

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Запорожский Александр Юрьевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 05.05.2023 03:00:46  
Уникальный программный ключ:  
23a796eca5935c5928180a0186cab9a9d90f6d5



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени адмирала Г.И. Невельского

## НАХОДКИНСКИЙ ФИЛИАЛ

Колледж

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**ОУП.06 У Физика**

(индекс и название учебного предмета согласно учебному плану)

основная образовательная программа среднего профессионального  
образования по подготовке специалистов среднего звена

по специальности **09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

(шифр в соответствии с ОКСО и наименование)

Находка  
2022 г.

СОГЛАСОВАНО

протокол заседания  
цикловой методической комиссии  
протокол от 06.12.2022 г. № 4  
председатель

Лебедева

подпись

И.П. Лебедева

ФИО

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по УПР  
А.В. Смехова А.В. Смехова  
от 07.12.2022 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебного предмета «Физика», утвержденной директором от 07.12.2022 г.

**Разработчик:** Жданова Т.В., преподаватель учебного предмета «Физика»  
Находкинского филиала МГУ им. адм. Г.И. Невельского

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ
4. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета «Физика».

Формой аттестации по предмету является *дифференцированный зачет*.

### 1.1 Результаты освоения предмета, подлежащие проверке

В результате контроля и оценки по предмету осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Планируемый результат			Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
личностный	метапредметный	предметный	
	Позн.УУД БЛД 1.		Письменный опрос Тестирование Решение задач Лабораторные занятия Практические занятия ДФК (тестирование) Дифференцированный зачет
	Позн.УУД БЛД 2.		
	Позн.УУД БЛД 3.		
	Позн.УУД БЛД 4.		
	Позн.УУД БЛД 5.		
	Позн.УУД БЛД 6.		
	Позн.УУД БЛД 7.	ПРб 1	
ЛР ГВ 1.	Позн.УУД БИД 1.	ПРб 2	
ЛР ГВ 3.	Позн.УУД БИД 2.	ПРб 3	
ЛР ГВ 5.	Позн.УУД БИД 3.	ПРб 4	
ЛР ГВ 6.	Позн.УУД БИД 4.	ПРб 5	
ЛР ГВ 7.	Позн.УУД БИД 5.	ПРб 6	
ЛР ПВ 1.	Позн.УУД БИД 6.	ПРб 7	
ЛР ПВ 2.	Позн.УУД БИД 7.	ПРб 8	
ЛР ДНВ 2.	Позн.УУД БИД 8.	ПРб 9	
ЛР ДНВ 3.	Позн.УУД БИД 9.	ПРб 10	
ЛР ДНВ 4.	Позн.УУД БИД 10.	ПРб 11	
ЛР ЭтВ 1.	Позн.УУД РИ 1.	ПРу 1	
ЛР ТВ 3.	Позн.УУД РИ 2.	ПРу 2	
ЛР ТВ 4.	Позн.УУД РИ 3.	ПРу 3	
ЛР ЭкВ 1.	Позн.УУД РИ 4.	ПРу 4	
ЛР ЭкВ 2.	Позн.УУД РИ 5.	ПРу 5	
ЛР ЭкВ 5.	Комм.УД Общ. 1.	ПРу 6	
ЛР ЦНП 1.	Комм.УД Общ. 2.	ПРу 7	
ЛР ЦНП 3.	Комм.УД Общ. 4.	ПРу 8	
ЛР ЭИ 1.	Комм.УД СД 1.	ПРу 9	
ЛР ЭИ 2.	Комм.УД СД 2.	ПРу 10	
ЛР ЭИ 3.	Комм.УД СД 3.	ПРу 11	
ЛР ЭИ 4.	Комм.УД СД 4.	ПРу 12	
ЛР ЭИ 5.	Комм.УД СД 5.	ПРу 13	
	Комм.УД СД 6.		
	Рег.УД СО 1.		
	Рег.УД СО 2.		
	Рег.УД СО 3.		
	Рег.УД СО 4.		
	Рег.УД СО 5.		
	Рег.УД СО 6.		

	Рег.УД СО 7. Рег.УД СК 1. Рег.УД СК 2. Рег.УД СК 3. Рег.УД ПСДЛ 1. Рег.УД ПСДЛ 2. Рег.УД ПСДЛ 3.		
--	--	--	--

## 2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Раздел 1. Научный метод познания природы

#### Тема 1.1. Научный метод познания природы

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ПВ1-2, ЛР ЭстВ 1, Комм. УД Общ.1-4,  
Рег. УД СО 1,3,5-7, ПР б 6-11*

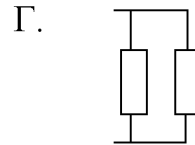
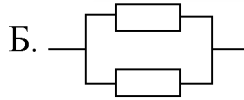
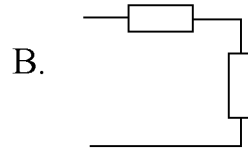
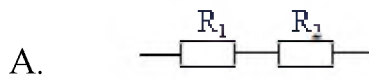
#### Тест

#### Вариант- I

- Две силы 3Н и 4Н приложены к одной точке тела, угол между векторами сил равен  $90^{\circ}$ . Модуль равнодействующей сил равен.
  - 1Н
  - 5Н
  - 7Н
  - 25Н
- Космический корабль улетает от Земли. Как направлен вектор ускорения корабля в тот момент, когда вектор силы гравитационного притяжения Земли направлен под углом  $120^{\circ}$  к вектору скорости корабля? Действие остальных сил мало.
  - по направлению вектора скорости.
  - по направлению вектора силы.
  - Противоположно вектора скорости.
  - противоположно векторов силы и скорости.
- Мальчик прыгает с кормы движущейся по озеру лодки в направлении противоположном движению лодки. Скорость лодки после прыжка мальчика.
  - не изменяется
  - уменьшается
  - Увеличивается
  - станет равно 0
- Допишите недостающую величину во II законе Ньютона.  $F = \dots a$ 
  - Б      В. S
  - м      Г. р
- В каких единицах измеряется энергия?

- А. кг      В. Дж  
 Б. Н      Г. Градусах

6. Какая схема соответствует последовательному соединению резисторов?



7. В каком агрегатном состоянии находится вещество, если оно сохраняет и форму, и объем?

- А. твёрдом      В. твердом и жидком  
 Б. жидком      Г. газообразном

8. Каким прибором измеряют напряжение?

- А. амперметром      В. ваттметром  
 Б. вольтметром      Г. омметром

9. Равномерное движение – это движение тела при ..

- А.  $v = const$       В.  $v \uparrow$   
 Б.  $v \neq const$       Г.  $v \downarrow$

10. Что является источником энергии Солнце.

- А. ядерные реакции      В. химические реакции  
 Б. термоядерные реакции      Г. биохимические реакции

### Вариант –II

1. Под действием одной силы  $\vec{F}_1$  тело движется с ускорением  $4 \frac{M}{c^2}$ . Под действием другой силы  $\vec{F}_2$ , направленной в противоположно силе  $\vec{F}_1$ , ускорение тела равно  $3 \frac{M}{c^2}$ . При одновременном действии сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  тело будет двигаться с ускорением равным.

- А.  $0 \frac{M}{c^2}$       В.  $5 \frac{M}{c^2}$   
 Б.  $1 \frac{M}{c^2}$       Г.  $7 \frac{M}{c^2}$

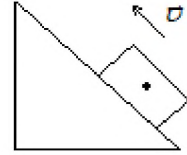
2. Самолет выполняет фигуру высшего пилотажа «мертвая петля». Как направлен вектор ускорения самолета в тот момент времени, когда вектор равнодействующих всех сил направлен вертикально вверх к центру окружности, а вектор скорости самолета направлен горизонтально?

- А. вертикально вверх

- Б. по направлению вектора скорости
- В. противоположно вектору скорости
- Г. вертикально вниз

3. Брусок толкают вверх вдоль наклонной плоскости. На брусок действуют силы.

- А. только сила тяжести
- Б. сила тяжести и сила трения
- В. сила тяжести, трения и опоры
- Г. сила тяжести, сила трения, опоры и сила тяги



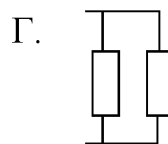
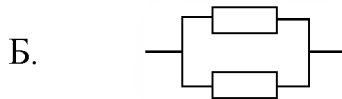
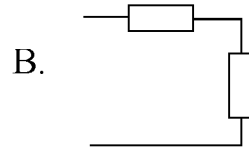
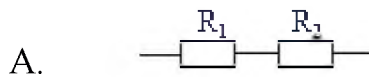
4. Допишите недостающую величину в формуле плотности вещества  $\rho = \frac{m}{\dots}$

- А. V
- Б. S
- В. q
- Г. t

5. Напишите, в каких единицах измеряется работа?

- А. кг
- Б. Н
- В. Дж
- Г. градусах

6. Какая схема соответствует параллельному соединению резисторов?



7. В каком агрегатном состоянии находится тело, которое не сохраняет ни форму, ни объем?

- А. твёрдом
- Б. жидком
- В. твёрдом и жидком
- Г. газообразном

8. Каким прибором измеряется ток?

- А. амперметром
- Б. вольтметром
- В. ваттметром
- Г. омметром

9. Равноускоренное движение – это движение тела при ...

- А.  $v = const$
- Б.  $a \uparrow$

Б.  $\mathcal{E} \neq const$

Г.  $\mathcal{E} \downarrow$

10. Солнце - это.

А. астероид

В. звезда

Б. планета

Г. спутник

### Эталоны ответов

В-I	В-II
1. Б	1. Б
2. Б	2. А
3. В	3. В
4. Б	4. А
5. В	5. Г
6. А и В	6. Б и Г
7. А	7. Г
8. В	8. А
9. А	9. В
10. Б	10. В

**Лабораторные занятия: №1 «Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНВ 3-4, Позн. УУД БЛД 1-7, Позн. УУД РИ 1-5, ПР б 2,4,6, ПР у 1-,5,13*

**Цель работы:** ознакомиться с устройством, принципом действия и использования электроизмерительных приборов различных систем; приобретение навыков сборки электрической цепи и проведения простейших электрических измерений.

**Оборудование:** амперметр, вольтметр, реостат – 30 Ом, 5А, источник ВС 4-12, переключатель (ключ), соединительные провода.

#### Ход работы:

1. Изучение электроизмерительных приборов

Применительно к стрелочным приборам, расположенным на лабораторном столе, ответить на вопросы и заполнить таблицу.

1. Является ли прибор прибором одно- или многоцелевого назначения?
2. Одно- или многопредельный прибор?
3. Каковы пределы измерения?
4. Какова цена деления? (для многопредельного – для всех пределов);
5. Какова чувствительность (см. замечание выше)?
6. Какова система прибора?
7. В каких электрических цепях можно производить измерения этим прибором?
8. Каков класс точности?

	Амперметр	Вольтметр
Одно- или многоцелевой		
Одно- или многопредельный		



Предел	Цена деления	Чувствительность						
Предел	Цена деления	Чувствительность						
Предел	Цена деления	Чувствительность						
Предел	Цена деления	Чувствительность						
Система прибора								
Для каких цепей								
Класс точности								

### 2. Определение погрешности измерений

Для обоих приборов определите абсолютную и относительную ошибки измерений при положении стрелки, заданном преподавателем.

Прибор	Предел	Положение стрелки	Показания прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность, %
A					
V					

### 3. Сделайте вывод

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

## Раздел 2. Механика

### Тема 2.1. Кинематика

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9*

### Тест

#### Вариант I

- Велосипедист, двигаясь равномерно, проезжает 20 м за 2 с. Определите, какой путь он проедет при движении с той же скоростью за 10 с.  
А. 60 м.                      Б. 100 м.                      В. 150 м.
- На рисунке 23 приведен график зависимости пути при движении велосипедиста от времени. Определите поэтому графику путь, который проехал велосипедист в промежуток времени от 1 до 4 с.  
А. 9 м.                      Б. 12 м.                      В. 15 м.
- По графику (см. рис. 1) определите скорость движения велосипедиста в момент времени  $t=2$  с.  
А. 3 м/с.                      Б. 6 м/с.                      В. 10 м/с.
- На рисунке 2 представлены графики движения трех тел. Какое из этих тел движется с наибольшей по модулю скоростью в момент времени  $t=5$  с?  
А. 1.                      Б. 2.                      В. 3.
- По графику (см. рис. 3) определите скорость движения первого тела в момент времени  $t=5$  с.  
А. 5 м/с.                      Б. 0 м/с.                      В. 4 м/с.
- По графику движения (рис. 4) определите время и место встречи первого и второго тел.  
А. 2 с, 5 м.                      Б. 4 с, 10 м.                      В. 5 с, 15 м.

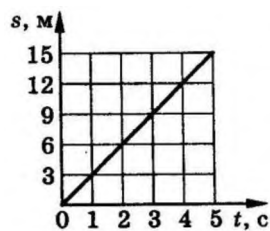


Рис. 1

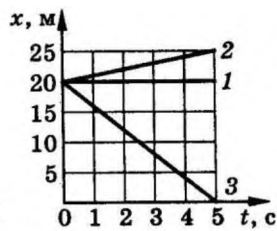


Рис.2

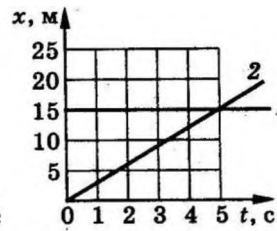


Рис.3

7. Запишите уравнение движения  $x = x(t)$  второго тела (см. рис. 4).

А.  $x = 15 + 2t$ . Б.  $x = 3t$ .

В.  $x = 15$ .

8. Движение тела описывается уравнением  $x = 4 - t$ . На каком из графиков (рис. 5) представлена зависимость координаты этого тела от времени?

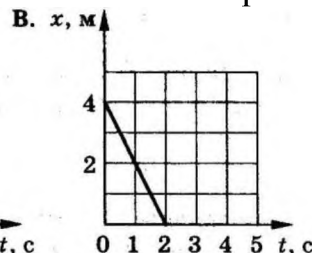
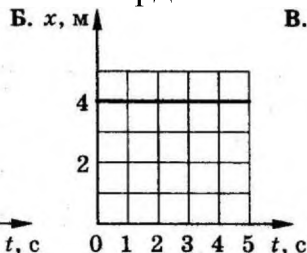
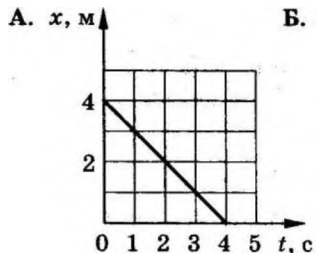


Рис. 5

### Вариант II

1. Автомобиль, двигаясь равномерно, проехал 50 м за 2 с. Какой путь он проедет за 20 с, двигаясь с той же скоростью?

А. 500 м. Б. 1000 м. В. 250 м

2. Определите по графику зависимости пути от времени (рис. 6) путь, пройденный телом за промежуток времени от 3 до 5 с.

А. 15 м. Б. 9 м. В. 6 м.

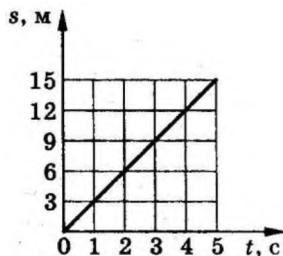


Рис. 6

3. По графику (см. рис. 6) определите скорость движения тела в момент времени  $t = 4$  с.

А. 5 м/с. Б. 3 м/с. В. 6 м/с.

4. На рисунке 28 представлены графики движения трех тел. Какое из этих тел движется с наименьшей скоростью в момент времени  $t = 2$  с?

А. 1.

Б. 2.

В. 3.

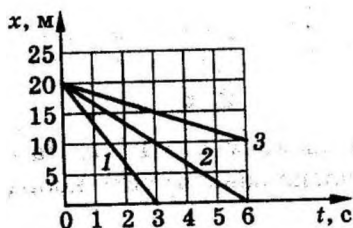


Рис. 7

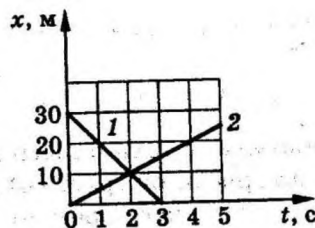


Рис. 8

5. По графику движения (см. рис. 7) определите скорость движения второго тела в момент времени 6 с.

- А. 0 м/с.                      Б.  $\approx 3,3$  м/с.                      В.  $\approx 6,6$  м/с.

6. По графику движения (рис. 29) определите время и место встречи первого и второго тел.

- А. 2 с, 10 м.                      Б. 1 с, 5 м.                      В. 3 с, 6 м.

7. Запишите уравнение движения  $x = x(t)$  первого тела (см. рис. 8).

- А.  $x = 30 + 10t$ .                      Б.  $x = 5t$ .                      В.  $x = 30 - 10t$ .

8. Движение тела описывается уравнением  $x = xt$ . На каком из графиков (рис. 8) представлена зависимость координаты этого тела от времени

### Эталоны ответов

В-I	В-II
1. Б	1. А
2. А	2. В
3. А	3. Б
4. В	4. В
5. Б	5. Б
6. В	6. А
7. Б	7. В
8. А	8. А

### Лабораторные занятия: №2 «Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью».

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9*

**Цель работы:** экспериментально проверить утверждение о том, что ускорение, получаемое телом в результате одновременного действия на него нескольких сил, равно отношению модуля равнодействующей этих сил к массе тела.

**Оборудование:** груз с крючком, катушка с нитью, динамометр, секундомер, лента измерительная, штатив с муфтой и лапкой, весы, лист бумаги.

#### Ход работы:

1. Измерьте массу груза  $m$  с помощью весов.
2. Закрепите на верхнем конце стержня штатива лапку. Подвесьте к ней груз. Высота груза над столом не должна превышать 5—10 мм.
3. Под груз подложите лист бумаги, на котором начерчена окружность. Неподвижный груз должен висеть точно над её центром.
4. Отклоните груз до линии круга и слегка толкните вдоль касательной к окружности. Проведите несколько пробных пусков и определите силу и направление толчка, после которого центр груза вращался бы точно над окружностью.
5. Измерьте время  $t$ , за которое груз совершит 10—15 полных оборотов  $N$ .
6. Измерьте радиус окружности  $R$ .

7. Вычислите по формуле  $a = \frac{4\pi^2 RN^2}{t^2}$ , значение центростремительного ускорения  $a_{\text{выч}}$ .

8. Запишите в таблицу абсолютные погрешности измерения времени вращения  $\Delta t$ , радиуса окружности  $\Delta R$ , массы груза  $\Delta m$ .

9. Определите значение абсолютной погрешности измерения  $\Delta a$ .

10. Запишите значение центростремительного ускорения  $a$  с учётом погрешности измерения:  $a = a_{\text{выч}} \pm \Delta a$ .

11. Измерьте динамометром равнодействующую сил, действовавших на груз при вращении. Для этого динамометр сцепляют с грузом и отводят в сторону, как показано на рисунке 7, так, чтобы центр груза оказался над линией окружности.



Рис. 7

12. Запишите в таблицу значение абсолютной погрешности измерения равнодействующей сил  $\Delta F_p$ .

13. Вычислите отношение  $\frac{F_p}{m_{\text{выч}}}$

14. Определите значение абсолютной погрешности измерения.  $\frac{\Delta F_p}{m}$

15. Запишите значение  $\frac{F_p}{m}$  с учётом абсолютной погрешности измерения:  $\frac{F_p}{m} = \frac{F_p}{m_{\text{выч}}} \pm \frac{\Delta F_p}{m}$ .

16. Установите, перекрываются ли интервалы возможных значений ускорения  $a$ , вычисленные двумя способами.

**Сделайте вывод.**

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

## Тема 2.2. Динамика

Проверяемые результаты обучения: ЛР ЭстВ1, ЛР ЦНП 1-3, ЛР ЭИ 1-5,  
Рег. УД СД 1-6, Рег СК 1,3, Позн. ЦЦД БИД 1,4-8,10, ПР б 1-,3,4,5,8, ПР у  
2,6

### Тест

#### Вариант 1

1. При равномерном движении велосипедиста сумма всех сил, действующих на него, равна нулю. Какой из графиков зависимости скорости от времени на рисунке 1 соответствует этому движению?

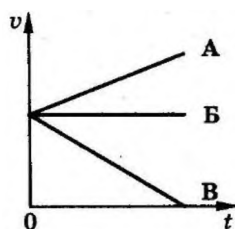


Рис. 1

2. Как будет двигаться тело массой 10 кг под действием силы 20 Н?

- А. Равномерно со скоростью 2 м/с.
- В. Б. Равноускорено с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>.
- С. Будет покоиться.

3. На мяч, движущийся со скоростью  $v$ , действует несколько сил, их равнодействующая  $R$  изображена на рисунке 44, а. Какой вектор на рисунке 2, б указывает направление вектора ускорения?

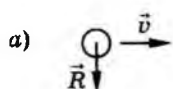


Рис. 2

4. Вагон массой 30 т столкнулся с другим вагоном. В результате столкновения первый вагон получил ускорение, равное 6 м/с<sup>2</sup>, а второй — ускорение, равное 12 м/с<sup>2</sup>. Определите массу второго вагона.

- А. 30 т.
- Б. 20 т.
- В. 15 т.

5. Какова масса тела, которому сила 40 Н сообщает ускорение 2 м/с<sup>2</sup>?

- А. 20 кг.
- Б. 80 кг.
- В. 40 кг.

6. На рисунке 45 представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения сумма всех сил, действующих на тело, не равна нулю и направлена в сторону скорости движения тела?

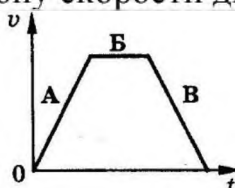


Рис. 45

7. К концам нити прикрепили динамометры, которые тянут два мальчика. Каждый прилагает силу 100 Н. Что покажет каждый динамометр?

- А. 0 Н.
- Б. 200 Н.
- В. 100 Н.

8. На рисунке 3 показаны направление и точка приложения силы  $\vec{F}_1$ , действующей на первую тележку при ее столкновении со второй тележкой. Укажите, в каком случае правильно изображены направление и точки приложения силы  $\vec{F}_2$ , действующей на вторую тележку.

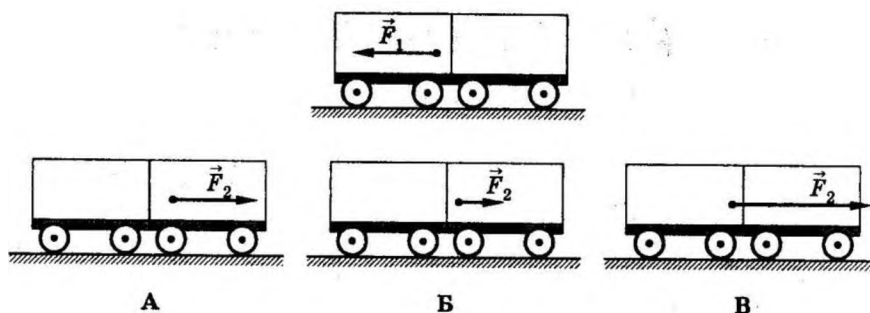


Рис. 3

### Вариант II

1. Тело движется прямолинейно с постоянной скоростью  $v$  (рис. 4). Какой вектор указывает направление равнодействующей всех сил, приложенных к телу?

- А. 1 Б. 2 В. R = 0

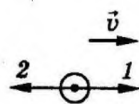


Рис. 4

2. Как будет двигаться тело массой 5 кг под действием силы 5 Н?

- А. Равноускорено.  
 Б. Равномерно.  
 В. Тело будет покоиться.

3. На рисунке 5, а изображены векторы скорости и ускорения шара. Какой вектор на рисунке 5, б указывает направление вектора равнодействующей всех сил, приложенных к шару?

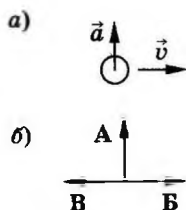


Рис. 5

4. При столкновении двух тележек массами  $m_1 = 2$  кг,  $m_2 = 4$  кг первая получила ускорение, равное  $1$  м/с<sup>2</sup>. Определите модуль ускорения второй тележки.

- А.  $0,5$  м/с<sup>2</sup>.      Б.  $2$  м/с<sup>2</sup>.      В.  $1,5$  м/с<sup>2</sup>.

5. Определите силу, под действием которой тело массой 2 кг движется с ускорением  $0,5$  м/с<sup>2</sup>.

- А. 2 Н.      Б. 1 Н.      В. 0,5 Н.

6. На рисунке 6 представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения равнодействующая всех сил, приложенных к телу, не равна нулю и направлена в сторону, противоположную движению тела?

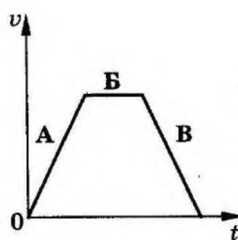


Рис. 6

7. Два человека тянут шнур в противоположные стороны с силой 50 Н. Разорвется ли шнур, если он выдерживает нагрузку 60 Н?

А. Нет.                      Б. Да.

8. На рисунке 7, а показаны направление и точка приложения силы  $F_1$ , действующей на пружину, к которой подвешен груз. На каком из рисунков 51, б правильно изображены направление и точка приложения силы  $F_2$ , действующей на груз?

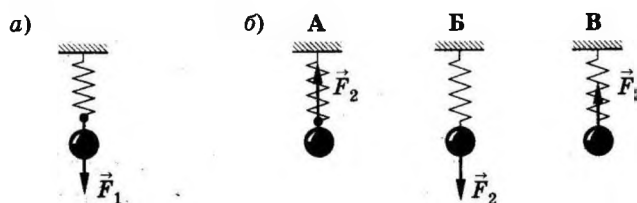


Рис. 7

### Эталоны ответов

В-І	В-ІІ
1. В	1. В
2. Б	2. А
3. В	3. А
4. В	4. А
5. А	5. Б
6. А	6. В
7. В	7. А
8. А	8. В

### Тема 2.4. Законы сохранения в механике

#### Лабораторные занятия: №3 «Измерение импульса тела по тормозному пути».

Проверяемые результаты обучения: ЛР ЦНПЗРег СК 1,3, Позн. ЦЦД БИД 1,4-8,10, ПР у 7-13

**Цель работы:** определить импульс тела, сравнить импульс системы тел до столкновения и после столкновения.

**Оборудование:** наклонная плоскость, полоса бумаги, линейка, монеты разного достоинства.

#### Ход работы:

1. Положите на наклонную плоскость полосу бумаги, таким образом, чтобы часть ее длиной 25—30 см находилась на горизонтальной поверхности стола. Монета, положенная на поверхность бумажной полосы на наклонной плоскости, должна плавно соскальзывать по ней и двигаться по горизонтальной поверхности до остановки.

Подберите такие угол наклона плоскости и начальное положение запуска монеты, чтобы путь монеты на горизонтальной поверхности составлял 15—25 см.

- Отметьте начальное положение монеты, на наклонной плоскости и ее конечное положение на горизонтальной плоскости. Проведите на горизонтально расположенном участке бумажной полосы прямую, по которой двигался центр диска монеты. Отметьте положение центра монеты в начале горизонтального участка пути (точка  $A$ ) и в его конце (точка  $B$ ). Измерьте тормозной путь  $s = AB$  (отрезок  $AB$ ) (рис.3).
- Измерьте длину катетов  $h$  и  $l$ . По формуле (2) определите коэффициент трения монеты о бумагу. Найдите среднее значение коэффициента трения и погрешность.

Зная коэффициент трения, определите скорость монеты в точке  $A$  по формуле

$$v = \sqrt{2gs\mu} = \sqrt{l + s} \quad (4)$$

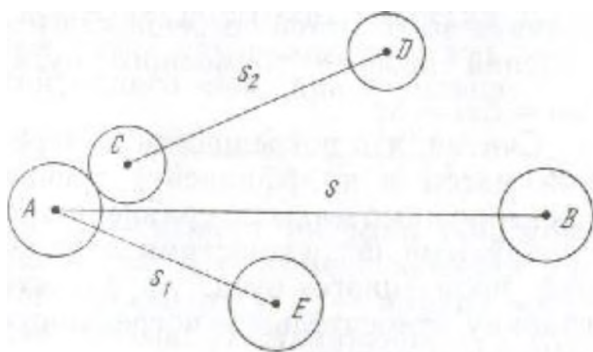


Рис.3.

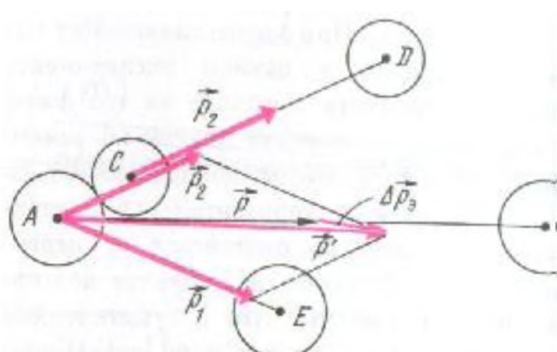


Рис.4.

Телом массой  $m_1$ , может служить массивная монета достоинством 50 р. ( $6,0 \pm 0,3$  г), 20 р. ( $5,2 \pm 0,3$  г) или 5 р. ( $4,0 \pm 0,3$  г); телом меньшей массы  $m_2$ — 1 р. ( $3,0 \pm 0,3$  г).

4. Поставьте на пути движения первой монеты вторую таким образом, чтобы столкновение произошло в тот момент, когда центр диска первой монеты проходит через точку  $A$ . Удар должен быть нецентральный (см. рис. 3).

Отметьте начальное положение центра диска второй монеты (точка  $C$  на рис. 3). Запустите первую монету с того же места на наклонной плоскости, как и в первом опыте. Отметьте конечное положение центров дисков первой (точка  $E$ ) и второй (точка  $D$ ) монет (см. рис.3). Соедините точки  $A$  и  $E$  отрезком  $AE$ , точки  $C$  и  $D$  отрезком  $CD$ . Измерьте расстояния  $s_1$  и  $s_2$ .

5. По известным значениям масс монет тормозных путей и коэффициента трения вычислите значения скоростей монет  $v$ ,  $v_1$  и  $v_2$  и модулей  $p$ ,  $p_1$  и  $p_2$  их импульсов.

6. Отложите на прямых, проходящих через точки  $A$  и  $B$ ,  $A$  и  $E$ ,  $C$  и  $D$  отрезки, пропорциональные модулям импульсов монет. Постройте векторы  $p$ ,  $p_1$ ,  $p_2$  (рис. 4). Проверьте, выполняется ли условие  $p = p_1 + p_2$ .

**Сделайте вывод**

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

**Практические занятия: № 1 Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы**



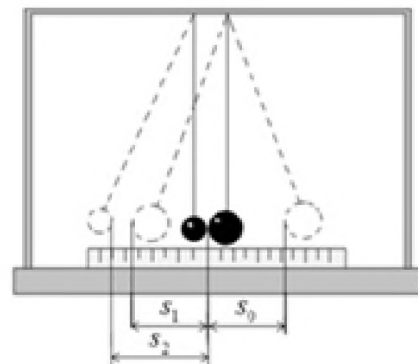
Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 4, ЛР Эст.Б 1, ЛР Эк В 1,2ЛР ЭкВ5 Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7,10, Позн. УУД Рц2, ПР у 1-13

**Цель работы:** экспериментально проверить справедливость закона сохранения импульса тел при прямом упругом соударении.

**Оборудование:** два металлических шарика разной массы, рама для подвеса шариков, измерительная линейка.

**Ход работы:**

1. Перенесите рисунок 1 в отчет по работе.
2. Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений:



№	$m_1,$ г	$m_2,$ г	$S_0,$ мм	$S_1,$ мм	$S_2,$ мм	$\frac{m_1 \cdot S_0}{\text{г} \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_1 \cdot S_1}{\text{г} \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_2 \cdot S_2}{\text{г} \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_1 \cdot S_1 + m_2 \cdot S_2}{\text{г} \cdot \text{мм}}$ с
1									
2									
3									

3. Определите массы шаров  $m_1$  и  $m_2$ . Запишите их результат в таблицу.
4. Отрегулируйте подвеску шаров так, чтобы их центры и точка касания находились на одной горизонтальной линии.
5. Отклоните шар большей массы на 3 см от положения равновесия ( $S_0$ ) и затем отпустите его. Заметьте **максимальное отклонение шара большей массы после удара ( $S_1$ )**. Повторите опыт 5 раз и найдите среднее значение отклонения  $S_{1\text{ср}}$ . Запишите его в таблицу ( $S_1$ ).
6. Повторите опыт, но теперь заметьте после удара **максимальное отклонение шара с меньшей массой ( $S_2$ )**. Повторите опыт 5 раз, и найдите среднее значение отклонения  $S_{2\text{ср}}$ . Запишите его в таблицу ( $S_2$ ).
7. Повторите опыт, отклоняя шар большей массы на 4 см и 5 см. Результаты измерений запишите в таблицу.
8. Используя значения  $S_0$ ,  $S_1$  и  $S_2$ , вычислите импульс шара до удара  $m_1 \cdot S_0$  и сумму импульсов шаров после удара  $m_1 \cdot S_1 + m_2 \cdot S_2$  и внесите в таблицу их результаты.
9. Сравните импульс шара до удара с суммой импульсов шаров после удара. Запишите вывод по полученным результатам работы.

**Сделайте вывод**

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

## Раздел 4. Электродинамика

### Тема 4.2. Постоянный электрический ток

## Практические занятия: № 2 Измерение удельного сопротивления проводников

Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 4, ЛР Эст.Б 1, ЛР Эк В 1,2, ЛР ЭкВ5 Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7,10, Позн. УУД РИ2, ПР у 1-13

**Цель работы:** научиться измерять сопротивление проводника при помощи удельного сопротивления проводников.

**Оборудование:** основные сведения, таблица значений «удельное сопротивление проводников», формулы, провод.

**Ход работы:**

1. Найдите сопротивление провода,  $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$ , В таблице найдите удельное сопротивление этого материала в Ом·мм<sup>2</sup>/м.

2. Рассчитайте сечение провода:  $S = \pi \cdot r^2$ , где  $\pi \approx 3,14$

Задание «Рассчитать сопротивления проводов, используя удельное сопротивление проводника»

№ задачи	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1	d=0,6мм l=5м, никель	d=0,2мм l=50м золото	d=4мм l=64м платина	d=0,2мм l=40м олово
2	d=0,4мм l=10м медь	d=0,6мм l=60м серебро	d=0,6мм l=20м свинец	d=0,4мм l=100м золото
3	d=0,2мм l=100м олово	d=0,4мм l=200м алюминий	d=0,2мм l=500м никель	d=8мм l=30м медь
4	d=0,8мм l=30м платина	d=0,9мм l=16м никель	d=0,8мм l=10м золото	d=0,6мм l=48м серебро
5	d=0,3мм l=25м графит	d=0,8мм l=34м медь	d=0,5мм l=42м молибден	d=0,7мм l=37м вольфрам

### Удельное электрическое сопротивление проводников

№	Материал провода	Удельное сопротивление
1	Алюминий	0,027
2	Вольфрам	0,055
3	Графит	8
4	Золото	0,022
5	Серебро	0,016
6	Олово	0,12
7	Платина	0,107
8	Медь	0,0172
9	Молибден	0,054
10	Свинец	0,208
11	Никель	0,87

**Сделайте вывод**

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Лабораторные занятия: №4 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РиЗ, ПР б 1-3, 5,9, ПР у 1-13*

**Цель работы:** научиться определять электродвижущую силу и внутреннее сопротивление источника электрической энергии.

**Оборудование:** амперметр лабораторный; источник электрической энергии; соединительные провода, набор сопротивлений 2 Ом и 4 Ом; переключатель однополюсный; ключ.

**Ход работы:**

1. Начертите таблицу:

№ опыта	Источник электрической энергии ВУП, В	1-й отсчет		2-й отсчет		Э.Д.С. $\varepsilon$ , В	Внутреннее сопротивление, $r$ , Ом
		$R_1$ , Ом	Сила тока $I_1$ , А	$R_2$ , Ом	Сила тока $I_2$ , А		
1	1	1		2			

2. Рассмотрите шкалу амперметра и определите цену одного деления.

3. Составьте электрическую цепь по схеме, изображенной на рисунке 1. Переключатель поставить в среднее положение.

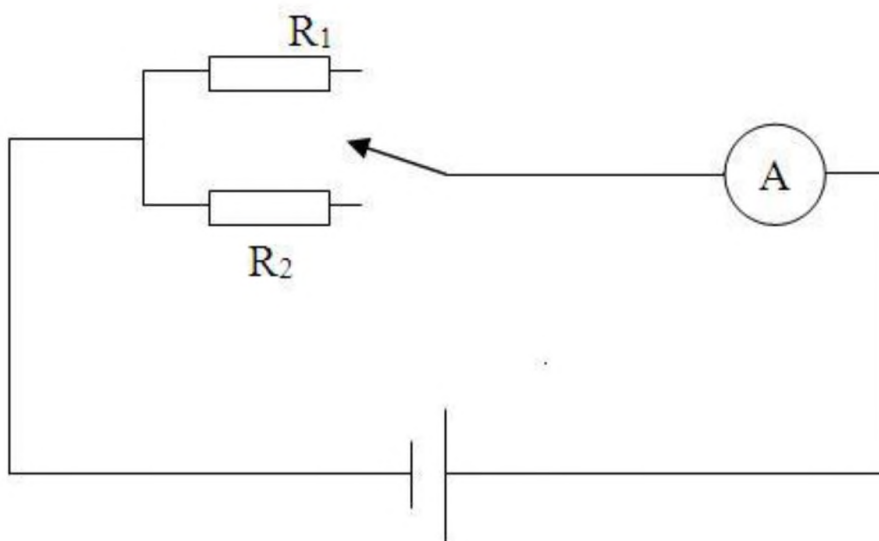


Рисунок 1.

4. Замкнуть цепь, введя меньшее сопротивление  $R_1$ . Записать величину силы тока  $I_1$ . Разомкнуть цепь.

5. Замкнуть цепь, введя большее сопротивление  $R_2$ . Записать величину силы тока  $I_2$ . Разомкнуть цепь.

6. Вычислить значение ЭДС и внутреннего сопротивления источника электрической энергии.

$$\varepsilon = \frac{I_1}{(R_1 + r)} \quad \text{и} \quad \varepsilon = \frac{I_2}{(R_2 + r)}$$

Закон Ома для полной цепи для каждого случая:

Отсюда получим формулы для вычисления  $\varepsilon$  и  $r$ :

$$\varepsilon = I_1 I_2 \frac{R_2 - R_1}{I_1 - I_2}$$

$$r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2}$$

7. Результаты всех измерений и вычислений запишите в таблицу.

8. Сделайте вывод.

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

### Лабораторные занятия: №5 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РиЗ, ПР б 1-3, 5,9, ПР у 1-13*

**Цель работы:** проверка закономерностей последовательного соединения.

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.

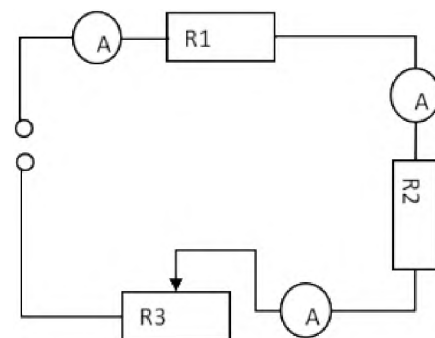
**Ход работы:**

#### Задание 1.

1. Соберите цепь, состоящую из последовательно соединенных резисторов и реостата. Проведите измерения силы тока на различных участках цепи.

2. Измерьте напряжения на каждом резисторе и источнике тока при замкнутой цепи. (Вольтметр присоединяйте параллельно резистору, соблюдая полярность).

3. Показания приборов занесите в таблицу



величины	резистор 1	резистор 2	реостат3	полная цепь
напряжение, В	1,3	2,6		
сила тока, А	1,3	1,3		
сопротивление, Ом	1	2		

4. *Рассчитайте сопротивление* участков цепи и полной цепи, *результаты занесите в таблицу.*

5. *Сопоставьте* опытные результаты с закономерностями последовательного соединения и *сделайте вывод.*

### **Задание 2**

**Цель:** Проверка закономерностей параллельного соединения

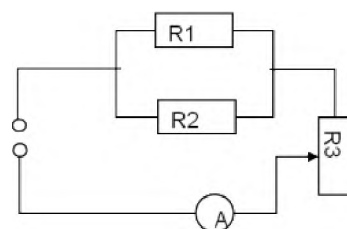
**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.

### **Ход работы**

1. Соберите цепь, используя схему.

2. В неразветвленной части цепи установите силу тока при помощи реостата не более 1,5 А (в дальнейшем положение движка не меняйте).

3. Произведите опыты по измерению силы тока и напряжения в неразветвленной части цепи и отдельных участках цепи  $R_1$  и  $R_2$ .



4. Результаты измерений и расчетов запишите в таблицу.

величины	Резистор $R_1$	Резистор $R_2$	Неразветвленная часть цепи
напряжение, В	1	1	1
сила тока, А	1	0,5	1,5
сопротивление, Ом	1	2	

*Сопоставьте опытные результаты с закономерностями параллельного соединения. Сделайте вывод.*

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

**Самостоятельная работа обучающихся:** измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Условие задачи: определить внутреннее сопротивление источника тока, имеющего ЭДС 1,1 В, если подключенный к его клеммам вольтметр показывает 1 В при внешнем сопротивлении 2 Ом.

## **Раздел 5. Электродинамика**

### **Тема 5.1. Магнитное поле**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 2,4, ЛР ТВ 1-4, ЛР ЭкВ 3,4*

*Рег. УДСО 6, ПР б 2,4,6,9*

**Самостоятельная работа обучающихся:** исследование магнитного поля постоянных магнитов.

### **Тест.**

1. Постоянный магнит — это

- а) сильно намагниченное тело;
- б) тело из закаленной стали или специального сплава, которое хорошо намагничивается;
- в) намагниченное тело, которое притягивает к себе железные предметы;
- г) тело, сохраняющее свою намагниченность длительное время.

2. Какие места постоянного магнита оказывают наибольшее магнитное действие?

Как их называют?

- а) их концы; южный и северный полюсы;
- б) находящиеся в середине магнита; полюсы;
- в) все места оказывают одинаковое действие;
- г) среди ответов нет правильного.

3. Какое из ниженазванных веществ не притягивается к магниту?

- а) сталь;
- б) магнитный сплав;
- в) кобальт;
- г) резина.

4. Как взаимодействуют одноименные полюсы магнитов?

- а) отталкиваются друг от друга;
- б) не реагируют на присутствие друг друга;
- в) притягиваются друг к другу;
- г) притягиваются друг к другу только при очень большом расстоянии между ними.

5. На рисунке представлены картины магнитных полей между полюсами магнитов.

На какой из них слева находится северный полюс?

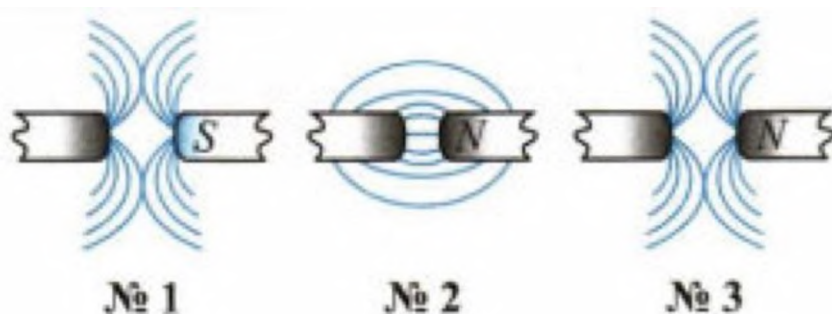
- 1) №1; 2) №2; 3) №3

6. Где находится северный магнитный полюс Земли?

- а) там же где ее северный географический полюс;
- б) около южного географического полюса;
- в) там же где находится южный географический полюс;
- г) его точное местоположение еще не определено.

7. Какова роль магнитного поля Земли для нашей жизни?

- а) защищает живые организмы от губительного действия космического излучения;
- б) никак не влияет;
- в) препятствует развитию живых организмов.



## Тема 5.2. Электромагнитная индукция

Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР  
Эст.3,4, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РцЗ, ПР б 1-3, 5,9, ПР у 1-13

### Практические занятия: №3 «Исследование явления электромагнитной индукции».

Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР  
ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РцЗ, ПР б 1-3, 5,9, ПР у 1-13

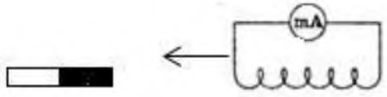
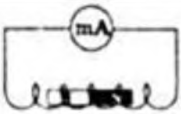
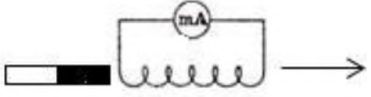
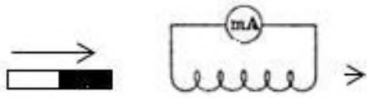





**Цель работы:** изучить условия возникновения индукционного тока, ЭДС индукции.

**Оборудование:** катушка, два полосовых магнита, миллиамперметр.

**Ход работы:**

Подготовьте для отчета таблицу и по мере проведения опытов заполните её.

№ п/п	Действия с магнитом и катушкой	Показания миллиамперметра, мА	Направления отклонения стрелки миллиамперметра (вправо, влево или не отклоняется)	Направление индукционного тока (по правилу Ленца)
1	Быстро вставить магнит в катушку северным полюсом			
2	Оставить магнит в катушке неподвижным после опыта 1			
3	Быстро вытащить магнит из катушки			

4	Быстро приблизить катушку к северному полюсу магнита			
5	Оставить катушку неподвижной после опыта 4			
6	Быстро вытащить катушку от северного полюса магнита			
7	Медленно вставить в катушку магнит северным полюсом			
8	Медленно вытащить магнит из катушки			
9	Быстро вставить в катушку 2 магнита северными полюсами			
10	Быстро вставить магнит в катушку южным полюсом			
11	Быстро вытащить магнит из катушки после опыта 10			
12	Быстро вставить в катушку 2 магнита южными полюсами			

Записать общий вывод по работе на основе проведённых наблюдений.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Практические занятия: №4 «Определение индукции вихревого магнитного поля».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РиЗ, ПР б 1-3, 5,9, ПР у 1-13*



**Цель работы:** исходя из закона электромагнитной индукции, подтвердить, что напряжённость вихревого электрического поля внутри соленоида пропорциональна расстоянию от его оси, а за его пределами убывает обратно пропорционально этому расстоянию.

**Оборудование:** ЛКЭ-1 (два соленоида на стойках, плоский многоконтурный датчик, генератор ГСФ-2, осциллограф С1-131/1 или С1-112А, блок «Поле в веществе», соединительные провода).

**Ход работы:**

1. Заполнить таблицу параметров катушек. Здесь параметры с индексом «с» относятся к катушке возбуждения (соленоиду), параметры с индексом «i» относятся к индукционной катушке.

Параметры катушек

$N_c$	$L_c, \text{ м}$	$n_c$	$N_i$	$d_i, \text{ м}$

По данным таблицы измерений постройте зависимости  $U = U(I)$  для каждой частоты (рис. 3а). Убедитесь в прямой пропорциональной зависимости между током катушки возбуждения и напряжением в индукционной катушке.

2. Для каждой прямой определить отношение  $U/I$ .

3. Для каждой частоты вычислить значение магнитной постоянной по формуле (15), используя отношение,  $(U/I) \cdot I$  полученное в предыдущем пункте.

4. Провести статистическую обработку полученных результатов.

5. Сравнить полученное значение  $\mu_0$  с табличным, сделать выводы.

6. Используя графики зависимости  $U_f = U(I)$ , построить графики зависимости  $U/I = U(f)$  ЭДС

индукции от частоты для нескольких значений тока катушки возбуждения (рис. 3б). Убедитесь в прямой пропорциональности ЭДС индукции от частоты тока возбуждения.

7. Сделать выводы.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Практические занятия: №5 «Исследование явления самоиндукции».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД Ри3, ПР б 1-3, 5,9, ПР у 1-13*

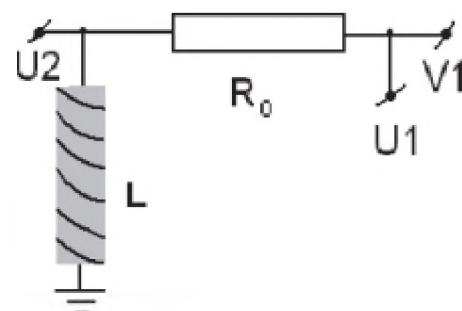
**Цель работы:** изучить закон электромагнитной индукции, явления самоиндукции и взаимной индукции.

**Оборудование:** катушка 3600 витков  $R_L \approx 50 \text{ Ом}$ , резистор  $R_0 \approx 50, 150 \text{ Ом}$

**Ход работы:**

1. Соберите схему, представленную на рисунке.

2. От компьютера в схему подается линейно возрастающее напряжение, поэтому ток в цепи также растет, причем параметры схемы подобраны таким образом, что зависимость  $I(t)$  практиче-



ски линейна. При изменении силы тока в катушке возникает ЭДС самоиндукции, в данных условиях

эксперимента практически постоянная.

3. В первой части работы по графикам  $I(t)$  и  $U(t)$ , пользуясь подвижным курсором, измерьте ЭДС самоиндукции, и значения тока в разные моменты времени. Рассчитайте значение индуктивности катушки  $L$ .

4. Во второй части эксперимента будет повторен первый эксперимент с увеличенным в два раза полным сопротивлением цепи. Для этого надо изменить  $R_0$  так, чтобы соблюдалось равенство  $R_{02} = 2 * R_{01} + R_L$  (\*).

5. Третий эксперимент предлагается провести аналогично предыдущим, но время нарастания тока автоматически будет уменьшено вдвое.

6. Во всех трех заданиях необходимо записывать значения токов и времени.

7. В каждом из экспериментов рассчитайте индуктивность катушки с погрешностью.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

### Практические занятия: №6 «Сборка модели электромагнитного генератора».

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД Ри3, ПР б 1-3, 5,9, ПР у 1-13*

**Цель работы:** изучить принципы построения генераторов

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.

**Ход работы:**

1. Соберите схему, представленную на рисунке.

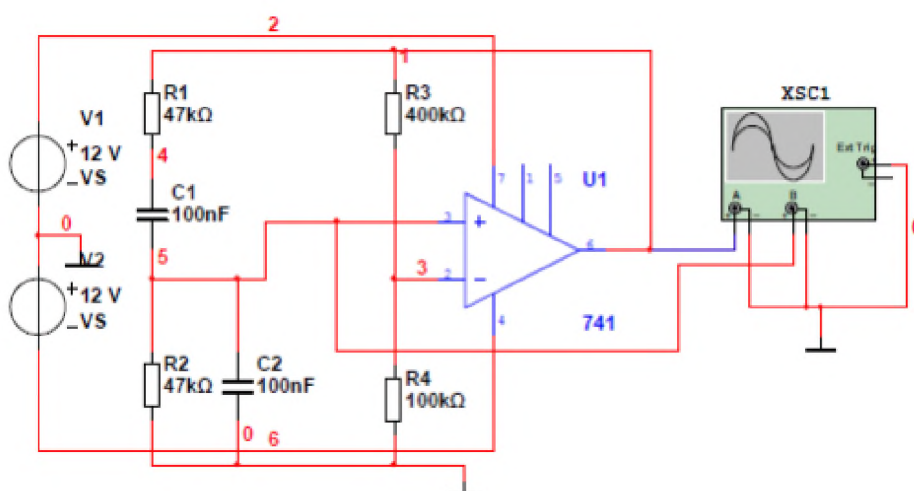


Таблица 1 – Результаты измерения частоты

$R1=R2, \text{кОм}$	2.5	5	10	20	47
$C1=C2, \text{нФ}$	42	42	42	42	42

Частота, Гц					
-------------	--	--	--	--	--

- по полученным данным построить графики зависимости частоты от изменения сопротивления резисторов  $R1, R2$  при заданном значении  $C1, C2$  и от изменения емкости конденсаторов  $C1, C2$  при заданном значении сопротивлений резисторов  $R1, R2$ .

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Самостоятельная работа обучающихся:** подготовить сообщение «Электромагнитная индукция».

## Раздел 6. Колебания и волны

### Тема 6.2. Электромагнитные колебания

**Практические занятия: №7 «Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 4, ЛР Эст.Б 1, ЛР Эк В 1,2, Комм.УД СД 5,6, Рег.УД СО 2,3, Рег. УД СК 1,3, ПР у 1-10*

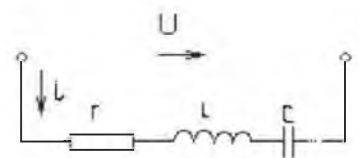
**Цель работы:** определение параметров схемы замещения индуктивной катушки с магнитопроводом, изучение основных режимов работы электрической цепи при последовательном соединении  $R, L, C$ .

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.

**Ход работы:**

1. Соберите схему, представленную на рисунке.

2. При включении на напряжение  $u U t = \omega + \psi m$  и  $i I t = \omega + \psi m i \sin$  в цепи будет протекать ток. По второму закону Кирхгофа, падение напряжения в цепи равно сумме ЭДС - произвести расчет.



3. Опытным путем выяснить верно ли:

- действующее значение (или амплитуда) тока в цепи с последовательно включенными элементами  $R, L, C$  пропорционально действующему значению (или амплитуде) положительного напряжения и обратно пропорционально полному сопротивлению цепи

- угол сдвига фаз  $\phi$  между напряжениями и токами равен аргументу комплексного сопротивления

- знак угла сдвига фаз определяется знаком реактивного сопротивления  $X$ . Если  $X X L C >$ , то участок имеет активно-индуктивный характер, т. е. ток по фазе отстает от напряжения на угол  $90^\circ > \phi > 0$ . Если  $X X L C <$ , то участок имеет активно-емкостной характер, т. е. ток опережает напряжение по фазе  $0 > \phi > -90^\circ$ . Если  $X L = X C$  и  $\phi = 0$ , имеет место режим резонанса, при котором сопротивление участка чисто активное.

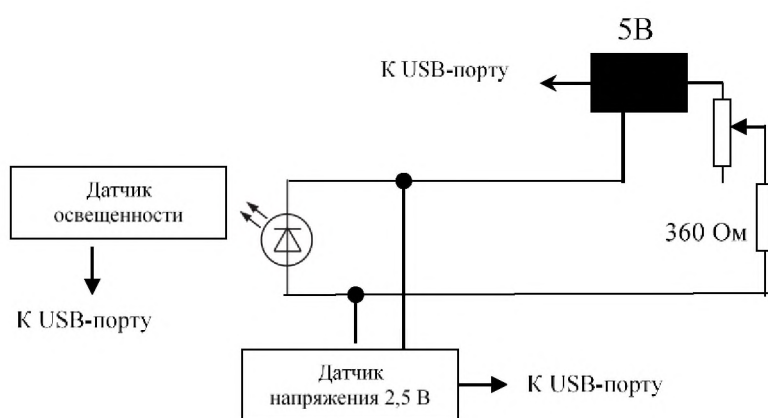
**Форма отчета:** оформление практического занятия.

## Практические занятия: №8 «Исследование работы источников света в цепи переменного тока».

Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 4, ЛР Эст.Б 1, ЛР Эк В 1,2, Комм.УД СД 5,6, Рег.УД СО 2,3, Рег. УД СК 1,3, ПР у 1-10

**Цель работы:** исследовать работу источников света в цепи переменного тока.

**Оборудование:** источник переменного напряжения школьный ВУ-4М, источник постоянного тока на основе химических источников тока (на 4,5 В), датчик напряжения осциллографический, датчик света, лампа накаливания на 4,5 В, светодиод белый, настольная лампа с газоразрядной («экономной») лампой, резистор на 200 Ом, переменный резистор на 0÷150 Ом, соединительные



провода, ключ.

### Ход работы:

1. Соберите схему, представленную на рисунке.
2. Провести наблюдения. Если в излучении светодиода наблюдаются изменения во времени, то соотнесите их с изменениями напряжения подаваемого на концы цепи, силой тока через светодиод и выскажите гипотезы о таком поведении светодиода, вспомнив особенности обычного диода
3. Провести наблюдения интенсивности света, излучаемого диодом, заменив источник переменного тока, источником постоянного тока и регулируя полярность его подключения и напряжение на нем с помощью переменного резистора.
4. Проведите изучение изменения интенсивности излучения газоразрядной («экономной») лампы поднося к работающей от бытовой электросети лампе датчик света.
5. Сделать вывод.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

## Тема 6.3. Механические и электромагнитные волны

### Лабораторные занятия: №6 «Изучение параметров звуковой волны».

Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9, ПР у 1-13

**Цель работы:** изучить основные характеристики звуковых волн, и их взаимозависимость, исследовать зависимость громкости звука от амплитуды и звукового тона от частоты.

**Оборудование:** камертон на подставке, датчик звука (микрофон), устройство измерения и обработки данных

**Ход работы:**

1. В рабочую тетрадь перед выполнением эксперимента выпишите определения основных физических параметров звуковых волн, и формулы, отражающие их взаимосвязь. Укажите – от чего зависят звуковые характеристики – громкость, тон, тембр.

2. Подготовьте таблицу для заполнения экспериментальных данных:

№ опыта	Канал (левый, правый)	Частота сигнала, $\nu$ , Гц	Период колебаний, T, с	Уровень сигнала (амплитуда)	Длина волны, $\lambda$ , м
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

3. На панели виртуального генератора звуковых частот выберете один из каналов для проведения эксперимента – левый, правый.

4. Установите настройки частоты (клавиши от 1 до 5 справа от экрана осциллографа)

5. Увеличивая уровень (амплитуду) звукового сигнала от 1 до 5, для выбранного канала, наблюдайте изменение вида сигнала на экране осциллографа.

6. Внесите экспериментальные данные в таблицу

7. Изменяя настройки частоты, исследуйте изменение тона выдаваемого сигнала, и его громкости.

8. В тетради начертите изображения звукового сигнала, полученного на экране осциллографа в установленном положении переключателей:

- частота -2 и уровень – 2;

- частота -2 и уровень – 5;

- частота -5 и уровень – 5;

9. Для каждого измерения рассчитайте длину звуковой волны  $\lambda$ , и внесите расчетные значения в таблицу.

10. После проведения виртуального эксперимента, и внесения экспериментальных и расчетных значений в таблицу, сделайте вывод о зависимости основных звуковых характеристик от физических параметров волновых процессов.

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

## Тема 6.4. Оптика

**Практические занятия: №9 «Измерение показателя преломления стекла».**

Проверяемые результаты обучения: ЛР 4, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9, ПР у 1-13

**Цель работы:** наблюдение преломления света на границе раздела сред воздух - стекло, а также измерение показателя преломления стекла.

**Оборудование:** источник электропитания, лампа, ключ, соединительные провода, экран со щелью, плоскопараллельная стеклянная пластина в форме трапеции, лист бумаги, линейка и карандаш.

**Ход работы:**

1. Подготовьте таблицу для заполнения экспериментальных данных:

№	Измерено		Вычислено				
	$AE$ , мм	$DC$ , мм	$n$	$\Delta AE$ , мм	$\Delta DC$ , мм	$\varepsilon_n$ , %	$\Delta n$



2. Установите источник света на столе. В окно прибора вставьте рамку со щелью так, чтобы щель располагалась вертикально.

3. Соберите электрическую цепь, присоединив лампочку к источнику постоянного тока через выключатель. Замкните цепь и получите яркую, тонкую полосу света на бумаге — световой луч.

4. Наблюдайте явление преломления света при различных углах падения, а затем зафиксируйте ход лучей.

5. Выполните построения в соответствии с рисунком и измерьте длины отрезков  $AE$  и  $DC$ . Результаты измерений занесите в таблицу.

6. По формуле рассчитайте значение показателя преломления стекла и занесите его в таблицу.

7. Прделайте данный эксперимент еще не менее двух раз, меняя угол падения луча на пластинку, не забывая заносить все полученные данные в таблицу.

8. После проделанной работы рассчитайте абсолютные погрешности измерения отрезков.

### Абсолютные погрешности

#### измерения отрезков:

$$\Delta AE = \Delta_{\text{и}} AE + \Delta_{\text{о}} AE$$

$$\Delta DC = \Delta_{\text{и}} DC + \Delta_{\text{о}} DC$$

9. Далее вычислите относительную и абсолютную погрешности измерения показателя преломления стекла.

**Абсолютная и относительная погрешности измерения показателя преломления:**

$$\varepsilon_n = \frac{\Delta n}{n} = \frac{\Delta AE}{AE} + \frac{\Delta DC}{DC}, \quad n = \varepsilon_n n.$$

10. Сравните результаты, полученные по формулам, и сделайте вывод о зависимости или независимости показателя преломления от угла падения светового луча.

$$n_{1\text{пр}} - \Delta n_1 < n_1 < n_{1\text{пр}} + \Delta n_1$$

$$n_{2\text{пр}} - \Delta n_2 < n_2 < n_{2\text{пр}} + \Delta n_2$$

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Практические занятия: №10 «Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР 4, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9, ПР у 1-13*

**Цель работы:** определить фокусные расстояния и оптические силы собирающей и рассеивающей линз.

**Оборудование:** осветитель, стеклянная пластина с изображением квадрата с диагональю, собирающая и рассеивающая линзы, лента измерительная металлическая, оптическая скамья, экран, центральная и краевая диафрагмы

**Ход работы:**

1. Установить в оправу 3 собирающую линзу и компенсирующее кольцо.
2. Установить осветитель и линзу на одинаковой высоте по центру экрана и выровнять все устройства по оптической оси.
3. Установить максимально возможное расстояние между экраном и осветителем и, перемещая по оптической скамье линзу, получить резкое изображение предмета (квадрата) на экране.
4. Измерить расстояние от линзы до предмета  $a$  и до изображения на экране  $a'$ . Обратите внимание на положение линзы в оправе.
5. Измерить линейкой сторону квадрата и его диагональ на матовом стекле ( $x$ ,  $y$ ) и на экране ( $x'$ ,  $y'$ ). Результаты п.4 и п.5 внести в таблицу.
6. Повторить пп. 3-5 ещё 2 раза, уменьшая расстояние между экраном и осветителем и получая в итоге увеличенное, уменьшенное и примерно равновеликое изображения.
7. Рассчитать фокусное расстояние линзы для каждого случая по формулам, полученным из

$$F_1 = \frac{|a|a'}{|a|+a'}, \quad F_2 = \frac{xa'}{x+|x'|}, \quad F_3 = \frac{ya'}{y+|y'|}, \quad F_4 = \frac{|x'||a|}{x+|x'|}, \quad F_5 = \frac{|y'||a|}{y+|y'|}.$$

8. Определить средние значения  $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5$ . Оценить погрешности.

9. Сравнить результаты. Найти среднее значение  $F$  по всем данным.  $10^{*4}$ . Для  $F_1$  рассчитать погрешности, как для косвенных измерений.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

## Раздел 7. Основы специальной теории относительности

### Тема 7.1. Основы специальной теории относительности

**Практические занятия: №11 «Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ЦНП1, ЛР ГВ 2, Позн. УУД БЛД 1,2,5,7, Комм. УД Общ 1-4, ПР у 3-10*

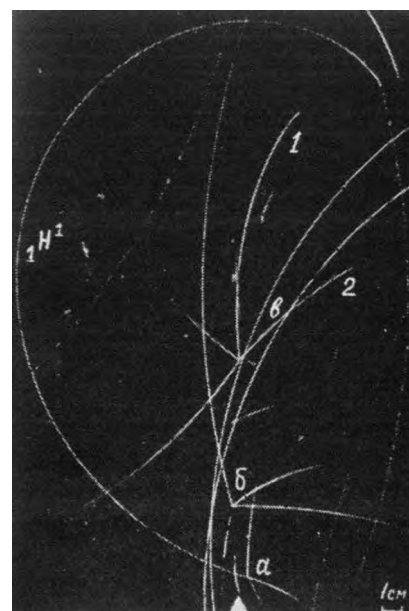
**Цель работы:** получить элементарные навыки в чтении фотографий движения заряженных частиц, сфотографированных в камере Вильсона.

**Оборудование:** фотографии треков заряженных частиц, прозрачная бумага, линейка.

**Ход работы:**

1. Рассмотрите трек и определите направление движения протона.
2. Вычислите по известной энергии протона радиус окружности на начальном этапе его движения.
3. Измерьте одним из способов радиус окружности на начальном этапе движения протона. Сделайте вывод о правомерности его использования.
4. Почему кривизна трека протона меняется к концу движения? Подтвердите предположение расчётом.
5. В звезде распада  $\alpha$  произошла реакция:  $? + {}^1_0n > 3{}^1_1p + 2{}^1_1H + 2{}^4_2He$ .  
Допишите реакцию и определите, какие следы, исходящие из звезды, принадлежат протонам и какие? – частицам.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.



## Раздел 8. Квантовая физика

### Тема 8.1. Корпускулярно-волновой дуализм

**Практические занятия: №12 «Исследование фоторезистора»**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР Эст.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РиЗ, ПР б 1-3, 5,9, ПР у 1-13*

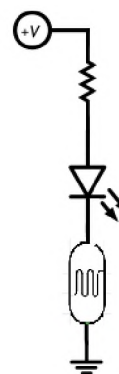
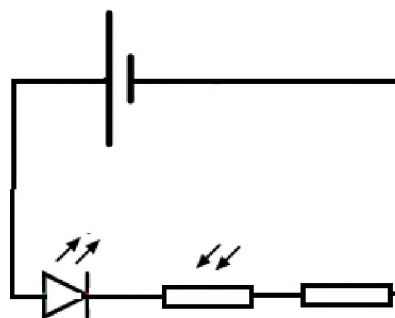
**Цель работы:** определить зависимость сопротивления фоторезистора от его освещённости

**Оборудование:** макетная плата, источник тока, соединительные провода, светодиод, резистор (10кОм), фоторезистор, кусок темной изолянт, мультиметр.



**Ход работы:**

1. Соберите электрическую цепь на макетной плате по следующей схеме.
2. Прикройте фоторезистор кусочком темной изолянты и пронаблюдайте, как при этом меняется яркость свечения светодиода. Что происходит с силой тока в цепи и сопротивлением фоторезистора при затемнении последнего? Заполните таблицу, вписав в ячейки нужные слова: «увеличивается», «уменьшается», «не изменяется».



<i>При затемнении фоторезистора...</i>	<i>Яркость свечения светодиода</i>	<i>I</i>	<i>R</i>

3. Проведите вычисления сопротивления фоторезистора при различных условиях: при затемнении фоторезистора, при естественном освещении и при освещении фонариком мобильного телефона. Для измерения силы тока и напряжения воспользуйтесь мультиметром.

<i>N</i>	<i>Условие проведения измерений</i>	<i>I, mA</i>	<i>U, V</i>	<i>R<sub>фоторезистора</sub>, кОм</i>
1	Фоторезистор затемнён			
2	Естественное освещение			
3	Фоторезистор освещается фонариком			

4. Сделайте вывод о зависимости сопротивления фоторезистора от его освещённости.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Примерные вопросы на ДФК (тестирование) в 1 семестре**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 1, ЛР ГВ 3, ЛР ГВ 5-7, ЛР ПВ 1-2, ЛР ДНВ 2-4, ЛР ЭстВ 1, ЛР ТВ 3-4, ЛР ЭкВ 1, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЭкВ 5, ЛР ЦНП 1, ЛР ЦНП 3, ЛР ЭИ 1-5, Позн.УУД БЛД 1-7, Позн.УУД БИД 1-10, Позн.УУД РИ 1-5, Комм.УД Общ. 1, Комм.УД Общ. 2, Комм.УД Общ. 4, Комм.УД СД 1-6, Рег.УД СО 1-7, Рег.УД СК 1-3, Рег.УД ПСДЛ 1-3, ПРб 1-11, ПРу 1-13.*

1 –ый вариант

Часть 1

А 1. Внутренняя энергия термодинамической системы равна

- 1) Сумме кинетических энергий молекул
- 2) Сумме потенциальных энергий в поле силы тяжести.

3) Сумме потенциальных энергий взаимодействия молекул.

4) Сумме кинетических энергий молекул и потенциальных энергий взаимодействия молекул

A 2. Какое соотношение справедливо для изобарного процесса в газе?

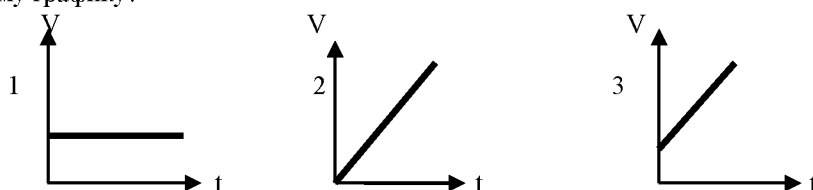
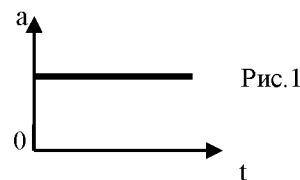
1)  $\Delta U = Q + A$     2)  $\Delta U = Q - A$     3)  $\Delta U = p\Delta V$     4)  $A = p\Delta V$

A3. В некотором процессе газ совершил работу 300 Дж и его внутренняя энергия увеличилась на 400 Дж. Какое количество теплоты сообщили газу?

1) 100 Дж.    2) 300 Дж.    3) 400 Дж.    4) 700 Дж.

A 4. На рис.1 представлен график зависимости

ускорения тела от времени  $t$ . Какой из графиков зависимости модуля скорости  $V$  от времени  $t$ , приведенного на рис.2, может соответствовать этому графику?



1) 1.    2) 1 и 2.    3) 2.    4) 2 и 3.

A.5 КПД тепловой машины равно 60%. Во сколько раз количество теплоты, полученное машиной от нагревателя, больше количества теплоты, отданного холодильнику?

1) 0,2    2) 0,6.    3) 2,5.    4) 5.

A 6. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу массой 35 кг, равна 70 Н. Каковы скорость и ускорение тела?

1.  $V = 0$      $a = 2 \text{ м/с}^2$     2.  $V = 2 \text{ м/с}$      $a = 2 \text{ м/с}^2$     3.  $V = 2 \text{ м/с}$ .     $a = 0$     4.  $V$  может быть любым ,  $a = 2 \text{ м/с}^2$

A 7 Жесткость вертикально подвешенной пружины равна 500 Н/м. Масса подвешенного к пружине груза равна 10кг. Абсолютное удлинение пружины равно

1). 50 см.    2). 2 см.    3). 5 см.    4). 20 см.

A 8. Уравнение зависимости скорости движения тела от времени  $V_x = 2 + 3t$ . Каково соответствующее уравнение проекции перемещения тела?

1).  $S_x = 2t + 3t^2(\text{м})$ .    2).  $S_x = 2t + 1,5 t^2(\text{м})$ .    3).  $S_x = 1,5 t^2(\text{м})$ .    4).  $S_x = 3t + t^2(\text{м})$ .

A 9. Мяч массой 100 г, летящий со скоростью 1,5 м/с, пойман на лету. С какой средней силой мяч действует на руку, если его скорость уменьшится до нуля за 0,03 с.

1). 6Н.    2). 5Н.    3). 3Н.    4). 4Н.

A.10 С какой силой взаимодействуют две тучи, если первая имеет заряд  $q$ , а другая  $2q$  и находятся на расстоянии 3к м.    1)  $F = 2q^2 \times 10^6 \text{ Н}$     2)  $F = 2 \times 10^6 \text{ Н}$     3)  $F = 2q^2 \times 10^3 \text{ Н}$     4)  $F = 2q^2 \times 10^9 \text{ Н}$

A11. Какие поверхности называются эквипотенциальными?

1) поверхности равного заряда; 2) параллельные поверхности; 3) поверхности равного потенциала; 4) нет таких поверхностей

A12. Требуется изготовить гирлянду, из последовательно соединенных лампочек, рассчитанных на напряжение

6В. Гирлянда включена в сеть 120 в. Сколько надо лампочек для этого?

1) 24 ; 2) 20; 3) 12; 4) 15.

A 13..Проводники 15 и 30 Ом соединены параллельно. Найти полное сопротивление. В каком из сопротивлений сила тока больше?

1) 45 Ом; в первом ; 2) 10 Ом; в первом ; 3) 45 Ом , во втором; 4) 10 Ом , во втором.

A 14.В каком агрегатном состоянии находится вода при температуре 110 °С?

1) Только в жидком;    2) только в твердом;    3) только в газообразном;    4) зависит от давления.

A15. Собрали электрическую цепь и источника тока, лампы и тонкой железной проволоки, соединенных последовательно. Лампа станет гореть ярче, если...

1) Проволоку заменить на более тонкую;    2) увеличить длину проволоки;  
3) железную проволоку заменить на медную;    4) поменять местами проволоку и лампу.

A.16. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

Физические понятия

- А) физическая величина
- Б) физические явления
- В) физический закон (закономерность)

Примеры

- 1) электризация янтаря при трении
- 2) электрометр
- 3) электрический заряд
- 4) электрический заряд всегда кратен элементарному заряду
- 5) электрон

A.17. Брусок движется равномерно по горизонтальной поверхности. Установите для силы трения соответствие между параметрами силы, перечисленными в первом столбце таблицы и свойствами вектора сил

- 1) Вертикально вниз;
- 2) против направления вектора скорости;
- 3) вертикально вверх;
- 4) обратно пропорционален площади поверхности бруска;
- 5) пропорционален силе давления ;
- 6) обратно пропорционален силе нормального давления;
- 7) пропорционален площади поверхности бруска;
- 8) не зависит от площади поверхности бруска.

Направление вектора	
Модуль вектора	

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

A.18. Укажите какими формулами выражается КПД цикла тепловой машины и работа за цикл через количество теплоты  $Q_H$ ,  $Q_X$ , переданное за цикл рабочим телом холодильнику. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина

А) КПД цикла тепловой машины

Б) Работа за цикл

Формула

1)  $Q_H - Q_X$

2)  $\frac{Q_H + Q_X}{2}$

3)  $\frac{Q_H - Q_X}{Q_H}$

4)  $\frac{Q_X}{Q_H}$

A.19. В цилиндре под поршнем находится вода и насыщенный пар. Поршень медленно изотермически вдвигают в цилиндр. Как меняются при этом давление водяного пара, его масса и масса воды в цилиндре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повториться.

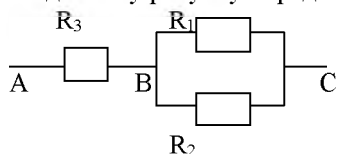
Давление водяного пара в цилиндре	Масса водяного пара в цилиндре	Масса воды в цилиндре

Часть -3

C1. Санки, скользящие по горизонтальной поверхности, остановились, пройдя расстояние 25 метров. Определить начальную скорость санок, если коэффициент трения 0,05.

- 1). 5 м/с.
- 2). 6 м/с.
- 3). 4м/с.
- 4). 3м/с.

C2. По данному рисунку определить  $R_{AC}$ ;  $R_{BC}$ ;  $J_1$ ;  $J_2$ ;  $U_{AB}$ ;  $U_{BC}$ , если  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ ;  $U_{AC} = 12 \text{ В}$



С3. Какое количество стогоградусного водяного пара требуется для нагревания 80 литров воды от 0°C до 40°C. ( $C_{\text{воды}} = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$ ;  $L_{\text{пара}} = 22,5 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ ;  $\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ )

2 –ой вариант  
Часть 1

А.1. На каком расстоянии взаимодействуют две тучи, если первая имеет заряд  $q$ , а другая  $2q$  и сила взаимодействия равна  $F = 2q^2 \times 10^6 \text{ Н}$ .

1) 470 м; 2) 4,7 км; 3) 0,47 м; 4) 47 м.

А.2. Проводники 15 и 30 Ом соединены последовательно. Найти полное сопротивление. В каком из сопротивлений напряжение больше?

1) 45 Ом; в первом; 2) 10 Ом; в первом; 3) 45 Ом, во втором; 4) 10 Ом, во втором.

А.3. В каком агрегатном состоянии находится лед при температуре 0 °С?

1) только в жидком; 2) только в твердом; 3) в жидком и твердом; 4) зависит от давления.

А.4. Равнодействующая всех сил приложенных к телу массой 3 кг, равна 6Н. каковы скорость и ускорение движения тела?

1).  $V=0$ ,  $a=2 \text{ м/с}^2$

2).  $V=2 \text{ м/с}$ ,  $a=0 \text{ м/с}^2$

3.)  $V=2 \text{ м/с}$ ,  $a=2 \text{ м/с}^2$

4).  $V$ - скорость может иметь любые значения,  $a=2 \text{ м/с}^2$ .

А.5. К вертикально установленной пружине прицепили груз, масса которого 2 кг. Абсолютное удлинение пружины составило 10 см. коэффициент упругости пружины равен:

1).  $0,2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

2).  $2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

3).  $20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

4).  $200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

А.6. Уравнение, зависимости проекции скорости движения тела от времени

$V_x = 3 + 2t$ . Каково соответствующее уравнение проекции перемещения тела?

1)  $S_x = 2t^2$

2)  $S_x = 2t + 3t^2$ .

3)  $S_x = 3t + 2t^2$ .

4)  $S_x = 3t + t^2$ .

А.7. Резиновый шнур под действием груза 10 Н удлинился на 10 см. Найти работу силы упругости.

1) 2 Дж.

2) 0,5 Дж.

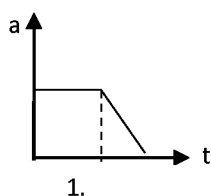
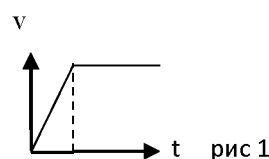
3) 3 Дж.

4) 4 Дж.

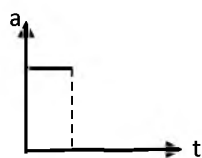
А.8. Какое соотношение справедливо для изохорного процесса в газе?

1)  $\Delta U = A$  2)  $\Delta U = Q$  3)  $\Delta U = p\Delta V$  4)  $A = Q$

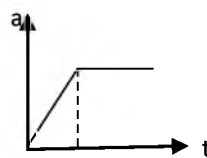
А.9. Какой из графиков зависимости ускорения тела  $a$  от времени  $t$  (рис 2) соответствует зависимости скорости тела от времени (рис 1)



1.



2.



3.

рис 2

А.10. Требуется изготовить гирлянду, из последовательно соединенных лампочек, рассчитанных на напряжение 3,5В. Гирлянда включена в сеть 120 в. Сколько надо лампочек для этого?

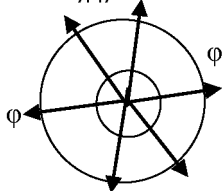
1) 24; 2) 34; 3) 32; 4) 14.

А.11. Как будут называться данная поверхность? 1) поверхности равного заряда;

2) параллельные поверхности;

3) поверхности равного потенциала;

4) нет таких поверхностей



А.12. Собрали электрическую цепь и источника тока, лампы и тонкой железной проволоки, соединенных последовательно. Что произойдет с яркостью лампы, если увеличить длину проволоки;

1) Лампа станет гореть ярче. 2) Лампа не будет гореть. 3) Лампа станет гореть слабо. 4) Не изменится.

А.13. Найти значение КПД тепловой машины, если количество теплоты, полученное машиной от нагревателя, больше количества теплоты, отданного холодильнику в 5 раз.

1) 80% 2) 60%. 3) 50% 4) 25%

A.14. В некотором процессе газ совершил работу 300 Дж и сообщил газу 400 Дж. На сколько изменилась внутренняя энергия газа?

- 1) 100 Дж. 2) 300 Дж. 3) 400 Дж. 4) 700 Дж.

A15. Каким прибором можно определить влажность воздуха?

- 1) термометром; 2) барометром; 3) психрометром; 4) калориметром.

Часть - 2

A.16. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими адиабатный процесс сжатия воздуха, перечисленными в первом столбце, и их изменениями во втором столбце.

Физические величины

Их изменения

А) давление

1) увеличение

Б) объём

2) уменьшение

В) температура

3) неизменность

Г) внутренняя энергия

А	Б	В	Г

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

A 17. Шайба массой  $m$  съезжает без трения с горки высотой  $h$  из состояния покоя. Ускорение свободного падения равно  $g$ . Чему равны модуль импульса шайбы и её кинетическая энергия у подножья горки? Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина

Формула

А) Модуль импульса шайбы

1)  $\sqrt{2gh}$

Б) кинетическая энергия шайбы

2)  $m\sqrt{2gh}$

3)  $mgh$

4)  $mg$

А	Б

A.18. К источнику постоянного тока была подключена одна электрическая лампа. Что произойдет с напряжением на этой лампе, мощностью тока на ней и силой тока в цепи при подключении последовательно с этой лампой второй такой же лампы? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличение 2) уменьшение 3) неизменность.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Напряжение	Мощность	Сила тока

A.19. Установите соответствие между физическими явлениями и приборами для их изучения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физические явления

Приборы для их изучения

А) постоянный ток

1) микроскоп

Б) броуновское движение

2) амперметр

3) камера Вильсона

4) манометр

- C1. Поезд, подходя к станции со скоростью 72 км/ч, начинает тормозить. Каково время торможения поезда до полной остановки, если коэффициент трения равен 0,005.  
1). 6,7 мин.      2). 6 мин.      3). 7 мин.      4). 7,5 мин.
- C2. Имеются два проводника из одного материала. Длина первого 5 м, второго 0,5 м, сечение первого 0,15 см<sup>2</sup>, второго 3 мм<sup>2</sup>. У какого проводника сопротивление больше и во сколько раз?
- C3. При давлении  $p_0 = 700$  мм рт. ст. и температуре  $t_0 = 20$  °С в сосуде находится воздух массой 20 г. Найти массу воздуха в этом сосуде при температуре  $t_1 = 0$ °С и давлении  $p_1 = 760$  мм рт. ст. Объем сосуда считать постоянным.

### Критерий оценок.

- Оценка «5» - за 29 - 35 баллов  
Оценка «4» - за 19 - 28 балла  
Оценка «3» - за 10 - 18 баллов  
Оценка «2» - за 5 – 9 баллов  
Оценка «1» - за 0 – 4 балла

### Примерные вопросы к дифференцированному зачету во 2 семестре

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 1, ЛР ГВ 3, ЛР ГВ 5-7, ЛР ПВ 1-2, ЛР ДНВ 2-4, ЛР ЭстВ 1, ЛР ТВ 3-4, ЛР ЭкВ 1, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЭкВ 5, ЛР ЦНП 1, ЛР ЦНП 3, ЛР ЭИ 1-5, Позн.УУД БЛД 1-7, Позн.УУД БИД 1-10, Позн.УУД РИ 1-5, Комм.УД Общ. 1, Комм.УД Общ. 2, Комм.УД Общ. 4, Комм.УД СД 1-6, Рег.УД СО 1-7, Рег.УД СК 1-3, Рег.УД ПСДЛ 1-3, ПРб 1-11, ПРу 1-13.*

1. Условия равновесия твердых тел.
2. Правила определения равнодействующей системы параллельных сил.
3. Сила тяжести при выполнении вертикальных швов.
4. Сила тяжести при выполнении работ в нижнем положении.
5. Сила тяжести при сварке на малых токах.
6. Силы Ван - дер – Ваальс.
7. Влияние скорости при выполнении сварочных работ.
8. Зависимость качества плавления от скорости плавления.
9. Влияние физических параметров на форму и размеры сварочной ванны.
10. Поверхностное натяжение.
11. Коэффициент поверхностного натяжения
12. Механическое напряжение.
13. Влияние механического напряжения от направления действий.
14. Закон Гука.
15. Виды деформации.
16. Деформация сдвига, пластичная деформация, деформация кручения.
17. Линейные элементы электрических цепей постоянного тока и их характеристики.
18. Электрическая энергия, ее значение.
19. Элементы цепей постоянного тока и их характеристики, топология постоянного тока.
20. Методы анализа цепей постоянного тока.
21. Метод законов Кирхгофа.

22. Метод линейных преобразование, принцип, принцип и метод суперпозиции
23. Способы представления гармонически изменяющихся величин.
24. Идеализированные активные.
25. Индуктивные и емкостные элементы цеп переменного тока и их характеристики.
26. Что такое активное сопротивление?
27. Индуктивное сопротивление.
28. Емкостное сопротивление.
29. Закон Ома для участка цепи (формулировка).
30. Закон Ома с ЭДС.
31. Напишите формулу полного сопротивления цепи переменного тока.
32. Что такое резонанс?
33. Чем опасен постоянный ток?
34. Каким прибором измеряют ток и напряжение.
35. Нарисуйте схему последовательного соединения катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока.
36. Что такое сопротивление?
37. Напишите формулу Закона Ома для полной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.
38. Формула падения напряжения для емкостного сопротивления.

#### **Примерный перечень практических заданий**

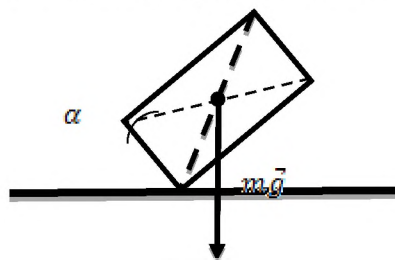
1. Человек весом 70кг, стоя на земле, поднимает груз массой 40кг с помощью неподвижного блока. Определите силу давления человека на землю во время поднятия груза.
2. Коэффициент поверхностного натяжения керосина  $2,4 \times 10^{-2} \frac{\text{м}}{\text{н}}$ . Какую работу совершает силы поверхностного натяжения, если площадь поверхности натяжения слоя керосина уменьшается на  $5 \times 10^{-3} \text{м}^2$  ?
3. С горки длиной 50м сани скатились за 10с. Какую скорость они приобрели в конце горы?
4. Камень  $0,5 \text{м}^3$  находится в воде. Определите выталкивающую силу, действующую на него.
5. Определите потерю напряжения в подводных проводах, сопротивление которых 6,2 Ом, если на этом участке проходит ток 0,5А.
6. ЭДС источника тока 2В, его внешнее сопротивление 3,5Ом, сила тока 1.5А, чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

7. Два электрические лампы сопротивлением 120 Ом каждая включены в сеть с напряжением 240В. Определите силу тока в цепи при последовательном соединении резисторов.

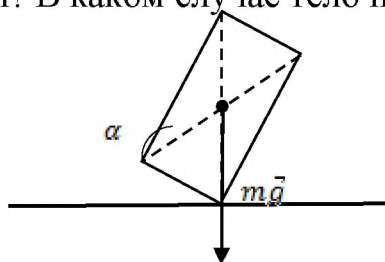
8. Два электрические лампы сопротивлением 120 Ом включены в сеть с напряжением 240В. Определите силу тока в цепи при параллельном соединении резисторов.

9. От чего зависит устойчивость тел? В каком случае тело не упадёт?

а)



б)



10. Сопротивление Al провода длиной 20м и площадью сечения в  $1\text{мм}^2$  равно 0,56 Ом. Определите удельное сопротивление алюминия.

11. Подводная лодка погрузилась в море на глубину 60м. Определите, какое дополнительное давление испытывает лодка, если плотность морской воды  $\rho = 1020 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , а  $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

12. С какой частотой происходят колебания в электромагнитной волне, если её длина волны 30м. Скорость волны  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

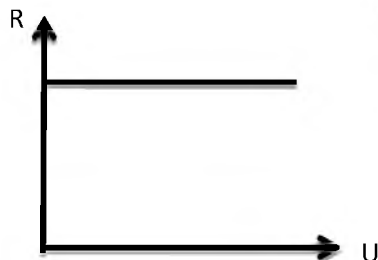
13. Катушка с индуктивностью 0,1 Гн и активным сопротивлением 250 Ом включены в сеть промышленного переменного тока с частотой 50Гц. Определить силу тока в катушке, если напряжение на её вводах 120В.

14. Конденсатор емкостью  $10^{-6} \text{Ф}$  включён в сеть переменного тока с частотой 50Гц. Определите ёмкостное сопротивление катушки.

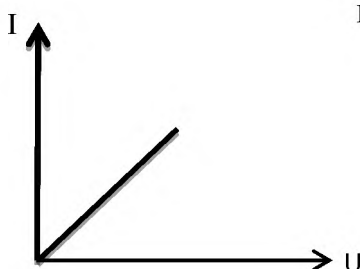
15. В сети переменного тока частотой 50Гц включена катушка индуктивности, которая обладает индуктивным сопротивлением 6,28Ом. Определите индуктивность катушки.

16. Объясните, что выражает каждый график

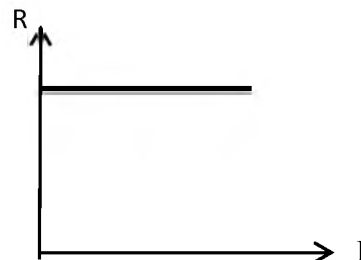
а)



б)



в)





17. На сколько надо повысить температуру личного проводника взято при  $0^{\circ}\text{C}$ , чтобы его сопротивление увеличилось в 3 раза ( $\alpha = 0,0033\text{K}^{-1}$ )

18. При сообщении конденсатору заряда  $5 \times 10^{-6}\text{Кл}$ , его энергия оказалась равной 0,01 Дж. Определите напряжение на обкладках конденсатора.

19. Какое сопротивление надо включить в сеть с напряжением 220В, чтобы в них за 10 мин выделилось 66кДж теплоты.

20. Определите скорость электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 300В, если начальная скорость электрона равна 0.

### Эталон ответов

1. Сила давления человека на землю меньше его веса на величину силы натяжения троса. Натяжения троса = весу груза

$$\begin{array}{l|l} 2. g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} & \\ P_1 = 70 \text{кг} & 686 \text{Н} \\ m_2 = 40 \text{кг} & F = P_1 - P_2 = P_1 - m_2 g = 294 \text{Н} \end{array}$$

Найти: F

$$P_1 = 70 \text{кг} \times 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 686 \text{Н}$$

$$P_2 = 40 \text{кг} \times 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 392 \text{Н}$$

Ответ: 294Н

2.

2. Керосин

$$A = 2,4 \times 10^{-2} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2} \times 5 \times 10^{-3} \text{м}^3 = 1,2 \times 10^{-4} \text{Дж}$$

$$V = 2,4 \times 10^{-2} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}$$

$$\Delta S = 5 \times 10^{-3} \text{ м}^2$$

Найти: А

Ответ:  $1,2 \times 10^{-4}$  Дж

3.

2.(К)-Жёсткость проволоки определим из 3 Гука

$$F = kx \Rightarrow k = \frac{F}{x}$$

(сталь) для проволоки –  $1K_1 = \frac{F}{x_1}$

(медь) для проволоки –  $2K_2 = \frac{F}{x_2}$

Из графика видно, что при 1 и той же деформирующей силе медная проволока (2) имеет удлинение ( $x_2$ ) в 2 раза >если стальная (1) -  $x_1$  т.е.  $\frac{x_2}{x_1} = 2$ , таким обра-

зом  $\frac{K_1}{K_2} = \frac{F}{x_1} \div \frac{F}{x_2}$  или  $\frac{K_1}{K_2} = \frac{x_2}{x_1} = 2$

Ответ: 2

4.

2. а)  $R^1 = \frac{R}{2}$

б)  $R^2 = \frac{R}{3}$

в)  $R = \frac{R}{3} + R + \frac{R}{3} = \frac{11R}{6}$

3. При  $\uparrow t^{\circ}$  увеличение взаимодействие между электронами и ионами решетки, ухудшается проводимость металла.

5.

2.  $R = 6,2 \text{ Ом}$

$I = 0,5 \text{ А}$

Найти U

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = I \times R = 6,2 \text{ Ом} \times 0,5 \text{ А} = 3,1 \text{ В}$$

Ответ: 3,1В

6.

$$\begin{array}{l|l} E=2\text{В} & I= \\ R=3,5\text{Ом} & \\ I=1,5\text{А} & \end{array} \left| \begin{array}{l} \frac{E}{R+z} \Rightarrow IR + Iz = E \\ Iz = E - IR \\ z = \frac{E-IR}{I} = \frac{E}{I} - R = \frac{2\text{В}}{1,5\text{А}} - 3,5\text{Ом} = 0,5\text{Ом} \end{array} \right.$$

Найти:  $z$       Ответ: 0,5Ом

3. Нет, заряд нельзя ни создать, ни уничтожить, они могут только перемещаться.

7.

2. При последовательном соединении резисторов

$$\begin{array}{l|l} 2.R_1 = R_2 = 120\text{Ом} & I = \\ U=240\text{В} & R = R_1 + R_2 = 240\text{Ом} \end{array} \left| \begin{array}{l} \frac{U}{R} = \frac{240\text{В}}{240\text{В}} = 1\text{А} \end{array} \right.$$

Найти:  $I$       Ответ: 1А

3. Электроны ускоряются эл. полем и у них увеличивается кинетическая энергия. Нарушается тепловое равновесие между электронами и ионными решётки, поэтому кол-во энергия, отданной при ударе электронов об решётку увеличивает её температуру и пр-к нагревается.

8.

2.

$$\begin{array}{l|l} R_1 = 120\text{Ом} & I = \\ R_2 = 120\text{Ом} & R = \frac{R}{2} \end{array} \left| \begin{array}{l} \frac{U}{R} \\ \frac{2U}{R} = 4\text{А} \end{array} \right.$$

Найти:  $I$ .      Ответ: 4А

9.

2. а) устойчивость тел зависит от площади опоры.

3. площадью основания -  $9100\text{м}^2$ , *центромтяжести (центроммасс)*

10.

2.

$$\begin{array}{l|l} l=20\text{м} & R = \frac{\rho l}{S} \Rightarrow \rho = \frac{l}{RS} = 0,028 \times 10^{-6} \text{Ом} \times \text{м} \\ S=10^{-6}\text{м}^2 & \\ R=0,56 & \end{array}$$

Найти:  $\rho$

11. При погружении лодки испытывает допол-е гидрооптические давления

2.

$$\begin{array}{l|l} h = 60\text{м} & \\ g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \Delta\rho = \rho g h = 618000\text{Па} & \\ \hline \rho = 1030 & \end{array}$$

Найти:  $\Delta\rho$       Ответ: 618кПа

3. При  $K \times 3$   $R \rightarrow 0$ , поэтому  $U \rightarrow 0$ , т.е.  $U=IR$ , то при  $K \times 3$  работа силы эл. поля по перемещению зарядов =0

12.

$$\begin{array}{l|l} 2. c=3 \times 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \sqrt{l} & cT = c \frac{1}{\sqrt{l}} \Rightarrow V = \frac{c}{\sqrt{l}} = 10^7 \text{Гц} \\ \hline \sqrt{l} = 30\text{м} & \end{array}$$

Найти:  $I$       Ответ:  $10^7 \text{Гц}$

3. Переменный ток. Вынужденные электрические колебания.

13.

$$2. R = 25 \text{ Ом} I = \frac{U}{R} = \frac{120 \text{ В}}{40,1} = 3 \text{ А}$$

$$L = 0,1 \text{ Гн} Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{R^2 + 4\pi^2 V L^2} = 40,1 \text{ Ом}$$

$$V = 50 \text{ Гц}$$

$$U = 120 \text{ В}$$

Найти I      Ответ: 3А



3. Энергия генератора от тока R преобразуется во внутреннюю энергию т.е. тепловую

14.

$$c = 10^{-6} \text{ Ф} X_c = \frac{1}{2\pi V c}$$

$$V = 50 \text{ Гц} \quad X_c = 3185 \text{ Ом}$$

Найти:  $X_c$       Ответ: 3185 Ом

3.а)  б) 

15.

$$V = 50 \text{ Гц} \quad X_L = 2\pi V L \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi V} = 0,02 \text{ Гн}$$

$$X_L = 6,28 \text{ Ом}$$

Найти: L      Ответ: 0,02 Гн

3. Все устройства, где имеются обмотки трансформатор катушки индуктивности. Мощность равна 0.

16.

а) R проводник не зависит от U

б) I пропорциональна U без ЭДС

в) R проводник не зависит от I

3. Носителями тока в металлах являются электроны. Электроны существуют в металлах, потому что валентные электроны атомов металла имеют слабую связь с ядрами и не принадлежат опре. атому.

17.

2.

$$R_t = 3R_oR = R_o(1 + \alpha\Delta t) = R_o + R_o\alpha\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{R - R_o}{R_o\alpha} = \frac{3R_o - R_o}{R_o\alpha} = \frac{2}{\alpha}$$

$$\alpha = 0,0033K^{-1} = \frac{2}{0,0033K^{-1}} = 603^\circ K$$

Найти  $\Delta t$

Ответ:  $603^\circ K$

3. Зависимость  $R$  металлов от температуры использует в термометрах сопротивления, которые позволяют измерить очень мелкие и высокие температуры, когда обычные жидкостные термометры не пригодны.

18.

2.

$$q = 5 \times 10^{-6} \text{ КнЕ} = \frac{qU}{2} \Rightarrow U = \frac{2E}{q} = 4 \times 10^3 \text{ В}$$

$$E = 0,01 \text{ Дж}$$

Найти  $U$

Ответ:  $4 \times 10^3 \text{ В}$

3. Система, состоящая из 2-х проводников, между которыми изолятор. Постоянной емкости и переменной. Последовательная, параллельное соединение.

19.

2.

$$U=220\text{В}Q = \frac{U^2 t}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2 t}{Q} = 440 \text{ Ом}$$

$$t=6^\circ\text{C}$$

$$Q=66 \times 10^3 \text{ Дж}$$

Найти  $R$

Ответ  $440 \text{ Ом}$

20.

2.

$$U=300\text{В} \quad U = \frac{A}{q} \Rightarrow A = E_k = \frac{mU^2}{2} \Rightarrow U = \sqrt{\frac{2Uq}{m}} = 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\underline{U_0 = 0}$$

Найти  $U$

3. Собственной и примесной проводимостью. Чистой полу проводимостью обладают маленькой проводимостью, в примесях большое количество свободных заряженных частиц: электронов и «дырок», что дает большой ток.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ

#### Критерии оценивания ответов на дифференцированном зачете

Зачет проводится в форме: одного теоретического задания и двух практических (решение задачи).

Оценка 5 ставится в том случае, если студент показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами.

Оценка 4 ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 3 ставится, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики.

Оценка 2 ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Критерии оценок при решении задач	Оценка
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи;</li> <li>2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом;</li> <li>3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).</li> </ol>	5

Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков: — в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; — представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; — правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.	4
Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев: — в решении содержится ошибка в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; — допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; — записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка; — представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. ИЛИ только правильное решение без рисунка.	3
Имеется существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.	2

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебного предмета требует наличия учебного кабинета «Естественнонаучных дисциплин».

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебного предмета входят: ПК, мультимедиа установка, манометр, динамометр лабораторный, термометры, амперметры, вольтметры, индикаторы, комплект приборов "Учебный-2", комплект посуды для лабораторных работ, осциллографы, приборы для демонстрации физических правил, реостаты, линзы, трансформаторы, усилители частот, зеркала.

##### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

*Основные источники:*

*Электронные учебники:*

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.; под ред. Парфентьевой Н.А./ Физика. 10 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций. Базовый и проф. уровень. – М.: Просвещение, 2010.- 366с.

2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.; под ред. Парфентьевой Н.А./ Физика. 11 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций. Базовый и проф. уровень. – М.: Просвещение, 2010.- 399с.



*Интернет-ресурсы:*

1. <http://www.gomulina.orc.ru/index1.html> (Интернет-ресурсы по физике);
2. <http://www.alleng.ru/edu/phvsl.htm> (Образовательные ресурсы интернета - физика);
3. <http://vlad-ezhov.narod.ru/zor/p5aal.html> (Образовательные ресурсы сети интернет по физике и астрономии);
4. <http://www.curator.ru/physics/index.html> (Интернет-ресурсы по физике для учителя);
5. <http://www.internet-school.ru/Enc.ashx?item=4342> (Образовательные интернет-ресурсы по физике);
6. <http://katalog.iot.ru/index.php?cat=35> (Образовательные ресурсы сети интернет. Физика);
7. <http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=377> (Сетевые образовательные ресурсы по физике);
8. <http://demkin-nik.narod.ru/metod/resurs.htm> (Интернет-ресурсы по физике)
9. [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlin](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlin)  
k&cid=2578&min=60&orderby=hitsD&show=10 (Каталог интернет-ресурсов по физике Ро-собрпортала);
10. <http://gimche.ucoz.ru/publ/67-1-0-270> (Учителю физики);
11. Электронно - библиотечная система «Издательства Лань». Сайт <http://e.Lanbook.com>, [elsky@lanbook.ru](mailto:elsky@lanbook.ru)
12. Электронно – библиотечная система. Научно – технический центр МГУ имени адмирала Г.И. Невельского. <http://www.old.msun.ru>
13. Электронно - библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
14. Электронно - библиотечная система «Юрайт» - ООО «Электронное издательство Юрайт»: [www. Biblio-online.ru](http://www.Biblio-online.ru), [online.ru](http://online.ru), t-mail: [ebs@urait.ru](mailto:ebs@urait.ru)
15. Электронно - библиотечная система. «IPR Books». ООО «Ай Пи Эр Медиа»: <https://www.iprbookshop.ru>

**Дополнение и изменение в фонде оценочных средств  
на 2023/2024 учебный год**

В фонд оценочных средств вносятся следующие изменения:

Фонд оценочных средств пересмотрен на заседании цикловой методической комиссии (ЦМК) \_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия