу сопротивления.

**Задание 3.** Ракета массой  $4 \text{ т}$  летит со скоростью  $500 \text{ м/с}$ . От нее отделяется головная часть массой  $1 \text{ т}$  и летит со скоростью  $800 \text{ м/с}$ . С какой скоростью будет продолжать свое движение оставшаяся часть ракеты?

**Задание4.** В баллоне объемом  $100 \text{ л}$  находится  $2 \text{ г}$  кислорода при температуре  $47 \text{ }^\circ\text{C}$ . Каково давление газа в баллоне?

**Задание5.** В  $4 \text{ м}^3$  воздуха находится  $40 \text{ г}$  водяного пара. Найти относительную влажность, если при той же температуре плотность насыщенного пара  $13,6 \text{ г/м}^3$ .



**Контрольная работа №2.**  
**Тема «Электродинамика»**  
**Вариант 1**

**Задание1.** С какой скоростью электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции? Сила, действующая на электрон в магнитном поле, равна  $8 \cdot 10^{-11}$  Н, индукция магнитного поля равна 10 Тл. ( $5 \cdot 10^7$  м/с).

**Задание2.** В катушке, индуктивность которой равна 0,4 Гн, возникла ЭДС, равная 20 В. Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за 0,2 с.

**Задание3.** Возникающая в рамке ЭДС индукции при вращении в однородном магнитном поле изменяется по закону  $e = 12 \sin 100\pi t$ . Определите амплитуду колебания ЭДС и ее действующее значение, а также циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.

**Задание4.** Как изменится количество теплоты, выделяемое за единицу времени, в проводнике с постоянным электрическим сопротивлением при увеличении силы тока в цепи в 4 раза?

**Задание5.** Рассчитать силу тока, проходящую по медному проводу длиной 100 м, площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$ , если к концам провода приложено напряжение 6,8 В.

**Задание6.** Дифракционная решетка, период которой равен 0,004 мм, освещается светом с длиной волны 687 нм, падающим перпендикулярно решетке. Под каким углом к решетке нужно производить наблюдение, чтобы видеть изображение спектра второго порядка.

**Вариант 2**

**Задание1.** На протон, движущийся со скоростью  $10^7$  м/с в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции, действует сила, равная  $0,32 \cdot 10^{-12}$  Н. какова индукция магнитного поля? (0,2 Тл)

**Задание2.** В катушке индуктивностью 0,01 Гн проходит ток силой 20 А. Определите ЭДС самоиндукции, которая возникает в катушке при исчезновении в ней тока за 0,002 с.

**Задание3.** Сила тока в цепи изменяется по закону  $i = 4 \sin 25 \pi t$ . Определите амплитуду колебания силы тока и ее действующее значение, а также циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.

**Задание4.** Как изменится показание вольтметра с внутренним сопротивлением 1 кОм, если последовательно с ним включить дополнительное сопротивление 10 кОм?

**Задание5.** В электрическую цепь включены последовательно резистор сопротивлением 5 Ом и две электрические лампы сопротивлением 500 Ом. Определите общее сопротивление проводника.

**Задание6.** Длина волны красного света в воздухе 780 нм. Найти частоту колебаний.

**Вариант 3**

**Задание1.** Электрон со скоростью  $5 \cdot 10^7$  м/с влетает в однородное магнитное поле под углом  $30^\circ$  к линиям магнитной индукции. Найдите силу, действующую на электрон, если индукция магнитного поля равна 0,8 Тл. ( $3 \cdot 10^{-12}$  Н)

**Задание2.** Определите индуктивность катушки, если известно, что сила тока в цепи за 0,02 с возрастает до максимальной и равна 4 А, создавая при этом ЭДС самоиндукции 12 В. (0,06 Гн)

**Задание3.**Сила тока в цепи изменяется по закону  $i=3\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ . Определите амплитуду колебания силы тока и ее действующее значение, а также циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.

**Задание4.** Как изменится мощность, потребляемая электрической лампой, если, не изменяя её электрическое сопротивление, уменьшить напряжение на ней в 3 раза?

**Задание5.**Длина волны фиолетовых лучей света в воздухе 400 нм. Какова длина волны этих лучей в воде?

**Задание6.**Определите силу тока, проходящего по алюминиевому проводу длиной 200 м и сечением  $0,5 \text{ мм}^2$ , при напряжении 36 В

#### Вариант 4

**Задание1.**В однородное магнитное поле влетает электрон со скоростью  $4,6 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ , направленной перпендикулярно линиям магнитной индукции. Индукция магнитного поля равна  $8,5 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ . Рассчитайте силу, действующую на электрон в магнитном поле. ( $6,3 \cdot 10^{-15} \text{ Н}$ )

**Задание2.**Обмотка трансформатора со стальным сердечником имеет индуктивность, равную 0,6 Гн. При какой силе тока энергия магнитного поля трансформатора будет равна 90 Дж? (17 А)

**Задание3.**Возникающая в рамке ЭДС индукции при вращении в однородном магнитном поле изменяется по закону  $e=40\cos 50\pi t$ . Определите амплитуду колебания ЭДС и ее действующее значение, а также циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.

**Задание4.**Из приведенных ниже утверждений выберите определение единицы заряда в СИ.

- Один кулон – это заряд, проходящий через поперечное сечение проводника за 1 мин при силе тока 1 А.
- Один кулон – это заряд, проходящий через поперечное сечение проводника за 1 с при силе тока 1 А.
- Один кулон – это заряд, проходящий через единицу площади поперечного сечения проводника за 1 с при силе тока 1 А.
- Один кулон – это заряд, который действует на равный ему заряд, помещённый в вакууме, на расстоянии 1 м с силой в 1 Н.
- Правильного ответа нет.

**Задание5.**Определите период дифракционной решетки, если при ее освещении светом с длиной волны 656 нм второй спектр виден под углом  $15^\circ$ .

**Задание6.**Цепь состоит из двух последовательно соединенных проводников, сопротивление которых 10 и 15 В. Сила тока в цепи 0,4 А. Найдите напряжение на каждом из проводников и общее напряжение.

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена без ошибок и недочетов или имеет не более одного недочета;
- оценка «хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:
  - а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета,

б) или не более двух недочетов;

- оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

а) не более двух грубых ошибок,

б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,

в) или не более двух-трех негрубых ошибок,

г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,

д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

- оценка «неудовлетворительно» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно», или если правильно выполнено менее половины работы.

## **Комплект разноуровневых задач (заданий)**

### **Раздел 1. Механика.**

#### **Тема 1.2. Законы механики Ньютона**

### **Тестовые задания**

### **Раздел 1. Механика.**

#### **Тема 1.1. Кинематика**

**Тест по теме «Кинематика».**

## **Комплект разноуровневых задач (заданий)**

**Тема: *Равномерное прямолинейное движение.***

**A1.** Точка движется равномерно и прямолинейно в положительном направлении оси ОХ. В начальный момент времени точка имела координату  $x_0 = -10$  м. Модуль ее скорости равен 2 м/с. Определить координату точки через 3 с от начала отсчета времени. Каков путь, пройденный точкой за это время?

**A2.** Расстояние между городами составляет 600 км. Одновременно из обоих городов навстречу друг другу выезжают два поезда, один со скоростью 80 км/ч, а другой – 70 км/ч. Определите место и время их встречи.

**A3.** Два автомобиля движутся с постоянными скоростями 36 и 54 км/ч. Начальное расстояние между ними равно 1 км. Определите время, за которое второй автомобиль догонит первый.

**A4.** Первую треть своего пути поезд прошел со скоростью 60 км/ч. Его средняя скорость на всем пути составила 40 км/ч. Определите скорость поезда на оставшейся части пути.

**A5.** Пассажир сидит у окна поезда, который идет со скоростью 54 км/ч. В течение какого времени пассажир будет видеть проходящий мимо него встречный поезд, имеющий скорость 36 км/ч, если длина поезда 250 м?

**В1.** Из пункта А в пункт В выехала автомашина с постоянной скоростью 80 км/ч. Спустя 15 мин из пункта В в пункт А выехал велосипедист с постоянной скоростью 20 м/с. Найти место и время встречи автомашины и велосипедиста, если расстояние между пунктами А и В равно 55 км.

**В2.** Автомобиль проехал половину пути со скоростью 60 км/ч, оставшуюся часть пути он половину времени проехал со скоростью 15 км/ч, а последний участок – со скоростью 45 км/ч. Найти среднюю скорость движения.

**В3.** Мотоцикл и автомобиль, расстояние между которыми равно 450 м, движутся равномерно навстречу друг другу по прямой дороге со скоростями соответственно 18 и 72 км/ч. Определите место и время их встречи.

**В4.** Поезд движется на север со скоростью 20 км/ч. Пассажиру вертолета, пролетающего над поездом, кажется, что поезд движется на запад со скоростью 20 м/с. Найдите скорость вертолета и направление его полета.

**В5.** Расстояние между двумя пристанями равно 18 км. Двигаясь против течения, моторная лодка проходит это расстояние за 1,5 часа. Скорость течения лодки составляет 3 км/ч. Определите время, за которое лодка пройдет обратный путь.

**С1.** Водитель легкового автомобиля, движущегося со скоростью 90 км/ч, начинает обгон трейлера в тот момент времени, когда расстояние между машинами составляло 20 м, и переходит (перестраивается) в прежний ряд, когда расстояние между машинами стало равным 15 м. Определите время, за которое водитель автомобиля обогнал трейлер, движущийся со скоростью 72 км/ч. Длина легкового автомобиля равна 4 м, трейлера – 16 м.

**С2.** Пассажир поднимается по неподвижному эскалатору метрополитена за 3 мин, а по движущемуся вверх эскалатору за 2 мин. Сможет ли он подняться по эскалатору, движущемуся с той же скоростью вниз? Если сможет, то за какое время?

**С3.** Теплоход длиной 300 м движется прямолинейно по озеру со скоростью  $V$ . Катер, имеющий скорость 90 км/ч, проходит расстояние от кормы до носа движущегося теплохода и обратно за 37,5 с. Найдите скорость теплохода.

**С4.** Петров и Иванов бегают по дорожке стадиона длиной 400 м. Петров пробегает круг за 50 с, а Иванов – 60 с. Сколько раз они встретятся при забеге на дистанцию 4 км, если они стартуют одновременно и бегут в одну сторону.

**С5.** Самолет совершает прямой и обратный рейсы между двумя населенными пунктами. При каком направлении ветра относительно трассы время полета будет максимальным? минимальным? Ответ обосновать.

### ***Тема: Законы Ньютона.***

**А1.** Какой силой надо тянуть ящик массой 20 кг по полу с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ , если сила сопротивления движения равна 5Н?

**A2.** Определите, с каким наибольшим ускорением можно поднимать груз массой 120 кг, чтобы канат, выдерживающий максимальную нагрузку 2000Н, не разорвался.

**A3.** Девочка скатывается на санках с горки. Проехав за 10 с по горизонтальной дороге путь 20 м, санки остановились. Определите силу трения, действующую на санки, если масса девочки равна 50 кг.

**A4.** Ящик массой 10 кг равномерно втаскивают по наклонной плоскости с углом наклона  $30^{\circ}$ . Определите величину необходимой для этого силы, если она направлена вдоль наклонной плоскости. Трение не учитывать.

**A5.** В лифте установлены пружинные весы, на которых подвешено тело массой 500 г. Определите вес, если лифт начинает подниматься вверх с ускорением, равным  $2,4 \text{ м/с}^2$ .

**B1.** Парашютист, достигнув в затыжном прыжке скорость 55 м/с, раскрыл парашют, после чего за 10 с скорость его уменьшилась до 5 м/с. Найдите силу натяжения стропов парашюта, если масса парашютиста 80 кг.

**B2.** К одному концу веревки, перекинутой через неподвижный блок, подвешен груз массой 10 кг. С какой силой надо тянуть за другой конец веревки, чтобы груз поднимался с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$

**B3.** Трос выдерживает максимальную нагрузку 2,4 кН. С каким наибольшим ускорением с помощью троса можно поднимать груз массой 200 кг?

**C1.** Вертолет масса которого 27,2 т, поднимает на тросах вертикально вверх груз массой 15,3 т с ускорением  $0,6 \text{ м/с}^2$ . Найдите силу тяги вертолета и силу, действующую со стороны груза на прицепной механизм вертолета.

**C2.** По гладкой поверхности движутся два груза, соединенные нитью. Когда к левому грузу приложили силу, равную 100 Н, натяжение нити равнялось 70 Н. Каким будет натяжение нити, если эту силу приложить к правому грузу?

**C3.** На концах нити, перекинутой через неподвижный блок, висят два груза массами соответственно 7 кг и 11 кг. Вначале грузы находятся на одной высоте. Через какое время после начала движения более тяжелый груз окажется на 10 см ниже более легкого?

**C4.** Динамометр вместе с прикрепленным к нему грузом сначала поднимают вертикально вверх, затем опускают вертикально вниз. В обоих случаях движение равноускоренное с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . Определите массу груза, если разность показаний динамометра равна 30 Н.

### **Тема: Законы сохранения в механике.**

#### **1 вариант**

1. Заполните таблицу:

<b>Физические величины или закон</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Формула</b>
Импульс тела	→		

	<b>Р</b>		
Изменение импульса тела			$\Delta\vec{P} = m\vec{v} - m\vec{v}_0$
Импульс силы		Н*с	
Закон сохранения импульса	—	—	$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$
Кинетическая энергия	$E_k$		
Потенциальная энергия тела, поднятого на высоту h	$E_p$		
Потенциальная энергия деформированного тела		Дж	
Механическая работа	A		
Мощность		Вт	

2. Кинетическая энергия тела 16 Дж и импульс 4 кг· м/с. Чему равна масса тела?
3. Для сжатия буферной пружины железнодорожного вагона на 2 см требуется сила 60 кН. Какую работу следует совершить для ее дальнейшего сжатия на 5 см?
4. Автомобиль, двигаясь с выключенным двигателем, на горизонтальном участке дороги имеет скорость 20 м/с. Какое расстояние он проедет до полной остановки вверх по склону горы под углом 30° к горизонту? Трением пренебречь.

## 2 вариант

1. Заполните таблицу:

<b>Физические величины или закон</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Формула</b>
Импульс тела	$\vec{P}$		
Изменение импульса тела			$\Delta\vec{P} = m\vec{v} - m\vec{v}_0$
Импульс силы		Н*с	
Закон сохранения импульса	—	—	$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$
Кинетическая энергия	$E_k$		
Потенциальная энергия тела, поднятого на высоту h	$E_p$		
Потенциальная энергия деформированного тела		Дж	
Механическая	A		

работа			
Мощность		Вт	

- При увеличении скорости тела его кинетическая энергия увеличилась в 4 раза. Как изменился при этом импульс тела?
- Две невесомые пружины одинаковой длины, имеющие жесткость 10 Н/см и 20 Н/см, соединены между собой параллельно. Какую работу следует совершить чтобы растянуть пружины на 3 см?
- Автомобиль, двигаясь с выключенным двигателем, на горизонтальном участке дороги имеет скорость 30 м/с. Какое расстояние он проедет до полной остановки вверх по склону горы под углом 30° к горизонту? Трением пренебречь.

### 3 вариант

- Заполните таблицу:

Физические величины или закон	Обозначение	Единица измерения	Формула
Импульс тела	$\vec{p}$		
Изменение импульса тела			$\Delta \vec{p} = m\vec{v} - m\vec{v}_0$
Импульс силы		Н*с	
Закон сохранения импульса	—	—	$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$
Кинетическая энергия	$E_k$		
Потенциальная энергия тела, поднятого на высоту h	$E_p$		
Потенциальная энергия деформированного тела		Дж	
Механическая работа	A		
Мощность		Вт	

- При увеличении скорости тела его импульс увеличился в 4 раза. Как изменилась при этом кинетическая энергия тела?
- Пружина удерживает дверь. Для того чтобы приоткрыть дверь, растянув пружину на 3 см, нужно приложить силу, равную 60 Н. Для того чтобы открыть дверь, нужно растянуть пружину на 8 см. Какую работу необходимо совершить, чтобы открыть закрытую дверь?
- Конькобежец, разогнавшись, въезжает на ледяную гору, наклоненную под углом 30° к горизонту, и проезжает до полной остановки 10 м. Какова была скорость конькобежца перед началом подъема? Трением пренебречь.

### 4 вариант

- Заполните таблицу:

Физические величины	Обозначение	Единица измерения	Формула
---------------------	-------------	-------------------	---------

<b>или закон</b>			
Импульс тела	$\vec{p}$		
Изменение импульса тела			$\Delta \vec{p} = m\vec{v} - m\vec{v}_0$
Импульс силы		Н*с	
Закон сохранения импульса	—	—	$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$
Кинетическая энергия	$E_k$		
Потенциальная энергия тела, поднятого на высоту h	$E_p$		
Потенциальная энергия деформированного тела		Дж	
Механическая работа	A		
Мощность		Вт	

2. Тело обладает кинетической энергией 100 Дж и импульсом 40 кг · м/с. Чему равна масса тела?
3. Пружина удерживает дверь. Для того чтобы приоткрыть дверь, растянув пружину на 3 см, нужно приложить силу, равную 60 Н. Для того чтобы открыть дверь, нужно растянуть пружину на 8 см. Какую работу необходимо совершить, чтобы открыть приоткрытую дверь?
4. После удара клюшкой шайба начала скользить вверх по ледяной горке, и у ее вершины имела скорость 5 м/с. Высота горки 10 м. Если трение шайбы о лед пренебрежимо мало, то после удара скорость шайбы равнялась

**Тема: Основы молекулярно-кинетической теории.**

**Вариант 1.**

1. Какое количество вещества содержится в 98 г серной кислоты? ( $H_2SO_4$ )
2. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна  $6,21 \cdot 10^{-21}$  Дж.
3. При температуре 27 градусов Цельсия давление газа в сосуде было 50 кПа. Каким будет давление газа при 127 градусах Цельсия?
4. Найдите давление молекулярного водорода массой 200 г в баллоне объемом 4 л при 250 К. (Молекула водорода состоит из двух атомов).
5. Чему равна температура гелия, если средняя квадратичная скорость поступательного движения его молекул равна скорости молекул кислорода при температуре 500 градусов Цельсия.
6. Какой объем занимает газ при давлении  $2 \times 10^5$  Па, если масса его 1кг, а средняя квадратичная скорость молекул 600 м/с ?



7. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, который занимает объем  $5\text{ м}^3$  при давлении  $2 \times 10^5$  Па и имеет массу 6 кг?

### Вариант 2.

1. Найдите массу одной молекулы воды ( $\text{H}_2\text{O}$ )
2. Найдите концентрацию газа в сосуде при температуре 100 К, если давление газа 1,38 МПа.
3. В цилиндре под поршнем изобарически охлаждается газ объемом 10 л от температуры 323 К до температуры 273 К. Каким станет объем газа при температуре 273 К?
4. Найдите плотность водорода при давлении 41 кПа и температуре 243 К.
5. 3 моль водорода находятся в сосуде при температуре Т. Чему равна температура 3 моль кислорода в сосуде того же объема и при том же давлении? (Водород и кислород считать идеальными газами)
6. В  $1\text{ м}^3$  газа при давлении  $1.5 \times 10^5$  Па содержится  $2 \times 10^{25}$  молекул. Определите среднюю кинетическую энергию хаотического движения этих молекул.
7. Кислород находится при нормальных условиях. Вычислить среднюю квадратичную скорость молекул газа. (Плотность кислорода  $1.43\text{ кг/м}^3$ ).

### Вариант 3.

1. Какое количество вещества содержится в 150 г соляной кислоты? ( $\text{HCl}$ )
2. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна  $4,14 \cdot 10^{-21}$  Дж.
3. При температуре 45 градусов Цельсия давление газа в сосуде было 100 кПа. Каким будет давление газа при 100 градусах Цельсия?
4. Найдите давление молекулярного водорода массой 100 г в баллоне объемом 2 л при 200 К. (Молекула водорода состоит из двух атомов).
5. Чему равна температура гелия, если средняя квадратичная скорость поступательного движения его молекул равна скорости молекул кислорода при температуре 500 градусов Цельсия.
6. Какое давление на стенку сосуда производят молекулы газа, если масса газа  $3 \times 10^{-3}$  кг, объем  $0.5 \times 10^{-3}$  м<sup>3</sup>, средняя квадратичная скорость молекул 500 м/с?
7. Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул аргона, если 2 кг его, находится в сосуде объемом 2 м<sup>3</sup> и оказывают давление  $3 \times 10^5$  Па (молярная масса аргона 0.04 кг/моль).

### Вариант 4.

1. Найдите массу 100 молекул углекислого газа ( $\text{CO}_2$ )
2. Найдите концентрацию газа в сосуде при температуре 80 К, если давление газа 10 МПа.
3. В цилиндре под поршнем изобарически охлаждается газ объемом 5 л от температуры 323 К до температуры 273 К. Каким станет объем газа при температуре 273 К?
4. Найдите плотность кислорода при давлении 40 кПа и температуре 243 К.
5. 10 моль гелия находятся в сосуде при температуре Т. Чему равна температура 10 моль водорода в сосуде того же объема и при том же давлении? (Гелий и водород считать идеальными газами)

6. Определите кинетическую энергию хаотического поступательного движения всех молекул любого газа в баллоне емкостью 10л и давлением  $0.4 \times 10^5$  Па.
7. Найти концентрацию молекул кислорода, если давление его 0.2 МПа, а средняя квадратичная скорость молекул равна 700 м/с.

**Тема: Свойства твердых тел.**

**Вариант №1**

**I.**

1. Что называется аморфным телом?

- А. Твердое тело, состоящее из беспорядочно сросшихся кристаллов.  
Б. Твердое тело, для которого характерно неупорядоченное расположение частиц в пространстве.  
В. Тело, не имеющее постоянной формы и объема, но имеющее упорядоченное расположение атомов.

2. Что называется анизотропией кристаллов?

- А. Зависимость физических свойств монокристаллов от направления.  
Б. Независимость физических свойств монокристаллов от направления.  
В. Независимость физических свойств поликристаллов от направления.

3. Какая деформация называется упругой?

- А. Деформация, которая не исчезает после прекращения действия деформирующих факторов.  
Б. Деформация, которая исчезает после прекращения действия деформирующих факторов.  
В. Деформация, которая возникает в процессе действия внешних сил на тело.

4. Что называется пределом прочности?

- А. Минимальное напряжение, возникающее в теле до его разрушения.  
Б. Физическая величина, показывающая, при какой внешней силе, действующей на вещество, происходит разрушение тела.  
В. Максимальное напряжение, возникающее в теле до его разрушения.

**II.** В баллоне объемом 100 л находится 2 г кислорода при температуре  $47^\circ\text{C}$ . Каково давление газа в баллоне?

**III.** Азот массой 280 г был нагрет при постоянном давлении на  $100^\circ\text{C}$ . Определите работу, которую совершает газ при расширении.

**IV.** Под действием силы 50 Н проволока длиной 2,5 м и площадью поперечного сечения  $2,5 \times 10^{-6} \text{ м}^2$  удлинилась на 1 мм. Определите модуль Юнга.

**V.** Керосин поднялся по капиллярной трубке на 15 мм. Определите радиус трубки, если коэффициент поверхностного натяжения керосина равен  $24 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ , а его плотность -  $800 \text{ кг/м}^3$ .

**Вариант № 2**

**I.**

1. Что называется монокристаллом?

- А. Твердое тело, частицы которого образуют единую кристаллическую решетку.  
Б. Твердое тело, состоящее из беспорядочно сросшихся кристаллов.  
В. Твердое тело, для которого характерно неупорядоченное расположение частиц в пространстве.

2. Что называется изотропией кристаллов?

- А. Зависимость физических свойств поликристаллов от направления.
- Б. Независимость физических свойств поликристаллов от направления.
- В. Зависимость физических свойств монокристаллов от направления.

3. Какая деформация называется пластической?

- А. Деформация, которая не исчезает после прекращения действия деформирующих факторов.
- Б. Деформация, которая исчезает после прекращения действия деформирующих факторов.
- В. Деформация, которая возникает в процессе действия внешних сил на тело.

4. Что называется пределом упругости?

- А. Минимальное напряжение в материале, при котором деформация еще является упругой.
- Б. Максимальное напряжение в материале, при котором деформация еще является упругой.
- В. Физическая величина, показывающая, при какой внешней силе, действующей на вещество, происходит разрушение тела.

II. Найдите объем водорода массой 1 кг при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении 100 кПа.

III. Определите работу, которую совершил 1 кг углекислого газа при изобарном нагревании от 268 до 400К.

IV. Вычислите модуль упругости железа, если известно, что железная проволока длиной 1,5 м и сечением  $10^{-6}\text{ м}^2$  под действием силы в 200 Н удлинилась на 1,5 мм.

V. Спирт поднялся в капиллярной трубке на 12 мм. Найдите радиус трубки. Коэффициент поверхностного натяжения спирта равен 22 мН/м, плотность -  $800\text{ кг/м}^3$

### *Тема: Электрическое поле.*

#### **Вариант 1**

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды 9 нКл и -3нКл, привели в соприкосновение и раздвинули. Определить заряды шариков после соприкосновения.
2. С какой силой взаимодействуют два заряда по 20 нКл, находящиеся на расстоянии 4 см?
3. В однородном электрическом поле с напряжённостью 50 Н/Кл находится в равновесии капля массой 1 мг. Определите заряд капли.
4. Два заряда по 10 мкКл расположены на расстоянии 6 см друг от друга. Найдите напряжённость поля в точке, находящейся посередине между зарядами.
5. В чём состоит отличие теории близкодействия от теории действия на расстоянии?
6. В электрическом поле, вектор напряженности которого направлен горизонтально и по модулю равен 2000 В/м, нить с подвешенным на ней маленьким заряженным шариком отклонилась на угол  $45^{\circ}$  от вертикали. Масса шарика 2,8 г. Чему равен заряд шарика? Ответ выразите в микрокулонах.
7. Частица массой 1 мг и зарядом равным -0,5мКл, имеющая скорость 1 км/с, влетает в однородное электростатическое поле напряженностью 100 Н/Кл в направлении силовых линий поля. Какой путь она пролетит до остановки?

8. Горизонтально расположенная положительно заряженная пластина создает вертикально направленное однородное электрическое поле напряженностью 100 кВ/м. С высоты 10 см на пластину падает шарик массой 40 г, имеющий отрицательный заряд  $(10^{-6})$  Кл и начальную скорость 2 м/с, направленную вертикально вниз. Какую энергию шарик передаст пластине при абсолютно неупругом ударе?

### Вариант 2

1. С какой силой взаимодействуют два заряда по 6 нКл, находящиеся на расстоянии 2 см?
2. На каком расстоянии друг от друга заряды 10 мкКл и 1 нКл взаимодействуют с силой 16 мН?
3. В однородном электрическом поле с напряжённостью 20 Н/Кл находится в равновесии капелька массой 2 мг. Определите заряд капельки.
4. Два заряда по 20 мкКл расположены на расстоянии 4 см друг от друга. Найдите напряжённость поля в точке, находящейся посередине между зарядами, если заряды разноимённые?
5. Что называют силовыми линиями электрического поля? Как по изменению густоты линий можно судить об изменении модуля напряжённости электрического поля?
6. В горизонтальное однородное электрическое поле помещен шарик массой 1 г, подвешенный на тонкой шелковой нити. Шарик сообщен заряд 1 мкКл. Определите значение напряженности поля, если нить отклонилась от вертикали на угол  $60^\circ$ .
7. Пылинка, имеющая массу  $10^{-6}$  кг, влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Чему равен заряд пылинки, если ее скорость увеличилась на 0,2 м/с при напряженности поля  $10^5$  В/м? Ответ выразите в пикокулонах (пКл).
8. В плоский конденсатор влетает электрон со скоростью  $2 \cdot 10^6$  м/с, направленной параллельно обкладкам конденсатора. На какое расстояние  $h$  сместится электрон к нижней обкладке за время пролета конденсатора? Расстояние между обкладками конденсатора 2 см, длина конденсатора 5 см, разность потенциалов между обкладками 2 В.  
(Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг, заряд электрона по модулю равен  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

### Тема: Законы постоянного тока.

#### 1. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

##### Вариант 1

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A$ , Дж	$I$ , А	$U$ , В	$\Delta t$ , с	$R$ , Ом	$Q$ , Дж
48	2	4	?	?	?

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$I$ , А	$U$ , В	$P$ , Вт	$R$ , Ом
2	9	?	?

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

**Вариант 2**

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A, \text{ Дж}$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\Delta t, \text{ с}$	$R, \text{ Ом}$	$Q, \text{ Дж}$
45	?	3	5	?	?

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$P, \text{ Вт}$	$R, \text{ Ом}$
4	?	32	?

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

**Вариант 3**

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A, \text{ Дж}$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\Delta t, \text{ с}$	$R, \text{ Ом}$	$Q, \text{ Дж}$
32	?	?	4	0,5	?

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$P, \text{ Вт}$	$R, \text{ Ом}$
?	7	70	?

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

**Вариант 4**

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A, \text{ Дж}$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\Delta t, \text{ с}$	$R, \text{ Ом}$	$Q, \text{ Дж}$
45	5	?	?	0,6	?

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$P, \text{ Вт}$	$R, \text{ Ом}$

?	6	?	1,2
---	---	---	-----

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

### Вариант 5

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A$ , Дж	$I$ , А	$U$ , В	$\Delta t$ , с	$R$ , Ом	$Q$ , Дж
8	?	8	6	?	?

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$I$ , А	$U$ , В	$P$ , Вт	$R$ , Ом
?	?	20	0,8

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

### Вариант 6

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A$ , Дж	$I$ , А	$U$ , В	$\Delta t$ , с	$R$ , Ом	$Q$ , Дж
?	5	?	9	1,4	?

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$P$ , Вт	$\Delta t$ , с	$A$ , Дж
?	5	50

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

### Вариант 7

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A$ , Дж	$I$ , А	$U$ , В	$\Delta t$ , с	$R$ , Ом	$Q$ , Дж
?	?	6	?	1,5	192

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$P$ , Вт	$\Delta t$ , с	$A$ , Дж
40	15	?

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

**Вариант 8**

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A$ , Дж	$I$ , А	$U$ , В	$\Delta t$ , с	$R$ , Ом	$Q$ , Дж
?	4	4	?	?	32

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$P$ , Вт	$\Delta t$ , с	$A$ , Дж
50	?	1250

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

**Вариант 9**

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A$ , Дж	$I$ , А	$U$ , В	$\Delta t$ , с	$R$ , Ом	$Q$ , Дж
?	?	4	4	?	32

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$I$ , А	$U$ , В	$P$ , Вт	$R$ , Ом
2	9	?	?

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

**Вариант 10**

1. Используя формулы для выражения работы тока, вычислить недостающие величины:

$A$ , Дж	$I$ , А	$U$ , В	$\Delta t$ , с	$R$ , Ом	$Q$ , Дж
?	?	?	3	0,8	60

2. Используя формулы для выражения мощности тока вычислить неизвестные значения:

$I$ , А	$U$ , В	$P$ , Вт	$R$ , Ом
4	?	32	?

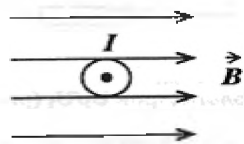
**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнено правильно 95% и более;
- оценка «хорошо» - 80-94%;
- оценка «удовлетворительно» - 66-79%;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 66%;
  
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если .....
- оценка «не зачтено» .....

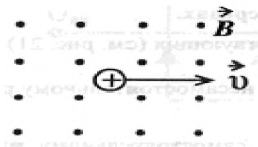
**Тема: Магнитное поле.**

**Вариант 1**

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



2. Укажите направление действия силы Лоренца (влево, вправо, вверх, вниз)



3. По проводнику длиной 0,6 м расположенному под углом  $5^\circ$  к вектору магнитной индукции течет ток 10 А. Найдите силу, действующую на проводник, если модуль вектора индукции равен 0,15 Тл. ( $\sin 5^\circ = 0,087$ ).

4. Электрон влетает в магнитное поле со скоростью  $6 \cdot 10^7$  м/с под углом  $5^\circ$  к вектору магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции 0,15 Тл. Найдите силу, действующую на электрон. ( $\sin 5^\circ = 0,087$ ).

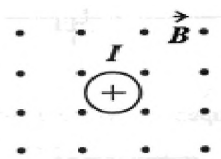
5. Электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростью  $6 \cdot 10^7$  м/с. Найдите радиус окружности, по которой движется электрон, если модуль вектора магнитной индукции равен  $1 \cdot 10^{-2}$

Тл. \_\_\_\_\_

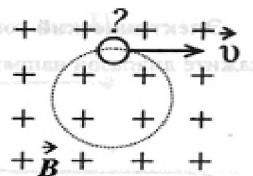


### Вариант 2

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



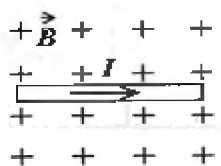
2. Укажите знак движущегося заряда



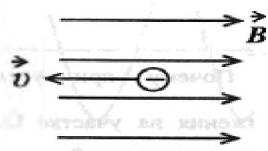
3. По проводнику длиной 0,7 м расположенному под углом  $10^\circ$  к вектору магнитной индукции течет ток 12 А. На проводник действует сила 0,23 Н. Найдите модуль вектора магнитной индукции. ( $\sin 10^\circ = 0,174$ ).
4. На электрон, влетевший в магнитное поле со скоростью  $7 \cdot 10^7$  м/с, действует сила  $3,12 \cdot 10^{-13}$  Н. Вектор скорости составляет с вектором магнитной индукции угол  $10^\circ$ . Найдите модуль вектора магнитной индукции. ( $\sin 10^\circ = 0,1736$ ).
5. Электрон, влетевший в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, движется по окружности радиуса 0,02 м. Найдите модуль вектора магнитной индукции, если электрон влетел со скоростью  $7 \cdot 10^7$  м/с.

### Вариант 3

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



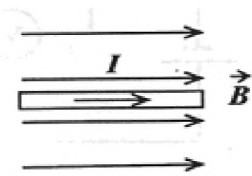
2. Укажите направление действия силы Лоренца (влево, вправо, вверх, вниз)



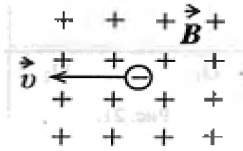
3. Найдите длину проводника расположенному под углом  $15^\circ$  к вектору магнитной индукции, по которому течет ток 14 А, если в магнитном поле с модулем вектора магнитной индукции 0,17 Тл на него действует сила 0,49 Н. ( $\sin 15^\circ = 0,259$ ).
4. С какой скоростью влетает электрон в магнитное поле с модулем вектора магнитной индукции 0,17 Тл, если он движется под углом  $15^\circ$  к вектору магнитной индукции и на него действует сила  $5,6 \cdot 10^{-13}$  Н?
5. Электрон, влетевший в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, движется по окружности радиуса 0,015 м. Найдите скорость электрона, если модуль вектора магнитной индукции  $3 \cdot 10^{-2}$  Тл.

### Вариант 4

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



2. Укажите направление действия силы Лоренца (влево, вправо, вверх, вниз)



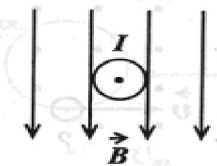
3. На проводник длиной 0,9 м, находящийся в магнитном поле с модулем вектора магнитной индукции 0,18 Тл, действует сила 0,89 Н. Найдите силу тока в проводнике, если направление тока составляет  $20^\circ$  с направлением вектора магнитной индукции. ( $\sin 20^\circ = 0,3420$ ).

4. Электрон влетает в магнитное поле со скоростью  $9 \cdot 10^7$  м/с под углом  $20^\circ$  к вектору магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции 0,18 Тл. Найдите силу, действующую на электрон. ( $\sin 20^\circ = 0,3420$ ).

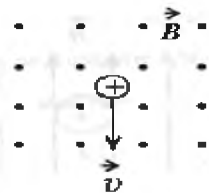
5. Электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростью  $9 \cdot 10^7$  м/с. Найдите радиус окружности, по которой движется электрон, если модуль вектора магнитной индукции равен  $4 \cdot 10^{-2}$  Тл.

### Вариант 5

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



2. Укажите направление действия силы Лоренца (влево, вправо, вверх, вниз)



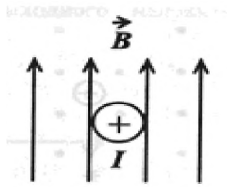
3. По проводнику длиной 0,5 м расположенному под углом  $25^\circ$  к вектору магнитной индукции течет ток 18 А. Найдите силу, действующую на проводник, если модуль вектора индукции равен 0,19 Тл. ( $\sin 25^\circ = 0,423$ ).

4. На электрон, влетевший в магнитное поле со скоростью  $1 \cdot 10^8$  м/с, действует сила  $1,29 \cdot 10^{-12}$  Н. Вектор скорости составляет с вектором магнитной индукции угол  $25^\circ$ . Найдите модуль вектора магнитной индукции. ( $\sin 25^\circ = 0,4226$ ).

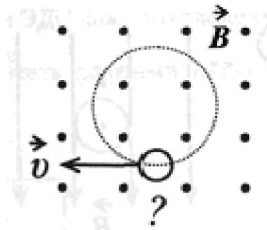
5. Электрон, влетевший в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, движется по окружности радиуса 0,011 м. Найдите модуль вектора магнитной индукции, если электрон влетел со скоростью  $1 \cdot 10^8$  м/с.

### Вариант 6

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



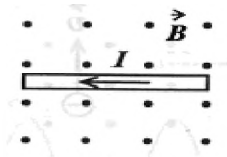
2. Укажите знак движущегося заряда



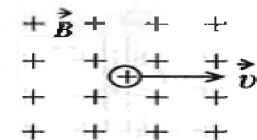
3. По проводнику длиной 0,4 м расположенному под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции течет ток 20 А. На проводник действует сила 0,8 Н. Найдите модуль вектора магнитной индукции. ( $\sin 30^\circ = 0,5$ ).
4. С какой скоростью влетает электрон в магнитное поле с модулем вектора магнитной индукции 0,2 Тл, если он движется под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции и на него действует сила  $1,76 \cdot 10^{-12}$  Н?
5. Электрон, влетевший в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, движется по окружности радиуса 0,01 м. Найдите скорость электрона, если модуль вектора магнитной индукции  $6 \cdot 10^{-2}$  Тл.

#### Вариант 7

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



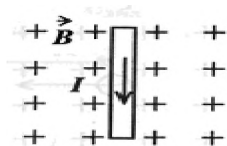
2. Укажите направление действия силы Лоренца (влево, вправо, вверх, вниз)



3. Найдите длину проводника расположенному под углом  $35^\circ$  к вектору магнитной индукции, по которому течет ток 22 А, если в магнитном поле с модулем вектора магнитной индукции 0,21 Тл на него действует сила 0,8 Н. ( $\sin 35^\circ = 0,574$ ).
4. Электрон влетает в магнитное поле со скоростью  $1,2 \cdot 10^8$  м/с под углом  $35^\circ$  к вектору магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции 0,21 Тл. Найдите силу, действующую на электрон. ( $\sin 35^\circ = 0,5736$ ).
5. Электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростью  $1,2 \cdot 10^8$  м/с. Найдите радиус окружности, по которой движется электрон, если модуль вектора магнитной индукции равен  $5 \cdot 10^{-2}$  Тл.

#### Вариант 8

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



2. Укажите направление действия силы Лоренца (влево, вправо, вверх, вниз)



3. На проводник длиной 0,2 м, находящийся в магнитном поле с модулем вектора магнитной индукции 0,22 Тл, действует сила 0,68 Н. Найдите силу тока в проводнике, если направление тока составляет  $40^\circ$  с направлением вектора магнитной индукции.

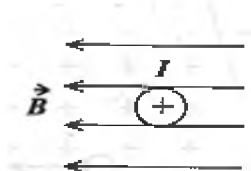
( $\sin 40^\circ = 0,6428$ ).

4. На электрон, влетевший в магнитное поле со скоростью  $1,3 \cdot 10^8$  м/с, действует сила  $2,94 \cdot 10^{-12}$  Н. Вектор скорости составляет с вектором магнитной индукции угол  $40^\circ$ . Найдите модуль вектора магнитной индукции. ( $\sin 40^\circ = 0,6428$ ).

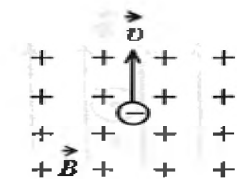
5. Электрон, влетевший в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, движется по окружности радиуса 0,019 м. Найдите модуль вектора магнитной индукции, если электрон влетел со скоростью  $1,3 \cdot 10^8$  м/с.

### Вариант 9

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



2. Укажите направление действия силы Лоренца (влево, вправо, вверх, вниз)



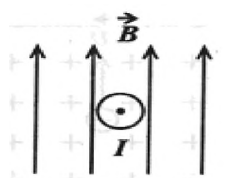
3. По проводнику длиной 0,1 м расположенному под углом  $45^\circ$  к вектору магнитной индукции течет ток 26 А. Найдите силу, действующую на проводник, если модуль вектора индукции равен 0,23 Тл. ( $\sin 45^\circ = 0,707$ ).

4. С какой скоростью влетает электрон в магнитное поле с модулем вектора магнитной индукции 0,23 Тл, если он движется под углом  $45^\circ$  к вектору магнитной индукции и на него действует сила  $3,64 \cdot 10^{-13}$  Н?

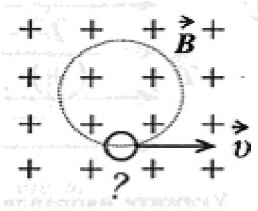
5. Электрон, влетевший в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, движется по окружности радиуса 0,027 м. Найдите скорость электрона, если модуль вектора магнитной индукции  $3 \cdot 10^{-2}$  Тл.

### Вариант 10

1. Укажите направление действия силы Ампера (влево, вправо, вверх, вниз)



2. Укажите знак движущегося заряда



3. По проводнику длиной 0,9 м расположенному под углом  $50^\circ$  к вектору магнитной индукции течет ток 28 А. На проводник действует сила 4,63 Н. Найдите модуль вектора магнитной индукции. ( $\sin 50^\circ = 0,766$ ).
4. Электрон влетает в магнитное поле со скоростью  $1,5 \cdot 10^8$  м/с под углом  $50^\circ$  к вектору магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции 0,24 Тл. Найдите силу, действующую на электрон. ( $\sin 50^\circ = 0,7660$ ).
5. Электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростью  $1,5 \cdot 10^8$  м/с. Найдите радиус окружности, по которой движется электрон, если модуль вектора магнитной индукции равен  $2 \cdot 10^{-2}$  Тл.

**Тема: Электромагнитная индукция.**

**Вариант 1**

**A1.** Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

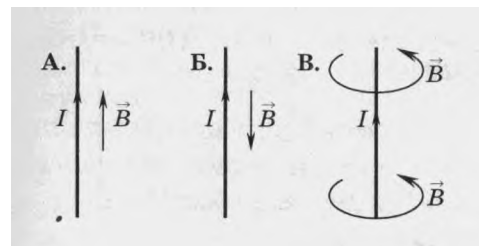
- 1) взаимодействие электрических зарядов;
- 2) действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;
- 3) действие магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике.

**A2.** На какую частицу действует магнитное поле?

- 1) на движущуюся заряженную;
- 2) на движущуюся незаряженную;
- 3) на покоящуюся заряженную;
- 4) на покоящуюся незаряженную.

**A3.** На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

- 1) А; 2) Б; 3) В.

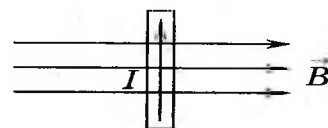


**A4.** Прямолинейный проводник длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 3 А?

- 1) 1,2 Н; 2) 0,6 Н; 3) 2,4 Н.

**A5.** В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?

- 1) от нас; 2) к нам; 3) равна нулю.



**A6.** Электромагнитная индукция – это:

- 1) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд;

- 2) явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока;
- 3) явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током.
- A7.** На квадратную рамку площадью  $1 \text{ м}^2$  в однородном магнитном поле с индукцией  $2 \text{ Тл}$  действует максимальный вращающий момент, равный  $4 \text{ Н}\cdot\text{м}$ . чему равна сила тока в рамке?
- 1)  $1,2 \text{ А}$ ;    2)  $0,6 \text{ А}$ ;    3)  $2 \text{ А}$ .

**B1.** Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения

ВЕЛИЧИНЫ		ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
А)	индуктивность	1)	тесла (Тл)
Б)	магнитный поток	2)	генри (Гн)
В)	индукция магнитного поля	3)	вебер (Вб)
		4)	вольт (В)

**B2.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении скорости движения?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

**C1.** В катушке, индуктивность которой равна  $0,4 \text{ Гн}$ , возникла ЭДС самоиндукции, равная  $20 \text{ В}$ . Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за  $0,2 \text{ с}$ .

**C2.** Рассчитайте разность потенциалов на концах крыльев самолета, имеющих длину  $10 \text{ м}$ , если скорость самолета при горизонтальном полете  $720 \text{ км/ч}$ , а вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли  $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ Тл}$ .

**C3.** Определите индуктивность катушки, если при ослаблении в ней тока на  $2,8 \text{ А}$  за  $62 \text{ мс}$  в катушке появляется средняя ЭДС самоиндукции  $14 \text{ В}$ .

**C4.** В катушке, состоящей из  $75$  витков, магнитный поток равен  $4,8 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ . За какое время должен исчезнуть этот поток, чтобы в катушке возникла средняя ЭДС индукции  $0,74 \text{ В}$ ?

**C5.** Магнитный поток, пронизывающий замкнутый контур проводника сопротивлением  $2,4 \text{ Ом}$ , равномерно изменился на  $6 \text{ Вб}$  за  $0,5 \text{ с}$ . Какова сила индукционного тока в этот момент?

**C6.** По горизонтальным рельсам, расположенным в вертикальном магнитном поле с индукцией  $0,01 \text{ Тл}$ , скользит проводник длиной  $1 \text{ м}$  с постоянной скоростью  $10 \text{ м/с}$ . Концы рельсов замкнуты на резистор сопротивлением  $2 \text{ Ом}$ . Найдите количество теплоты, которое выделится в резисторе за  $4 \text{ с}$ . Сопротивлением рельсов и проводника пренебречь.

**C7.** Из алюминиевой проволоки сечением  $1 \text{ мм}^2$  сделано кольцо радиусом  $10 \text{ см}$ . Перпендикулярно плоскости кольца за  $0,01 \text{ с}$  включают магнитное поле с индукцией  $0,01 \text{ Тл}$ . Найдите среднее значение индукционного тока, возникающего за это время в кольце.

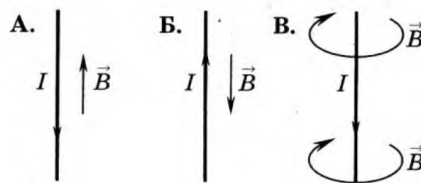
**A1.** Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током объясняется тем, что на нее действует:

- 1) магнитное поле, созданное движущимися в проводнике зарядами;
- 2) электрическое поле, созданное зарядами проводника;
- 3) электрическое поле, созданное движущимися зарядами проводника.

**A2.** Движущийся электрический заряд создает:

- 1) только электрическое поле;
- 2) как электрическое поле, так и магнитное поле;
- 3) только магнитное поле.

**A3.** На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

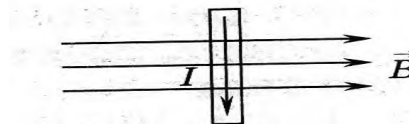


- 2) А; 2) Б; 3) В.

**A4.** Прямолинейный проводник длиной 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 5 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 2 А?

- 1) 0,25 Н; 2) 0,5 Н; 3) 1,5 Н.

**A5.** В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



- 1) от нас; 2) к нам; 3) равна нулю.

**A6.** Сила Лоренца действует

- 1) на незаряженную частицу в магнитном поле;
- 2) на заряженную частицу, покоящуюся в магнитном поле;
- 3) на заряженную частицу, движущуюся вдоль линий магнитной индукции поля.

**A7.** На квадратную рамку площадью  $2 \text{ м}^2$  при силе тока в 2 А действует максимальный вращающий момент, равный 4 Н·м. Какова индукция магнитного поля в исследуемом пространстве ?

- 1) 1 Тл; 2) 2 Тл; 3) 3 Тл.

**В1.** Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются

ВЕЛИЧИНЫ		ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
А)	Сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля	1)	$qVB \sin \alpha$
Б)	Энергия магнитного поля	2)	$BS \cos \alpha$

В)	Сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.	3)	$IBL \sin \alpha$
		4)	$\frac{LI^2}{2}$

**В2.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении заряда частицы?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

**С1.** Под каким углом к силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,5 Тл должен двигаться медный проводник сечением 0,85 мм<sup>2</sup> и сопротивлением 0,04 Ом, чтобы при скорости 0,5 м/с на его концах возбуждалась ЭДС индукции, равная 0,35 В? (удельное сопротивление меди  $\rho = 0,017 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ )

**С2.** В проводнике длиной 30 см, движущемся со скоростью 5 м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля, возникает ЭДС, равная 2,4 В. Определите индукцию магнитного поля.

**С3.** Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке с индуктивностью 90 мГн, если при размыкании цепи сила тока в 10 А уменьшается до нуля за 0,015 с?

**С4.** Проводник длиной 40 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,8 Тл. Проводник пришел в движение перпендикулярно силовым линиям, когда по нему пропустили ток 5 А. Определите работу магнитного поля, если проводник переместился на 20 см.

**С5.** Поток магнитной индукции через площадь поперечного сечения катушки с 1000 витков изменился на 0,002 Вб в результате изменения силы тока с 4 А до 20 А. Найдите индуктивность катушки.

**С6.** По двум вертикальным рельсам, расстояние между которыми 50 см, а верхние концы замкнуты сопротивлением 4 Ом, начинает скользить вниз без трения проводник массой 50 г. Вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,4 Тл, силовые линии которого перпендикулярны плоскости, проходящей через рельсы. Найдите скорость установившегося движения.

**С7.** Рамка в форме квадрата со стороной 10 см имеет сопротивление 0,01 Ом. Она равномерно вращается в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл вокруг оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной линиям индукции. Определите, какой заряд протечет через рамку при изменении угла между вектором магнитной индукции и нормалью к рамке от 0 до 30°.



### Вариант 3

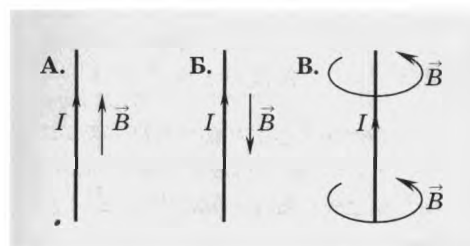
**A1.** Магнитные поля создаются:

- 1) как неподвижными, так и движущимися электрическими зарядами;
- 2) неподвижными электрическими зарядами;
- 3) движущимися электрическими зарядами.

**A2.** Магнитное поле оказывает воздействие:

- 1) только на покоящиеся электрические заряды;
- 2) только на движущиеся электрические заряды;
- 3) как на движущиеся, так и на покоящиеся электрические заряды.

**A3.** На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

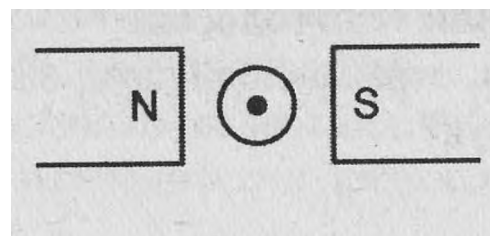


- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В.

**A4.** Какая сила действует со стороны однородного магнитного поля с индукцией 30 мТл на находящийся в поле прямолинейный проводник длиной 50 см, по которому идет ток 12 А? Провод образует прямой угол с направлением вектора магнитной индукции поля.

- 1) 18 Н;
- 2) 1,8 Н;
- 3) 0,18 Н;
- 4) 0,018 Н.

**A5.** В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



- 1) вверх;
- 2) вниз;
- 3) влево;
- 4) вправо.

**A6.** Что показывают четыре вытянутых пальца левой руки при определении силы Ампера

- 1) направление силы индукции поля;
- 2) направление тока;
- 3) направление силы Ампера.

**A7.** Магнитное поле индукцией 10 мТл действует на проводник, в котором сила тока равна 50 А, с силой 50 мН. Найдите длину проводника, если линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.

- 4) 1 м;
- 2) 0,1 м;
- 3) 0,01 м;
- 4) 0,001 м.

**В1.** Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения

ВЕЛИЧИНЫ		ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
А)	сила тока	1)	вебер (Вб)

Б)	магнитный поток	2)	ампер (А)
В)	ЭДС индукции	3)	тесла (Тл)
		4)	вольт (В)

**В2.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении индукции магнитного поля?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

**С1.** В катушке, состоящей из 75 витков, магнитный поток равен  $4,8 \cdot 10^{-3}$  Вб. За какое время должен исчезнуть этот поток, чтобы в катушке возникла средняя ЭДС индукции 0,74 В?

**С2.** Магнитный поток внутри катушки с числом витков, равным 400, за 0,2 с изменился от 0,1 Вб до 0,9 Вб. Определите ЭДС на зажимах катушки.

**С3.** С какой скоростью надо перемещать проводник длиной 50 см в однородном магнитном поле с индукцией 0,4 Тл под углом  $60^\circ$  к силовым линиям, чтобы в проводнике возникла ЭДС, равная 1 В?

**С4.** Магнитный поток, пронизывающий контур проводника, равномерно уменьшился на 1,6 Вб. За какое время изменился магнитный поток, если при этом ЭДС индукции оказалась равной 3,2 В?

**С5.** Катушка диаметром 4 см находится в переменном магнитном поле, силовые линии которого параллельны оси катушки. При изменении индукции поля на 1 Тл в течение 6,28 с в катушке возникла ЭДС 2 В. Сколько витков имеет катушка?

**С6.** Плоский проволочный виток площадью  $1\ 000\ \text{см}^2$ , имеющий сопротивление 2 Ом, расположен в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл таким образом, что его плоскость перпендикулярна линиям магнитной индукции. На какой угол был повернут виток, если при этом по нему прошел заряд 7,5 мКл?

**С7.** В однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл расположены вертикально на расстоянии 80 см друг от друга два проволочных прута, замкнутых наверху. Плоскость, в которой расположены прутья, перпендикулярна направлению линий индукции магнитного поля. По прутьям с постоянной скоростью 1,5 м/с скользит вниз перемычка массой 1,2 г (рис. 131).

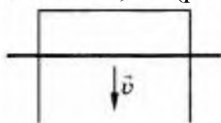


Рис. 131

Определите ее сопротивление, считая, что при движении контакт перемычки с прутьями не нарушается. Трением пренебречь.

#### Вариант 4

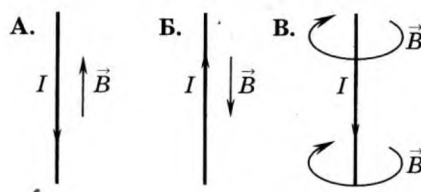
**A1.** Что наблюдается в опыте Эрстеда?

- 1) проводник с током действует на электрические заряды;
- 2) магнитная стрелка поворачивается вблизи проводника с током;
- 3) магнитная стрелка поворачивается заряженного проводника

**A2.** Движущийся электрический заряд создает:

- 1) только электрическое поле;
- 2) как электрическое поле, так и магнитное поле;
- 3) только магнитное поле.

**A3.** На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

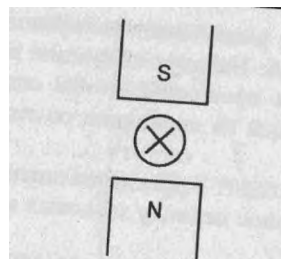


- 2) А; 2) Б; 3) В.

**A4.** В однородном магнитном поле с индукцией 0,82 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен проводник длиной 1,28 м. Определите силу, действующую на проводник, если сила тока в нем равна 18 А.

- 1) 18,89 Н; 2) 188,9 Н; 3) 1,899 Н; 4) 0,1889 Н.

**A5.** В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



- 1) вправо; 2) влево; 3) вверх; 4) вниз.

**A6.** Индукционный ток возникает в любом замкнутом проводящем контуре, если:

- 1) Контур находится в однородном магнитном поле;
- 2) Контур движется поступательно в однородном магнитном поле;
- 3) Изменяется магнитный поток, пронизывающий контур.

**A7.** На прямой проводник длиной 0,5 м, расположенный перпендикулярно силовым линиям поля с индукцией 0,02 Тл, действует сила 0,15 Н. Найдите силу тока, протекающего по проводнику.

- 1) 0,15 А; 2) 1,5 А; 3) 15 А; 4) 150 А.

**B1.** Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются

ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
----------	-------------------

А)	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1)	$qvB \sin \alpha$
Б)	сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле	2)	$BS \cos \alpha$
В)	магнитный поток	3)	$IBL \sin \alpha$
		4)	$vBL \sin \alpha$

**В2.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ .  $U$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при уменьшении массы частицы?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

**С1.** Катушка диаметром 4 см находится в переменном магнитном поле, силовые линии которого параллельны оси катушки. При изменении индукции поля на 1 Тл в течении 6,28 с в катушке возникла ЭДС 2 В. Сколько витков имеет катушка.

**С2.** Определите индуктивность катушки, если при изменении силы тока в ней со скоростью 50 А/с возникает ЭДС самоиндукции в 20 В.

**С3.** Автомобиль «Волга» едет со скоростью 120 км/ч. Определите разность потенциалов на концах передней оси машины, если длина оси 180 см, а вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл.

**С4.** Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 68 мГн, если сила тока в 3,8 А убывает до нуля в ней за 0,012 с?

**С5.** Какую работу надо совершить при перемещении на 0,25 м проводника длиной 0,4 м током 21 А в однородном магнитном поле с индукцией 1,2 Тл?

**С6.** Кольцо радиусом 1 м и сопротивлением 0,1 Ом помещено в однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл. Плоскость кольца перпендикулярна вектору индукции поля. Какой заряд пройдет через поперечное сечение кольца при исчезновении поля?

**С7.** Рамка в форме равностороннего треугольника помещена в однородное магнитное поле с индукцией 0,08 Тл, направленной под углом  $60^\circ$  к плоскости рамки. Найдите длину стороны рамки, если известно, что при равномерном исчезновении поля в течение 0,03 с в рамке возникла ЭДС индукции, равная 10 мВ.

**Тема: Электромагнитные волны.**

**I вариант**

Основные знания, умения	I уровень	II уровень	III уровень
1. Электромагнитное поле	Продолжите фразу: «Электромагнитное поле представляет собой...»	Сравните скорости распространения электромагнитного поля в вакууме (воздухе) и в какой-то среде.	Как можно обнаружить электромагнитное поле?
2. Электромагнитная волна	Что является причиной возникновения электромагнитной волны?	Как расположены векторы напряженности $E$ и магнитной индукции $B$ в электромагнитной волне.	Изобразите схематически электромагнитную волну.
3. Характеристики электромагнитной волны	В каких единицах измеряется длина волны?	Запишите выражение для определения периода колебаний через длину волны.	Запишите выражение для определения длины волны через ее частоту.
4. Свойства электромагнитных волн	На каком свойстве электромагнитных волн основана радиосвязь с космическими аппаратами?	Почему, проезжая под мостом, радиопередачи затихают?	Почему в пустом помещении громкость радиовещания увеличивается?
5. Принцип радиосвязи	Каково назначение микрофона при трансляции радиопередач?	Какое физическое явление позволяет настроить радиоприемник на нужную радиостанцию?	Изобразите схематически модулированный сигнал.
6. Решение задач по теме	Определить длину волны, излучаемой передатчиком, если период колебаний равен 0,2 мкс?	На какой частоте работает радиопередатчик, излучающий волну длиной 30 м?	Каков период и длина волны телевизионного сигнала, если несущая частота равна 50 МГц?

### II вариант

Основные знания, умения	I уровень	II уровень	III уровень
1. Электромагнитное поле	Понятие «Электромагнитное поле» в физику ввел...	Продолжите фразу: «Источником электромагнитного поля является...»	Изобразите схематично электромагнитное поле.
2. Электромагнитная волна	С какой скоростью распространяется электромагнитная волна в воздухе (вакууме)?	Какие отличительные свойства имеет электромагнитная волна в отличие от других видов волн?	Что значит, что электромагнитная волна является поперечной?

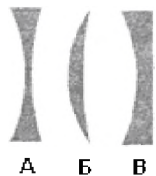
3. Характеристики электромагнитной волны	Назовите единицу измерения частоты электромагнитного излучения.	Назовите единицу измерения величины, определяемой выражением $\frac{\lambda}{c}$	Какое выражение определяет циклическую частоту колебаний радиопередатчика?
4. Свойства электромагнитных волн	Назовите свойство электромагнитных волн благодаря которому можно осуществлять радиосвязь практически мгновенно.	Почему работающая электробритва создает помехи приему радиопередач?	Почему радиопередачи различных радиостанций не «смешиваются» в эфире?
5. Принцип радиосвязи	Для чего в радиоприемнике служит ручка настройки?	Каково назначение демодулятора при радиосвязи?	Для чего служит громкоговоритель в радиоприемнике?
6. Решение задач по теме	Определить период колебаний для электромагнитной волны длиной 3см.	Определить длину волны радиолокаторной станции при частоте колебаний 2 МГц.	Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром емкостью 0,3 нФ и индуктивностью 300 Гн.

**Тема: Волновые свойства света.**

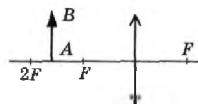
**1. Линзы, построение изображений в линзах**

**Вариант 1**

1. Что такое линза?
2. Как преломляет лучи выпуклая линза?
3. Какая из линз не является вогнутой?



4. Постройте изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение?



5. Луч света падает на плоское зеркало. Во сколько раз угол между падающим лучом и отраженным больше угла падения?

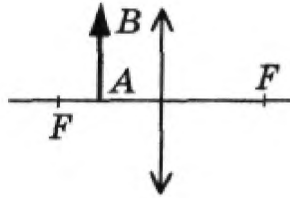
**Вариант 2**

1. Какие типы линз вы знаете?
2. Почему выпуклую линзу называют собирающей?
3. Какая из линз не является выпуклой?



А Б В

4. Постройте изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение?



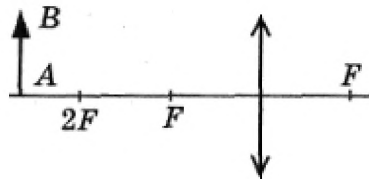
5. Угол между падающим и отражённым лучами составляет  $50^\circ$ . Под каким углом к зеркалу падает свет?

### Вариант 3

1. Что называется главной оптической осью линзы?
2. Покажите ход произвольного луча через собирающую линзу.
3. На каком рисунке схематически изображена собирающая линза?



4. Постройте изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение?



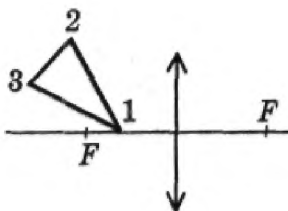
5. Угол между падающим лучом и плоским зеркалом равен углу между падающим лучом и отраженным. Чему равен угол падения?

### Вариант 4

1. Изобразите главную оптическую ось линзы.
2. Как преломляет лучи вогнутая линза?
3. На каком рисунке схематически изображена рассеивающая линза?



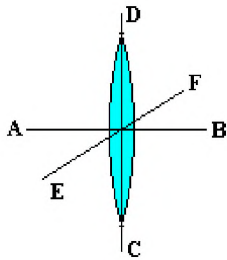
4. Постройте изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение?



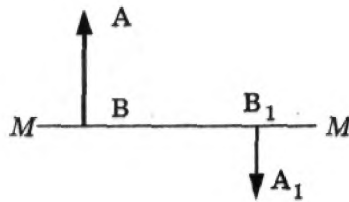
5. Как изменится угол между падающим на плоское зеркало и отраженным лучами при уменьшении угла падения на  $5^\circ$ ?

### Вариант 5

1. Что такое фокус линзы?
2. Почему вогнутую линзу называют рассеивающей?
3. Назовите плоскость линзы



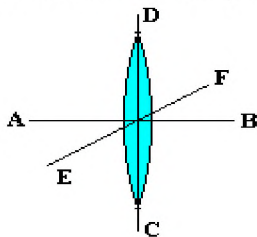
4. На рисунке показаны главная оптическая ось  $MM$  линзы, предмет  $AB$  и его изображение  $A_1B_1$ . Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы.



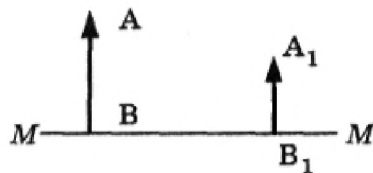
5. Угол между падающим лучом и плоским зеркалом равен углу между падающим лучом и отраженным. Чему равен угол падения?

### Вариант 6

1. Сколько фокусов имеет линза?
2. Покажите ход произвольного луча через рассеивающую линзу.
3. Назовите главную оптическую ось линзы



4. На рисунке показаны главная оптическая ось  $MM$  линзы, предмет  $AB$  и его изображение  $A_1B_1$ . Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы.



5. Угол между падающим и отраженным лучами составляет  $50^\circ$ . Под каким углом к зеркалу падает свет?

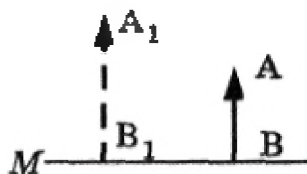
### Вариант 7

1. Покажите на рисунке фокусы линзы.
2. Что такое фокусное расстояние?
3. Какую величину определяют по формуле

$$D = \frac{1}{F}$$



4. На рисунке показаны главная оптическая ось  $MM$  линзы, предмет  $AB$  и его изображение  $A_1B_1$ . Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы.



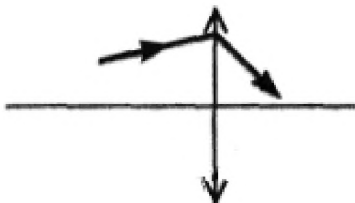
5. Луч света падает на плоское зеркало. Во сколько раз угол между падающим лучом и отраженным больше угла падения?

#### Вариант 8

1. Изобразите схематично выпуклую линзу.
2. Какова единица измерения фокусного расстояния?
3. Какова оптическая сила этой линзы (положительная или отрицательная)?



4. Определите построением положение фокусов линзы, если задана главная оптическая ось и ход произвольного луча.



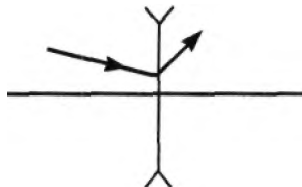
5.  $2/3$  угла между падающим и отражённым лучами составляют  $80^\circ$ . Чему равен угол падения луча?

#### Вариант 9

1. Изобразите схематично вогнутую линзу.
2. Что такое оптическая сила линзы?
3. Какова оптическая сила этой линзы (положительная или отрицательная)?



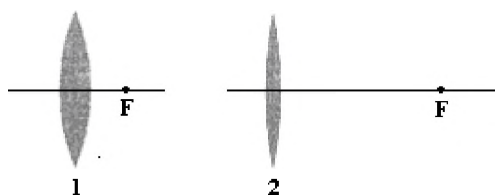
4. Определите построением положение фокусов линзы, если задана главная оптическая ось и ход произвольного луча.



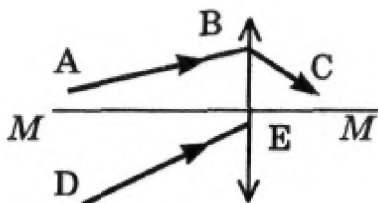
5. Угол падения луча на плоское зеркало увеличили от  $30^\circ$  до  $45^\circ$ . Как изменится угол между падающим и отраженным лучом?

#### Вариант 10

1. Изобразите главные оптические оси выпуклой и вогнутой линз.
2. Как связаны между собой оптическая сила линзы и ее фокусное расстояние?
3. У какой линзы оптическая сила больше?



4. На рисунке показано положение оптической оси  $MM$  тонкой линзы и ход луча  $ABC$ . Найдите построением ход произвольного луча  $DE$ .



5. Луч света падает на плоское зеркало. Во сколько раз угол между падающим лучом и отраженным больше угла падения?

---

### Тема: Квантовая оптика.

#### Вариант 1

1 На поверхность металла падает излучение. Скорость фотоэлектронов, вылетающих из него, зависит от

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. расстояния до источника излучения                       | 3. интенсивности падающего света |
| 2. угла падения излучения на поверхность металла источника | 4. частоты излучения             |

2. По какой формуле можно вычислить импульс фотона

- |           |                |                 |           |
|-----------|----------------|-----------------|-----------|
| 1. $h\nu$ | 2. $h/\lambda$ | 3. $hc/\lambda$ | 4. $mc^2$ |
|-----------|----------------|-----------------|-----------|

3 Установите соответствие между названием физической величины и обозначением

- |                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| 1. Частота излучения        | а) $\lambda$ |
| 2. импульс фотона           | б) $\nu$     |
| 3. энергия кванта излучения | в) $p$       |
| 4. скорость фотоэлектронов  | г) $E$       |
|                             | д) $\nu$     |

4. Выберите явления, подтверждающие волновые свойства света, и запишите их в ячейки:

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Дисперсия              | 6) поляризация    |
| 2. Фотоэффект             | 7) люминесценция  |
| 3. Фотохимическая реакция | 8) давление света |
| 4. интерференция          | 9) отражения      |
| 5. дифракция              | 10) преломление   |

5 Вычислите энергию, импульс фотона, которому соответствует излучение с длиной волны 400нм.

6. Во сколько раз энергия кванта ультрафиолетового излучения с длиной волны 20нм больше энергии инфракрасного излучения с длиной волны  $4 \cdot 10^5$  нм

7 На пластину с никеля падает излучение с частотой  $15 \cdot 10^{14}$  Гц. Определи скорость фотоэлектронов, если работа выхода с вещества  $65.4 \cdot 10^{-19}$  Дж

## Вариант 2

1 На поверхность металла падает излучение. Энергия фотоэлектронов, вылетающих из него, зависит от

1. расстояния до источника излучения света
2. угла падения излучения на поверхность металла источника
3. интенсивности падающего света
4. частоты излучения

2. По какой формуле можно вычислить энергию фотона

1.  $h\nu$
2.  $h/\lambda$
3.  $hc/\lambda$
4.  $mc^2$

3 Установите соответствие между названием физической величины и ее единицами измерения

- |                      |        |
|----------------------|--------|
| 1. импульс фотона    | а) Па  |
| 2. энергия излучения | б) Н*с |
| 3. длина волны       | в) Н   |
| 4. давление света    | г) Дж  |
|                      | д) м   |

4. Выберите явления, подтверждающие корпускулярные свойства света, и запишите их в ячейки:

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Дисперсия              | 6) поляризация    |
| 2. Фотоэффект             | 7) люминесценция  |
| 3. Фотохимическая реакция | 8) давление света |
| 4. интерференция          | 9) отражения      |
| 5. дифракция              | 10) преломление   |

5 Вычисли энергию и импульс фотона, которому соответствует излучение с длиной волны 500нм.

6. Какова длина волны лучей, если энергия кванта этого излучения  $5 \cdot 10^{-22}$  Дж?

7 На пластину из никеля падает излучение с длиной волны 200нм. Определи кинетическую энергию, скорость фотоэлектронов, если работа выхода с вещества  $65.4 \cdot 10^{-19}$  Дж

**Тема: Физика атомного ядра.**

## Вариант 1

1.Объясните принцип действия газоразрядного счётчика Гейгера.

2.Почему относительные атомные массы химических элементов имеют дробные значения?

3.Как зависит прочность ядер атомов от их энергии связи?

4.Определите удельную энергию связи  $e_{св}$  в ядре атома ртути, если массы покоя  $M_p = 1,00814$  а.е.м.,  $M_n = 1.00899$  а.е.м и  $M_a = 200,028$  а.е.м.

## Вариант 2

1.Объясните принцип действия камеры Вильсона.

2.Определите заряд (в кулонах) и массу (в атомных единицах массы и в килограммах) ядра атома брома.

3.Что такое энергия связи ядра атома и как она определяется.

4. Определите удельную энергию связи  $e_{св}$  в ядре атома изотопа урана, если массы покоя  $M_p = 1,00814 \text{ а.е.м.}$ ,  $M_n = 1,00899 \text{ а.е.м}$  и  $M_{я} = 238,12376 \text{ а.е.м.}$

#### **Вариант 3.**

1. Объясните принцип действия пузырьковой камеры.
2. Из каких элементарных частиц состоят ядра атомов всех химических элементов? Какое строение имеют ядра атомов гелия, олова, урана?
3. Соблюдается ли закон сохранения массы покоя в ядерных процессах?
4. Определите энергию связи  $e_{св}$  атома изотопа алюминия, если массы покоя  $M_p = 1,00814 \text{ а.е.м.}$ ,  $M_n = 1,00899 \text{ а.е.м}$  и  $M_{я} = 26,9898 \text{ а.е.м.}$

#### **Вариант 4.**

1. Объясните принцип действия фотоэмульсионного метода регистрации электрически заряженных частиц.
2. Имеют ли ядра атомов ярко выраженные границы?
3. Что такое дефект массы? Объясните причину его возникновения.
4. Какую минимальную энергию требуется сообщить ядру атома кальция, чтобы расщепить его на отдельные, не взаимодействующие между собой нуклоны, если массы покоя  $M_p = 1,00814 \text{ а.е.м.}$ ,  $M_n = 1,00899 \text{ а.е.м}$  и  $M_{я} = 39,97542 \text{ а.е.м.}$

### **Перечень лабораторных работ.**

#### ***Лабораторная работа №1.***

Скатывание тела по наклонной плоскости.

#### ***Лабораторная работа №2.***

Неупругий удар двух тел.

***Лабораторная работа №3.***

Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.

***Лабораторная работа №4.***

Измерение влажности воздуха.

***Лабораторная работа №5.***

Измерение поверхностного натяжения воды.

***Лабораторная работа №6***

Наблюдение роста кристаллов из раствора.

***Лабораторная работа №7.***

Изучение закона Ома для участка цепи.

***Лабораторная работа №8.***

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

***Лабораторная работа №9.***

Последовательное и параллельное соединение проводников.

***Лабораторная работа №10.***

Изучение явления электромагнитной индукции.

***Лабораторная работа №11.***

Механические колебания маятника.

***Лабораторная работа №12.***

Индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока.

***Лабораторная работа №13.***

Изучение интерференции и дифракции света.

**Лабораторная работа №1**

**Скатывание тела по наклонной плоскости.**

**Цель:** изучить равноускоренное движение тела при скатывании по наклонной плоскости.

**Оборудование:** универсальный лабораторный комплекс.

### Порядок выполнения работы:

1. Подключить разъемы блока питания и направляющей к семипозиционному индикатору.
2. Включить блок питания индикатора в сеть 220В. Загорится первый индикатор.
3. Установить по транспортеру требуемый угол наклона направляющей. Рекомендуемый диапазон углов:  $0 \dots 30^\circ$ .
4. Установить тело к верхнему упору направляющей.
5. Осуществить скатывание три раза.
6. Записать показания индикаторов в табл. 1 (во вторую, третью и четвертую строки).
7. Вычислить осредненные значения показаний  $t_i$  (и записать их в пятую строку табл. 1).
8. Вычислить ( и записать в шестую строку) шесть моментов времени  $t_{cpi}$ , с которыми ассоциируются величины  $V_{cpi}: t_{cpi} = \frac{(t_i + t_{i+1})}{2}$
9. Вычислить приращение времени  $\Delta t_i = (t_{i+1} - t_i)$  и записать в таблицу.
10. Вычислить среднее значения скорости  $V_{cpi}$  на участках по формуле  $V_{cpi} = \frac{\Delta S}{(t_{i+1} - t_i)}$  и записать в таблицу.
11. Построить графики «путь  $S_i$  - время  $t_i$ » и «скорость  $V_{cpi}$  - время  $t_{cpi}$ ».
12. Сформулировать выводы, обратив внимание на возможные причины отклонений от предполагаемых зависимостей.

Таблица

Показание индикатора номер опыта	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$
Путь $S_i$ , мм	70	140	210	280	350	420	490
1							
2							
3							
среднее $t_i$							
$t_{cpi}$							
$\Delta t_i$							
$V_{cpi}$							

### Мероприятия по технике безопасности

1. Включать приборы в сеть 220В только в присутствии преподавателя.
2. Соблюдать осторожность при работе с движущимися частями, не препятствовать движению, не прикладывать усилий в направлениях, вызывающих изгиб или кручение элементов.
3. После окончания работы сдать рабочее место преподавателю.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что изучает кинематика?
2. Какую систему координат следует выбрать для определения положения тел:
  - а) трактор в поле;
  - б) вертолет
  - в) поезд
  - г) шахматная фигура
3. Какое движение называется равнопеременным? Запишите закон равнопеременного движения.
4. Уравнения движения по шоссе велосипедиста, пешехода и бензовоза имеют вид:  $x_1 = -0,4t^2$ ,  $x_2 = 400 - 0,6t$  и  $x_3 = -300$  соответственно. Найдите для каждого из тел: координату в момент начала наблюдения, проекции на ось X начальной скорости и ускорения, а также направление и вид движения.
5. Пассажирский поезд, шедший на перегоне со скоростью 60 км/час затормозил перед мостом до скорости 20 км/час за 3 минуты? Каково было ускорение поезда на участке торможения? Какова длина этого участка?
6. Поезд, двигаясь под уклон, прошел за 20 с путь 340 м и развил скорость 19 м/с. С каким ускорением двигался поезд и какой была скорость в начале уклона?

### **Вывод:**

Лабораторная работа №2

**Неупругий удар двух тел.**

**Цель:** на опыте убедиться в справедливости закона сохранения импульса.

**Оборудование:** универсальный лабораторный комплекс.

### Порядок выполнения работы:

1. Установить маятники на ось зеркалами к КУЛ.
2. Установит датчик на поверхность КУЛ в соответствии с метками.
3. Подключить разъемы блока питания к двухпозиционному индикатору.
4. Подключить датчик к индикатору.
5. Включить блок питания индикатора в сеть 220В.
6. Отклонить маятник на угол  $10...20^0$  (зафиксировать магнитной опорой).
7. Нажать кнопку «Сброс» на индикаторе. Показания индикаторов должны быть: 000 и 000. Система готова к работе.
8. Освободить маятник.
9. После удара по второму маятнику зафиксировать показания индикаторов.
10. Повторить пп. 6 – 9 несколько раз.
11. Вычислить осредненные значения  $\Delta t_i$ .
12. Вычислить средние скорости по формулам  $V_1 = \frac{\Delta}{\Delta t_1}$ ,  $V_2 = \frac{\Delta}{\Delta t_2}$ ,  $\Delta = 20$  мм.
13. Вычислить расчетное значение скорости  $V_2$  по формуле  $m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_2) \cdot v_2$  и сравнить с экспериментальным значением ( табл.2, вторая строка), определив относительную погрешность:  $\delta = \left| \frac{V_2^{\text{теор}} - V_2^{\text{эксп}}}{V_2^{\text{теор}}} \right| \cdot 100\%$
14. Сформулировать выводы.

Таблица 1.

показание индикатора номер опыта	$\Delta t_1$ сек	$\Delta t_2$ сек
1		
2		
3		
Среднее $\Delta t_i$		

Таблица 2.

$V_1$ , м/с	
$V_2$ , м/с	
$\delta$ , %	

### Мероприятия по технике безопасности

4. Включать приборы в сеть 220В только в присутствии преподавателя.
5. Соблюдать осторожность при работе с движущимися частями, не препятствовать движению, не прикладывать усилий в направлениях, вызывающих изгиб или кручение элементов.
6. После окончания работы сдать рабочее место преподавателю.



### Контрольные вопросы:

1. Что называют импульсом тела?
2. Сформулируйте закон сохранения импульса
3. При каких условиях выполняется закон сохранения импульса?
4. Математическая запись закон сохранения импульса.
5. Какая система называется замкнутой? Приведите примеры замкнутой системы.
6. Поезд массой 2000т, двигаясь прямолинейно, увеличил скорость от 36 до 72 км/ч. Найти изменение импульса поезда.
7. Человек массой 70 кг, бегущий со скоростью 6 м/с, догоняет тележку массой 100 кг, движущуюся со скоростью 1 м/с, и вскакивает на неё. Определите скорость тележки с человеком.
8. Два шара массами 1 кг и 2 кг движутся на встречу друг другу. С какой скоростью будут двигаться эти шары, и в какую сторону, если после удара они движутся как единое целое? Скорости шаров до удара соответственно равны 5 м/с и 10 м/с.

### Вывод:

### Лабораторная работа № 3

### Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости

*Цель:* научиться измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и упругодеформированной пружины, сравнивать два значения потенциальной энергии системы.

*Оборудование:* штатив с муфтой и лапкой, динамометр лабораторный с фиксатором, лента измерительная, груз на нити длиной около 25 см.

### ХОД РАБОТЫ

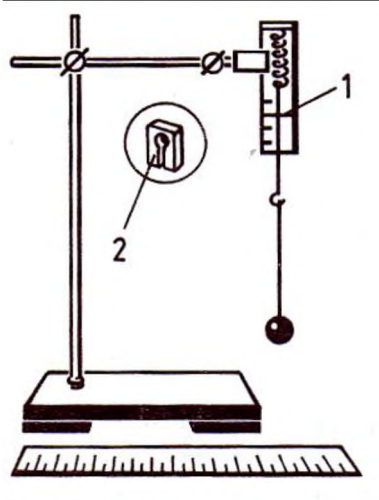


Рис.1

1. Соберите установку по рис. 1.
2. Фиксатор 2 – пластину из пробки, надрезают ножом до середины и насаживают на проволочный стержень динамометра. Фиксатор должен перемещаться вдоль стержня с малым трением.

3. Проверьте работу фиксатора: установите фиксатор в нижней части проволочного стержня вплотную к ограничительной скобе динамометра. Растяните пружину динамометра до упора. Отпустите стержень. При этом фиксатор вместе со стержнем поднимается вверх, отмечая максимальное удлинение пружины.
4. Привяжите груз к нити, другой конец нити привяжите к крючку динамометра и измерьте вес груза  $F_1 = mg$  (можно использовать массу груза, если она известна).
5. Измерьте расстояние  $l$  от крючка динамометра до центра тяжести груза.
6. Поднимите груз до высоты крючка динамометра и отпустите его. Поднимая груз, расслабьте пружину и укрепите фиксатор около ограничительной скобы.
7. Снимите груз и по положению фиксатора измерьте линейкой максимальное удлинение пружины  $\Delta l$ .
8. Растяните рукой пружину до соприкосновения фиксатора с ограничительной скобой и отсчитайте по шкале максимальное значение модуля силы упругости пружины. Среднее значение силы упругости равно  $\frac{F}{2}$ .
9. Найдите высоту падения груза:  $h = l + \Delta l$ .
10. Вычислите потенциальную энергию системы в первом положении груза, т.е. перед началом падения, приняв за нулевой уровень значение потенциальной энергии груза в конечном его положении:  $E_p' = mgh = F_1(l + \Delta l)$ .
11. В конечном положении груза его потенциальная энергия равна нулю. Потенциальная энергия системы в этом состоянии определяется лишь энергией упруго деформированной пружины:

$$E_p'' = \frac{k\Delta l^2}{2} = \frac{F \cdot \Delta l}{2}$$

Вычислите ее.

12. Результаты измерений и вычислений внесите в таблицу:

$F_1 = mg$	$l$	$\Delta l$	$F$	$h = l + \Delta l$	$E_p' = F_1(l + \Delta l)$	$E_p'' = \frac{F \cdot \Delta l}{2}$

### *Контрольные вопросы:*

1. Определение, обозначение, направление, единицы измерения силы тяжести в СИ.
2. Определение, обозначение, направление, единицы измерения силы упругости в СИ.
3. Сформулируйте определение кинетической энергии тела. Какие единицы энергии вам известны?
4. Что называется полной механической энергией системы?
5. Какая система тел называется консервативной?
6. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
7. С какой скоростью упадет на землю тело, брошенное вертикально вниз со скоростью 10 м/с, с высоты 30 м?
8. Камень массой 0,4 кг брошен вертикально вверх со скоростью 25 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна  $2/3$  потенциальной энергии?

**ВЫВОД:** (сравните значения потенциальной энергии в первом и во втором состояниях системы)

---

---

---

## Лабораторная работа №4

### Измерение влажности воздуха

**Цель:** измерить относительную влажность воздуха при помощи термометра.

**Оборудование:** термометр лабораторный (до 1000С), кусочек марли или ваты, сосуд с водой комнатной температуры, психрометрическая таблица.

#### Порядок выполнения работы:

1. Измерьте температуру воздуха в кабинете:  $t_{\text{сух}}$
2. Смочите кусочек марли или ваты в стакане с водой и оберните им резервуар термометра. Подержите влажный термометр некоторое время в воздухе. Как только понижение температуры прекратится, запишите его показания:  $t_{\text{вл}}$
3. Найдите разность температур «сухого» и «влажного» термометров и с помощью психрометрической таблицы определите относительную влажность воздуха в кабинете.
4. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

$t_{\text{сух}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{вл}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$\varphi, \%$

1. Почему температура «влажного» термометра ниже, чем «сухого»?

2. В каком случае температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого»?

## *Психрометрическая таблица.*

<i>Показания сухого термометра, <math>^\circ\text{C}</math></i>	<i>Разность показаний сухого и влажного термометров, <math>^\circ\text{C}</math></i>										
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
	<i>Относительная влажность, %</i>										
<i>0</i>	<i>100</i>	<i>81</i>	<i>63</i>	<i>45</i>	<i>28</i>	<i>11</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>2</i>	<i>100</i>	<i>84</i>	<i>68</i>	<i>51</i>	<i>35</i>	<i>20</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>4</i>	<i>100</i>	<i>85</i>	<i>70</i>	<i>56</i>	<i>42</i>	<i>28</i>	<i>14</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>6</i>	<i>100</i>	<i>86</i>	<i>73</i>	<i>60</i>	<i>47</i>	<i>35</i>	<i>23</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>8</i>	<i>100</i>	<i>87</i>	<i>75</i>	<i>63</i>	<i>51</i>	<i>40</i>	<i>28</i>	<i>18</i>	<i>7</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>10</i>	<i>100</i>	<i>88</i>	<i>76</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>44</i>	<i>34</i>	<i>24</i>	<i>14</i>	<i>5</i>	<i>-</i>
<i>12</i>	<i>100</i>	<i>89</i>	<i>78</i>	<i>68</i>	<i>57</i>	<i>48</i>	<i>38</i>	<i>29</i>	<i>20</i>	<i>11</i>	<i>-</i>
<i>14</i>	<i>100</i>	<i>89</i>	<i>79</i>	<i>70</i>	<i>60</i>	<i>51</i>	<i>42</i>	<i>34</i>	<i>25</i>	<i>17</i>	<i>9</i>
<i>16</i>	<i>100</i>	<i>90</i>	<i>81</i>	<i>71</i>	<i>62</i>	<i>54</i>	<i>45</i>	<i>37</i>	<i>30</i>	<i>22</i>	<i>15</i>
<i>18</i>	<i>100</i>	<i>91</i>	<i>82</i>	<i>73</i>	<i>65</i>	<i>56</i>	<i>49</i>	<i>41</i>	<i>34</i>	<i>27</i>	<i>20</i>
<i>20</i>	<i>100</i>	<i>91</i>	<i>83</i>	<i>74</i>	<i>66</i>	<i>59</i>	<i>51</i>	<i>44</i>	<i>37</i>	<i>30</i>	<i>24</i>
<i>22</i>	<i>100</i>	<i>92</i>	<i>83</i>	<i>76</i>	<i>68</i>	<i>61</i>	<i>54</i>	<i>47</i>	<i>40</i>	<i>34</i>	<i>28</i>
<i>24</i>	<i>100</i>	<i>92</i>	<i>84</i>	<i>77</i>	<i>69</i>	<i>62</i>	<i>56</i>	<i>49</i>	<i>43</i>	<i>37</i>	<i>31</i>
<i>26</i>	<i>100</i>	<i>92</i>	<i>85</i>	<i>78</i>	<i>71</i>	<i>64</i>	<i>58</i>	<i>51</i>	<i>46</i>	<i>40</i>	<i>34</i>

28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

**Контрольные вопросы:**

1. Что понимается под влажностью воздуха?
2. Что называют абсолютной влажностью воздуха? В каких единицах ее выражают?
3. Что называют относительной влажностью воздуха? Какие формулы выражают смысл этого понятия в физике и метеорологии? В каких единицах ее выражают?
4. Относительная влажность воздуха 70%, что это значит?
5. Что называют точкой росы?
6. С помощью каких приборов определяют влажность воздуха?

**Задача 1.** Разность показаний сухого и влажного термометров равна  $4^{\circ}\text{C}$ . Относительная влажность воздуха 60%. Чему равны показания сухого и влажного термометра.

**Задача 2.** Влажность воздуха равна 78%, а показание сухого термометра равно  $12^{\circ}\text{C}$ . Какую температуру показывает влажный термометр?

**Задача 3.** Давление водяного пара в воздухе равно 1 кПа, а давление насыщенного пара при той же температуре равно 2 кПа. Чему равна относительная влажность воздуха?

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа № 5

### ИЗМЕРЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ВОДЫ

**Цель:** определить коэффициент поверхностного натяжения воды методом отрыва капель.

**Оборудование:** сосуд с водой, шприц, сосуд для сбора капель.

#### Ход работы.

1. Начертите таблицу:

№ опыта	Масса капле m, кг	Число капле n	Диаметр канала шприца d, м	Поверхностное натяжение $\sigma$ , Н/м	Среднее значение поверхностного натяжения $\sigma_{\text{ср}}$ , Н/м	Табличное значение поверхностного натяжения $\sigma_{\text{таб}}$ , Н/м	Относительная погрешность $\delta$ %
1	$1 \cdot 10^{-3}$		$2,5 \cdot 10^{-3}$			0,072	
2	$2 \cdot 10^{-3}$		$2,5 \cdot 10^{-3}$				
3	$3 \cdot 10^{-3}$		$2,5 \cdot 10^{-3}$				

## Опыт 1

2. Наберите в шприц 1 мл воды («один кубик»).
3. Подставьте под шприц сосуд для сбора воды и, плавно нажимая на поршень шприца, добейтесь медленного отрывания капель. Подсчитайте количество капель в 1 мл и результат запишите в таблицу.

5. Вычислите поверхностное натяжение по формуле  $\delta = \frac{mg}{n\pi 0,9d}$

Результат запишите в таблицу.

6. Повторите опыт с 2 мл и 3 мл воды.

$$\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3}$$

7. Найдите среднее значение поверхностного натяжения

Результат запишите в таблицу.

8. Сравните полученный результат с табличным значением поверхностного натяжения с учетом температуры.
9. Определите относительную погрешность методом оценки результатов измерений.

$$\delta = \frac{|\delta_{\text{табл}} - \delta_{\text{ср}}|}{\delta_{\text{табл}}} 100\%$$

Результат запишите в таблицу.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Почему поверхностное натяжение зависит от рода жидкости?
2. Почему и как зависит поверхностное натяжение от температуры?
3. Изменится ли результат вычисления поверхностного натяжения, если опыт проводить в другом месте Земли?
4. Изменится ли результат вычисления, если диаметр капель трубки будет меньше?
5. Почему следует добиваться медленного падения капель?

### ВЫВОД:

### Лабораторная работа № 6

### НАБЛЮДЕНИЕ РОСТА КРИСТАЛЛОВ ИЗ РАСТВОРА

**Цель:** научиться создавать кристаллы, пронаблюдать за ростом кристаллов.

## Теоретические сведения

Существуют два простых способа выращивания кристаллов из раствора: охлаждение насыщенного раствора соли и его выпаривание. Первым этапом при любом из двух способов является приготовление насыщенного раствора.

Растворимость любых веществ зависит от температуры. Обычно с повышением температуры растворимость увеличивается, а с понижением температуры уменьшается.

При охлаждении горячего (примерно 40°C) насыщенного раствора до 20°C в нем окажется избыточное количества соли на 100 г воды. При отсутствии центров кристаллизации это вещество может оставаться в растворе, т.е. раствор будет пересыщенным.

С появлением центров кристаллизации избыток вещества выделяется из раствора, при каждой данной температуре в растворе остается то количество вещества, которое соответствует коэффициенту растворимости при этой температуре. Избыток вещества из раствора выпадает в виде кристаллов; количество кристаллов тем больше, чем больше центров кристаллизации в растворе. Центрами кристаллизации могут служить загрязнения на стенках посуды с раствором, пылинки, мелкие кристаллики соли. Если предоставить выпавшим кристалликами возможность подрасти в течение суток, то среди них найдутся чистые и совершенные по форме экземпляры. Они могут служить затравками для выращивания крупных кристаллов.

Чтобы вырастить крупный кристалл, в тщательно отфильтрованный насыщенный раствор нужно внести кристаллик - затравку, заранее прикрепленный на волосе или тонкой леске, предварительно обработанной спиртом.

Можно вырастить кристалл без затравки. Для этого волос или леску обрабатывают спиртом и опускают в раствор так, чтобы конец висел свободно. На конце волоса или лески может начаться рост кристалла.

Если для выращивания приготовлен крупный затравочный кристалл, то его лучше вносить в слегка подогретый раствор. Раствор, который был насыщенным при комнатной температуре, при температуре на 3-5°C выше комнатной будет ненасыщенным. Кристалл-затравка начнет растворяться в нем и потеряет при этом верхние, поврежденные и загрязненные слои. Это приведет к увеличению прозрачности будущего кристалла. Когда температура понизится до комнатной, раствор вновь станет насыщенным, и растворение кристалла прекратится. Если стакан с раствором прикрыть так, чтобы вода из раствора могла испаряться, то вскоре раствор станет пересыщенным и начнется рост кристалла. Во время роста кристалла стакан с раствором лучше всего держать в теплом сухом месте, где температура в течение суток остается постоянной. На выращивание крупного кристалла в зависимости от условий эксперимента может потребоваться от нескольких дней до нескольких недель.

### Ход работы

1. Тщательно вымойте стакан и воронку, подержите их над паром.
2. Налейте 100, г дистиллированной (или дважды прокипяченной) воды в стакан и нагрейте её до 30°C-40°C. Используя кривую растворимости, приведенную на рисунке 1, определите марсу соли, необходимую для приготовления насыщенного раствора при 30°C.

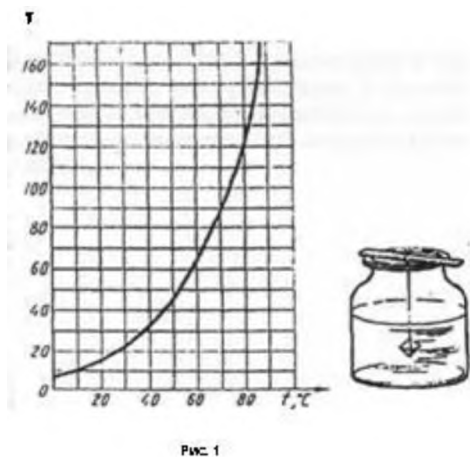


Рис. 1

Приготовьте насыщенный раствор и слейте его через ватный фильтр в чистый стакан. Закройте стакан крышкой или листком бумаги. Подождите, пока раствор остынет до комнатной температуры. Откройте стакан. Через некоторое время начнут выпадать первые кристаллы.

3. Через сутки слейте раствор через ватный фильтр в чистый, вновь вымытый и попаренный стакан. Среди множества кристаллов, оставшихся на дне первого стакана, выберите самый чистый кристалл правильной формы. Прикрепите кристалл-затравку к волосу или леске и опустите его в раствор. Волос или леску предварительно протрите ватой, смоченной спиртом. Можно также положить кристалл-затравку на дно стакана перед заливкой в него раствора. Поставьте стакан в теплое чистое место. В течение нескольких суток или недель не трогайте кристалл и не переставляйте стакан. В конце срока выращивания выньте кристалл из раствора, тщательно осушите бумажной салфеткой и уложите в специальную коробку. Руками кристалл не трогайте, иначе он потеряет прозрачность.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. На какие три вида по характеру относительно расположения частиц делятся твердые тела?
2. В чем отличие моно- и поликристаллов?
3. Приведите пример полиморфизма?
4. Что такое анизотропия и изотропия?
5. Что может служить центром кристаллизации?
6. Чем объясняется неодинаковая скорость роста различных граней одного и того же кристалла?
7. Каким способом можно насыщенный раствор сделать перенасыщенным без добавления растворенного вещества?

### ВЫВОД:

#### Лабораторная работа №7

#### *Изучение закона Ома для участка цепи.*

*Цель:* экспериментально доказать справедливость закона Ома для участка цепи.

*Оборудование:* универсальный лабораторный комплекс.

Порядок выполнения работы:

1. Подключить к табло вольтамперметр и источник постоянного тока с переменным выходным напряжением.



2. Для измерения входного напряжения  $U(V)$ , установить переключки 1-2, 19-20.
3. Для цепи с сопротивлением 100 Ом установить переключки 3-6 и 13-14.
4. Установить знак амперметра **А** в положение 21.
5. Изменяя значение входного напряжения замерить ток (mA) в цепи  $R=100$  Ом. По нескольким точкам построить график зависимости  $U=k_1I$ .
6. Снять с табло переключки 3-6, 13-14 и знак амперметра **А**.
7. Для цепи 200 Ом установить переключки 4-7.
8. Установить знак амперметра **А** в положение 22.
9. Изменяя значение входного напряжения  $U$ , замерить ток (mA) в цепи  $R=200$  Ом. Построить график зависимости  $U=k_2I$ .
10. Снять с табло переключку 4-7 и знак амперметра **А**.
11. Для цепи с сопротивлением 300 Ом установить переключки 5-8 и 16-17.
12. Установить знак амперметра **А** в положение 23.
13. Изменяя значение входного напряжения  $U$ , замерить ток (mA) в цепи  $R=300$  Ом. Построить график зависимости  $U=k_3I$ .
14. Снять с табло все переключки и знак амперметра. Отключить блоки питания от сети и табло.
15. Показать, что  $k_1=R_{100}=100$  Ом,  $k_2=R_{200}=200$  Ом,  $k_3=R_{300}=300$  Ом.
16. Сделать вывод, что  $U=R \cdot I$ .

### **Мероприятия по технике безопасности**

1. Включать приборы в сеть 220В только в присутствии преподавателя.
2. Соблюдать осторожность при работе с движущимися частями, не препятствовать движению, не прикладывать усилий в направлениях, вызывающих изгиб или кручение элементов.
3. После окончания работы сдать рабочее место преподавателю.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определения силы тока, напряжения, сопротивления. Запишите единицы измерения этих величин.
2. Что называется источником тока?
3. Сформулировать закон Ома для замкнутой цепи.
4. Как включаются в цепь основные измерительные приборы и какие требования к ним предъявляются?
5. Чему равно напряжение на концах проводника, имеющего сопротивление 20 Ом, если за время, равное 10 мин, через него протекает электрический заряд 200 Кл?

**ВЫВОД:**

## Лабораторная работа №8

### Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

**Цель работы:** рассчитать ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

**Оборудование:** исследуемый источник постоянного тока, амперметр, вольтметр, реостат, ключ замыкания цепи, соединительные провода.

#### Описание работы:

Собираем цепь и измеряем силу тока и напряжение на клеммах источника при двух различных значениях внешнего сопротивления  $R$  (т.е. при двух различных положениях ползунка реостата).

Используя закон Ома для полной цепи, получим:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r}, \quad I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r}$$

$$\text{Отсюда } \varepsilon = I_1 R_1 + I_1 r \quad \varepsilon = I_2 R_2 + I_2 r$$

Поскольку  $I_1 R_1 = U_1$  и  $I_2 R_2 = U_2$ , то

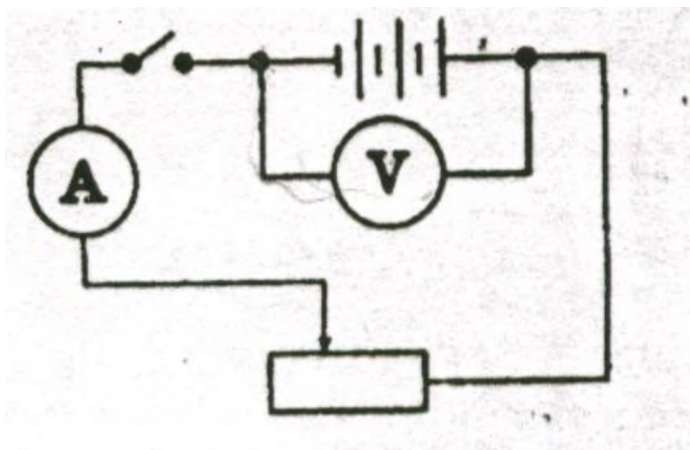
$$U_1 + I_1 r = U_2 + I_2 r \quad \text{или} \quad I_1 r - I_2 r = U_2 - U_1$$

Отсюда следует, что внутреннее сопротивление источника тока  $r = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1}$ , а ЭДС -

$$\varepsilon = U_1 + I_1 r$$

#### Порядок выполнения работы:

Соберите электрическую цепь по схеме:



Установите ползунок реостата приблизительно в среднее положение, измерьте силу тока  $I_1$  и напряжение  $U_1$ .

Передвиньте ползунок реостата, измерьте силу тока  $I_2$  и напряжение  $U_2$ .

Вычислите внутреннее сопротивление  $r$  и ЭДС  $\varepsilon$  источника тока.

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

$I_1, A$	$I_2, A$	$U_1, B$	$U_2, B$	$r, Ом$	$\varepsilon, B$

**Контрольные вопросы:**

1. Какова физическая суть электрического сопротивления?
2. Какова роль источника тока в электрической цепи?
3. Каков физический смысл ЭДС?
4. В чем измеряется ЭДС?
5. Что общего между ЭДС источника тока и напряжением?
6. К аккумулятору с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом включен проводник сопротивлением 1 Ом. Чему равна работа тока в этом проводнике за 2 мин?

**Вывод:**

**Лабораторная работа №9**

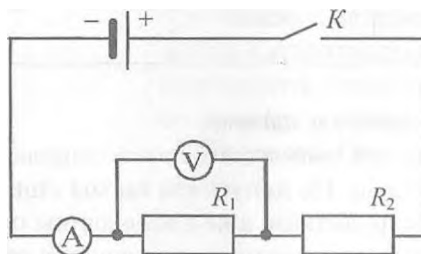
**Последовательное и параллельное соединение проводников.**

**Цель:** исследовать закономерности измерения параметров цепи при последовательном и параллельном соединениях резисторов.

**Оборудование:** источник тока, ключ, два резистора, вольтметр, амперметр, соединительные провода.

*Порядок выполнения работы*

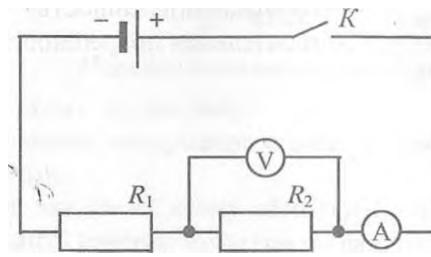
1. Собрать электрическую цепь по схеме.



Замкнуть цепь ключом  $K$  и измерить силу тока  $I_1$  (A) и напряжение  $U_1$  (B) на концах первого резистора  $R_1$ . Вычислить сопротивление  $R_1$ (Ом):

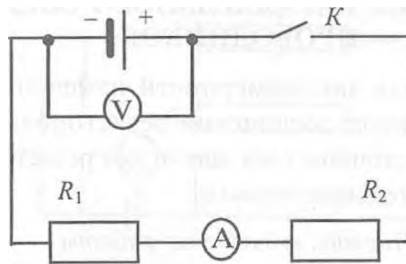
$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}$$

2. Собрать электрическую цепь по схеме.



Замкнуть цепь и измерить силу тока  $I_2$  и напряжение  $U_2$  на концах второго резистора  $R_2$ . Вычислить сопротивление  $R_2$ .

3. Собрать электрическую цепь по схеме.

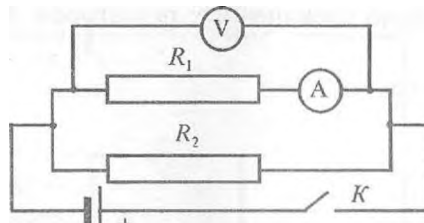


Замкнуть цепь и измерить силу тока  $I$  и напряжение  $U$  на концах последовательно соединенных резисторов. Вычислить сопротивление  $R$ .

4. Показать, что

$$I = I_1 = I_2, U = U_1 + U_2, R = R_1 + R_2.$$

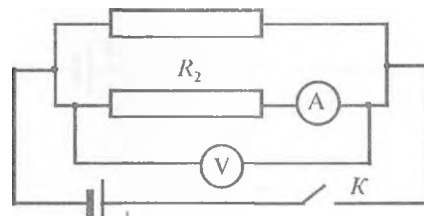
5. Собрать электрическую цепь по схеме.



Замкнуть цепь ключом  $K$  и измерить силу тока  $I_1$  (A) и напряжение  $U_1$  (B) на концах первого резистора  $R_1$ . Вычислить сопротивление  $R_1$  (Ом):

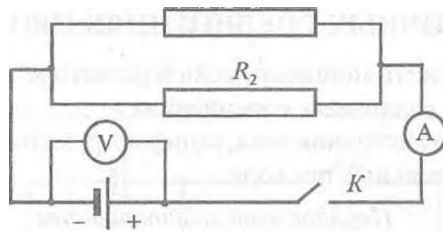
$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}.$$

6. Собрать электрическую цепь по схеме.



Замкнуть цепь и измерить силу тока  $I_2$  и напряжение  $U_2$  на концах второго резистора  $R_2$ . Вычислить сопротивление  $R_2$ .

7. Собрать электрическую цепь по схеме.



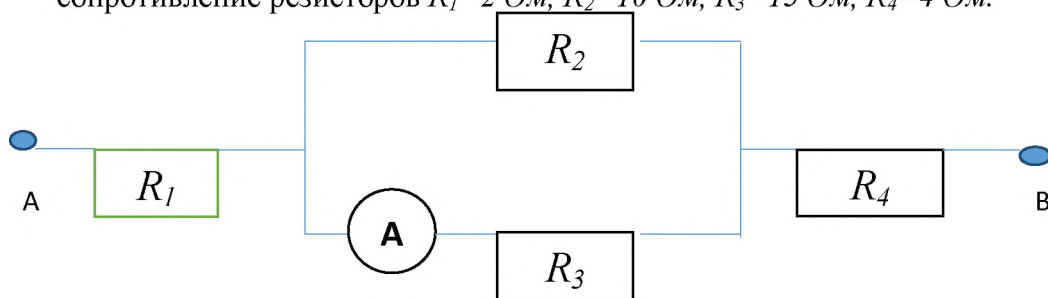
Замкнуть цепь и измерить силу тока  $I$  и напряжение  $U$  на концах параллельно соединенных резисторов. Вычислить сопротивление  $R$ .

8. Показать, что

$$I = I_1 + I_2, \quad U = U_1 = U_2, \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

### Контрольные вопросы:

1. Какое соединение проводников называют последовательным?
2. Какое соединение проводников называют параллельным?
3. Восемь резисторов соединили по два последовательно в четыре параллельные ветви. Начертить схему соединения.
4. Найти силу токов и напряжения в цепи, если амперметр показывает 2 А, а сопротивление резисторов  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 15 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 4 \text{ Ом}$ .



### Вывод:

### Лабораторная работа №10

### Изучение явления электромагнитной индукции.

*Цель работы:* экспериментально изучить явление электромагнитной индукции.

*Оборудование:* гальванометр, катушка, магнит.

Порядок выполнения работы:

1. Соединить катушку с гальванометром, установить стрелку на нуле.
2. Ввести магнит северным полюсом в катушку и наблюдать отклонение стрелки гальванометра.
3. Ввести магнит в катушку южным полюсом и наблюдать отклонение стрелки гальванометра.
4. На основе наблюдений сделать вывод.

5. Зарисовать схемы опытов и определить направление индукционного тока в цепи ( стрелка отклоняется вправо, когда левый зажим гальванометра присоединен к знаку «-» источника тока, а правый к знаку «+»). Источником тока является катушка).

6. Установить зависимость индукционного тока от скорости изменения магнитного потока, для этого вводить магнит в катушку с разной скоростью.

#### **Контрольные вопросы:**

1. В чем состоит явление электромагнитной индукции?
2. Изменение каких физических величин может привести к изменению магнитного потока?
3. Сформулировать закон электромагнитной индукции. Записать его математическое выражение.
4. Какой заряд пройдет через поперечное сечение витка, сопротивление которого 0,03 Ом, при уменьшении магнитного потока внутри витка на  $\Delta\Phi = 12$  мВб?
5. В витке, выполненном из алюминиевого провода длиной 10 см и площадью поперечного сечения  $1,4 \text{ мм}^2$ , скорость изменения магнитного потока 10 мВб/с. Найти силу индукционного тока. (плотность алюминия  $2,8 \cdot 10^{-2} \text{ Ом} \cdot \text{мм/м}$ ).

Вывод:

### **Лабораторная работа №11**

#### **Механические колебания маятника.**

**Цель:** изучить период механических колебаний маятника.

**Оборудование:** универсальный лабораторный комплекс.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Установить маятник №1 на ось зеркалом к КУЛ.
2. Установить датчик колебаний на поверхность КУЛ со стороны большого электронного табло.
3. Подключить разъем датчика к гнезду на большом табло (обозначение буквой «Н»).
4. Подключить разъем блока питания к электронному табло (разъем «Т»).
5. Включить блок питания в сеть  $\sim 20\text{В}$ . При этом должно появиться свечение индикаторов табло и светодиода на поверхности датчика.
6. Позиционировать датчик колебаний на поверхности КУЛ таким образом, чтобы световые контакты были расположены напротив зеркала молотка №1. В случае правильного позиционирования светодиод на поверхности датчика должен погаснуть.
7. Установить транспортер на поверхности КУЛ так, чтобы шкала располагалась на расстоянии 250 мм от оси вращения.

*Случай малых амплитуд колебаний.*

8. Отклонить маятник на угол  $\sim(13^0 - 15^0)$ . Плавно нажать кнопку сброса на датчике колебаний.

9. Освободить маятник и наблюдать процесс колебаний. После завершения семи полупериодов колебаний должны высветиться все семь цифровых блоков индикаторов времени, которые покажут время движения маятника относительно положения датчика. Первый цифровой блок покажет в секундах полупериод, второй – период, третий – полтора периода и т.д. Значение  $t_7$  последнего блока индикаторов соответствует 3,5 периода колебаний в секундах.

10. Вычислите период колебаний по формуле  $T_3 = t_7 / 3,5$

11. Измерьте длину маятника и по формуле

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

вычислите теоретическое значение  $T$ . Сравните его с экспериментальным  $T_3$ .

12. Увеличьте массу маятника. Для этого установите два дополнительных груза симметрично цилиндру маятника.

13. Повторите эксперимент (п.п.8-10). Убедитесь, что для малых амплитуд период колебаний  $T_3$  не зависит от массы маятника.

### *Случай больших колебаний.*

14. Повторите эксперимент (п.п.8-13) с той разницей, что начальную амплитуду (начальное отклонение) маятника устанавливайте  $>20^0$ , постепенно ее увеличивая.

15. Убедитесь, что с увеличением амплитуды период колебаний возрастает.

16. Убедитесь, что при больших амплитудах период колебаний зависит от массы маятника.

### Контрольные вопросы:

1. Что называют маятником?
2. Что называют механическими колебаниями?
3. Что называют периодом колебаний? В каких единицах выражают период колебаний в СИ?
4. Что называют частотой колебаний? Как она связана с периодом колебаний? Какова единица частоты в СИ?
5. Найти массу груза, который на пружине с жесткостью 250Н/м делает 20 колебаний за 16 с?
6. Определите ускорение свободного падения на планете, где маятник длиной 6,25м имеет период свободных колебаний 3,14с.

Вывод:

### Лабораторная работа №12

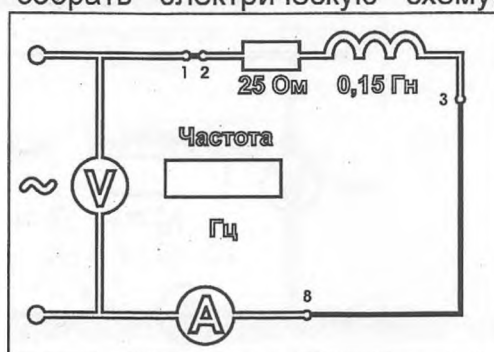
## Индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока.

**Цель:** определить индуктивное сопротивление в цепи, изучить ёмкостное сопротивление.

**Оборудование:** универсальный лабораторный комплекс.

### Порядок выполнения работы:

Теоретически индуктивное сопротивление цепи  $X_L = 2\pi\nu L$  линейно зависит от частоты электрических колебаний. Для экспериментальной демонстрации этого явления предлагается собрать электрическую схему, показанную на рис.2





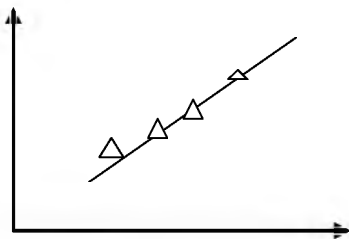
1. Подключить к табло мультиметр и блоки питания
2. Блоки питания табло и мультиметра включить в сеть 220В
3. Установить в цепи и измерить с помощью вольтметра напряжение  $U=6$  В
4. Изменять частоту  $\nu$  электрических колебаний в цепи в диапазоне 50-250 Гц и измерять для каждой частоты силу тока  $I$ . Результаты заносить в таблицу 1.
5. Вычислить для каждого значения частоты  $\nu$  индуктивное сопротивление цепи  $X_L = \sqrt{\frac{U^2}{I^2} - R^2}$  (эксперимент) и  $X_L = 2\pi\nu L$  (теория). Занести результаты в табл.1.

Табл. 1

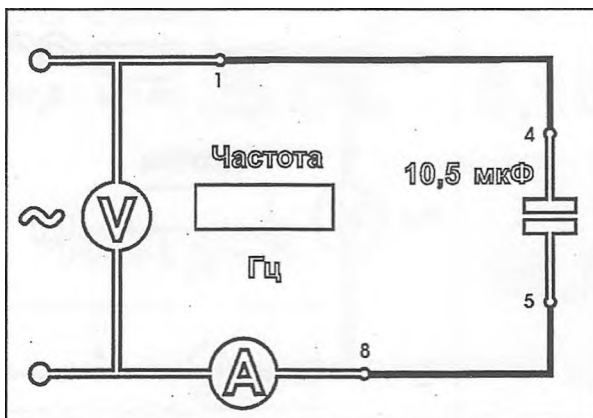
$\nu$ , Гц					
$I$ , mA					
$X_L = \sqrt{\frac{U^2}{I^2} - R^2}$					
$X_L = 2\pi\nu L$					

6. Используя данные таблицы 1 графически представить функцию  $X_L = f(\nu)$ .

**▲ — эксперимент**



Теоретическая зависимость ёмкостного сопротивления  $X_C = \frac{1}{2\pi\nu C}$  обратно пропорциональна частоте электрических колебаний. Для экспериментальной демонстрации предлагается собрать на табло электрическую схему рис.4 (соединить на табло электрические контакты 1-4, 5-8)



**Порядок проведения работы:**

**— — теория**

1. Подключить к табло мультиметр и блоки питания
2. Блоки питания табло и мультиметра включить в сеть 220В
3. Установить в цепи и измерить с помощью вольтметра напряжение  $U=6$  В
4. Для заданного напряжения  $U$  изменять частоту  $\nu$  электрических колебаний в цепи в диапазоне 50-250 Гц и измерять силу тока  $I$ . Результаты заносить в таблицу 2
5. Вычислить для каждого значения частоты  $\nu$  ёмкостное сопротивление цепи  $X_C = U/I$  (эксперимент) и  $X_C = \frac{1}{2\pi\nu C}$  (теория). Результаты занести в табл.2.

Табл. 2

$\nu$ , Гц					
$I$ , mA					
$X_C = U / I$					
$X_C = 1 / 2\pi\nu C$					

6. Используя данные таблицы 2 представить графически функцию  $X_C = f(\nu)$ .

### Мероприятия по технике безопасности

4. Включать приборы в сеть 220В только в присутствии преподавателя.
5. Соблюдать осторожность при работе с движущимися частями, не препятствовать движению, не прикладывать усилий в направлениях, вызывающих изгиб или кручение элементов.
6. После окончания работы сдать рабочее место преподавателю.

### Контрольные вопросы:

1. Какой ток называют переменным?
2. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока?
3. Что такое индуктивность контура?
4. От чего зависит индуктивность контура?
5. Единица измерения индуктивности?

6. Какая энергия накапливается в контуре

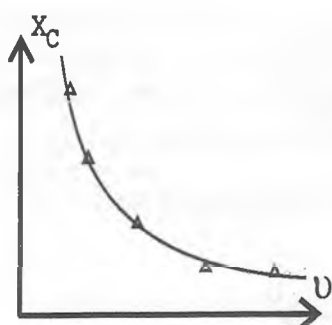


рис.5

$\Delta$  - эксперимент

— - теория

индуктивностью  $L$  при силе тока в нем  $I$ ?

7. Каково индуктивное сопротивление катушки индуктивностью  $0,2$  Гн при частоте тока  $50$  Гц?

8. Каково сопротивление конденсатора емкостью  $4$  мкФ в цепях с частотой переменного тока  $50$  и  $400$  Гц?

9. Конденсатор включен в цепь переменного тока стандартной частоты. Напряжение в сети  $220$  В. Сила тока в цепи этого конденсатора  $2,5$  А. Какова емкость конденсатора?

**Вывод:**

### Лабораторная работа №13

## Изучение интерференции и дифракции света.

**Цель:** экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

**Оборудование:** стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой, компакт-диск, лампа накаливания, две стеклянные пластины, капроновая ткань.

### *Порядок выполнения работы*

#### **Опыт 1.**

Опустите проволочную рамку в мыльный раствор. Пронаблюдайте и зарисуйте интерференционную картину в мыльной пленке. При освещении пленки белым светом (от окна или лампы) возникает окрашивание светлых полос: сверху – синий цвет, внизу – красный цвет. С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь. Пронаблюдайте за ним. При освещении его белым светом наблюдают образование цветных интерференционных колец. По мере уменьшения толщины пленки кольца, расширяясь, перемещаются вниз.

Ответьте на вопросы:

1. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
2. Какую форму имеют радужные полосы?
3. Почему окраска пузыря все время меняется?

#### **Опыт 2.**

Тщательно протрите стеклянные пластинки, сложите их вместе и сожмите пальцами. Из-за неидеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинами образуются тончайшие воздушные пустоты, дающие яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильной формы полосы. При изменении силы, сжимающей пластинки, расположение и форма полос изменяются как в отраженном, так и в проходящем свете. Зарисуйте увиденные вами картинки.

Ответьте на вопросы:

1. Почему в отдельных местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?
2. Почему с изменением нажима изменяются форма и расположение полученных интерференционных полос?

### Опыт 3.

Положите горизонтально на уровне глаз компакт-диск. Что вы наблюдаете? Объясните наблюдаемые явления. Опишите интерференционную картину.

### Опыт 4.

Посмотрите сквозь капроновую ткань на нить горячей лампы. Поворачивая ткань вокруг оси, добейтесь четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос. Зарисуйте наблюдаемый дифракционный крест.

### Контрольные вопросы:

1. Какие волны называются когерентными?
2. Что называется интерференцией?
3. Каковы условия усиления и ослабления света при интерференции?
4. С помощью какого прибора можно наблюдать дифракцию света?
5. Какие виды волн вы знаете?

### Вывод:

## Тестовые задания

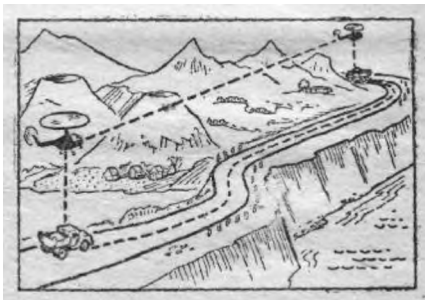
### Раздел 1. Механика.

#### Тема 1.1. Кинематика

#### Тест по теме «Кинематика».

##### Вариант 1

1. Человек сидит в вагоне движущегося поезда. Совершает ли он механическое движение?
2. Траектория – это...
3. Сравнить пути и перемещения вертолета и автомобиля, траектории движения которых показаны на рисунке.



- А. Пути разные. Перемещения разные.
- Б. Пути одинаковые. Перемещение одинаковые.

- В. Путь автомобиля больше.
4. Автомобиль, двигаясь со скоростью 30 км/ч, проехал половину пути до места назначения за 2 ч. С какой скоростью он должен продолжить движение, чтобы достигнуть цели и вернуться обратно за то же время?
5. Вдоль оси ОХ движутся два тела, координаты которых изменяются согласно формулам:  $x_1 = 4 - 2t$  и  $x_2 = 2 + 2t$ . Как эти тела движутся?
6. Зависимость проекции скорости от времени движущегося тела задана формулой  $v_x = -5$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).
7. Какую скорость будет иметь тело через 20 с от начала движения, если оно движется с ускорением равным  $0,2 \text{ м/с}^2$ ?

### Тест по теме «Кинематика».

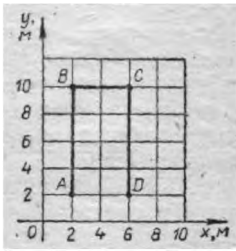
#### Вариант 2

1. При парении птица перемещается вместе с потоком воздуха. Является ли такое движение механическим?
- А. Да.  
Б. Нет.
2. Что такое материальная точка?
- А. Тело, которым в данной задаче можно пренебречь.  
Б. Тело, обладающее массой, размерами которого в данной задаче можно пренебречь.  
В. Тело, не обладающее массой.
3. Мяч упал с высоты 3 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1 м. Найти путь и перемещение мяча.
- А. 2 м, 2 м.                      Б. 4 м, 2 м.                      В. 2 м, 4 м.
4. По озеру буксир тянет баржу со скоростью 9 км/ч. Длина буксира с баржей 110 м. За какое время буксир с баржей пройдет мимо теплохода, стоящего у пристани, если длина теплохода 50 м?
5. Вдоль оси ОХ движутся два тела, координаты которых изменяются согласно формулам:  $x_1 = 5t$  и  $x_2 = 150 - 10t$ . Как эти тела движутся?
6. Уравнение движения тела  $x = -15 + 5t$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).
7. Через 25 с после начала движения спидометр автомобиля показал скорость движения 36 км/ч. С каким средним ускорением двигался автомобиль?

### Тест по теме «Кинематика».

#### Вариант 3

1. Что не входит в систему отсчета?
- А. Закон движения.  
Б. Тело отсчета.  
В. Система координат, связанная с телом отсчета.  
Г. Часы.
2. По виду траектории движения разделяются на...
- А. Прямолинейные.  
Б. Криволинейные.  
В. Колебательные.
- Что не относится к такому делению?
3. На рисунке показана траектория ABCD движения материальной точки из А в D. Найти пройденный путь и модуль перемещения.



А.  $l = 2$  м,  $s = 2$  м.

Б.  $l = 20$  м,  $s = 20$  м.

В.  $l = 20$  м,  $s = 4$  м.

4. Двигаясь равномерно прямолинейно, тело за 10 с прошло 200 см. За сколько часов это тело, двигаясь с той же скоростью и в том же направлении, пройдет путь 36 км?

5. Вдоль оси ОХ движутся два тела, координаты которых изменяются согласно формулам:  $x_1 = 63 - 6t$  и  $x_2 = -12 + 4t$ . Как движутся эти тела?

6. Зависимость проекции скорости от времени движущегося тела задана формулой  $v_x = 10$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).

7. За 5 с скорость шарика возросла с 2 м/с до 5 м/с. Определить ускорение шарика.

### Тест по теме «Кинематика».

#### Вариант 4

1. При нагревании кристаллического тела его атомы совершают колебания с большей амплитудой. Является ли такое движение механическим?

2. В каких случаях человека можно считать материальной точкой?

А. Человек идет из дома на работу.

Б. Человек выполняет гимнастические упражнения.

В. При измерении роста человека.

3. Что показывает перемещение?

А. На какое расстояние и за какое время смещается тело из начального положения в конечное.

Б. На какое расстояние и в каком направлении смещается тело из начального положения за данное время.

В. В каком направлении смещается тело из начального положения за данное время.

4. Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12 м/с в течение 10 с, совершил такое же перемещение, что и другой за 15 с. Какова скорость второго автомобиля, если оба двигались равномерно?

5. Вдоль оси ОХ движутся два тела, координаты которых изменяются согласно формулам:  $x_1 = 10 + 2t$  и  $x_2 = 4 + 5t$ . Как движутся эти тела?

6. Уравнение движения тела  $x = 10 - 2t$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).

7. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ , увеличит свою скорость с 10 м/с до 20 м/с?

### Тест по теме «Кинематика».

#### Вариант 5

1. Что такое тело отсчета?

А. Начало системы координат.

Б. За тело отсчета во всех задачах принимается Земля.

В. Произвольно выбранное тело, относительно которого определяется положение движущейся материальной точки (или тела).

2. Является ли механическим движение листьев дерева во время ветра?

А. Нет.

Б. Да.

3. Что такое путь?

- А. Длина участка траектории, пройденного материальной точкой за данный промежуток времени.
- Б. Расстояние и направление в каком смещается тело из начального положения за данное время.
- В. Перемещение тела.
4. Сколько времени потребуется скорому поезду длиной 150 м, чтобы проехать мост длиной 850 м, если скорость поезда равна 72 км/ч?
5. При движении вдоль оси ОХ координата точки изменилась за 8 с от значения  $x_1 = 9$  м до значения  $x_2 = 17$  м. Найдите модуль скорости точки и проекцию вектора скорости на ось ОХ. Скорость считать постоянной.
6. Зависимость проекции скорости от времени движущегося тела задана формулой  $v_x = -5$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).
7. Велосипедист движется под уклон с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Какую скорость приобретает велосипедист через 10 с, если его начальная скорость равна 5 м/с?

### Тест по теме «Кинематика».

#### Вариант 6

1. Что принимают в качестве тела отсчета при описании движения космических ракет и искусственных спутников Земли?
- А. Солнце.
- Б. Землю, считая ее неподвижной.
- В. Любую планету Солнечной системы.
2. Что общее в движении любого тела?
- А. Изменение температуры тела.
- Б. Изменение тела с течением времени.
- В. Движение любого атома тела.
3. Что такое перемещение?
- А. Расстояние, на которое перемещается тело.
- Б. Вектор, проведенный из начального положения материальной точки в конечное.
- В. Указатель направления, в котором перемещается тело.
4. Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост за 2 мин. Какова скорость поезда, если длина моста 360 м?
5. При движении вдоль оси ОХ координата точки изменилась за 5 с от значения  $x_1 = 10$  м до значения  $x_2 = -10$  м. Найдите модуль скорости точки и проекцию вектора скорости на ось ОХ. Считать скорость постоянной.
6. Уравнение движения тела  $x = -15 + 5t$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).
7. Какой путь пройдет тело за 5 с, если его ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ ?

### Тест по теме «Кинематика».

#### Вариант 7

1. Какое из движений является механическим?
- А. Падение дождевых капель.
- Б. Вытекание струи воды из шланга.
- В. Движение воздуха при ветре.
- Г. Все из перечисленных.
2. От чего зависит вид траектории?
- А. Траектория зависит от системы отсчета.
- Б. Траектория тела не зависит от каких бы то ни было причин.
3. Путь или перемещение мы оплачиваем при поездке в самолете?
- А. Перемещение.

Б. Путь.

4. Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост за 2 мин. Какова скорость поезда, если длина моста 360 м?
5. При движении вдоль оси  $OX$  координата точки изменилась за 8 с от значения  $x_1 = 9$  м до значения  $x_2 = 17$  м. Найдите модуль скорости точки и проекцию вектора скорости на ось  $OX$ . Скорость считать постоянной.
6. Зависимость проекции скорости от времени движущегося тела задана формулой  $v_x = 10$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).
7. Велосипедист, движущийся со скоростью 3 м/с, начинает спускаться с горы с ускорением  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Найдите длину горы, если спуск занял 6 с.

### Тест по теме «Кинематика».

#### Вариант 8

1. На неподвижной оси вращается маховик. Является ли такое движение механическим?
  - А. Да.
  - Б. Нет.
2. В каком случае Луну можно считать материальной точкой?
  - А. При измерении ее диаметра.
  - Б. При расчете расстояния от Земли до Луны.
  - В. При посадке космического корабля на ее поверхность.
3. Что такое вектор перемещения?
  - А. Расстояние, на которое перемещается тело.
  - Б. Вектор, проведенный из начального положения материальной точки в конечное.
  - В. Указатель направления, в котором перемещается тело.
4. Сколько времени потребуется скорому поезду длиной 150 м, чтобы проехать мост длиной 850 м, если скорость поезда равна 72 км/ч?
5. Вдоль оси  $OX$  движутся два тела, координаты которых изменяются согласно формулам:  $x_1 = 63 - 6t$  и  $x_2 = -12 + 4t$ . Как движутся эти тела?
6. Уравнение движения тела  $x = 10 - 2t$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).
7. За какое время автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением  $0,6 \text{ м/с}^2$ , пройдет путь 30 м?

### Тест по теме «Кинематика».

#### Вариант 9

1. Что принимают за тело отсчета при описании движения Земли и планет?
  - А. Солнце.
  - Б. Самую отдаленную планету Солнечной системы.
  - В. Орбитальную космическую станцию.
2. Что такое механическое движение?
  - А. Изменение пространственного положения тела.
  - Б. Изменение пространственного положения тела относительно других тел с течением времени.
  - В. Изменение тела с течением времени.
3. Какова единица перемещения?
  - А. Угловой градус.
  - Б. Не имеет.
  - В. Метр.
4. Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12 м/с в течение 10 с, совершил такое же перемещение, что и другой за 15 с. Какова скорость второго автомобиля, если оба двигались равномерно?



5. Вдоль оси ОХ движутся два тела, координаты которых изменяются согласно формулам:  $x_1 = 4 - 2t$  и  $x_2 = 2 + 2t$ . Как эти тела движутся?
6. Зависимость проекции скорости от времени движущегося тела задана формулой  $v_x = 5$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).
7. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ , увеличивает свою скорость с  $36 \text{ км/ч}$  до  $54 \text{ км/ч}$ ?

### Тест по теме «Кинематика».

#### Вариант 10

1. Влага по капиллярам поступает от корней дерева к листьям. Является ли такое движение механическим?
  - А. Нет.
  - Б. Да.
2. Указать, в каких из приведенных ниже примерах изучаемое тело можно принять за материальную точку.
  - А. Вычисляют давление трактора на грунт.
  - Б. Определяют объем стального шарика, пользуясь мерным цилиндром.
  - В. Определяют высоту поднятия метеорологической ракеты.
3. В каком случае путь и перемещение равны?
  - А. При прямолинейном движении в одном направлении.
  - Б. При прямолинейном движении.
  - В. При криволинейном движении.
  - Г. Всегда.
4. Двигаясь равномерно прямолинейно, тело за  $10 \text{ с}$  прошло  $200 \text{ см}$ . За сколько часов это тело, двигаясь с той же скоростью и в том же направлении, пройдет путь  $36 \text{ км}$ ?
5. При движении вдоль оси ОХ координата точки изменилась за  $5 \text{ с}$  от значения  $x_1 = 10 \text{ м}$  до значения  $x_2 = -10 \text{ м}$ . Найдите модуль скорости точки и проекцию вектора скорости на ось ОХ. Считать скорость постоянной.
6. Уравнение движения тела  $x = 2 + 10t$ . Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин).
7. Автомобиль, подъезжая к уклону, имел скорость  $15 \text{ м/с}$  и начал двигаться с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Какую скорость приобретет автомобиль через  $0,5 \text{ мин}$ ?

## Раздел 1. Механика.

### Тема 1.3. Закон сохранения в механике.

#### Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».

##### Вариант 1

1. Шарик массой  $500 \text{ г}$  равномерно катится со скоростью  $2 \text{ м/с}$ . Чему равен импульс шарика?
2. Снаряд, летевший горизонтально со скоростью  $20 \text{ м/с}$ , разорвался на два осколка массами  $4 \text{ кг}$  и  $6 \text{ кг}$ . Укажите все правильные утверждения.
  - А. Импульс снаряда до взрыва был равен  $200 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ .
  - Б. Суммарный импульс двух осколков равен импульсу снаряда до разрыва.
  - В. Импульс меньшего осколка после разрыва равен  $80 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ .
3. Как изменяется потенциальная и кинетическая энергия свободно падающего тела?
  - А. Потенциальная энергия уменьшается, а кинетическая энергия увеличивается.
  - Б. Потенциальная энергия увеличивается, а кинетическая энергия уменьшается.
  - В. Потенциальная энергия уменьшается, а кинетическая энергия остается постоянной.

4. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной?

**Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

**Вариант 2**

1. Какова масса тела, если его импульс равен 500 кг·м/с при скорости 20 м/с?
2. Скорость свободно падающего тела массой 2 кг увеличилась с 1 м/с до 4 м/с. Укажите все правильные утверждения.
  - А. Импульс тела в начале падения равен 2 кг· м/с.
  - Б. Импульс тела в конце падения равен 4 кг· м/с.
  - В. Когда тело падает, импульс системы «тело и земля» сохраняется.
3. Легковой и грузовой автомобили движутся с одинаковыми скоростями. Какой из них обладает большей кинетической энергией?
  - А. Легковой автомобиль.
  - Б. Кинетические энергии автомобилей равны.
  - В. Грузовой автомобиль.
4. С какой начальной скоростью  $v_0$  надо бросить вниз мяч с высоты  $h = 15$  м, чтобы он подпрыгнул на высоту  $2h$ ? Считать удар о землю абсолютно упругим.

**Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

**Вариант 3**

1. С какой скоростью равномерно катится тележка массой 0,5 кг, если ее импульс равен 5 кг·м/с?
2. Летящая горизонтально пуля массой 10 г попала в лежащий на столе брусок массой 0,5 кг и застряла в нем. Скорость пули 100 м/с. Укажите все правильные утверждения.
  - А. Импульс пули до попадания в брусок равен 10 кг· м/с.
  - Б. Когда пуля внутри бруска движется относительно бруска, импульс системы «пуля и брусок» сохраняется.
  - В. Импульс пули после попадания в брусок равен нулю.
3. Какие из перечисленных тел обладают кинетической энергией:
  - А. камень, поднятый над землей;
  - Б. летящий самолет;
  - В. Растянутая пружина.
4. По горизонтальному столу катится шарик массой 400 г со скоростью 15 см/с. Чему равна его кинетическая энергия?

**Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

**Вариант 4**

1. Два автомобиля движутся по прямой дороге с одинаковыми скоростями. Масса первого автомобиля 1 т, масса второго автомобиля — 3 т. Импульс какого автомобиля больше и во сколько раз?
2. Камень массой 0,5 кг брошен вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Укажите все правильные утверждения.
  - А. Импульс камня при подъеме увеличивается.
  - Б. Импульс камня в момент бросания равен 5 кг · м/с.
  - В. Когда камень движется вверх, импульс системы «камень и земля» сохраняется.
3. Сосулька падает с крыши дома. Считая, что сопротивлением воздуха можно пренебречь, выберите правильное утверждение.
  - А. Потенциальная энергия сосульки в конце падения максимальна.

Б. Кинетическая энергия сосульки при падении не изменяется.

В. Полная механическая энергия сосульки сохраняется.

4. Найдите потенциальную энергию тела массой 500 г, поднятого на высоту 2 м от поверхности земли.

### **Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

#### **Вариант 5**

1. Два шарика одинаковых масс равномерно катятся по столу. Скорость первого шарика 1 м/с, скорость второго шарика — 2,5 м/с. Импульс какого шарика больше и во сколько раз?

2. Искусственный спутник движется вокруг Земли по круговой орбите. Укажите все правильные утверждения.

А. Импульс спутника по модулю не изменяется.

Б. Импульс спутника направлен к центру Земли.

В. Импульс спутника направлен по касательной к траектории.

3. Мяч брошен вертикально вверх. Считая, что сопротивлением воздуха можно пренебречь, выберите правильное утверждение.

А. Импульс мяча при подъеме остается постоянным.

Б. При подъеме мяча кинетическая энергия переходит в потенциальную.

В. Полная механическая энергия мяча при его подъеме увеличивается.

4. Камень, брошенный с поверхности земли со скоростью 10 м/с, в верхней точке траектории обладал кинетической энергией 5 Дж. Определите массу камня.

### **Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

#### **Вариант 6**

1. Какое из тел имеет больший импульс: автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 36 км/ч, или снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 500 м/с?

2. Мяч массой 100 г, упав с высоты 10 м, ударился о землю и подскочил на высоту 5 м. Укажите все правильные утверждения.

А. В начале падения импульс мяча был равен 1 кг · м/с.

Б. В момент удара мяча о землю импульс мяча равен нулю.

В. В процессе движения мяча импульс сохранялся.

3. Автомобиль едет по горизонтальной кольцевой трассе с постоянной по модулю скоростью. Выберите правильное утверждение.

А. Потенциальная энергия автомобиля уменьшается.

Б. Импульс автомобиля изменяется только по направлению.

В. Кинетическая энергия автомобиля увеличивается.

4. До какой высоты поднялся при бросании мяч, если его потенциальная энергия относительно земли оказалась равной 60 Дж? Масса мяча 300 г.

### **Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

#### **Вариант 7**

1. Шарик массой 500 г равномерно катится со скоростью 2 м/с. Чему равен импульс шарика?

2. Камень массой 0,5 кг брошен вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Укажите все правильные утверждения.

А. Импульс камня при подъеме увеличивается.

Б. Импульс камня в момент бросания равен 5 кг · м/с.

В. Когда камень движется вверх, импульс системы «камень и земля» сохраняется.

3. Скорость свободно падающего тела массой 0,5 кг увеличилась с 2 м/с до 4 м/с. Считая, что сопротивлением воздуха можно пренебречь, выберите правильное утверждение.
- А. Импульс тела увеличился в 2 раза.
  - Б. Кинетическая энергия увеличилась в 2 раза.
  - В. Полная механическая энергия тела уменьшилась в 2 раза.
4. На какой высоте кинетическая энергия свободно падающего тела равна его потенциальной энергии, если на высоте 10 м скорость тела равна 8 м/с?

**Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

**Вариант 8**

1. Какова масса тела, если его импульс равен 500 кг·м/с при скорости 20 м/с?
2. Искусственный спутник движется вокруг Земли по круговой орбите. Укажите все правильные утверждения.
- А. Импульс спутника по модулю не изменяется.
  - Б. Импульс спутника направлен к центру Земли.
  - В. Импульс спутника направлен по касательной к траектории.
3. Мальчик бросил камешек в море. Считая, что камень в воде движется равномерно по вертикали, выберите правильное утверждение.
- А. Полная механическая энергия камешка не изменяется.
  - Б. Кинетическая энергия камешка увеличивается.
  - В. Импульс камешка при движении в воде не изменяется.
4. Найдите потенциальную и кинетическую энергии тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, на расстоянии 2 м от поверхности земли.

**Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

**Вариант 9**

1. С какой скоростью равномерно катится тележка массой 0,5 кг, если ее импульс равен 5 кг·м/с?
2. Мяч массой 100 г, упав с высоты 10 м, ударился о землю и подскочил на высоту 5 м. Укажите все правильные утверждения.
- А. В начале падения импульс мяча был равен 1 кг·м/с.
  - Б. В момент удара мяча о землю импульс мяча равен нулю.
  - В. В процессе движения мяча импульс сохранялся.
3. Два шара массами 1 кг и 2 кг движутся в горизонтальной плоскости под прямым углом друг к другу со скоростями, соответственно равными 2 м/с и 1 м/с. Выберите правильное утверждение.
- А. Кинетическая энергия первого шара равна кинетической энергии второго шара.
  - Б. Импульс первого шара по модулю меньше импульса второго шара.
  - В. Сумма кинетических энергий шаров больше 2,5 Дж.
4. Найдите потенциальную энергию тела массой 500 г, брошенного вертикально вверх со скоростью 10 м/с, в высшей точке подъема.

**Тест по теме «Импульс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии».**

**Вариант 10**

1. Два автомобиля движутся по прямой дороге с одинаковыми скоростями. Масса первого автомобиля 1 т, масса второго автомобиля — 3 т. Импульс какого автомобиля больше и во сколько раз?
2. Снаряд, летевший горизонтально со скоростью 20 м/с, разорвался на два осколка массами 4 кг и 6 кг. Укажите все правильные утверждения.
- А. Импульс снаряда до взрыва был равен 200 кг·м/с.

- Б. Суммарный импульс двух осколков равен импульсу снаряда до разрыва.  
В. Импульс меньшего осколка после разрыва равен  $80 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ .

3. Какие из перечисленных тел обладают кинетической энергией:

- А. камень, поднятый над землей;  
Б. летящий самолет;  
В. растянутая пружина.

4. Тело массой  $10 \text{ кг}$  свободно падает с высоты  $20 \text{ м}$  из состояния покоя. На какой высоте кинетическая энергия в три раза больше потенциальной?

## Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.

### Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической энергии.

#### Тест по теме «Изопроцессы в газах».

#### Вариант 1

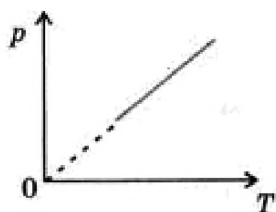
1. Какое из приведенных ниже уравнений соответствует изотермическому процессу? Выберите правильное утверждение.

А.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

Б.  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$

В.  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$

2. Какому процессу соответствует этот график?



А. Изобарному.

Б. Изохорному.

В. Изотермическому.

3. Как нужно изменить объем данной массы газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление уменьшилось в 4 раза? Выберите правильное утверждение.

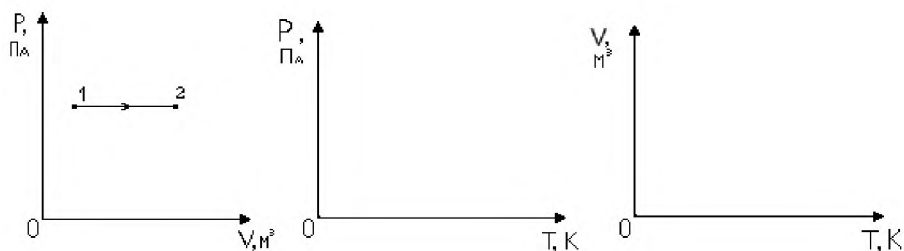
А. Увеличить в 2 раза.

Б. Увеличить в 4 раза.

В. Уменьшить в 4 раза.

4. Давление в откачанной рентгеновской трубке при  $15^\circ\text{C}$  равно  $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ Па}$ . Какое будет давление в работающей трубке при температуре  $80^\circ\text{C}$ ?

5. По графику изопроцесса в координатах  $PV$  постройте график того же процесса в координатах  $PT$  и  $VT$



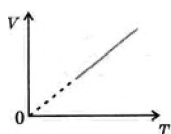
**Тест по теме «Изопроцессы в газах».**

**Вариант 2**

1. Какое из приведенных ниже уравнений соответствует изохорному процессу? Выберите правильное утверждение.

- А.  $p_1 T_2 = p_2 T_1$     Б.  $p_1 V_1 = p_2 V_2$     В.  $V_1 T_2 = V_2 T_1$

2. Какому процессу соответствует этот график?



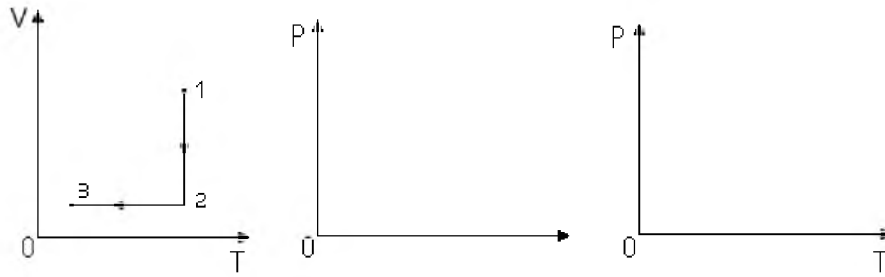
- А. Изотермическому.
- Б. Изобарному.
- В. Изохорному.

3. Как нужно изменить абсолютную температуру данной массы газа для того, чтобы при постоянном объеме его давление увеличилось в 2 раза? Выберите правильное утверждение.

- А. Увеличить в 2 раза.
- Б. Уменьшить в 2 раза.
- В. Увеличить в  $\sqrt{2}$  раз.

4. В цилиндре под поршнем изобарно охлаждают 10 л газа от  $50^\circ\text{C}$  до  $0^\circ\text{C}$ . Каков объем охлажденного газа?

5. По графикам изопроцессов в координатах  $VT$  постройте графики тех же процессов в координатах  $PV$  и  $PT$ .



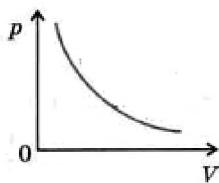
**Тест по теме «Изопроцессы в газах».**

**Вариант 3**

1. Какое из приведенных ниже уравнений соответствует изобарному процессу? Выберите правильное утверждение.

- А.  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$       Б.  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$       В.  $\frac{P_1}{V_2} = \frac{P_2}{V_1}$

2. Какому процессу соответствует этот график?



А. Изотермическому.

Б. Изохорному.

В. Изобарному.

3. Как нужно изменить абсолютную температуру данной массы газа для того, чтобы при постоянном давлении его объем уменьшился в 3 раза? Выберите правильное утверждение.

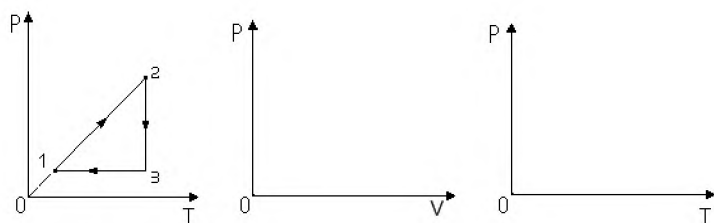
А. Увеличить в 3 раза.

Б. Уменьшить в 3 раза.

В. Увеличить в  $\sqrt{3}$  раз.

4. При изохорном охлаждении газа, взятого при температуре  $207^{\circ}\text{C}$ , его давление уменьшилось в 1,5 раза. Какой стала конечная температура газа?

5. По графикам изопроецессов в координатах  $PT$  постройте графики тех же процессов в координатах  $PV$  и  $VT$ .





## Тест по теме «Изопроцессы в газах».

### Вариант 4

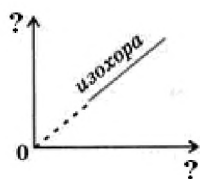
1. Какое из приведенных ниже уравнений соответствует изотермическому процессу? Выберите правильное утверждение.

А.  $p_1V_1 = p_2V_2$

Б.  $p_1V_2 = p_2V_1$

В.  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

2. В каких координатах изображается этот график?



А.  $p, V$

Б.  $V, T$

В.  $p, T$

3. При осуществлении какого изопроцесса увеличение абсолютной температуры газа в 3 раза приводит к увеличению его давления в 3 раза? Выберите правильное утверждение.

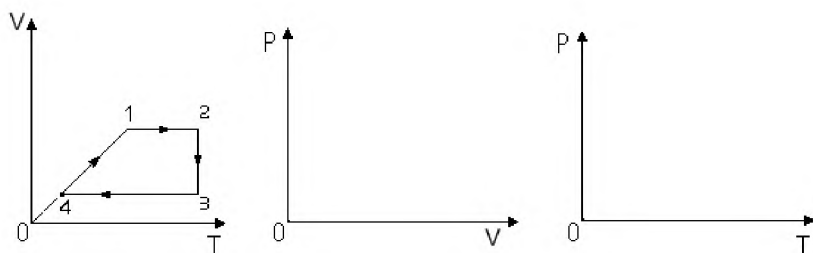
А. Изотермического.

Б. Изобарного.

В. Изохорного.

4. При изохорном изменении температуры на  $36^\circ\text{C}$  давление газа уменьшилось на  $0,3 \cdot 10^5$  Па. Чему равно начальное давление газа, если его начальная температура равна  $87^\circ\text{C}$ ?

5. По графикам изопроцессов в координатах  $VT$  постройте графики изопроцессов в координатах  $PV$  и  $PT$ .



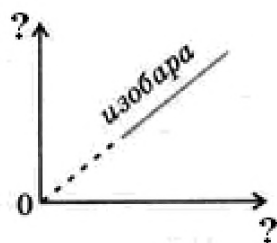
## Тест по теме «Изопроцессы в газах».

### Вариант 5

1. Какое из приведенных ниже уравнений соответствует изохорному процессу? Выберите правильное утверждение.

А.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$       Б.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$       В.  $\frac{p_1}{V_2} = \frac{p_2}{V_1}$

2. В каких координатах изображается этот график?



А.  $p, V$

Б.  $V, T$

В.  $p, T$

3. При осуществлении какого изопроцесса уменьшение абсолютной температуры газа в 4 раза приводит к уменьшению его объема в 4 раза? Выберите правильное утверждение.

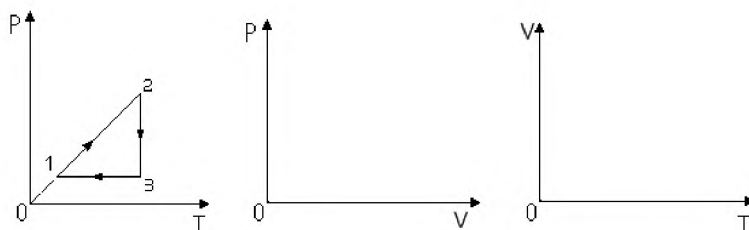
А. Изотермического.

Б. Изобарного.

В. Изохорного.

4. Температура газа при изобарном процессе возросла на  $150^\circ\text{C}$ , а объем увеличился в 1,5 раза. Определите начальную температуру газа.

5. Постройте графики процессов в координатах  $PV$  и  $VT$ .



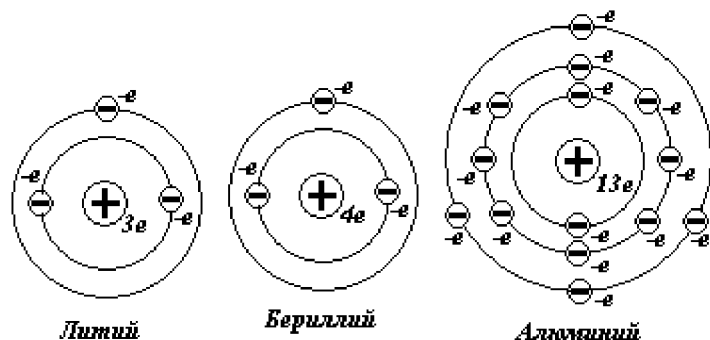
## Раздел 3. Электродинамика.

### Тема 3.1. Электрическое поле.

#### Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

##### Вариант 1

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



3. Какая из формул правильно выражает закон Кулона?

1)  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r}$                       2)  $F = k \frac{|q|}{r^2}$                       3)  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$

А. 1                      Б. 3                      В. 2

4. Как осуществляется взаимодействие заряженных тел?

- А. Непосредственно через пустоту.
- Б. Только посредством гравитационных сил.
- В. Посредством электрического поля.

5. Какое из утверждений верно?

- А. Напряженность электрического поля в данной точке – физическая величина, равную отношению силы, действующей со стороны поля на точечный пробный заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда.
- Б. Напряженность электрического поля в данной точке – физическая величина, равную отношению силы, действующей со стороны поля на любой заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда.
- В. Напряженность электрического поля в данной точке – физическая величина, равную произведению силы, действующей со стороны поля на точечный пробный заряд, помещенный в данную точку поля, на величину этого заряда.

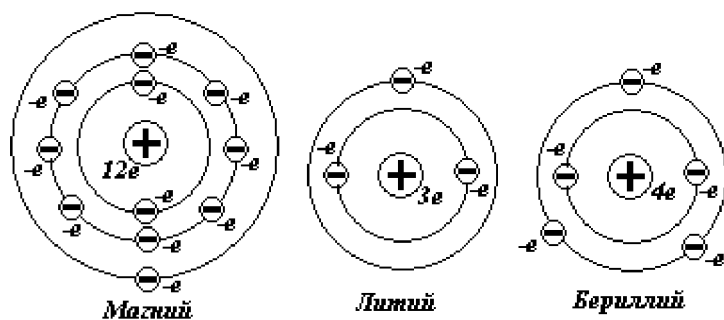
6. Как направлен вектор напряженности электрического поля?

- А. Направление совпадает с направлением силы, действующей на заряд.
- Б. Направление противоположно направлению силы, действующей на заряд.
- В. Имеет любое направление.

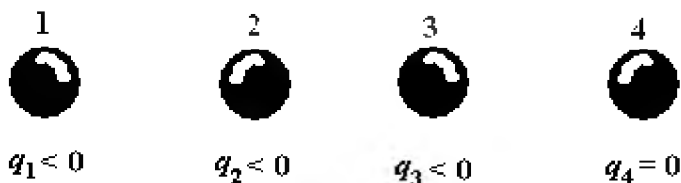
## Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

### Вариант 2

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))

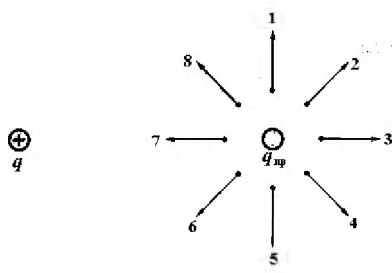


2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



3. Что в формуле  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$  выражает символ F?

- А. Сила взаимодействия зарядов.
  - Б. Суммарный заряд тел.
  - В. Расстояние между заряженными телами.
4. Электрическое поле ...
- А. ... создает электрические заряды.
  - Б. ... служит источником энергии.
  - В. ... действует на заряженные тела.
5. Что такое пробный заряд?
- А. Заряд, при помощи которого определяют только величину напряженности электрического поля.
  - Б. Заряд, при помощи которого определяют только направление напряженности электрического поля.
  - В. Заряд, при помощи которого определяют величину и направление напряженности электрического поля.
6. По какому направлению направлен вектор напряженности данного поля?

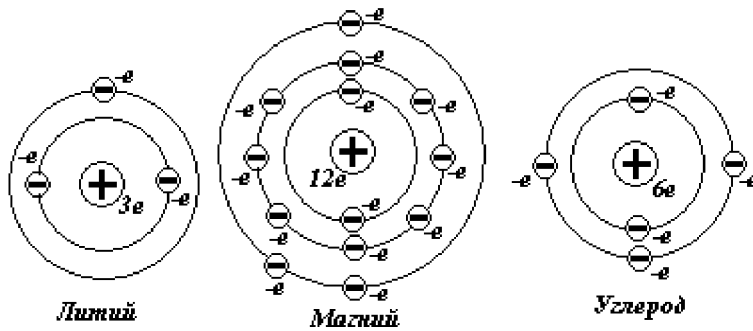


А. 7.    Б. 3.    В. 1.

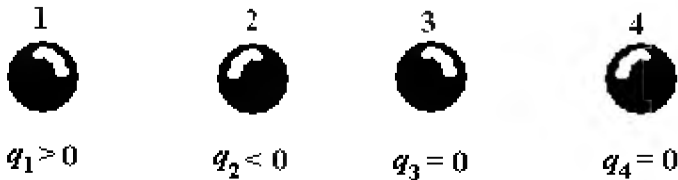
## Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

### Вариант 3

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



3. Какая из формул правильно выражает закон Кулона?

1)  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$                       2)  $F = \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$                       3)  $F = k \frac{|q|}{r^2}$

А. 1

Б. 2

В. 3

4. Электрическое поле ...

А. ... существует без заряженных тел.

Б. ... существует как вокруг заряженных, так и вокруг незаряженных тел.

В. ... создается неподвижными заряженными телами.

5. Какие ограничения накладываются на пробный заряд?

- А. Никаких ограничений не накладывается.
- Б. По величине заряд может быть любым и отрицательным.
- В. Заряд должен быть небольшим по величине и положительным.

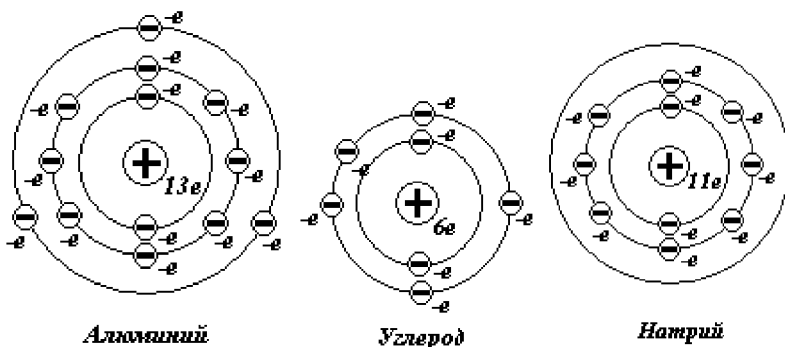
6. Какая формула применяется для определения напряженности поля в данной точке?

А.  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$       Б.  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$       В.  $\vec{E} = \vec{F} \cdot q_0$

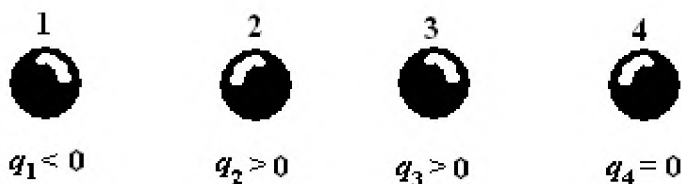
### Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

#### Вариант 4

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



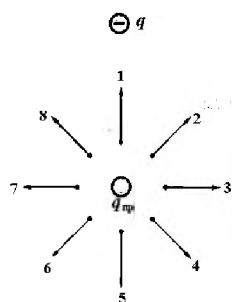
3. Что в формуле  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$  выражает символ  $k$ ?

- А. Свойство вещества, из которого состоят тела.
  - Б. Минимальная величина заряда.
  - В. Коэффициент пропорциональности.
4. Чем отличается пространство, окружающее заряженное тело, от пространства, окружающего незаряженное тело?
- А. Не отличается.
  - Б. Наличие электрического поля.
  - В. Существованием или отсутствием электрических зарядов.
5. Почему пробный заряд выбирают небольшим по величине?
- А. С ним удобно исследовать поле.

Б. Такой заряд создать легко.

В. Для того, чтобы он значительно не искажал исследуемого поля.

6. По какому направлению направлен вектор напряженности данного поля?



А. 5.

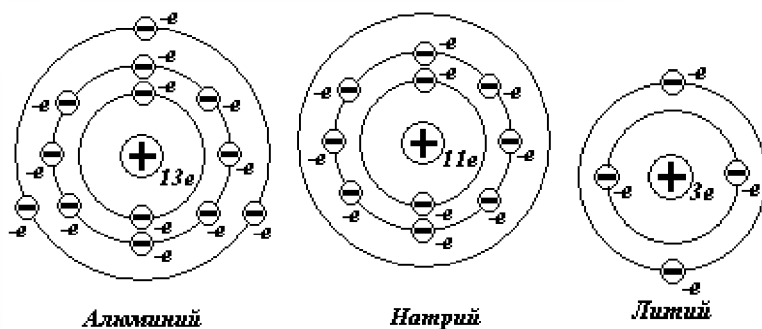
Б. 3.

В. 1.

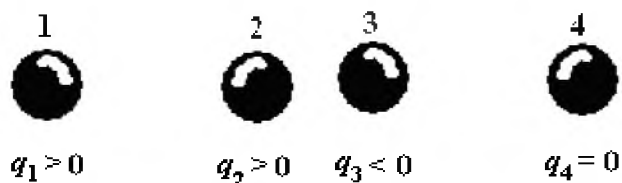
## Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

### Вариант 5

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



3. Какая из формул правильно выражает закон Кулона?

1)  $F = k \frac{|q|}{r^2}$     2)  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$     3)  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r}$

А. 2

Б. 1

В. 3

4. Как изменяется электрическое поле по мере удаления от заряженного тела.

А. Усиливается.

Б. Ослабляется.

В. Не изменяется.

5. Пробный заряд должен быть...

- А. ... отрицательным.
- Б. ... любым.
- В. ... положительным.

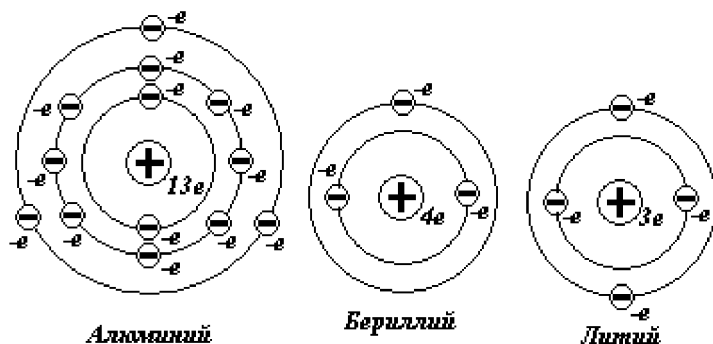
6. Какова единица напряженности электрического поля?

- А. Н·Кл
- Б. Н
- В. Н/Кл

### Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

#### Вариант 6

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



3. Что в формуле  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$  выражает символ  $q$ ?

- А. Величина одного из зарядов.
- Б. Минимальная величина заряда.
- В. Суммарный заряд тел.

4. Как распространяется электрическое поле?

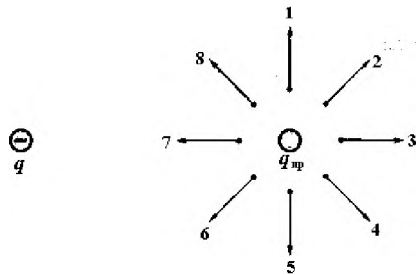
- А. По прямой от заряженного тела.
- Б. Во все стороны от заряженного тела.
- В. Вдоль плоскости.

5. При помощи чего исследуют электрическое поле?



- А. При помощи любого электрического заряда.
- Б. При помощи пробного заряда.
- В. При помощи другого известного электрического поля.

6. По какому направлению направлен вектор напряженности данного поля?

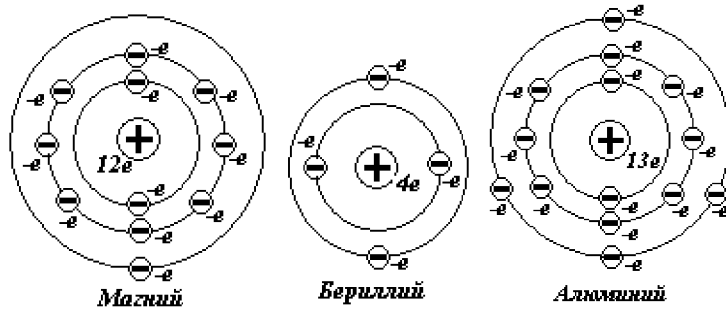


- А. 7.
- Б. 3.
- В. 5.

### Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

#### Вариант 7

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



3. Какая из формул правильно выражает закон Кулона?

- 1)  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r}$
- 2)  $F = \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$
- 3)  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$

- А. 1
- Б. 3
- В. 2

4. Чем отличается электрическое поле в различных точках пространства?

- А. Изменением силы, действующей на заряд, помещенный в него.

Б. В различных точках пространства электрическое поле постоянно.

В. В некоторых точках пространства электрическое поле на заряды не действует.

5. В какую точку электрического поля помещают пробный заряд?

А. В точку, находящуюся вблизи заряда, создающего поле.

Б. В исследуемую точку.

В. В отдаленную точку исследуемого поля.

6. Какой знак имеет заряд, создающий поле, если вектор напряженности поля в некоторой точке направлен к заряду?

А. Положительный.

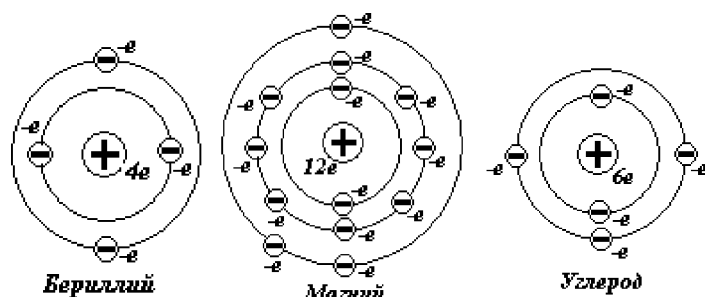
Б. Отрицательный.

В. Любой.

## Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

### Вариант 8

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



$q_1 < 0$



$q_2 > 0$



$q_3 < 0$



$q_4 = 0$

3. Что в формуле  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$  выражает символ  $r$ ?

А. Коэффициент пропорциональности.

Б. Свойство вещества, из которого состоят тела.

В. Расстояние между зарядами.

4. Что является характеристикой электрического поля в данной точке пространства?

А. Сила, с которой действует поле на электрический заряд.

Б. Напряженность электрического поля.

В. Направление электрического поля.

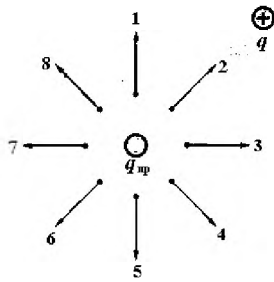
5. Какое тело может быть использовано в качестве пробного заряда?

А. Любое заряженное тело.

Б. Любое тело, несущее небольшой положительный заряд.

В. Незаряженное тело.

6. По какому направлению направлен вектор напряженности данного поля?



А. 2.

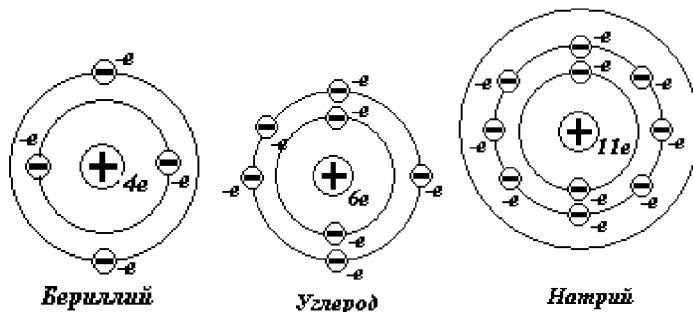
Б. 3.

В. 4.

## Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

### Вариант 9

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



3. От чего зависит коэффициент пропорциональности в формуле  $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$ ?

А. Независимый коэффициент. Он всегда имеет одно и то же значение.

Б. От системы измерения физических величин.

В. От суммарной величины зарядов.

4. Как осуществляется взаимодействие заряженных тел?

- А. Непосредственно через пустоту.
- Б. Только посредством гравитационных сил.
- В. Посредством электрического поля.

5. Какое из утверждений верно?

**А.** Напряженность электрического поля в данной точке – физическая величина, равную отношению силы, действующей со стороны поля на точечный пробный заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда.

**Б.** Напряженность электрического поля в данной точке – физическая величина, равную отношению силы, действующей со стороны поля на любой заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда.

**В.** Напряженность электрического поля в данной точке – физическая величина, равную произведению силы, действующей со стороны поля на точечный пробный заряд, помещенный в данную точку поля, на величину этого заряда.

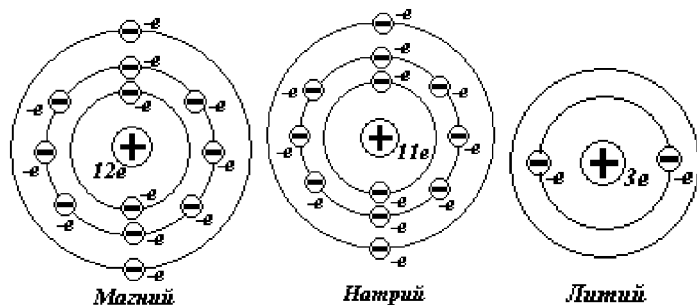
6. Как направлен вектор напряженности электрического поля?

- А. Направление совпадает с направлением силы, действующей на заряд.
- Б. Направление противоположно направлению силы, действующей на заряд.
- В. Имеет любое направление.

### Тест по теме «Электрический заряд. Закон Кулона».

#### Вариант 10

1. Три тела состоят из элементов, указанных на рисунке. Определите, как заряжено каждое из тел (положительно ( $q > 0$ ), отрицательно ( $q < 0$ ) или нейтрально ( $q = 0$ ))



2. Как электрически взаимодействуют между собой тела 1 и 2? 3 и 4?



3. Какая из формул правильно выражает закон Кулона?

1)  $F = \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$

2)  $F = k \frac{|q|}{r^2}$

3)  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$

- А. 1
- Б. 3
- В. 2

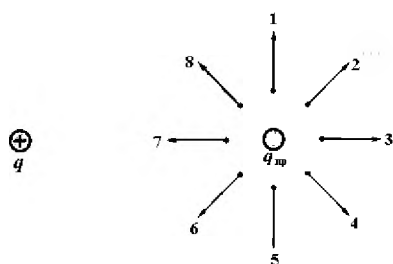
4. Электрическое поле ...

- А. ... создает электрические заряды.
- Б. ... служит источником энергии.
- В. ... действует на заряженные тела.

5. Что такое пробный заряд?

- А. Заряд, при помощи которого определяют только величину напряженности электрического поля.
- Б. Заряд, при помощи которого определяют только направление напряженности электрического поля.
- В. Заряд, при помощи которого определяют величину и направление напряженности электрического поля.

6. По какому направлению направлен вектор напряженности данного поля?



- А. 7.    Б. 3.    В. 1.

### Раздел 3. Электродинамика.

#### Тема 3.2. Законы постоянного тока.

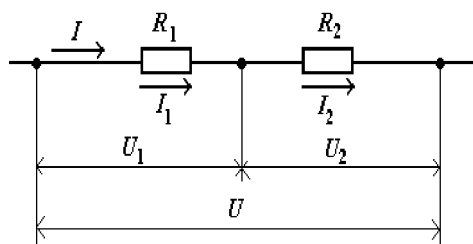
#### Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».

##### Вариант 1

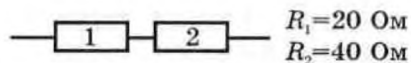
1. Как связано напряжение с силой тока для металлического проводника?

- А. Напряжение на концах проводника прямо пропорционально силе тока в проводнике.
- Б. Напряжение на концах проводника обратно пропорционально силе тока в проводнике.
- В. Напряжение на концах проводника численно равно силе тока в проводнике.

2. Какое это соединение проводников? Как связаны между собой величины токов  $I$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ?



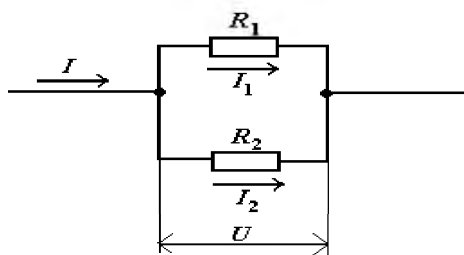
3. Два резистора включены в цепь так, как показано на рисунке. Выберите правильное утверждение.



- А. Общее сопротивление резисторов меньше 20 Ом.
- Б. Напряжение на обоих резисторах одинаково.
- В. Сила тока в обоих резисторах одинакова.

4. Два последовательно соединенных проводника сопротивлением 6 и 4 Ом включены в сеть напряжением 20 В. Определите общую силу тока в цепи.

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, A$	$U, B$	$R, Ом$	$I_1, A$	$I_2, A$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$U_1, B$	$U_2, B$
3	6				6			

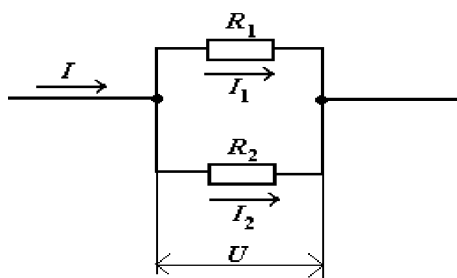
### Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».

#### Вариант 2

1. Что такое сопротивление проводника?

- А. Отношение силы тока в проводнике к напряжению на концах проводника.
- Б. Произведение напряжения на концах проводника и силы тока в проводнике.
- В. Отношение напряжения на концах проводника к силе тока в проводнике.

2. Какое это соединение проводников? Чему равно общее сопротивление цепи?



3. Три проводника, сопротивления которых  $R$ ,  $2R$  и  $3R$ , включили в цепь последовательно. Одинаковой ли силы ток пройдет по этим проводникам?

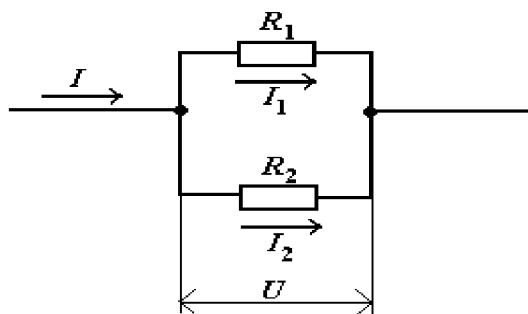
А. Большой ток пройдет по проводнику с сопротивлением  $3R$ .

Б. Меньший ток пройдет по проводнику с сопротивлением  $R$ .

В. Сила тока во всех проводниках будет одинакова.

4. В электрическую цепь последовательно включены лампочка сопротивлением  $R_1 = 13$  Ом и две спирали сопротивлением  $R_2 = 3$  Ом и  $R_3 = 2$  Ом. Общее напряжение в цепи 36 В. Определите силу тока в цепи.

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, A$	$U, B$	$R, Ом$	$I_1, A$	$I_2, A$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$U_1, B$	$U_2, B$
4					12		12	

### Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».

#### Вариант 3

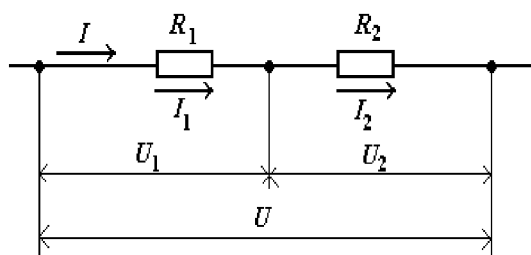
1. Что характеризует сопротивление проводника?

А. Является характеристикой вещества, из которого изготовлен проводник.

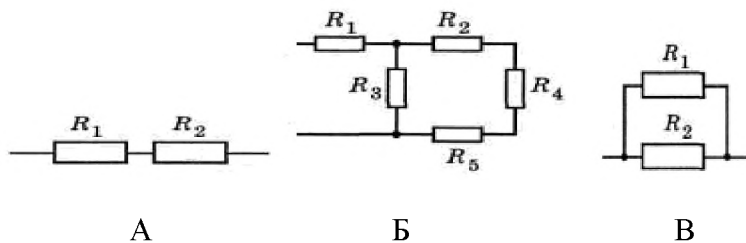
Б. Является характеристикой самого проводника.

В. Верны оба утверждения.

2. Какое это соединение проводников? Чему равно общее сопротивление цепи?

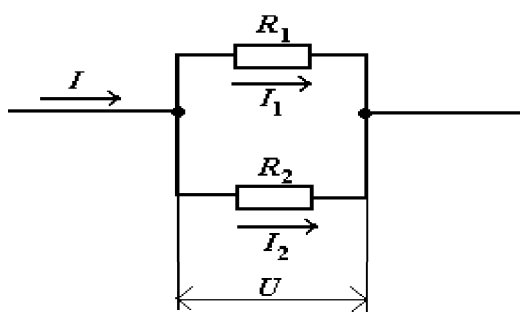


3. Какое из соединений проводников является последовательным?



4. Два последовательно соединенных проводника включены в сеть напряжением 36 В. Сопротивление первого проводника 10 Ом. Напряжение на втором проводнике 16 В. Определите силу тока в цепи.

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, A$	$U, B$	$R, Ом$	$I_1, A$	$I_2, A$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$U_1, B$	$U_2, B$
5					20			20

Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».

Вариант 4



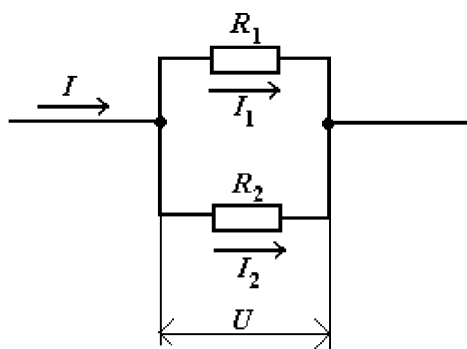
1. Как формулируется закон Ома для участка цепи?

А. Сила тока  $I$  в проводнике обратно пропорциональна напряжению  $U$  на его концах и прямо пропорциональна сопротивлению  $R$  проводника.

Б. Сила тока  $I$  в проводнике равна произведению напряжения  $U$  на его концах и сопротивления  $R$  проводника.

В. Сила тока  $I$  в проводнике прямо пропорциональна напряжению  $U$  на его концах и обратно пропорциональна сопротивлению  $R$  проводника.

2. Какое это соединение проводников? Как связаны между собой величины токов  $I, I_1, I_2$ ?



3. Сколько проводников можно включить последовательно?

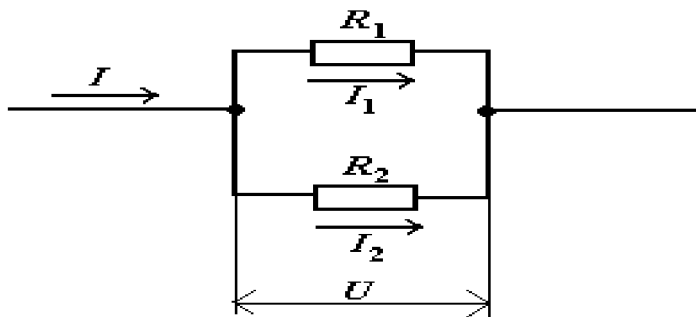
А. Два.

Б. Три.

В. Сколько угодно.

4. Цепь состоит из двух последовательно соединенных проводников сопротивлением 3 и 7 Ом. Сила тока в цепи 0,5 А. Найдите общее напряжение в цепи.

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, \text{A}$	$U, \text{В}$	$R, \text{Ом}$	$I_1, \text{A}$	$I_2, \text{A}$	$R_1, \text{Ом}$	$R_2, \text{Ом}$	$U_1, \text{В}$	$U_2, \text{В}$
---------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	-----------------	-----------------

	12				12	6		

**Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».**

**Вариант 5**

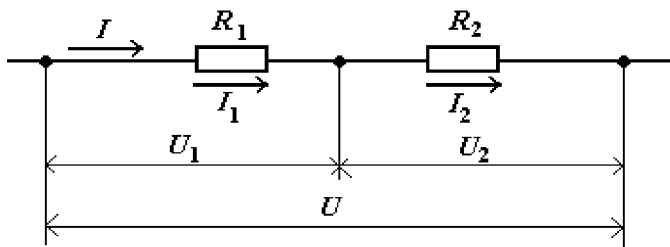
1. Какая из формул выражает закон Ома для участка цепи?

А.  $I = UR$

Б.  $I = \frac{U}{R}$

В.  $I = \frac{R}{U}$

2. Какое это соединение проводников? Чему равен общий ток в цепи?



3. Какое из утверждений не характеризует последовательное соединение проводников?

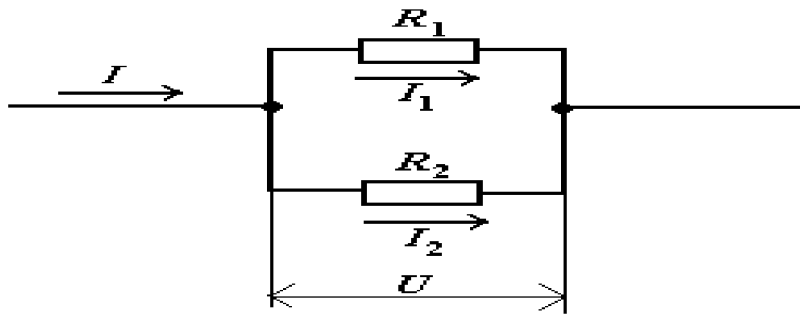
А. При последовательном соединении проводники включаются в цепь поочередно друг за другом.

Б. При последовательном соединении электрическая цепь имеет не более одного разветвления.

В. При последовательном соединении электрическая цепь не имеет разветвлений.

4. Для елочной гирлянды взяты лампочки, каждая из которых имеет сопротивление 20 Ом и рассчитана на силу тока 0,3 А. Сколько таких лампочек нужно последовательно соединить в гирлянду, чтобы ее можно было включить в сеть напряжением 220 В?

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, A$	$U, B$	$R, Ом$	$I_1, A$	$I_2, A$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$U_1, B$	$U_2, B$
6					30	6		

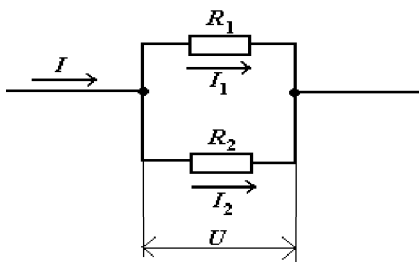
**Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».**

**Вариант 6**

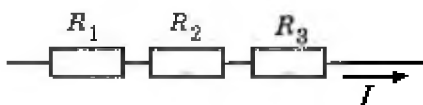
1. Для каких веществ выполняется закон Ома?

- А. Для металлических проводников и электролитов.
- Б. Только для металлических проводников.
- В. Только для электролитов.

2. Какое это соединение проводников? Как связаны между собой общее напряжение и напряжения на каждом из проводников?



3. Какое из выражений верно для силы тока в цепи при последовательном соединении трех проводников с различными сопротивлениями?



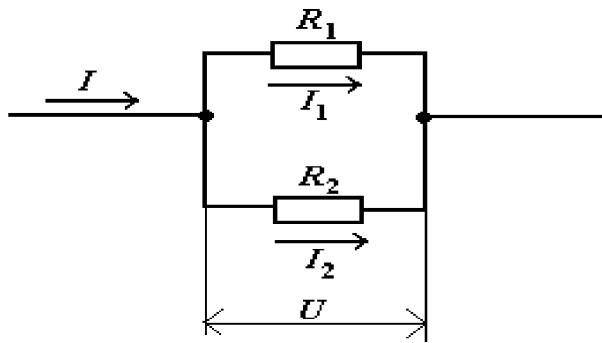
А.  $I = I_1 + I_2 + I_3$

Б.  $I = I_1 \cdot I_2 \cdot I_3$

В.  $I = I_1 = I_2 = I_3$

4. В сеть последовательно включены электрическая лампа и резистор. Сопротивление лампы 20 Ом, а сопротивление резистора 480 Ом. Чему равно напряжение на лампе, если резистор находится под напряжением 120 В?

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, A$	$U, B$	$R, Ом$	$I_1, A$	$I_2, A$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$U_1, B$	$U_2, B$
7	42					7		

**Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».**

**Вариант 7**

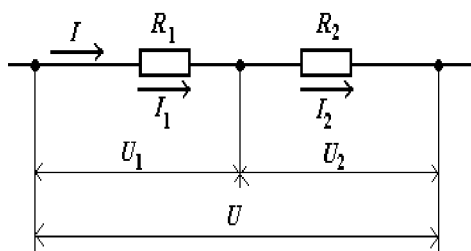
1. Какова единица сопротивления в системе СИ?

А. 1 Кулон.

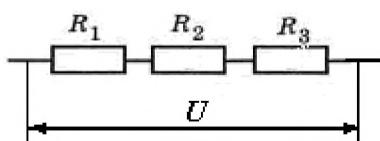
Б. 1 Вольт.

В. 1 Ом.

2. Какое это соединение проводников? Чему равно напряжение на проводнике  $R_1$ ?



3. Какое из выражений верно для напряжения на концах участка цепи при последовательном соединении трех проводников с различными сопротивлениями?



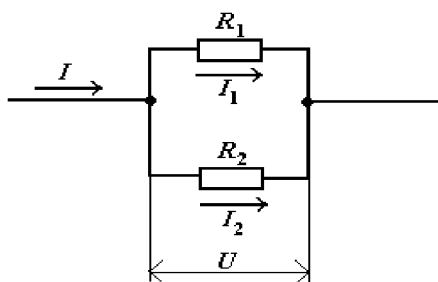
А.  $U = U_1 + U_2 + U_3$

Б.  $U = U_1 \cdot U_2 \cdot U_3$

В.  $U = U_1 = U_2 = U_3$

4. Два последовательно соединенных проводника сопротивлением 6 и 4 Ом включены в сеть напряжением 20 В. Определите общую силу тока в цепи, силу тока в каждом проводнике, а также напряжение на каждом проводнике.

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, A$	$U, B$	$R, Ом$	$I_1, A$	$I_2, A$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$U_1, B$	$U_2, B$
8			56			8		

**Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».**

**Вариант 8**

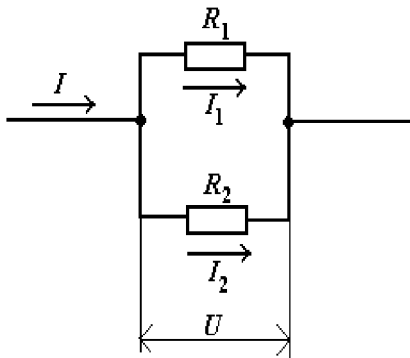
1. Что такое удельное сопротивление?

А. Величина, характеризующая сам проводник.

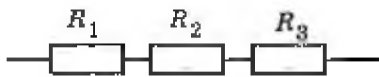
Б. Величина, характеризующая как сам проводник, так и вещество, из которого он изготовлен.

В. Величина, характеризующая вещество, из которого изготовлен проводник.

2. Какое это соединение проводников? Чему равен ток, проходящий через сопротивление  $R_1$ ?



3. Чему равно полное сопротивление цепи?



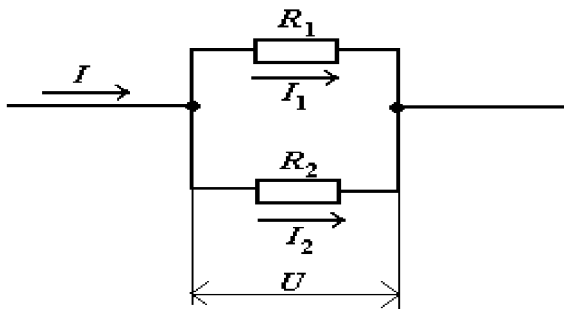
А.  $R = R_1 + R_2 + R_3$

Б.  $R = R_1 = R_2 = R_3$

В.  $R = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3$

4. В электрическую цепь последовательно включены лампочка сопротивлением  $R_1 = 13$  Ом и две спирали сопротивлением  $R_2 = 3$  Ом и  $R_3 = 2$  Ом. Общее напряжение в цепи 36 В. Определите напряжение на каждом участке.

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, A$	$U, B$	$R, Ом$	$I_1, A$	$I_2, A$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$U_1, B$	$U_2, B$
	72	8				9		

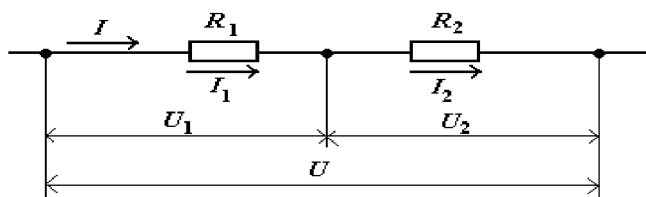
**Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».**

**Вариант 9**

1. Какова природа электрического сопротивления электролитов?

- А. Электрическое сопротивление обусловлено рассеянием свободных электронов на нерегулярностях кристаллической решетки: дефектах, примесях и тепловых колебаниях.
- Б. Электрическое сопротивление обусловлено столкновением ионов с молекулами и ионами электролита.
- В. Природа электрического сопротивления электролитов еще не выяснена.

2. Какое это соединение проводников? Чему равно напряжение на проводнике  $R_2$ ?

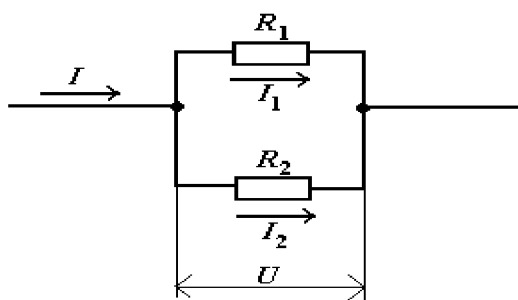


3. Какое из утверждений верно?

- А. При последовательном соединении проводников общее сопротивление цепи меньше сопротивления любого из проводников.
- Б. При последовательном соединении проводников общее сопротивление цепи равно сопротивлению большего из проводников.
- В. При последовательном соединении проводников общее сопротивление цепи больше сопротивления любого из проводников.

4. Два последовательно соединенных проводника включены в сеть напряжением 36 В. Сопротивление первого проводника 10 Ом. Напряжение на втором проводнике 16 В. Определите сопротивление второго проводника.

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, \text{ A}$	$U, \text{ В}$	$R, \text{ Ом}$	$I_1, \text{ A}$	$I_2, \text{ A}$	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$U_1, \text{ В}$	$U_2, \text{ В}$
10			1		90			

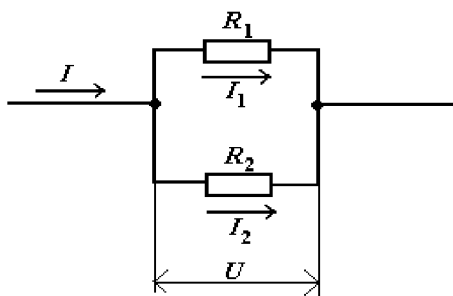
**Тест по теме «Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников».**

**Вариант 10**

1. Какова природа электрического сопротивления металлов?

- А. Электрическое сопротивление обусловлено столкновением ионов с молекулами и ионами.
- Б. Электрическое сопротивление обусловлено рассеянием свободных электронов на нерегулярностях кристаллической решетки: дефектах, примесях и тепловых колебаниях.
- В. Природа электрического сопротивления металлов еще не выяснена.

2. Какое это соединение проводников? Чему равен ток, проходящий через сопротивление  $R_2$ ?



3. Какое из утверждений неверно?

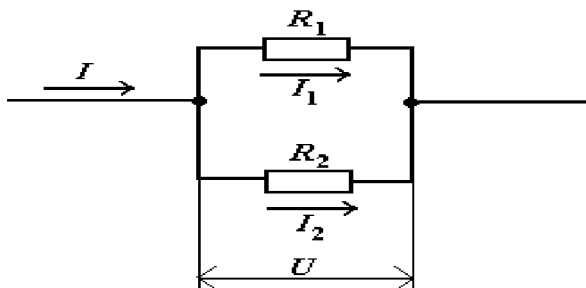
- А. При последовательном соединении напряжение больше на том проводнике, у которого сопротивление меньше.
- Б. При последовательном соединении напряжение больше на том проводнике, у которого сопротивление больше.



$$\text{В. } \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

4. Цепь состоит из двух последовательно соединенных проводников сопротивлением 3 и 7 Ом. Сила тока в цепи 0,5 А. Найдите напряжение на каждом.

5. Рассчитать соединение проводников:



если

$I, \text{ A}$	$U, \text{ В}$	$R, \text{ Ом}$	$I_1, \text{ A}$	$I_2, \text{ A}$	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$U_1, \text{ В}$	$U_2, \text{ В}$
		12	1					48

### Раздел 3. Электродинамика.

#### Тема 3.4. Электромагнитное поле.

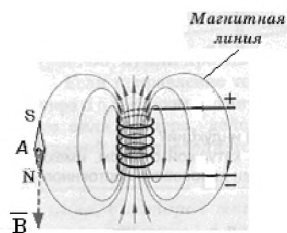
##### Тест по теме «Взаимодействие магнитов и токов».

##### Вариант 1

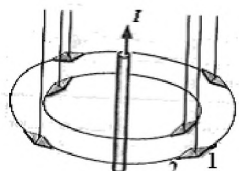
- Что доказал опыт Х. Эрстеда?
  - Электрический ток не оказывает магнитное действие.
  - Электрический ток оказывает магнитное действие.
- Сколько полюсов у магнита?
  - Два.
  - Четыре.
  - Шесть.
- Как взаимодействуют перпендикулярно расположенные проводники с током?
  - Не взаимодействуют.
  - Притягиваются.
  - Отталкиваются.
- Какие электрические заряды действуют на магнитную стрелку?
  - Любые.
  - Покоящиеся.
  - Движущиеся.
- Чем обусловлены свойства постоянных магнитов?
  - Особым расположением атомов.
  - Особой формой кристаллической решетки.

В. Циркулирующими в них незатухающими «молекулярными» токами.

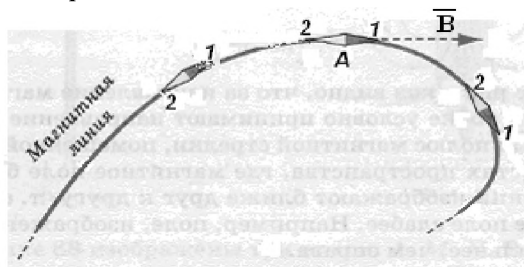
6. Вокруг катушки с током образовалось магнитное поле. Верно ли указано направление вектора магнитной индукции в точке А?



7. Укажите южный конец магнитной стрелки (1 или 2)



8. Определите, какой из концов магнитной стрелки (1 или 2) является северным.



## Тест по теме «Взаимодействие магнитов и токов».

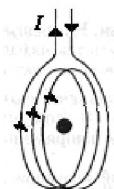
### Вариант 2

1. Как магнитная стрелка будет реагировать на изменение направления тока в проводнике?
  - А. Стрелка на изменение направления тока реагировать не будет.
  - Б. Направление стрелки изменится на противоположное.
  - В. Стрелка повернется на угол  $90^{\circ}$ .
2. Как взаимодействуют между собой одноименные полюса магнитов?
  - А. Притягиваются.
  - Б. Отталкиваются.
  - В. Не взаимодействуют.
3. Какими взаимодействиями обусловлено взаимодействие проводников с током?
  - А. Магнитными.
  - Б. Электрическими.
  - В. Магнитными и электрическими.
4. Имеет ли связь электричество и магнетизм?
  - А. Нет.
  - Б. Да.
  - В. Имеет, но не всегда.
5. Какие вещества из перечисленных обладают магнитным притяжением и отталкиванием?
  - А. Любые вещества.
  - Б. Серебро, медь.
  - В. Железо, сталь.

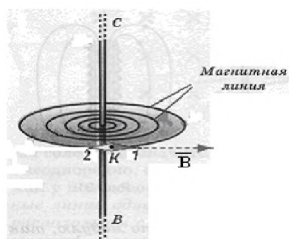
6. Соответствует ли направление вектора магнитной индукции направлению концов магнитной стрелки?



7. Укажите направление вектора магнитной индукции



8. Определите, какой из концов магнитной стрелки (1 или 2), помещенной в точку К является северным.



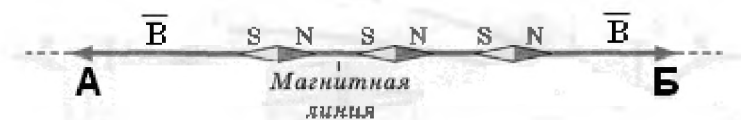
## Тест по теме «Взаимодействие магнитов и токов».

### Вариант 3

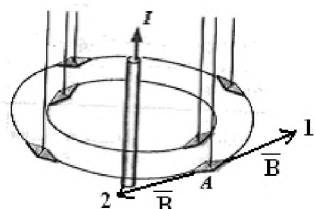
1. Какое поле образуется в пространстве, окружающем электрический ток ?
  - А. Электростатическое поле.
  - Б. Магнитное поле.
  - В. Гравитационное поле.
2. Как взаимодействуют между собой разноименные полюса магнитов?
  - А. Не взаимодействуют.
  - Б. Притягиваются.
  - В. Отталкиваются.
3. Как называются силы, с которыми проводники с током действуют друг на друга?
  - А. Магнитные силы.
  - Б. Электрические силы.
  - В. Кулоновские силы.
4. Какое из магнитных действий правильное?
  - А. Сила взаимодействия полюсов убывает обратно пропорционально квадрату расстояния между ними.
  - Б. Сила взаимодействия полюсов не зависит от расстояния между ними.
  - В. Сила взаимодействия полюсов убывает пропорционально расстоянию между ними.
5. Как взаимодействуют перпендикулярно расположенные проводники с током?
  - А. Не взаимодействуют.
  - Б. Притягиваются.

В. Отталкиваются.

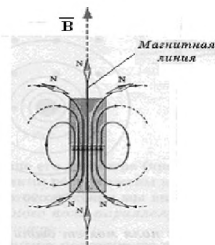
6. Какая из стрелок (А или Б) правильно указывает направление вектора магнитной индукции?



7. Укажите направление вектора магнитной индукции в точке А (1 или 2)



8. Определите, какой из концов постоянного магнита (верхний или нижний) является северным.



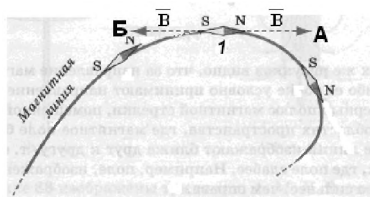
## Тест по теме «Взаимодействие магнитов и токов».

### Вариант 4

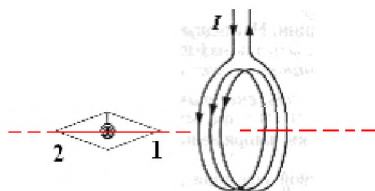
1. Как действует электрический ток на магнитную стрелку ?
  - А. Ориентирует ее определенным образом.
  - Б. Заставляет постоянно вращаться.
  - В. Не действует на магнитную стрелку.
2. Как ведет себя свободно подвешенный магнит?
  - А. Поворачивается одним из полюсов к центру Земли.
  - Б. Ориентируется относительно стран света.
  - В. Произвольно.
3. Чем характерна сила  $2 \cdot 10^{-7}$  Н при взаимодействии двух проводников с током?
  - А. Такая сила возникает между проводниками при прохождении по ним тока силой 1 А.
  - Б. Это сила взаимодействия двух проводников с током.
  - В. Это сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов.
4. Какими взаимодействиями обусловлено взаимодействие проводников с током?
  - А. Магнитными.
  - Б. Электрическими.
  - В. Магнитными и электрическими.
5. Что произойдет, если через два гибких и легких параллельных проводника пропустить ток в противоположном направлении?
  - А. Проводники будут притягиваться.
  - Б. Проводники будут отталкиваться.

В. Проводники не будут взаимодействовать.

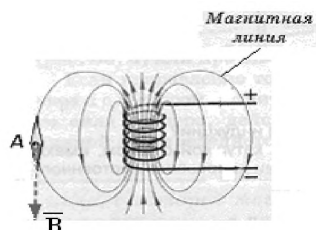
6. Какая из стрелок (А или Б) правильно указывает направление вектора магнитной индукции в точке 1?



7. Укажите северный конец магнитной стрелки (1 или 2)



8. Вокруг катушки с током образовалось магнитное поле. Определите, какой из концов магнитной стрелки (верхний или нижний) расположенной в точке А является северным.



### Тест по теме «Взаимодействие магнитов и токов».

#### Вариант 5

1. Какими электрическими зарядами порождается магнитное поле ?

- А. Движущимися зарядами.
- Б. Неподвижными зарядами.
- В. Любыми зарядами.

2. В каком случае правильно указан автор магнитных взаимодействий?

- А. электрический ток  $\rightarrow$  магнит - Гильберт
- Б. магнит  $\leftrightarrow$  магнит - Эрстед
- В. электрический ток  $\leftrightarrow$  электрический ток - Ампер

3. Что не является необходимым для определения единицы силы тока?

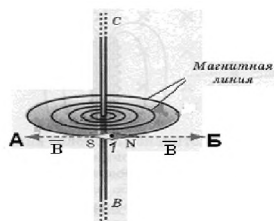
Проводники должны быть:

- А. Параллельными.
- Б. Медными.
- В. Бесконечно длинными.
- Г. Очень малого сечения.
- Д. Расположены в вакууме.
- Е. Расстояние между ними 1 м.
- Ж. Сила взаимодействия на каждый метр длины равна  $2 \cdot 10^{-7}$  Н.

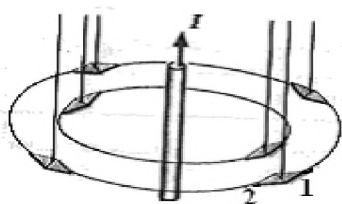
4. Каким образом можно узнать, есть ли ток в проводе, не пользуясь амперметром?

- А. Никак узнать нельзя.
- Б. С помощью магнитной стрелки.

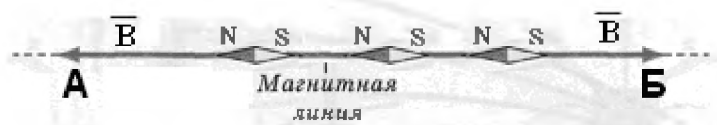
- В. При помощи электроскопа.
5. Чем обусловлены свойства постоянных магнитов?
- Особым расположением атомов.
  - Особой формой кристаллической решетки.
  - Циркулирующими в них незатухающими «молекулярными» токами.
6. Какое направление (А или Б) имеет вектор магнитной индукции в точке 1 в магнитном поле вокруг проводника ВС, по которому течет ток?



7. Укажите северный конец магнитной стрелки (1 или 2)



8. Какая из стрелок (А или Б) правильно указывает направление вектора магнитной индукции?



## Тест по теме «Взаимодействие магнитов и токов».

### Вариант 6

- Кто впервые обнаружил связь электричества и магнетизма ?
  - М. Ломоносов.
  - И. Ньютон.
  - Х. Эрстед.
- Что такое полюс магнита?
  - Один из концов магнита.
  - Часть магнита, вблизи которой наиболее сильно проявляется действие магнита.
  - Конец свободно подвешенного магнита, направленный в сторону Северного полюса.
- В чем состоит гипотеза Ампера?
  - Всемагнитные взаимодействия обусловлены взаимодействием неподвижных электрических зарядов.
  - Всемагнитные взаимодействия обусловлены совместным взаимодействием неподвижных и движущихся электрических зарядов.
  - Всемагнитные взаимодействия обусловлены взаимодействием движущихся электрических зарядов (электрических токов).
- Какое поле образуется в пространстве, окружающем электрический ток ?
  - Электростатическое поле.
  - Магнитное поле.

В. Гравитационное поле.

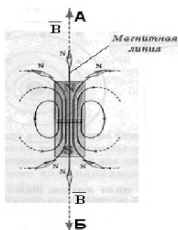
5. Имеет ли связь электричество и магнетизм?

А. Нет.

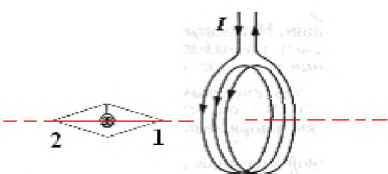
Б. Да.

В. Имеет, но не всегда.

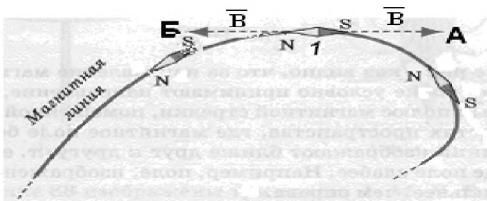
6. Какая из стрелок (А или Б) правильно указывает направление вектора магнитной индукции?



7. Укажите южный конец магнитной стрелки (1 или 2)



1. Какая из стрелок (А или Б) правильно указывает направление вектора магнитной индукции в точке 1?



### Раздел 3. Электродинамика.

#### Тема 3.5. Электромагнитная индукция.

Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».

### Вариант 1

1. Какое из приведенных ниже выражений не характеризует понятие индуктивности?

Укажите правильное утверждение.

А. Физическая величина, характеризующая действие магнитного поля на заряд.

Б. Физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать прохождению тока.

В. Физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать изменению тока.

2. Какова индуктивность катушки, если при равномерном изменении в ней тока от 5 до 10 А за 0,1 с возникает ЭДС самоиндукции, равная 20 В?

3. Сила тока в контуре возросла в два раза. Укажите правильное утверждение.

А. Энергия магнитного поля контура возросла в два раза.

Б. Энергия магнитного поля контура возросла в четыре раза.

В. Энергия магнитного поля контура возросла в  $\sqrt{2}$  раз.

4. В катушке индуктивностью 0,6 Гн сила тока равна 20 А. Какова энергия магнитного поля этой катушки? Как изменится энергия поля, если сила тока уменьшится вдвое?

### Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».

#### Вариант 2

1. Сила тока в катушке возросла в два раза. Укажите правильное утверждение.

А. Индуктивность катушки увеличилась в 2 раза.

Б. Индуктивность катушки увеличилась в  $\sqrt{2}$  раз.

В. Индуктивность катушки не изменилась.

2. Какова скорость изменения силы тока в обмотке реле с индуктивностью 3,5 Гн, если в ней возбуждается ЭДС самоиндукции 105 В?

3. Индуктивность катушки уменьшилась в два раза. Укажите правильное утверждение.

А. Энергия магнитного поля катушки возросла в два раза.

Б. Энергия магнитного поля катушки уменьшилась в два раза.

В. Энергия магнитного поля катушки возросла в четыре раза.

4. Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.

### Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».

#### Вариант 3

1. При силе тока 3 А в проволочной рамке возникает магнитный поток 6 Вб. Укажите правильное утверждение.

А. Индуктивность рамки 2 Гн.

Б. Индуктивность рамки 0,5 Гн.

В. Индуктивность рамки 18 Гн.

2. Катушка индуктивностью 1 Гн включается на напряжение 20 В. Определить время, за которое сила тока в ней достигает 30 А.

3. Энергия магнитного поля контура возросла в четыре раза. Укажите правильное утверждение.

А. Сила тока возросла в четыре раза.

Б. Сила тока уменьшилась в четыре раза.

В. Сила тока возросла в два раза.



4. При какой силе тока в катушке индуктивностью 40 мГн энергия магнитного поля равна 0,15 Дж?

**Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».**

Вариант 4

1. В проводнике при изменении силы тока на 1 А за 1 с возникает ЭДС самоиндукции 1 В. Укажите правильное утверждение.

- А. Индуктивность проводника 10 Гн.
- Б. Индуктивность проводника 1 Гн.
- В. Индуктивность проводника 0,1 Гн.

2. В катушке сопротивлением 5 Ом течет ток 17 А. Индуктивность катушки 50 мГн. Каким будет напряжение на зажимах катушки, если ток в ней равномерно возрастает со скоростью 1000 А/с?

3. Как нужно изменить индуктивность контура, для того чтобы при неизменном значении силы тока в нем энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза? Укажите правильный ответ.

- А. Уменьшить в четыре раза.
- Б. Увеличить в четыре раза.
- В. Уменьшить в два раза.

4. В катушке индуктивностью 0,2 Гн сила тока 10 А. Какова энергия магнитного поля этой катушки? Как изменится энергия поля, если сила тока увеличится вдвое?

**Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».**

Вариант 5

1. Какое математическое выражение служит для определения ЭДС самоиндукции? Укажите правильное утверждение.

- А.  $BS \cos \alpha$ .
- Б.  $Blv \sin \alpha$ .
- В.  $-L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ .

2. Какова индуктивность витка проволоки, если при силе тока 6 А создается магнитный поток  $12 \cdot 10^{-3}$  Вб?

3. Через катушку индуктивностью 3 Гн протекает постоянный электрический ток силой 4 А. Укажите правильное утверждение.

- А. Энергия магнитного поля катушки равна 48 Дж.
- Б. Энергия магнитного поля катушки равна 12 Дж.
- В. Энергия магнитного поля катушки равна 24 Дж.

4. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж?

**Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».**

Вариант 6

1. Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (ее длина и поперечное сечение) останутся неизменными? Укажите правильное утверждение.

- А. Уменьшить число витков.
- Б. Вынуть железный сердечник.
- В. Уменьшить силу тока в катушке.

- Индуктивность контура  $0,05$  Гн. Чему равен магнитный поток, пронизывающий контур, если сила тока в нем  $8$  А?
- Катушка индуктивностью  $4$  Гн обладает энергией магнитного поля  $8$  Дж. Укажите все правильные утверждения.
  - Через катушку протекает ток силой  $4$  А.
  - Через катушку протекает ток силой  $2$  А.
  - Через катушку протекает ток силой  $16$  А.
- Определить энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока  $5$  А возникает магнитный поток  $0,5$  Вб.

### **Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».**

#### Вариант 7

- Какое из приведенных ниже выражений не характеризует понятие индуктивности? Укажите правильное утверждение.
  - Физическая величина, характеризующая действие магнитного поля на заряд.
  - Физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать прохождению тока.
  - Физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать изменению тока.
- Индуктивность контура  $0,05$  Гн. Чему равен магнитный поток, пронизывающий контур, если сила тока в нем  $8$  А?
- Сила тока в контуре возросла в два раза. Укажите правильное утверждение.
  - Энергия магнитного поля контура возросла в два раза.
  - Энергия магнитного поля контура возросла в четыре раза.
  - Энергия магнитного поля контура возросла в  $\sqrt{2}$  раз.
- Определить энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока  $5$  А возникает магнитный поток  $0,5$  Вб.

### **Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».**

#### Вариант 8

- Сила тока в катушке возросла в два раза. Укажите правильное утверждение.
  - Индуктивность катушки увеличилась в  $2$  раза.
  - Индуктивность катушки увеличилась в  $\sqrt{2}$  раз.
  - Индуктивность катушки не изменилась.
- Какова индуктивность витка проволоки, если при силе тока  $6$  А создается магнитный поток  $12 \cdot 10^{-3}$  Вб? Зависит ли индуктивность витка от силы тока в нем?
- Индуктивность катушки уменьшилась в два раза. Укажите правильное утверждение.
  - Энергия магнитного поля катушки возросла в два раза.
  - Энергия магнитного поля катушки уменьшилась в два раза.
  - Энергия магнитного поля катушки возросла в четыре раза.
- Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя индуктивностью  $0,5$  Гн, чтобы энергия поля оказалась равной  $1$  Дж?

### **Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».**

#### Вариант 9

- При силе тока  $3$  А в проволочной рамке возникает магнитный поток  $6$  Вб. Укажите правильное утверждение.
  - Индуктивность рамки  $2$  Гн.

- Б. Индуктивность рамки 0,5 Гн.  
 В. Индуктивность рамки 18 Гн.
2. В катушке сопротивлением 5 Ом течет ток 17 А. Индуктивность катушки 50 мГн. Каким будет напряжение на зажимах катушки, если ток в ней равномерно возрастает со скоростью 1000 А/с?
3. Энергия магнитного поля контура возросла в четыре раза. Укажите правильное утверждение.
- А. Сила тока возросла в четыре раза.  
 Б. Сила тока уменьшилась в четыре раза.  
 В. Сила тока возросла в два раза.
4. В катушке индуктивностью 0,2 Гн сила тока 10 А. Какова энергия магнитного поля этой катушки? Как изменится энергия поля, если сила тока увеличится вдвое?

### **Тест по теме «Явление самоиндукции. Индуктивность».**

#### Вариант 10

1. В проводнике при изменении силы тока на 1 А за 1 с возникает ЭДС самоиндукции 1 В. Укажите правильное утверждение.
- А. Индуктивность проводника 10 Гн.  
 Б. Индуктивность проводника 1 Гн.  
 В. Индуктивность проводника 0,1 Гн.
2. Катушка индуктивностью 1 Гн включается на напряжение 20 В. Определить время, за которое сила тока в ней достигает 30 А.
3. Как нужно изменить индуктивность контура, для того чтобы при неизменном значении силы тока в нем энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза? Укажите правильный ответ.
- А. Уменьшить в четыре раза.  
 Б. Увеличить в четыре раза.  
 В. Уменьшить в два раза.
4. При какой силе тока в катушке индуктивностью 40 мГн энергия магнитного поля равна 0,15 Дж?

## **Раздел 4. Колебания и волны.**

### **Тема 4.1. Механические колебания.**

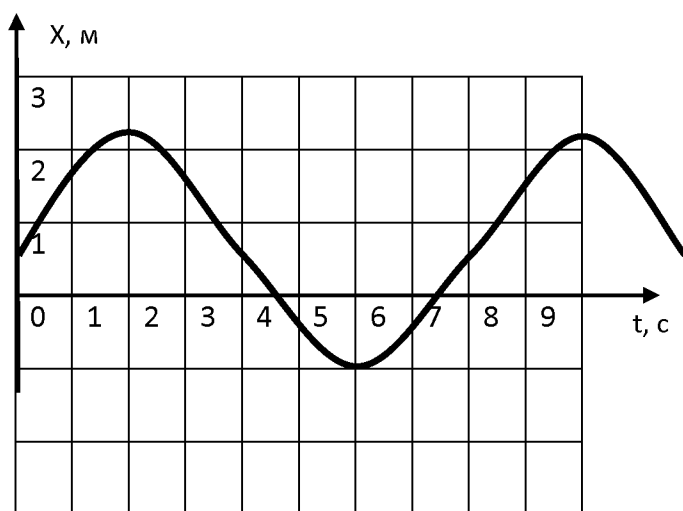
#### **Тест по теме «Механические колебания и волны».**

##### I вариант

1. При свободных колебаниях шар на нити проходит путь от левого крайнего положения до положения равновесия за 0,2 с. Каков период колебаний шара?
1. 0,2 с. 2. 0,4 с. 3. 0,8 с. 4. 2,5 с. 5. 5с.
2. Поставьте соответствие между физическими величинами и их обозначением:
- |                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 1. период                         | а) $\nu$     |
| 2. частота колебаний              | б) $\omega$  |
| 3. циклическая частота            | в) $\lambda$ |
| 4. длина волны                    | г) $\nu$     |
| 5. скорость распространения волны | д) $T$       |
3. Максимальное значение кинетической и потенциальной энергии колеблющегося

маятника равны по 5 Дж. Полная механическая энергия маятника при отсутствии сил сопротивления ...

1. Не изменяется и равна 10 Дж.
  2. Изменяется от 0 до 10 Дж.
  3. Не изменяется и равна 5 Дж.
  4. Изменяется от 0 до 5 Дж.
4. Период свободных колебаний нитяного маятника зависит от...
1. От массы груза.
  2. От длины нити.
  3. От частоты колебаний.
  4. От амплитуды колебаний.
5. На поверхности воды распространяется волна. Расстояние между ближайшими «горбом» и «впадиной» 2 м, между двумя ближайшими «горбами» – 4 м, между двумя ближайшими «впадинами» – 4 м. Какова длина волны?
1. 2 м.
  2. 4 м.
  3. 6 м.
  4. 8 м.
  5. 10 м.
6. По графику зависимости  $x(t)$  определить амплитуду, период и частоту колебаний.



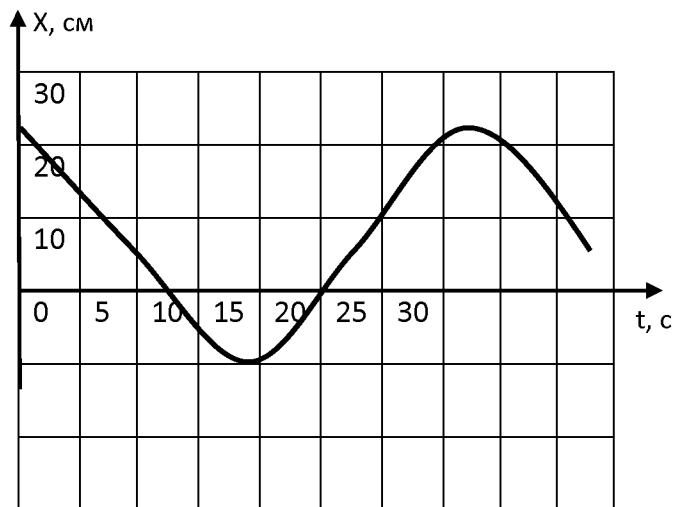
7. Тело совершает колебания вдоль оси  $Ox$ , зависимость координаты от времени выражается формулой:  $x = 4 \sin \frac{\pi}{4} t$  (м). Чему равна амплитуда, период и циклическая частота колебаний?
8. Мальчик, качающийся на качелях, проходит положение равновесия 30 раз в минуту. Каковы период и частота колебаний?
9. Ультразвуковой сигнал с частотой 30 кГц возвратился после отражения от дна моря на глубине 150 м через 0,2 с. Какова длина ультразвуковой волны?

### Тест по теме «Механические колебания и волны».

#### II вариант

1. При свободных колебаниях груз на пружине проходит путь от верхнего крайнего положения до положения равновесия за 0,25 с. Каков период колебаний груза?
1. 2 с.
  2. 0,5 с.
  3. 0,4 с.
  4. 1 с.
  5. 2,5 с.
  6. 0,25 с.
2. Поставьте соответствие между физическими величинами и их единицами измерения:
- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| 1. период                         | а) м/с |
| 2. частота колебаний              | б) с   |
| 3. амплитуда колебаний            | в) м   |
| 4. длина волны                    | г) Гц  |
| 5. скорость распространения волны |        |

3. Максимальное значение кинетической энергии колеблющегося маятника равно 5 Дж. Чему равна потенциальная энергия маятника
1. Изменяется от 0 до 10 Дж. 3. Равна 5 Дж.
  2. Равна 0 Дж. 4. Изменяется от 0 до 5 Дж.
4. Период свободных колебаний пружинного маятника увеличивается, если
- А. увеличить массу груза.
  - Б. увеличить жесткость пружины.
  - В. увеличить амплитуду колебаний.
1. только А, 2. Только Б, 3. А и Б, 4. А и В
5. Какова примерно самая высокая частота звука, слышимого человеком?
1. 2 Гц. 2. 20 Гц. 3. 200 Гц. 4. 2000 Гц. 5. 20 000 Гц. 6. 200 000 Гц.
6. По графику зависимости  $x(t)$  определить амплитуду, период и частоту колебаний.



7. Тело совершает свободные колебания вдоль прямой  $Ox$ , зависимость координаты от времени выражается формулой:  $x = 5 \cos \frac{\pi}{3} t$  (м)
8. Тело совершает 30 колебаний за 2 минуты. Определите период и частоту колебаний.
9. Рыболов заметил, что за 20 с его поплавков поднимается на гребнях бегущих волн 30 раз. Определите скорость волн, если расстояние между соседними гребнями 1 м.

## Тест по теме «Механические колебания и волны».

### III вариант

1. При свободных колебаниях шар на нити проходит путь от левого крайнего положения до правого крайнего положения за 0,2 с. Каков период колебаний шара?

1. 0,2 с. 2. 0,4 с. 3. 0,8 с. 4. 2,5 с. 5. 5с.

2. Поставьте соответствие между физическими величинами и их обозначением:

- |                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 1. период                         | а) $v$       |
| 2. частота колебаний              | б) $\omega$  |
| 3. циклическая частота            | в) $\lambda$ |
| 4. длина волны                    | г) $\nu$     |
| 5. скорость распространения волны | д) $T$       |

3. Максимальное значение кинетической и потенциальной энергии колеблющегося маятника равны по 2 Дж. Полная механическая энергия маятника при отсутствии сил сопротивления ...

1. Не изменяется и равна 4 Дж. 3. Не изменяется и равна 2 Дж.

2. Изменяется от 0 до 4 Дж. 4. Изменяется от 0 до 2 Дж.

4. Период свободных колебаний нитяного маятника уменьшается если

А. уменьшить массу груза.

Б. уменьшить длину нити.

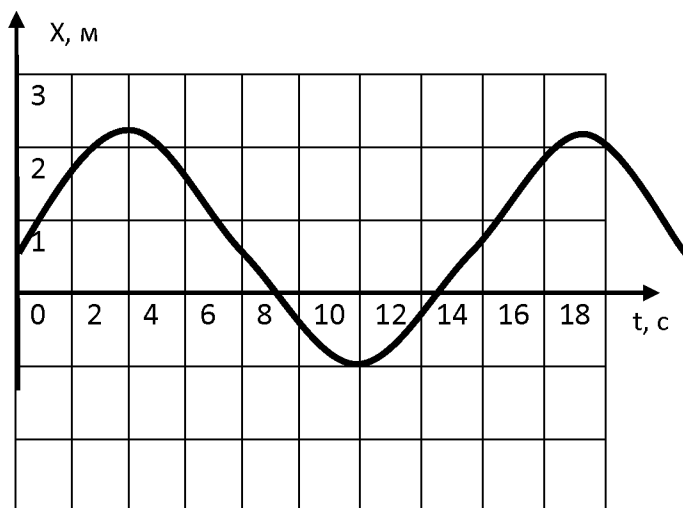
В. увеличить амплитуду колебаний

1. только А, 2. Только Б, 3. А и Б, 4. А и В

5. Определите скорость звука в воде, если источник звука, колеблющийся с периодом 0,002с, возбуждает в ней волны длиной 3м.

1. 0,006м/с. 2. 1,5м/с. 3. 1,5км/с. 4. 150м/с. 5. 6м/с.

6. По графику зависимости  $x(t)$  определить амплитуду, период и частоту колебаний.



7. Тело совершает колебания вдоль оси  $Ox$ , зависимость координаты от времени выражается формулой:  $x = 4 \sin \frac{\pi}{2} t$  (м). Чему равна амплитуда, период и циклическая частота колебаний?

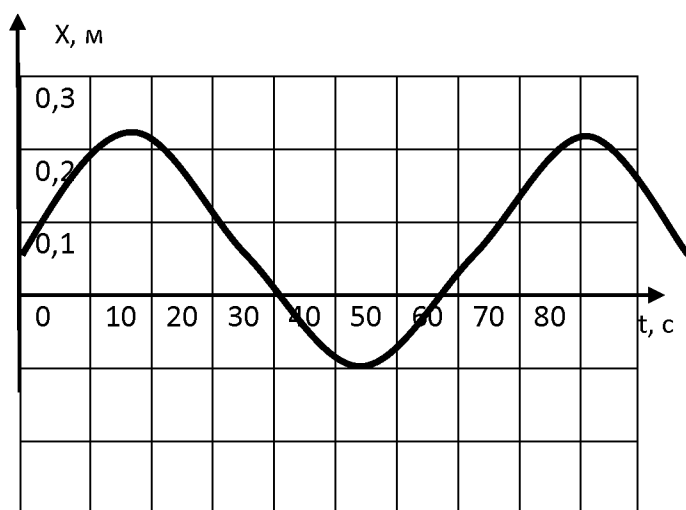
8. Мальчик, качающийся на качелях, проходит положение равновесия 15 раз за половину минуты. Каковы период и частота колебаний?

9. Длина морской волны 2м. Сколько колебаний совершает за 20с поплавок, если скорость распространения волны 2,5м/с.

## Тест по теме «Механические колебания и волны».

### IV вариант

1. При свободных колебаниях груз на пружине проходит путь от верхнего крайнего положения до положения равновесия за 0,4 с. Каков период колебаний груза?  
1. 4 с. 2. 0,2 с. 3. 0,4 с. 4. 1,6 с. 5. 2,5 с. 6. 0,8 с
2. Поставьте соответствие между физическими величинами и их единицами измерения:
  1. период а) м/с
  2. частота колебаний б) с
  3. амплитуда колебаний в) м
  4. длина волны г) Гц
  5. скорость распространения волны
3. Максимальное значение потенциальной энергии колеблющегося маятника равна 2 Дж. Чему равна максимальная кинетическая энергия маятника в отсутствии сил трения?
  1. Изменяется от 0 до 4 Дж. 3. Равна 2 Дж.
  2. Равна 0 Дж. 4. Изменяется от 0 до 2 Дж.
4. Период свободных колебаний пружинного маятника уменьшается если
  - А. уменьшить массу груза.
  - Б. уменьшить жесткость пружины.
  - В. увеличить амплитуду колебаний.
  1. только А, 2. Только Б, 3. А и Б, 4. А и В
5. Какова примерно самая низкая частота звука, слышимого человеком?
  1. 2 Гц. 2. 20 Гц. 3. 200 Гц. 4. 2000 Гц. 5. 20 000 Гц. 6. 200 000 Гц.
6. По графику зависимости  $x(t)$  определить амплитуду, период и частоту колебаний.



7. Тело совершает свободные колебания вдоль прямой Oх, зависимость координаты от времени выражается формулой:  $x = 2 \cos \frac{\pi}{6} t$  (м)
8. Тело совершает 300 колебаний за 5 минут. Определите период и частоту колебаний.
9. Стоящий на берегу человек заметил, что волна от брошенного камня. Дошла до него за 20 с. Расстояние между соседними гребнями волны 40 см, а за 4 с было 20 всплесков волн о берег. На каком расстоянии от берега был брошен камень?

## Тест по теме «Механические колебания и волны».

### V вариант

1. Какое из перечисленных ниже движений является колебанием?

- А. Движение качели.
- Б. Движение мяча падающего на землю.
- В. Движение спортсмена совершающего прыжок в длину.
- Г. Движение бруска движущего вниз по наклонной плоскости.

2. Математический маятник совершает за 2 минуты 60 полных колебаний. Частота колебаний математического маятника равна:

- А. 30 Гц.
- Б. 0,5 Гц.
- В. 2 Гц.
- Г. 0,3 Гц.

3. Как изменится период колебаний груза на пружине, если жесткость пружины увеличить 4 раза:

- А. Увеличится 4 раза
- Б. Уменьшится 2 раза.
- В. Уменьшится 4 раза.
- Г. Увеличится 2 раза.

4. Как изменится частота колебаний математического маятника, если длину уменьшить 4 раза

- А. Увеличится 4 раза
- Б. Уменьшится 2 раза.
- В. Уменьшится 4 раза.
- Г. Увеличится 2 раза.

5. Каков период колебаний груза на пружине, если жесткость пружины 40 Н/м, а масса груза 0,4 кг.

- А. 10 с.
- Б. 6,28с.
- В. 0,628с.
- Г. 62,8с.

6. В Исаакиевском соборе в Петербурге висел маятник с длиной подвеса 98 м. Он совершает за одну минуту сколько колебаний.

- А. 1 колебание
- Б. 3 колебаний.
- В. 10 колебаний.
- Г. 98 колебаний.

7. Циклическая частота колебаний математического маятника 2π. Период изменения потенциальной энергии равен

- А. 0,5 с.
- Б. 6,28с.
- В. 1с.
- Г. 5с

8. Крылья пчелы, летящий за нектаром, колеблется с частотой 420 Гц. Если она летит за нектаром со скоростью 7 м/с, сколько раз сделает взмахов крыльями, на расстоянии 500 м.

- А. 10000.
- Б. 30000.
- В. 29820.
- Г. 35000

9. Груз подвешенный к пружине совершает 10 колебаний в минуту. Период колебаний груза равен

- А. 10 с.
- Б. 6с.
- В. 0,6с.
- Г. среди ответов нет правильных.

## Тест по теме «Механические колебания и волны».

### VI вариант

1. Мальчик, качающийся на качелях, проходит положение равновесия 30 раз в минуту. Какова частота колебаний

- А. 30Гц.
- Б. 15 Гц.
- В. 60Гц.
- Г. 0,5 Гц.

2. Каков основной отличительный признак механических колебаний

- А. Изменение скорости тела с течением времени
- Б. изменение ускорения тела с течением времени
- В. Повторение движение тела через одинаковые промежутки времени
- Г. Изменение положения тела с течением времени



3. Амплитуда колебаний точки струны 1мм, частота 1кГц. Какой путь пройдет точка за 0,2с.  
 А. 80см. Б. 8см. В. 10см Г.100 см
4. Максимальное отклонение тела от положения равновесия называется  
 А. Амплитуда. Б.Смещение. В. Период. Г. Частота.
5. Материальная точка колеблется с частотой 10кГц. Определите период колебаний и число колебаний в минуту  
 А.10000с, 10000 колебаний. Б. 0,0001с, 600000 колебаний В. 60с, 100000 колебаний.  
 Г. 0,1с, 60 колебаний.
- 6.Сохранится ли частота колебаний шарика, закрепленного на пружине, если вся система окажется в состоянии невесомости?  
 А.Сохранится. Б. Увеличится. В. Уменьшится. Г. Нет верного ответа
7. Изменится ли период колебаний маятника обтекаемой формы, при опускании его в воду? (трением в воде пренебречь.)  
 А.Не изменится. Б. Увеличится. В. Уменьшится. Г. Нет верного ответа
8. Груз массой 640 г закрепленный на пружине жесткостью 0,4кН/м, отвели от положения равновесия. Если груз со скоростью 1м/с проходил положение равновесия, то его надо отвести на расстояние  
 А. 0,04м. Б. 0,02м. В. 40м. Г. 20м.
9. Груз массой 0,3 кг закрепленный на пружине жесткостью 200Н/м колеблется с амплитудой 5 см. Полная механическая энергия груза колеблющегося на пружине равна  
 А. 0,05Дж. Б. 0,25Дж. В. 3 Дж. Г. 25Дж.

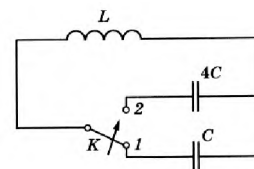
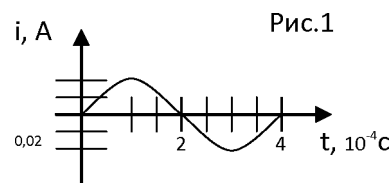
## Раздел 4. Колебания и волны.

### Тема 4.3. Электромагнитные колебания.

#### Тест по теме «Электромагнитные колебания».

##### I вариант.

- Конденсатор колебательного контура заряжен так, что заряд на одной из обкладок конденсатора составляет  $+q$ . Через какое минимальное время после замыкания конденсатора на катушку заряд на той же обкладке конденсатора станет равным  $-q$ , если период свободных колебаний в контуре  $T$ ?  
 А)  $T/2$ ; Б)  $2T$ ; В)  $T$ ; Г)  $T/4$ ;
- По графику зависимости силы тока, протекающего по катушке колебательного контура, от времени определите амплитуду силы тока, период и частоту колебаний (смотри рисунок 1).  
 А) 0,02 А; 2 с; 0,5Гц. Б) 0,02 А;  $2 \cdot 10^{-4}$  с; 5000Гц.  
 В) 0,02 А;  $4 \cdot 10^{-4}$  с; 2500Гц. Г) 0,04 А;  $4 \cdot 10^{-4}$  Гц; 2500 с.
- Период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью 100мкФ и катушки индуктивностью 10 нГн, равен:  
 А)  $10^{-5}$  с; Б)  $6,28 \cdot 10^{-5}$  с; В)  $10^{-6}$  с; Г)  $6,28 \cdot 10^{-6}$  с.
- Как изменится частота свободных колебаний в контуре, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2



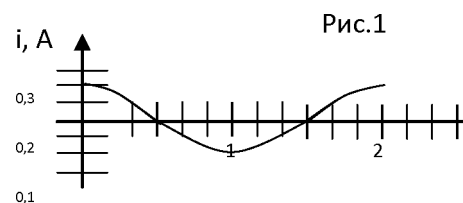
- А) уменьшится в 4 раза; Б) увеличится в 2 раза;  
 В) уменьшится в 2 раза; Г) увеличится в 4 раза

5. Уравнение силы тока от времени в колебательном контуре имеет вид  $i=10^{-4}\cos(\omega t+\pi/2)$ . Какой будет энергия конденсатора и катушки в тот момент времени, когда сила тока в цепи  $10^{-4}$  А?
  - А) энергия конденсатора  $\max$ , а энергия катушки равна 0;
  - Б) энергия конденсатора равна 0, а энергия катушки  $\max$ ;
  - В) энергия между конденсатором и катушкой распределена поровну;
  - Г) энергия конденсатора и катушки равны 0;
6. Магнитный поток, пронизывающий рамку, с течением времени изменяется по закону  $\Phi=0,01\cos 314t$ . Какое уравнение будет выражать зависимость ЭДС, возникающей в рамке, от времени?
  - А)  $e=3,14\sin 314t$ ;
  - Б)  $e=3,14\pi\sin 314t$ ;
  - В)  $e=-314\sin 314t$ ;
  - Г)  $e=0,01\cos 314t$ ;
7. Действующее значение напряжения в цепи переменного тока 220 В. Какова амплитуда напряжения?
  - А) 157 В;
  - Б) 220 В;
  - В) 311 В;
  - Г) 440 В;
8. Как изменится индуктивное сопротивление цепи переменного тока, если период колебаний увеличить в 2 раза?
  - А) уменьшится в 2 раза;
  - Б) увеличится в 2 раза;
  - В) увеличится в 4 раза;
  - Г) не изменится.
9. Как изменится емкостное сопротивление цепи переменного тока, если заполнить конденсатор, включенный в цепь, диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon > 1$ 
  - А) увеличится;
  - Б) уменьшится;
  - В) не изменится;
  - Г) результат зависит от рода вещества.

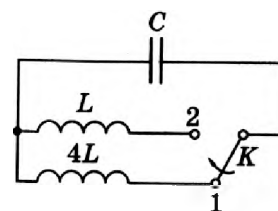
## Тест по теме «Электромагнитные колебания».

### II вариант.

1. В колебательном контуре, состоящем из катушки, конденсатора и ключа, конденсатор заряжен, ключ разомкнут. Через какое время после замыкания ключа ток в катушке возрастёт до максимального значения, если период свободных колебаний в контуре равен  $T$ ?
  - А)  $T/4$ ;
  - Б)  $T/2$ ;
  - В)  $T$ ;
  - Г)  $2T$ .
2. По графику зависимости силы тока, протекающего по катушке колебательного контура, от времени определите амплитуду силы тока, период и частоту колебаний (смотри рисунок 1).
  - А) 0,2А; 1с; 1 Гц;
  - Б) 0,2А;  $2 \cdot 10^{-4}$ с; 5000 Гц;
  - В) 0,4А;  $1 \cdot 10^{-4}$ с; 10000 Гц;
  - Г) 0,4А; 10000с;  $1 \cdot 10^{-4}$ Гц;
3. Период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью  $10^{-6}$  Ф и катушки индуктивностью  $10^{-4}$  Гн, равен ...
  - А) 0,1 нс;
  - Б) 0,628 нс;
  - В) 10 мкс;
  - Г) 62,8 мкс.



4. Как изменится частота собственных электромагнитных колебаний в контуре, если ключ перевести из положения 1 в положение 2?
  - А) уменьшится в 2 раза;
  - Б) увеличится в 2 раза;
  - В) уменьшится в 4 раза;
  - Г) увеличится в 4 раза.



5. В начальный момент времени вся энергия, сообщённая колебательному контуру, была сосредоточена в конденсаторе и равнялась  $4 \cdot 10^{-6}$  Дж. Через  $\frac{1}{8} T$  энергия на конденсаторе уменьшилась вдвое. Какой будет в этот момент времени энергия магнитного поля катушки?  
 А) 0;      Б)  $10^{-6}$  Дж;      В)  $2 \cdot 10^{-6}$  Дж;      Г)  $4 \cdot 10^{-6}$  Дж.
6. Если период колебаний  $T=0,01$  мкс, то длина электромагнитной волны в воздухе равна ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)  
 А) 300 м  
 Б) 100 м  
 С) 1 м  
 Д) 10 м  
 Е) 3 м
7. Действующее значение силы переменного тока 1 А. Чему равна амплитуда силы тока в цепи?  
 А)  $\sqrt{2}$  А;    Б)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  А;    В) 1 А;      Г) 2 А.
8. Как изменится ёмкостное сопротивление цепи переменного тока, если период колебаний уменьшить в 2 раза?  
 А) уменьшится в 2 раза; Б) увеличится в 2 раза; В) увеличится в 4 раза; Г) не изменится.
9. Как изменится индуктивное сопротивление катушки, включённой в цепь переменного тока, если в неё внести ферромагнитный сердечник?  
 А) увеличится;    Б) уменьшится;    В) не изменится;    Г) результат зависит от вещества сердечника.

### Тест по теме «Электромагнитные колебания».

#### Вариант 3

1. Что такое амплитуда?  
 А. Смещение колеблющейся точки от положения равновесия в любой момент времени.  
 Б. Смещение колеблющейся точки через  $\frac{1}{2} T$ .  
 В. Наибольшее отклонение колеблющейся точки от положения равновесия.
2. Максимальная кинетическая энергия колеблющегося тела равна 2 Дж. В какой-то момент времени потенциальная энергия этого тела равна 0,5 Дж. Какова кинетическая энергия тела в этот момент времени?  
 А. 1,5 Дж.      Б. 2,5 Дж.      В. 1 Дж.
3. От каких элементов зависит частота электромагнитных колебаний высокочастотного генератора?  
 А. Только от емкости конденсатора.  
 Б. От напряжения батареи, емкости конденсатора и индуктивности катушки.  
 В. Только от емкости конденсатора и индуктивности катушки.
4. Какой ток называется переменным?  
 А. Ток, у которого периодически изменяется только численное значение.  
 Б. Ток, у которого периодически изменяются величина и направление.  
 В. Ток, у которого изменяется только направление.
5. Частота тока увеличилась в 4 раза. Как изменится индуктивное сопротивление при неизменной индуктивности?  
 А. Уменьшится в 4 раза.      Б. Увеличится в 4 раза.

- В. Увеличится в 2 раза.
6. На каком физическом явлении основана работа трансформатора?  
 А. Тепловом.                      Б. Электромагнитной индукции.                      В. Магнитном.
7. Почему сердечники в трансформаторе делают не сплошными, а из тонких изолированных пластин?  
 А. Для усиления магнитного поля.  
 Б. Для уменьшения нагрева сердечника и увеличения КПД трансформатора.  
 В. Для усиления магнитного поля, уменьшения нагрева сердечника и увеличения КПД трансформатора.
8. Период колебания частиц воды равен 2 с, а расстояние между смежными гребнями волн равно 6 м. Определите скорость распространения этих волн.  
 А. 3 м/с.                      Б. 12 м/с.                      В. 1/3 м/с.
9. В одной и той же среде распространяются волны с частотой 5 Гц и 10 Гц. Какая волна распространяется с большей скоростью?  
 А. 5 Гц.                      Б. Скорости одинаковы.                      В. 10 Гц.

### Тест по теме «Электромагнитные колебания».

#### Вариант 4

1. Через какое-то время после начала колебания тело имело потенциальную энергию, равную 4 Дж, кинетическую – 1 Дж. Какова максимальная кинетическая энергия колеблющегося тела?  
 А. 5 Дж.                      Б. 3 Дж.                      В. 4 Дж.
2. Каков период колебания математического маятника длиной 0,4 м?  
 А. 4 с.                      Б. 0,02 с.                      В. 0,4 с.
3. С какой целью при передаче электроэнергии на большие расстояния напряжение повышают?  
 А. С целью повышения мощности потребителя.  
 Б. С целью уменьшения потерь энергии на ЛЭП.  
 В. С целью повышения тока.
4. В трансформаторе  $n_1 = 100$  витков,  $n_2 = 200$  витков,  $U_1 = 200$  В. Каково напряжение во вторичной обмотке?  
 А. 400 В.                      Б. 100 В.                      В. 200 В.
5. Расстояние между ближайшими гребнями волн равно 6 м. Скорость распространения волны 2 м/с. Какова частота ударов волн о берег?  
 А. 1/3 Гц.                      Б. 3 Гц.                      В. 12 Гц.
6. Определите длину волны, если фазовая скорость равна 1500 м/с, а частота колебаний равна 500 Гц.  
 А. 3 м.                      Б. 1/3 м.                      В. 750000 м.
7. От каких величин зависит высота тона?  
 А. От амплитуды.                      Б. От частоты.                      В. От громкости.  
 Г. От скорости распространения звука.
8. Чему равна длина радиоволны, создаваемой радиостанцией, работающей на частоте  $1,5 \cdot 10^6$  Гц?  
 А. 1000 м.                      Б. 4500 м.                      В. 200 м.
9. Чему равно расстояние от Земли до Луны, если при ее радиолокации отраженный радиопульс возвратился на Землю через 2,56 с от начала его посылки?  
 А. 192000 км.                      Б. 384000 км.                      В. 768000 км.

### Тест по теме «Электромагнитные колебания».

#### Вариант 5

1. Что такое амплитуда?  
 А. Смещение колеблющейся точки от положения равновесия в любой момент времени.  
 Б. Наибольшее отклонение колеблющейся точки от положения равновесия.

- В. Смещение колеблющейся точки через  $\frac{1}{2} T$ .
2. Как изменится период колебания математического маятника, если его длину увеличить в 16 раз?
- А. Увеличится в 16 раз.                      Б. Уменьшится в 16 раз.  
 В. Увеличится в 4 раза.                      Г. Уменьшится в 4 раза.  
 Д. Не изменится.
3. От каких элементов зависит частота электромагнитных колебаний высокочастотного генератора?
- А. Только от емкости конденсатора и индуктивности катушки.  
 Б. От напряжения батареи, емкости конденсатора и индуктивности катушки.  
 В. Только от емкости конденсатора.
4. Какой ток называется переменным?
- А. Ток, у которого изменяется напряжение.  
 Б. Ток, у которого периодически изменяются величина и направление.  
 В. Ток, у которого периодически изменяется только численное значение.
5. С какой целью при передаче электроэнергии на большие расстояния напряжение повышают?
- А. С целью повышения тока.  
 Б. С целью повышения мощности потребителя.  
 В. С целью уменьшения потерь энергии на ЛЭП.
6. С какой скоростью распространяется электромагнитное взаимодействие в вакууме?
- А.  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.                      Б.  $c < 3 \cdot 10^8$  м/с.                      В.  $c > 3 \cdot 10^8$  м/с.
7. В одной и той же среде распространяются волны с частотой 5 Гц и 10 Гц. Какая волна распространяется с большей скоростью?
- А. 5 Гц.                      Б. Скорости одинаковые.                      В. 10 Гц.
8. Чему равна длина радиоволны, создаваемой радиостанцией, работающей на частоте  $1,5 \cdot 10^6$  Гц?
- А. 1000 м.                      Б. 4500 м.                      В. 200 м.
9. Чему равно расстояние от Земли до Луны, если при ее радиолокации отраженный радиопульс возвратился на Землю через 2,56 с от начала его посылки?
- А. 192000 км.                      Б. 384000 км.                      В. 768000 км.

## Раздел 5. Оптика.

### Тема 5.2. Волновые свойства света.

#### Тест по теме «Интерференция и дифракция света. Дисперсия света».

##### Вариант 1

1. Какое из наблюдаемых явлений объясняется интерференцией света? Укажите все правильные ответы.
- А. Излучение света лампой накаливания.  
 Б. Радужная окраска компакт-дисков.  
 В. Радужная окраска мыльных пузырей.
2. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие дифракции? Укажите все правильные ответы.
- А. Наложение когерентных волн.  
 Б. Разложение света в спектр при преломлении.  
 В. Огибание волной препятствия.

3. В некоторую точку пространства приходит излучение с оптической разностью хода волн 1,8 мкм. Определить, усилится или ослабнет свет в этой точке, если длина волны 600 нм.
4. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие дисперсия? Укажите все правильные утверждения.
- А. Наложение когерентных волн.  
 Б. Разложение света в спектр при преломлении.  
 В. Огибание волной препятствия.
5. Длина волны красного света в воздухе равна 700 нм. Какова длина волны данного света в воде?

### **Тест по теме «Интерференция и дифракция света. Дисперсия света».**

#### **Вариант 2.**

1. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие интерференции? Укажите все правильные ответы.
- А. Наложение когерентных волн.  
 Б. Разложение света в спектр при преломлении.  
 В. Огибание волной препятствия.
2. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света? Укажите все правильные ответы.
- А. Излучение света лампой накаливания.  
 Б. Радужная окраска компакт-дисков.  
 В. Получение изображения на киноэкране.
3. Два когерентных луча с длинами волн 404 нм пересекаются в одной точке на экране. Что будет наблюдаться в этой точке — усиление или ослабление света, если оптическая разность хода лучей равна 17,17 мкм?
4. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дисперсией света? Укажите все правильные утверждения.
- А. Излучение света лампой накаливания.  
 Б. Радужная окраска мыльных пузырей.  
 В. Радуга.
5. Длина волны желтого света натрия в вакууме 590 нм, а в воде 442 нм. Каков показатель преломления воды для этого света?

### **Тест по теме «Интерференция и дифракция света. Дисперсия света».**

#### **Вариант 3**

1. Какие условия необходимы для наблюдения максимума интерференционной картины? Укажите все правильные ответы.
- А. Источники волн когерентны, разность хода может быть любой.  
 Б. Источники волн когерентны, разность хода  $\Delta l = 2k \frac{\lambda}{2}$   
 В. Источники волн когерентны, разность хода  $\Delta l = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$
2. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света? Укажите все правильные ответы.
- А. Радужная окраска тонких мыльных пленок.  
 Б. Появление светлого пятна в центре тени от малого непрозрачного диска.

- В. Отклонение световых лучей в область геометрической тени.
3. В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с оптической разностью хода 6 мкм. Определить, произойдет усиление или ослабление света в этой точке, если длина волны равна 500 нм.
4. Сравните скорость распространения красного и фиолетового излучений в вакууме. Укажите все правильные утверждения.
- А.  $v_k > v_\phi$ .
- Б.  $v_k = v_\phi$ . В.  $v_k < v_\phi$ .
5. Какова длина волны желтого света паров натрия в стекле с показателем преломления 1,56? Длина волны этого света в воздухе равна 589 нм.

### Тест по теме «Интерференция и дифракция света. Дисперсия света».

#### Вариант 4

1. Укажите все правильные ответы. Две световые волны являются когерентными, если:
- А. Волны имеют одинаковую частоту ( $\nu_1 = \nu_2$ )
- Б. Волны имеют постоянную разность фаз колебаний ( $\Delta\varphi = \text{const}$ ).
- В. Волны имеют одинаковую частоту и ( $\nu_1 = \nu_2$ ) постоянную разность фаз колебаний ( $\Delta\varphi = \text{const}$ ).
2. Какие излучения из приведенных ниже обладают способностью к дифракции? Укажите все правильные ответы.
- А. Видимый свет
- Б. Радиоволны.
- В. Инфракрасные лучи.
3. В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с оптической разностью хода 2 мкм. Определить, усилится или ослабнет свет в этой точке, если в нее приходят красные лучи с длиной волны 760 нм.
4. Как изменится частота зеленого излучения при переходе света из воздуха в воду? Укажите все правильные утверждения.
- А. Уменьшается.
- Б. Увеличивается.
- В. Не изменяется.
5. Длина световой волны в воде 435 нм. Какова длина волны данного света в воздухе?

### Тест по теме «Интерференция и дифракция света. Дисперсия света».

#### Вариант 5

1. Какие условия необходимы для наблюдения минимума интерференционной картины? Укажите все правильные ответы.
- А. Источники волн когерентны, разность хода  $\Delta l = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ .
- Б. Источники волн когерентны, разность хода может быть любой.
- В. Источники волн когерентны, разность хода  $\Delta l = 2k\frac{\lambda}{2}$ .
2. Какое из приведенных ниже выражений не определяет понятие дифракции? Укажите все правильные ответы.
- А. Наложение когерентных волн.
- Б. Разложение света в спектр при преломлении.

В. Огибание волной препятствия.

3. В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с оптической разностью хода 2 мкм. Определить, усилится или ослабнет свет в этой точке, если в нее приходят желтые лучи с длиной волны 600 нм.

4. Как изменится длина волны красного излучения при переходе света из воздуха в воду? Укажите все правильные утверждения.

А. Уменьшается.

Б. Увеличивается.

В. Не изменяется.

5. Длина волны, соответствующая красной линии спектра водорода, в вакууме равна 656,3 нм, а в стекле — 410 нм. Каков показатель преломления стекла для этого света?

### **Тест по теме «Интерференция и дифракция света. Дисперсия света».**

#### **Вариант 6**

1. Какое условие является необходимым для наблюдения устойчивой интерференционной картины? Укажите все правильные ответы.

А. Одинаковые амплитуды и частота колебаний

Б. Одинаковая частота и постоянная разность фаз колебаний.

В. Одинаковые амплитуда и период колебаний.

2. Какое из наблюдаемых явлений не объясняется дифракцией света? Укажите все правильные ответы.

А. Излучение света лампой накаливания.

Б. Радужная окраска компакт-дисков.

В. Получение изображения на киноэкране.

3. В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с оптической разностью хода 2 мкм. Определить, усилится или ослабнет свет в этой точке, если в нее приходят фиолетовые лучи с длиной волны 400 нм.

4. Чем объясняется дисперсия белого света? Укажите все правильные утверждения.

А. Цвет света определяется длиной волны. В процессе преломления длина световой волны изменяется, поэтому происходит превращение белого света в разноцветный спектр.

Б. Белый свет есть смесь света разных частот, цвет определяется частотой, коэффициент преломления света зависит от частоты. Поэтому свет разного цвета идет по разным направлениям.

В. Призма поглощает белый свет одной длины волны, а излучает свет с разными длинами волн.

5. На поверхность воды падает пучок красного света, длина волны которого 760 нм.

Какова длина волны этого света в воде? Показатель преломления воды для красного света 1,33.



**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

Рассмотрено ЦК:  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.  
Председатель ЦК:  
\_\_\_\_\_ Н.С.Лытаева

Утверждаю  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_ Н.А. Петухова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г

**Перечень вопросов  
для подготовки к экзамену  
по дисциплине «Физика»  
для специальностей:**

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

**Преподаватель: Мазанова Н.В.**

2021 г.

## **Раздел 1. Механика.**

1. Физика – наука о природе. Физика и техника. Понятие о физической картине мира.
2. Механическое движение и его виды. Относительность движения. Система отсчета.
3. Основная задача динамики. Сила, масса. Законы Ньютона.
4. Закон всемирного тяготения. Гравитационные силы.
5. Сила тяжести. Вес и невесомость.
6. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
7. Механическая работа, мощность.
8. Механическая энергия и ее виды. Закон сохранения энергии.

## **Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.**

9. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Размер и масса молекул.
10. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Силы и энергия молекулярного взаимодействия. Агрегатное состояние вещества.
11. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
12. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль.
13. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы и их графики.
14. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.
15. Первое начало термодинамики. Работа газа при изобарном изменении его объема.
16. Адиабатный процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
17. Необратимость тепловых процессов. Понятие о втором начале термодинамики. Принцип действия тепловой машины.
18. Понятие о цикле Карно. КПД тепловой машины. Тепловые двигатели. Роль тепловых двигателей в народном хозяйстве.
19. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
20. Влажность воздуха. Точка росы. Приборы для определения влажности воздуха.
21. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления в природе и технике.

22. Кристаллическое состояние вещества. Типы связей в кристаллах. Механические свойства твердых тел.
23. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Значение теплового расширения. Плавление и кристаллизация.

### **Раздел 3. Электродинамика.**

24. Явление электризации тел. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
25. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.
26. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрических полей.
27. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
28. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
29. Емкость. Конденсаторы и их соединения. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.
30. Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия, необходимые для возникновения тока.
31. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для участка цепи и полной цепи.
32. Сопротивление как электрическая характеристика резистора. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника, от температуры. Понятие о сверхпроводимости.
33. Последовательное и параллельное соединения проводников.
34. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
35. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
36. Постоянные магниты и магнитное поле Земли. Магнитная индукция. Вихревой характер магнитного поля. Напряженность магнитного поля.
37. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.
38. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
39. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
40. Понятие об электромагнитной теории Максвелла. Относительный характер электрических и магнитных полей. Вихревые токи.
41. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.

#### **Раздел 4. Колебания и волны.**

42. Колебательное движение. Гармонические колебания и их характеристики.
43. Механические волны, их характеристики. Свойства механических волн.
44. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.
45. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток и его применение. Значения силы переменного тока и напряжения.
46. Преобразование переменного тока. Трансформатор. Передача и распределение электрической энергии.
47. Электромагнитное поле и его распространение в виде электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.
48. Физические основы радиосвязи.

#### **Раздел 5. Оптика.**

49. Принцип Гюйгенса. Закон отражения и преломления света. Физический смысл показателя преломления среды. Полное отражение света.
50. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.
51. Интерференция света, ее проявление в природе и применение в технике.
52. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах и в дифракционной решетке.
53. Понятие о поляризации света. Поляриды, их применение в науке и технике.
54. Дисперсия света. Разложение белого света призмой. Цвета тел.
55. Виды спектров. Спектральный анализ.

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

56. Тепловое излучение. Квантовая теория Планка. Энергия и импульс фотонов.
57. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта.
58. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.
59. Модель атома Резерфорда и Бора. Уровни энергии атома.
60. Излучение и поглощение энергии атомом. Происхождение спектров испускания и поглощения на основе теории Бора.
61. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность и ее виды.

- 62. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие радиоактивного излучения.
- 63. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.
- 64. Ядерные реакции. Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления.
- 65. Ядерные реакторы. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Ядерная энергетика.

#### **Раздел 7. Эволюция Вселенной.**

- 66. Структура Вселенной. Образование астрономических структур.
- 67. Эволюция звезд. Образование Солнечной системы. Эволюция Солнечной системы.
- 68. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетике.

## Основная литература:

### *основная*

1. Логвиненко, О.В. Физика: учебник / Логвиненко О.В. — Москва: КноРус, 2019. — 341 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06464-1. — URL: <https://book.ru/book/929950> (дата обращения: 20.09.2019). — Текст: электронный.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач в 2-х томах. Том 1: учебник / Трофимова Т.И., Фирсов А.В. — Москва: КноРус, 2020. — 577 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05612-7. — URL: <https://book.ru/book/932796> (дата обращения: 19.09.2019). — Текст: электронный.

### *дополнительная*

3. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2020.
4. Чертов А.Г., Общая физика : учебное пособие / Чертов А.Г., под ред., Воробьев А.А., под ред., Макаров Е.Ф., Озеров Р.П., Хромов В.И. — Москва : КноРус, 2020.
5. Кравченко Н.Ю. Физика: учебник и практикум для СПО / Н.Ю. Кравченко. – М.: Издательство Юрайт, 2019.
6. Горлач В.В. Физика. Самостоятельная работа студента: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / В.В. Горлач, Н.А. Иванова, М.В. Пластинина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018.
7. Горлова Л.А. Сборник комбинированных задач по физике, 10—11 классы: – 2-е изд. – М.: ВАКО, 2019.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <http://fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
4. <http://www.fio.ru> – Федерация Интернет образования
5. <http://edu.1september.ru/?info=2> – дистанционные курсы
6. <http://www.eidos.ru> – центр дистанционного образования

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

Рассмотрено ЦК:  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.  
Председатель ЦК:  
\_\_\_\_\_ Н.С.Лытаева

Утверждаю  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_ Н.А.Петухова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**Задания для экзамена  
по дисциплине «Физика»  
для специальностей:**

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

**Преподаватель: Мазанова Н.В.**

2021 г

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: « ____ » _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ « ____ » _____ 20__ г.
<p>1. Физика – наука о природе. Физика и техника. Понятие о физической картине мира.</p> <p>2. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.</p> <p>3. Тело, двигаясь прямолинейно с ускорением <math>5 \text{ м/с}^2</math>, достигло скорости <math>30 \text{ м/с}</math>, а затем, двигаясь равнозамедленно, остановилось через <math>10 \text{ с}</math>. Определить путь, пройденный телом.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: « ____ » _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 2 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ « ____ » _____ 20__ г.
<p>1. Механическое движение и его виды. Относительность движения. Система отсчета.</p> <p>2. Постоянные магниты и магнитное поле Земли. Магнитная индукция. Вихревой характер магнитного поля. Напряженность магнитного поля.</p> <p>3. При температуре <math>30^{\circ}\text{C}</math> давление газа в закрытом сосуде было <math>80 \text{ кПа}</math>. Каким будет давление при температуре <math>-18^{\circ}\text{C}</math>?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: « ____ » _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 3 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ « ____ » _____ 20__ г.
<p>1. Основная задача динамики. Сила, масса. Законы Ньютона.</p> <p>2. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.</p> <p>3. При подключении лампочки к батарее элементов с ЭДС <math>4,5\text{В}</math> вольтметр показал напряжение на лампочке <math>4\text{В}</math>, а амперметр – силу тока <math>0,25\text{А}</math>. Каково внутреннее сопротивление батареи?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		



Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 4 по дисциплине <b>«ФИЗИКА»</b> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Закон всемирного тяготения. Гравитационные силы.</p> <p>2. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.</p> <p>3. Найти силу тока медного проводника длиной 1200 см, площадью сечения <math>0,04 \text{ м}^2</math>, при напряжении 220В.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель_____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 5 по дисциплине <b>«ФИЗИКА»</b> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Сила тяжести. Вес и невесомость.</p> <p>2. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.</p> <p>3. Объем газа при давлении <math>7,2 \cdot 10^5 \text{ Па}</math> и температуре 288 К равен <math>0,6 \text{ м}^3</math>. При какой температуре та же масса газа займет объем <math>1,6 \text{ м}^3</math>, если давление станет равным <math>2,25 \cdot 10^5 \text{ Па}</math>?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель_____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 6 по дисциплине <b>«ФИЗИКА»</b> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.</p> <p>2. Понятие об электромагнитной теории Максвелла. Относительный характер электрических и магнитных полей. Вихревые токи.</p> <p>3. Кипятильник работает от сети напряжением 125 В. Какая энергия расходуется в кипятильнике за 10 мин, если через него проходит 4800 Кл электричества? Определить силу тока и сопротивление кипятильника.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель_____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г.  Председатель_____	Экзаменационный билет № 7 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1.Механическая работа, мощность.</p> <p>2.Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.</p> <p>3.При обстреле ядер бора <math>^{11}_5\text{B}</math> протонами получаем бериллий <math>^8_4\text{Be}</math>.Какие ещё ядра получаются при этой реакции?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель_____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г.  Председатель_____	Экзаменационный билет № 8 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1.Механическая энергия и ее виды. Закон сохранения энергии.</p> <p>2.Колебательное движение. Гармонические колебания и их характеристики.</p> <p>3.Какое количество тепла нужно затратить, чтобы 8 кг льда при <math>-30^0\text{C}</math> довести до плавления и расплавить?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель_____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г.  Председатель_____	Экзаменационный билет № 9 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1.Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Размер и масса молекул.</p> <p>2.Механические волны, их характеристики. Свойства механических волн.</p> <p>3.Газ находится в баллоне при температуре 288 К и давлении <math>8 \cdot 10^5\text{Па}</math>. При какой температуре давление газа станет равным <math>6,5 \cdot 10^5\text{Па}</math>? Объем баллона считать неизменным.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель_____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 10 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Силы и энергия молекулярного взаимодействия. Агрегатное состояние вещества.</p> <p>2. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.</p> <p>3. При подходе к светофору автомобиль уменьшает скорость с 54 км/ч до 36 км/ч за 3 секунды. Определить ускорение автомобиля и длину пройденного пути.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 11 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p> <p>2. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток и его применение. Значения силы переменного тока и напряжения.</p> <p>3. Определить силу трения шин автомобиля массой 3,5 т об асфальт, движущегося со скоростью 72 км/ч и остановившегося через 7 с после начала торможения. Движение считать равноускоренным.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищев		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 12 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль.</p> <p>2. Преобразование переменного тока. Трансформатор. Передача и распределение электрической энергии.</p> <p>3. Мощность лампы 150 Вт, напряжение 220 В. Найти сопротивление лампы и силу тока в ней.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 13 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопрцессы и их графики.</p> <p>2. Электромагнитное поле и его распространение в виде электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.</p> <p>3. Определить число протонов в ядре кислорода, хлора, серебра, урана.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 14 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.</p> <p>2. Физические основы радиосвязи.</p> <p>3. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре. Индуктивность этого контура равна 12 мГн и ёмкость 0,88 мкФ.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 15 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Первое начало термодинамики. Работа газа при изобарном изменении его объема.</p> <p>2. Принцип Гюйгенса. Закон отражения и преломления света. Физический смысл показателя преломления среды. Полное отражение света.</p> <p>3. Работа выхода электронов из серебра составляет <math>7,85 \cdot 10^{-19}</math> Дж. Определить длину волны красной границы фотоэффекта для серебра.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 16 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Адиабатный процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.</p> <p>2. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.</p> <p>3. При бомбардировке алюминия <math>{}_{13}^{27}\text{Al}\alpha</math>-частицами образуется фосфор <math>{}_{15}^{30}\text{P}</math>. Записать эту реакцию.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 17 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Необратимость тепловых процессов. Понятие о втором начале термодинамики. Принцип действия тепловой машины.</p> <p>2. Интерференция света, ее проявление в природе и применение в технике.</p> <p>3. Найти длину волны фотона с энергией <math>2,8 \cdot 10^{-19}</math> Дж.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 18 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Понятие о цикле Карно. КПД тепловой машины. Тепловые двигатели. Роль тепловых двигателей в народном хозяйстве.</p> <p>2. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах и в дифракционной решетке.</p> <p>3. Излучение состоит из фотонов с энергией каждого <math>6 \cdot 10^{-19}</math> Дж. Определить частоту колебаний и длину волны в вакууме для этого излучения.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 19 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1.Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.</p> <p>2.Понятие о поляризации света. Поляроиды, их применение в науке и технике.</p> <p>3. На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мкКл и 10 нКл взаимодействуют с силой 9 мН?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 20 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1.Влажность воздуха. Точка росы. Приборы для определения влажности воздуха.</p> <p>2.Дисперсия света. Разложение белого света призмой. Цвета тел.</p> <p>3. Чему равна длина волны, создаваемой радиостанцией, работающей на частоте 1,5 МГц?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 21 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1.Характеристика жидкого состояния вещества. поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления в природе и технике.</p> <p>2.Виды спектров. Спектральный анализ.</p> <p>3. С какой скоростью должен лететь футбольный мяч массой 320 г, чтобы его импульс был равен импульсу пули массой 8 г, летящей со скоростью 640 м/с?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 22 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Кристаллическое состояние вещества. типы связей в кристаллах. Механические свойства твердых тел.</p> <p>2. Тепловое излучение. Квантовая теория Планка. Энергия и импульс фотонов.</p> <p>3. Уклон длиной 100 м лыжник прошел за 20 с, двигаясь с ускорением <math>0,3 \text{ м/с}^2</math>. Какова скорость лыжника в начале и в конце уклона?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 23 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Значение теплового расширения. Плавление и кристаллизация.</p> <p>2. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта.</p> <p>3. Определить период и частоту собственных колебаний в контуре при емкости <math>2,2 \text{ мкФ}</math> и индуктивности <math>0,65 \text{ мГн}</math>.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 24 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Явление электризации тел. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.</p> <p>2. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.</p> <p>3. Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью <math>0,3 \text{ м/с}</math>, нагоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью <math>0,2 \text{ м/с}</math>. Какова скорость вагонов после взаимодействия, если удар неупругий?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 25 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.</p> <p>2. Модель атома Резерфорда и Бора. Уровни энергии атома.</p> <p>3. Напряжение на реостате 25 В, сопротивление его 50 Ом. Какова сила тока в реостате? Определите количество теплоты, выделившейся в нем за 10 мин.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 26 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрических полей.</p> <p>2. Излучение и поглощение энергии атомом. Происхождение спектров испускания и поглощения на основе теории Бора.</p> <p>3. В некоторой точке поля на заряд в <math>2 \cdot 10^{-9}</math> Кл действует сила 30 Н. Найти величину основного заряда, если расстояние до данной точки равно 10 см.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 27 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.</p> <p>2. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность и ее виды.</p> <p>3. Батарейка карманного фонаря, замкнутая на проводник сопротивлением 17,5 Ом, создает ток 0,2 А. Если её замкнуть проводником сопротивлением 0,3 Ом, то будет создан ток 1 А. Чему равны ЭДС и внутреннее сопротивление этой батарейки?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		



Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 28 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.</p> <p>2. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие радиоактивного излучения.</p> <p>3. Найти освещенность, создаваемую лампой света 200 кд на расстоянии 2 м.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 29 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Емкость. Конденсаторы и их соединения. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.</p> <p>2. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.</p> <p>3. Угол падения лучей в стекло <math>60^{\circ}</math>. Найти угол преломления (<math>n=1,5</math>).</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «___»_____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 30 по дисциплине <u>«ФИЗИКА»</u> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «___»_____20__г.
<p>1. Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия, необходимые для возникновения тока.</p> <p>2. Ядерные реакции. Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления.</p> <p>3. Координата точки меняется со временем по закону <math>x=11+35t+35t^3</math>. Определить ускорение точки через 1 с.</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 31 по дисциплине <b>«ФИЗИКА»</b> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для участка цепи и полной цепи.</p> <p>2. Ядерные реакторы. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Ядерная энергетика.</p> <p>3. Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 840 витков, повышает напряжение с 220 В до 660 В. Каков коэффициент трансформации и сколько витков содержится во вторичной обмотке трансформатора? В какой обмотке провод будет иметь большую площадь сечения?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 32 по дисциплине <b>«ФИЗИКА»</b> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Сопротивление как электрическая характеристика резистора. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника, от температуры. Понятие о сверхпроводимости.</p> <p>2. Структура Вселенной. Образование астрономических структур.</p> <p>3. При равноускоренном движении с начальной скоростью 5 м/с тело за 3 с прошло 20 м. С каким ускорением двигалось тело? Какова его скорость в конце третьей секунды?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево		
Рассмотрено ЦК: «__»____20__г. Председатель_____	Экзаменационный билет № 33 по дисциплине <b>«ФИЗИКА»</b> Группы Д-11, Д-12	Утверждаю: Зам. директора по уч. работе _____ «__»____20__г.
<p>1. Последовательное и параллельное соединения проводников.</p> <p>2. Эволюция звезд. Образование Солнечной системы. Эволюция Солнечной системы.</p> <p>3. Каковы значения потенциальной и кинетической энергии стрелы массой 50 г, выпущенной из лука со скоростью 30 м/с вертикально вверх, через 2 с после начала движения?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Филиал Сам ГУПС в г.Ртищево

Рассмотрено ЦК:

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_

Экзаменационный билет № 34

по дисциплине «ФИЗИКА»

Группы Д-11, Д-12

Утверждаю:

Зам. директора по уч. работе

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

2. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики.

3. Мальчик массой 22 кг, бегущий со скоростью 2,5 м/с, вскакивает сзади на платформу массой 12 кг. Чему равна скорость платформы с мальчиком?

Преподаватель \_\_\_\_\_

## Рецензия

**на комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине  
ОУД. 10 Физика для специальности  
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по  
видам), преподавателя филиала СамГУПС в г. Ртищево  
Мазановой Натальи Вячеславовны**

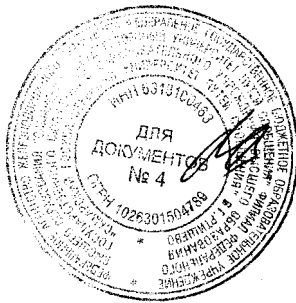
Комплект контрольно-оценочных средств разработан Мазановой Н.В., преподавателем математики и физики филиала Сам ГУПС в г. Ртищево. КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Представленный на рецензию комплект оценочных средств по дисциплине ОУД. 10 Физика разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

В структуре комплекта оценочных средств представлены следующие элементы: паспорт комплекта контрольно-оценочных средств, результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке, оценка освоения учебной дисциплины, задания для оценки освоения дисциплины.

Представленный комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине Физика соответствует требованиям ФГОС и может быть рекомендован к использованию в учебном процессе преподавателями математики.

Рецензент:



Малаховская Л.В., преподаватель  
филиала СамГУПС в г. Ртищево

**Рецензия**  
**на комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине**  
**ОУД. 10 Физика для специальности 23.02.01 Организация**  
**перевозок и управление на транспорте (по видам) преподавателя**  
**филиала СамГУПС в г. Ртищево**  
**Мазановой Натальи Вячеславовны**

Комплект контрольно-оценочных средств предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины УДО.10 Физика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Представленный на рецензию комплект оценочных средств по дисциплине ОУД. 10 Физика разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

В структуре комплекта оценочных средств представлены следующие элементы: паспорт комплекта контрольно-оценочных средств, результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке, оценка освоения учебной дисциплины, задания для оценки освоения дисциплины.

Представленные оценочные средства позволяют стимулировать познавательную активность обучающихся за счет разнообразных форм заданий, их разного уровня сложности.

Рецензируемый комплект оценочных средств рекомендуется для использования в качестве диагностического инструментария при реализации учебной дисциплины Физика.

Рецензент:



Немкова Н. В., учитель физики  
МОУ «СОШ № 5 г. Ртищево  
Саратовской обл.»



Рощина И.В., директор  
МОУ «СОШ № 5 г. Ртищево  
Саратовской области»