

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Линник Оксана Владимировна

Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 06.04.2020 15:25:20

Уникальный программный ключ:

d85fa2f25f701a9fed9707364203d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Снежинский физико-технический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. руководителя по учебной  
и научно-методической работе

« 09 » 05 2020 г.

П.О. Румянцев



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ПД.02 ФИЗИКА

наименование дисциплины

Специальность 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Квалификация (степень) выпускника Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения очная

Снежинск

2020 г.

# 1. Паспорт фонда оценочных средств

## учебной дисциплины Физика

### 1. 1. Область применения фонда оценочных средств учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины ПД.02 «Физика» обеспечивается достижение студентами следующих **предметных** результатов:

1) **П1** сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) **П2** владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) **П3** владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) **П4** сформированность умения решать физические задачи;

5) **П5** сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) **П6** сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

Формой итоговой аттестации по учебной дисциплине является **дифференцированный зачет, экзамен.**

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

№	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Результаты освоения дисциплины (предметные, метапредметные, личностные)	Оценочные материалы
			Вид измерительного материала
<i>Введение</i>			
1	Тема. Введение	П1	Устный опрос
<i>Раздел 1. Механика</i>			
2	Тема 1.1 Кинематика	П2-П6	Устный опрос Контрольная работа Тест
3	Тема 1.2 Законы динамики	П2-П6	Устный опрос Контрольная работа Тест
4	Тема 1.3 Законы сохранения в механике	П2-П6	Устный опрос Лабораторная работа Практическая работа Контрольная работа
<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>			
5	Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	П2-П6	Устный опрос Контрольная работа Тест
6	Тема 2.2 Основы термодинамики	П2-П6	Устный опрос Контрольная работа Тест
7	Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	П2-П6	Устный опрос Практическая работа Контрольная работа Тест
<i>Раздел 3. Электродинамика</i>			
8	Тема 3.1 Электрическое поле	П2-П6	Устный опрос Тест
9	Тема 3.2 Законы постоянного тока	П2-П6	Устный опрос Лабораторная работа Практическая работа Контрольная работа Тест
10	Тема 3.3 Электрический ток в полупроводниках	П2-П6	Устный опрос Лабораторная работа Практическая работа Тест
11	Тема 3.4 Магнитное поле	П2-П6	Устный опрос Контрольная работа Тест
12	Тема 3.5 Электромагнитная индукция	П2-П6	Устный опрос Практическая работа Тест

<b><i>Раздел 4. Колебания и волны</i></b>			
13	Тема 4.1 Механические колебания	П2-П6	Устный опрос Практическая работа Тест
14	Тема 4.2 Упругие волны	П2-П6	Устный опрос Тест
15	Тема 4.3 Электромагнитные колебания	П2-П6	Устный опрос Тест
16	Тема 4.4 Электромагнитные волны	П2-П6	Устный опрос Практическая работа Тест
<b><i>Раздел 5. Оптика</i></b>			
17	Тема 5.1 Природа света	П2-П6	Устный опрос Практическая работа Контрольная работа Тест
18	Тема 5.2 Волновые свойства света	П2-П6	Устный опрос Лабораторная работа Практическая работа Контрольная работа Тест
<b><i>Раздел 6. Элементы квантовой физики</i></b>			
19	Тема 6.1 Квантовая оптика.	П2-П6	Устный опрос Контрольная работа Тест
20	Тема 6.2 Физика атома.	П2-П6	Устный опрос Контрольная работа Тест
21	Тема 6.3 Физика атомного ядра	П2-П6	Устный опрос Контрольная работа Тест

### 3. Оценка освоения умений и знаний

Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются предметные результаты, предусмотренные ФГОС по дисциплине ПД.02 «Физика», направленные на реализацию программы общего образования.

В процессе аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка предметных и метапредметных результатов обучения:

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые предметные и метапредметные	Форма контроля	Проверяемые предметные и метапредметные
<i>Введение</i>				
Тема. Введение	Устный опрос	П1	Экзамен	П1
<i>Раздел 1. Механика</i>				
Тема 1.1 Кинематика	Устный опрос Контрольная работа №1 Тест №1	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 1.2 Законы динамики	Устный опрос Контрольная работа №2 Тест №2	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	Устный опрос Лабораторная работа №1 Практическое занятие №1, №2 Контрольная работа №3 Тест №3	П2-П6	Экзамен	П2-П6
<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	Устный опрос Контрольная работа №4 Тест №4	П2-П6	Экзамен	П2-П6

Тема 2.2 Основы термодинамики	Устный опрос Контрольная работа №4 Тест №5	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	Устный опрос Лабораторная работа №2 Практическое занятие №3 Контрольная работа №4 Тест №6	П2-П6	Экзамен	П2-П6
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>				
Тема 3.1 Электрическое поле	Устный опрос Тест №7	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 3.2 Законы постоянного тока	Устный опрос Лабораторная работа №3 Практическое занятие № 4 Контрольная работа №5 Тест №8	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 3.3 Электрический ток в полупроводниках	Устный опрос Практическое занятие №5 Тест №9	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 3.4 Магнитное поле	Устный опрос Контрольная работа №6 Тест №10	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 3.5 Электромагнитная индукция	Устный опрос Практическое занятие №6 Тест №11	П2-П6	Экзамен	П2-П6
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>				
Тема 4.1 Механические колебания	Устный опрос Практическое занятие №7 Тест №12	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 4.2 Упругие волны	Устный опрос Тест №12	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 4.3 Электромагнитные колебания	Устный опрос Тест №13	П2-П6	Экзамен	П2-П6

Тема 4.4 Электромагнитные волны	Устный опрос Практическое занятие №8 Тест №13	П2-П6	Экзамен	П2-П6
<b><i>Раздел 5. Оптика</i></b>				
Тема 5.1 Природа света	Устный опрос Практическое занятие №9 Контрольная работа №7	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 5.2 Волновые свойства света	Устный опрос Лабораторная работа №4 Практическое занятие №10 Контрольная работа №7 Тест №14	П2-П6	Экзамен	П2-П6
<b><i>Раздел 6. Элементы квантовой физики</i></b>				
Тема 6.1 Квантовая оптика.	Устный опрос Контрольная работа №8 Тест №15	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 6.2 Физика атома.	Устный опрос Контрольная работа №8 Тест №16	П2-П6	Экзамен	П2-П6
Тема 6.3 Физика атомного ядра	Устный опрос Контрольная работа №8 Тест №16	П2-П6	Экзамен	П2-П6

## **4. Оценочные материалы для текущей аттестации по учебной дисциплине**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

### **Снежинский физико-технический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

### **(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

#### **Вопросы для устного опроса**

по учебной дисциплине: ПД.02 Физика

#### **Тема. Введение**

1. Физика – как наука и основа естествознания.
2. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы.
3. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.
4. Физическая величина.
5. Прямые и косвенные измерения.
6. Погрешности измерения физических величин.
7. Физические законы.
8. Границы применимости физических законов.
9. Понятие о физической картине мира.
10. Значение физики при освоении специальностей СПО

#### ***Раздел 1. Механика***

##### **Тема 1.1. Кинематика**

1. Механическое движение.
2. Перемещение.
3. Путь.
4. Скорость.
5. Равномерное прямолинейное движение.
6. Ускорение.
7. Равнопеременное прямолинейное движение.
8. Свободное падение.
9. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.



## 10. Равномерное движение по окружности

### **Тема 1.2. Законы динамики**

1. Первый закон Ньютона.
2. Сила.
3. Масса.
4. Импульс.
5. Второй закон Ньютона.
6. Основной закон классической динамики.
7. Третий закон Ньютона.
8. Закон всемирного тяготения.
9. Гравитационное поле.
10. Сила тяжести.
11. Вес.
12. Способы измерения массы тел.
13. Силы в механике.

### **Тема 1.3. Законы сохранения в механике**

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Работа силы.
4. Работа потенциальных сил.
5. Мощность.
6. Энергия.
7. Кинетическая энергия.
8. Потенциальная энергия.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Применение законов сохранения.

## ***Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики***

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

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Размеры и масса молекул и атомов.
3. Броуновское движение.
4. Диффузия.
5. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
6. Строение газообразных, жидких и твердых тел.
7. Скорости движения молекул и их измерение.
8. Идеальный газ.
9. Давление газа.
10. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
11. Температура и ее измерение.
12. Газовые законы.
13. Абсолютный нуль температуры.
14. Термодинамическая шкала температуры.
15. Уравнение состояния идеального газа.

16. Молярная газовая постоянная.

## **Тема 2.2. Основы термодинамики**

1. Основные понятия и определения.
2. Внутренняя энергия системы.
3. Внутренняя энергия идеального газа.
4. Работа и теплота как формы передачи энергии.
5. Теплоемкость.
6. Удельная теплоемкость.
7. Уравнение теплового баланса.
8. Первое начало термодинамики.
9. Адиабатный процесс.
10. Принцип действия тепловой машины.
11. КПД теплового двигателя.
12. Второе начало термодинамики.
13. Термодинамическая шкала температур.
14. Холодильные машины.
15. Тепловые двигатели.
16. Охрана природы.

## **Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы**

1. Испарение и конденсация.
2. Насыщенный пар и его свойства.
3. Абсолютная и относительная влажность воздуха.
4. Точка росы. Кипение.
5. Зависимость температуры кипения от давления.
6. Перегретый пар и его использование в технике.
7. Характеристика жидкого состояния вещества.
8. Поверхностный слой жидкости.
9. Энергия поверхностного слоя.
10. Явления на границе жидкости с твердым телом.
11. Капиллярные явления.
12. Характеристика твердого состояния вещества.
13. Упругие свойства твердых тел.
14. Закон Гука.
15. Механические свойства твердых тел.
16. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей.
17. Плавление и кристаллизация.

## ***Раздел 3. Электродинамика***

### **Тема 3.1. Электрическое поле**

1. Электрические заряды.
2. Закон сохранения заряда.
3. Закон Кулона.

4. Электрическое поле.
5. Напряженность электрического поля.
6. Принцип суперпозиции полей.
7. Работа сил электростатического поля.
8. Потенциал.
9. Разность потенциалов.
10. Эквипотенциальные поверхности.
11. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
12. Диэлектрики в электрическом поле.
13. Поляризация диэлектриков.
14. Проводники в электрическом поле.
15. Конденсаторы.
16. Соединение конденсаторов в батарею.
17. Энергия заряженного конденсатора.
18. Энергия электрического поля.

### **Тема 3.2. Законы постоянного тока**

1. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.
2. Сила тока и плотность тока.
3. Закон Ома для участка цепи без ЭДС.
4. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.
5. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.
6. Электродвижущая сила источника тока.
7. Закон Ома для полной цепи.
8. Соединение проводников.
9. Соединение источников электрической энергии в батарею.
10. Закон Джоуля—Ленца.
11. Работа и мощность электрического тока.
12. Тепловое действие тока.

### **Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках**

1. Собственная проводимость полупроводников.
2. Полупроводниковые приборы.

### **Тема 3.4. Магнитное поле**

1. Вектор индукции магнитного поля.
2. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током.
3. Закон Ампера.
4. Взаимодействие токов.
5. Магнитный поток.
6. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
7. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
8. Сила Лоренца.
9. Определение удельного заряда.

10. Ускорители заряженных частиц.

### **Тема 3.5. Электромагнитная индукция**

1. Электромагнитная индукция.
2. Вихревое электрическое поле.
3. Самоиндукция.
4. Энергия магнитного поля.

## ***Раздел 4. Колебания и волны***

### **Тема 4.1. Механические колебания**

1. Колебательное движение.
2. Гармонические колебания.
3. Свободные механические колебания.
4. Линейные механические колебательные системы.
5. Превращение энергии при колебательном движении.
6. Свободные затухающие механические колебания.
7. Вынужденные механические колебания.

### **Тема 4.2. Упругие волны**

1. Поперечные и продольные волны.
2. Характеристики волны.
3. Уравнение плоской бегущей волны.
4. Интерференция волн.
5. Понятие о дифракции волн.
6. Звуковые волны.
7. Ультразвук и его применение.

### **Тема 4.3. Электромагнитные колебания**

1. Свободные электромагнитные колебания.
2. Превращение энергии в колебательном контуре.
3. Затухающие электромагнитные колебания.
4. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
5. Вынужденные электрические колебания.
6. Переменный ток.
7. Генератор переменного тока.
8. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
9. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
10. Работа и мощность переменного тока.
11. Генераторы тока.
12. Трансформаторы.
13. Токи высокой частоты.
14. Получение, передача и распределение электроэнергии

### **Тема 4.4. Электромагнитные волны**

1. Электромагнитное поле как особый вид материи.
2. Электромагнитные волны.
3. Вибратор Герца.
4. Открытый колебательный контур.
5. Изобретение радио А.С. Поповым.
6. Понятие о радиосвязи.
7. Применение электромагнитных волн.

## **Раздел 5. Оптика**

### **Тема 5.1. Природа света**

1. Скорость распространения света.
2. Законы отражения и преломления света.
3. Полное отражение.
4. Линзы.
5. Формула тонкой линзы.
6. Глаз как оптическая система.
7. Оптические приборы.
8. Разрешающая способность оптических приборов.

### **Тема 5.2. Волновые свойства света**

1. Интерференция света.
2. Когерентность световых лучей.
3. Основы волновой теории.
4. Принцип Гюйгенса.
5. Интерференция в тонких пленках.
6. Кольца Ньютона.
7. Использование интерференции в науке и технике.
8. Дифракция света.
9. Дифракционная решётка.
10. Понятие о голографии.
11. Поляризация поперечных волн.
12. Поляризация света.
13. Двойное лучепреломление.
14. Поляроиды.
15. Дисперсия света.
16. Виды спектров.
17. Спектры испускания.
18. Спектры поглощения.
19. Спектральный анализ.
20. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения.
21. Рентгеновские лучи.
22. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практическое применение.

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

### **Тема 6.1. Квантовая оптика.**

1. Квантовая гипотеза Планка.
2. Фотоны.
3. Внешний и внутренний фотоэффект.
4. Квантовая теория фотоэффекта.
5. Типы фотоэлементов.

### **Тема 6.2. Физика атома.**

1. Развитие взглядов на строение вещества.
2. Закономерности в атомных спектрах водорода.
3. Строение атома: планетарная модель атома.
4. Опыт Резерфорда.
5. Ядерная модель атома.
6. Квантовые постулаты Бора.
7. Модель атома водорода по Н.Бору.
8. Квантовые генераторы.
9. Спектры излучения и поглощения.
10. Непрерывный и линейчатый спектр.
11. Гипотеза де Бройля.
12. Принцип Паули.
13. Устройство и принцип действия лазера.
14. Применение лазеров.
15. Давление света.
16. Химическое действие света.

### **Тема 6.3 Физика атомного ядра**

1. Естественная радиоактивность.
2. Закон радиоактивного распада.
3. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Открытие нейтрона.
4. Строение атомного ядра.
5. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
6. Связь массы и энергии.
7.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - распады.
8. Ядерные реакции.
9. Искусственная радиоактивность.
10. Деление тяжёлых ядер.
11. Цепная ядерная реакция.
12. Управляемая цепная реакция.
13. Ядерный реактор.
14. Термоядерный синтез.
15. Получение радиоактивных изотопов и их применение.
16. Биологическое действие ионизирующих излучений.
17. Элементарные частицы.

Критерии оценки:

**- 5 (отлично) выставляется студенту, если:**

глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы, дает правильное определение основных понятий, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, в ответе ссылается на конкретные утверждения;

**- 4 (хорошо) выставляется студенту, если:**

обучающийся твердо знает учебный материал; при ответе не допускает серьезных ошибок, ссылается на конкретные утверждения, может обосновать свои суждения, но затрудняется привести необходимые примеры;

**- 3 (удовлетворительно) выставляется студенту, если:**

обучающийся знает лишь основной материал; на вопросы отвечает недостаточно четко и полно, допускает неточности в определении понятий, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, не ссылается на конкретные утверждения (теоремы, аксиомы, и т.п.);

**- 2 (неудовлетворительно) выставляется студенту, если:**

обучающийся имеет отдельные представления об изученном материале, не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, допускает грубые ошибки, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, непоследовательно излагает материал, не ссылается на конкретные утверждения (теоремы, аксиомы, и т.п.);

**Комплект заданий для лабораторных работ**  
по учебной дисциплине: ПД.02 Физика

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

**Тема:** «Исследование движения тела под действием постоянной силы».

**Цель:** исследовать движение тела под действием постоянной силы и экспериментально вычислить ускорение.

**Оборудование:** исследуемая тележка, груз, нити, блок и динамометр.

**Порядок выполнения работы:**

1. Собрать установку по рис.1.

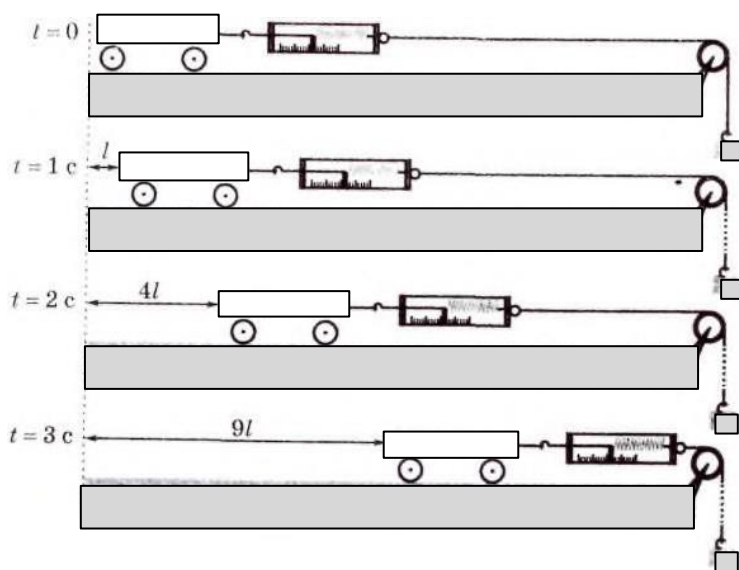


Рис.1. Движение тела под действием постоянной силы

Установка состоит из тележки, которая может двигаться по столу практически без трения. Тележка соединена с грузом с помощью нити, переброшенной через блок, а между нитью и тележкой закреплен динамометр.

2. Привести в движение тележку и сделать замеры пройденных расстояний и времени прохождения.
3. Вычислить из формулы равноускоренного движения без начальной скорости ускорение:



$$S = \frac{at^2}{2}$$

4. Установить опытным путем, что путь пропорционален квадрату времени движения.
5. Доказать, что под действием постоянной силы тележка движется с постоянным ускорением.

**Отчет о выполнении:**

№ опыта	Время t, с	Расстояние S, м	Сила F, Н	Ускорение a, м/с <sup>2</sup>
1				
2				
3				
4				
5				

**Вычисления:**

Вывод:	

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение динамической характеристики движения:

--

2. Запишите формулу второго закона Ньютона при условии, что массу тела можно считать

постоянной?

3. Сформулируйте условия, при которых ускорение прямо пропорционально силе?

4. Напишите формулу для определения закона движения тела по заданной силе:

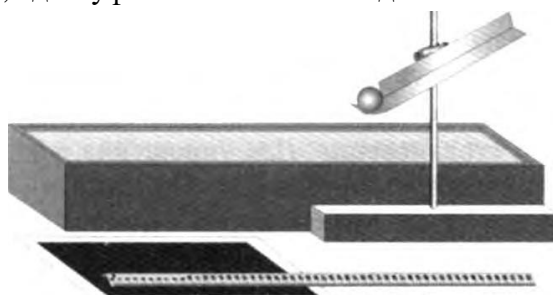
### **Тема: «Изучение закона сохранения импульса».**

**Цель:** экспериментально подтвердить справедливость закона сохранения импульса для двух шаров разной массы при их центральном столкновении.

**Оборудование:** весы учебные; желоб дугообразный, желоб прямой, стальной шарик, пластиковый шарик, стержень штатива с муфтой, укладочный пенал, листы белой и копировальной бумаги.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Собрать установку, где муфта с желобом находится на высоте 10-12 см над столом:



2. Один из шаров необходимо поместить на край горизонтального участка желоба, а второй пустить по желобу с некоторой высоты. После столкновения шары, описав параболические траектории, упадут на поверхность стола.
3. Измерить высоту  $H$  горизонтальной части желоба и расстояние  $L$ , которое пролетел каждый шар над столом.
4. Вычислить скорости движения шаров и их импульсы по формулам:

$p_1 + 0 = p_1^1 + p_2^1$  (1) или  $m_1 v_1 = m_1 v_1^1 + m v_2^1$  (2) закон сохранения импульса для двух шаров;  
 $L = vt$  (3) и  $H = gt^2/2$  (4) уравнения движения каждого шара относительно горизонтальной и вертикальной оси.

Из (3) следует, что  $v = L/t$  (5). Если из (4) выразить время полета и подставить его в (5), то

$$v = L \sqrt{\frac{g}{2H}} \quad (6)$$

5. На основании расчетов проверить справедливость равенства (1).
6. Числовые расчеты и результаты занесите в отчет.

**Отчет о выполнении:**

№ опыта	$m_1, \text{кг}$	$m_2, \text{кг}$	$H, \text{м}$	$L_1, \text{м}$	$v_1, \text{м/с}$	$p_1, \text{кг*м/с}$	$L_1^1, \text{м}$	$L_2^1, \text{м}$	$v_1^1, \text{м/с}$	$v_2^1, \text{м/с}$	$p_1^1, \text{кг*м/с}$	$p_2^1, \text{кг*м/с}$
1												
2												
3												

$H$  - высоту горизонтального участка желоба;  $L_1$  - дальность полета первого шара;  $v_1$  и  $p_1$  - скорость и импульс шара на горизонтальном участке желоба;  $L_1^1$  и  $L_2^1$  - дальность полета первого и второго шара после соударения;  $p_1^1$  и  $p_2^1$  - импульсы первого и второго шара после соударения.

**Вычисления:**

Вывод:	

**Контрольные вопросы:**

1. Дать определение понятиям импульс тела и импульс силы:

--

2. Пояснить физический смысл упругого и неупругого взаимодействия:

3. Дайте определение реактивного движения:

4. Запишите формулу закона сохранения импульса для движения ракеты?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1**

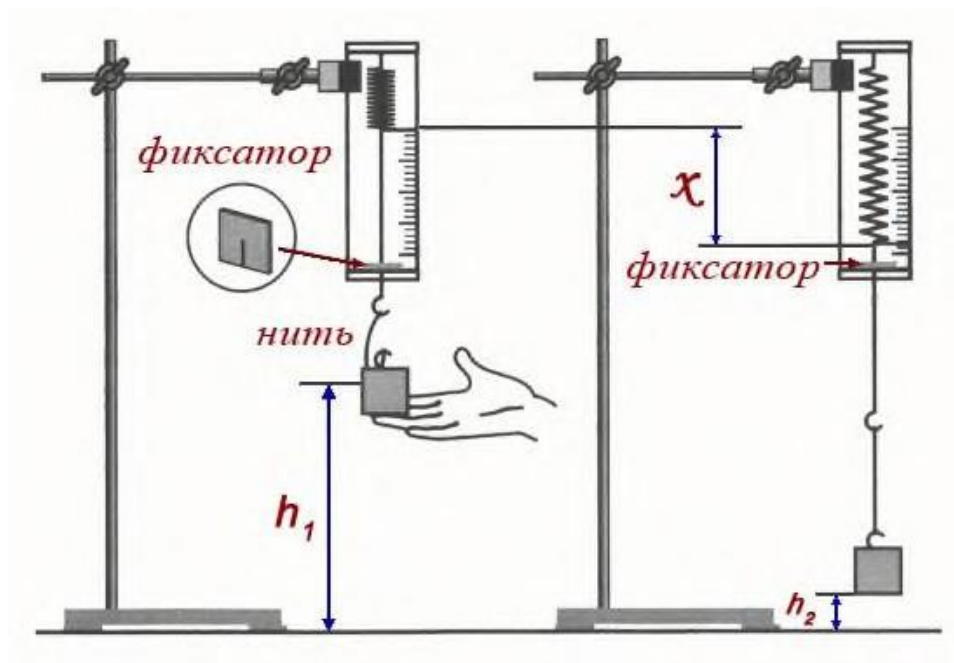
**Тема: «Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости».**

**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.

**Порядок выполнения работы:**

1. Собрать установку, изображенную на рисунке.



2. Поднять груз почти до крючка динамометра и измерить высоту  $h_1$  груза над столом (удобно измерять высоту, на которой находится нижняя грань груза).
3. Отпустите груз без толчка. Падая, груз растянет пружину, и фиксатор переместится по стержню вверх. Затем, растянув рукой пружину так, чтобы фиксатор оказался у ограничительной скобы, измерьте  $F$ ,  $x$  и  $h_2$ .

4. Вычислите: а) вес груза  $P = mg$ ; б) увеличение потенциальной энергии пружины  $E_{\text{пр}} = \frac{kx^2}{2}$

в) уменьшение потенциальной энергии груза  $|\Delta E_{\text{гр}}| = P(h_1 - h_2)$ .

5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

**Отчет о выполнении:**

$P, \text{ Н}$	$h_1, \text{ м}$	$h_2, \text{ м}$	$F, \text{ Н}$	$x, \text{ м}$	$ \Delta E_{\text{гр}} , \text{ Дж}$	$E_{\text{пр}}, \text{ Дж}$	$E_{\text{пр}} /  \Delta E_{\text{гр}} $

$P$ - вес груза;  $\Delta E_{\text{гр}}$  – уменьшение потенциальной энергии груза;  $E_{\text{пр}}$  – увеличение потенциальной энергии пружины.

**Вычисления:**

<b>Вывод:</b>	

**Контрольные вопросы:**

1. Какой вид механической энергии преобладает при движении тела и прямо зависит от скорости движения?

2. Мяч массой 0,5 кг брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Чему равна потенциальная энергия мяча в высшей точке подъема?

3. Спортсмен массой 60 кг прыгает с 10-метровой вышки в воду. Чему равны: потенциальная энергия спортсмена относительно поверхности воды перед прыжком; его кинетическая энергия при вхождении в воду; его потенциальная и кинетическая энергия на высоте 5 м относительно поверхности воды? Сопротивлением воздуха пренебречь?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

**Тема:** «Определение относительной влажности воздуха»

**Цель:** определить относительную влажность воздуха с помощью психрометра, рассчитать точку росы и массу водяного пара в помещении.

**Оборудование:** психрометр, психрометрическая таблица, таблица давлений насыщенных паров при различных температурах.

### Порядок выполнения работы:

1. С помощью психрометра определить относительную влажность воздуха, для чего необходимо снять показания сухого и влажного термометра, вычислив разность температур по психрометрической таблице, найти относительную влажность воздуха в %.

2. Вычислить абсолютную влажность воздуха по формуле  $B = \frac{\rho_{абс}}{\rho_{нас}} \times 100\%$ .

$\rho_{абс}$  находим по температуре сухого термометра.

3. Вычислить массу паров в помещении по формуле  $\rho = \frac{m}{V}$ .

4. Определить точку росы.

5. Числовые расчеты и результаты занесите в отчет.

### Отчет о выполнении:

№ опыта	$t_{\text{сухого}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{влажного}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	B, %	$\rho_{абс}$	$m_{\text{паров}}, \text{кг}$	$t_{\text{росы}}, ^\circ\text{C}$

### Вычисления:

Вывод:	

**Контрольные вопросы:**

1. Определение абсолютной и относительной влажности воздуха:

2. Объясните испарение жидкостей с точки зрения молекулярно-кинетической теории:

3. Значение влажности воздуха для жизнедеятельности организма:

4. В комнате объемом  $150 \text{ м}^3$  при температуре  $25^\circ\text{C}$  содержится  $2,07 \text{ кг}$  водяных паров. Определите абсолютную и относительную влажность воздуха:



### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

**Тема: «Наблюдение процесса кристаллизации. Изучение деформации растяжения. Изучение теплового расширения твердых тел. Изучение особенностей теплового расширения воды».**

**Цель:** экспериментальным путем определить коэффициент поверхностного натяжения жидкости.

**Оборудование:** исследуемая жидкость, пипетка, лабораторные весы, разновес, штангенциркуль, стакан.

#### Порядок выполнения работы:

1. Измерить массу стакана.
2. Измерьте внешний диаметр стеклянной трубки пипетки и вычислите внутренний диаметр по формуле  $d_{\text{внут}} = d_{\text{внеш}} * 0,9$ .
3. Установить пипетку так, чтобы стеклянная трубка, из которой вытекают капли, была вертикальна.
4. Подставить под пипетку стаканчик и отсчитать 50 или 100 капель.
5. Измерить массу стакана.
6. Вычислить коэффициент поверхностного натяжения жидкости по формуле:

$$\sigma = \frac{(m_2 - m_1) \times g}{n \times d_{\text{внут}}}$$

где  $m_1$  – масса пустого стакана;  $m_2$  – масса стакана с жидкостью;  $g$  – ускорение свободного падения;  $n$  – число капель.

7. Числовые расчеты и результаты занесите в отчет.

#### Отчет о выполнении:

№ опыта	Масса $m_1$ , кг	Масса $m_2$ , кг	$m_2 - m_1$ , кг	Число капель, $n$	$d_{\text{внеш}}$ , м	$d_{\text{внут}}$ , м	$\sigma$ , Н/м	$\delta$ , %
1								
2								
3								

$d_{\text{внеш}}$  - внешний диаметр трубки;  $d_{\text{внут}}$  - внутренний диаметр трубки;  $\sigma$  - коэффициент поверхностного натяжения;  $\delta$  - относительная погрешность.

### Вычисления:

Вывод:	

### Контрольные вопросы:

1. Увеличив скорость падения капель, выяснить, как повлияет это на массу капли:

--

2. Зависит ли коэффициент поверхностного натяжения от чистоты жидкости?

--

3. Какова зависимость величины коэффициента поверхностного натяжения от температуры исследуемой жидкости? Повторить опыт, в качестве жидкости использовать воду температурой 60-70 °С:

--

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

**Тема: «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.**

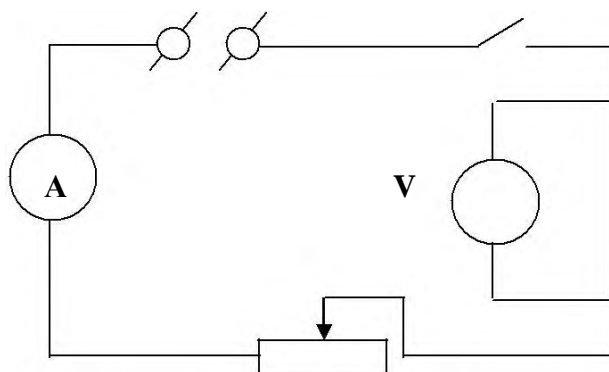
### Определение удельного сопротивления проводника»

**Цель:** экспериментальным путем определить удельное сопротивление исследуемого проводника.

**Оборудование:** исследуемый проводник, лабораторный амперметр, лабораторный вольтметр, реостат, соединительные провода, линейка, микрометр.

**Порядок выполнения работы:**

1. Составить электрическую цепь по схеме:



2. Измерить длину исследуемого проводника  $l$  и его диаметр  $d$ .

3. Вычислить площадь поперечного сечения проводника по формуле  $S = \frac{\pi d^2}{4}$

4. Замк<sup>4</sup>нуть цепь, реостатом отрегулировать силу тока.

5. Вычислить сопротивление, используя закон Ома для участка цепи:

$$I = \frac{U}{R} \gg R = \frac{U}{I}$$

6. Определить удельное электрическое сопротивление проводника по формуле:

$$R = \rho \frac{l}{S} \gg \rho = \frac{RS}{l}$$

7. Числовые расчеты и результаты занесите в отчет.

**Отчет о выполнении:**

№ опыта	Длина $l$ , м	Диаметр $d$ , м	$S$ , м <sup>2</sup>	$I$ , А	$U$ , В	$\rho$ , Ом*м	$\delta$ , %
1							
2							
3							

**Вычисления:**

<b>Вывод:</b>	

**Контрольные вопросы:**

1. Объяснить на основе электронной теории зависимость сопротивления проводника от его длины, сечения и материала:

--

2. Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм<sup>2</sup>. Какова длина проволоки?

--

3. Определите сопротивление мотка стальной проволоки диаметром 1 мм, если ее масса 300 г:

--

4. Четыре резистора, сопротивления которых равны 1, 2, 3 и 4 Ом соответственно, соединяют различными способами. Нарисовать два различных способа соединения и

определить в них общее сопротивление цепи:

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

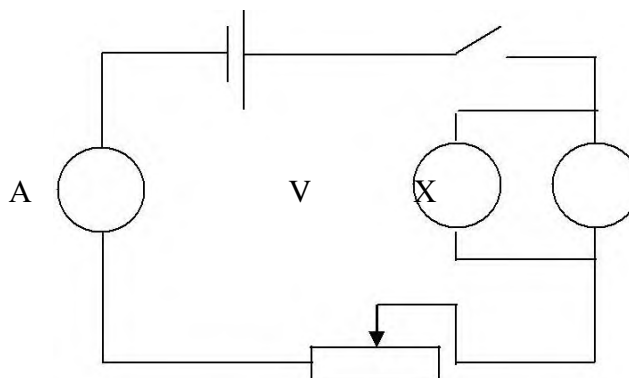
**Тема: «Определение коэффициента полезного действия электрического чайника»,  
«Определение температуры нити лампы накаливания»**

**Цель:** экспериментальным путем установить зависимость мощности лампы накаливания от напряжения на ее зажимах.

**Оборудование:** лампа накаливания, вольтметр, амперметр, реостат, ключ, источник тока, соединительные провода.

**Порядок выполнения работы:**

1. Составить электрическую цепь по схеме:



2. Изменяя положение ползунка реостата произвести 3-4 измерения напряжения и силы тока в цепи.

3. Вычислить потребляемую электрическую мощность лампы накаливания и ее сопротивление.

4. Числовые расчеты и результаты занесите в отчет.

**Отчет о выполнении:**

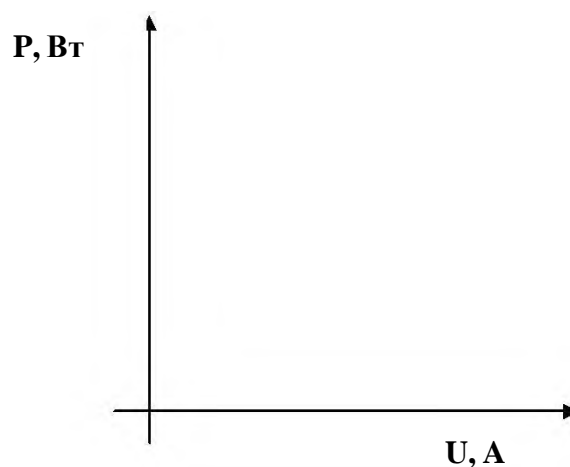
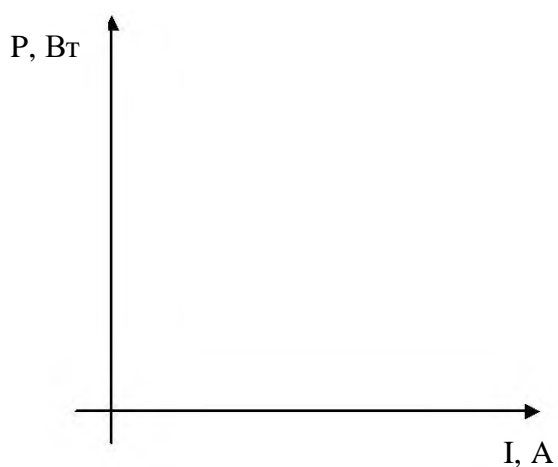
№ опыта	U, В	I, А	P, Вт	R, Ом
1				
2				
3				
4				

**Вычисления:**

<b>Вывод:</b>	

**Контрольные вопросы:**

1. Постройте графики зависимости  $P(I)$  и  $P(U)$



2. Почему при увеличении тока в лампе ее сопротивление возрастает?

--

Отметка преподавателя \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

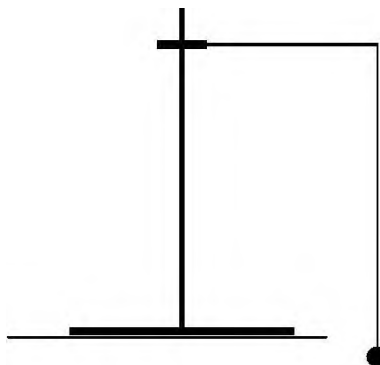
**Тема: «Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза)».**

**Цель:** экспериментальным путем определить ускорение свободного падения на Земле.

**Оборудование:** штатив с держателем, шарик на нити, измерительная лента, секундомер.

**Порядок выполнения работы:**

1. Закрепить на штативе шарик на нити и поставить его на край стола.



2. Определить длину маятника  $l$  измерив длину нити (длина маятника считается от нижнего края держателя до центра шарика).

3. Отклонить шарик на угол не более 10 градусов и отпустить.

4. По секундомеру определить время  $t_n$  за которое шарик совершит  $n$  – полных колебаний (к примеру,  $n=100$ ).

5. Вычислить значение ускорения свободного падения исходя из выражения для периода математического маятника:

$$T = \frac{t_n}{n} \quad T = \frac{2\pi \sqrt{l}}{\sqrt{g}} \quad \gg g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

6. Повторить опыт при различных длинах маятника.

7. Числовые расчеты и результаты занесите в отчет.

**Отчет о выполнении:**

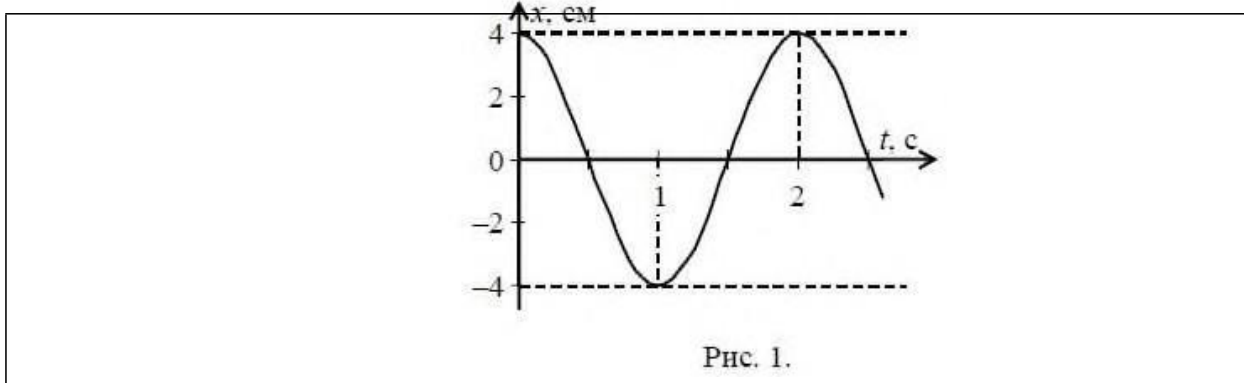
№ опыта	$l, \text{м}$	$n$	$t_n, \text{с}$	$g, \text{м/с}^2$	$T, \text{с}$	$\delta, \%$
1						
2						
3						

**Вычисления:**

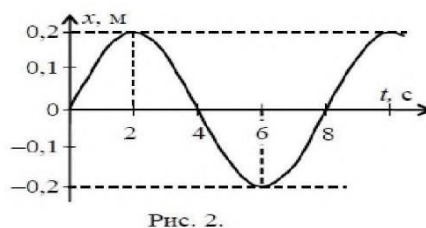
Вывод:	

**Контрольные вопросы:**

1. На рис. 1 изображен график зависимости координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени  $x = x(t)$ . Используя график, найдите амплитуду, период и частоту колебаний. Напишите уравнение гармонического колебания.



2. На рис. 2 изображен график зависимости координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени  $x = x(t)$ . Используя график, найдите амплитуду, период и частоту колебаний. Напишите уравнение гармонического колебания.





## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

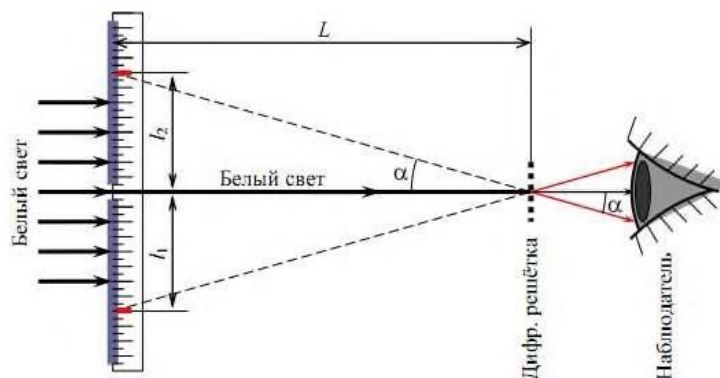
### Тема: «Изучение интерференции и дифракции света»

**Цель:** экспериментальным путем определить длину световой волны, соответствующей красному и фиолетовому участкам оптического спектра.

**Оборудование:** прибор для определения длины световой волны, дифракционная решетка.

#### Порядок выполнения работы:

1. Внимательно рассмотреть прибор для определения длины световой волны:



2. Вставить дифракционную решетку в рамку на продольной линейке прибора.
3. Экран со шкалой установить на конце продольной линейки.
4. Перемещением экрана со шкалой по продольной линейке добиться наиболее четкого изображения спектров 1-го порядка.
5. Измерить смещение от щели до середины красной (фиолетовой) части спектра.
6. Измерить расстояние от дифракционной решетки до экрана.
7. Вычислить длину волн соответствующие красному и фиолетовому участкам оптического спектра по формуле дифракционной решетки:

$d$  – постоянная дифракционной решетки.

$$k\lambda = d \sin \varphi$$
$$tg \varphi \approx \sin \varphi \approx \frac{l}{L} \gg \lambda_{\text{крас}} = d \times \frac{l_{\text{кр}}}{L}, \lambda_{\text{фиол}} = d \times \frac{l_{\text{фиол}}}{L}$$

8. Числовые расчеты и результаты занесите в отчет.

#### Отчет о выполнении:

№	$d$ , мм	$L$ , мм	Красная часть спектра	Фиолетовая часть спектра
---	----------	----------	-----------------------	--------------------------

опыта			$I_{кр}$ , мм	$\lambda_{кр}$ , мм	$\delta$ , %	$I_{фиол}$ , мм	$\lambda_{фиол}$ , мм	$\delta$ , %
1								
2								
3								

**Вычисления:**

Вывод:	

**Контрольные вопросы:**

1. Чем спектры, полученные при помощи дифракционных решеток с 50 и до 100 штрихами на миллиметр, отличаются друг от друга?

--

2. Какое значение имеют ширина и число щелей дифракционной решетки?

--

3. Найдите длину волны монохроматического света, падающего на решетку с периодом 30 мкм, если угол отклонения спектра третьего порядка равен  $4^\circ$ .

--

4. При помощи дифракционной решетки с периодом 0,02 мм получен первый дифракционный максимум на расстоянии 3,6 см от центрального максимума и на расстоянии 1,8 м от решетки. Найдите длину световой волны.

Критерии оценки:

- **5 (отлично) выставляется студенту, если:**

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

- **4 (хорошо) выставляется студенту, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

- **3 (удовлетворительно) выставляется студенту, если:**

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

- **2 (неудовлетворительно) выставляется студенту, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

**Снежинский физико-технический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

**Комплект заданий для контрольной работы  
 по учебной дисциплине: ПД.02 Физика**

*Раздел 1. Механика*

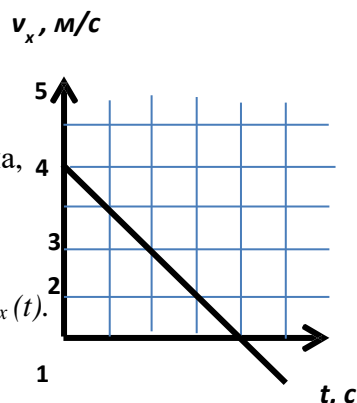
**Тема 1.1. Кинематика**

**Контрольная работа № 1**

**1 вариант**

1. В субботу автобус сделал 10 рейсов, а в воскресенье 12. В какой из этих дней автобус проехал больший путь? Совершил большее перемещение?

2. Пользуясь графиком, определите ускорение тела, опишите характер его движения и напишите уравнение зависимости  $v_x(t)$ .

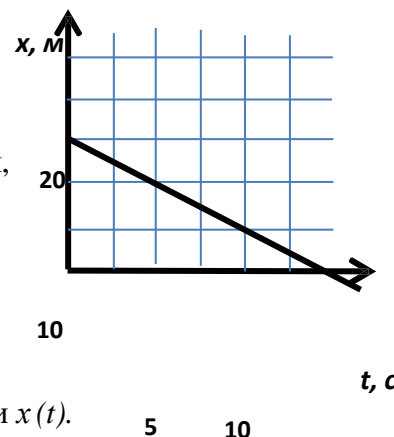


3. За какое время камень, падающий без начальной скорости, пройдет путь 80 м?  
 4. Зависимость координаты движущегося тела от времени имеет вид  $x(t) = 5t - 2t^2$ . Чему равны проекции начальной скорости и ускорения тела?  
 5. Частота вращения вала равна 250 Гц. Чему равен его период?

**2 вариант**

1. В каком случае выпавший из окна вагона предмет упадет на землю раньше: когда вагон стоит или когда он движется?

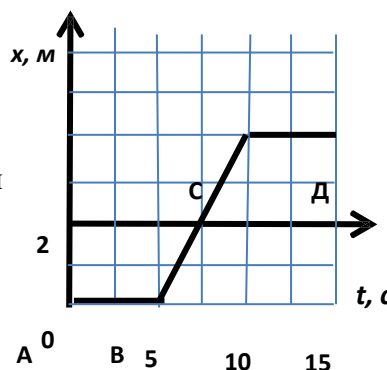
2. Пользуясь графиком, определите начальную скорость тела, опишите характер его движения и напишите уравнение зависимости  $x(t)$ .



3. Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 50 м со скоростью 10 м/с. Определите его центростремительное ускорение.  
 4. Зависимость проекции скорости движущегося тела от времени имеет вид  $v_x(t) = -10 + 2t$ . Чему равны проекции начальной скорости и ускорения тела?  
 5. Диск радиусом 30 см совершает один оборот за 0,5 с. Чему равна линейная скорость точек, лежащих на краю диска?

### 3 вариант

1. Как должно двигаться тело, чтобы путь был равен модулю перемещения?



2. Опишите характер движения тела на каждом из участков: АВ, ВС, СД.

3. Автобус отъезжает

от остановки с ускорением  $-2$

$2 \text{ м/с}^2$ . Какую скорость он будет иметь через 5 с?.

4. Зависимость координаты движущегося тела от времени имеет вид  $x(t) = 50 - 10t + 5t^2$ . Чему равны проекции начальной скорости и ускорения тела?

5. Период вращения колеса 0,5 с. Какова частота его вращения?

### 5 вариант

1. Чему равна мгновенная скорость камня, брошенного вертикально вверх, в верхней точке траектории?



2. По графику определите

проекцию ускорения тела, опишите характер его движения и напишите

уравнение зависимости проекции скорости

от времени  $v_x(t)$ .  $-12$

3. Какой путь пройдет свободно падающее без начальной скорости тело за 5 с своего движения?

4. Зависимость координаты движущегося тела от времени имеет вид  $x(t) = 4 + 5t + 2t^2$ . Чему равны проекции начальной скорости и ускорения тела?

5. Тело движется со скоростью 12 м/с по окружности радиусом 10 м. Чему равно его центростремительное ускорение?

### 4 вариант

1. Может ли человек, находясь на движущемся эскалаторе, быть в состоянии покоя относительно земли?

2. Опишите характер движения тела на каждом из участков: АВ, ВС, СД, ДЕ.

3. Автобус отъезжает

от остановки с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ . Какой путь он пройдет за 10 с?

4. Зависимость координаты движущегося тела от времени имеет вид  $x(t) = -50 + 10t - 2t^2$ . Чему равны начальная координата и проекция начальной скорости тела?

5. Вал диаметром 0,2 м делает оборот за 2 с. Определите линейную скорость точек на его поверхности.

### 6 вариант

1. Пройденный путь или перемещение показывает счетчик на спидометре автобуса?

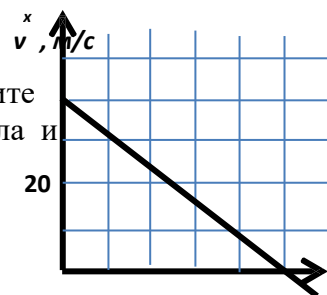
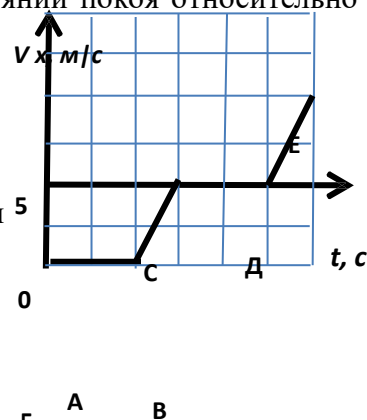
2. По графику определите проекцию ускорения тела и опишите характер его движения.

3. Тело брошено вертикально вверх со

скоростью 25 м/с. Какую скорость оно будет иметь через 2 с?

4. Зависимость координаты движущегося тела от времени имеет вид  $x(t) = 5 - 4t - 2t^2$ . Чему равны проекции начальной скорости и ускорения тела?

5. При движении тела по окружности радиусом 4 м его линейная скорость равна 2 м/с. Чему равно его центростремительное ускорение?



### 7 вариант

1. Можно ли считать футболиста материальной точкой, если он бежит от середины поля к воротам

противника?  $x, м$

2. Пользуясь графиком, определите начальную

скорость тела, опишите характер его движения и напишите уравнение зависимости  $x(t)$ .

3. Тело бросили вертикально

вверх со скоростью 25 м/с. Определите его скорость через 2 с.  $t, с$

4. Зависимость проекции скорости движущегося тела от времени имеет вид  $v_x(t) = 10t - 5t^2$ . Чему равны проекции начальной скорости и ускорения тела?

5. Определите угловую скорость тела, движущегося по окружности, радиус которой равен 10 м, с линейной скоростью 20 м/с.

### 9 вариант

1. В момент выстрела первой пули в горизонтальном направлении вторая начала свободно падать на землю с той же высоты. Какая из пуль быстрее

достигнет земли?  $v_x, м/с$

2. Описать характер

движения тела, определить проекцию ускорения.  $10$

3. С какой высоты упало тело, если оно находилось

в полете 5 с?  $0$   $5$

4. Пользуясь уравнением

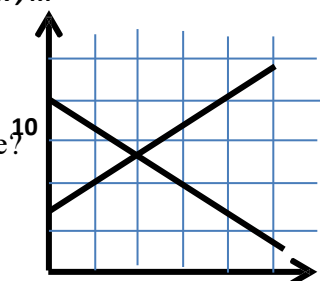
$x(t) = 7 - 2t + 0,5t^2$ ,  $-10$

определите, чему равны проекция начальной скорости и проекция ускорения тела?

5. Определите радиус окружности, по которой движется тело, если его скорость 4 м/с, а ускорение 2 м/с<sup>2</sup>.

### 11 вариант

1. Что означает точка пересечения графиков, изображенных на рисунке?



41

### 8 вариант

1. Чему равно перемещение секундной стрелки часов за 1 минуту?  $v_x, м/с$

2. Опишите характер движения тела на каждом из участков: АВ, ВС, СД, ДЕ.  $0$   $A$   $B$   $C$   $D$   $E$   $t, с$

3. Тело бросили горизонтально с высоты

80 м. Сколько времени длилось его падение? 4. Зависимость координаты движущегося тела от

времени имеет вид  $x(t) = 100 - 20t + 5t^2$ . Чему равны проекции начальной скорости и ускорения тела?

5. Угловая скорость тела 5 рад/с, а радиус окружности 50 м. Линейная скорость тела равна:

### 10 Вариант

1. Автомобиль движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Верно ли, что его ускорение при этом равно нулю?

2. Опишите, как движется тело, используя график.  $v_x, м/с$

Напишите зависимость  $v_x(t)$ .  $20$

3. Какой путь пройдет свободно падающее тело

за 10 с?  $5$   $t, с$

4. Зависимость координаты движущегося тела от времени имеет вид  $x(t) = -2500 + 25t - t^2$ . Чему равны  $v_{0x}$  и  $a_x$ ?

5. Как изменится центростремительное ускорение точки, если ее линейную скорость увеличить в 3 раза?

### 12 вариант

1. По реке плывет бревно. Чему равна его скорость относительно воды?  $a_x, м/с^2$

2. Тело движется в

$v_x, \text{ м/с}$

10

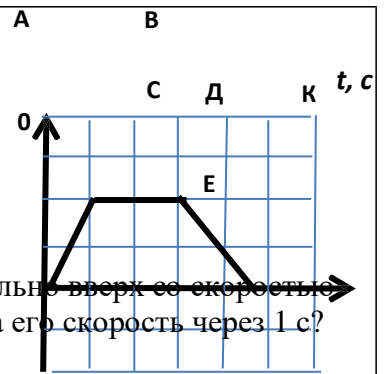
2. Опишите характер движения тела, определите проекцию ускорения и запишите зависимость  $v_x(t)$ .

5

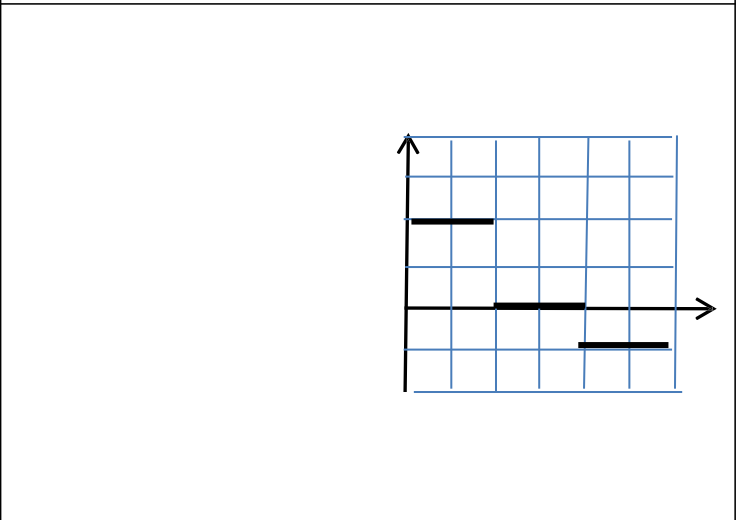
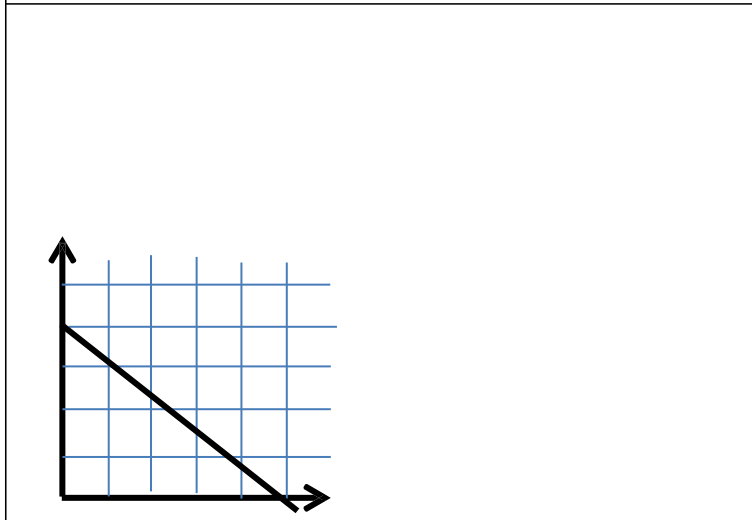
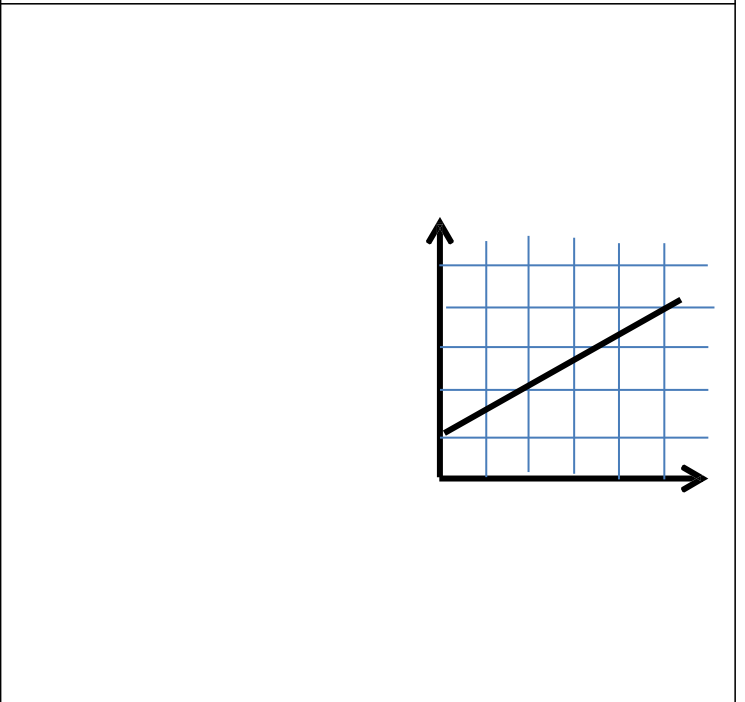
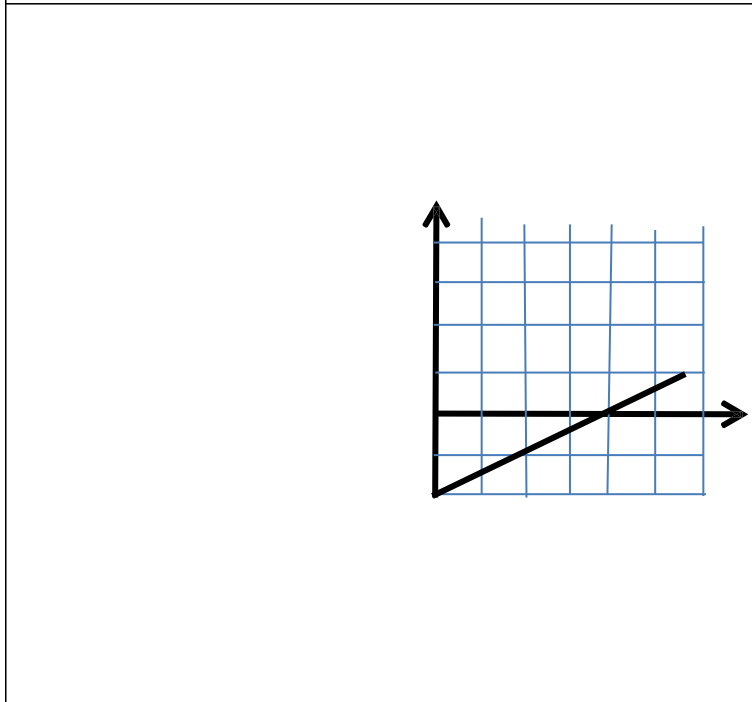
$t, \text{ с}$

положительном направлении оси ОХ.

Опишите характер его движения, используя график.



3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Чему будет равна его скорость через 1 с?



3. Какой путь пройдет свободно падающее тело за 4 с?
4. Зависимость координаты движущегося тела от времени имеет вид  $x(t) = 10t - 2t^2$ . Чему равны  $x_0$  и  $a_x$ ?
5. Тело делает один оборот по окружности за 25 с. Чему равна частота его вращения?

4. Пользуясь уравнением  $x(t) = 8 - 2t - 4t^2$ , определите, чему равны проекция начальной скорости и проекция ускорения тела?
5. С какой линейной скоростью движется тело по окружности радиусом 10 м, если один оборот оно делает за 20 с?

**13 вариант**  
 $v_x, \text{ м/с}$

1. Что означает точка пересечения графиков, изображенных на рисунке?

2. Опишите характер движения тела, используя график.

Напишите уравнение зависимости  $v_x(t)$ .

- 20

3. Тело, брошенное под углом  $60^\circ$  к горизонту, имело начальную скорость 20 м/с. Определите время полета тела.

4. Зависимость координаты движущегося тела от времени имеет вид  $x(t) = 10t - 2t^2$ . Определите  $x_0$  и  $v_0$ ?

5. Определите угловую скорость движения тела по окружности, если период равен 2 с?

**14 вариант**  
 $v_x, \text{ м/с}$

1. Определите путь, пройденный телом за 4 с

2. Опишите характер движения тела. Запишите уравнение зависимости  $x(t)$ .

3. Зависимость проекции скорости движущегося тела от времени имеет вид  $v_x(t) = 10 + 2t$ . Какой вид будет иметь зависимость  $x(t)$ , если  $x_0 = 20$ ?

4. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Сколько времени оно находилось в полете?

5. Тело движется по окружности радиусом 10 см, делая оборот за 2 с. Чему равна его скорость?

**15 Вариант**

1. В каком случае предмет упадет быстрее на землю: если его бросить с балкона горизонтально, или если его уронить с той же высоты?

2. Чему равен путь, пройденный телом за 4 с?

3. Определите начальную скорость тела, брошенного вертикально вверх, если оно достигло максимальной высоты 8 км.

**16 Вариант**

1. Секундная стрелка часов сделала один оборот. Чему равен путь и каково перемещение ее конца к этому времени?

2. Опишите характер движения тела на каждом из участков, изображенных на графике.

4. Зависимость проекции скорости движущегося тела от времени имеет вид  $v_x(t) = 30 - 5t$ . Какой вид будет иметь зависимость  $x(t)$ , если  $x_0 = 100$  м?



5. Частота вращения диска 120 об/мин. Определите период.

3. Пуля, летящая со скоростью 300 м/с, ударяется в песок, проникая в него на глубину 25 см. Определите ускорение пули.

4.  $x(t) = 250 - 20t + 4t^2$ , определите, чему равны проекция начальной скорости и проекция ускорения тела?

5. Вал диаметром 40 см при вращении делает один оборот за 0,4 с. Определите линейную скорость точек на ободе вала.

### 17 вариант

1. Мальчик подбросил вверх мяч на высоту  $H$  и поймал его через некоторое время в точке броска. Чему равен путь мяча и его перемещение за это время?



2. Опишите характер движения тела на каждом из участков, изображенных на графике.

3. Тело брошенное вертикально вверх, достигло максимальной высоты 180 м. Определите его начальную скорость.

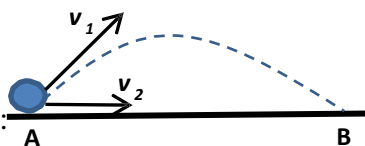
4.  $x(t) = 80 - 10t + 3t^2$ , определите, чему равны проекция начальной скорости и проекция ускорения тела?

5. Колесо велосипеда имеет радиус 40 см.

Определите скорость велосипедиста, если колесо делает 120 оборотов в минуту.

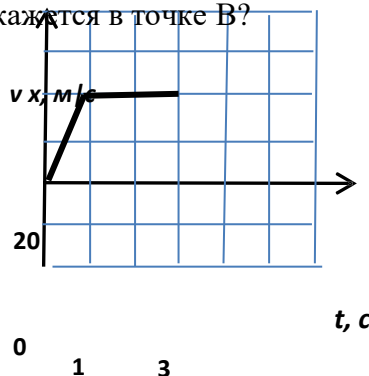
### 19 Вариант

1. Два тела начали двигаться одновременно: первое под углом  $\alpha$  к горизонту со скоростью



$v_1$ , а второе - прямолинейно и равномерно в горизонтальном направлении со скоростью  $v_2 = v_1 \cos \alpha$ . Какое из тел быстрее окажется в точке В?

2. Чему равен путь, пройденный телом за 3 с?



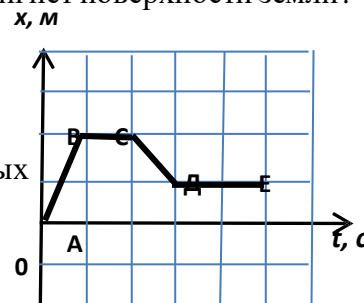
3. Тело бросили

вертикально вверх со скоростью 18 м/с. Какое расстояние пройдет оно за 3 с?

4.  $x(t) = 80 + 5t - 2t^2$ , определите, значения  $v_x$  и  $a_x$   
5. период вращения вала равен 12 минут. Чему равна частота его вращения?

### 18 вариант

1. Два тела начали одновременно двигаться с высоты  $H$ : одно брошено горизонтально с некоторой скоростью, а другое – свободно падает. Какое из тел быстрее достигнет поверхности земли?



2. Опишите характер движения тела на каждом из участков, изображенных на графике.

3. Тело, брошенное горизонтально, упало на землю через 8 с. Определите высоту, с которой оно было брошено.

4.  $x(t) = 150 - 5t + 2,5t^2$ , определите, значения  $v_x$  и  $a_x$

5. Тело движется по окружности радиусом 0,5 м со скоростью 4 м/с. Определите его центростремительное ускорение.

### 20 вариант

1. Как изменяется модуль скорости прямолинейно движущегося тела, если известно, что векторы скорости и ускорения противоположно направлены?

2. Пользуясь графиком, опишите характер движения тела, запишите уравнение



зависимости  $v_x(t)$

3. Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 4 с.

Какова максимальная высота подъема стрелы?

4.  $x(t) = -200 + 20t - 5t^2$ , определите, значения  $v_x$  и  $a_x$

5. Частота вращения тела по окружности 10 Гц.

Сколько оборотов делает тело за 5 минут?

### 21 вариант

1. Что объединяет следующие движения: падение тела с высоты; движение тела, брошенного

вертикально вниз; движение тела под углом к

горизонту?

$x, м$

2. Используя график,

опишите характер движения тела на каждом из участков,  $0$  изображенных на графике.

$A$

$t, с$

$D$

$E$

3. Через какое время тело будет на высоте 25 м, если его бросить вертикально вверх со скоростью 30 м/с?

$B$

$C$

4. Зависимость имеет вид  $x(t) = 50 - 7t + 2t^2$ . Какой вид будет иметь зависимость  $v_x(t)$ , если  $x_0 = 100$  м?

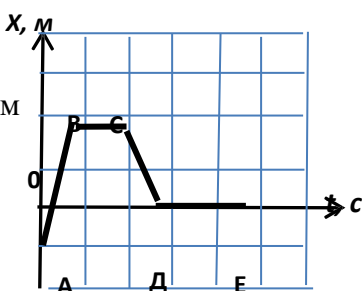
5. Тело делает 540 оборотов за 3 минуты. Чему равна частота его вращения?

### Вариант 23

1. С какой начальной скоростью нужно бросить тело вертикально вверх, чтобы оно через 10 с двигалось вертикально вниз со скоростью 20 м/с?

2. Используя график, опишите характер

движения тела на каждом из участков.



3. При движении

тела по окружности его центростремительное ускорение увеличилось в 3 раза. Как при этом изменилась скорость тела?

4.  $v_x(t) = -5 + 2t$ . Какой вид будет иметь зависимость  $x(t)$ , если  $x_0 = 75$  м?

5. Тело брошено вертикально вниз с горы высотой 180 м со скоростью 25 м/с. Написать уравнение зависимости  $y(t)$ , приняв за начало отсчета поверхность земли. Через сколько времени тело упадет на землю, и какой будет его скорость в этот момент?

### 22 вариант

1. Из окна движущегося поезда выпал предмет. Какую траекторию он описывает относительно

земли?

$v_x, м/с$

2. Используя график, опишите характер

движения тела на каждом из участков.

$0$

$A$

$t, с$

$D$

$E$

3. Камень брошен

вертикально вверх с высоты 25,6 м со скоростью 8 м/с.

Через какое время он упадет на землю?

4. Зависимость проекции скорости движущегося тела от времени имеет вид  $v_x(t) = 20 - 5t$ . Какой вид будет иметь зависимость  $x(t)$ , если  $x_0 = 300$  м?

5. Период вращения тела равен 0,01 с. Сколько оборотов сделает оно за 5 минут?

### Вариант 24

1. Двое играют в мяч, бросая его друг другу. На какую высоту поднимется мяч во время игры, если он от одного игрока к другому летит 2 с?

$v_x, м/с$

2. Используя график, опишите характер

движения тела на каждом из участков.

$D$

$K$

$0$

$B$

$C$

$t, с$

3. Как изменится

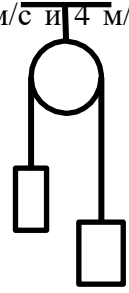
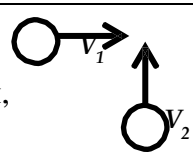
центростремительное ускорение тела, если его скорость уменьшить в  $\sqrt{2}$  раз при неизменном радиусе?

$A$

4.  $y(t) = 150 - 25t - 5t^2$ . Записать уравнение зависимости  $Vy(t)$ .

5. С балкона, находящегося на высоте 25 м над поверхностью земли, бросили вертикально вверх тело со скоростью 20 м/с. Написать уравнение зависимости  $y(t)$ , приняв за начало отсчета поверхность земли. Определить, через сколько времени тело упадет на землю и какую скорость будет иметь в этот момент.

## Контрольная работа № 2

<b>1 вариант</b>	<b>2 вариант</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как движется тело, если векторная сумма сил, приложенных к телу, равна нулю?</li> <li>2. Как изменится сила всемирного тяготения между телами, если массу одного из них увеличить в 2 раза, а расстояние уменьшить в 2 раза</li> <li>3. Совершает ли работу сила тяжести, действующая на книгу, лежащую на столе? Ответ пояснить</li> <li>4. С какой скоростью должна лететь хоккейная шайба массой 160 г, чтобы ее импульс был равен импульсу тела массой 8 г, имеющего скорость 600 м/с?</li> <li>5. Тело брошено вверх со скоростью 20 м/с. На какой высоте его скорость равна нулю?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автомобиль едет по выпуклому мосту. Его вес при этом равен..</li> <li>2. Может ли мотоциклист двигаться равномерно по горизонтальному шоссе с выключенным двигателем? Ответ обосновать.</li> <li>3. Ведро воды из колодца мальчик равномерно поднял первый раз за 30 с, а второй раз – за 40 с. Сравнить мощности при выполнении работы.</li> <li>4. Два шара массами 1 кг и 0,5 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 5 м/с и 4 м/с соответственно. Какова будет их скорость после неупругого удара?</li> <li>5. Определить ускорение грузов, если их массы равны 0,2 кг и 0,3 кг.</li> </ol> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>
<p style="text-align: center;"><b>3 вариант</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парашютист массой 80 кг спускается равномерно с раскрытым парашютом. Его вес при этом равен А) 80 кг Б) 80 Н В) 800 Н</li> <li>2. Действует ли сила тяжести на искусственный спутник Земли при его движении по орбите. Ответ обосновать</li> <li>3. Два бруска одинакового размера, изготовленные из алюминия и стали, находятся на одинаковой высоте. Сравните их потенциальные энергии.</li> <li>4. Человек массой 50 кг, бегущий со скоростью 2 м/с, вскакивает на тележку массой 100 кг, движущуюся навстречу со скоростью 1 м/с. Какой станет скорость тележки вместе с человеком на ней?</li> <li>5. Шарик скатился с гладкой горки высотой 20 м. Чему равна скорость шара у подножия горки?</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>4 вариант</b></p> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шары движутся со скоростями, направления которых показаны на рисунке. Как будет направлен суммарный импульс шаров после абсолютно упругого удара?</li> <li>2. Мяч массой 300 г брошен под углом <math>60^\circ</math> к горизонту со скоростью 20 м/с. Чему равен модуль силы тяжести, действующий на мяч в верхней точке траектории?</li> <li>3. Будет ли инерциальной система отсчета, связанная с тормозящим автомобилем. Ответ обосновать.</li> <li>4. На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения 0,25. К ящику приложена горизонтальная сила 16 Н и он остается в покое. Какова сила трения между ящиком и полом.</li> <li>5. При деформации 1 см пружина имеет потенциальную энергию 1 Дж. На сколько изменится ее потенциальная энергия при увеличении деформации на 1 см?</li> </ol>

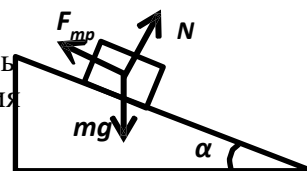
### 5 вариант

1. Маленький шарик массой  $m$  падает с постоянной скоростью  $v$  в вязкой жидкости, сила сопротивления которой равна  $F$ . Чему равна равнодействующая сил, действующих на шарик?
2. На движущееся тело в течение 5 с действует сила

- 6 Н. За это время импульс тела увеличился на:
3. Тело движется по окружности с постоянной скоростью 20 м/с. Есть ли ускорение у тела? Ответ пояснить.
4. На вершине горы скорость санок 5 м/с, а у подножия она достигла 15 м/с. Какова высота горы?
5. Космонавт на Земле притягивается к ней с силой 700 Н. С какой силой он будет притягиваться к Марсу, если его радиус в 2 раза меньше, а масса – в 10 раз меньше, чем у Земли?

### 6 вариант

1. Брусочек покоится на наклонной плоскости. Модуль равнодействующей сил трения и реакции опоры равен:
2. Камень массой 250 г



- брошен горизонтально с крыши дома с начальной скоростью 10 м/с. В момент броска модуль силы тяжести равен:
3. Из орудия произведен выстрел. Одинаковы ли при выстреле импульсы орудия и снаряда? Ответ обосновать
4. После удара клюшкой шайба талы скользит вверх по наклонной плоскости и на вершине имела скорость 5 м/с.. Высота горки 10 м. Определите скорость шайбы у основания горки.
5. Рычаг имеет длину 1 м. К его концам подвешены грузы 5 кг и 20 кг. Определите плечи сил.

### 7 вариант

1. Мяч свободно падает с высоты 15 м. В момент падения на землю его энергия равна 60 Дж. Чему равна масса мяча?

2. Ящик затаскивают вверх по наклонной плоскости с постоянной скоростью. Система отсчета, связанная с наклонной плоскостью, является инерциальной, если сумма всех сил, действующих на ящик:

- А) направлена перпендикулярно наклонной

плоскости

Б) направлена в сторону движения ящика

В) равна нулю

Г) направлена в сторону, противоположную движению

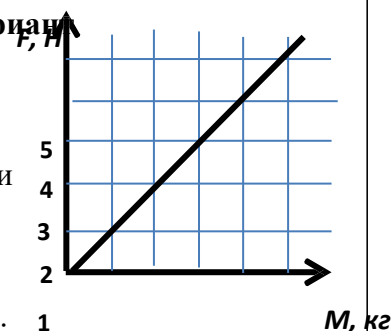
3. Может ли тело, находящееся на Земле, иметь вес, равный нулю? Ответ обосновать

4. Охотник массой 60 кг, стоящий на льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг, а скорость 300 м/с. Какова скорость охотника после выстрела?

5. Грузы массами 0,5 кг и 1 кг перекинуты через неподвижный блок. С каким ускорением движется система этих грузов?

### 8 вариант

1. На графике дана зависимость силы тяжести от массы тела для некоторой планеты. Ускорение свободного падения на планете равно:
2. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна нулю.



Какова траектория движения тела? Ответ пояснить.

3. На тело, движущееся прямолинейно и равномерно действует постоянная сила. Чему она равна, если за 2 с импульс тела увеличился на 8 кг м/с?

4. На рычаг действуют силы, плечи которых 0,1 м и 0,3 м. К короткому плечу приложена сила 15 Н. Определить вторую силу, если рычаг находится в равновесии.

5. Автомобиль движется с выключенным двигателем вверх по наклонной плоскости, образующей угол  $30^\circ$  с горизонтом. Начальная скорость автомобиля 30 м/с. Какой будет его скорость через 50 м перемещения по склону?

### 9 вариант

1. Космический корабль после выключения двигателя движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем движется вниз. На каком участке траектории кораблю будет в состоянии невесомости?

2. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Движется тело или покоится? Ответ обосновать.

3. Шарик массой 300 г падает свободно с высоты 100 м. Какова его кинетическая энергия в момент падения на землю?

4. Шар массой 200 г, движущийся со скоростью 5 м/с, попадает в тележку с песком массой 1 кг, движущуюся навстречу ему со скоростью 2 м/с. С какой скоростью после этого будет двигаться тележка?

5. Тело массой 2 кг движется под действием горизонтальной силы 15 Н. Определите ускорение тела, если коэффициент трения составляет 0,15.

### 10 вариант

1. Парашютист опускается с постоянной скоростью 2 м/с. При этом:

А) вес парашютиста равен нулю

Б) сумма всех сил, действующих на парашютиста, постоянна и не равна нулю

В) сила тяжести равна нулю Г) сумма всех сил, приложенных к парашютисту, равна нулю

2. Камень массой 500 г, брошенный под углом  $45^\circ$  к горизонту с начальной скоростью 20 м/с, приближается к земле. Модуль силы тяжести, действующей на камень, равен:

3. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями 108 км/ч и 54 км/ч соответственно. Масса легкового автомобиля 1000 кг. Какова масса грузовика, если отношение импульса грузовика к импульсу легкового автомобиля равно 1,5

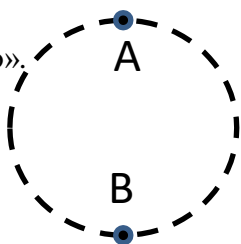
4. Определите ускорение свободного падения на расстоянии, равном  $2R_3$  от ее центра.

5. Тело брошено со скоростью 15 м/с с балкона, находящегося на высоте 40 м. Чему равна его скорость на высоте 20 м?

### 11 вариант

1. Летчик делает «мертвую петлю».

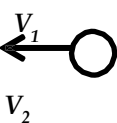
В какой точке он испытывает перегрузку?



2. Массу одного из взаимодействующих тел увеличили в 3 раза, а расстояние между ними уменьшили в 2 раза. Как изменилась при этом сила их взаимодействия?

3. Как будет направлен импульс шаров

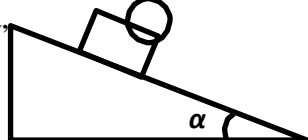
После их столкновения?



4. Определите ускорение тела,

если его масса 5 кг, угол  $30^\circ$ .

коэффициент трения 0,02.



5. Тело массой 500 г, брошенное вертикально вверх со скоростью 20 м/с, упало на землю со скоростью 16 м/с. Определите работу по преодолению сил сопротивления.

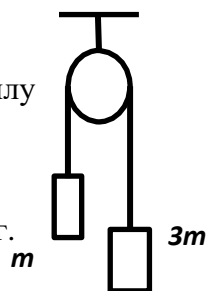
### 12 вариант

1. Космический корабль движется по орбите вокруг Земли. Совершает ли работу сила тяжести при движении корабля по орбите? Ответ обосновать.

2. Легковой автомобиль и грузовик движутся по мосту. Определите массу легкового автомобиля, если отношение потенциальных энергий машин равно 3,5, а масса грузовика 3 500 кг

3. На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения к ней спутника в 64 раза меньше, чем на поверхности?

4. По данным рисунка определите силу натяжения нити.



5. На земле лежит столб массой 90 кг.

Какую силу необходимо приложить, чтобы приподнять столб за один из его концов?

**13 вариант**

1. Автомобиль спускается с горы с выключенным двигателем. За счет какой энергии движется при этом автомобиль? Ответ пояснить.

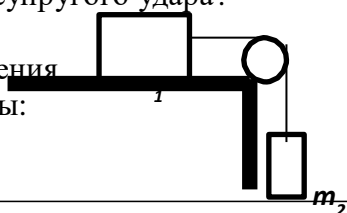
2. Какую мощность развивает двигатель подъемного крана, если он равномерно поднимает плиту массой 600 кг на высоту 4 м за 3 с?

3. В инерциальной системе отсчета сила  $F$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $a$ . Ускорение тела массой  $2m$  под действием силы  $0,5 F$  в этой системе отсчета:

4. Два шара массами 0,5 кг и 1 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 7 м/с и 8 м/с соответственно. каким будет модуль скорости шаров после абсолютно неупругого удара?

5. Определите силу натяжения нити, если массы тел равны:

$m_1 = 2 \text{ кг}$ ,  $m_2 = 0,5 \text{ кг}$ .

**15 вариант**

1. Тело, брошенное с поверхности земли под углом к горизонту, упало на землю через некоторое время. Чему равна работа силы тяжести?

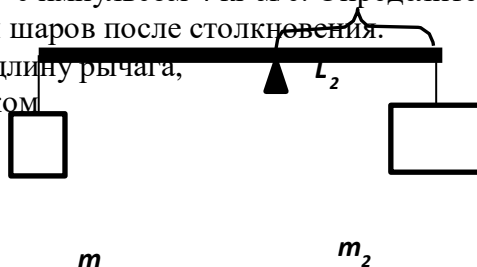
2. При упругой деформации 1 см пружина обладает энергией 1 Дж. Насколько изменится ее потенциальная энергия при увеличении деформации до 3 см?

3. Перед столкновением два шара движутся взаимно перпендикулярно, первый – с импульсом 3 кг м/с, а второй – с импульсом 4 кг м/с. Определите импульс системы шаров после столкновения.

4. Определить длину рычага, пользуясь рисунком

$m_1 = 5 \text{ кг}$   
 $m_2 = 20 \text{ кг}$

$L_2 = 25 \text{ см}$



5. На наклонной плоскости с углом  $30^\circ$  положили тело массой 2 кг. Определить силу трения, если тело движется равномерно, а коэффициент трения равен 0,8.

**14 вариант**

1. Два тела одинаковой массы падают с высоты 10 м: первое – в воздухе, а второе – в вакууме. Одинаковы ли кинетические энергии этих тел в конце падения? Ответ обосновать.

2. Груз массой 50 кг с помощью каната поднимают вертикально вверх с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Определите силу натяжения каната. (принять ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ )

3. Массу каждого из взаимодействующих тел увеличили в 3 раза, а расстояние уменьшили в 3 раза. Как при этом изменилась сила их взаимодействия?

4. С какой скоростью будет двигаться стрелок, стоящий на льду, после горизонтального выстрела

из винтовки. Масса стрелка 70 кг, а пули – 10 г. Скорость пули 700 м/с.

5. При подвешивании груза массой 5 кг пружина растянулась. Определите работу по растяжению пружины, если ее жесткость 1 кН/м.

**16 вариант**

1. Как будет двигаться тело по наклонной плоскости, если проекция силы тяжести на прямую, параллельную наклонной плоскости, равна силе трения? Ответ пояснить.

2. На рычаг действуют две силы, плечи которых 0,1 м и 0,3 м. Сила, действующая на короткое плечо – 3 Н. Чему равна вторая сила?

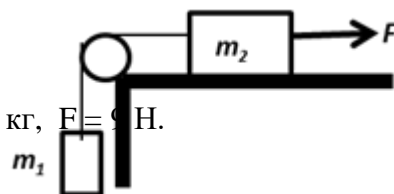
3. Жесткость первой пружины  $20 \text{ Н/м}$ , а второй  $40 \text{ Н/м}$ . Обе пружины растянуты на 1 см. Отношение их потенциальных энергий  $E_2/E_1$  равно:

4. Пуля массой 10 г, летевшая со скоростью 800 м/с, пробила доску толщиной 8 см, при этом ее скорость уменьшилась до 400 м/с. Определить среднюю силу сопротивления.

5. Определить ускорение грузов, используя

рисунок:

$m_1 = 0,25 \text{ кг}$ ,  $m_2 = 3 \text{ кг}$ ,  $F = 9 \text{ Н}$ .



**17 вариант**

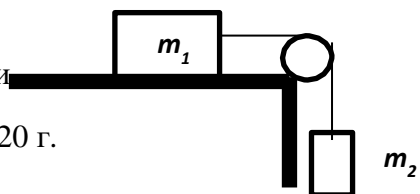
1. Два автомобиля движутся навстречу друг другу по прямому участку дороги навстречу друг другу. Масса первого 1,5 т, а второго – 3 т. Скорость первого в 2 раза больше скорости второго. Сравните их кинетические энергии.
2. На каком расстоянии от центра Земли сила притяжения космического корабля к Земле и Луне уравновешивают друг друга? Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а расстояние между их центрами равно 60 Rз.
3. В каком случае система отсчета, связанная с автомобилем будет инерциальной? Ответ пояснить.
4. Две тележки массами  $m$  и  $2m$  движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями 5 м/с. Какой будет скорость тележек после их неупругого столкновения?
5. На одном конце нити, перекинутой через неподвижный блок, висит груз массой 7 кг. Какой массы груз нужно подвесить с другой стороны, чтобы первый груз поднимался с ускорением  $1,2 \text{ м/с}^2$ ?

**18 вариант**

1. За счет какой энергии вырывается вверх наполненный гелием воздушный шарик?
2. В инерциальной системе отсчета сила  $F$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $a$ . Как надо изменить силу, чтобы при уменьшении массы тела вдвое его ускорение стало в 4 раза больше?
3. Шарик массой 150 г свободно падает с высоты 20 м. Какова его кинетическая энергия в момент падения на землю?
4. Пуля массой 10 г имеет скорость 400 м/с. С какой скоростью она продолжит движение после пробития доски толщиной 5 см, если сила сопротивления движению внутри доски 12 кН?
5. К концу рычага длиной 1 м подвешены грузы массой 2 кг и 8 кг. Определите плечи приложенных сил.

**19 вариант**

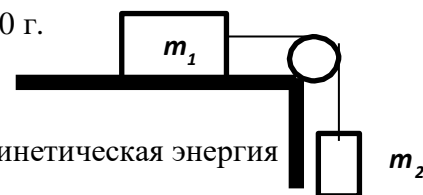
1. Чтобы сойти на берег, лодочник направился от кормы лодки к ее носовой части. Почему при этом лодка отошла от берега? Ответ пояснить.
2. Две тележки массами  $m$  и  $2m$  движутся навстречу друг другу с равными скоростями. Какой будет скорость их после того, как сработает сцепка?
3. Два шарика массой  $m$  каждый находятся на расстоянии  $S$  и притягиваются с силой  $F$ . Какова сила притяжения других шариков, если масса каждого из них  $\frac{1}{2} m$ , а расстояние между ними  $2S$ ?
4. Мальчик на санках скатился с горки высотой 12 м. Определите работу силы трения, если у подножия горки скорость мальчика была 10 м/с, а его масса вместе с санками 50 кг?
5. Определите ускорения тел, если



$$m_1 = 180 \text{ г}, \quad m_2 = 120 \text{ г}.$$

**20 вариант**

1. Можно ли двигать парусную лодку, направляя на паруса поток воздуха из мощного вентилятора, находящегося на лодке? Ответ поясните.
2. Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг, а его скорость 300 м/с. Какова скорость охотника после выстрела?
3. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Какова мощность двигателя лебедки?
4. Определите ускорения грузов, пользуясь рисунком.  
 $m_1 = 400 \text{ г}, \quad m_2 = 100 \text{ г}.$   
 $\mu = 0,2$
5. на какой высоте кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии, если на высоте 20 м скорость тела равна 4 м/с?.

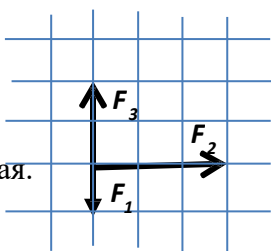




### 21 вариант

1. Верно ли утверждение, что сила трения всегда тормозит движение? Ответ обосновать.

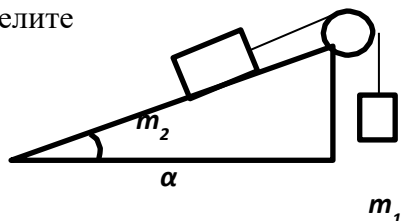
2. На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют три силы (см. рис.) Чему равна их равнодействующая, если  $F_1 = 1 \text{ Н}$ ?



3. Тело движется по прямой в одном и том же направлении. Под действием силы за 3 с импульс тела изменился на 6 кг м/с. Каков модуль силы?

4. По рисунку определите ускорение грузов

$m_1 = 1 \text{ кг}$ ,  
 $m_2 = 5 \text{ кг}$   $\mu = 0,2$   
 $\alpha = 30^\circ$



5. Камень массой 50 г, брошенный под углом к горизонту с высоты 20 м над поверхностью земли со скоростью 18 м/с, упал на землю со скоростью 24 м/с. Найти работу по преодолению сил сопротивления.

### Вариант 23

1. На весах уравновешен человек, держащий в руках тяжелый груз. Что произойдет с показаниями весов, если человек быстро поднимет груз вверх? Ответ поясните.

2. Искусственный спутник вращается по круговой орбите радиусом 600 км от поверхности планеты, радиус которой 3 400 км. Чему равна его скорость, если  $g = 4 \text{ м/с}^2$ ?

3. Два мальчика растягивают динамометр, прикладывая силы в противоположные стороны.

Каждый из них прикладывает силу 80 Н. Что покажет динамометр?

4. Тележка, прикрепленная к пружине, достигает максимальной скорости 1 м/с. Чему равна максимальная энергия пружины, если масса тележки 2 кг?



5. Определить скорость лодки до выстрела, если она остановилась после того, как охотник выстрелил из ружья. Масса лодки с охотником 100 кг, масса заряда 50 г, а его скорость при выстреле 400 м/с.

### 22 вариант

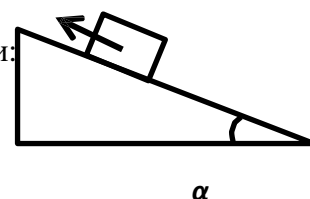
1. Камень привязан к веревке и движется по окружности в вертикальной плоскости. Одинаковы ли натяжения веревки в верхней и нижней точках траектории?

2. Тележка массой  $m$  движется со скоростью  $3v$  и догоняет тележку массой  $3m$ , движущуюся со скоростью  $v$ . Чему равен модуль скорости тележек после того, как сработает сцепка?

3. Чтобы приподнять доску за один конец, нужно приложить силу 400 Н. Какова масса доски?

4. Автомобиль массой 5 т проходит по выпуклому мосту со скоростью 21,6 км/ч. С какой силой давит он на мост в верхней точке, если радиус кривизны моста 60 м?

5. Найти ускорение тела, если:  
 $m = 10 \text{ кг}$   $F = 200 \text{ Н}$   
 $\mu = 0,2$   $\alpha = 30^\circ$



### Вариант 24

1. Можно ли считать, что искусственный спутник Земли совершает свободное падение? Ответ пояснить.

2. На тележку массой  $M$ , движущуюся со скоростью  $v$ , сверху падает груз массой  $m$ . После падения груза скорость тележки равна:

3. Два тела массами 0,4 кг и 0,6 кг соответственно связаны невесомой нитью и могут скользить без трения под действием силы  $F$ . Чему равно

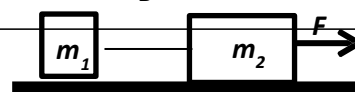
отношение сил натяжения нитей в случаях А и Б?



4. Груз массой 2 кг, прикрепленный к пружине жесткостью 200 Н/м, отклоняется вправо под действием силы 20 Н, а затем отпускают. Какова его максимальная скорость?

5. Определите силу натяжения нити, если:

$F = 2 \text{ Н}$ ,  $m_1 = 400 \text{ г}$   
 $m_2 = 500 \text{ г}$ ,  $\mu = 0,1$



### Тема 1.3. Законы сохранения в механике

#### Контрольная работа № 3

ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2
<p>1. Человек массой 70кг прыгнул с берега в неподвижную лодку со скоростью 6м/с. С какой скоростью начнет двигаться лодка по воде вместе с человеком, если ее масса 35кг?</p> <p>2. Определите полезную мощность двигателя мотоцикла, если при скорости 108км/ч его сила тяги равна 350Н.</p> <p>3. Пуля, вылетевшая из ружья винтовки со скоростью 1000м/с упала на землю со скоростью 500м/с. Какая работа была совершена силой сопротивления воздуха, если масса пули 10г?</p> <p>4. Пружину игрушечного пистолета жесткостью 600Н/м сжали на 2см. Какую скорость приобретет пуля массой 15г при выстреле в горизонтальном направлении?</p> <p>5. Деревянный шар массой 1,99кг висит на нити. В него попадает и застревает пуля массой 10г, летящая со скоростью 600м/с. Найти максимальную высоту, на которую поднимется шар.</p>	<p>1. Два неупругих шара массами 0,5кг и 1кг движутся навстречу друг другу со скоростями 7м/с и 8м/с. Какова скорость шаров после столкновения?</p> <p>2. Какую работу совершает сила трения при остановки автомобиля массой 1,5т, двигавшегося со скоростью 12м/с?</p> <p>3. Футбольный мяч массой 400г свободно падает на землю с высоты 8м и отскакивает на высоту 5,5м. Сколько энергии теряет мяч при ударе?</p> <p>4. Пружинное ружье выстреливает шарик вертикально вверх на высоту 30см, если пружина сжата на 1см. Какова жесткость пружины, если масса шарика равна 15г?</p> <p>5. Пуля массой 10г ударяется о доску толщиной 4см со скоростью 600м/с, а вылетает со скоростью 200м/с. Найти силу сопротивления доски и время, за которое пуля прошла сквозь доску.</p>
<p>ВАРИАНТ 3</p> <p>1. Из пушки массой 400кг выстрелили снарядом массой 5кг, который имел скорость 600м/с. Какова скорость отдачи пушки?</p> <p>2. Ящик тянут по горизонтальной поверхности равномерно. Веревка образует с горизонтом угол 45°, сила натяжения веревки 30Н. Какая работа проделана при перемещении ящика на 20м?</p> <p>3. Мощность мотора автомобиля 50кВт. Какова сила тяги мотора, если расстояние 800м он преодолевает за 1мин?</p> <p>4. Тело падает с высоты 20м с начальной скоростью 12м/с и углубляется в песок на 20см. Определите силу сопротивления песка, если масса тела 0,5кг.</p> <p>5. Пружинное ружье выстреливает шариком массы 0,03кг. На какую высоту поднимется шарик, если пружина сжата на 5см, а жесткость равна 600Н/м?</p>	<p>ВАРИАНТ 4</p> <p>1. Мальчик массой 20 кг, стоя на коньках, бросает горизонтально камень массой 1 кг со скоростью 5 м/с. Определите скорость, с которой поедет мальчик в результате броска камня?</p> <p>2. Какую работу совершил двигатель машины массой 800кг при увеличении скорости движения от 20м/с до 30м/с?</p> <p>3. Тело массой 2кг свободно падает с некоторой высоты. В момент падения на землю его кинетическая энергия равна 120Дж. С какой высоты падало тело?</p> <p>4. С какой начальной скоростью надо бросить вниз мяч массой 200г с высоты 3м, чтобы он подпрыгнул на высоту 8м.? Считать удар о землю абсолютно упругим.</p> <p>5. Брусок массой 200г падает с высоты 0,8м на пружину, вертикально стоящую на столе. От попадания бруска пружина сжимается на 4см. Определите коэффициент жесткости пружины.</p>

<p style="text-align: center;"><b>ВАРИАНТ 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Пуля массой 10г вылетела из ствола ружья со скоростью 800м/с. Какова скорость отдачи ружья, если его масса 5кг?</li> <li>Пружину школьного динамометра растянули на 5 см. Коэффициент упругости пружины равен 40 Н/м. Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?</li> <li>Машина массой 600кг движется со скоростью 54км/ч и при торможении останавливается, пройдя расстояние 30м. Определите силу торможения и работу этой силы.</li> <li>Тело массой 250г брошено вертикально вверх со скоростью 15м/с. Найдите: а) потенциальную энергию в высшей точке, б) высоту подъема.</li> <li>Тело с начальной скоростью 14м/с падает с высоты 24м и углубляется в песок на 0,2м. Определите силу сопротивления песка и работу, совершенную этой силой. Масса падающего тела равна 1кг.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ВАРИАНТ 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Вагон массой 20т, движущийся со скоростью 2м/с, сталкивается со стоящей на пути платформой массой 5т. Найти скорость совместного движения вагона и платформы.</li> <li>Какова кинетическая энергия метеора, масса которого равна 2г, если он движется со скоростью 40 км/с</li> <li>Кран поднимает груз массой 200кг на высоту 4м за 20с. Определите мощность двигателя.</li> <li>Пружину жесткостью 800Н/м сжали на 5см. Какую скорость приобретет пуля массой 20г при выстреле в горизонтальном направлении?</li> <li>Пуля массой 10 г влетает в доску толщиной 5 см со скоростью 800 м/с и вылетает из нее со скоростью 100 м/с. Какова сила сопротивления, действующая на пулю внутри доски?</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ВАРИАНТ 7</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>С неподвижной лодке массой 200кг прыгает мальчик массой 50кг в горизонтальном направлении со скоростью 5м/с. Какова скорость лодки после прыжка мальчика?</li> <li>Определить полную механическую энергию мяча массой 200г, который летит на высоте 2м и имеет скорость 10м/с.</li> <li>С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 4000кг, чтобы его кинетическая энергия была равна 32000 Дж?</li> <li>Какую работу нужно совершить, чтобы пружину, растянутую на 4см, растянуть на 6см? Жесткость пружины 200Н/м.</li> <li>Мяч бросили вертикально вниз со скоростью 5м/с. На какую высоту отскочит этот мяч после удара о пол, если высота, с которой его бросили, была равна 2,5м? Масса мяча 0,3кг.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ВАРИАНТ 8</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Первый шар массой 6кг движется горизонтально со скоростью 2м/с. Второй шар массой 2кг лежит неподвижно. Определите скорость шаров после неупругого удара.</li> <li>Какую работу совершит за 5мин мотор мощностью 400Вт?</li> <li>Пуля, летящая со скоростью 400м/, пробил доску и скорость её уменьшилась до 100м/с. Определите работу, которую совершает сила сопротивления, если масса пули 10г.</li> <li>Пружинное ружье выстреливает шариком массы 0,02кг. На какую высоту поднимется шарик, если пружина сжата на 5см, а жесткость равна 60Н/м?</li> <li>Футбольный мяч массой 400г свободно падает на землю с высоты 6м и отскакивает на высоту 3,5м. Сколько энергии теряет мяч при ударе о землю?</li> </ol>

**ВАРИАНТ 9**

1. Пуля массой 20г вылетела из ствола ружья со скоростью 600м/с. Какова скорость отдачи ружья, если его масса 6кг?
2. Пружину школьного динамометра растянули на 6 см. Коэффициент упругости пружины равен 500 Н/м. Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?
3. Машина массой 500кг движется со скоростью 72км/ч и при торможении останавливается, пройдя расстояние 40м. Определите силу торможения и работу этой силы.
4. Тело массой 400г брошено вертикально вверх со скоростью 20м/с. Найдите: а) потенциальную энергию в высшей точке, б) высоту подъема.
5. Тело с начальной скоростью 15м/с падает с высоты 30м и углубляется в песок на 0,25м. Определите силу сопротивления песка и работу, совершенную этой силой. Масса падающего тела равна 2кг.

**ВАРИАНТ 11**

1. С неподвижной лодке массой 100кг прыгает мальчик массой 50кг в горизонтальном направлении со скоростью 4м/с. Какова скорость лодки после прыжка мальчика?
2. Определить полную механическую энергию мяча массой 300г, который летит на высоте 2,5м и имеет скорость 8м/с.
3. С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 5000кг, чтобы его кинетическая энергия была равна 250000 Дж?
4. Какую работу нужно совершить, чтобы пружину, растянутую на 5см, растянуть на 8см? Жесткость пружины 600Н/м.
5. Мяч бросили вертикально вниз со скоростью 6м/с. На какую высоту отскочит этот мяч после удара о пол, если высота, с которой его бросили, была равна 3м? Масса мяча 0,5кг.

**ВАРИАНТ 10**

1. Вагон массой 30т, движущийся со скоростью 2м/с, сталкивается со стоящей на пути платформой массой 10т. Найти скорость совместного движения вагона и платформы.
2. Какова кинетическая энергия метеора, масса которого равна 4г, если он движется со скоростью 50 км/с
3. Кран поднимает груз массой 300кг на высоту 5м за 40с. Определите мощность двигателя.
4. Пружину жесткостью 40Н/м сжали на 10см. Какую скорость приобретет пуля массой 25г при выстреле в горизонтальном направлении?
5. Пуля массой 8 г влетает в доску толщиной 8 см со скоростью 900 м/с и вылетает из нее со скоростью 200 м/с. Какова сила сопротивления, действующая на пулю внутри доски?

**ВАРИАНТ 12**

1. Первый шар массой 8кг движется горизонтально со скоростью 3м/с. Второй шар массой 2кг лежит неподвижно. Определите скорость шаров после неупругого удара.
2. Какую работу совершит за 6мин мотор мощностью 300Вт?
3. Пуля, летящая со скоростью 500м/с, пробита доску и скорость её уменьшилась до 200м/с. Определите работу, которую совершает сила сопротивления, если масса пули 10г.
4. Пружинное ружье выстреливает шариком массы 0,03кг. На какую высоту поднимется шарик, если пружина сжата на 6см, а жесткость равна 100Н/м?
5. Футбольный мяч массой 500г свободно падает на землю с высоты 5м и отскакивает на высоту 2,5м. Сколько энергии теряет мяч при ударе о землю?

## Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики

Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

Тема 2.2. Основы термодинамики

Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

### Контрольная работа № 4

<p>Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Какое количество вещества содержится в 98 г серной кислоты? (<math>H_2SO_4</math>)</li><li>2. При температуре <math>27^\circ C</math> давление газа в сосуде было 50 кПа. Каким будет давление газа при <math>127^\circ C</math>?</li><li>3. Рассчитайте внутреннюю энергию одноатомного идеального газа в количестве 3 моль при температуре <math>127^\circ C</math>.</li><li>4. В результате циклического процесса газ совершил 100 Дж работы и передал холодильнику 400 Дж теплоты. Определите КПД цикла.</li></ol>	<p>Вариант 2.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Найдите массу одной молекулы воды (<math>H_2O</math>)</li><li>2. В цилиндре под поршнем изобарно охлаждается газ объемом 10 л от температуры 323 К до температуры 273 К. Каким станет объем газа при температуре 273 К?</li><li>3. Какова температура одноатомного идеального газа, если известно, что внутренняя энергия 2 моль составляет 831 кДж?</li><li>4. Определите КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя в 1,6 раз больше температуры холодильника.</li></ol>
<p>Вариант 3.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определите КПД теплового двигателя с температурой нагревателя <math>200^\circ C</math> и температурой холодильника <math>10^\circ C</math>.</li><li>2. При изобарном расширении объем газа увеличился с 4 до <math>16\text{ м}^3</math>. Какова была начальная температура, если конечная составляла 800 К?</li><li>3. Определите объем 32 г кислорода при температуре <math>100^\circ C</math> и давлении 83 кПа.</li><li>4. В сосуде находится 3 моль кислорода. Сколько примерно атомов кислорода в сосуде?</li></ol>	<p>Вариант 4.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. КПД тепловой машины 40%. Какова температура нагревателя, если температура холодильника <math>27^\circ C</math>?</li><li>2. В процессе изотермического сжатия объем газа уменьшился от 10 до <math>2\text{ м}^3</math>. Определите конечное давление газа, если вначале оно составляло 50 кПа.</li><li>3. Какое давление производит 1 моль идеального газа, занимающего объем 100 л при температуре <math>27^\circ C</math>?</li><li>4. Сколько молекул содержится в <math>2\text{ м}^3</math> газа при давлении 150 кПа и температуре <math>27^\circ C</math>?</li></ol>
<p>Вариант 5.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Какое количество вещества содержится в 100 г серной кислоты? (<math>H_2SO_4</math>)</li><li>2. В цилиндре под поршнем изобарно охлаждается газ объемом 10 л от температуры 323 К до температуры 273 К. Каким станет объем газа при температуре 273 К?</li><li>3. Какова температура одноатомного идеального газа, если известно, что внутренняя энергия 2 моль составляет 831 кДж?</li><li>4. Определите КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя в 1,6 раз больше температуры холодильника.</li></ol>	<p>Вариант 6.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Какое количество вещества содержится в 50 г соляной кислоты? (<math>HCl</math>)</li><li>2. При температуре <math>47^\circ C</math> давление газа в сосуде было 70 кПа. Каким будет давление газа при <math>147^\circ C</math>?</li><li>3. Рассчитайте внутреннюю энергию одноатомного идеального газа в количестве 2 моль при температуре <math>150^\circ C</math>.</li><li>4. В результате циклического процесса газ совершил 50 Дж работы и передал холодильнику 200 Дж теплоты. Определите КПД цикла.</li></ol>

<p style="text-align: center;">Вариант 7.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое количество вещества содержится в 120 г углекислого газа? (<math>\text{CO}_2</math>)</li> <li>2. При температуре <math>37^\circ\text{C}</math> давление газа в сосуде было 30 кПа. Каким будет давление газа при <math>137^\circ\text{C}</math>?</li> <li>3. Рассчитайте внутреннюю энергию одноатомного идеального газа в количестве 2 моль при температуре <math>150^\circ\text{C}</math>.</li> <li>4. В результате циклического процесса газ совершил 100 Дж работы и передал холодильнику 400 Дж теплоты. Определите КПД цикла.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Вариант 8.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найдите массу десяти молекул воды (<math>\text{H}_2\text{O}</math>)</li> <li>2. В цилиндре под поршнем изобарно охлаждается газ объемом 20 л от температуры 323 К до температуры 273 К. Каким станет объем газа при температуре 273 К?</li> <li>3. Какова температура одноатомного идеального газа, если известно, что внутренняя энергия 1 моль составляет 415 кДж?</li> <li>4. Определите КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя в 1,8 раз больше температуры холодильника.</li> </ol>
<p style="text-align: center;">Вариант 9.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Определите КПД теплового двигателя с температурой нагревателя <math>150^\circ\text{C}</math> и температурой холодильника <math>5^\circ\text{C}</math>.</li> <li>6. При изобарном расширении объем газа увеличился с 2 до <math>8\text{ м}^3</math>. Какова была начальная температура, если конечная составляла 400 К?</li> <li>7. Определите объем 50 г кислорода при температуре <math>100^\circ\text{C}</math> и давлении 53 кПа.</li> <li>8. В сосуде находится 2 моль кислорода. Сколько примерно атомов кислорода в сосуде?</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Вариант 10.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. КПД тепловой машины 30%. Какова температура нагревателя, если температура холодильника <math>15^\circ\text{C}</math>?</li> <li>6. В процессе изотермического сжатия объем газа уменьшился от 20 до <math>6\text{ м}^3</math>. Определите конечное давление газа, если вначале оно составляло 80 кПа.</li> <li>7. Какое давление производит 2 моль идеального газа, занимающего объем 70 л при температуре <math>27^\circ\text{C}</math>?</li> <li>8. Сколько молекул содержится в <math>5\text{ м}^3</math> газа при давлении 150 кПа и температуре <math>27^\circ\text{C}</math>?</li> </ol>
<p style="text-align: center;">Вариант 11.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое количество вещества содержится в 300 г серной кислоты? (<math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>)</li> <li>2. В цилиндре под поршнем изобарно охлаждается газ объемом 15 л от температуры 423 К до температуры 273 К. Каким станет объем газа при температуре 273 К?</li> <li>3. Какова температура одноатомного идеального газа, если известно, что внутренняя энергия 4 моль составляет 820 кДж?</li> <li>4. Определите КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя в 2,6 раз больше температуры холодильника.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Вариант 12.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое количество вещества содержится в 20 г соляной кислоты? (<math>\text{HCl}</math>)</li> <li>2. При температуре <math>47^\circ\text{C}</math> давление газа в сосуде было 70 кПа. Каким будет давление газа при <math>247^\circ\text{C}</math>?</li> <li>3. Рассчитайте внутреннюю энергию одноатомного идеального газа в количестве 2 моль при температуре <math>150^\circ\text{C}</math>.</li> <li>4. В результате циклического процесса газ совершил 150 Дж работы и передал холодильнику 600 Дж теплоты. Определите КПД цикла.</li> </ol>

### Раздел 3. Электродинамика

#### Тема 3.2. Законы постоянного тока

#### Контрольная работа № 5

##### Вариант 1

1. Как изменится сила взаимодействия между двумя точечными зарядами, если величину каждого из них увеличить в 4 раза, а расстояние уменьшить вдвое?

2. Заряд 50 нКл равномерно распределен по поверхности проводящей сферы радиусом 25 см. Определите напряженность поля в точке М, расположенной на расстоянии 20 см от центра сферы.

3. Плоский конденсатор зарядили, отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между его пластинами. Что произойдет в результате этого с его электроемкостью и напряженностью поля между его обкладками. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась    2) уменьшилась  
3) не изменилась

Электроемкость конденсатора	Напряженность поля

4. Между горизонтальными пластинами, к которым приложена разность потенциалов 500 В «висит» пылинка массой  $10^{-7}$  г. Расстояние между ними 5 см. Определить заряд пылинки.

5. Дуговая печь потребляет ток 200 А от сети с напряжением 120 В. Через ограничивающее сопротивление 0,2 Ом. Найдите мощность, потребляемую печью.

##### Вариант 2

1. Сила взаимодействия двух точечных зарядов увеличилась в 3 раза. Как изменилось при этом расстояние между ними?

2. Два заряда 60 мкКл и - 20 мкКл расположены на расстоянии 0,4 м друг от друга. Определить напряженность поля в точке, расположенной на середине отрезка прямой, соединяющей заряды.

3. Плоский конденсатор подключен к источнику тока. После того, как конденсатор зарядили, расстояние между его пластинами уменьшили, не отключая его от источника. Что произошло в результате с его электроемкостью и напряженностью между обкладкам?

Для каждой величины установите соответствие:

- 1) увеличилась    2) уменьшилась  
3) не изменилась

Электроемкость конденсатора	Напряженность поля

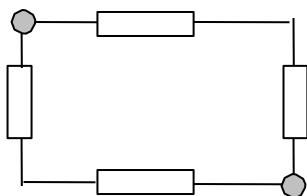
4. В однородном электрическом поле электрон движется с ускорением  $3,2 \times 10^{13} \text{ м/с}^2$ . Определите напряженность этого поля.

5. Найдите ЭДС аккумулятора, если при токе 15 А мощность во внешней цепи 135 Вт, а при токе 6 А – мощность 64,8 Вт?

### Вариант 3

1. Проводящий шарик, несущий заряд  $18 \text{ нКл}$ , привели в соприкосновении с такими же двумя шариками, один из которых имел заряд  $-3 \text{ нКл}$ , а другой был не заряжен. С какой силой будут взаимодействовать любые два из них в вакууме на расстоянии  $5 \text{ см}$ ?

2. Определите общее сопротивление участка, если  $R = 1 \text{ Ом}$ .



3. Плоский конденсатор подключен к источнику тока. После того, как конденсатор зарядили, расстояние между его пластинами увеличили, не отключая его от источника. Что произошло в результате с его электроемкостью и напряженностью между обкладкам?

Для каждой величины установите соответствие:

- 1) Увеличилась      2) уменьшилась      3) не изменилась

Электроемкость конденсатора	Напряженность поля
-----------------------------	--------------------

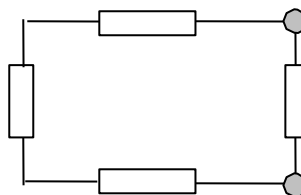
4. С каким ускорением движется электрон в поле с напряженностью  $10 \text{ кВ/м}$ ?

5. Напряжение на зажимах генератора  $36 \text{ В}$ , а сопротивление внешней цепи в  $9$  раз больше внутреннего сопротивления. Какова ЭДС генератора?

### Вариант 4

1. Два тела, имеющие равные отрицательные заряды, отталкиваются друг от друга с силой  $0,9 \text{ Н}$ . Определить число избыточных электронов на каждом из них, если расстояние между ними составляет  $8 \text{ см}$ .

2. Определите сопротивление участка, если  $R = 1 \text{ Ом}$



3. Плоский конденсатор зарядили, отключили от источника тока, а затем увеличили расстояние между его пластинами. Что произойдет в результате этого с его электроемкостью и напряженностью поля между его обкладками. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась      2) уменьшилась      3) не изменилась

Электроемкость конденсатора	Напряженность поля
-----------------------------	--------------------

4. Определите силу тока при коротком замыкании батарейки с ЭДС  $9 \text{ В}$ , если при ее замыкании на сопротивление  $3 \text{ Ом}$  ток в цепи равен  $2 \text{ А}$ ?

5. Какую скорость может приобрести покоящийся электрон под действием разности потенциалов  $1 \text{ кВ}$ ?



Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Заряженная частица массой <math>2 \cdot 10^{-9}</math> г находится в равновесии в однородном электрическом поле напряженностью <math>4 \cdot 10^5</math> Н/Кл. Чему равен заряд частицы?</p> <p>2. Электрон со скоростью <math>5 \cdot 10^7</math> м/с влетает в однородное магнитное поле под углом <math>30^\circ</math> к линиям магнитной индукции. Найдите силу, действующую на электрон, если индукция магнитного поля <math>0,8</math> Тл.</p> <p>3. Ядро атома гелия, имеющее массу <math>6,7 \cdot 10^{-27}</math> кг и заряд <math>3,2 \cdot 10^{-19}</math> Кл, влетает в однородное магнитное поле и начинает двигаться по окружности радиусом <math>1</math> м. Индукция магнитного поля равна <math>10^{-2}</math> Тл. Рассчитайте скорость этой частицы.</p> <p>4. Электрон, попадая в однородное электрическое поле, движется по направлению силовых линий. Рассчитайте, через какой промежуток времени скорость электрона станет равной нулю, если напряженность поля равна <math>100</math> Н/Кл, а начальная скорость электрона равна <math>2 \cdot 10^6</math> м/с.</p> <p>5. В плоский конденсатор параллельно его пластинам со скоростью <math>3 \cdot 10^7</math> м/с влетает электрон. При вылете из конденсатора он смещается к одной из пластин на <math>8,76 \cdot 10^{-3}</math> м. Длина каждой пластины конденсатора равна <math>3</math> см, расстояние между ними равно <math>2</math> см. Напряженность электрического поля равна <math>2 \cdot 10^4</math> Н/Кл. Определите отношение заряда электрона к его массе.</p> <p>6. Пылинка, заряд которой равен <math>10</math> мк Кл, а масса равна <math>1</math> мг, влетает в однородное магнитное поле и движется по окружности. Индукция магнитного поля равна <math>1</math> Тл. Сколько оборотов сделает пылинка за <math>3,14</math> с?</p>	<p>1. Какой должна быть напряженность однородного электрического поля, чтобы находящийся в поле покоящийся электрон получил ускорение <math>2 \cdot 10^{12}</math> м/с<sup>2</sup>?</p> <p>2. В однородное магнитное поле влетает электрон со скоростью <math>4,6 \cdot 10^6</math> м/с, направленной перпендикулярно линиям магнитной индукции. Индукция магнитного поля равна <math>8,5 \cdot 10^{-3}</math> Тл. Рассчитайте силу, действующую на электрон в магнитном поле.</p> <p>3. Между двумя параллельными пластинами, вертикально расположенными, подвешен шарик массой <math>0,1</math> г. Пластины заряжены, и при напряженности <math>45</math> Н/Кл шарик отклоняется от вертикали на угол, равный <math>10^\circ</math>. Найдите заряд шарика.</p> <p>4. Протон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого <math>3,4 \cdot 10^{-2}</math> Тл, перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью <math>3,5 \cdot 10^5</math> м/с. Определите радиус кривизны траектории электрона. Масса протона <math>8,67 \cdot 10^{-27}</math> кг, заряд протона равен <math>1,6 \cdot 10^{-19}</math> Кл.</p> <p>5. В однородном электрическом поле с напряженностью <math>3 \cdot 10^6</math> Н/Кл, линии напряженности составляют с вертикалью угол <math>30^\circ</math>, на нити висит шарик массой <math>2</math> г. Заряд его равен <math>3,3</math> мКл. Найдите силу натяжения нити, если: А) линии напряженности направлены вверх; Б) линии напряженности направлены вниз.</p> <p>6. Два электрона движутся по окружности в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям индукции поля. Найдите отношение периодов обращения электронов, если кинетическая энергия первого в <math>4</math> раза больше кинетической энергии второго.</p>

**Вариант 3**

1. Заряженная частица массой  $6 \cdot 10^{-9}$  г находится в равновесии в однородном электрическом поле напряженностью  $4 \cdot 10^5$  Н/Кл. Чему равен заряд частицы?

2. Электрон со скоростью  $2,4 \cdot 10^7$  м/с влетает в однородное магнитное поле под углом  $30^\circ$  к линиям магнитной индукции. Найдите силу, действующую на электрон, если индукция магнитного поля 0,6 Тл.

3. Ядро атома гелия, имеющее массу  $6,7 \cdot 10^{-27}$  кг и заряд  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл, влетает в однородное магнитное поле и начинает двигаться по окружности радиусом 0,2 м. Индукция магнитного поля равна  $4 \cdot 10^{-2}$  Тл. Рассчитайте скорость этой частицы.

4. Электрон, попадая в однородное электрическое поле, движется по направлению силовых линий. Рассчитайте, через какой промежуток времени скорость электрона станет равной нулю, если напряженность поля равна 100 Н/Кл, а начальная скорость электрона равна  $2 \cdot 10^6$  м/с.

5. В плоский конденсатор параллельно его пластинам со скоростью  $16 \cdot 10^7$  м/с влетает электрон. При вылете из конденсатора он смещается к одной из пластин на  $8,76 \cdot 10^{-3}$  м. Длина каждой пластины конденсатора равна 3 см, расстояние между ними равно 3 см. Напряженность электрического поля равна  $8 \cdot 10^4$  Н/Кл. Определите отношение заряда электрона к его массе.

6. Пылинка, заряд которой равен 10 мкКл, а масса равна 1 мг, влетает в однородное магнитное поле и движется по окружности. Индукция магнитного поля равна 1 Тл. Сколько оборотов сделает пылинка за 3,14 с?

**Вариант 4**

1. Какой должна быть напряженность однородного электрического поля, чтобы находящийся в поле покоящийся электрон получил ускорение  $4 \cdot 10^{12}$  м/с<sup>2</sup>?

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

3. Между двумя параллельными пластинами, вертикально расположенными, подвешен шарик массой 0,15 г. Пластины заряжены, и при напряженности 60 Н/Кл шарик отклоняется от вертикали на угол, равный  $30^\circ$ . Найдите заряд шарика.

4. Протон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого  $3,4 \cdot 10^{-2}$  Тл, перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью  $3,5 \cdot 10^5$  м/с. Определите радиус кривизны траектории электрона. Масса протона  $8,67 \cdot 10^{-27}$  кг, заряд протона равен  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

5. В однородном электрическом поле с напряженностью  $4 \cdot 10^6$  Н/Кл, линии напряженности составляют с вертикалью угол  $60^\circ$ , на нити висит шарик массой 6 г. Заряд его равен 2,4 мКл. Найдите силу натяжения нити, если:

- А) линии напряженности направлены вверх;
- Б) линии напряженности направлены вниз.

6. Два электрона движутся по окружности в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной линиям индукции поля. Найдите отношение периодов обращения электронов, если кинетическая энергия первого в 4 раза больше кинетической энергии второго.

## Раздел 5. Оптика

### Тема 5.1. Природа света

### Тема 5.2. Волновые свойства света

#### Контрольная работа № 7

Вариант - 1	Вариант – 2
<p>1. Рассчитайте, на какой угол отклонится луч света от своего первоначального направления при переходе из воздуха в стекло, если угол падения равен <math>25^\circ</math>.</p> <p>2. На каком расстоянии от линзы с фокусным расстоянием 40 см надо поместить предмет, чтобы получить действительное изображение на расстоянии 2 м от линзы?</p> <p>3. Рисунок на диапозитиве имеет высоту 2 см, а на экране — 80 см. Определите оптическую силу объектива, если расстояние от объектива до диапозитива равно 20,5 см.</p> <p>4. На плоскопараллельную пластинку, имеющую показатель преломления 1,57, падает луч света под углом <math>40^\circ</math>. Проходя через пластинку, он смещается на 3 см. Определите толщину пластинки.</p>	<p>1. Водолаз определил, что угол преломления луча в воде равен <math>32^\circ</math>. Определите, под каким углом к поверхности воды падают лучи света.</p> <p>2. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом <math>32^\circ</math>. Абсолютный показатель преломления первой среды равен 2,4. Каков абсолютный показатель преломления второй среды, если известно, что преломленный луч перпендикулярен отраженному?</p> <p>3. Луч света падает под углом <math>30^\circ</math> на плоскопараллельную пластину и выходит из нее параллельно первоначальному лучу. Показатель преломления пластины равен 1,5. Какова толщина пластинки, если расстояние между лучами равно 1,94 см?</p> <p>4. Какое увеличение можно получить при помощи проекционного фонаря, объектив которого имеет главное фокусное расстояние 40 см, если расстояние от объектива до экрана 10 м?</p>
<p>Дополнительно (задачи повышенной сложности):</p>	<p>Дополнительно (задачи повышенной сложности):</p>
<p>5. В сосуде с сероуглеродом на глубине 20 см от поверхности расположен точечный источник света. Вычислите площадь круга на поверхности жидкости, в пределах которого возможен выход лучей в воздух. Показатель преломления сероуглерода равен 1,6.</p> <p>6. Точечный источник света помещен на оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,2 м на расстоянии 50 см от нее. По другую сторону линзы в ее фокальной плоскости помещена рассеивающая линза. Каким должно быть фокусное расстояние рассеивающей линзы,</p>	<p>5. На поверхности озера находится круглый плот, радиус которого равен 8 м. Глубина озера 2 м. Определите радиус полной тени от плота на дне озера при освещении воды рассеянным светом. Показатель преломления воды <math>4/3</math>.</p> <p>6. На оптической скамье расположены две собирающие линзы с фокусным расстоянием 12 см и 15 см. Расстояние между линзами 36 см. Предмет находится на расстоянии 48 см от первой линзы. На каком расстоянии от</p>

чтобы мнимое изображение в ней источника со- впало с самим источником?	второй линзы находится изображение предмета?
<p style="text-align: center;">Вариант - 3</p> <p>1.Находясь в воде, аквалангист установил, что направление на солнце составляет с вертикалью <math>28^\circ</math>. Когда он вынырнул из воды, то увидел, что солнце стоит ниже над горизонтом. Рассчитайте, на какой угол изменилось направление на солнце для аквалангиста.</p> <p>2.Главное фокусное расстояние собирающей линзы равно 50 см. Предмет помещен на расстоянии 60 см от линзы. На каком расстоянии от линзы получится изображение?</p> <p>3.В дно пруда вертикально вбита свая высотой 2,5 м так, что она целиком находится под водой. Определите длину тени, отбрасываемой сваей на дно водоема, если угол падения лучей на поверхность воды равен <math>60^\circ</math>.</p> <p>4.Определите главное фокусное расстояние рассеивающей линзы, если известно, что изображение предмета, помещенного перед ней на расстоянии 50 см, получилось уменьшенным в 5 раз. Постройте изображение.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительно (задачи повышенной сложности):</p> <p>5.Во сколько раз длина тени от вертикального шеста в воздухе больше длины тени того же шеста в воде при его полном погружении? Углы падения лучей в обоих случаях одинаковы.</p> <p>6.Рассеивающая и собирающая тонкие линзы с фокусными расстояниями соответственно - 10 см и 15 см расположены вдоль общей главной оптической оси на расстоянии 30 см друг от друга. На расстоянии 12 см от рассеивающей линзы на главной оптической оси поместили точечный источник света. Определите расстояние между точечным источником и его действительным изображением в оптической системе.</p>	<p style="text-align: center;">Вариант – 4</p> <p>1.Солнечные лучи падают на поверхность воды при угловой высоте солнца над горизонтом <math>30^\circ</math>. Определите угол их преломления в воде. Показатель преломления воды <math>n = 1,33</math>.</p> <p>2.Фокусное расстояние собирающей линзы 20 см. На каком расстоянии от линзы следует поместить предмет, чтобы его изображение было в натуральную величину?</p> <p>3.Луч света падает на поверхность водоема, имеющего глубину 1,2 м, под углом <math>30^\circ</math>. На дне водоема лежит плоское зеркало. Рассчитайте, на каком расстоянии от места падения этот луч снова выйдет на поверхность воды после отражения от зеркала.</p> <p>4.Объектив фотоаппарата имеет оптическую силу 5 дптр. С какого расстояния сфотографирован дом высотой 6 м, если на снимке он имеет высоту 12 мм?</p> <p style="text-align: center;">Дополнительно (задачи повышенной сложности):</p> <p>5.На поверхности водоема глубиной 4,5 м находится круглый плот, радиус которого равен 6,5 м. Над центром плота на некоторой высоте расположен точечный источник света. Найдите максимальный радиус теневого круга на горизонтальном дне водоема при освещении воды рас- сеянным светом.</p> <p>6.Источник света находится на расстоянии 35 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см. По другую сторону линзы на расстоянии 38 см расположена рассеивающая линза с фокусным расстоянием 12 см. Где будет находиться изображение источника?</p>

## Раздел 6. Элементы квантовой физики

### Тема 6.1. Квантовая оптика.

### Тема 6.2. Физика атома.

### Тема 6.3 Физика атомного ядра

## Контрольная работа № 8

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Какова красная граница фотоэффекта для алюминия, если работа выхода электрона равна <math>6 \cdot 10^{-19}</math> Дж?</p> <p>2. Определить энергию массу и импульс фотон, длина волны которого 500 нм.</p> <p>3. Работа выхода электрона из цезия равна <math>3 \cdot 10^{-19}</math> Дж. Найдите длину волны падающего света на поверхность цезия, если скорость фотоэлектронов равна <math>0,6 \cdot 10^6</math> м/с.</p> <p>4. На поверхность площадью <math>1,5 \text{ см}^2</math> падает нормально монохроматический свет с длиной волны 663 нм. Свет полностью поглощается поверхностью. Определите, какой импульс передан поверхности, если за время 1 с на нее попало <math>2 \cdot 10^{18}</math> фотонов. Какое давление оказывает свет на поверхность?</p> <p>5. На сколько градусов нагреется за 1 с капля воды массой 0,2 г, если она каждую секунду поглощает <math>10^{10}</math> фотонов с длиной волны 750 нм? Потери энергии пренебречь.</p> <p>6. Задача повышенной сложности:</p> <p>Протон движется со скоростью <math>7,7 \cdot 10^6</math> м/с. На какое наименьшее расстояние может приблизиться этот протон к ядру атома алюминия? Влиянием электронной оболочки атома алюминия пренебречь. Масса протона <math>1,67 \cdot 10^{-27}</math> кг.</p>	<p>1. Какой частоты свет следует направить на поверхность лития, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна <math>2,5 \cdot 10^6</math> м/с? Работа выхода электронов из лития 2,39 эВ.</p> <p>2. Найти энергию, массу и импульс фотона для инфракрасных лучей (<math>\nu = 10^{12}</math> Гц)</p> <p>3. Фотоэффект у данного металла начинается при частоте света <math>6 \cdot 10^{14}</math> Гц. Рассчитайте частоту излучения, падающего на поверхность металла, если вылетающие с поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В.</p> <p>4. Сколько фотонов видимого света с длиной волны 560 нм излучает лампа мощностью 40 Вт в 1 с, если ее тепловая отдача составляет 5 %?</p> <p>5. Медный шарик, удаленный от других тел, облучается монохроматическим излучением, длина волны которого <math>2 \cdot 10^{-7}</math> м. До какого максимального потенциала зарядится шарик, если работа выхода электронов с поверхности меди равна 4,5 эВ?</p> <p>6. Задача повышенной сложности:</p> <p>Одна из пластин незаряженного плоского конденсатора освещается рентгеновскими лучами, вырывающими из нее электроны со скоростью <math>10^6</math> м/с. Электроны собираются на второй пластине. Через какое время фотопоток между пластинами прекратится, если с каждого сантиметра площади вырываются каждую секунду <math>10^{13}</math> электронов? Расстояние между пластинами – 10 мм.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p>1. Какова красная граница фотоэффекта для цинка, если работа выхода электрона равна <math>6,7 \cdot 10^{-19}</math> Дж?</p> <p>2. Определить энергию массу и импульс фотон, длина волны которого 600 нм.</p> <p>3. Работа выхода электрона из платины равна <math>8,5 \cdot 10^{-19}</math> Дж. Найдите длину волны падающего света на поверхность цезия, если скорость фотоэлектронов равна <math>1,6 \cdot 10^6</math> м/с.</p> <p>4. На поверхность площадью <math>2 \text{ см}^2</math> падает нормально монохроматический свет с длиной волны 700 нм. Свет полностью поглощается поверхностью. Определите, какой импульс передан поверхности, если за время 1,5 с на нее попало <math>10^{18}</math> фотонов. Какое давление оказывает свет на поверхность?</p> <p>5. На сколько градусов нагреется за 1 с капля воды массой 0,15 г, если она каждую секунду поглощает <math>2 \cdot 10^{10}</math> фотонов с длиной волны 850 нм? Потерями энергии пренебречь.</p> <p>6. Задача повышенной сложности:</p> <p>Протон движется со скоростью <math>7,7 \cdot 10^6</math> м/с. На какое наименьшее расстояние может приблизиться этот протон к ядру атома алюминия? Влиянием электронной оболочки атома алюминия пренебречь. Масса протона <math>1,67 \cdot 10^{-27}</math> кг.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <p>1. Какой частоты свет следует направить на поверхность вольфрама, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна <math>1,5 \cdot 10^6</math> м/с? Работа выхода электронов из лития 4,5 эВ.</p> <p>2. Найти энергию, массу и импульс фотона для инфракрасных лучей (<math>\nu = 2 \cdot 10^{12}</math> Гц)</p> <p>3. Фотоэффект у данного металла начинается при частоте света <math>3 \cdot 10^{14}</math> Гц. Рассчитайте частоту излучения, падающего на поверхность металла, если вылетающие с поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов 2 В.</p> <p>4. Сколько фотонов видимого света с длиной волны 480 нм излучает лампа мощностью 60 Вт в 1 с, если ее тепловая отдача составляет 12 %?</p> <p>5. Медный шарик, удаленный от других тел, облучается монохроматическим излучением, длина волны которого <math>10^{-7}</math> м. До какого максимального потенциала зарядится шарик, если работа выхода электронов с поверхности меди равна 1,8 эВ?</p> <p>6. Задача повышенной сложности:</p> <p>Одна из пластин незаряженного плоского конденсатора освещается рентгеновскими лучами, вырывающими из нее электроны со скоростью <math>10^6</math> м/с. Электроны собираются на второй пластине. Через какое время фотопоток между пластинами прекратится, если с каждого сантиметра площади вырываются каждую секунду <math>10^{13}</math> электронов? Расстояние между пластинами – 10 мм.</p>

Критерии оценки:

- 5 (отлично) выставляется студенту, если:

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

- 4 (хорошо) выставляется студенту, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

- 3 (удовлетворительно) выставляется студенту, если:

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

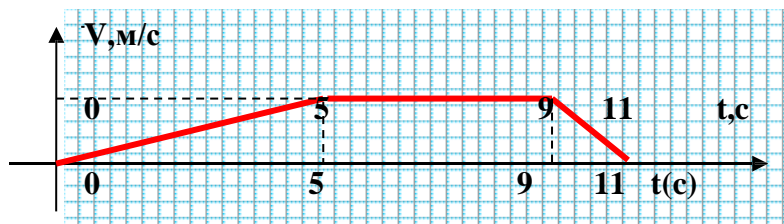
- 2 (неудовлетворительно) выставляется студенту, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## Итоговая контрольная работа за 1 семестр

### ВАРИАНТ 1

1. Как называется физическая величина, показывающая, какое перемещение совершило тело за единицу времени?  
А) Ускорение  
Б) путь  
В) перемещение  
Г) скорость
2. Поезд за 1 час удалился от станции на 78 км, за 3 часа еще на 210 км. Найти среднюю скорость движения на всем участке пути:  
А) 20 м/с  
Б) 20 км/ч  
В) 20 м/ч  
Г) 200 м/с
3. Движение локомотива задано уравнением:  $x=100+52t-2t^2$ . Выберите правильные характеристики движения  
А) Начальная скорость движения тела = 52 м/с, его ускорение = 2 м/с<sup>2</sup>;  
Б) Начальная скорость движения тела = 52 м/с, его ускорение = - 4 м/с<sup>2</sup>;  
В) Начальная скорость движения тела = 100, его ускорение = -2 м/с<sup>2</sup> ;  
Г) Начальная скорость движения тела = 52 м/с , его ускорение = -2 м/с<sup>2</sup>.
4. Найти моменты времени на графике, в течение которых поезд двигался равнозамедленно



- А) От 0с до 5 с
- Б) От 5с до 9с
- В) От 9с до 11 с
- Г) От 5с до 11 с
5. Лебедка равномерно поднимает

груз массой 200 кг на 3м за 5с. Какова мощность двигателя лебедки?

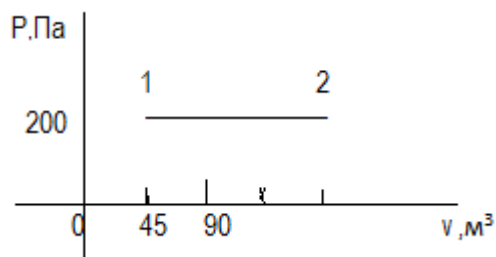
- А) 120 Вт
- Б) 3000Вт

- В) 333 Вт  
Г) 1200Вт
6. Кинетическая энергия является энергией, характеризующей
- Состояние движущегося тела
  - Состояние покоящегося тела
  - Состояние тела
  - Характер движения тела
7. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину его нити увеличить в 4 раза?
- Уменьшится в 2 раза
  - Увеличится в 4 раза
  - Останется неизменным
  - Увеличится в 2 раза
8. Удельная теплота парообразования воды равна  $2.3 \cdot 10^6$  Дж/кг. Это значит, что для испарения
- Любой массы воды при температуре кипения необходимо количество теплоты  $2.3 \cdot 10^6$  Дж;
  - 1 кг воды необходимо при температуре кипения количество теплоты  $2.3 \cdot 10^6$  Дж;
  - 2.3 кг воды при температуре кипения необходимо количество теплоты  $2.3 \cdot 10^6$  Дж;
  - 1 кг воды необходимо при любой температуре количество теплоты  $2.3 \cdot 10^6$  Дж;
9. Диффузия в твердых телах происходит медленнее, чем в газах, так как
- Молекулы твердого тела тяжелее, чем молекулы газа;
  - Молекулы твердого тела больше, чем молекулы газа;
  - Молекулы твердого тела менее подвижны, чем молекулы газа;
  - Молекулы твердого тела более подвижны, чем молекулы газа.
10. Установите соответствие для утверждений:  
На аэрозольном баллончике написано: «.....беречь от попадания прямых солнечных лучей и нагрева выше  $50^{\circ}\text{C}$  ...». Это требование обусловлено тем, что при нагревании

А) Масса молекулы газа	1. Увеличивается
Б) Количество молекул	2. Уменьшается
В) Скорость молекул газа	3. Не изменяется
Г) Давление газа	

11. Какое значение по шкале Кельвина соответствует  $36^{\circ}\text{C}$ ?
- $+309^{\circ}\text{K}$ ;
  - $+300^{\circ}\text{K}$ ;
  - $-273^{\circ}\text{K}$ ;
  - $+237^{\circ}\text{K}$ .
12. Процесс, происходящий при постоянном давлении, называется:
- Изотермическим;
  - Изобарным;
  - Изохорным;
  - Адиабатным.
13. Определить по графику процесса работу идеального газа на участке 1-2:





- А) 39 кПа
- Б) 39 000 кПа
- В) 39 Па
- Г) 390 к Па.

14. Определить давление одноатомного идеального газа при температуре  $200^{\circ}\text{K}$ , концентрация молекул составляет  $5 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-3}$ :

- А) 14 Па
- Б) 14 кПа
- В) 1400 Па
- Г) 1,4 кПа.

15. Тепловой двигатель за цикл от нагревателя получает количество теплоты 120 Дж, отдает холодильнику 95 Дж. Найти КПД двигателя.

- А) Около 21 %
- Б) Около 95 %
- В) 120 %
- Г) Около 80%.

## ВАРИАНТ 2

1. Поезд движется со скоростью 108 км/ч. Выразите эту скорость в м/с.

- А. 10 м/с    Б. 30 м/с    В. 5 м/с    Г. 0,1 м/с

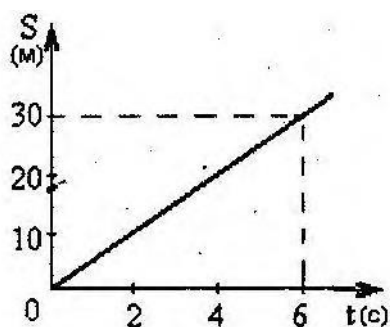
2. Скорость поезда за 20 с уменьшилась с 72 км/ч до 54 км/ч. Чему равно ускорение поезда при торможении

- А)  $1,5 \text{ м/с}^2$
- Б)  $0,25 \text{ м/с}^2$
- В)  $-0,25 \text{ м/с}^2$
- Г)  $-1 \text{ м/с}^2$

3. По уравнению движения  $V=15+3t$  определить вид движения, начальную скорость тела, ускорение тела:

- А) Равнозамедленное, начальная скорость 15 м/с, ускорение 3 м/с<sup>2</sup>
- Б) Равноускоренное, начальная скорость 15 м/с, ускорение 3 м/с<sup>2</sup>
- В) Равномерное, начальная скорость 3 м/с, ускорение 15 м/с<sup>2</sup>;
- Г) Нельзя определить эти характеристики по уравнению движения.

4. По графику пути равномерного движения определите путь, пройденный телом за 4 с.



- А. 5 м
- Б. 10 м
- В. 20 м
- Г. 60 м

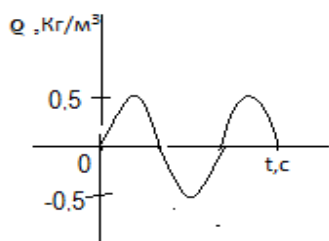
5. . Тележка массой 200 г движется равномерно по горизонтальной поверхности стола со скоростью 2 м/с. Чему равен ее импульс?

- А. 0,4 кг м/с
- Б. 0,2 кг м/с
- В. 4 кг м/с
- Г. 0,1 кг м/с

6. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, выпал груз массой 100 кг. Какой стала скорость лодки?

- А) 1 м/с
- Б) 0,5 м/с
- В) 2 м/с
- Г) 2,5 м/с

7. На рисунке изображен график колебаний плотности воздуха в звуковой волне. Согласно графику, амплитуда колебаний плотности равна:



- А) 1.25 кг/м<sup>3</sup>;
- Б) 0,5 кг/м<sup>3</sup>;
- В) 1 кг/м<sup>3</sup>;
- Г) 1.5 кг/м<sup>3</sup>

8. Дым представляет собой частицы сажи, взвешенные в воздухе. Твердые частицы долго не падают вниз потому, что

- А) Частицы сажи совершают броуновское движение в воздухе
- Б) Температура частиц сажи всегда выше температуры частиц воздуха
- В) Воздух выталкивает их вверх согласно закону Архимеда
- Г) Земля не притягивает столь мелкие частицы.

9. Масса азота составляет 56 г, сколько моль содержится в этой массе азота? (молярную масса азота определить по таблице)

- А) 2 моль
- Б) 0,5 моль
- В) 280 моль
- Г) 56 моль

10. Установите соответствие для утверждений:

На аэрозольном баллончике написано: «.....беречь от попадания прямых солнечных лучей и нагрева выше 50<sup>0</sup>С ...». Это требование обусловлено тем, что при нагревании

А) Концентрация молекул газа	1. Увеличивается
Б) Температура газа	2. Уменьшается
В) Объем газа	3. Не изменяется
Г) Давление газа	

11. Чему равен абсолютный нуль температуры, выраженный по шкале Цельсия?  
 А.) 273 °С; Б.) -173 °С; В.) -273 °С.

12. В герметически закрытом сосуде находится идеальный газ. Газ нагрели, при этом его средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул увеличилась в 2 раза. Давление, оказываемое газом на стенки сосуда

- А) Не изменилось
- Б) Увеличилось в 2 раза
- В) Уменьшилось в 2 раза
- Г) Увеличилось в 4 раза.

13. Какому процессу соответствует график, изображенный на рис. 1?

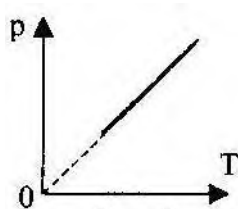


Рис. 1.

- А.) изобарному;
- Б.) изохорному;
- В.) изотермическому;
- Г.) адиабатическому.

14. Над телом совершена работа А внешними силами, и телу передано количество теплоты Q. Чему равно изменение внутренней энергии ΔU тела?

- А.) ΔU=A; Б.) ΔU=Q В.) ΔU=A+Q; Г.) ΔU=A-Q; Д.) ΔU=Q-A.

15. Среди приведенных ниже формул найдите ту, по которой вычисляется максимальное значение КПД теплового двигателя.

А.)  $\eta = \frac{A_{\text{пол. езня}}}{A_{\text{затрачен}}}$ ; Б.)  $\eta = \frac{A'}{Q}$ ; В.)  $\eta = \frac{Q - Q_1}{Q_1}$ ; Г.)  $\eta = \frac{T - T_2}{T_1}$ .

### ВАРИАНТ 3

1. Механическое движение это-

- А) Всевозможные изменения, происходящие в окружающем мире.
- Б) Изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени.
- В) Движение, при котором траектории всех точек тела абсолютно одинаковы.

2. За первую секунду поезд проехал 4м, за следующие 20 секунд ещё 122 м. Найдите среднюю скорость движения автомобиля. А) 4 м/с Б) 5 м/с В) 6 м/с Г) 3 м/с

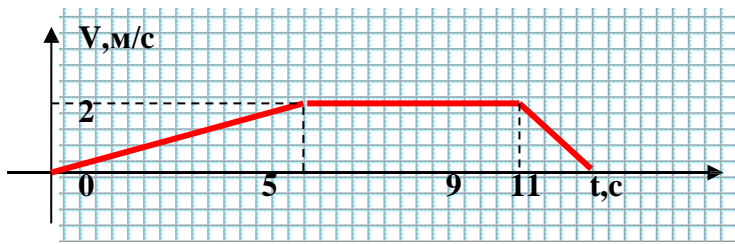
3. Движение тела задано уравнением:  $x=60+5t-10t^2$ . Определите по уравнению движения начальную скорость, ускорение и перемещение за 1 с

- А) Начальная скорость движения тела = 5 м/с, его ускорение = -10 м/с<sup>2</sup> перемещение за 1с = 55м.
- Б) Начальная скорость движения тела = 5 м/с, его ускорение = 10 м/с<sup>2</sup> перемещение за 1с = 55м

**В)** Начальная скорость движения тела = 5 м/с, его ускорение =  $-20 \text{ м/с}^2$ , перемещение за 1с = 55м

Г) Начальная скорость движения тела = 5 м/с, его ускорение = 20 м/с<sup>2</sup>, перемещение за 1с = 55м

4. Тело двигалось равномерно на участке



- А) от 0с до 5 с
- Б) От 5 с до 9с
- В) От 9с до 11с
- Г) От 0с до 11с

5. Пружину жёсткостью 40Н/м сжали на 2см. Сила упругости равна:

- А) 80 Н    Б) 20 Н    В) 8 Н    Г) 0,8 Н    Д) 0,2 Н

6. Куда направлен вектор импульса тела?

- А) в направлении движения тела                      Б) в направлении ускорения тела;
- В) в направлении действия силы                      Г) импульс тела – скалярная величина.

7. На какой высоте потенциальная энергия тела массой 3 кг равна 60 Дж?

- А) 2 м    Б) 3 м    В) 20 м    Г) 60 м    Д) 180 м

8. Найди лишнее утверждение в 3-х положениях мкт:

- А) все вещества состоят из частиц                      Б) частицы движутся беспорядочно
- В) частицы друг с другом не соударяются                      Г) при движении частицы взаимодействуют друг с другом

9. Масса гелия в сосуде равна 4 г. Сколько атомов гелия находится в сосуде? (молярная масса гелия 4 г/моль)                      а)  $10^{23}$     б)  $4 \cdot 10^{23}$     в)  $6 \cdot 10^{23}$     г)  $12 \cdot 10^{23}$     д)  $24 \cdot 10^{23}$

10. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их действия:

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	Физические явления, лежащие в основе их действия
<ul style="list-style-type: none"> <li>А) Гидравлический пресс</li> <li>Б) Шлюзы</li> <li>В) Аэростат (шар-зонд)</li> <li>Г) Тепловой двигатель</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение атмосферного давления с высотой</li> <li>2. Поведение жидкости в сообщающихся сосудах</li> <li>3. Условие равновесия рычага</li> <li>4. Превращение внутренней энергии газа в механическую</li> </ul>

11. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует 300 К по абсолютной шкале Кельвина?

- а) -573°С    б) -27°С    в) +27°С    г) +573°С

12. Процесс, происходящий при постоянной температуре, называется...

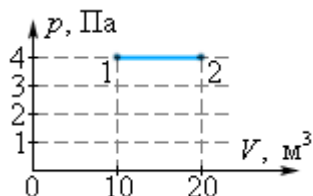
- А) изобарным
- Б) изотермическим

**В) изохорным**

Г) адиабатным

13. Определите работу идеального газа на участке 1→2:

- А) 1 Дж
- Б) 2 Дж
- В) 40 Дж
- Г) 80 Дж
- Д) 200 Дж



14. Определите давление одноатомного идеального газа с концентрацией молекул  $10^{21} \text{ м}^{-3}$  при температуре 100К.

- А) 1,38 Па
- Б) 100 Па
- В) 138 Па
- Г)  $10^{21}$  Па

15. Тепловая машина за цикл от нагревателя получает количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 75 Дж. Чему равно К.П.Д. машины?

- А) 75%
- Б) 43%
- В) примерно 33%
- Г) 25%

#### ВАРИАНТ 4

1. В каких единицах измеряется скорость?

- А. м                    Б. м/с   В. м·с   Г. м/с<sup>2</sup>

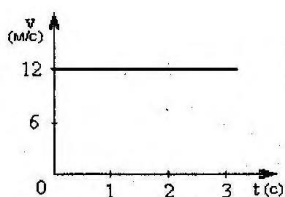
2. Вагон, двигаясь под уклон с сортировочной горки, проходит 120 м за 10 с. Скатившись с горки, он проходит до полной остановки ещё 360 м за 90 с. Определите среднюю скорость за всё время движения.

- А. 4,8 м/с    Б. 5,6 м/с    В. 3,8 м/с    Г. 4 м/с

3. Какой путь пройдет локомотив, движущийся равномерно и прямолинейно со скоростью 12 м/с за 10 мин?

- А. 7 км 200 м    Б. 7200 км    В. 700 м            Г. 7 м

4. На рисунке изображён график скорости равномерного движения. Определите путь, пройденный телом за 3 с.



- А. 4 м
- Б. 36 м
- В. 48 м
- Г. 12 м

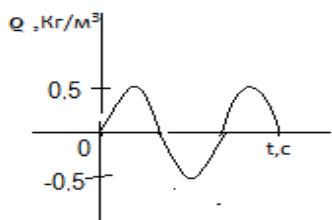
5. Электровоз движется со скоростью 18 км/ч. Мощность двигателя равна 4.5 МВт. Какую силу тяги развивает двигатель?

- А) 250 кН
- Б) 900 кН
- В) 22.5 МН
- Г) 81 МН

6. Локомотив, движущийся со скоростью 2 м/с и имеющий массу 3 т. сцепляется с неподвижным вагоном массой 1 т. Найти скорость локомотива с вагоном после сцепления.

- А) 1.5 м/с
- Б) 2 м/с
- В) 0 м /с
- Г) 0.5 м/с

7. Найти частоту колебаний плотности воздуха в звуковой волне



- А) 1 Гц
- Б) 3 Гц
- В) 1.5 Гц
- Г) 0,5 Гц

8. Как называется температура – 273<sup>0</sup> С

А. абсолютный нуль    Б. точка росы    В. точка замерзания...Г. температура кипения воды

9. Основное уравнение МКТ показывает зависимость

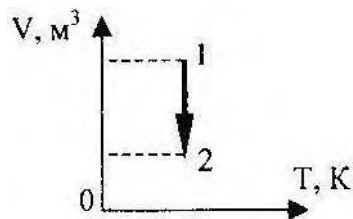
- А) Макропараметров газа от микропараметров газа
- Б) Давления газа от микропараметров газа
- В) Связь между макропараметрами газа
- Г) Зависимость макропараметров газа от температуры

10. Установить соответствие

Измерительные приборы	Физические явления
<ul style="list-style-type: none"> <li>А) Термометр спиртовой</li> <li>Б) Термометр ртутный</li> <li>В) Динамометр пружинный</li> <li>Г) манометр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. передача давления внутри газа</li> <li>2. тепловое расширение жидкости</li> <li>3. упругая деформация</li> </ul>

11. Как изменится давление идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 (см. Рис.2)?

- А.) не изменится;
- увеличится;
- уменьшится;
- знаю.



- Б.)
- В.)
- Г.) не

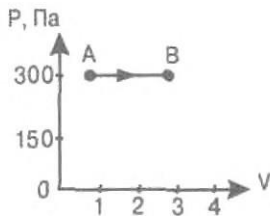
Рис. 2



12. В процессе кипения жидкости средняя скорость теплового движения молекул не увеличивается, а их взаимное расположение изменяется. Что происходит с внутренней энергией жидкости при кипении?

- А) Не изменяется
- Б) Увеличивается за счет увеличения энергии взаимодействия молекул
- В) Уменьшается за счет уменьшения энергии взаимодействия молекул
- Г) Иногда увеличивается, иногда уменьшается

13. Найти работу, совершенную газом при переходе из состояния 1 в состояние 2.



- А) 600 Дж
- Б) 2 Дж
- В) 300 Дж
- Г) Не совершается

14. Какой процесс произошел в идеальном газе, если изменение его внутренней энергии равно количеству подведённой теплоты.

А.) изобарный; Б.) изотермический; В.) изохорный; Г.) адиабатный.

15. Среди приведенных ниже формул найдите ту, по которой вычисляется КПД теплового двигателя.

А.)  $\eta = \frac{A_{\text{пол.езная}}}{A_{\text{затрачен}}}$  ; Б.)  $\eta = \frac{A'}{Q}$  ; В.)  $\eta = \frac{Q - Q_1}{Q_1}$  ; Г.)  $\eta = \frac{T - T_1}{T_1}$  .

**Снежинский физико-технический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

**Комплект тестовых заданий**

по учебной дисциплине: ПД.02 Физика

**Раздел 1. Механика с элементами теории относительности.**

**Тема 1.1. Кинематика.**

**Тест №1**

**Задание 1.** На рис.1 изображена траектория движения материальной точки.

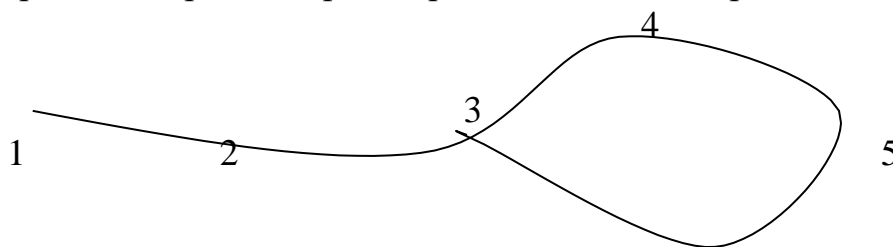


Рис.1

*Вариант 1.* На каких участках траектории тело двигалось прямолинейно?

*Вариант 2.* На каких оно осуществляло криволинейное движение?

*Вариант 3.* На каких участках траектории изменилось направление движения тела?

*Вариант 4.* На каких участках траектории изменилось направление скорости движения материальной точки?

*Ответы:* 1. 1-2; 2-3; 4-5; 5-6.

2. 1-2; 3-4; 5-3.

3. 2-3; 4-5.

4. 2-3; 3-4.

5. 1-2; 2-3.

**Задание 2.** Скорость автомобиля – лидера относительно следующего за ним автомобиля в гонке «Формула – 1» на прямолинейном участке трассы равна 3 км/ч, а относительно поверхности дороги 332 км/ч.

*Вариант 1.* Какая скорость автомобиля, следующего на втором месте, относительно автомобиля – лидера?

*Вариант 2.* Какая скорость второго автомобиля относительно поверхности дороги, если автомобили движутся в одном направлении?

*Вариант 3.* Какая скорость автомобиля – лидера относительно автомобиля, занимающего третью позицию и движущегося относительно автомобиля со скоростью 1 км/ч?

**Вариант 4.** Какая скорость третьего автомобиля относительно лидера, если он движется относительно второго автомобиля со скоростью 2 км/ч?

**Ответы:** 1. 3 км/ч. 2. -5 км/ч. 3. 329 км/ч. 4. -3 км/ч. 5. 4 км/ч.

**Задание 3.** Определите начальную скорость и ускорение автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением:

**Вариант 1.**  $X=5-12t+t^2$ .

**Вариант 2.**  $X=12-5t+2t^2$ .

**Вариант 3.**  $X=1-12t+6t^2$ .

**Вариант 4.**  $X=2+0,5t-6t^2$ .

**Ответы:** 1. - 12 м/с; 2 м/с<sup>2</sup>. 2. - 5 м/с; 4 м/с<sup>2</sup>. 3. - 12 м/с; 12 м/с<sup>2</sup>. 4. 1 м/с; - 12 м/с<sup>2</sup>.

**Задание 4.** Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост длиной в 360 м за 2 мин. Скорость поезда при этом равна

1. 3 м/с. 2. 2 м/с. 3. 5 м/с. 4. 10 м/с. 5. 4 м/с.

**Задание 5.** По двум параллельным железнодорожным путям равномерно движутся два поезда в одном направлении: грузовой со скоростью 48 км/ч и пассажирский со скоростью 102 км/ч. При этом относительная скорость поездов равна

1. 5 м/с. 2. 10 м/с. 3. 15 м/с. 4. 20 м/с. 5. 25 м/с.

**Задание 6.** Тело одну треть всего времени двигалось со скоростью 30 м/с, а оставшиеся две трети – со скоростью 15 м/с. Для такого движения средняя скорость за все время равна

1. 25 м/с. 2. 18 м/с. 3. 22 м/с. 4. 28 м/с. 5. 20 м/с.

**Задание 7.** Движение тела вдоль оси x описывается уравнением  $x=3+2t+t^2$  (м). Средняя скорость движения за вторую секунду равна

1. 3 м/с. 2. 4 м/с. 3. 5 м/с. 4. 6 м/с. 5. 8 м/с.

**Задание 8.** Длины часовой, минутной и секундной стрелок наручных механических часов равны соответственно 10, 13, 17 мм. Определите угловую скорость движения.....

**Вариант 1.** ... часовой стрелки.

**Вариант 2.** ... минутной.

**Вариант 3.** ... конца секундной стрелки.

**Вариант 4.** ... её середины.

**Ответы:** 1. 0 рад/с. 2. 0,1 рад/с. 3. 1,45 рад/с. 4.  $4 \cdot 10^{-4}$  рад/с.

**Задание 9.** Точка движется вдоль оси x по закону  $x=5+4t-2t^2$  (м). Координата, в которой скорость точки обращается в нуль, равна

1. 5 м. 2. 10 м. 3. - 5 м. 4. - 10 м. 5. 7 м.

**Задание 10.** Пуля, летящая со скоростью 141 м/с, попадает в доску и проникает на глубину 6 см. Если пуля в доске двигалась равнозамедленно, то на глубине 3 см её скорость была равна

1. 120 м/с. 2. 100 м/с. 3. 86 м/с. 4. 70 м/с. 5. 64 м/с.

**Задание 11.** Пуля вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 800 м/с. Если щит с мишенью находится на расстоянии по горизонтали равном 400 м, то снижение пули вдоль вертикальной оси будет равно

1. 0,2 м. 2. 0,5 м. 3. 0,75 м. 4. 1,25 м. 5. 2 м.

**Задание 12.** Камень, брошенный под углом  $30^\circ$  к горизонту, находился в полете 2 с. Модуль скорости, с которой камень упал на землю, будет равен

1. 10 м/с. 2. 20 м/с. 3. 15 м/с. 4. 5 м/с. 5. 1 м/с.

**Задание 13.** Угловая скорость минутной стрелки часов больше угловой скорости часов стрелки в ... раз (а).

**Задание 14.** Ленточный ремень без проскальзывания вращает два колеса. Если угловая скорость колеса диаметром 20 см равна 2 рад/с, то угловая скорость другого колеса диаметром 5 см равна ... (в рад/с).

**Задание 15.** Модуль вектора перемещения тела, прошедшего прямолинейно путь 40 м, затем повернувшего на угол  $90^\circ$  и прошедшего в новом направлении ещё 30 м, равен

1. 10 м. 2. 50 м. 3. 70 м. 4. 35 м. 5. 25 м.

## Тема 1.2. Законы динамики.

### Тест №2

**Задание 1.** По шероховатой поверхности прямолинейно движется тело массой 1 кг. График зависимости скорости движения тела от времени изображен на рисунке. Пользуясь графиком, определите, в какой из интервалов времени возможны следующие соотношения между силой тяги и силой трения, действующими на тело:

*Вариант 1.*  $F_{\text{тяги}} > F_{\text{тр.}}$

*Вариант 2.*  $F_{\text{тяги}} < F_{\text{тр.}}$

*Вариант 3.*  $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр.}}$

*Вариант 4.*  $F_{\text{тр.}}=0$ .

*Ответы:* 1. 0 – 2 с. 2. 2 – 4 с. 3. 4 – 6 с. 4. 6 – 8 с. 5. Среди ответов нет правильного.

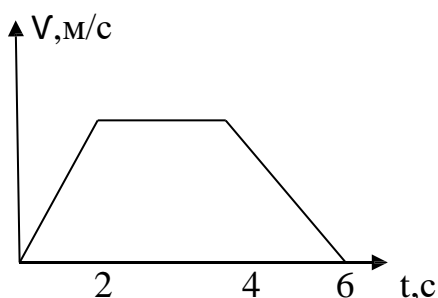


Рис.2

**Задание 2.** Автомобиль массой  $m=800$  кг движется по прямолинейному участку шоссе с постоянной скоростью  $v=72$  км/ч. Коэффициент трения  $\mu=0,2$ . Что можно сказать ...

*Вариант 1.* ... о силе тяги автомобиля?

*Вариант 2.* ... о силе трения, действующей на автомобиль? *Вариант 3.* ... о

силе реакции опоры, действующей на автомобиль? *Вариант 4.* ... о

равнодействующей всех сил, действующих на автомобиль? *Ответы:* 1.  $F=0$

и направлена вертикально вверх. 2.  $F=0$  и направлена

горизонтально в направлении, противоположном движению автомобиля. 3.  $F=0$  и

направлена по направлению движения автомобиля. 4.  $F=0$ . 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 3.** Груз массой  $15 \cdot 10^3$  кг загружают в трюм теплохода. График зависимости скорости движения груза от времени представлен на рисунке. С каким ускорением движется груз в интервале времени ...

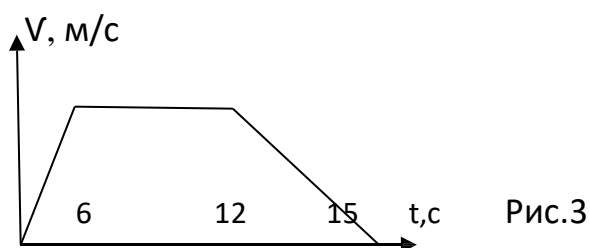
*Вариант 1.* ... 0 – 6 с?

*Вариант 2.* ... 6 – 12 с?

*Вариант 3.* ... 12 – 15 с?

*Вариант 4.* Определите максимальное ускорение груза за все время движения.

*Ответы:* 1.  $-1$  м/с<sup>2</sup>. 2.  $0,5$  м/с<sup>2</sup>. 3.  $1$  м/с<sup>2</sup>. 4.  $1,5$  м/с<sup>2</sup>. 5. Среди ответов нет верного.



**Задание 4.** Ниже в ответах приведены единицы измерения некоторых физических величин, выраженные в основных единицах измерения системы СИ – кг, м, с. Какая из приведенных единиц является единицей измерения ...

*Вариант 1.* ... силы?

*Вариант 2.* ... ускорения?

*Вариант 3.* ... массы?

*Вариант 4.* ... скорости?

*Ответы:* 1.  $1$  м/с<sup>2</sup>. 2.  $1$  кг\* м/с<sup>2</sup>. 3.  $1$  м/с. 4.  $1$  кг\* м/с. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 5.** Из приведенных ниже формулировок выберите те, что соответствуют указанным в вариантах 1- 4 понятиям.

*Вариант 1.* Масса.

*Вариант 2.* Инерция.

*Вариант 3.* Вес тела.

*Вариант 4.* Сила.

*Ответы:* 1. Количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления ускорения тел. 2. Величина, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на горизонтальную опору или подвес. 3. Явление сохранения телом скорости в случае, когда равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю. 4. Мера инертности характеризует свойство различных тел под действием одинаковых тел приобретать различные ускорения. 5. Среди определений нет верного.

**Задание 6.** Две силы, приложенные к одной точке тела, соответственно равны  $F_1=3$ Н и  $F_2=4$ Н. Чему равен модуль равнодействующей этих сил, если ...

*Вариант 1.* ... векторы сил  $F_1$  и  $F_2$  сонаправлены?

*Вариант 2.* ... угол между векторами сил  $F_1$  и  $F_2$  равен  $90^\circ$ ?

*Вариант 3.* ... равен  $180^{\circ}$ ?

*Вариант 4.* Угол между векторами сил  $F_1$  и  $F_2$  равен  $0^{\circ}$ ?

*Ответы:* 1. 5 Н. 2. 0. 3. 7 Н. 4. 1 Н. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 7.** К какому из указанных ниже видов сил принадлежит

*Вариант 1.* ... сила тяжести?

*Вариант 2.* ... сила упругости?

*Вариант 3.* ... вес?

*Вариант 4.* ... сила трения?

*Ответы:* 1. Силы электромагнитной природы. 2. Силы гравитации. 3. В зависимости от условий взаимодействия гравитационные силы или силы электромагнитной природы. 4. Ни к одному из указанных видов сил. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 8.** Что происходит с указанными физическими величинами при переходе из данной инерциальной системы отсчета в другую инерциальную систему отсчета?

*Вариант 1.* Массой  $m$  с точки зрения классической механики?

*Вариант 2.* Силой  $F$  с точки зрения классической механики?

*Вариант 3.* Массой  $m$  тела с точки зрения специальной теории относительности?

*Вариант 4.* Силой  $F$  с точки зрения специальной теории относительности?

*Ответы:* 1. Не зависит от выбора инерциальной системы отсчета. 2. Изменяется по величине. 3. Изменяется по направлению. 4. Изменяется и по величине и по направлению. 5. Среди ответов нет правильного.

**Задание 9.** Для подготовки летчиков – космонавтов к перегрузкам применяют специальные центрифуги. Какие силы действуют на летчика в точке ...

*Вариант 1.* ... 1?

*Вариант 2.* ... 2?

*Вариант 3.* ... 3?

*Вариант 4.* ... 4?

*Ответы:* 1. Сила тяжести. 2. Сила упругости. 3. Сила тяжести и центростремительная сила. 4. Сила тяжести и сила упругости. 5. Среди ответов нет верного.

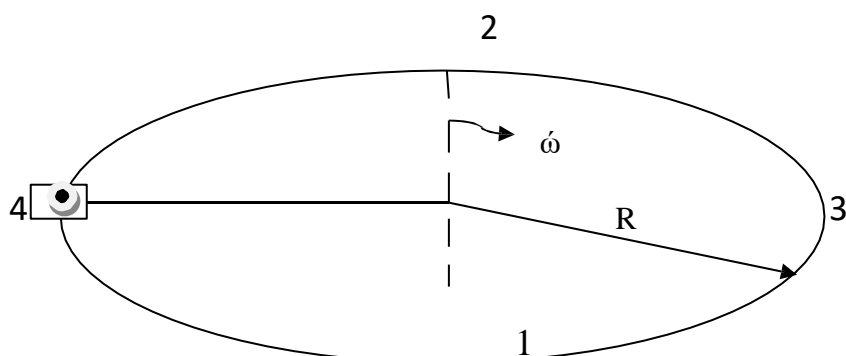


Рис.4

**Задание 10.** При увеличении частоты вращения центрифуги в 2 раза, что происходит:

*Вариант 1.* ... со скоростью движения летчика?

*Вариант 2.* ... с угловой скоростью?

*Вариант 3.* ... с ускорением летчика?

*Вариант 4.* ... с углом поворота летчика в заданный промежуток времени?

*Ответы:* 1. Не изменяется. 2. Возрастает в 2 раза. 3. Уменьшается в 2 раза. 4. Возрастает в 4 раза. 5. Уменьшается в 4 раза.

**Задание 11.** Линейка движется равномерно прямолинейно со скоростью, близкой к скорости света. Изменяется ли по сравнению с неподвижной линейкой ...

*Вариант 1.* ... её длина?

*Вариант 2.* ... объём?

*Вариант 3.* ... масса атомов вещества линейки?

*Вариант 4.* ... её плотность?

*Ответы:* 1. Остается постоянной. 2. Возрастает. 3. Уменьшается. 4. Такое сравнение осуществить невозможно. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 12.** Пуля массой 10 г, двигаясь равноускоренно в стволе ружья в течение 1 мс, вылетает со скоростью 600 м/с. При этом среднее значение силы, действующей на пулю в стволе ружья, равно

1. 600 Н. 2. 6000 Н. 3. 60 Н. 4. 100 Н. 5. 1000 Н.

**Задание 13.** При подъёме ракеты на высоту, равную радиусу Земли, отношение сил тяготения, действующих на ракету на поверхности Земли и на этой высоте, равно

1. 2; 2. 2,5; 3. 4; 4. 1; 5. 1,5.

**Задание 14.** Физическая величина, имеющая размерность  $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ , называется

1. Сила. 2. Ускорение. 3. Скорость. 4. Импульс. 5. Работа.

**Задание 15.** Камень брошен под углом  $60^\circ$  к горизонту. Модуль импульса  $P_2$  в верхней точке траектории и модуль начального импульса  $P_1$  камня связаны соотношением

1.  $P_1 = 3 P_2/4$ . 2.  $P_1 = \sqrt{3} P_2/2$ . 3.  $P_1 = P_2$ . 4.  $P_1 = 2 P_2$ . 5.  $P_1 = 4 P_2$ .

### **Тема 1. 3. Законы сохранения в механике.**

#### **Тест №3**

**Задание 1.** Из приведенных ниже в ответах формулировок выберите те, что соответствуют указанным в вариантах 1 – 4 понятиям.

*Вариант 1.* Импульс.

*Вариант 2.* Работа.

*Вариант 3.* Кинетическая энергия.

*Вариант 4.* Потенциальная энергия.

*Ответы:* 1. Скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости. 2. Скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой и зависящая от их взаимного расположения. 3. Векторная физическая величина, равная произведению массы тела на вектор скорости его движения. 4. Скалярная физическая величина, равная произведению модуля силы на перемещение, умноженному на косинус угла между векторами силы и перемещения.

**Задание 2.** Пловец массой  $m$  усиленно гребет руками, стараясь плыть против течения, однако относительно берегов остается на месте. В какой из названных систем отсчета ...

*Вариант 1.* ... импульс пловца равен нулю?

*Вариант 2.* ... пловец совершает работу?

*Вариант 3.* ... его кинетическая энергия равна нулю?

*Вариант 4.* ... кинетическая энергия пловца равна его потенциальной энергии в поле тяготения Земли?

*Ответы:* 1. Щепка, плывущая по течению. 2. Берег реки. 3. Щепка, плывущая по течению, и берег реки. 4. Ни в одной из указанных систем отсчета. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 3.** Ниже в ответах приведены единицы измерения некоторых физических величин, выраженные в основных единицах измерения. Какая из приведенных единиц является единицей измерения ...

*Вариант 1.* ... импульса?

*Вариант 2.* ... работы?

*Вариант 3.* ... кинетической энергии?

*Вариант 4.* Потенциальной энергии?

*Ответы:* 1.  $\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$ . 2.  $\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^3$ . 3.  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ . 4.  $\text{кг}^2\cdot\text{м}/\text{с}^2$ . 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 4.** Шарик массой 0,04 кг с высоты  $H=1$  м скользит по поверхности, форма которой показана на рисунке, и останавливается в точке 5. Сила трения действует на шарик только на участке между точками 4 и 5. В какой из указанных точек ...

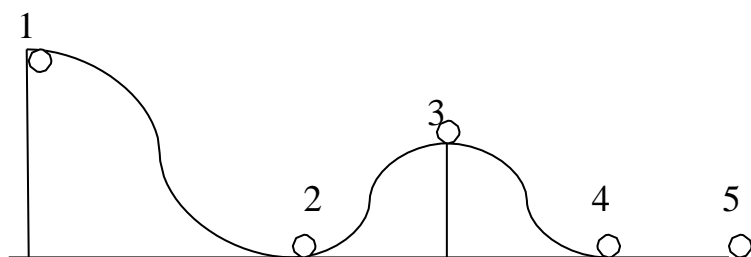
*Вариант 1.* ... кинетическая энергия шарика максимальна?

*Вариант 2.* ... потенциальная энергия взаимодействия шарика с Землей максимальна?

*Вариант 3.* ... потенциальная энергия взаимодействия шарика с Землей минимальна?

*Вариант 4.* ... кинетическая энергия шарика минимальна?

*Ответы:* 1. 1,5. 2. 1. 3. 2,4. 4. 1,3. 5. Среди ответов нет верного.



$H=1$  м  
 $h=0,75$  м

Рис.5

**Задание 5.** Сформулируйте законы сохранения и изменения импульса.

**Задание 6.** Пружину детского пистолета, действуя силой  $F=2$  Н, сжимают на 4 см. Во втором случае под действием неизвестной силы пружину сжали на 2 см. Какую силу необходимо приложить к пружине, чтобы удлинение составило...

*Вариант 1.* ... 6 см?

*Вариант 2.* ... 5 см?

*Вариант 3.* ... 3 см?



Вариант 4. ... 2,5см?

Ответы: 1.1,25 Н. 2. 1,5 Н. 3. 2,5 Н. 4. 3 Н. 5. Среди ответов 1-4 нет верного.

**Задание 7.** Установите, какое из представленных ниже в ответах соотношений соответствует формулам для определения работы...

Вариант 1. ... сил трения? Вариант

2. ... сил упругости? Вариант 3. ...

силы тяготения Земли?

Вариант 4. ... по теореме о кинетической энергии тела?

Ответы: 1.  $A = -mg(h_2 - h_1)$ . 2.  $A = kx_2^2/2 - kx_1^2/2$ . 3.  $A = mv_2^2/2 - mv_1^2/2$ .

4.  $A = -\mu NS$ .

**Задание 8.** Установите, какое из представленных ниже в ответах соотношений соответствует...

Вариант 1. ... закону взаимосвязи массы и энергии.

Вариант 2. ... релятивистскому выражению для кинетической энергии.

Вариант 3. ... для импульса.

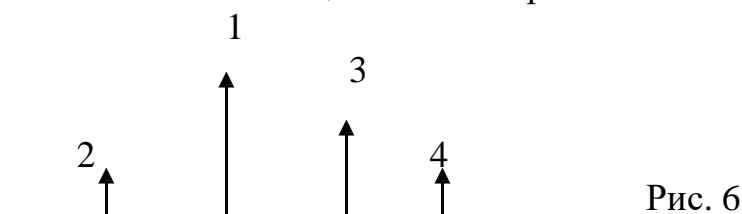
Вариант 4. ... для полной энергии тела.

Ответы: \_\_\_\_\_

1.  $m_0 c^2 (1/\sqrt{1 - \frac{v}{c}} - 1)$ . 2.  $m_0 v / \sqrt{1 - \frac{v}{c}}$ . 3.  $m_0 c^2 / \sqrt{1 - \frac{v}{c}}$ . 4.  $mc^2$ . 5. Среди ответов 1-4 нет

верного.

**Задание 9.** На рисунке показаны положения тел 1-4 над поверхностью Земли. Чему равно отношение потенциальных энергий...



Вариант 1. ...  $E_1/E_2$ ?

Вариант 2. ...  $E_3/E_4$ ?

Вариант 3. ...  $E_1/E_4$ ?

Вариант 4. ...  $E_3/E_2$ ?

Ответы: 1.3/2. 2. 2/1. 3. 3/1. 4. 1. 5. Среди ответов 1-4 нет верного.

**Задание 10.** Две тележки массами  $2m$  и  $m$ , движутся по гладкой горизонтальной поверхности в одном направлении со скоростями, соответственно равными  $4v$  и  $v$ .



Вариант 1. Чему равен импульс первой тележки до соударения?

Вариант 2. Чему равен импульс второй тележки до соударения?

Вариант 3. Чему равна величина общего импульса тележек до соударения?

*Вариант 4.* На сколько импульс первой тележки больше импульса второй тележки до соударения?

*Ответы:* 1.  $mv$ . 2.  $7mv$ . 3.  $8mv$ . 4.  $mv$ . 5. Среди ответов 1-4 нет верного.

**Задание11.** Ниже в ответах приведены единицы измерения некоторых физических величин, выраженные в основных единицах измерения системы СИ-кг, м, с. Какая из указанных единиц является единицей измерения...

*Вариант 1.* ... ускорения?

*Вариант 2.* ... работы?

*Вариант 3.* ... импульса?

*Вариант 4.* ... энергии?

*Ответы:* 1. м/с. 2. м/с<sup>2</sup>. 3. кг·м/с. 4. кг·м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>. 5. Среди ответов 1-4 нет верного.

**Задание12.** Тело с начальной скоростью  $v_1$  бросили под углом  $60^\circ$  к горизонту.

*Вариант 1.* Определите горизонтальную составляющую скорости  $v_x$  в момент бросания.

*Вариант 2.* Определите вертикальную составляющую скорости  $v_y$  в момент бросания.

*Вариант 3.* Чему равна горизонтальная составляющая скорости  $v_2$  в высшей точке траектории.

*Вариант 4.* Чему равна вертикальная составляющая скорость  $v_y$  в высшей точке траектории.

*Ответы:* 1. 0. 2.  $v_0/2$ . 3.  $0,85 v_0$ . 4.  $v_0$ . 5. Среди ответов 1-4 нет верного.

**Задание13.** Шарик массой 100г скользит с высоты 1м по рельсам, образующим круговую петлю радиусом 25см и останавливается в точке б. Трение имеет место только на участке 5-б.

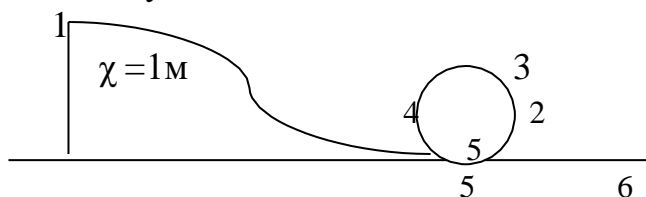


Рис.8

Сравните указанные виды энергии шарика в данных точках.

*Вариант 1.* Потенциальные энергии  $E_3$  и  $E_2$ .

*Вариант 2.* Кинетические энергии  $E_3$  и  $E_5$ .

*Вариант 3.* Потенциальная энергия  $E_3$  и кинетическая энергия  $E_5$ .

*Вариант 4.* Потенциальная энергия  $E_1$  и кинетическая энергия  $E_5$ .

*Ответы:* 1.  $E_3 > E_5$ . 2.  $E_3 < E_5$ . 3.  $E_1 > E_5$ . 4.  $E_1 < E_5$ . 5.  $E_3 > E_2$ . 6.  $E_3 < E_2$ . 7.  $E_1 = E_8$ .

**Задание14.** Как движется тело, если на него...

*Вариант 1.* ... действует постоянная по величине и направлению сила?

*Вариант 2.* ... действует все возрастающая сила?

*Вариант 3.* ... действие сил скомпенсировано?

*Вариант 4.* ... действуют все уменьшающаяся сила?

*Ответы:* 1. Ускоренно, с возрастающим ускорением. 2. Равномерно.

3. Прямолинейно. 4. Равноускоренно. 5. Ускоренно, с уменьшающимся ускорением. 6. Среди ответов 1- 5 нет верного.

**Задание15.** Для сжатия буферной пружины железнодорожного вагона на 1см необходимо приложить силу  $3 \cdot 10^2$  Н.

*Вариант 1.* Какую силу необходимо приложить, чтобы сжать пружину на 2см?

*Вариант 2.* Какая величина силы, удлинивший пружину на 1,5см?

**Вариант 3.** Определите силу, действующую на пружину, если пружина сжалась на 4см?

**Вариант 4.** Какая сила приложена к пружине, если ее удлинение составило 3см?

**Ответы:** 1.  $1,5 \cdot 10^4$  Н. 2.  $3 \cdot 10^4$  Н. 3.  $4 \cdot 10^4$  Н. 4.  $6 \cdot 10^4$  Н. 5. Среди ответов 1-4 нет верного.

## Раздел 2.

### Тема 2.1. Основы молекулярно – кинетической теории.

#### Тест №4

**Задание 1.** На рисунке изображен график зависимости давления идеального газа от объема при неизменной массе газа.

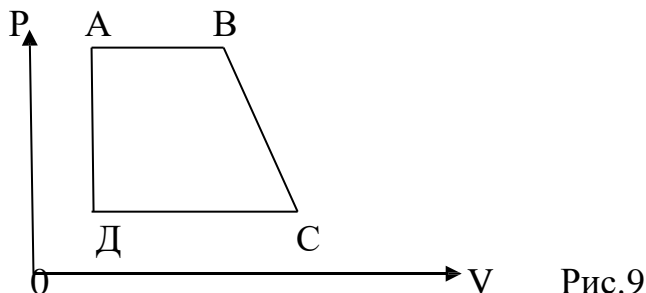


Рис.9

**Вариант 1.** A → B.

**Вариант 2.** B → C.

**Вариант 3.** C → D.

**Вариант 4.** D → A.

**Ответы:** 1. Изотермический. 2. Изобарный. 3. Изохорный. 4. Адиабатный.

**Задание 2.** На рисунке изображены различные случаи расположения молекул вещества. Молекула 1 расположена в начале координатной оси O.

**Вариант 1.** Что можно сказать о результирующей силе взаимодействия для случая а?

**Вариант 2.** Для случая б?

**Вариант 3.** Для случая в?

**Вариант 4.** Что можно сказать о результирующей силе взаимодействия молекул в случае преобладающего действия сил притяжения?

**Ответы:** 1.  $F = F_{от} - F_{пр} = 0, F > 0$ . 2.  $F = F_{от} - F_{пр} = 0, F < 0$ . 3.  $F = F_{от} - F_{пр} = 0, F = 0$ . 4. Данных рисунка недостаточно для ответа. 5. Среди ответа нет верного.

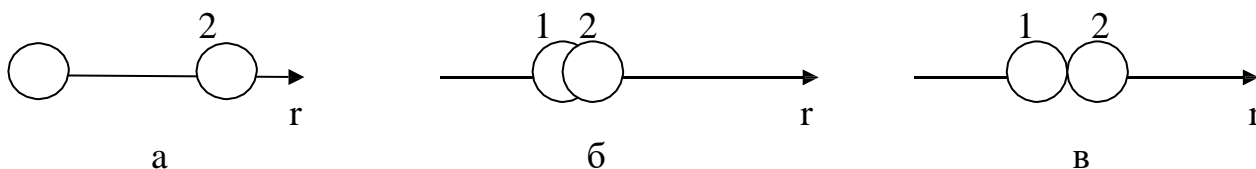


Рис.10

**Задание 3.** На рисунке представлен график зависимости давления газа от температуры. Определите, какие участки графика соответствуют процессу, названному в варианте.

**Вариант 1.** Изохорному увеличению давления газа.

**Вариант 2.** Изохорному уменьшению давления газа.

*Вариант 3.* Изобарному расширению газа.

*Вариант 4.* Изобарному сжатию газа.

*Ответы:* 1.  $A \rightarrow B$ . 2.  $B \rightarrow C$ . 3.  $C \rightarrow D$ . 4.  $D \rightarrow A$ .

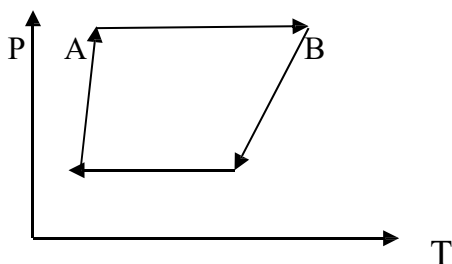


Рис.11

**Задание 4.** В момент открытия клапана температура газа в цилиндре двигателя внутреннего сгорания  $1000^{\circ}\text{C}$ , а его объем  $930 \text{ см}^3$ . Какое давление газа внутри цилиндра, если при нормальных условиях за один ход поршня выбрасывается  $10^3 \text{ см}^3$  выхлопных газов?

*Ответы:* 1.  $5 \cdot 10^4 \text{ Па}$ . 2.  $0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . 3.  $1,05 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . 4.  $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

**Задание 5. Вариант 1.** Что занимает больший объем один моль кислорода или один моль водорода?

*Вариант 2.* Плотность какого газа больше одного моля кислорода или одного моля водорода?

*Вариант 3.* Концентрация какого газа выше: одного моля кислорода или одного моля водорода?

*Вариант 4.* Количество частей какого газа больше в моле вещества: молекул кислорода или водорода?

*Ответы:*

1. Для моля кислорода больше.
2. Для моля водорода больше.
3. Одинаково.
4. Данных условия задачи недостаточно для ответа на вопрос.
5. Среди ответов нет верного.

**Задание 6.** В ответах, представленных ниже, даны определения некоторых физических величин. Среди них выберите определение, соответствующее физической величине, названной в варианте.

*Вариант 1.* Количество вещества.

*Вариант 2.* Моль вещества.

*Вариант 3.* Постоянная Авогадро.

*Вариант 4.* Молярная масса.

*Ответы:*

1. Отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в  $0,012 \text{ кг}$  углерода.
2. Масса вещества, взятого в количестве одного моля.
3. Количество вещества, содержащее столько же молекул или атомов в моле вещества.
4. Число молекул или атомов в моле вещества.
5. Среди ответов нет верного.

**Задание 7.** В приведенных ниже ответах представлены выражения для некоторых

процессов и состояний газа. Выберите соответствующее соотношение, названное в варианте.

*Вариант 1.* Изотермический процесс.

*Вариант 2.* Изобарный процесс.

*Вариант 3.* Изохорный процесс.

*Вариант 4.* Уравнение Клапейрона.

*Ответы:* 1.  $P/T=\text{const}$ . 2.  $V/T=\text{const}$ . 3.  $PV/T=\text{const}$ . 4.  $PV=\text{const}$ . 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 8.** Газ находится в равновесном состоянии в сосуде.

*Вариант 1.* Что можно сказать о концентрации молекул газа внутри и возле стенок сосуда?

*Вариант 2.* О давлении газа там же?

*Вариант 3.* О температуре газа там же?

*Вариант 4.* О плотности газа внутри и возле стенок сосуда?

*Ответы:* 1. Данная физическая величина неизменна во всех частях сосуда. 2. Возле стенок сосуда больше. 3. Возле стенок сосуда меньше. 4. Вопрос для указанных условий не имеет смысла. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 9.** В сосуде находится идеальный одноатомный газ.

*Вариант 1.* Что произойдет со средней кинетической энергией газа, если его температура увеличится в 2 раза?

*Вариант 2.* Что произойдет со средней кинетической энергией газа, если его концентрация возросла в 2 раза?

*Вариант 3.* Что произошло с температурой газа, если средняя кинетическая энергия молекул газа уменьшилась в 2 раза?

*Вариант 4.* Что произошло с концентрацией газа, если средняя кинетическая энергия молекул газа уменьшилась в 2 раза?

*Ответы:* 1. Возросла в 2 раза. 2. Уменьшилась в два раза. 3. Возросла в 1,4 раза. 4. Уменьшилась в 1,4 раза. 5. Не изменилась.

**Задание 10.** Если, имея массу 6,1 кг, газ занимает объем  $5 \text{ м}^3$  при давлении  $2 \cdot 10^5$  Па, то средняя квадратичная скорость движения молекул газа равна

1. 500 м/с. 2. 400 м/с. 3. 700 м/с. 4. 900 м/с. 5. 600 м/с.

**Задание 11.** Число молекул газа, находящихся в сосуде вместимостью  $480 \text{ см}^3$  при температуре  $17^\circ\text{C}$  и давлении  $2,5 \cdot 10^4$  Па, равно

1.  $3 \cdot 10^{20}$ . 2.  $1,5 \cdot 10^{21}$ . 3.  $3 \cdot 10^{21}$ . 4.  $5 \cdot 10^{19}$ . 5.  $5 \cdot 10^{20}$ .

**Задание 12.** Если средняя квадратичная скорость молекул кислорода при  $927^\circ\text{C}$  равна 960 м/с, то при температуре  $27^\circ\text{C}$  она будет равна

1. 200 м/с. 2. 824 м/с. 3. 320 м/с. 4. 480 м/с. 5. 560 м/с.

**Задание 13.** Минимальная емкость баллона, который надо взять для содержания в нем 0,1 кг водорода ( $\mu=2\text{г/моль}$ ) при температуре 361 К и наибольшем давлении 6 МПа, равна

1.  $0,025 \text{ м}^3$ . 2.  $0,25 \text{ м}^3$ . 3.  $1,25 \text{ м}^3$ . 4.  $2,5 \text{ м}^3$ . 5.  $12 \text{ м}^3$ .

**Задание 14.** Когда часть идеального газа выпустили из баллона, его температура в баллоне уменьшилась в 3 раза, а давление уменьшилось в 4 раза. Часть газа, которую выпустили, равна

1. 25%. 2. 50%. 3. 10%. 4. 30%. 5. 80%.

**Задание 15.** Размерность молярной массы вещества в системе СИ имеет вид

1. г/моль. 2. кг/моль. 3. 1/м<sup>3</sup>. 4. 1/моль. 5. моль/кг.

## **Тема 2.2. Основы термодинамики.**

### **Тест №5**

#### **Задание 1.**

*Вариант 1.* В ходе какого процесса работа, совершаемая телом, равна убыли его внутренней энергии?

*Вариант 2.* А когда работа пропорциональна изменению его объема?

*Вариант 3.* Когда работа равна нулю?

*Вариант 4.* В ходе какого процесса внутренняя энергия тела не изменяется.

*Ответы:* 1. Изотермического. 2. Изохорного. 3. Изобарного. 4. Адиабатного. 5.

Среди ответов нет верного.

**Задание 2.** Идеальный газ расширяется изотермически от объема 0,1 м<sup>3</sup> до объема 0,3 м<sup>3</sup>. Конечное давление газа  $2 \cdot 10^5$  Па. Определите:

*Вариант 1.* Приращение внутренней энергии газа.

*Вариант 2.* Величину работы, совершаемой газом.

*Вариант 3.* Количество полученной газом теплоты.

*Вариант 4.* Чему равно приращение внутренней энергии газа, если по окончании процесса давление газа равно  $4 \cdot 10^5$  Па?

*Ответы:* 1. 132 кДж. 2. 66 кДж. 3. 33 кДж. 4. 0. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 3.** В приведенных ниже ответах представлены выражения первого начала термодинамики для различных процессов. Установите, какое из выражений соответствует указанному в варианте процессу.

*Вариант 1.* Изохорному.

*Вариант 2.* Изобарному.

*Вариант 3.* Изотермическому.

*Вариант 4.* Адиабатному.

*Ответы:* 1.  $Q = -A$ . 2.  $U = Q$ . 3.  $U = A$ . 4.  $Q = U + PV$ . 5. Среди ответов нет верного.

#### **Задание 4.**

*Вариант 1.* Что произойдет с внутренней энергией идеального газа при увеличении температуры в 2 раза?

*Вариант 2.* Что произойдет с внутренней энергией идеального газа при изотермическом увеличении объема в 2 раза?

*Вариант 3.* Как изменится величина работы идеального газа при изобарическом сжатии, если температура газа уменьшится в 2 раза?

*Вариант 4.* Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изотермическом уменьшении его объема в 2 раза?

*Ответы:* 1. Увеличится в 2 раза. 2. Уменьшится в 2 раза. 3. Увеличится в 4 раза. 4. Уменьшится в 4 раза. 5. Не изменится.

**Задание 5.** 6,5 г водорода, находящегося при температуре 27<sup>0</sup>С, расширяются вдвое изобарно за счет притока тепла извне. Определите:

*Вариант 1.* Изменение внутренней энергии газа.

*Вариант 2.* Величину работы расширения газа.

*Вариант 3.* Количество теплоты, переданное газу.

*Вариант 4.* Изменение внутренней энергии газа

*Ответы:* 1.  $28,3 \cdot 10^3$  Дж. 2.  $20,2 \cdot 10^3$  Дж. 3.  $80,8 \cdot 10^3$  Дж. 4.  $8,1 \cdot 10^3$  Дж.

**Задание 6.** В приведенных ниже ответах представлены различные соотношения термодинамики. Выберите среди них соотношение, названное в варианте.

*Вариант 1.* Энергия идеального одноатомного газа.

*Вариант 2.* КПД идеальной тепловой машины.

*Вариант 3.* Работа внешних сил, действующих на газ.

*Вариант 4.* Изменение внутренней энергии системы при переходе её из одного состояния в другое.

*Ответы:* 1.  $-PV$ . 2.  $(3m/2\mu)RT$ . 3.  $A+Q$ . 4.  $(T_1-T_2)/T_1$ .

**Задание 7.** Рабочее тело идеального теплового двигателя получило от нагревателя 50 кДж энергии при температуре  $527^\circ\text{C}$ . Определите:

*Вариант 1.* КПД двигателя и количество теплоты, переданной холодильнику, если его температура  $0^\circ\text{C}$ .

*Вариант 2.* КПД двигателя и количество теплоты, которая на выполнение полезной работы, если температура холодильника  $27^\circ\text{C}$ .

*Вариант 3.* КПД двигателя и полезную работу, выполненную им, если температура холодильника  $27^\circ\text{C}$ .

*Вариант 4.* КПД двигателя и количество теплоты, переданное холодильнику, если его температура  $77^\circ\text{C}$ .

*Ответы:* 1. 56%; 22 кДж. 2. 66%; 17 кДж. 3. 62,5%; 18,75 кДж. 4. 62,5%; 31,25 кДж.

**Задание 8.** 2 кмоль углекислого газа нагреваются при постоянном давлении на  $50^\circ\text{C}$ . Определите изменение внутренней энергии углекислого газа.

*Ответы:* 1. 600 кДж. 2. 830 кДж. 3. 2500 кДж. 4. 3330 кДж.

**Задание 9.** 2 кмоль углекислого газа нагреваются при постоянном давлении на  $50^\circ\text{C}$ . Определите работу расширения газа.

*Ответы:* 1. 600 кДж. 2. 830 кДж. 3. 2500 кДж. 4. 3330 кДж.

**Задание 10.** 2 кмоль углекислого газа нагреваются при постоянном давлении на  $50^\circ\text{C}$ . Определите количество теплоты, переданной газу.

*Ответы:* 1. 600 кДж. 2. 830 кДж. 3. 2500 кДж. 4. 3330 кДж.

**Задание 11.** Двухатомному газу сообщили 2100 кДж теплоты. При этом газ расширяется при постоянном давлении. Определите работу расширения газа.

*Ответы:* 1. 600 кДж. 2. 830 кДж. 3. 2500 кДж. 4. 3330 кДж.

**Задание 12.** Максимальный КПД тепловой машины 80%. Определите температуру холодильника, если температура нагревателя 1500 К.

*Ответы:* 1. 500 К. 2. 300 К. 3. 900 К. 4. 369 К.

**Задание 13.** Максимальный КПД тепловой машины 35%. Определите температуру нагревателя, если температура холодильника 585 К.

*Ответы:* 1. 500 К. 2. 300 К. 3. 900 К. 4. 369 К.

**Задание 14.** Тепловая машина имеет максимальный КПД 45%. Определите температуру холодильника, если температура нагревателя 820 К.



Ответы: 1. 500 К. 2. 300 К. 3. 900 К. 4. 369 К.

**Задание 15.** Тепловая машина имеет максимальный КПД 25%. Определите температуру нагревателя, если температура холодильника 375 К.

Ответы: 1. 500 К. 2. 300 К. 3. 900 К. 4. 369 К.

### Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.

#### Тест №6

##### Задание 1.

**Вариант 1.** Что происходит с массой насыщенного пара при изменении его температуры?

**Вариант 2.** Что происходит с массой насыщенного пара при изменении его объема?

**Вариант 3.** Что происходит с плотностью насыщенного пара при изотермическом изменении его объема?

**Вариант 4.** Что происходит с давлением насыщенного пара при изотермическом изменении его объема?

Ответы: 1. Не изменяется. 2. Изменяется. 3. Данных недостаточно для ответа. 4. Среди ответов нет верного.

**Задание 2.** В приведенном в варианте примере, когда в закрытом сосуде заключена различная жидкость, определите количество фаз и назовите их.

**Вариант 1.** Над некоторой массой воды находится смесь воздуха с водяным паром.

**Вариант 2.** Над водой с плавающими в ней кусочками льда – смесь воздуха с водяными парами.

**Вариант 3.** Над смешанной со спиртом водой - смесь воздуха с водяным паром.

**Вариант 4.** Над водой с влитой в неё ртутью находится смесь воздуха с водяными парами и парами ртути.

Ответы: 1. Две – жидкая и газообразная. 2. Три – две жидкие и одна газообразная. 3. Три – твердая, жидкая и газообразная. 4. Четыре – Две жидкие и две газообразные.

**Задание 3.** На рисунке изображен график зависимости давления насыщенного пара от температуры. Что можно сказать о состоянии вещества в точках:

**Вариант 1.** L.

**Вариант 2.** M.

**Вариант 3.** K.

**Вариант 4.** N.

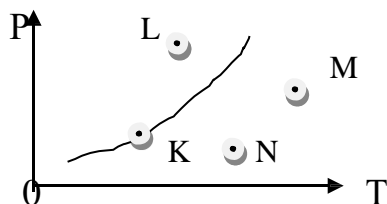


Рис.12

Ответы: 1. Состояние насыщенного пара. 2. Насыщенный пар полностью сконденсирован в жидкость. 3. Состояние ненасыщенного пара. 4. Данных графика недостаточно для ответа. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 4.** Важными характеристиками состояния вещества являются

кинетическая энергия теплового движения молекул  $E_k$  и потенциальная энергия их взаимодействия  $E_p$ . Сравните эти величины, определите, в каком агрегатном состоянии находится это вещество.

*Вариант 1.*  $E_k \ll E_p$ .

*Вариант 2.*  $E_k \gg E_p$ .

*Вариант 3.*  $E_k = E_p$ .

*Вариант 4.*  $E_p = 0$ .  $E_k \gg 0$ .

**Задание 5.**

*Вариант 1.* Сравните количество теплоты  $Q_1$  и  $Q_2$ , необходимое для плавления 1 кг льда и испарения 1 кг воды.

*Вариант 2.* Сравните количество теплоты  $Q_1$  и  $Q_2$ , необходимое для нагревания 1 кг воды на  $1^\circ\text{C}$  и для испарения 1 кг воды.

*Вариант 3.* Сравните количество теплоты  $Q_1$  и  $Q_2$ , необходимое для плавления 1 кг льда и для нагревания 1 кг льда на  $1^\circ\text{C}$ .

*Вариант 4.* Сравните количество теплоты  $Q_1$  и  $Q_2$ , необходимое для нагревания 1 кг льда на  $1^\circ\text{C}$  и 1 кг воды на  $1^\circ\text{C}$ .

*Ответы:* 1.  $Q_1 > Q_2$ . 2.  $Q_1 < Q_2$ . 3.  $Q_1 = Q_2$ . 4. Данных недостаточно для ответа на вопрос.

**Задание 6.** В ответах, приведенных ниже, выделены некоторые основные свойства вещества. Определите, какие из данных свойств характерны для указанной в варианте фазы вещества.

*Вариант 1.* Газообразной.

*Вариант 2.* Твердой.

*Вариант 3.* Жидкой.

*Вариант 4.* Кристаллообразной.

*Ответы:* 1. Дальний порядок. 2. Ближний порядок. 3. Расположение молекул хаотично и беспорядочно. 4. Определенная симметрия в расположении атомов.

**Задание 7.**

*Вариант 1.* Что можно сказать о силах взаимодействия между молекулами жидкости, если жидкость сжимают?

*Вариант 2.* Что можно сказать о силах взаимодействия между молекулами жидкости, если жидкость занимает свободный объем?

*Вариант 3.* Что можно сказать о силах взаимодействия между молекулами твердого тела, если его растягивают?

*Вариант 4.* Что можно сказать о силах взаимодействия между молекулами идеального газа?

*Ответы:* 1.  $F_{от.} \gg F_{пр.}$  2.  $F_{от.} \ll F_{пр.}$  3.  $F_{от.} = F_{пр.}$

**Задание 8.**

*Вариант 1.* Что происходит с поверхностным натяжением жидкости при её нагревании?

*Вариант 2.* Возле стеклянной пластинки, стоящей в воде, рядом поставили параллельно ей такую же пластинку. Что произойдет с уровнем воды между пластинками по сравнению с уровнем воды в сосуде?

**Вариант 3.** При соприкосновении проволочной петли с поверхностью воды на петлю действует сила поверхностного натяжения. Как изменится эта сила, если длину петли увеличить?

**Вариант 4.** Что происходит с коэффициентом поверхностного натяжения мыльного раствора, если мыльный пузырь увеличивает свой диаметр?

**Ответы:** 1. Увеличивается. 2. Уменьшается. 3. Не изменится. 4. Среди ответов нет верного.

**Задание 9.** На сколько градусов изменилась температура воды вследствие падения её на землю, если высота падения 15 м, а на нагрев воды идет 30% её механической энергии?

**Ответы:** 1.  $0,06^{\circ}\text{C}$ . 2.  $0,19^{\circ}\text{C}$ . 3.  $0,16^{\circ}\text{C}$ . 4.  $0,01^{\circ}\text{C}$ .

**Задание 10.** На сколько градусов изменилась температура воды у подножия водопада высотой 50 м, если скорость течения реки 3 м/с?

**Ответы:** 1.  $0,06^{\circ}\text{C}$ . 2.  $0,19^{\circ}\text{C}$ . 3.  $0,16^{\circ}\text{C}$ . 4.  $0,01^{\circ}\text{C}$ .

**Задание 11.** На сколько градусов изменилась температура воды в результате её падения с высоты 100 м, если на нагрев воды пошло только 25% механической энергии?

**Ответы:** 1.  $0,06^{\circ}\text{C}$ . 2.  $0,19^{\circ}\text{C}$ . 3.  $0,16^{\circ}\text{C}$ . 4.  $0,01^{\circ}\text{C}$ .

**Задание 12.** На сколько градусов изменилась температура воды в результате её падения с некоторой высоты, если в момент падения скорость частиц воды 40 м/с.

**Ответы:** 1.  $0,06^{\circ}\text{C}$ . 2.  $0,19^{\circ}\text{C}$ . 3.  $0,16^{\circ}\text{C}$ . 4.  $0,01^{\circ}\text{C}$ .

**Задание 13.** Какую работу совершат силы поверхностного натяжения, если площадь поверхностного слоя керосина уменьшится на  $50\text{ см}^2$ ?

**Ответы:** 1.  $1,2 \cdot 10^{-4}$  Дж. 2.  $1,6 \cdot 10^{-4}$  Дж. 3.  $2,95 \cdot 10^{-4}$  Дж. 4.  $2,88 \cdot 10^{-4}$  Дж.

**Задание 14.** Какую работу совершили внешние силы при увеличении площади поверхности глицерина на  $50\text{ см}^2$ ?

**Ответы:** 1.  $1,2 \cdot 10^{-4}$  Дж. 2.  $1,6 \cdot 10^{-4}$  Дж. 3.  $2,95 \cdot 10^{-4}$  Дж. 4.  $2,88 \cdot 10^{-4}$  Дж.

**Задание 15.** Какую работу надо совершить против сил поверхностного натяжения, чтобы увеличить площадь поверхности мыльного пузыря на  $20\text{ см}^2$ ?

**Ответы:** 1.  $1,2 \cdot 10^{-4}$  Дж. 2.  $1,6 \cdot 10^{-4}$  Дж. 3.  $2,95 \cdot 10^{-4}$  Дж. 4.  $2,88 \cdot 10^{-4}$  Дж.

**Раздел 3. Электродинамика.**  
**Тема 3.1. Электрическое поле.**  
**Тест №7**

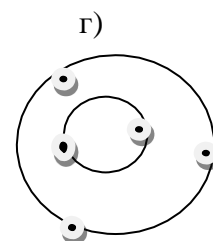
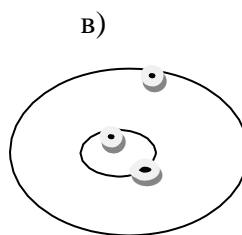
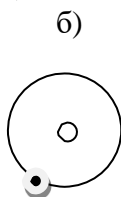
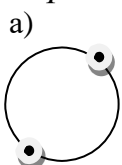
**Задание 1.** Модель какого атома изображена:

**Вариант 1.** На рис. 1, а?

**Вариант 2.** На рис. 1, б?

**Вариант 3.** На рис. 1, в?

**Вариант 4.** На рис. 1, г?



Ответы: 1. В    2. Н    3. Li    4. Al    5. P    6. He

**Задание 2.** Как изменится:

*Вариант 1.* Суммарный заряд электронов на внешних орбитах при превращении нейтрального атома в ион?

*Вариант 2.* Заряд ядра при превращении нейтрального атома в ион?

*Вариант 3.* Суммарный заряд электронов на внешних орбитах при превращении иона в нейтральный атом?

*Вариант 4.* Заряд ядра при превращении иона в нейтральный атом?

Ответы: 1. Увеличится.    2. Уменьшится.    3. Не изменится.  
4. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 3.** Приведите размерность величины:

*Вариант 1.* Напряжённости электрического поля.

*Вариант 2.* Электрического заряда.

*Вариант 3.* Поверхностного заряда.

*Вариант 4.* Относительной диэлектрической проницаемости.

Ответы: 1. Кл.    2. м/ Кл<sup>2</sup>.    3. Кл/м<sup>2</sup>.    4. Н/Кл.    5. Кл/Н.  
6. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 4.**

*Вариант 1.* Работа при переносе заряда  $4 \cdot 10^{-7}$  Кл из бесконечности в определённую точку электрического поля равна  $8 \cdot 10^{-4}$  Дж. Определить значение потенциала поля в точке.

*Вариант 2.* Напряжённость внутри плоского конденсатора не должна превышать  $2,5 \cdot 10^4$  В/м. Определить допустимое напряжение на конденсаторе, если расстояние между пластинами составляет 20 см.

*Вариант 3.* Металлическому шару радиусом 30 см сообщён заряд  $10^{-6}$  Кл. Определить электрический потенциал на поверхности шара.

*Вариант 4.* Определить потенциал электрического поля, создаваемого зарядом  $2 \cdot 10^{-18}$  Кл на расстоянии 10 нм.

Ответы: 1. 30 кВ    2. 3кВ    3. 500 В    4. 5000 В    5. 1,8 В

**Задание 5.** Определить, как изменится начальная скорость:

*Вариант 1.* Положительного заряда, движущегося в направлении из точки В в точку С.

*Вариант 2.* Электрона, движущегося в направлении из точки А в точку Д.

*Вариант 3.* Положительного заряда, движущегося в направлении из точки С в точку А. *Вариант 4.* Электрона, движущегося в направлении из точки С в точку В.

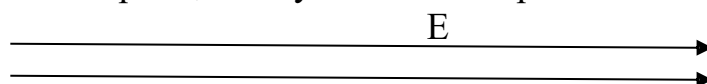
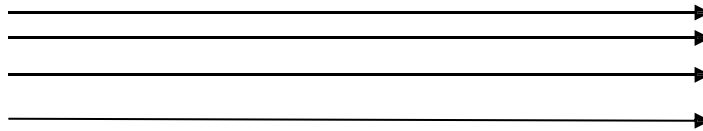


Рис. 14



*Ответы:* 1. Увеличивается. 2. Уменьшается. 3. Остаётся неизменной.  
4. Изменяется хаотически. 5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 6.**

*Вариант 1.* На чём основывается физический принцип действия электростатической защиты?

*Вариант 2.* На чём основывается физический принцип действия молниеотвода?

*Вариант 3.* Чем объясняется необходимость заземления самолётов при заправке горючим?

*Вариант 4.* Чем объясняется необходимость на корпусе бензовоза металлической цепи, соприкасавшейся с землёй?

*Ответы:*

1. Происходит нейтрализация противоположных по знаку электрических зарядов в проводящей части приспособления.

2. Электрический заряд находится на поверхности проводника.

3. Напряжённость электрического поля внутри проводника равна нулю.

4. Происходит наведение электрического заряда в проводящей части приспособления.

5. Происходит отвод образующегося статического заряда.

**Задание 7.** Какие из размерностей, приведённых ниже, соответствуют значению величин:

*Вариант 1.* Электрического потенциала?

*Вариант 2.* Напряжённости электрического поля?

*Вариант 3.* Разности электрических потенциалов?

*Вариант 4.* Электрической ёмкости?

*Ответы:* 1. Дж/Кл    2. В/м    3. Н/Кл    4. В    5. Дж/Кл и В  
6. В/м и Н/Кл    7. Кл/В    8. Ф    9. Кл/В и Ф.

**Задание 8.** В каком из приведённых ниже случаев представлено аналитическое выражение:

*Вариант 1.* Ёмкости уединённого шара?

*Вариант 2.* Ёмкости плоского конденсатора?

*Вариант 3.* Ёмкости заряженного проводника?

*Вариант 4.* Энергии уединённого заряженного проводника?

*Ответы:* 1.  $q/u$     2.  $4\pi\epsilon_0 r$     3.  $\frac{1}{2}(qu)$     4.  $S\epsilon\epsilon_0/d$   
5. Ни один из приведённых ответов.

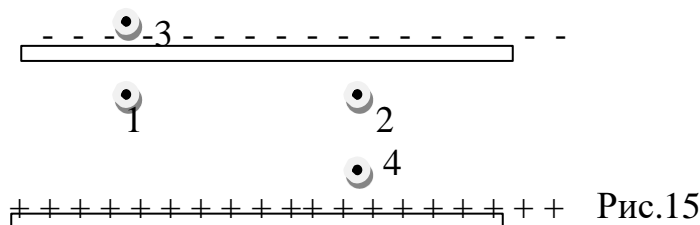
**Задание 9.** Модуль напряжённости электрического поля в точке 1 плоского конденсатора равен 2 В/м. Определите значение напряжённости поля (рис. 15):

*Вариант 1.* В точке 2.

*Вариант 2.* В точке 3.

*Вариант 3.* В точке 4.

*Вариант 4.* Чему равна работа по перемещению заряда из точки 1 в точку 2?



*Ответы:* 1. 2 В/м.      2. 4. В/м.      3. 0.      4. Больше 0.      5. Меньше 0.

**Задание 10:** Размерность физических величин определяется:

*Вариант 1.* Электрической постоянной?

*Вариант 2.* Электрического заряда?

*Вариант 3.* Электрической ёмкости?

*Вариант 4.* Энергии электрического поля?

*Ответы:* 1. Дж.      2. Кл.      3. Ф.      4. Кл<sup>2</sup>/(Н\*м<sup>2</sup>).

**Задание 11.** Если расстояние между двумя точечными зарядами уменьшить в 3 раза, то сила взаимодействия между ними

1) увеличится в 3 раза,

2) увеличится в 9 раз,

3) уменьшится в 3 раза,

4) уменьшится в 9 раз,

5) не изменится.

**Задание 12.** Если два точечных заряда, находясь в воздухе, на расстоянии 5 см друг от друга, взаимодействуют с силой, равной 120 мкН, а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии 10 см-с силой, равной 15мкН, то диэлектрическая проницаемость жидкости равна

1)1,5;      2)2;      3)2,5;      4)3;      5)5.

**Задание 13.** Если заряды 1 и 2 закреплены, а заряд 3 свободен, то он:

1)перемещается влево ускоренно;

2)перемещается влево равномерно;

3)остаётся в состоянии покоя;

4)перемещается право равномерно;

5)перемещается вправо ускоренно.

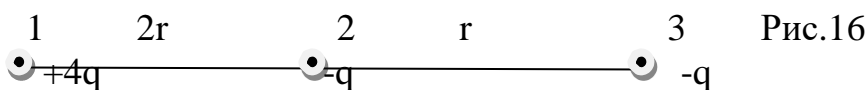


Рис.16

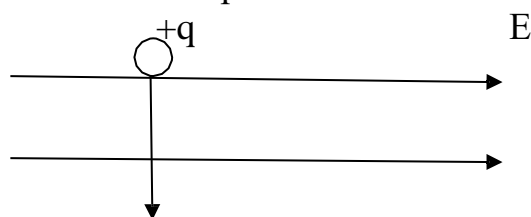
**Задание 14:** На точечный заряд  $0,2\text{мкКл}$ , помещённый в электрическое поле с напряжённостью  $150\text{В/м}$ , действует сила, модуль которой равен

- 1)  $0,2\text{мкН}$ ;      2)  $0,3\text{мкН}$ ;      3)  $0,07\text{мН}$ ;      4)  $0,02\text{мН}$ ;      5)  $0,03\text{мН}$ .

**Задание 15:** Заряженная положительно частица влетает в однородное электрическое поле так, как показано на рисунке. Сила, действующая со стороны поля на частицу, направлена на чертеже

- 1) вниз;      2) вверх;      3) вправо;      4) влево;  
5) перпендикулярно плоскости чертежа «на нас».

Рис.17



### Тема 3.2. Законы постоянного тока.

#### Тест №8

**Задание 1.** Какая из приведённых ниже размерностей соответствует значению величины:

*Вариант 1.* Силы постоянного тока?

*Вариант 2.* Электрического сопротивления?

*Вариант 3.* Падения напряжения на участке электрической цепи?

*Вариант 4.* Плотности электрического тока?

- Ответы:** 1. Кл\*с.      2. Кл/с.      3. Ом\*м.      4. В/А.      5. А/м<sup>2</sup>.  
6. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 2.** На каком участке полной цепи:

*Вариант 1.* Происходит повышение электрического потенциала?

*Вариант 2.* Происходит понижение электрического потенциала?

*Вариант 3.* Электроны движутся от точек с меньшим потенциалом к точкам с большим потенциалом?

*Вариант 4.* Электроны движутся от точек с большим потенциалом к точкам с меньшим потенциалом?

- Ответы:** 1. На всех участках полной цепи.      2. На внешнем участке.  
3. На внутреннем участке.      4. Ни на одном участке.  
5. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 3.**

*Вариант 1.* Определить ЭДС источника тока, если при перемещении электрического заряда 5 Кл сторонние силы совершают работу в 50 Дж.

*Вариант 2.* Какую работу должна совершать сторонняя сила при разделении зарядов 5 и -5 Кл, если ЭДС источника 4 В.

*Вариант 3.* Сторонняя сила в источнике тока совершает работу по перемещению каждого кулона электричества, равную 4,5 Дж. Чему равна ЭДС источника тока?

*Вариант 4.* Какой заряд перемещает сторонняя сила внутри источника тока с ЭДС 10 В, если при этом выполняется работа в 20 Дж.

*Ответы:* 1. 4,5 В.    2. 9 В.    3. 10 В.    4. 1 В.    5. 20 Дж.    6. 2 Дж.  
7. 1,25 Дж.    8. 0,2 Дж.    9. 2 Кл.    10. 0,5 Кл.    11. 1 Кл.  
12. Ни один из ответов.

### **Задание 4.**

*Вариант 1.* При параллельном соединении резисторов общее значение силы тока равно...

*Вариант 2.* При параллельном соединении резисторов общее значение напряжения равно...

*Вариант 3.* При последовательном соединении резисторов общее значение силы тока равно.....

*Вариант 4.* При последовательном соединении резисторов общее значение напряжения равно....

*Ответы:*

1. Произведение составляющих величин на резисторах.
2. Сумме составляющих величин на резисторах.
3. Каждой из составляющих величин на резисторах.
4. Разности составляющих величин на резисторах.
5. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 5.**

*Вариант 1.* Значение величины электрического сопротивления непосредственно можно измерить.....

*Вариант 2.* Значение величины падения напряжения на резисторах непосредственно можно измерить....

*Вариант 3.* Значение величины силы тока электрического на участке цепи можно измерить....

*Вариант 4.* Значение величины ЭДС источника непосредственно можно измерить....

*Ответы:* 1. Вольтметром.    2. Амперметром.    3. Омметром.  
4. Частотомером.    5. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 6.**



*Вариант 1.* ЭДС батареи при последовательном соединении источников тока противоположными полюсами равна....

*Вариант 2.* ЭДС батареи при параллельном соединении одинаковых источников тока одноимёнными полюсами равна....

*Вариант 3.* Внутреннее сопротивление батареи при последовательном соединении источников тока равна.....

*Вариант 4.* ЭДС батареи при последовательном соединении источников тока одноимёнными полюсами равна....

*Ответы:* 1. Сумме соответствующих величин отдельных источников тока.

2. Соответствующей величине отдельно взятого источника тока.

3. Алгебраической сумме соответствующих величин отдельных источников тока.

4. Произведению количества элементов батареи и соответствующей величины отдельно взятого источника тока.

5. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 7.**

*Вариант 1.* ЭДС, которые повышают потенциал в направлении обхода внутри произвольного замкнутого контура, считается....

*Вариант 2.* Если при обходе по произвольному замкнутому контуру внутри источника тока приходится идти от плюса к минусу, ЭДС считается....

*Вариант 3.* Ток, направление которого совпадает с направлением обхода по произвольному замкнутому контуру, считается....

*Вариант 4.* Ток, направление которого противоположно направлению обхода по произвольному замкнутому контуру, считается.....

*Ответы:* 1. Равным нулю. 2. Положительным. 3. Отрицательным.

4. Неопределённым. 5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 8.** Какая из приведённых ниже размерностей соответствует значению величины:

*Вариант 1.* Мощности электрического тока?

*Вариант 2.* Работа электрического тока?

*Вариант 3.* Силы электрического тока?

*Вариант 4.* Падения напряжения?

*Ответы:* 1. Вт /А.

2. В\*А\*с.

3. Вт/В.

4. В\*А.

5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 9.** Какое действие электрического тока используется:

*Вариант 1.* В конструкции электрокипятильника?

*Вариант 2.* В конструкции лампочки карманного фонаря?

*Вариант 3.* При электролитическом рафинировании меди?

*Вариант 4.* Какое действие тока предусмотрено конструкцией электрического

телеграфа?

*Ответы:* 1. Звуковое. 2. Световое. 3. Химическое. 4. Тепловое.  
5. Магнитное.

**Задание 10.** Если в радиолампе протекает анодный ток 16 мА, то на анод лампы за одну секунду попадает число электронов, равное

1)  $10^{15}$ , 2)  $10^{17}$ , 3)  $10^{20}$ , 4)  $10^{12}$ , 5)  $10^{14}$ .

**Задание 11.** Если напряжение на концах проводника увеличить в два раза, а его длину уменьшить в четыре раза, то сила тока, протекающего по проводнику, увеличится в .... раз(а).

**Задание 12.** При ремонте электроплитки её спираль укоротили на 0,2 от первоначальной длины. При этом мощность электроплитки

1) уменьшилась в 2,5 раза;  
2) уменьшилась в 1,25 раза;  
3) осталась неизменной;  
4) увеличилась в 1,25 раза;  
5) увеличилась в 2 раза.

**Задание 13.** Две лампочки имеют одинаковые мощности. Первая лампочка рассчитана на напряжение 127 В, а вторая на 220 В. Отношение сопротивления второй лампочки к сопротивлению первой лампочки равно

1) 1,73; 2) 2; 3) 3; 4) 3,46; 5) 4.

**Задание 14.** Отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении электрического заряда по замкнутой электрической цепи, к величине этого заряда определяется величина

1) напряжения в цепи;  
2) силы тока в цепи;  
3) ЭДС источника тока;  
4) сопротивления полной цепи;  
5) внутреннего сопротивления источника тока.

**Задание 15.** Электрическая цепь состоит из источника тока с внутренним сопротивлением 2 Ом и потребителя сопротивлением 12 Ом. Если сила тока в цепи 6 А, то ЭДС источника тока равна

1) 72 В; 2) 12 В; 3) 84 В; 4) 60 В; 5) 36 В.

### **Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках** **Тест №9**

**Задание 1.**

*Вариант 1.* При повышении температуры металла происходит....

*Вариант 2.* При понижении температуры металла происходит....

*Ответы:* 1. Увеличение количества амиттирующих электронов.

2. Уменьшение количества амиттирующих электронов.

3. Стабилизация количества амиттирующих электронов.

4. Ни один из приведенных ответов.

*Вариант 3.* При контакте двух металлов электроны начинают переходить из первого во второй металл. У какого металла работа выхода электронов больше?

*Вариант 4.* При контакте двух металлов электроны начинают переходить из второго в первый металл. Какой металл будет заряжен при контакте положительно?

*Ответы:* 1. Первый. 2. Второй. 3. Оба. 4. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 2.**

*Вариант 1.* Две электролитические ванны включены последовательно в цепь постоянного тока. Как изменится количество меди, выделяемой из раствора медного купороса в ваннах, при параллельном подключении ванн.

*Вариант 2.* Две электролитические ванны включены параллельно к источнику постоянного тока. Как изменится в ваннах количество меди, выделяемой из раствора медного купороса, при увеличении значения подаваемого напряжения.

*Вариант 3.* Две электролитические ванны включены последовательно в цепь постоянного тока. Как изменится в ваннах количество выделяемой из раствора медного купороса меди при уменьшении значения силы тока.

*Вариант 4.* Две электролитические ванны включены параллельно к источнику постоянного тока. Как изменится в ваннах количество никеля, выделяемого из раствора его соли, при увеличении площади погружаемых в ванны электродов.

*Ответы:* 1. Увеличится. 2. Уменьшится. 3. Останется неизменным.  
4. Процесс прекратится. 5. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 3.**

*Вариант 1.* Распад молекул растворимых в воде веществ на ионы при повышении температуры.....

*Вариант 2.* Распад молекул растворимых в воде веществ на ионы при понижении температуры.....

*Вариант 3.* При повышении температуры электролита его сопротивление....

*Вариант 4.* При понижении температуры электролита его сопротивление....

*Ответы:* 1. Уменьшается. 2. Увеличивается. 3. Остаётся неизменным.  
4. Предсказать невозможно. 5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 4.** Какая из приведённых ниже размерностей соответствует значению величины:

*Вариант 1.* Постоянной Фарадея?

*Вариант 2.* Электрохимического эквивалента?

*Вариант 3.* Химического эквивалента?

*Вариант 4.* Валентности химического элемента?

*Ответы:* 1. Кл/кг.      2. Кл/моль.      3. Кг/моль.      4. Кг/Кл.

5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 5.**

*Вариант 1.* Разряд, возникающий в газовой трубке при низких давлениях, называют.....

*Вариант 2.* Возникающий при нормальных условиях разряд вблизи заострённых участков проводника называется.....

*Вариант 3.* Разряд, возникающий при высоком напряжении между электродами в воздухе, называется.....

*Вариант 4.* Разряд при большой температуре, возникающий из-за соприкосновения, а потом разведения двух электродов, называется.....

*Ответы:* 1. Дуговым.      2. Тлеющим.      3. Искровым.      4. Плазмой.

5. Коронным.      6. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 6.**

*Вариант 1.* Процесс испускания электронов нагретым металлическим катодом называется.....

*Вариант 2.* Образование ионов при растворение веществ в жидкости

называется... *Вариант 3.* Образование ионов из нейтральных атомов и молекул при взаимодействии с другими движущимися частицами называется.....

*Вариант 4.* Выделение на электродах веществ, входящих в состав электролита, называется.....

*Ответы:* 1. Электролизом.      2. Электролитической диссоциацией.

3. Термоэлектронной эмиссией.      4. Ударной ионизацией.

5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 7.**

*Вариант 1.* Если длина свободного пробега молекул намного больше линейных размеров сосуда, вакуум называется....

*Вариант 2.* Если средняя длина свободного пробега молекул больше линейных размеров сосуда, вакуум называется....

*Вариант 3.* Если средняя длина свободного пробега молекул сравнима с линейными размерами сосуда, вакуум называется....

*Вариант 4.* Если средняя длина свободного пробега молекул намного меньше линейных размеров сосуда, вакуум называется....

*Ответы:* 1. Средним. 2. Высоким. 3. Сверхвысоким. 4. Низким.  
5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 8.** Свободными носителями заряда являются:

*Вариант 1.* В металлах.....

*Вариант 2.* В газах.....

*Вариант 3.* В полупроводниках.....

*Вариант 4.* В вакууме.....

*Ответы:* 1. Дырки. 2. Электроны. 3. Дырки и электроны. 4. Ионы.  
5. Ионы и электроны. 6. Ионы и дырки.

**Задание 9.**

*Вариант 1.* Сопротивление полупроводника дырочной проводимости при повышении температуры.....

*Вариант 2.* Сопротивление полупроводника электронной проводимости при понижении температуры.....

*Вариант 3.* Сопротивление полупроводника электронной проводимости при повышении температуры.....

*Вариант 4.* Сопротивление полупроводника дырочной проводимости при понижении температуры.....

*Ответы:* 1. Увеличивается. 2. Уменьшается. 3. Остаётся неизменным.

4. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 10.** Определить число электронов, проходящих за 0,5 ч в электронно-лучевой трубке при анодном токе в ней 0,48 А.

**Задание 11.** Какую проводимость получают при добавлении в германий в качестве примеси мышьяка?

**Задание 12.** Какой минимальной скоростью должен обладать электрон, чтобы при ударе ионизировать молекулу кислорода, энергия ионизации которой 12,06 эВ?

**Задание 13.** Какое количество электричества содержит аккумулятор ёмкостью 50 А\*ч?

**Задание 14.** Определить электрохимический эквивалент водорода, атомная масса которого  $A=1,007$ , а валентность равна 1.

**Задание 15.** Какую проводимость называют примесной?

**Тема 3.4. Магнитное поле.**

**Тест №10**

### **Задание 1.**

*Вариант 1.* Действие магнитного поля на покоящиеся отдельно взятые электрические заряды....

*Вариант 2.* Действие магнитного поля на движущиеся отдельно взятые электрические заряды, различающиеся по знаку....

*Вариант 3.* Действие магнитного поля на покоящиеся электрические заряды разного знака внутри проводника....

*Вариант 4.* Действие магнитного поля на движущиеся внутри проводника электрические заряды....

*Ответы:* 1. Отсутствуют.      2. Отлично от нуля.      3. Отлично от нуля и различно по характеру.  
4. Отлично от нуля и одинаково по характеру проявления.  
5. Ни один из приведённых результатов.

### **Задание 2.**

*Вариант 1.* Снаружи соленоида с током линии индукции магнитного поля...

*Вариант 2.* Внутри соленоида с током линии индукции магнитного поля....

*Вариант 3.* Вне постоянного магнита линии индукции магнитного поля...

*Вариант 4.* Внутри постоянного магнита линии индукции магнитного поля....

*Ответы:* 1. Отсутствуют. Направлены от северного полюса к южному.  
2. Направлены от южного полюса к северному.  
3. Имеют нестабильное направление.  
4. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 3.**

*Вариант 1.* Направление вектора индукции магнитного поля кругового проводника с током в центре витка  $O$  определяется...

*Вариант 2.* Направление вектора индукции магнитного поля прямолинейного проводника с током в точке, взятой, вне проводника определяется...

*Вариант 3.* Направление силы Ампера, действующей на проводник с током, определяется...

*Вариант 4.* Направление вектора индукции магнитного поля соленоида с током определяется....

*Ответы:* 1. По правилу правого винта.      2. По правилу левого винта.  
3. По правилу левой руки.      4. По правилу правой руки.  
5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 4.** Определите характер взаимодействия двух параллельных проводников, как показано на рисунке, если:

*Вариант 1.* Концы  $A$  и  $C$  подключены к клеммам «плюс», а  $B$  и  $D$  – «минус» источника тока.

*Вариант 2.* Концы  $A$  и  $D$  подключены к клеммам «плюс», а  $B$  и  $C$  – «минус»

источника тока.

*Вариант 3.* Концы В и С подключены к клеммам «плюс», а А и Д – «минус» источника тока.

*Вариант 4.* Концы В и Д подключены к клеммам «плюс», а А и С – «минус» источника тока.

*Ответы:* 1. Проводники притягиваются. 2. Проводники отталкиваются.  
3. Взаимодействие отсутствует. 4. Взаимодействие нестабильно.  
5. Ни один из приведённых ответов.

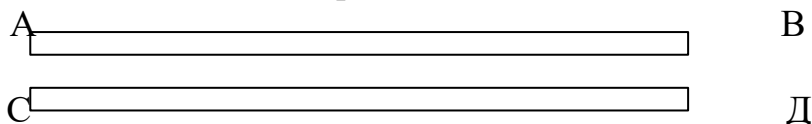


Рис. 18

**Задание 5.** Значению какой физической величины соответствует размерность:

*Вариант 1.*  $A \cdot m^2$ ?

*Вариант 2.*  $Tл \cdot m^2$ ?

*Вариант 3.* Тл?

*Вариант 4.* Вб?

*Ответы:* 1. Магнитной постоянной. 2. Магнитного потока.  
3. Индукции магнитного поля. 4. Магнитного момента.  
5. Силе Ампера.

**Задание 6.**

*Вариант 1.* Вращающий момент рамки с током в однородном магнитном поле будет максимальным в случае, когда угол между вектором магнитного момента и линиями индукции магнитного поля будет равен...

*Вариант 2.* Вращающий момент рамки с током в однородном магнитном поле будет минимальным в случае, когда угол между вектором магнитного момента и линиями индукции магнитного поля будет равен...

*Вариант 3.* Поток магнитной индукции сквозь контур будет максимальным в случае, когда угол между нормалью к плоскости контура и линиями индукции магнитного поля будет равен....

*Вариант 4.* Поток магнитной индукции сквозь контур будет минимальным в случае, когда угол между нормалью к плоскости контура и линиями индукции магнитного поля будет равен....

*Ответы:* 1. 0. 2.  $45^\circ$ . 3.  $90^\circ$ . 4.  $180^\circ$ .  
5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 7.** Частица вылетает из точки А в магнитном поле в направлении, как показано на рисунке. Определить знак заряда частицы, если она:

*Вариант 1.* Начинает отклоняться вправо.

*Вариант 2.* Начинает отклоняться влево.

*Вариант 3.* Двигается прямолинейно.

**Вариант 4.** Электрон вылетает из точки А в магнитном поле в направлении, как показано на рисунке. Определите направление силы Лоренца, действующей на электрон.

- Ответы:** 1. Плюс.      2. Минус.      3. Заряд отсутствует.      4. Вверх.  
 5. Вниз.      6. Влево.      7. Вправо.  
 8. Ни один из приведённых ответов не верен.

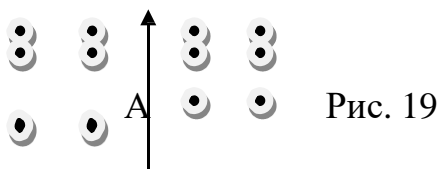


Рис. 19

**Задание 8.**

**Вариант 1.** Направление силы Лоренца может быть определено с помощью.....

**Вариант 2.** Направление силы Ампера может быть определено...

**Вариант 3.** Направление вектора магнитной индукции прямолинейного проводника с током в точке вне проводника может быть определено с помощью...

**Вариант 4.** Полюса полосового постоянного магнита могут быть определены с помощью...

- Ответы:** 1. Правила буравчика.      2. Правила правой руки.  
 3. Правила левой руки.      4. Источника постоянного тока.  
 5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 9.**

**Вариант 1.** Для ферромагнетиков относительная магнитная проницаемость....

**Вариант 2.** Для парамагнетиков она.....

**Вариант 3.** Для диамагнетиков.....

**Вариант 4.** Для железа при нормальных условиях относительная магнитная проницаемость.....

- Ответы:** 1. Меньше.      2. Меньше или равна 1.      3. Значительно больше 1.  
 4. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 10.** Период обращения, движущийся заряженной частицы в однородном магнитном поле зависит:

**Вариант 1.** От скорости частиц.....

**Вариант 2.** От индукции поля....

**Вариант 3.** От величины заряда частицы....

**Вариант 4.** От массы частицы....

- Ответы:** 1. Прямо пропорционально.      2. Обратно пропорционально.



3. Не зависит.      4. Зависит прямо пропорционально квадрату величины.
5. Ни одна из приведённых зависимостей.

**Задание 11.** Определите магнитный поток сквозь контур площадью  $0,2 \text{ м}^2$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, если индукция однородного магнитного поля равна  $20 \text{ Тл}$ .

**Задание 12.** Определите радиус кольцевого проводника, если при токе  $2 \text{ А}$  его магнитный момент равен  $25,12 \cdot 10^{-2} \text{ А} \cdot \text{м}^2$ .

**Задание 13.** Во сколько раз изменится магнитный момент кольцевого проводника при уменьшении его диаметра в 3 раза и увеличении силы тока в нём в 6 раз?

**Задание 14.** Какую работу совершит ток  $4 \text{ А}$ , если проводник пересечёт магнитный поток, равный  $2,5 \text{ Вб}$ ?

**Задание 15.** Что используется в принципе действия электродинамических измерительных приборов?

### **Тема 3.5. Электромагнитная индукция**

#### **Тест №11**

**Задание 1.** С помощью катушки, подключенной к гальванометру, и полосового магнита моделируется опыт Фарадея. Как изменяются показания гальванометра, если:

*Вариант 1.* В катушку внести магнит?

*Вариант 2.* Магнит вносить в катушку сначала медленно, а затем значительно быстрее?

*Вариант 3.* Магнит вносить в катушку, а затем оставить его в ней?

*Вариант 4.* Магнит вносить в катушку с той же скоростью, но противоположным полюсом?

*Ответы:* 1. Изменений не произойдёт.

2. Стрелка гальванометра отклоняется.

3. Стрелка гальванометра отклонится, а затем вернётся в первоначальное положение.

4. Показания гальванометра уменьшатся.

5. Показания гальванометра увеличатся.

6. Стрелка гальванометра отклонится в противоположную сторону.

7. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 2.** Как изменится ЭДС в рамке из проводника:

*Вариант 1.* Если рамка будет с постоянной скоростью двигаться в однородном магнитном поле? Угол между нормалью к рамке и линиям индукции равен  $0^\circ$ , направление скорости перпендикулярно линиям индукции поля.

*Вариант 2.* Если рамка будет покоиться в однородном магнитном поле? Угол между нормалью к рамке и линиям индукции равен  $0^\circ$ .

*Вариант 3.* Если рамка будет равноускоренно двигаться в однородном магнитном поле? Угол между нормалью к рамке и линиями индукции равен  $0^\circ$ , направление движения перпендикулярно линиям индукции магнитного поля.

*Вариант 4.* Если рамка с током будет двигаться равнозамедленно в однородном магнитном поле? Угол между нормалью к рамке и линиями индукции магнитного поля.

*Ответы:* 1. Будет равной нулю. 2. Будет равной постоянному значению.  
3. Будет возрастать. 4. Будет уменьшаться.  
5. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 3.**

*Вариант 1.* Линии напряжённости электростатического поля.....

*Вариант 2.* Линии напряжённости вихревого электрического поля.....

*Вариант 3.* В проводящих контурах при изменении магнитного поля ЭДС индукции возбуждается, когда контуры.....

*Вариант 4.* В проводящих контурах при изменении магнитного поля индукционный ток возникает, когда контуры.....

*Ответы:* 1. Замкнутые. 2. Незамкнутые. 3. Замкнутые и незамкнутые.  
4. Имеют большое сопротивление. 5. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 4.**

*Вариант 1.* При пересечении проводящего контура переменным магнитным полем максимальная ЭДС возникает в случае, когда....

*Вариант 2.* При пересечении проводящего контура переменным магнитным полем ЭДС не возникает в случае....

*Вариант 3.* При пересечении проводящего контура переменным магнитным полем максимальный магнитный поток пронизывает контур в случае.....

*Вариант 4.* При пересечении проводящего контура переменным магнитным полем магнитный поток, пронизывающий контур, будет минимальным в случае...

*Ответы:*

1. Когда площадь контура перпендикулярна вектору индукции магнитного поля.
2. Когда площадь контура и вектор индукции магнитного поля будут находиться в одной плоскости.
3. Когда площадь контура и вектор индукции магнитного поля будут находиться под углом  $45^\circ$ .
4. Ни один из приведённых ответов.

### Задание 5.

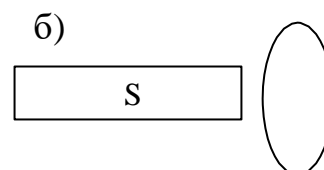
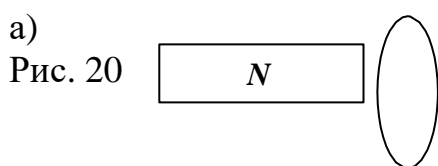
*Вариант 1.* Как будут взаимодействовать магнит и кольцо, показанные на рисунке а), при движении магнита вправо?

*Вариант 2.* При движении магнита влево?

*Вариант 3.* Как будут взаимодействовать магнит и кольцо, показанные на рисунке б), при движении магнита вправо?

*Вариант 4.* При движении магнита влево?

*Ответы:* 1. Взаимодействие отсутствует.      2. Притягиваться.  
3. Отталкиваться.      4. Взаимодействие определить невозможно.  
5. Ни один из приведённых ответов.



**Задание 6.** Солнечное пятно площадью поверхности  $5 \cdot 10^{11} \text{ м}^2$  пронизывается магнитным потоком  $2 \cdot 10^{11} \text{ Вб}$ . Найти индукцию магнитного поля пятна.

**Задание 7.** Какая из приведённых ниже размерностей соответствует значению:

*Вариант 1.* Величины изменения магнитного потока?

*Вариант 2.* Величины индуктивности?

*Вариант 3.* Скорости изменения магнитного потока?

*Вариант 4.* Величины ЭДС самоиндукции?

*Ответы:* 1. Гн\*А/с.      2. Вб.      3. Гн/с.      4. Гн.      5. Вб/с.

**Задание 8.** Какое физическое явление использовано в принципе действия:

*Вариант 1.* Электрических моторов?

*Вариант 2.* Электрических генераторов?

*Вариант 3.* Дросселя лампы дневного света?

*Вариант 4.* Металлоискателей?

*Ответы:* 1. Сила Ампера.      2. Электромагнитная индукция.      3. Самоиндукция.  
4. Изменение индуктивности катушки.      5. Ни один из приведённых примеров.

### Задание 9.

*Вариант 1.* Индуктивность катушки зависит от силы тока в ней....

*Вариант 2.* От её длины.....

*Вариант 3.* От её поперечного сечения.....

*Вариант 4.* От внешнего источника тока....

*Ответы:* 1. Зависит прямо пропорционально. 2. Не зависит.  
3. Зависит обратно пропорционально. 4. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 10.** По катушке индуктивностью 6 Гн проходит ток 2 А. Определить магнитный поток внутри катушки, если её обмотка состоит из 300 витков.

*Ответы:* 1. 2,4 кВб. 2. 3,6 кВб. 3. 4,8 кВб. 4. 7кВб.  
5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 11.** Магнитный поток внутри катушки с индуктивностью 5 Гн из 400 витков оставляет 10 кВб. Найти значение силы тока в катушке.

**Задание 12.** Энергия магнитного поля в катушке из 400 витков составляет 8 Дж, магнитный поток равен 0,02 Вб. Найти значение силы тока в катушке.

*Ответы:* 1. 0,5 А. 2. 1 А. 3. 1,5 А. 4. 2 А. 5. 2,5 А.

**Задание 13.** Определить магнитный поток в катушке из 200 витков, если при силе тока 2 А в ней энергия магнитного поля составляет 60 Дж.

*Ответы:* 1. 0,1 Вб. 2. 0,2 Вб. 3. 0,3 Вб. 4. 0,4 Вб.  
5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 14.** Определить энергию магнитного поля катушки, состоящей из 300 витков, если при силе тока 4 А в ней возникает магнитный поток, равный 0,02 Вб.

*Ответы:* 1. 12 Дж. 2. 6 Дж. 3. 8 Дж. 4. 18 Дж. 5. 24 Дж.

**Задание 15.** Определить время нарастания тока при замыкании цепи с индуктивностью 40 мГн, если ЭДС самоиндукции равна «-9 В», а ток равномерно увеличился с 3 А втрое?

*Ответы:* 1. 26,6 мс. 2. 12 мс. 3. 20 мс. 4. 15 мс.  
5. Ни один из приведённых ответов.

#### **Раздел 4. Колебания и волны.**

##### **Тема 4.1, 4.2. Механические колебания. Упругие волны.**

##### **Тест №12**

**Задание 1.**

*Вариант 1.* Как изменится период колебаний математического маятника при увеличении длины нити в 2 раза?

*Вариант 2.* Как изменится частота колебаний математического маятника при уменьшении длины нити в 4 раза?

*Вариант 3.* Что произойдёт с длиной нити математического маятника, если период колебаний увеличится в 2 раза?

*Вариант 4.* Как изменится период колебаний математического маятника при увеличении массы материальной точки в 2 раза?

*Ответы:* 1. Не изменится. 2. Возрастёт в два раза. 3. Уменьшится в два раза.

4. Возрастёт в два раза. 5. Уменьшится в два раза.

### **Задание 2.**

*Вариант 1.* Как изменится период колебаний пружинного маятника при уменьшении массы груза в 2 раза и при одновременном увеличении жёсткости пружины в 2 раза?

*Вариант 2.* Как изменится частота колебаний пружинного маятника при увеличении жёсткости пружины в 4 раза?

*Вариант 3.* Как изменится период колебаний пружинного маятника при увеличении массы груза в 2 раза?

*Вариант 4.* Как изменится период колебаний пружинного маятника при увеличении амплитуды в 2 раза?

*Ответы:* 1. Не изменится. 2. Возрастёт в 2 раза. 3. Уменьшится в 2 раза.

4. Возрастёт в 2 раза. 5. Уменьшится в 2 раза.

**Задание 3.** При гармонических колебаниях тела на пружине максимальное значение кинетической энергии тела 20 Дж, максимальное значение потенциальной энергии пружины 20 Дж. Как изменится со временем:

*Вариант 1.* Кинетическая энергия тела?

*Вариант 2.* Потенциальная его энергия?

*Вариант 3.* Полная энергия тела?

*Вариант 4.* Полная энергия пружины?

*Ответы:* 1. Изменится от 0 до 40 Дж. 2. Изменится от 0 до 20 Дж.

3. Не изменится со временем, равна 20 Дж.

4. Не изменится со временем, равна 40 Дж.

5. Среди ответов нет верного.

### **Задание 4.**

*Вариант 1.* Как изменится период колебаний математического маятника, если его переместить с поверхности Земли на поверхность Луны?

*Вариант 2.* Как изменится период колебаний математического маятника, если его перенести из воздуха в воду?

*Вариант 3.* Что произойдёт с периодом колебаний математического маятника, если его перевести в состояние невесомости?

*Вариант 4.* Что произойдёт с периодом колебаний математического маятника в ускоренно движущейся ракете  $a > 0$ ?

*Ответы:* 1. Не изменится. 2. Увеличится. 3. Уменьшится.  
4. Станет равным нулю. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 5.** Груз, подвешенный к пружине жёсткостью 560 Н/м, совершает 10 колебаний за 4 с. Напишите уравнение данного гармонического колебания, если максимальная скорость груза равна 10 м/с.

*Ответы:* 1.  $x=0,32\cos 5\pi t$ . 2.  $x=0,05\cos 3,2\pi t$ . 3.  $x=0,05\cos 10\pi t$ .  
4.  $x=0,045\cos \pi t$ . 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 6.** Какие волны могут распространяться в среде:

*Вариант 1.* Твёрдой?

*Вариант 2.* Жидкой?

*Вариант 3.* Газовой?

*Вариант 4.* В плазме?

*Ответы:* 1. Поперечные. 2. Продольные. 3. Поперечные и продольные.  
4. В данной среде волны распространяться не могут. 5. Среди ответов нет верного.

**Задание 7.** Звуковая волна распространяется от источника колебаний в воздухе. Как изменится:

*Вариант 1.* Длина волны при увеличении частоты колебаний источника в 2 раза?

*Вариант 2.* Скорость распространения волны при уменьшении частоты колебаний источника в 2 раза?

*Вариант 3.* Скорость распространения волны при увеличении длины волны в 2 раза?

*Вариант 4.* Частота колебаний источника при уменьшении длины в 2 раза?

*Ответы:* 1. Не изменится. 2. Увеличится в 2 раза. 3. Уменьшится в 2 раза.

**Задание 8.** Что происходит:

*Вариант 1.* С громкостью звука при возрастании амплитуды колебаний?

*Вариант 2.* С высотой тона звуковой волны с увеличением частоты колебаний?

*Вариант 3.* С громкостью звука при уменьшении энергии волны?

*Вариант 4.* С высотой тона звуковой волны с уменьшением амплитуды колебаний?

*Ответы:* 1. Не изменится. 2. Возрастает. 3. Уменьшается.  
4. Среди ответов нет верного.

**Задание 9.**

*Вариант 1.* Настройщики аккордеонов изменяют тон звучания того или иного язычка (пластинки), утончая язычок либо у свободного конца, либо у закреплённого. Как при этом изменяется тон?

*Вариант 2.* Опытные шофёры оценивают давление воздуха в баллоне колеса автомобиля по звуку, получаемому при ударе по баллону металлическим предметом. Как зависит звук, издаваемый баллоном, от давления воздуха в нём?

*Вариант 3.* Если наблюдать полёт с Земли скоростного реактивного самолёта, то создаётся впечатление, что шум двигателей исходит не из самолёта, а из точек, находящихся на значительном расстоянии позади самолёта. Объясните явление.

*Вариант 4.* Академик В.В.Шулейкин открыл интересное явление: на берегу моря резиновый шар-зонд, приближённый к уху, вызывает сильную боль в ухе, если где-то в море бушует шторм. Чем объяснить это явление? Какое практическое значение оно имеет?

*Ответы:*

1. За время, пока звук от самолёта дойдёт до наблюдателя, самолёт переместится на значительное расстояние.
2. Далёкий шторм образует инфразвуки. Усиленные шаром-зондом, они до боли давят на барабанную перепонку уха. Используется в устройстве прибора, предупреждающего о приближении шторма.
3. В первом случае тон повышается, во втором – понижается.
4. Чем больше давление воздуха в баллоне, тем выше тон.

**Задание 10.** Один камертон помещён перед ухом, а другой такой же – на расстоянии 47,5 см от первого. Звук не слышен. Определить частоту колебаний камертонов.

*Ответы:* 1. Примерно 38 см. 2. Примерно 42 см. 3. 348 Гц. 4. 448 Гц.  
5. Примерно 88 – 1000 Гц. 6. Примерно 120 – 1200 Гц. 7. Примерно 0,75 м; 3,2 м.

**Задание 11.** Наблюдатель, находящийся на расстоянии  $4 \cdot 10^3$  м от пушки, услышал звук выстрела через 12 с после вспышки. Определить скорость звука в воздухе.

*Ответы:* 1. 330 м/с. 2. 333 м/с. 3. 337,5 м/с. 4. 1200 м/с.  
5. Среди ответов нет верного.

**Задание 12.** Два разных груза, подвешенных к одной и той же пружине, совершили соответственно 15 и 30 колебаний. Определите отношение масс  $m_1/m_2$  этих грузов.

**Ответы:** 1. 0,25.      2. 0,64.      3. 1,2.      4. 2,2  
5. Среди ответов нет верного.

**Задание 13.** Максимальное смещение колеблющейся точки пружинного маятника массой 200 г равно 2 см. Определите максимальное значение скорости, если жёсткость пружины 200 Н/м.

**Ответы:** 1. 0,42 м/с.    2. 2,53 м/с.      3. 2,8 м/с.    4. 5 м/с.  
5. Среди ответов нет верного.

**Задание 14.** Груз массой 2 кг, прикрепленной к пружине жёсткостью 1 кН/м, совершает колебания с амплитудой 2 см. Определите кинетическую энергию груза при фазе  $\pi/3$  радиан.

**Ответы:** 1. 0,2 Дж.      2. 0,15 Дж.      3. 0,05 Дж.      4. 0,25 Дж.  
5. Среди ответов нет верного.

**Задание 15.** Груз массой 2 кг, прикрепленной к пружине жёсткостью 1 кН/м, совершает колебания с амплитудой 2 см. Определите полную энергию груза при фазе  $\pi/3$  радиан.

**Ответы:** 1. 0,2 Дж.      2. 0,15 Дж.      3. 0,05 Дж.      4. 0,25 Дж.  
5. Среди ответов нет верного.

**Тема 4.3, 4.4 Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны.  
Тест №13**

**Задание 1.** Какой энергией обладает колебательный контур в моменты:

*Вариант 1.* Максимального заряда конденсатора?

*Вариант 2.* Полной разрядки конденсатора?

*Вариант 3.* Частичной разрядки?

*Вариант 4.* Прохождения максимального тока в катушке?

**Ответы:** 1. Энергией электрического поля.  
2. Энергией магнитного поля.  
3. Энергией гравитационного поля.  
4. Энергией магнитного и электрического полей.  
5. Никакой.



### **Задание 2.**

*Вариант 1.* Изменение силы тока в колебательном контуре происходит по закону  $i=0,8\sin 628t$ . Определить амплитудное значение силы тока.

*Вариант 2.* Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону  $q=10^{-6}\cos 5024t$ . Определить максимальный заряд конденсатора.

*Вариант 3.* Изменение силы тока в колебательном контуре происходит по закону  $i=0,5\sin 62,8t$ . Определить максимальное значение силы тока.

*Вариант 4.* Заряд конденсатора в колебательном контуре меняется по закону  $q=10^{-4}\cos 50,24t$ . Найти максимальный заряд конденсатора.

*Ответы:* 1. 0,4 А.      2. 0,8 А.      3. 0,5 А.      4. 0,6 А.      5.  $10^{-4}$  Кл.      6. 5 мКл.  
7. 6 мкКл.      8. 1 мкКл.

### **Задание 3.**

*Вариант 1.* В принципиальной схеме лампового генератора незатухающих электромагнитных колебаний с внешней индуктивной связью колебательный контур....

*Вариант 2.* В принципиальной схеме лампового генератора незатухающих электромагнитных колебаний с внешней индуктивной связью трёхэлектродная лампа....

*Вариант 3.* В принципиальной схеме лампового генератора незатухающих электромагнитных колебаний с внешней индуктивной связью источник постоянного тока....

*Вариант 4.* В принципиальной схеме лампового генератора незатухающих электромагнитных колебаний внешняя индуктивная связь....

*Ответы:* 1. Задаёт своими параметрами частоту колебаний в анодной цепи.  
2. Управляет потенциалом сетки лампы.  
3. Компенсирует потери на активном сопротивлении контура.  
4. Обеспечивает поступление энергии в анодную цепь.

### **Задание 4.**

*Вариант 1.* Ток, модуль и направление которого изменяются по синусоидальному закону, называется....

*Вариант 2.* Ток, модуль и направление которого изменяются во времени, называется....

*Вариант 3.* Ток, изменяющийся только по модулю, называется....

*Вариант 4.* Ток, модуль и направление которого не меняются во времени, называется....

*Ответы:* 1. Переменным.      2. Постоянным.      3. Пульсирующим.  
4. Синусоидальным.      5. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 5.**

*Вариант 1.* При включении катушки с активным сопротивлением, равным нулю, в цепь переменного тока, колебания напряжения на концах катушки.....

*Вариант 2.* При включении конденсатора в цепь переменного тока колебания напряжения в нем.....

*Вариант 3.* При включении резистора в цепь переменного тока колебания напряжения на его концах.....

*Вариант 4.* При включении последовательно соединённых конденсатора и катушки в цепь переменного тока состоялся резонанс напряжений. Колебания напряжения на концах участка цепи.....

*Ответы:* 1. Отстают по фазе от колебаний силы тока на  $\pi/2$ .

2. Совпадают по фазе с колебаниями силы тока.

3. Опережают по фазе колебания силы тока на  $\pi/2$ .

4. Ни один из приведённых ответов.

### **Задание 6.**

*Вариант 1.* Что положено в основу сравнения переменного тока с постоянным?

*Ответы:* 1. Максимальное значение.

2. Минимальное.

3. Тепловое действие.

4. Магнитное действие.

*Вариант 2.* За какое значение переменного тока в городской сети производится оплата за электроэнергию?

*Вариант 3.* Какое значение переменного синусоидального тока фиксируют электроизмерительные приборы?

*Вариант 4.* Какое значение переменного синусоидального тока нужно брать во внимание при подборе электроизоляционных материалов в приборах?

*Ответы:* 1. Минимальное значение.

2. Максимальное значение.

3. Действующее.

4. Среднее арифметическое.

5. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 7.** Найти величину силы тока в цепи, когда:

*Вариант 1.* В неразветвлённой цепи переменного тока последовательно включены резистор, катушка и конденсатор, напряжения равны  $U_L=12\text{В}$ ,  $U_C=10\text{В}$ ,  $U_R=10\text{В}$ ; величина активного сопротивления  $R=10\text{Ом}$ .

*Вариант 2.* Участок цепи переменного тока содержит последовательно соединённые резистор, катушку и конденсатор. Напряжения равны  $U_L=13\text{В}$ ,  $U_C=10\text{В}$ ,  $U_R=10\text{В}$ ; сопротивление катушки  $X_L=26\text{Ом}$ .

*Вариант 3.* Участок цепи переменного тока содержит последовательно соединённые резистор, катушку и конденсатор. Напряжения равны  $U_L=14\text{В}$ ,  $U_C=10\text{В}$ ,  $U_R=10\text{В}$ . Сопротивление конденсатора переменного тока равно  $X_C=10\text{Ом}$ .

*Вариант 4.* Участок цепи переменного тока содержит последовательно соединённые резистор, катушку и конденсатор. Напряжения

равны  $U_L=10\text{В}$ ,  $U_C=15\text{В}$ ,  $U_R=10\text{В}$ . Величина активного сопротивления резистора равна  $20\text{ Ом}$ .

*Ответы:* 1.  $0,5\text{ А}$ .      2.  $0,75\text{ А}$ .      3.  $1\text{ А}$ .      4.  $1,5\text{ А}$ .      5.  $2\text{ А}$ .

**Задание 8.** Воздушный зазор между якорем и индуктором генератора стремятся сделать как можно меньшим. Почему?

*Ответы:* 1. Чтобы уменьшить размеры генератора.  
2. Чтобы увеличить рассеяние магнитного поля.  
3. Чтобы уменьшить рассеяние магнитного поля.  
4. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 9.** Как изменятся потери мощности в цепи переменного тока, если в него одновременно включить последовательно одинаковые по величине индуктивное и ёмкостное сопротивление?

*Ответы:* 1. Увеличится.      2. Уменьшатся.      3. Не изменятся.  
4. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 10.** Зачем к электрическому звонку телефонного аппарата подсоединяют конденсатор?

*Ответы:* 1. Чтобы предотвратить потери мощности.  
2. В качестве фильтра для переменного тока.  
3. В качестве фильтра для постоянного тока.  
4. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 11.** Для обнаружения железной руды на обогатительных фабриках конвейер с породой пропускают под катушкой колебательного контура, в котором генерируются электромагнитные колебания. На чём основывается принцип действия прибора?

*Ответы:* 1. На притягивании руды к катушке.  
2. На отталкивании руды от катушки.  
3. На изменении индуктивности катушки, а значит, и частоты колебаний контура.  
4. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 12.**

*Вариант 1.* Модулированные колебания, возбуждаемые электромагнитной волной, возникают в.....

*Вариант 2.* Пульсирующий ток в радиоприёмнике возникает в .....

*Вариант 3.* Сглаживание пульсирующего тока в радиоприёмнике происходит в ....

*Вариант 4.* Преобразование электрических колебаний в звуковые волны происходит в

*Ответы:* 1. Детекторе радиоприёмника. 2. Приёмной антенне радиоприёмника.  
3. Конденсаторе. 4. Телефоне. 5. Микрофоне.  
6. Ни один из приведённых ответов.

**Задание 13.** Определить длину электромагнитных волн в воздухе, частота которых 5 МГц.

*Ответы:* 1. 500 м. 2. 60 м. 3. 60000 м. 4. 8 МГц. 5. 6 кГц. 6. 7,5 ГГц.  
7.  $5,6 \cdot 10^7$  м/с. 8.  $6,3 \cdot 10^7$  м/с.

**Задание 14.** Определить длину волны передающей радиостанции, работающей на частоте 5 МГц.

*Ответы:* 1. 500 м. 2. 60 м. 3. 60000 м. 4. 8 МГц. 5. 6 кГц.  
6. 7,5 ГГц. 7.  $5,6 \cdot 10^7$  м/с. 8.  $6,3 \cdot 10^7$  м/с.

**Задание 15.** Определить скорость распространения электромагнитных волн в аммиаке, диэлектрическая проницаемость которых равна 22,7.

*Ответы:* 1. 500 м. 2. 60 м. 3. 60000 м. 4. 8 МГц. 5. 6 кГц.  
6. 7,5 ГГц. 7.  $5,6 \cdot 10^7$  м/с. 8.  $6,3 \cdot 10^7$  м/с.

## **Раздел 5. Оптика**

### **Тема 5.1, 5.2. Природа света. Волновые свойства света.**

#### **Тест №14**

#### **Задание 1.**

*Вариант 1.* Может ли фотон двигаться ускоренно?

*Вариант 2.* Как изменяются частота и длина волны фотона при переходе из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ ?

*Вариант 3.* В какой среде фотон движется: а) прямолинейно, б) криволинейно?

*Вариант 4.* Изменяется ли энергия фотона при переходе из одной среды в другую? Почему?

*Ответы:* 1. Однородной. 2. Неоднородной. 3. Не изменяется.  
4. Не может. 5. Не изменяется. 6. Уменьшается в  $\sqrt{\epsilon}$  раз.

#### **Задание 2.**

*Вариант 1.* С помощью зеркал и линз световой поток  $\Phi$ , который распространяется в телесном угле  $\Omega_1$ , направили в телесный угол  $\Omega_2 = \Omega_1/k$ . Как изменится сила света?

*Вариант 2.* Для параллельного пучка сила света бесконечно большая, как это вытекает из формулы  $I=\Phi/\Omega$ . В то же время из формулы  $\Phi=I \Omega$  следует, что для параллельного пучка  $\Omega=0$ . Как объяснить этот очевидный парадокс?

*Вариант 3.* Сравните освещённости изображения Солнца, полученные с помощью линз, фокусные расстояния которых составляют  $F_1$  и  $F_2=2F_1$ .

*Вариант 4.* Можно ли фокусированием солнечных лучей получить в зоне фокуса температуру предмета выше, чем температура поверхности Солнца?

*Ответы:* 1. Можно. 2. Нельзя. 3. Увеличится в  $K$  раз.

4. Уменьшится в  $K$  раз. 5. Строго параллельные лучи невозможны.

6. Строго параллельные пучки возможны.

7. Длиннофокусная линза дает в 4 раза меньшую освещённость, если размеры линз одинаковы.

8. Длиннофокусная линза дает в 4 раза большую освещённость, если размеры линз одинаковы.

### **Задание 3.**

*Вариант 1.* Записать формулу плоского зеркала.

*Вариант 2.* Существуют ли зеркала, которые одновременно и отражали бы, и пропускали падающие лучи?

*Вариант 3.* Как разместить три плоских зеркала, чтобы отражённый от них луч шел строго параллельно падающему лучу?

*Вариант 4.* Как влияет показатель преломления прозрачной среды на коэффициент отражения света на границе его с вакуумом?

*Ответы:* 1. Взаимоперпендикулярно. 2. Взаимно параллельно.

3. Существуют. 4. Не существуют.

5. Отражение от границы среды ослабляется.

6. Отражение от границы среды усиливается.

7.  $1/f + 1/d=0$ ,

8.  $1/d-1/f=0$ .

### **Задание 4.**

*Вариант 1.* При каких условиях двояковыпуклая линза с показателем преломления 1,6 станет рассеивающей с отрицательной оптической силой?

*Вариант 2.* Как повлияет на фокусное расстояние линзы повышение её температуры?

*Вариант 3.* Можно ли увидеть мнимое изображение и сфотографировать его на экране?

*Вариант 4.* В каком случае изображение предмета в собирающей линзе может быть одновременно действительным и мнимым?

*Ответы:* 1. Может.

2. Не может
3. Когда показатель преломления среды больше 1,6.
4. Когда показатель преломления среды меньше 1,6.
5. Можно. Сфотографировать нельзя.
6. Можно. Сфотографировать можно.
7. Увеличится.
8. Уменьшится.

**Задание 5.** Какова оптическая разность хода двух когерентных монохроматических волн в веществе, абсолютный показатель преломления которого 1,6, если геометрическая разность хода лучей равна 2,5 см?

*Ответы:* 1. 6 см.      2. 2 см.      3. 4 см.      4. 4,3 мм.      5. 3,3 мм.

**Задание 6.**

*Вариант 1.* Выясните, какова роль первой и второй поверхностей трёхгранной стеклянной призмы в разложении белого света на спектр.

*Вариант 2.* При каких условиях трёхгранная стеклянная призма будет отклонять лучи не к основанию, а в сторону преломляющего угла призмы.

*Вариант 3.* Что изменилось бы в окружающем нас мире, если бы интенсивность поглощения света при отражении не зависела от частоты световых колебаний?

*Вариант 4.* В спектроскопе со стеклянной призмой и щелью, которая выполняет роль источника света, начали постепенно увеличивать ширину щели. Как это повлияло на вид полосы спектра от белого света?

*Ответы:* 1. Когда она будет находиться в среде с большим показателем преломления, чем показатель преломления материала призмы.

2. Когда она будет находиться в среде с меньшим показателем преломления, чем показатель преломления материала призмы.

3. Первая раскладывает свет на цвета, а вторая, вторично преломляя его, увеличивает расхождение лучей разных цветов.

4. Первая раскладывает свет на цвета, а вторая усиливает его разложение.

5. Исчезло бы разнообразие красок в природе, все окружающие тела имели бы белый цвет.

6. Ничего не изменилось бы.

7. Яркость вначале будет возрастать, но расширение изображений приведёт к их наложению, сначала в середине спектра.

8. Яркость не изменится, спектр расширится.

**Задание 7.**

*Вариант 1.* Какие тела дают линейчатый спектр излучения? Почему?

*Вариант 2.* Какие тела дают полосатые спектры излучения? Почему?

*Вариант 3.* Какие тела дают сплошные спектры излучения? Почему?

*Вариант 4.* Какой физический смысл фраунгоферовых линий в сплошных спектрах Солнца и звезд?

*Ответы:* 1. Дают возбужденные молекулы или ионы, которые находятся в постоянной взаимосвязи между собой.

2. Дают возбужденные атомы, которые не взаимодействуют между собой.

3. Являются линиями спектра поглощения, которые возникают в результате поглощения из сплошного спектра Солнца или звезды определенных квантов энергии газами и парами, находящимися на их поверхности.

4. Дают тела, состоящие из не взаимодействующих между собой возбужденных молекул, так как любая молекула есть совокупность атомов.

### **Задание 8.**

*Вариант 1.* Какой спектр дает раскаленный металл? Расплавленный металл?

*Вариант 2.* Чем отличаются линейчатые спектры излучения различных химических элементов?

*Вариант 3.* Как определить химический состав вещества с помощью спектрального анализа?

*Вариант 4.* Чем отличаются спектры излучения меди и стали, нагретых до  $1000^{\circ}\text{C}$ ?

*Ответы:* 1. Количеством, расположением и цветом линий.

2. С помощью спектрометра.

3. Практически не отличаются. Находится в жидком состоянии, спектр сплошной.

4. Линейчатый.

5. Сплошной.

### **Задание 9.**

*Вариант 1.* Длина волны, соответствующая линии водорода, в спектре звезды меньше, чем в спектре, полученном в лаборатории. К нам или от нас движется звезда?

*Вариант 2.* По какому свойству ультрафиолетового излучения легко обнаружить его существование?

*Вариант 3.* По какому свойству инфракрасного излучения легко обнаружить его существование?

*Вариант 4.* Где больше интенсивность ультрафиолетовых лучей в солнечном излучении – у поверхности Земли или в открытом космосе?

*Ответы:* 1. У поверхности Земли.

2. В открытом космосе.

3. Звезды движутся от нас.

4. Звезды движутся к нам.

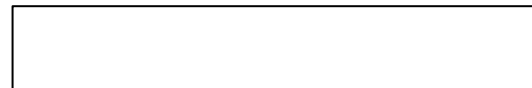
5. По химическому действию на фотоэмульсию пленок.

6. По тепловому действию.

**Задание 10.** На рисунке изображен спектр поглощения некоторого газа. Построить взаимное положение линий спектра излучения этого же газа и объяснить построение.



Спектр поглощения



Спектр излучения

**Задание 11.** Определить энергию кванта инфракрасного излучения из средней зоны с длиной волны  $5 \cdot 10^4$  нм. Средняя инфракрасная зона имеет длины волн от  $10^4$  до  $10^5$  нм.

**Задание 12.**

**Вариант 1.** Светофор даёт три сигнала: красный, зелёный, жёлтый, тогда как внутри него установлены обычные лампы накаливания. Почему и как получаются разноцветные сигналы светофора?

**Вариант 2.** Почему на транспорте сигнал опасности выбран именно красного цвета?

**Вариант 3.** Объясните существование цветов, которые отсутствуют в спектре белого света.

**Вариант 4.** Какое из утверждений верное: а) каждому монохроматическому лучу соответствует определенный цвет; б) каждому цвету соответствует монохроматический луч? Почему?

**Ответы:** 1. Первое.

2. Второе.

3. Свет от лампы проходит через светофильтры, которые пропускают свет соответствующего цвета.

4. Красный свет имеет самую большую длину волны в видимой части спектра, а потому меньше всего рассеивается в загрязненном воздухе.

5. Разнообразие цветов связано со всевозможными комбинациями основных цветов спектра.

**Задание 13.** Дифракционная решетка имеет 50 штрихов на 1 мм. Под какими углами видны максимумы первого и второго порядка монохроматического излучения с длиной волны 400 нм.

**Ответы:** 1. 600 нм. 2. 750 нм. 3.  $3^\circ 62'$ . 4.  $4^\circ 72'$ . 5. 430 нм. 6. 530 нм.  
7. 700 нм.

**Задание 14.** Световая волна длиной 530 нм падает перпендикулярно на прозрачную дифракционную решетку, постоянная которой равна 1,8 мкм. Определить угол дифракции, под которым образуется максимум наибольшего порядка.

**Ответы:** 1. 600 нм. 2. 750 нм. 3.  $3^\circ 62'$ . 4.  $4^\circ 72'$ . 5. 430 нм. 6. 530 нм.



7. 700 нм.

**Задание 15.** Угол полной поляризации при падении луча на поверхность некоторой жидкости оказался равным  $53^\circ$ . Что это за жидкость?

**Ответы:** 1.  $58^\circ 50'$ ;  $31^\circ 10'$ .    2.  $56^\circ 50'$ ;  $33^\circ 10'$ .    3.  $55^\circ 50'$ ;  $34^\circ 10'$ .  
4.  $58^\circ 50'$ ;  $31^\circ 10'$ .    5. 1,327, вода.    6. 1,47, глицерин.  
7. 1,632. 8. 1,532.

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

### **Тема 6.1. Квантовая оптика.**

#### **Тест №15**

#### **Задание 1.**

**Вариант 1.** Проявляются ли у квантов света, подобно другим элементарным частицам, инертные свойства?

**Вариант 2.** Выясните, обладает ли квант света, как частица с массой, импульсом, а также кинетической энергией?

**Вариант 3.** Почему не вносят в таблицу массу фотона, подобно тому, как это делают с массами других элементарных частиц?

**Вариант 4.** Может ли фотон при каких – либо условиях замедлить свое движение в однородной среде или остановиться?

**Ответы:** 1. Да.    2. Нет.    3. Разная у разных фотонов.    4. Равна нулю.  
5. Среди ответов нет правильного.

#### **Задание 2.**

**Вариант 1.** Может ли фотон при столкновении с преградой отдать ей больше, чем имел до столкновения: а) энергии; б) импульса?

**Вариант 2.** Фотон поглощается веществом. Что происходит с массой фотона?

**Вариант 3.** Может ли свободный электрон поглотить фотон?

**Вариант 4.** Энергия и импульс тела в механике являются функциями его координат и скорости. А энергия и импульс фотона?

**Ответы:** 1. Не являются функциями координат и скорости.

2. Являются функциями координат и скорости.

3. Да.

4. Нет.

5. Становится составной частью тела.

6. а) да; б) нет.

7. а) нет; б) да.

8. Исчезает.

#### **Задание 3.**

*Вариант 1.* Каковы основные положения квантовой теории света?

*Вариант 2.* Почему выход фотоэлектронов при возникновении фотоэффекта не зависит от освещённости металла?

*Вариант 3.* Почему явление внешнего фотоэффекта имеет красную границу?

*Вариант 4.* В чём состоит принципиальное различие между внешним и внутренним фотоэффектом?

*Ответы:* 1. Если частота мала, то энергия кванта может оказаться недостаточной для отрыва электрона от атома, т.е. недостаточной для возникновения фотоэффекта.

2. При внешнем фотоэффекте электроны вырываются из вещества, а при внутреннем – остаются в нём.

3. 1) Свет может излучаться, распространяться и поглощаться отдельными порциями – квантами; 2) энергия кванта зависит от частоты (длины волны) и определяется формулой Планка; 3) интенсивность света зависит от плотности потока фотонов и их энергии; 4) при взаимодействии света с веществом квант может поглотиться целиком или отразиться целиком, поэтому в природе нет дробных квантов; 5) процесс поглощения энергии кванта веществом происходит мгновенно, поэтому процесс поглощения квантов безынерционный.

4. При увеличении освещённости увеличивается количество фотонов, попадающих в металл, но энергия каждого фотона остается неизменной.

#### **Задание 4.**

*Вариант 1.* Когда свет падает на поглощающую его поверхность, фотоны перестают существовать. Не противоречит ли это закону сохранения энергии?

*Вариант 2.* Почему электрическая проводимость полупроводников повышается при облучении их светом?

*Вариант 3.* Объяснить с точки зрения квантовой природы излучения безынерционность фотоэффекта.

*Вариант 4.* Почему фоторезисторы обладают инертностью, несмотря на то, что явление фотоэффекта безынерционно?

*Ответы:* 1. Наблюдаемая инертность фоторезисторов является не следствием свойства фотоэффекта, а следствием инертности, которой обладает явление рекомбинации пар электрон – дырка при изменении интенсивности протекания фотоэффекта или при мгновенном прекращении его действия.

2. Противоречит.

3. Не противоречит.

4. За счет явления внутреннего фотоэффекта.

5. Электрон поглощает энергию кванта практически мгновенно.

#### **Задание 5.**

*Вариант 1.* Изобразите график зависимости силы тока от приложенного напряжения между двумя электродами.

*Вариант 2.* Изобразите график зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света, который падает на поверхность металла.

*Вариант 3.* Как изменится график (вариант 2), если материал фотокатода будет иметь меньшую работу выхода фотоэлектронов?

*Вариант 4.* Нарисуйте график зависимости максимальной скорости фотоэлектронов от длины волны света, которым облучают поверхность металла.

*Ответы:* 1. Кривая, близкая к равносторонней гиперболе.

2. Сместится влево к началу координат.

3. Прямая линия, смещенная влево от начала координат.

### **Задание 6.**

*Вариант 1.* При освещении фотоэлемента желтым светом в цепи возникает фототок. Изменится ли величина фототока, если освещённость увеличить в 2 раза? Если заменить источник желтого света на синий с той же освещённостью?

*Вариант 2.* Если бы свет взаимодействовал с веществом только как волна, то не существовало бы красной границы фотоэффекта. Почему?

*Вариант 3.* Какие закономерности свидетельствуют о том, что свет поглощается отдельными порциями?

*Вариант 4.* Зависит ли скорость фотоэлектронов, которые вырываются из фотокатода, от его освещённости?

*Ответы:* 1. Нет, не зависит.

2. Да, зависит.

3. Необходимо воспользоваться волновой теорией.

4. Существование красной границы фотоэффекта, независимость максимальной скорости фотоэлектронов от светового потока.

5. Не изменится.

6. Изменится.

### **Задание 7.**

*Вариант 1.* Одинаковые ли количества фотоэлектронов и коротковолновых фотонов, которые падают на поверхность металла, вызывают фотоэффект?

*Вариант 2.* С какой целью фотокатоды покрывают металлами или соединениями металлов с малой работой выхода?

*Вариант 3.* Выполняя опыты, А.Г.Столетов обратил внимание, что фотоэффект ускоряется с повышением температуры металла. Чем это можно объяснить?

*Вариант 4.* Можно ли, используя явление поглощения фотонов, добиться выбивания из металла положительных зарядов?

*Ответы:* 1. Можно. 2. Нельзя. 3. Одинаковые. 4. Неодинаковые.

5. Это дает возможность увеличить длину волны красной границы в диапазоне инфракрасных лучей.

6. Это ведет к уменьшению длины волны красной границы фотоэффекта.

7. При нагревании металла увеличивается энергия движения электронов и ослабляется их взаимодействие с ионами, что уменьшает работу выхода электронов и таким образом облегчает процесс фотоэффекта.

### **Задание 8.**

*Вариант 1.* Укажите красную границу распада молекул родопсина в сетчатке нашего глаза.

*Вариант 2.* Существует ли красная граница для фотохимических реакций распада молекул под действием света?

*Вариант 3.* При поглощении коротковолновых фотонов скорости электронов могут принимать значения от нуля до максимального. Каких больше – с очень малой скоростью или близких к максимальной? Почему?

*Вариант 4.* В опыте А.Г.Столетова световой поток, который падал на цинк, увеличили в  $k$  раз, но это не привело к увеличению фототока. Когда это возможно?

*Ответы:* 1. Когда длина волны этого света будет больше, чем длина волны красной границы фотоэффекта.

2. Когда длина волны этого света будет меньше, чем длина волны красной границы фотоэффекта.

3. Существует, так как это поглощение имеет квантовый характер.

4. Не существует, так как это поглощение носит волновой характер.

5. Красная граница совпадает с границей чувствительности глаза к красным лучам.

6. Значительно больше электронов с малыми скоростями.

7. Значительно больше электронов с большими скоростями.

### **Задание 9.**

*Вариант 1.* В каком случае – при рассеивании на ядре атома – изменение длины волны гамма - фотона оказывается большим?

*Вариант 2.* Может ли возрасти частота фотона вследствие рассеивания на неподвижной заряженной частице?

*Вариант 3.* В каком случае наблюдается большее изменение длины волны фотона: при рассеивании на угол  $90^\circ$  или на угол вдвое больше?

*Вариант 4.* При каких условиях при рассеивании фотонов на связанных электронах, которые входят в состав атомов, длина волны фотонов практически не изменяется?

*Ответы:* 1. Это возможно в том случае, когда импульс гамма - кванта передается не электрону, а всему атому.

2. Не может. Это возможно при рассеивании на быстрых электронах.

3. Может, так как фотон обладает большой энергией.

4. Изменение больше при рассеивании на электроне: он имеет значительно меньшую массу, чем самое лёгкое из ядер.

5. В случае рассеивания на  $180^\circ$ , когда гамма-квант отражается в обратном направлении.

**Задание 10.** Определить массу фотона красного излучения, длина волны которого 720 нм.

**Ответы:** 1.  $9,9 \cdot 10^{-20}$  Дж.    2.  $3 \cdot 10^{-36}$  кг.    3.  $5 \cdot 10^{-36}$  кг.    4.  $3,927 \cdot 10^{-19}$  Дж.  
4.  $2,4 \cdot 10^{-12}$  м.    5.  $3,6 \cdot 10^{-12}$  м.

**Задание 11.** Какой массе эквивалентна энергия  $4,5 \cdot 10^{18}$  Дж?

**Ответы:** 1. 220 нм.    2. 320 нм.    3. 552 нм.    4. 352 нм.    5. 220 нм.    6. 50 кг.  
7. 75 кг.    8.  $4,5 \cdot 10^{14}$  Гц.    9.  $6,5 \cdot 10^{14}$  Гц.

**Задание 12.** Определить длину волны видимого излучения, масса фотона которого равна  $4 \cdot 10^{-36}$  кг.

**Ответы:** 1. 220 нм.    2. 320 нм.    3. 552 нм.    4. 352 нм.    5. 220 нм.    6. 50 кг.  
7. 75 кг.    8.  $4,5 \cdot 10^{14}$  Гц.    9.  $6,5 \cdot 10^{14}$  Гц.

**Задание 13.** Определить частоту колебаний световой волны, масса фотона которой равна  $3,31 \cdot 10^{-36}$  кг.

**Ответы:** 1. 220 нм.    2. 320 нм.    3. 552 нм.    4. 352 нм.    5. 220 нм.    6. 50 кг.  
7. 75 кг.    8.  $4,5 \cdot 10^{14}$  Гц.    9.  $6,5 \cdot 10^{14}$  Гц.

**Задание 14.** Определить длину волны ультрафиолетового излучения, импульс кванта которого при полном поглощении равен  $3 \cdot 10^{-27}$  Н\*с.

**Ответы:** 1. 220 нм.    2. 320 нм.    3. 552 нм.    4. 352 нм.    5. 220 нм.  
6. 50 кг.    7. 75 кг.    8.  $4,5 \cdot 10^{14}$  Гц.    9.  $6,5 \cdot 10^{14}$  Гц.

**Задание 15.** Определить красную границу фотоэффекта у хлористого натрия, работа выхода электронов которого равна 4,2 эВ.

**Ответы:** 1. 2,1 эВ.    2. 241 нм.    3. 295 нм.    4. 4,59 эВ.  
5. Среди ответов нет верного.

**Тема 6.2, 6.3. Физика атома. Физика атомного ядра.  
Тест №16**

**Задание 1.**

**Вариант 1.** Учитывая соотношение размеров ядра и электронной оболочки, атом часто называют «ажурным». Что более «ажурно» - Солнечная система или атом?

*Вариант 2.* Можно ли по формуле закона Кулона вычислить силу взаимодействия альфа – частиц с ядрами атомов?

*Вариант 3.* Поясните, почему в опыте Резерфорда мишень была изготовлена из золота, а не из другого металла?

*Вариант 4.* Могут ли фотоны, образованные при излучении атома водорода, иметь одинаковые импульсы, если их энергии разные?

*Ответы:* 1. Могут. 2. Не могут. 3. Атом. 4. Солнечная система.  
5. Нельзя, так как эта формула применима только для неподвижных зарядов, в то время как скорость альфа частиц очень велика.  
6. Можно, так как ядро в опыте Резерфорда считается практически неподвижным.  
7. Вследствие высокой пластичности золота методомковки изготавливают очень тонкие пластинки.

### **Задание 2.**

*Вариант 1.* У какого атома первая орбита электрона ближе к ядру и энергия электрона меньше: водорода или дейтерия?

*Вариант 2.* Нарисуйте график зависимости радиуса определенной орбиты в одноэлектронном атоме от заряда.

*Вариант 3.* Нарисуйте график зависимости полной энергии электрона в атоме водорода от номера орбиты.

*Вариант 4.* В атоме водорода есть ограничения на минимальное расстояние от ядра. Есть ли ограничения на максимальное расстояние между электроном и ядром?

*Ответы:* 1. Нет. 2. Есть. 3. Дейтерия. 4. Водорода.  
5. Кривая линия, имеющая вид изотермы. 6. Прямая линия.  
7. Кривая, асимптотически приближающаяся к осям координат.  
8. Прямая линия.

### **Задание 3.** Объяснить принцип действия:

*Вариант 1.* Газоразрядного счетчика.

*Вариант 2.* Камеры Вильсона.

*Вариант 3.* Пузырьковой камеры.

*Вариант 4.* Фотоэмульсионного метода – регистрации электрически заряженных частиц.

### **Задание 4.**

*Вариант 1.* Подумайте, почему радиоактивные элементы сравнительно с небольшим периодом полураспада не исчезли за время существования Земли, ведь ядра их атомов все время превращаются в другие ядра.

*Вариант 2.* Общеизвестно, что конкретный радиоактивный элемент испускает только один тип частиц, или  $\alpha$ -, или  $\beta$ - частицы, которые в большинстве случаев

сопровождаются гамма – излучением. Почему тогда, например, радиоактивные вещества испускают все три вида излучений: альфа -, бета – и гамма?

*Вариант 3.* Гамма – лучи радиоактивных веществ не что иное, как фотоны вполне определенных энергий, свойственных данному веществу. Что можно сказать о характере энергетических процессов в атомном ядре на основании этого факта?

*Вариант 4.* Какие ядерные процессы приводят к структурной перестройке ядер атомов, а какие к такой перестройке не приводят?

*Ответы:* 1. Альфа -, бета – распад изменяет состав ядра, гамма – излучение – нет.

2. Так как они – продукт радиоактивного преобразования других элементов с относительно большими периодами полураспада.

3. Наблюдаемое – продукт побочных распадов радиоактивных элементов, которые образовались от распада данного элемента.

4. Возбужденное ядро, как и атом, может принимать только прерывистый набор значений энергии.

5. Среди ответов нет верного.

### **Задание 5.**

*Вариант 1.* О чем свидетельствует тот факт, что атомное ядро в целом имеет меньшую плотность вещества, чем частицы, его составляющие?

*Вариант 2.* Почему в основу систематизации химических элементов положили не массу, а заряд ядра?

*Вариант 3.* Почему атомы изотопов химически полностью тождественны друг другу?

*Вариант 4.* Плотность вещества, как легких, так и тяжелых ядер почти одинакова. О какой особенности ядерных сил свидетельствует этот факт?

*Ответы:* 1. Ядерные силы короткодействующие. Каждый нуклон взаимодействует только с ближайшим к нему, а не со всеми нуклонами сразу.

2. Потому что электронные оболочки у них почти одинаковы. Ядерные силы не влияют на их структуру, так как эти силы короткодействующие.

3. Между нуклонами существуют свободные промежутки.

4. Индивидуальность химического элемента определяет заряд его ядра, и, кроме этого, существуют ядра с одинаковым массовым числом, но с разным зарядовым числом.

5. Среди ответов нет правильного.

### **Задание 6.**

*Вариант 1.* В первом приближении энергию связи ядра можно считать пропорциональной числу нуклонов в нем. Почему это так?

*Вариант 2.* Выясните, подчиняются ли ядерные силы принципу суперпозиции.

*Вариант 3.* Нуклоны в ядре обладают кинетической и потенциальной энергией. Какая по модулю энергия нуклонов больше? Почему?

*Вариант 4.* Не используя соответствующие таблицы, сравните энергии связи следующих ядер:  ${}^7_3\text{Li}$  и  ${}^7_4\text{Be}$ .

- Ответы:*
1. Энергия связи лития больше, так как в ядре меньше протонов.
  2. По модулю больше потенциальная энергия.
  3. Для большинства ядер средняя удельная энергия связи примерно одинакова.
  4. Не подчиняются.
  5. Подчиняются.

### **Задание 7.**

*Вариант 1.* Отдельные ядра делятся под действием только быстрых нейтронов. Можно ли с их помощью осуществить цепную реакцию? Почему?

*Вариант 2.* Произошел самопроизвольный распад ядра. Выделилась или поглотилась во время распада энергия?

*Вариант 3.* С точки зрения практического осуществления цепной реакции наиболее пригодны те реакторы, форма которых приближается к сферической?

*Вариант 4.* Почему в качестве замедлителя нельзя использовать вещества, содержащие водород, хотя они должны по идее быть идеальными замедлителями?

- Ответы:*
1. Обычный водород вступает в реакцию с нейтроном, образуя дейтерий.
  2. Нет. Нейтрон, который выделяется во время распада ядра, после нескольких столкновений с ядрами без деления замедляется.
  3. Выделилась.
  4. Поглотилась.
  5. Поверхность сферы при том же объеме наименьшая по сравнению с телами других форм, чем и достигается повышение коэффициента размножения нейтронов.
  6. Среди ответов отсутствует правильный.

### **Задание 8.**

*Вариант 1.* Какой тип фундаментального взаимодействия лежит в основе каждого из ядерных процессов: а)  $\alpha$  – распада, б)  $\beta$  – распада, в)  $\gamma$  – излучения.

*Вариант 2.* В каких взаимодействиях принимает участие протон, рассеиваясь на других протонах: а) если он находится в сфере влияния ядерных сил, б) если он вне сферы их влияния?

*Вариант 3.* Можно ли интерпретировать закон сохранения электрических зарядов как закон сохранения элементарных частиц, т.е. сохранения суммы элементарных зарядов каждого знака в отдельности?

*Вариант 4.* Существуют радиоактивные ядра атомов. Существуют ли радиоактивные элементарные частицы?

- Ответы:*
1. Да. Свободный нейтрон, например, радиоактивный.
  2. Сильное, слабое и электромагнитное взаимодействия.



3. В сильном и электромагнитном взаимодействии. Только в электромагнитном взаимодействии. Гравитационное взаимодействие ничтожно мало.
4. Нет. Число зарядов каждого знака может изменяться.

**Задание 9.** Что является источником энергии звезд?

**Задание 10.** По какой причине произошел первоначальный разогрев звезд?

**Задание 11.** Написать ядерную реакцию синтеза легких ядер дейтерия в ядро гелия и определить энергетический выход этой реакции.

**Задание 12.** Написать ядерную реакцию синтеза легких ядер дейтерия и трития в ядро гелия и определить энергетический выход этой реакции.

**Задание 13.** Что такое коэффициент размножения нейтронов и каким он должен быть при цепной ядерной реакции?

**Задание 14.** Какие вещества применяются в ядерных реакторах в качестве замедлителей быстрых нейтронов?

**Задание 15.** Как определить положительный заряд ядра в атоме?

**Критерий оценки:**

- а) правильный ответ – 2 балла;
- б) неправильный ответ при наличии записей, содержащих верные логические магии к решению задачи – 1 балл.
- в) неправильный ответ – 0 баллов.

При переводе в действующую систему оценки количества баллов, набранных студентом за выполнение теста по теме, следует пользоваться такой шкалой:

<b>Оценки</b>	5	4	3	2
<b>Баллы</b>	30 - 25	24 - 18	17 - 10	9 - 0

## 5. Итоговый контроль освоения учебной дисциплины

Итоговый контроль освоения учебной дисциплины осуществляется при проведении зачет с оценкой, который проводится в рамках учебных часов, выделенных на промежуточную аттестацию.

Предметом оценки по дисциплине являются предметные результаты. Экзамен, по учебной дисциплине проводится с учетом результатов текущего контроля. Обучающиеся получают заранее подготовленные билеты к экзамену, далее следует короткий инструктаж, в ходе которого обращается внимание обучающихся на количество заданий, на необходимость распределения времени на их выполнение, оформление. Задания рекомендуется выполнять по порядку. При проведении экзамена, обучающимся предоставляется право пользоваться справочной литературой.

### *Теоретические вопросы к экзамену:*

1. Что такое механика? Классическая механика Ньютона и границы её применимости
2. Равномерное движение. Скорость равномерного движения. Уравнение равномерного прямолинейного движения.
3. Равноускоренное движение. Ускорение и скорость равноускоренного движения. Уравнение равноускоренного движения.
4. Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона.
5. Понятие силы. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона.
6. Третий закон Ньютона. Единицы массы и силы. Понятие о системе единиц.
7. Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость.
8. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.
9. Энергия тела. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.
10. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.
11. Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.
12. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории газов.
13. Понятие температуры тела, её определение. Абсолютная температура. Температура - мера средней кинетической энергии молекул.
14. Измерение скоростей движения молекул. Опыт Штерна.
15. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
16. Твердые тела. Кристаллы. Анизотропия кристаллов. Аморфные тела.
17. Основы термодинамики. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам.
18. Электрический заряд. Заряженные тела. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Основной закон электростатики - закон Кулона. Единица электрического заряда.
19. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле как особый вид материи.
20. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля.
21. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.

22. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов (напряжение), Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
23. Электроёмкость проводника. Единицы электроёмкости. Конденсаторы Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. § 101 - 103.
24. Электрический ток Сила тока. Условия, необходимые для существования электрического тока.
25. Закон Ома для участка цепи. Понятие сопротивления. Зависимость сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.
26. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.
27. Работа, мощность и тепловое действие постоянного тока. Закон Джоуля -Ленца.
28. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи.
29. Электронная проводимость металлов.
30. Электрический ток в полупроводниках.
31. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Понятие плазмы.
32. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.
33. Взаимодействие параллельных проводников с током. Магнитное поле.
34. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции.
35. Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.
36. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
37. Магнитные свойства вещества.
38. Открытие электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Магнитный поток.
39. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
40. Эдс индукции в движущихся проводниках.
41. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.
42. Механические колебания. Условия возникновения колебаний. Параметры колебательных движений.
43. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
44. Переменный ток. Параметры переменного тока.
45. Действующие значения переменного тока, ЭДС и напряжения. 46. Преобразование переменного тока. Трансформаторы.
47. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.
48. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Изобретение радио А.С. Поповым.
49. Краткая история развития представлений о природе света. Электромагнитная природа света.
50. Скорость распространения света. Зависимость между длиной волны и частотой электромагнитных колебаний.
51. Оптические явления на границе раздела двух прозрачных сред. Законы отражения и законы преломления.
52. Явления, объясняемые волновыми свойствами света: интерференция света и дифракция света.
51. Дисперсия света. Разложение белого света трехгранной призмой.
52. Виды спектров. Спектральный анализ.
53. Квантовая природа света. Давление света. Химическое действие света. Тепловое действие света.
54. Явление фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
55. Строение атома: модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. 56. экспериментальные методы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
57. Открытие радиоактивности. Состав радиоактивного излучения.
58. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы.
59. Деление тяжелых атомных ядер. Цепная реакция. Ядерный реактор.

60. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивного излучения.

**Практические задания к экзамену:**

1. Скорость автомобиля за 10с увеличилась с 15 м/с до 25 м/с. С каким средним ускорением двигался автомобиль?
2. Автомобиль, двигаясь равноускоренно из состояния покоя с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ , достигает скорости 72 км/ч. За какое время эта скорость достигнута?
3. Участок пути в 1 км мотоциклист, двигаясь из состояния покоя, проходит с постоянным ускорением  $0,80 \text{ м/с}^2$ . За какое время этот путь пройден? Какова скорость в конце данного пути?
4. Определить силу взаимного притяжения между Землей и Луной, если масса Земли  $m_z=5,97 \cdot 10^{24}$  кг, масса Луны  $m_l=7,3 \cdot 10^{22}$  кг и расстояние между центрами Земли и Луны  $R= 384 \cdot 10^6$  м.
5. Тело свободно падает из состояния покоя. Какой путь пролетит оно за первые 5,0 секунд?
6. Какой должна быть масса каждого из двух одинаковых тел, чтобы на расстоянии в 1 км они притягивались с силой в 1 Н?
7. Показание сухого термометра  $18^0$ , а влажного  $12^0$ . Определить относительную влажность воздуха по психрометру.
8. Относительная влажность воздуха в комнате 65% при температуре  $20^0$ . Что должен показывать влажный термометр психрометра?
9. Какое количество теплоты следует затратить, чтобы довести до точки плавления и расплавить 200 г серы, взятой при  $20^0$ ?
10. Какое количество теплоты выделяется при конденсации 300 г водяного пара?
11. Луч света проходит из воздуха в воду. Угол падения  $30^0$ . Определить угол преломления.
12. При угле падения  $40^0$ , угол преломления  $30^0$ . Определить синус угла преломления в этой среде, если световой пучок направить под углом падения  $60^0$ .
13. Длина волны света в вакууме равна 0,47 мкм. Какова частота колебаний в таком световом луче?
14. Чему равна энергия фотона красного света с длиной волны 0,72 мкм?
15. Определить длину волны, возбуждаемой ультразвуковым генератором при частоте 2 МГц. Скорость волны 5100 м/с.
16. Определить частоту излучения, если энергия кванта равна  $3,4 \cdot 10^{-19}$  Дж.
17. Во сколько раз энергия кванта рентгеновского излучения с длиной волны 210 нм больше энергии кванта желтого излучения с длиной волны 70 нм?
18. Материальная точка за 5 сек совершила 120 колебаний. Определить частоту и период колебаний.
19. Определить оптическую плотность стекла, если длина волны желтого излучения в нем равна 325 нм, а энергия фотона этого излучения  $2,4 \cdot 10^{-18}$  Дж
20. Работа выхода электронов из золота равна 4.59 эВ. Найти красную границу фотоэффекта для золота.
21. Дуговая сварка ведется током 200А при напряжении 20 В. Какое количество энергии будет израсходовано за 6 ч работы?

22. Сопротивление источника электрической энергии 0,2 Ом, напряжение на зажимах 200 В. Определите ЭДС источника тока в цепи, если сопротивление внешнего участка равно 5 Ом.
23. ЭДС батарейки карманного сопротивления 3,7 В. При подключении сопротивления 10 Ом, сила тока в цепи 0,5 А. Определите внутреннее сопротивление батарейки.
24. К источнику электрической энергии с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключено внешнее сопротивление. Определите это сопротивление, если сила тока в цепи равна 0,6 А.
25. Мощность лампы накаливания 49 Вт, напряжение на зажимах 110 В. Определите силу тока и сопротивление.
26. Рассчитать сопротивление проводника длиной 20 м, площадь сечения которого 2,5 мм<sup>2</sup>. Проводник медный.
27. При последовательном соединении двух проводников и включении их в сеть, сила тока в них равна 3 А. Определите напряжение на каждом участке, если сопротивление проводников равно 2 и 4 Ом.
28. При сообщении проводнику заряда 4 мКл, его потенциал становится равным 0,5 кВ. Определите емкость проводника.
29. При каком токе протекал электролиз раствора медного купороса, если за 10 мин на катоде выделилось 2 г меди.
30. При последовательном соединении трех проводников, включенных в сеть, сила тока в них равна 5 А. Определите напряжение на каждом участке, если сопротивление проводников равно соответственно 4,6 и 10 Ом.
31. Определите разность потенциалов двух точек поля, если для перемещения заряда  $2 \cdot 10^{-5}$  Кл из одной точки поля в другую совершается работа 0,005 Дж.
32. С какой силой взаимодействуют в воздухе два заряда по 0,001 Кл на расстоянии 1 м?
33. Медный анод массой 33 г погружен в раствор медного купороса. Через сколько времени анод полностью растворится, если электролиз идет при токе 2 А?
34. Какой емкостью должен обладать конденсатор, чтобы заряд в  $8 \cdot 10^{-6}$  Кл повысил разность потенциалов на 200 В?