

Методические рекомендации по суммативному оцениванию

по предмету «Физика»

10 класс

(естественно-математическое направление)

Методические рекомендации составлены в помощь учителю при планировании, организации и проведении суммативного оценивания за раздел по предмету «Физика» для обучающихся 10 классов. Методические рекомендации подготовлены на основе типовой учебной программы и учебного плана.

Задания для суммативного оценивания за раздел позволят учителю определить уровень достижения обучающимися целей обучения, запланированных на четверть. Для проведения суммативного оценивания за раздел в методических рекомендациях предлагаются задания, критерии оценивания с дескрипторами и баллами. Также в сборнике описаны возможные уровни учебных достижений обучающихся (рубрики). Задания с дескрипторами и баллами носят рекомендательный характер.

При подготовке методических рекомендаций использованы ресурсы (рисунки, тексты, схемы, графики), находящиеся в открытом доступе на официальных интернет-сайтах.

СОДЕРЖАНИЕ

СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ.....	4
Суммативное оценивание за раздел «Кинематика».....	4
Суммативное оценивание за раздел «Динамика»	10
Суммативное оценивание за раздел «Статика. Законы сохранения. Механика жидкостей и газов»	15
СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ.....	19
Суммативное оценивание за раздел «Основы молекулярно-кинетической теории газов» ..	19
Суммативное оценивание за раздел «Газовые законы. Основы термодинамики».....	22
Суммативное оценивание за раздел «Жидкие и твердые тела»	27
СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ.....	31
Суммативное оценивание за раздел «Электростатика»	31
Суммативное оценивание за раздел «Постоянный ток»	36
Суммативное оценивание за раздел «Электрический ток в различных средах»	41
СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ.....	47
Суммативное оценивание за раздел «Магнитное поле».....	47
Суммативное оценивание за раздел «Электромагнитная индукция»	52

СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ

Суммативное оценивание за раздел «Кинематика»

Цель обучения	10.1.1.4	- записывать конечный результат экспериментальных исследований, исходя из точности измерений физических величин
	10.1.1.6	- применять кинематические уравнения при решении расчетных и графических задач
	10.1.1.8	- применять классический закон сложения скоростей и перемещений при решении задач
	10.1.1.9	- определять радиус кривизны траектории, тангенциальное, центростремительное и полное ускорения тела при криволинейном движении
	10.1.1.11	- исследовать траекторию движения тела, брошенного под углом к горизонту

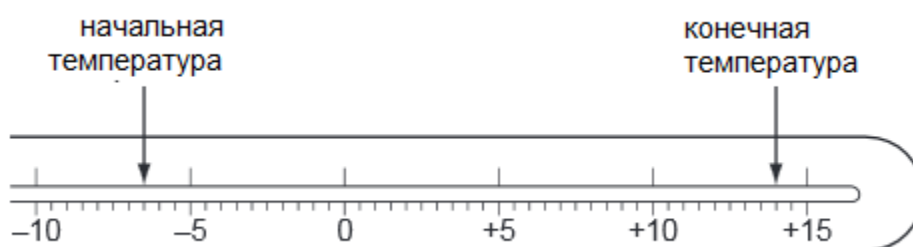
Критерий оценивания	Обучающийся	
	• Использует выбор обоснованного количества десятичных знаков для измерений в последовательных расчётах	
	• Применяет навыки работы с векторами при решении задач	
	• Использует графики для определения кинематических величин и описывает сам график	
	• Применяет формулы для нахождения центростремительного ускорения и угловые параметры тела, движущегося по криволинейной траектории при решении задач	
	• Описывает движение тела брошенного под углом к горизонту и выполняет его математическое описание	

Уровни мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
-----------------------------	---------------------------------------

Время выполнения 25 минут

Задания

1. На рисунке показан стержень, градуированный по шкале Цельсия, где отмечены начальные и конечные значения температуры.

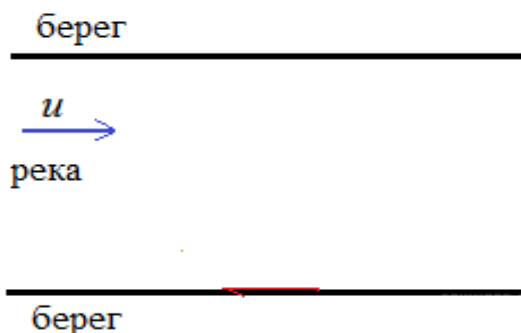


Запишите свой ответ в определённом количестве значащих цифр и с учетом погрешности.

_____ $^{\circ}\text{C}$

2. Катер плывёт по прямой реке, двигаясь относительно берега перпендикулярно береговой линии.

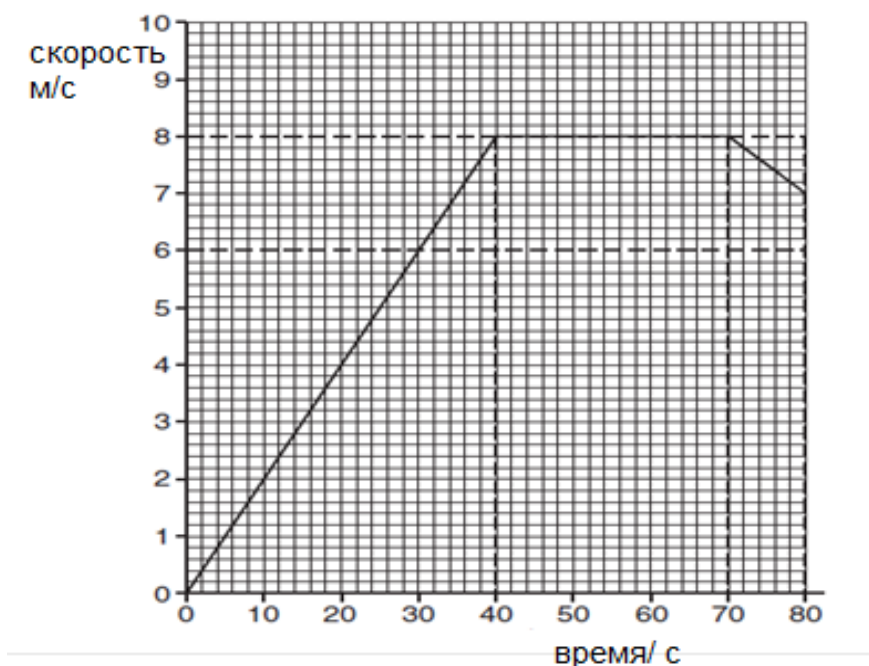
(a) Изобразите движение катера с помощью векторов.



Модуль скорости катера относительно берега равен 4,8 км/ч. Река течёт со скоростью 3,6 км/ч.

(b) Чему равен модуль скорости катера относительно воды?

3. Автобус движется прямолинейно. На графике представлена зависимость скорости автобуса от времени.



(a) Рассчитайте пройденный путь автобуса за первые 40 секунд.

Путь = м

(b) Пройденный путь за время от 40 секунд до 80 секунд равен 315 м.

Вычислите среднюю скорость автобуса в течение 80 с.

Средняя скорость =м/с

(c) Опишите движение автобуса:

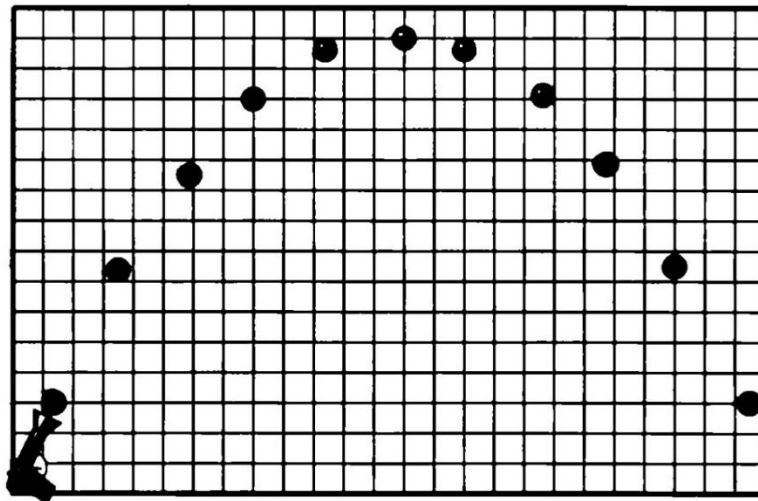
(i) за время от 40 с и 70 секунд

(ii) за время от 70 с и 80 секунд

(iii) Чему равен минимальный модуль ускорения?

4. Луна вращается вокруг Земли по орбите радиусом 386 тыс. км. Определите центростремительное ускорение Луны и ее линейную и угловую скорости, если период ее обращения вокруг Земли 27,3 суток.

5. На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту



(i) Укажите направление ускорения снаряда после выстрела из ствола орудия, если сопротивление воздуха отсутствует?

(ii) Запишите уравнения движения тела в проекциях на оси координат x и y .

(iii) Под каким углом к горизонту надо бросить тело, чтобы высота его подъема была равна дальности полета?

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Использует выбор обоснованного количества десятичных знаков для измерений в последовательных расчётах	1	определяет погрешность термометра и записывает значение с учетом количества значащих цифр и знаков после запятой;	1
Применяет навыки работы с векторами при решении задач	2	пользуясь правилом векторов, изображает на рисунке направление векторов скорости;	1
		показывает правило раскладывания вектора на составляющие;	1
		определяет модуль скорости катера;	1
		определяет модуль скорости катера относительно воды;	1
Использует графики для определения кинематических величин и описывает сам график	3	определяет пройденный путь, который равен площади треугольника, расположенного под графиком скорости;	1
		вычисляет среднюю скорость автобуса;	1
		(с) (i), определяет по графику вид движения за первый промежуток времени;	1
		(ii) определяет по графику вид движения за второй промежуток времени;	1
		(iii) находит минимальное значение ускорения;	1
Применяет формулы для нахождения центростремительного ускорения и угловые параметры тела, движущегося по криволинейной траектории при решении задач	4	определяет центростремительное ускорение луны;	1
		вычисляет угловую скорость;	1
		вычисляет линейную скорость;	1
Описывает движение тела брошенного под углом к горизонту и выполняет его математическое описание	5	(i) указывает на рисунке направление ускорения снаряда;	1
		(ii) раскладывает скорость по компонентам;	1
		(iii) определяет время полета и время подъема;	1
		(iii) выводит формулы для расчета дальности полета и высоты подъема.	1
Всего баллов			17

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Кинематика»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Использует выбор обоснованного количества десятичных знаков для измерений в последовательных расчётах	Затрудняется определять погрешность прибора и неверно записывает свой ответ в определённом количестве значащих цифр и с учетом погрешности. ☐	Определяет погрешность прибора, но допускает ошибку при записи значения с учетом количества значащих цифр. ☐	Определяет погрешность прибора и пишет значение с учетом количества значащих цифр и знаков после запятой. ☐
Применяет навыки работы с векторами при решении задач	Затрудняется применять правило векторов и неверно рисует изображение векторов. ☐	Допускает ошибки при нахождении модуля скорости катера относительно воды / изображении на рисунке направления векторов. ☐	Пользуясь векторным правилом, изображает на рисунке результирующий вектор и демонстрирует сложение векторов. ☐
Использует графики для определения кинематических величин и описывает сам график	Испытывает затруднения при описании графика, применяет формулы средней скорости, но подставляет неверные значения. ☐	Допускает ошибки при описании графика/ определении пройденного пути из графика равноускоренного движения. ☐	Вычисляет из графика пройденный путь, среднюю скорость и описывает график. ☐
Применяет формулы для нахождения центростремительного ускорения и угловые параметры тела, движущегося по криволинейной траектории при решении задач	Затрудняется применять формулу центростремительного ускорения и угловых параметров тела, движущегося по криволинейной траектории. ☐	Применяет формулы нахождения параметров тела, движущегося по криволинейной траектории, но допускает ошибки при вычислениях. ☐	Применяет формулу для нахождения центростремительного ускорения и вычисляет, угловую и линейную скорости тела, движущегося по криволинейной траектории. ☐

Описывает движение тела брошенного под углом к горизонту и выполняет его математическое описание	Затрудняется при указании направления ускорения, раскладывании векторов, определении времени, выводе формулы для расчета полета и высоты.	Указывает направление ускорения, допускает ошибки при раскладывании векторов/ определении времени/ выводе формулы для расчета полета и высоты.	Указывает на рисунке направление ускорения снаряда и выполняет математическое описание движения тела, брошенного под углом к горизонту.
---	--	---	--

Суммативное оценивание за раздел «Динамика»

Цель обучения

- 10.1.2.1 - составлять возможные алгоритмы решения задач при движении тел под действием нескольких сил
- 10.1.2.3 - объяснять графическую зависимость напряженности и потенциала гравитационного поля материальной точки от расстояния;
- 10.1.2.4 - применять закон всемирного тяготения при решении задач

Критерий оценивания

Обучающийся

- Решает задачи, применяя законы Ньютона
- Определяет различия понятий вес и масса тела
- Определяет зависимость напряженности и потенциала гравитационного поля Земли от расстояния
- Решает задачи, применяя формулу закона всемирного тяготения

Уровни навыков

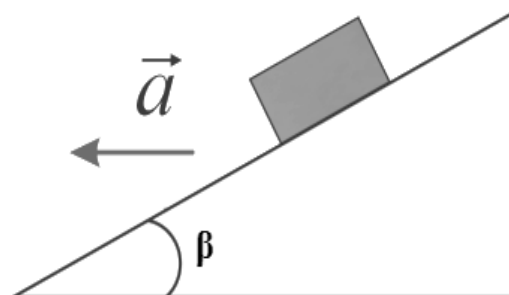
мыслительных

Применение
Навыки высокого уровня

Время выполнения

25 минут

1. Брусок скользит с наклонной плоскости с ускорением a , угол наклона плоскости β .



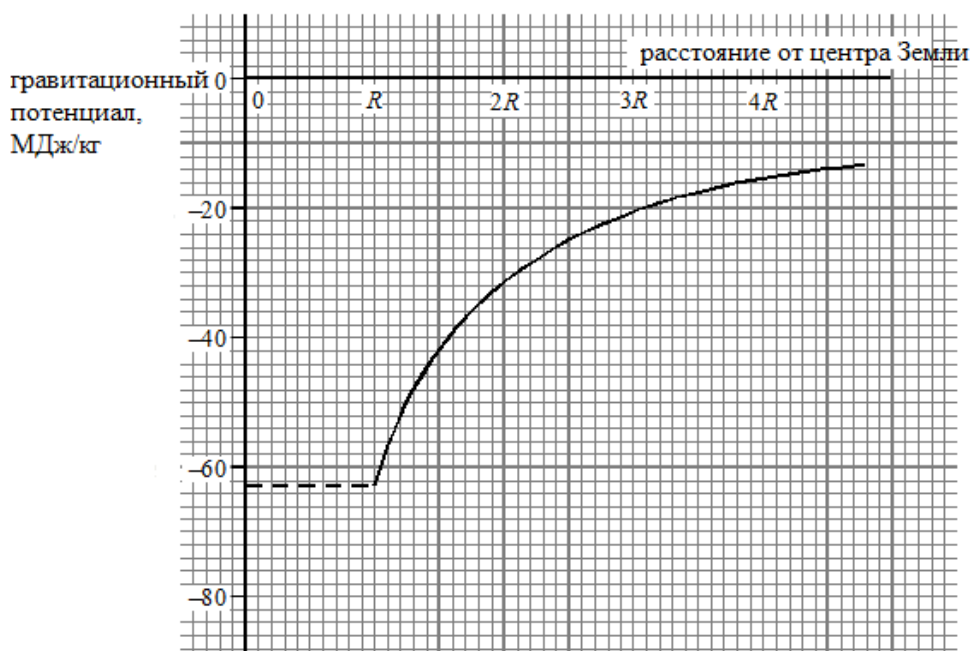
- Какие силы действуют на брусок
- Изобразите на рисунке силы, действующие на брусок.
- Запишите второй закон Ньютона в векторном виде.
- Запишите уравнения в проекциях на выбранные оси Ox и Oy
- Каков коэффициент трения между бруском и наклонной плоскостью?

2. Вес человека в неподвижном лифте равен 600 Н. Когда его измерили в движущемся лифте, он оказался равным 720 Н.



Определите ускорение, с которым двигался лифт и что можно сказать о направлении вектора ускорения. Изменяется ли вместе с изменением веса тела и его масса?

3. На графике показано, как гравитационный потенциал изменяется с расстоянием. R - радиус Земли (6400 км). На поверхности Земли гравитационный потенциал равен - 62,5 МДж/кг⁻¹.



(a) Определите из графика:

- (i) гравитационный потенциал на расстоянии $2R$ от центра Земли;
- (ii) увеличение потенциальной энергии спутника массой 1200 кг, когда он поднимается с поверхности Земли на круговую орбиту с радиусом $3R$.

(b) (i) Запишите уравнение, связывающее напряженность гравитационного поля и гравитационный потенциал.

- (ii) Используя график, определите напряженность гравитационного поля на расстоянии $2R$ от центра Земли.

(iii) Покажите, что ваш результат в части (b) (ii) согласуется с тем фактом, что силовая характеристика гравитационного поля составляет около 10 Н кг^{-1} .

4. Модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности астероида равен $0,05 \text{ м/с}^2$. Чему будет равен модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности другого астероида, объём которого в 8 раз больше? Оба астероида однородные, сферические и состоят из железа.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Решает задачи, применяя законы Ньютона	1	определяет силы, действующие на брусок;	1
		указывает на чертеже силы, действующие на брусок;	1
		составляет уравнение по второму закону Ньютона;	1
		записывает уравнение по оси ОХ и ОУ;	1
		выводит выражение для нахождения коэффициента трения;	1
Определяет различия понятий вес и масса тела	2	определяет ускорение и ее направление, применяя второй закон Ньютона;	1
		различает понятие вес тела и масса;	1
Определяет зависимость напряженности и потенциала гравитационного поля Земли от расстояния	3	a(i) определяет гравитационный потенциал по графику;	1
		a(ii) определяет увеличение потенциальной энергии по графику;	1
		b(i) записывает формулу, связывающую напряженность гравитационного поля и гравитационный потенциал;	1
		b(ii) определяет силовую характеристику поля из графика;	1
		b(iii) оценивает силовую характеристику гравитационного поля;	1
Решает задачи, применяя формулу закона всемирного тяготения	4	записывает формулу силы, которая действует на тело вблизи астероида;	1
		преобразует формулу для определения ускорения;	1
		определяет модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности другого астероида.	1
Всего баллов			15

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Динамика»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Решает задачи, применяя законы Ньютона	Затрудняется составлять уравнения по осям и выводить выражение для нахождения величины, не указывает на чертеже силы, действующие на тело. ☐	Использует законы Ньютона при составлении уравнений, но допускает ошибки при выводе выражения для определения трения/ указании силы на чертеже. ☐	Применяет законы Ньютона при решении задач и верно указывает все силы. ☐
Определяет различия понятий вес и масса тела	Затрудняется в применении закона Ньютона, определении различия между весом и массой тела. ☐	Применяет закон Ньютона, допускает ошибку в определении различия между весом и массой тела ☐	Применяет закон Ньютона, различает понятие вес и масса тела ☐
Определяет зависимость напряженности и потенциала гравитационного поля Земли от расстояния	Затрудняется в определении по графику гравитационного потенциала, изменения потенциальной энергии и силовой характеристики поля, в оценке силовой характеристики гравитационного поля. ☐	Допускает ошибки при чтении графика зависимости гравитационного потенциала от расстояния. ☐	Используя график, верно определяет силовую характеристику гравитационного поля и делает выводы. ☐
Решает задачи, применяя формулу закона всемирного тяготения	Затрудняется решать задачи на применение закона всемирного тяготения. ☐	Применяет формулу закона всемирного тяготения, но допускает ошибки при выводе формулы. ☐	Применяет закон всемирного тяготения при решении задач. ☐

Суммативное оценивание за раздел «Статика. Законы сохранения. Механика жидкостей и газов»

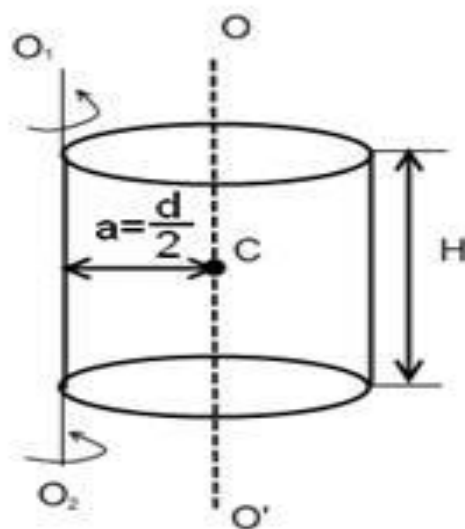
Цель обучения	10.1.2.5 - использовать теорему Штейнера для расчета момента инерции материальных тел; 10.1.3.2 -устанавливать причинно-следственные связи при объяснении различных видов равновесия 10.1.4.1 -применять законы сохранения при решении расчетных и экспериментальных задач 10.1.5.2 -применять уравнение неразрывности и уравнение Бернулли при решении экспериментальных, расчетных и качественных задач
----------------------	---

Критерий оценивания	Обучающийся • Применяет теорему Штейнера для определения момента инерции • Различает и определяет виды равновесия • Применяет закон сохранения энергии для замкнутой системы • Применяет законы сохранения для неупругого столкновения • Использует уравнение Бернулли для получения значений давления и скорости потока в разных точках
----------------------------	--

Уровни мыслительных навыков Применение

Время выполнения 25 минут

1. Чему равен момент инерции цилиндра с диаметром основания d и высотой H относительно оси, совпадающей с его образующей? Плотность материала цилиндра ρ .



2. Определите виды равновесия в следующих случаях:

- А. бильярдный шар находится в лузе _____
- В. бусина на горизонтально натянутой нити _____

- С. брусок на наклонной плоскости _____
- Д. гимнаст, идущий по канату _____
- Е. шарик в конической воронке _____
- Ф. лестница, которую прислонили к стене _____
- Г. коробка, лежащая на полу _____

3. Закрепленный пружинный пистолет стреляет вертикально вверх. Какой была деформация пружины Δl перед выстрелом, если жесткость пружины $k=1000$ Н/м, а пуля массой 5 г в результате выстрела поднялась на высоту $h=9$ м. Трением пренебречь. Считать, что $\Delta l \ll h$. Ответ выразите в см.

4. Тело массой m движется со скоростью $3v$ и сталкивается с неподвижным телом массой $2m$. После столкновения тела движутся с одинаковой скоростью. Определите конечную скорость двух тел и потерю кинетической энергии после столкновения.

5. В фонтанной установке вода подается сначала по трубе диаметром 40 мм, которая сужается до 24 мм. Статическое давление в широкой части трубы равно 250 кПа, скорость равна 14,4 м/с. Определите статическое давление в узкой части трубы. Плотность воды 1000 кг/м³.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Применяет теорему Штейнера для определения момента инерции	1	записывает формулу момента инерции цилиндра относительно оси, используя теорему Штейнера;	1
		выводит формулу для вычисления момент инерции цилиндра;	1
Различает и определяет виды равновесия	2	определяет виды равновесия;	3
Применяет закон сохранения энергии для замкнутой системы	3	для системы «пружина, пистолет-пуля» записывает выражения энергии;	1
		записывает ответ в см;	1
Применяет законы сохранения для неупругого столкновения	4	определяет скорость после столкновения;	1
		вычисляет потерю кинетической энергии после столкновения;	1
Использует уравнение Бернулли для получения значений давления и скорости потока в разных точках	5	определяет скорость из уравнения неразрывности;	1
		записывает уравнение Бернулли;	1
		определяет статическое давление в узкой части трубы из уравнения Бернулли.	1
Всего баллов			12

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Механика жидкостей и газов»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Применяет теорему Штейнера для определения момента инерции	Затрудняется применять теорему Штейнера для определения момента инерции цилиндра. ☐	Применяют теорему Штейнера, но допускает ошибки при вычислении момента инерции. ☐	Используя теорему Штейнера, и правильно определяет момент инерции. ☐
Различает и определяет виды равновесия	Затрудняется распознать виды равновесия. ☐	Допускает ошибки при определении вида равновесия. ☐	Определяет виды равновесия. ☐
Применяет закон сохранения энергии для замкнутой системы	Затрудняется решать задачи на применение законов сохранения. ☐	Применяет формулы энергии упругодеформированного тела и потенциальной энергии, но допускает ошибку при выражении рабочей формулы. ☐	Записывает выражения энергии для замкнутой системы и получает верный ответ. ☐
Применяет законы сохранения для неупругого столкновения	Затрудняется определить конечную скорость для неупругого столкновения тел. ☐	Применяет выражения импульса для неупругого столкновения, но допускает ошибки при преобразовании формул. ☐	Применяет законы сохранения и правильно вычисляет скорость после соударения и потерю кинетической энергии. ☐
Использует уравнение Бернулли для получения значений давления и скорости потока в разных точках	Затрудняется применять уравнения Бернулли для получения значений давления и скорости потока в разных точках. ☐	Применяет формулы уравнения неразрывности и Бернулли, но допускает математические ошибки при вычислении. ☐	Используя уравнения, верно определяет скорость, и статическое давление в узкой части трубы. ☐

СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ

Суммативное оценивание за раздел «Основы молекулярно-кинетической теории газов»

Цель обучения	10.2.1.1	-описывать связь температуры со средней кинетической энергией поступательного движения молекул
	10.2.1.3	-применять основное уравнение молекулярно-кинетической теории при решении задач
	10.2.1.2	-описывать модель идеального газа

Критерий оценивания	Обучающийся
	• Описывать связь температуры со средней кинетической энергией поступательного движения молекул • Решает задачи, применяя основное уравнение МКТ • Объясняет, что такое идеальный газ

Уровни мыслительных навыков Применение

Время выполнения 25 минут

Задания

1. При увеличении абсолютной температуры, средняя кинетическая энергия хаотичного теплового движения молекул, разреженного одноатомного газа, увеличилась в 2 раза. Начальная температура газа 250 К. Какова конечная температура газа?
2. Вычислите средний квадрат скорости движения молекул газа, если его масса $m = 6$ кг, объем $V = 4,9$ м³ и давление $p = 200$ кПа.
3.
 - (i) Что такое идеальный газ?
 - (ii) Как распределяются в пространстве молекулы идеального газа в отсутствии внешних сил? Почему?
 - (iii) В каких слоях атмосферы воздух ближе к идеальному газу: у поверхности Земли или на больших высотах?

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Описывать связь температуры со средней кинетической энергией поступательного движения молекул	1	определяет зависимость T от E_k ;	1
		определяет конечную температуру газа;	1
Решает задачи, применяя основное уравнение МКТ	2	записывает основное уравнение МКТ;	1
		вычисляет средний квадрат скорости движения молекул;	1
Объясняет, что такое идеальный газ	3	записывает определение идеального газа;	1
		объясняет распределение в пространстве молекул идеального газа;	1
		объясняет причину распределения в пространстве молекул идеального газа;	1
		определяет слой атмосферы подобный идеальному газу.	1
Всего баллов			8

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Основы молекулярно-кинетической теории газов»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Описывать связь температуры со средней кинетической энергией поступательного движения молекул	Затрудняется делать вывод, что средняя поступательная кинетическая энергия молекулы пропорциональна температуре и неверно вычисляет температуру. ☐	Применяет формулу, связывающую температуру со средней кинетической энергией поступательного движения, но допускает ошибки при вычислениях. ☐	Из формулы определяет как зависит T от E_k и правильно находит конечную температуру. ☐
Решает задачи, применяя основное уравнение МКТ	Затрудняется решать задачи на применение основного уравнения МКТ. ☐	Записывает основное уравнение МКТ, но допускает ошибки при преобразовании формулы. ☐	Используя основное уравнение МКТ, правильно вычисляет скорость движения молекул. ☐
Объясняет, что такое идеальный газ	Затрудняется отвечать на вопросы об идеальном газе. ☐	Применяет определение идеального газа, но допускает ошибки в объяснении распределения в пространстве молекулы идеального газа. ☐	Верно определяет идеальный газ. ☐

Суммативное оценивание за раздел «Газовые законы. Основы термодинамики»

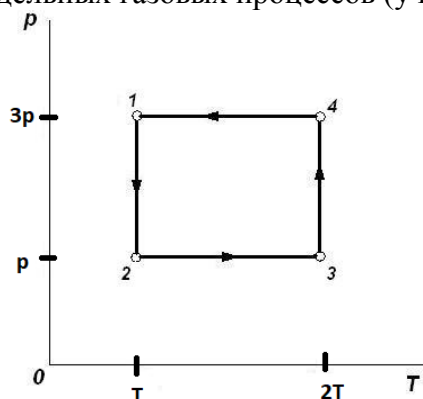
Цель обучения	10.2.2.5 -применять газовые законы при решении расчетных и графических задач
	10.2.3.1 -применять формулы внутренней энергии одноатомного и двухатомного идеального газа при решении задач
	10.2.3.2 - применять первый закон термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу
	10.2.3.3 - описывать цикл Карно для идеального теплового двигателя

Критерий оценивания	Обучающийся
	• Анализирует и сравнивает изменение макроскопических параметров идеального газа • Сравнивает внутреннюю энергию одноатомного и двухатомного идеального газа • Применяет первый закон термодинамики при решении задач • Объясняет различия в графиках адиабатного и изотермического процессов • Описывает цикл Карно

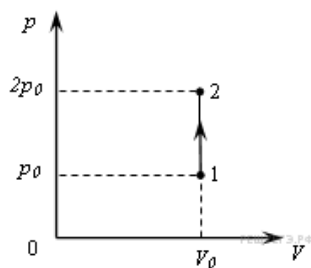
Уровни мыслительных навыков	Применение
Время выполнения	Навыки высокого порядка 25 минут

Задания

- 1 (i) Проведите анализ отдельных газовых процессов (участки 1-2, 2-3, и т. д.).

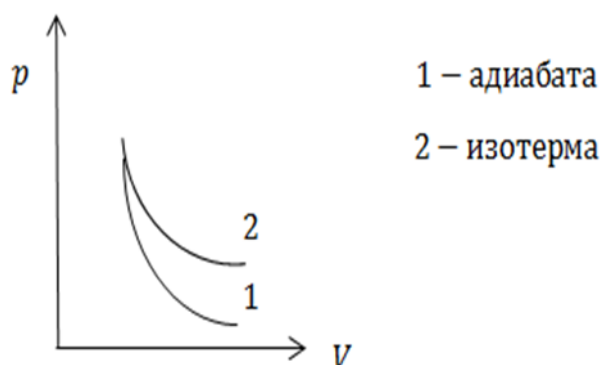


- (i) Определите объем газа в точках 2, 3, 4, если в точке 1 он равен V_0 .
(ii) Изобразите процессы в координатах $p(V)$ и $V(T)$.
2. Сравните, моль какого газа (гелия или водорода) имеет большую внутреннюю энергию при одинаковой температуре газов.
3. На PV -диаграмме показан процесс изменения состояния постоянной массы газа. Внутренняя энергия газа увеличилась на 20 кДж. Каково количество теплоты, полученное газом?



4. Молекулярный кислород находится под давлением 10^5 Па в сосуде объемом $0,8$ м³. При изохорном охлаждении внутренняя энергия газа уменьшается на 100 кДж. Чему равно конечное давление кислорода?

5. На рисунке изображены графики адиабатного и изотермического процессов для одного и того же идеального газа. Объясните, почему адиабата идет более круче, чем изотерма?



6. Идеальная тепловая машина работает с использованием цикла Карно. Температуру холодильника машины повышают, при этом температура нагревателя и количество теплоты, которое рабочее тело получает от нагревателя за один цикл, остаются неизменными. Как изменяются в результате этого КПД тепловой машины и совершаемая машиной за один цикл работа?

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 повторяться.

КПД тепловой машины	Работа, совершаемая машиной за один цикл

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Анализирует и сравнивает изменение макроскопических параметров идеального газа	1	описывает участки процессов;	1
		определяет объем V в каждой точке, используя газовые законы;	3 (1 балл в каждой точке)
		строит диаграммы процесса в p - V - и V (T)-координатах;	4 (1 балл- за каждую диаграмму, 1 балл- за обозначение каждого процесса)
Сравнивает внутреннюю энергию одноатомного и двухатомного идеального газа	2	сравнивает внутреннюю энергию гелия и водорода при одинаковой температуре газа;	1
Применяет первый закон термодинамики при решении задач	3	определяет на диаграмме изопроцесс;	1
		применяет первый закон термодинамики для изопроцесса на графике;	1
	4	записывает формулу изменения внутренней энергии;	1
		преобразует формулы для определения конечного давления кислорода;	1
		определяет давление кислорода;	1
Объясняет различия в графиках адиабатного и изотермического процессов	5	записывает формулу для процессов;	1
		сравнивает графики двух процессов;	1
Описывает цикл Карно	6	определяет для каждой величины соответствующий характер изменения в цикле Карно.	2 (1 балл за каждую величину)
Всего баллов			18

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Газовые законы. Основы термодинамики»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Анализирует и сравнивает изменение макроскопических параметров идеального газа	Испытывает затруднения при описании изопроцесса, анализе изменений, которые претерпевают параметры газа при переходе из одного состояния в другой, построении диаграммы процесса в p - V -координатах. ☐	Описывает изопроцессы, анализирует, какие изменения претерпевают параметры газа при переходе из одного состояния в другое. Допускает ошибки в построении диаграммы процесса в p - V -координатах. ☐	Правильно описывает изопроцессы, анализирует, какие изменения претерпевают параметры газа при переходе из одного состояния в другое. Правильно строит диаграмму процесса в p - V -координатах. ☐
Сравнивает внутреннюю энергию одноатомного и двухатомного идеального газа	Затрудняется сравнивать внутреннюю энергию при одинаковой температуре у двух различных газов. ☐	Записывает формулы внутренней энергии для одноатомного и двухатомного газов, но при сравнении допускает ошибки. ☐	Правильно определяет большую внутреннюю энергию при одинаковой температуре у двух различных газов. ☐
Применяет первый закон термодинамики при решении задач	Испытывает затруднения применять первый закон термодинамики для графических и расчетных задач. ☐	Записывает выражения для первого закона термодинамики, но при вычислении допускает ошибки. ☐	Правильно применяет первый закон термодинамики для графических и расчетных задач. ☐

Объясняет различия в графиках адиабатного и изотермического процессов	Затрудняется сравнивать графики двух процессов. ☐	Записывает формулы для каждого процесса, но при сравнении их графиков делает неверные выводы. ☐	Правильно записывает формулу для процессов и записывает различие между графиками. ☐
Описывает цикл Карно	Затрудняется определять соответствующий характер изменения для каждой величины. ☐	Определяет изменение КПД машины, но допускает ошибки при определении изменения работы за один цикл. ☐	Правильно определяет для каждой величины соответствующий характер изменения. ☐

Суммативное оценивание за раздел «Жидкие и твердые тела»

Цель обучения	10.2.4.1 - определять относительную влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра
	10.2.4.2 - определять коэффициент поверхностного натяжения жидкости различными способами
	10.2.4.3 - различать структуры кристаллических и аморфных тел на примере различных твердых тел
	10.2.4.4 - определять модуль Юнга при упругой деформации

Критерий оценивания	Обучающийся
	• Определяет влажность воздуха • Объясняет поверхностное натяжение жидкости • Определяет коэффициент поверхностного натяжения • Сравнивает структуры кристаллических и аморфных тел на основе макроскопических свойств • Применяет закон Гука для нахождения модуля Юнга при упругой деформации

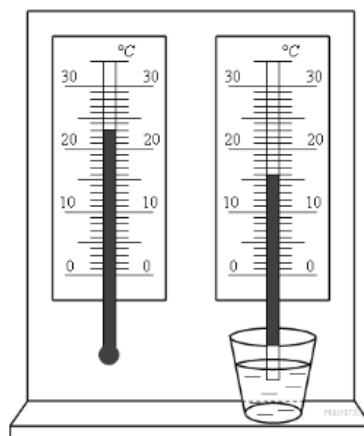
Уровни мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
------------------------------------	---------------------------------------

Время выполнения 20 минут

1. На фотографии представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность указана в процентах. Какова относительная влажность воздуха в помещении, в котором проводилась съемка? Ответ дать в процентах (%).

Психрометрическая таблица представлена ниже.

$t_{\text{сух. терм.}}$	Разность показаний сухого и влажного термометров								
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42



2. (i) Почему маленькие капли росы на листьях некоторых растений имеют форму шариков, тогда как листья других растений роса покрывает тонким слоем?

(ii) Какую силу F нужно приложить к горизонтальному алюминиевому кольцу шириной $h=10$ мм, внутренним диаметром 50 мм и внешним диаметром 52 мм, чтобы оторвать его от поверхности воды? Какую часть найденной силы составляет сила поверхностного натяжения?

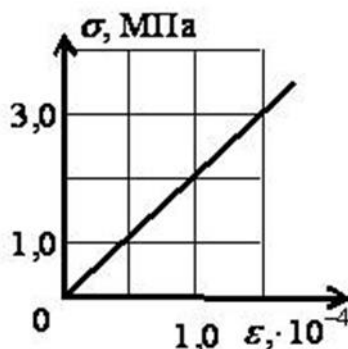
3. (i) Кубик, вырезанный из монокристалла, нагреваясь, может превратиться в параллелепипед. Почему это возможно?

(ii) Какой ряд представляет правильное описание расположения атомов в аморфных, кристаллических и полимерных материалах?

	Атомы образуют гигантские цепеобразные молекулы	Атомы везде расположены по порядку
A	Аморфные	Кристаллические
B	Полимерные	Кристаллические
C	Кристаллические	Полимерные
D	Полимерные	Аморфные

(iii) Кубик из стекла и кубик, вырезанный из монокристалла кварца, опущены в горячую воду. Сохранят ли кубики свою форму?

4. а) К медной проволоке длиной $l = 1$ м и радиусом $r = 1$ мм подвесили груз массой $m = 20$ кг. Предполагая деформацию упругой, определите работу растяжения проволоки. Модуль Юнга меди равен $E = 1,1 \cdot 10^{11}$ Па.



б) На рисунке дан график зависимости напряжения, возникающего в бетонной свае от ее относительного сжатия. Найдите модуль упругости бетона.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Определяет влажность воздуха	1	определяет показания термометров;	1
		определяет относительную влажность воздуха, используя психометрическую таблицу;	1
Объясняет поверхностное натяжение жидкости	2	описывает форму росы на листьях;	1
Определяет коэффициент поверхностного натяжения		записывает формулу для силы, необходимой для отрыва кольца от поверхности;	1
		определяет отношение сил и получает верный ответ;	1
Сравнивает структуры кристаллических и аморфных тел на основе макроскопических свойств	3	объясняет, почему вырезанный кубик из монокристалла превращается в параллелепипед;	1
		спределяет расположение атомов в различных материалах;	1
		сравнивает свойство стекла и кварца;	2 (1 балл- за каждое вещество)
Применяет закон Гука для нахождения модуля Юнга при упругой деформации	4	записывает формулу, где работа растяжения проволоки равна потенциальной энергии упругой деформации;	1
		вычисляет работу растяжения проволоки;	1
		определяет из графика модуль Юнга.	1
Всего баллов			12

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Жидкие и твердые тела»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Определяет влажность воздуха	Затрудняется определять относительную влажность воздуха. ☐	Определяет температуру сухого и влажного воздуха, но допускает ошибки при работе с таблицей. ☐	Правильно определяет относительную влажность воздуха, используя таблицу. ☐
Объясняет поверхностное натяжение жидкости	Затрудняется отвечать на вопрос. ☐	Допускает ошибки в ответах. ☐	Определяет от чего зависит коэффициент поверхностного натяжения. ☐
Определяет коэффициент поверхностного натяжения	Затрудняется решать задачи на определение коэффициента поверхностного натяжения. ☐	Допускает ошибки при определении силы, необходимой для отрыва кольца от поверхности. ☐	Правильно определяет силу поверхностного натяжения. ☐
Сравнивает структуры кристаллических и аморфных тел на основе макроскопических свойств	Испытывает затруднения при сравнении структуры кристаллических и аморфных тел. ☐	Определяет, какой ряд представляет правильное описание расположения атомов в аморфных, кристаллических и полимерных материалах, но допускает ошибки при сравнении стекла и кварца. ☐	Правильно определяет структуры кристаллических и аморфных тел. ☐
Применяет закон Гука для нахождения модуля Юнга при упругой деформации	Записывает формулу силы упругости, но затрудняется определять модуль Юнга из графика, применять закон Гука для упругой деформации твердых тел. ☐	Определяет из графика модуль Юнга, но допускает ошибки при вычислениях. ☐	Правильно записывает рабочую формулу и получает верный ответ. ☐

СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ

Суммативное оценивание за раздел «Электростатика»

Цель обучения	10.3.1.1 -применять закон сохранения электрического заряда и закон Кулона при решении задач 10.3.1.2 -применять принцип суперпозиции для определения напряженности электрического поля 10.3.1.5 -применять формулу, связывающую силовую и энергетическую характеристики электростатического поля, при решении задач; 10.3.1.9 -применять формулу последовательного и параллельного соединения конденсаторов при решении задач 10.3.1.10 -рассчитывать энергию электрического поля
----------------------	--

Критерий оценивания	Обучающийся • Вычисляет кулоновскую силу до и после взаимодействия, применяя закон сохранения электрического заряда • Определяет напряженность поля, создаваемого несколькими точечными зарядами • Определяет напряженность и потенциал поля из графика зависимости $V(r)$ • Определяет общую емкость при смешанном соединении конденсаторов • Определяет энергию конденсатора, заполненного диэлектриком
----------------------------	--

Уровни навыков	мыслительных	Применение Навыки высокого порядка
-----------------------	---------------------	---------------------------------------

Время выполнения 30 минут

1. Два одинаковых шарика, имеющих заряды $+15 \cdot 10^{-8}$ Кл и $-5 \cdot 10^{-8}$ Кл, привели в соприкосновение, а затем раздвинули на расстояние 10 см. Определите силу взаимодействия между шариками.
2. Два одноименных заряда расположены на расстоянии a друг от друга. Определите напряженность поля в точке, удаленной от каждого заряда на расстояние b . Начертите чертеж к заданию.
3. Заряженная металлическая сфера изолирована в пространстве. Провели измерения электрического потенциала для разных расстояний от центра сферы. На рисунке приведена зависимость электрического потенциала V поля от расстояния x до центра сферы.

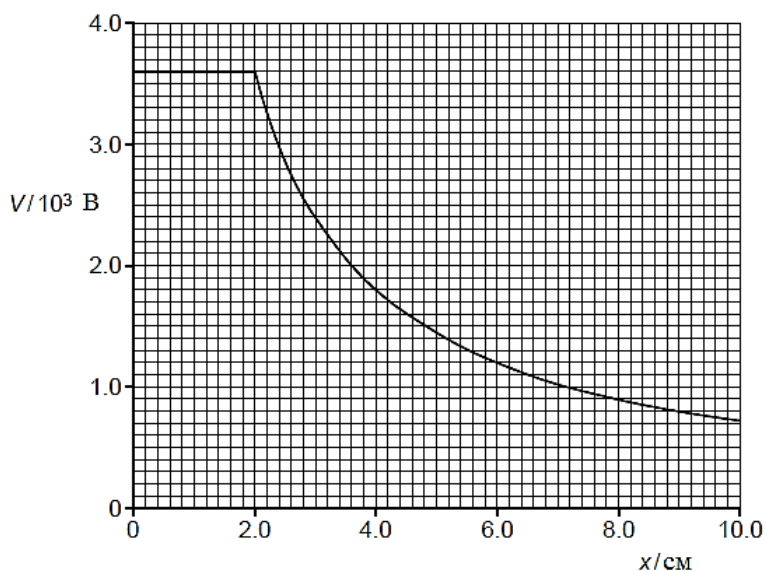


Рисунок 1

(а) Используя график, определите напряженность электрического поля в $[\text{НКл}^{-1}]$ в точке, где $x = 4,0$ см. Поясните свой ответ.

Напряженность электрического поля = НКл^{-1}

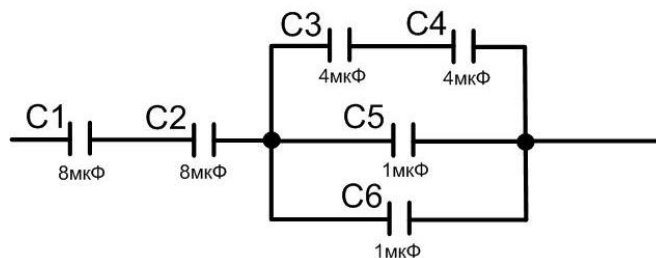
(б) Заряд металлической сферы составляет 8 нКл.

Из графика (на рисунке выше) определите электрический потенциал на поверхности сферы.

Потенциал = В

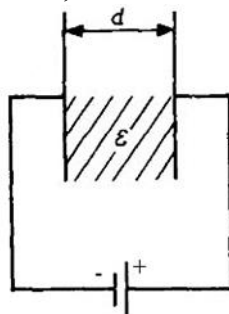
4. Шесть конденсаторов соединены по схеме, изображенной на рисунке.

Вычислите электроемкость батареи конденсаторов.



5. Энергия плоского воздушного конденсатора $W_1 = 2 \cdot 10^{-7}$ Дж.

Определите энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$, если:



1) конденсатор отключён от источника питания;

2) конденсатор подключён к источнику питания.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Вычисляет кулоновскую силу до и после взаимодействия, применяя закон сохранения заряда	1	определяет заряд шариков после соприкосновения;	1
		записывает формулу закона Кулона после соприкосновения;	1
		вычисляет силу взаимодействия между шариками;	1
Определяет напряженность поля, создаваемого несколькими точечными зарядами	2	рисует чертеж, на котором указывает направление напряженности полей, создаваемых каждым зарядом	1
		определяет угол между векторами, используя свой чертеж к задаче;	1
		записывает по принципу суперпозиции формулу для вектора напряженности результирующего поля;	1
		получает формулу для вычисления напряженности поля точечного заряда;	1
Определяет напряженность и потенциал поля из графика зависимости $V(r)$	3	определяет напряженность электрического поля в $[НКл^{-1}]$ в точке;	1
		объясняет свой ответ;	1
		вычисляет электрический потенциал на поверхности сферы;	1
Определяет общую емкость при смешанном соединении конденсаторов	4	определяет емкость на участке для параллельного соединения;	1
		определяет емкость на участке для последовательного соединения;	1
		вычисляет результирующую емкость;	1
Определяет энергию конденсатора, заполненного диэлектриком	5	записывает формулу энергии конденсатора после его заполнения;	1
		определяет энергию конденсатора в первом случае;	1
		определяет энергию конденсатора во втором случае.	1
Всего			16

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Электростатика»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Вычисляет кулоновскую силу до и после взаимодействия, применяя закон сохранения заряда	Затрудняется решать задачи на применение закона сохранения заряда и определять кулоновскую силу после взаимодействия. ☐	Применяет формулу кулоновской силы, но при решении задач допускает ошибки. ☐	Правильно применяет закон сохранения заряда и закон Кулона, получает верный ответ. ☐
Определяет напряженность поля, создаваемого несколькими точечными зарядами	Затрудняется решать задачи на принцип суперпозиции и показать на чертеже направления напряженности поля в точке, удаленной от каждого заряда. ☐	Записывает принцип суперпозиции и формулу напряженности точечного заряда, но допускает ошибки из-за неверного чертежа / при определении угла между векторами. ☐	Правильно чертит чертеж к задаче и выводит формулу для вычисления напряженности поля точечного заряда. ☐
Определяет напряженность и потенциал поля из графика зависимости $V(r)$	Затрудняется при определении из графика величины, переводе единиц измерения. ☐	Определяет напряженность поля, но записывает ответ в см^{-1} , допускает ошибки в пояснении ответа / применении формулы для вычисления потенциала. ☐	Определяет величины, используя график зависимости электрического потенциала от расстояния. ☐

Определяет общую емкость при смешанном соединении конденсаторов	Затрудняется определить общую емкость при различных соединениях. ☐	Различает формулы для нахождения общей емкостей при параллельном и последовательном соединении, но при вычислении допускает ошибки. ☐	Получает верный ответ, определяет результирующую емкость. ☐
Определяет энергию конденсатора, заполненного диэлектриком	Затрудняется вычислить энергию заполненного диэлектриком конденсатора. ☐	Записывает формулу энергии конденсатора, но допускает математические ошибки. ☐	Записывает все необходимые формулы и правильно их преобразовывает. ☐

Суммативное оценивание за раздел «Постоянный ток»

Цель обучения

- 10.3.2.1 -применять закон Ома для участка цепи со смешанным соединением проводников
 10.3.2.4 - применять закон Ома для полной цепи
 10.3.2.6 -применять законы Кирхгофа к разветвленным электрическим цепям
 10.3.2.7 -применять формулы работы, мощности и коэффициент полезного действия источника тока при решении задач

Критерий оценивания

Обучающийся

- Определяет силу тока, напряжение, сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников
- Применяет закон Ома при решении задач
- Рассчитывает сложные цепи постоянного тока по законам Кирхгофа
- Вычисляет КПД линии передачи

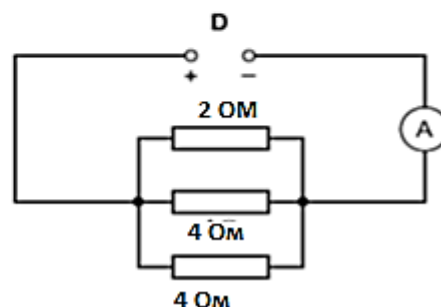
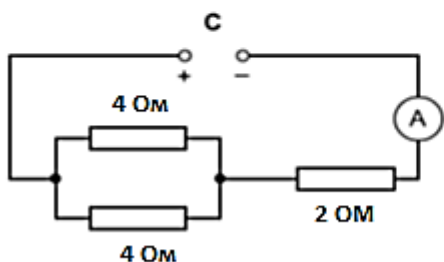
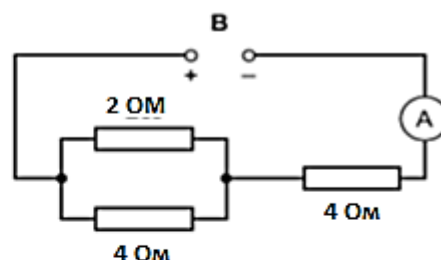
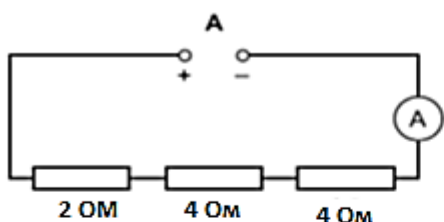
Уровни мыслительных навыков

Применение
 Навыки высокого порядка

Время выполнения

25 минут

1. Амперметр подключен к трем резисторам и источнику питания. Какое расположение резисторов дает наибольшее показание амперметра? Поясните свой ответ.



2. На рисунке изображены три батарейки с ЭДС 1.5 В, соединенные последовательно.

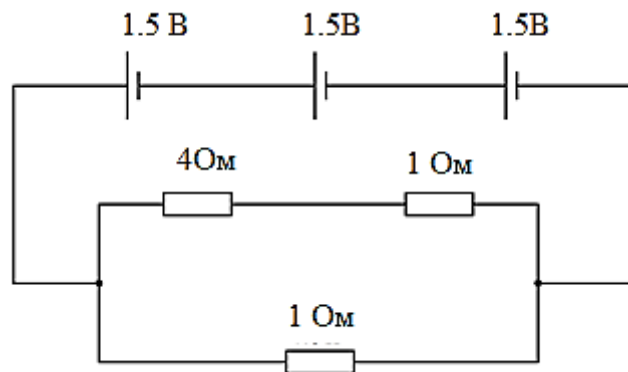


Рисунок 1

(a) Рассчитайте общий ЭДС такого соединения батарей.

ЭДС =

(b) Рассчитайте общее сопротивление трех резисторов, показанных.

сопротивление =

(c) Рассчитайте ток в резисторе сопротивлением 4.0 Ома

ток =

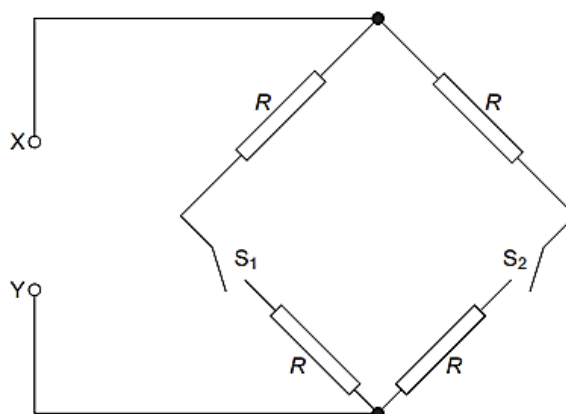
(d) Рассчитайте общую ЭДС батареи, если одну из них перевернуть.

ЭДС =

3. (a) На рисунке изображена электрическая цепь, в которой резисторы имеют одинаковые сопротивления R .

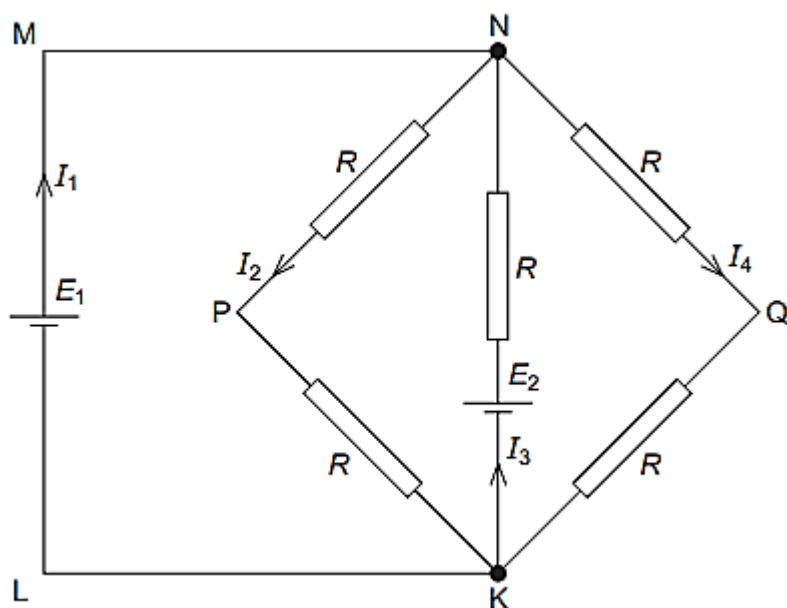
Переключатели S_1 и S_2 могут быть «открытыми» или «закрытыми».

Завершите рисунок, вычислив сопротивление между точками X и Y для переключателей в указанных позициях.



(b) На рисунке показан ток в цепи, состоящий из двух источников с ЭДС E_1 и E_2 (незначительное внутреннее сопротивление) и резисторов с сопротивлениями R .

Ключ S_1	Ключ S_2	Сопротивление между точками X и Y
«открытый»	«открытый»	
«открытый»	«закрытый»	
«закрытый»	«закрытый»	



(i) Напишите уравнение для цепи, представленной на рисунке, применив первое правило Кирхгофа (для узла N).

Напишите уравнение согласно второму закону Кирхгофа.

(ii) Для контура NKLMN.

(iii) Для контура NKQN.

4. Линия электропередачи с сопротивлением подводящих проводов 200 мОм обеспечивает мощность 36 Мдж/час в мастерской. Напряжение на входе в мастерскую равно 250 В. Найдите КПД линии передачи.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Определяет силу тока, напряжение, сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников	1	определяет схему, где показание амперметра наибольшее;	1
		показывает полное решение;	1
Применяет закон Ома при решении задач	2	находит общий ЭДС;	1
		определяет общее сопротивление цепи;	1
		вычисляет ток на резисторе;	1
		вычисляет ЭДС;	1
Рассчитывает сложные цепи постоянного тока по законам Кирхгофа	3	заполняет таблицу (находит сопротивления между точками X и Y для двух положений ключа);	3 (каждая строка 1 балл)
		записывает для узла N уравнение первого закона Кирхгофа;	1
		записывает для контура NKLMN второй закон Кирхгофа;	1
		записывает для контура NKQN второй закон Кирхгофа;	1
Вычисляет КПД линии передачи	4	записывает формулу для вычисления КПД;	1
		определяет полезную мощность;	1
		переводит единицы измерения в СИ;	1
		вычисляет КПД.	1
Всего баллов			16

**Рубрика для предоставления информации родителям
по итогам суммативного оценивания за раздел «Постоянный ток»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Определяет силу тока, напряжение, сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников	Затрудняется применять закон Ома на участке цепи для различных соединений. ☐	Выбирает верную схему, допускает ошибки в решении задач. ☐	Правильно определяет схему и демонстрирует полное решение. ☐
Применяет закон Ома при решении задач	Затрудняется решать задачи на закон Ома для полной цепи. ☐	Применяет формулу закона Ома, но при вычислении допускает ошибки. ☐	Правильно вычисляет ток, ЭДС и сопротивление в цепи. ☐
Рассчитывает сложные цепи постоянного тока по законам Кирхгофа	Затрудняется составлять уравнения для законов Кирхгофа. При заполнении таблицы допускает ошибки. ☐	Уравнение для первого закона Кирхгофа записывает верно, но допускает ошибки при заполнении таблицы и ошибается в знаках ЭДС. ☐	Правильно находит сопротивления между точками X и Y для двух положений ключа и составляет уравнения по законам Кирхгофа. ☐
Вычисляет КПД линии передачи	Неверно вычисляет КПД, так как единицы измерения не переводит в СИ. ☐	Применяет формулу для расчета КПД, но допускает ошибки при вычислениях. ☐	Правильно вычисляет КПД линии передачи. ☐

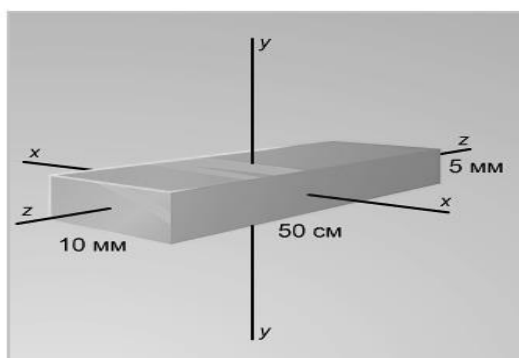
Суммативное оценивание за раздел «Электрический ток в различных средах»

Цель обучения	10.3.3.1 -описывать электрический ток в металлах и анализировать зависимость сопротивления от температуры 10.3.3.3 - описывать электрический ток в полупроводниках и объяснять применение полупроводниковых приборов 10.3.3.4 - исследовать вольтамперные характеристики лампы накаливания, резистора и полупроводникового диода 10.3.3.5 - описывать электрический ток в электролитах и применять законы электролиза при решении задач 10.3.3.7 - описывать электрический ток в газах и вакууме
----------------------	---

Критерий оценивания	Обучающийся • Описывает прохождение тока через проводник и график зависимости сопротивления от температуры • Объясняет принцип действия полупроводникового диода • Анализирует график ВАХ лампы накаливания • Применяет формулу закона электролиза при решении задач • Описывает по графику поведение электронов в вакууме
----------------------------	--

Уровни мыслительных навыков	Применение
Время выполнения	Навыки высокого порядка 20 минут

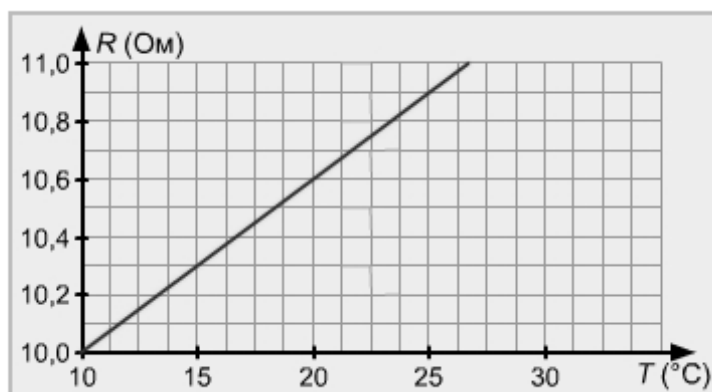
1. (a) Рисунок изображает фрагмент проводника, сделанного из материала, удельное сопротивление которого $\rho = 2 \cdot 10^{-8}$ Ом м.
Направление тока от X-X, от Y-Y, от Z-Z



Завершите утверждения, используя рисунок 1:

- (i) Ток, протекающий через проводник, столкнется с низким сопротивлением, когда направление его течения является_____.
- (ii) Ток, протекающий через проводник, столкнется с наибольшим сопротивлением, когда направление его потока является_____.
- (iii) Сопротивление проводника, когда ток течет в направлении Y-Y будет равно_____

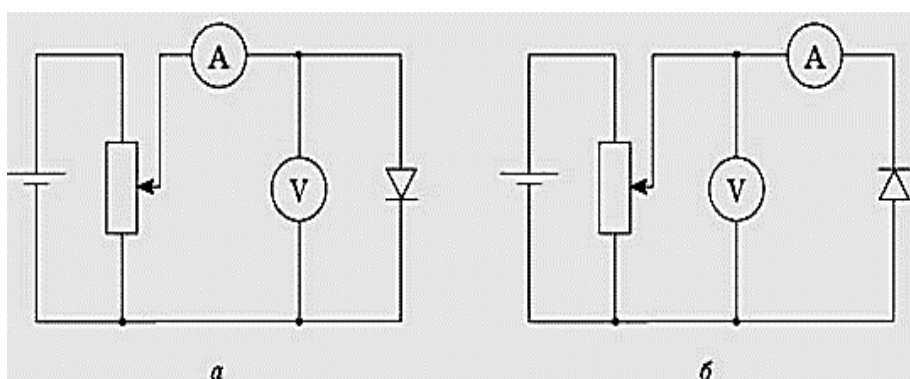
(b) График отображает изменение сопротивления проводника с изменением температуры.



(i) Вычислите температурный коэффициент сопротивления материала, из которого изготовлен проводник.

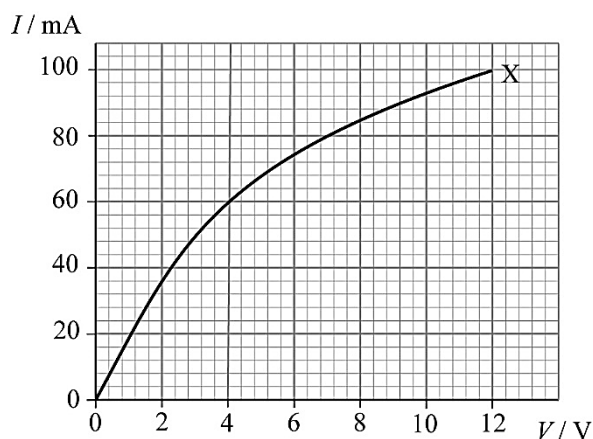
(ii) Во сколько раз увеличится сопротивление провода при повышении температуры от 288K до 298 K?

2. (i) Почему для получения вольтамперной характеристики полупроводникового диода используют две различные схемы соединения приборов (см.рис. а, б)?



(ii) Есть ли какое-нибудь различие между дыркой и положительным ионом в полупроводниках?

3. На графике показана ВАХ лампы накаливания.



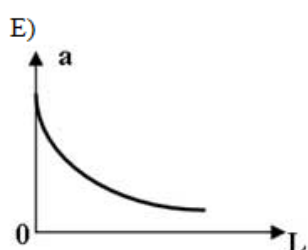
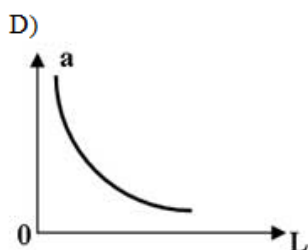
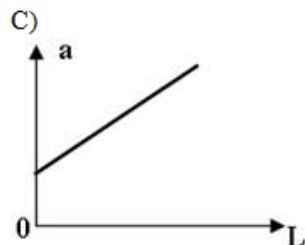
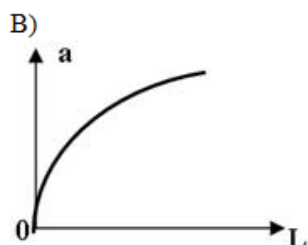
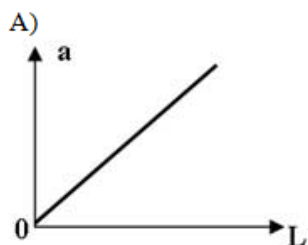
А. Подчиняется ли лампа закону Ома? Поясните свой ответ.

В. Рассчитайте сопротивление лампы при 4,0 В.

С. Опишите, как сопротивление лампы зависит от тока.

4. Деталь надо покрыть слоем хрома толщиной 50 мкм. Сколько времени потребуется для покрытия, если норма плотности тока I при хромировании 2 кА/м²?

5. Какой из нижеприведенных графиков, отражает зависимость ускорения вылетающих электронов от напряжения между анодом и катодом, в зависимости от расстояния между электродами? (Напряжение между электродами одинаково.) Поясните свой ответ.



Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Описывает прохождение тока через проводник и график зависимости сопротивления от температуры	1	завершает утверждения, указывает направления тока;	3
		определяет из графика температурный коэффициент;	1
		вычисляет во сколько раз изменится сопротивления проводника;	1
Объясняет принцип действия полупроводникового диода	2	описывает схему с полупроводниковым диодом;	1
		сравнивает носителей тока в полупроводниках;	1
Анализирует график ВАХ лампы накаливания	3	поясняет ответ, используя график ВАХ лампы;	1
		определяет сопротивление из графика;	1
		описывает зависимость сопротивления лампы от тока;	1
Применяет формулу закона электролиза при решении задач	4	записывает формулу закона электролиза;	1
		преобразует формулу для расчета времени;	1
		переводит единицы измерения в СИ;	1
Описывает по графику поведение электронов вакууме	5	выбирает правильный график;	1
		объясняет свой ответ.	1
Всего баллов			15

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Электрический ток в различных средах»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Описывает прохождение тока через проводник и график зависимости сопротивления от температуры	Затрудняется заполнить пропущенные слова, указать направление тока и определять из графика коэффициент. ☐	Записывает формулу зависимости сопротивления от температуры, но неверно определяет из графика коэффициент используя рисунок допускает ошибки при заполнении строк. ☐	Правильно завершает утверждения и вычисляет температурный коэффициент. ☐
Объясняет принцип действия полупроводникового диода	Затрудняется сравнивать носителей тока в полупроводниках и неверно описывает схемы соединения приборов. ☐	При сравнении двух схем неверно излагает свой ответ. ☐	Правильно отвечает на вопрос и сравнивает «дырки» с «ионами». ☐
Анализирует график ВАХ лампы накаливания	Затрудняется описывать график ВАХ лампы накаливания. ☐	Вычисляет сопротивление лампы, но неверно описывает график зависимости силы тока от напряжения. ☐	Правильно описывает график, находит сопротивление лампы накаливания и объясняет, как зависит сопротивление лампы от тока. ☐

Применяет формулу закона электролиза при решении задач	Затрудняется определить время покрытия, применяя закон электролиза, и получает неверный ответ. ☐	Записывает формулу закона электролиза, но при преобразовании окончательной формулы допускает ошибки. ☐	Применяет закон электролиза и вычисляет время покрытия капота слоем хрома. ☐
Описывает по графику поведение электронов вакууме	Затрудняется определить, какой график отображает зависимость ускорения электрона от расстояния между электродами. ☐	Выбирает верный график, но неверно описывает зависимость ускорения вылетевших электронов от расстояния между электродами. ☐	Выбирает верный график и поясняет свой ответ. ☐

СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ

Суммативное оценивание за раздел «Магнитное поле»

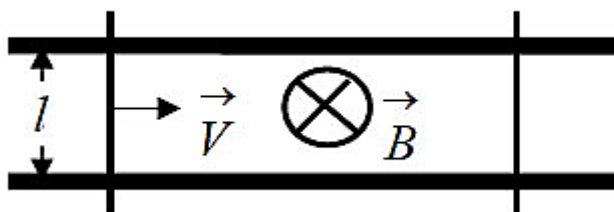
Цель обучения	10.3.4.2	- объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, электродвигателей
	10.3.4.4	- исследовать действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы
	10.3.4.5	-классифицировать вещества по их магнитным свойствам и определять сферы их применения

Критерий оценивания	Обучающийся
	• Описывает действие магнитного поля на проводник с током • Описывает движение заряженной частицы в магнитном поле • Объясняет магнитные свойства вещества

Уровни мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
------------------------------------	---------------------------------------

Время выполнения	20 минут
-------------------------	----------

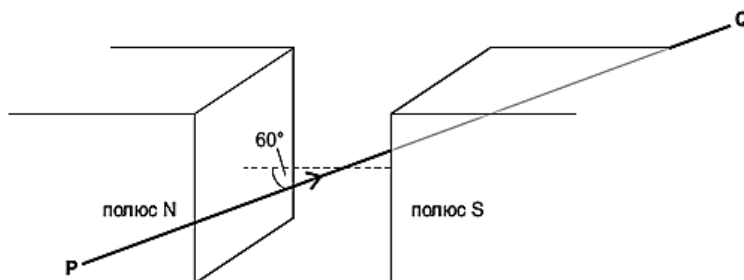
1. Две параллельные друг другу рельсы, лежащие в горизонтальной плоскости, находятся в однородном магнитном поле, индукция B которого направлена вертикально вниз, как показано на рисунке.



Левый проводник движется вправо со скоростью V , а правый находится в покое. С какой скоростью v надо перемещать правый проводник (такой же), чтобы в три раза уменьшить силу, действующую на левый проводник?

2. В промежутке между полюсом N и полюсом S постоянного магнита существует однородное магнитное поле. Горизонтальный проводник PQ с током находится в этом промежутке.

На рисунке изображен угол, равный 60° , между PQ и направлением магнитного поля.



За пределами полюсов магнитное поле не учитывается. Напряженность магнитного поля между двумя полюсами равна 0,18 Тл.

(a) По проводнику проходит ток 3,2 А. Направление тока совпадает с направлением **PQ**.

На проводник с током длиной 3,0 см между полюсами магнита действует сила.

(i) Определите величину этой силы.

Сила = _____ Н.

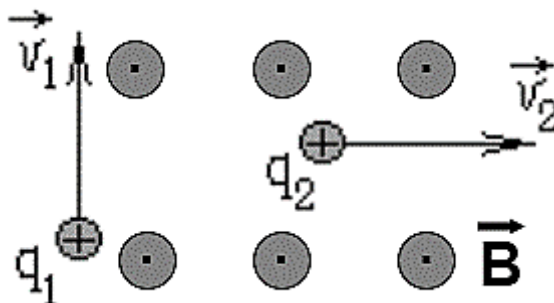
(ii) Нарисуйте стрелку для обозначения направления силы, действующей на проводник.

(iii) При вращении проводника **PQ** в горизонтальной плоскости угол между магнитным полем и проводником равен 90° .

Опишите, как это влияет на силу, которая действует на проводник с током.

(b) Объясните в общих чертах, как можно использовать ампер-весы, чтобы определить силу магнитного поля.

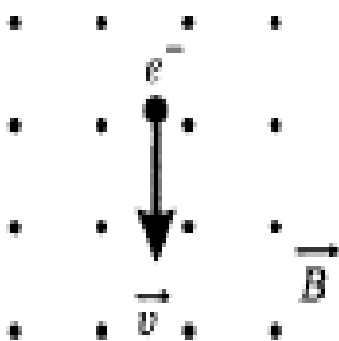
3. В магнитное поле влетают две частицы. Заряд, масса и скорость второй частицы в 2 раза больше.



(i) По какой траектории будут двигаться заряженные частицы в магнитном поле?

(ii) Одинаковые ли будут периоды обращения частиц? Поясните свой ответ

4. Электрон влетает в однородное магнитное поле со скоростью 3 Мм/с, как показано на рисунке. Индукция однородного магнитного поля 5,7 мТл ($m=9.1 \cdot 10^{-31}$ кг, $e=1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл).



a) Какая траектория у электрона в магнитном поле? Почему?

b) Выведите формулу для расчета радиуса траектории движения частицы в магнитном поле.

Формула: _____

c) Определите радиус траектории электрона.

R = _____ м

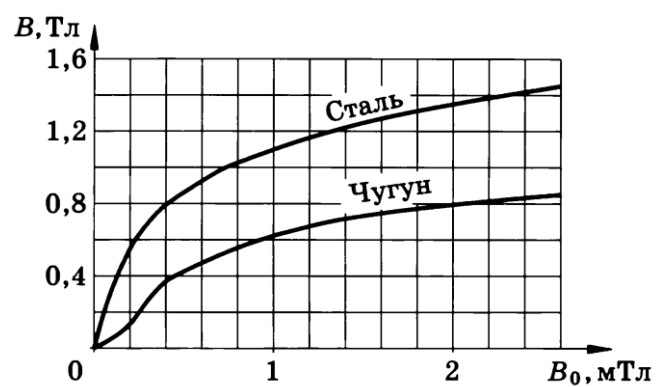
5. (a) Какие материалы взаимодействуют с магнитами и как они взаимодействуют?

(i) Взаимодействует с магнитами:

(ii) Не взаимодействует с магнитами:

(iii) Что общего у всех материалов, которые взаимодействуют с магнитами?

(b) По графику определите магнитную проницаемость стали при индукции B_0 намагничивающего поля 0,4 и 1,2 мТл.



Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Описывает действие магнитного поля на проводник с током	1	записывает формулу, связывающую скорость перемещения проводника и силу, действующую на него;	1
		определяет скорость перемещения проводника;	2
	2	записывает формулу для вычисления;	1
		вычисляет силу Ампера;	1
		указывает направление силы;	1
		описывает, как изменится сила при повороте проводника в магнитном поле на 90^0 ;	1
		описывает использование токовых весов;	1
Описывает движение заряженной частицы в магнитном поле	3	описывает траекторию движения заряженных частиц;	1
		сравнивает периоды обращения частиц;	1
	4	определяет по рисунку траекторию электрона;	1
		выводит формулу для расчета радиуса;	1
		вычисляет радиус траектории электрона;	1
Объясняет магнитные свойства вещества	5	записывает, какие материалы взаимодействует с магнитами;	1
		записывает, какие материалы не взаимодействует с магнитами;	1
		записывает ответ на вопрос;	1
		определяет магнитную проницаемость стали.	1
Всего			17

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Магнитное поле»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Описывает действие магнитного поля на проводник с током	Затрудняется объяснить, как определить с помощью токовых весов вектор магнитной индукции. ☐	Записывает формулу силы Ампера, вычисляет значение, но допускает ошибки при преобразовании формул / объяснении как изменится сила, если изменить расположение проводника в магнитном поле. ☐	Правильно решает задачи, объясняет, как зависит сила от расположения проводника в поле и верно описывает как можно использовать ампер-весы. ☐
Описывает движение заряженной частицы в магнитном поле	Затрудняется описывать движение заряженной частицы в магнитном поле, получать формулы Применяет формулу силы Лоренца. ☐	Записывает, как движется заряженная частица в магнитном поле и формулу силы Лоренца, но допускает ошибки при сравнении периодов обращения двух частиц / при преобразовании формул. ☐	Правильно описывает движение двух заряженных частиц в магнитном поле. Преобразует формулу и рассчитывает радиус траектории частицы. ☐
Объясняет магнитные свойства вещества	Затрудняется ответить, какие материалы взаимодействуют с магнитами и как они взаимодействуют. ☐	По графику определяет магнитную проницаемость, но допускает ошибки в ответах на вопрос. ☐	Правильно отвечает на вопросы и по графику определяет магнитную проницаемость. ☐

Суммативное оценивание за раздел «Электромагнитная индукция»

Цель обучения	10.3.5.1	- анализировать принцип действия электромагнитных приборов (электромагнитное реле, генератор, трансформатор)
	10.3.5.2	- применять закон электромагнитной индукции при решении задач
	10.3.5.4	- исследовать действующую модель электродвигателя и аргументированно объяснять полученные результаты, используя закон Фарадея и правило Ленца

Критерий оценивания

Обучающийся

- Описывает принцип работы электродвигателя и трансформатора
- Объясняет явление возникновения электромагнитной индукции
- Применяет формулу закона Фарадея при решении задач
- Определяет направление индукционного тока, применяя правило Ленца

Уровни навыков

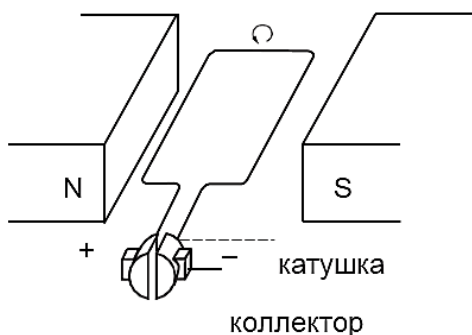
мыслительных

Применение
Навыки высокого порядка

Время выполнения

30 минут

На рисунке показан двухполюсный электродвигатель с катушкой, состоящей из одного витка.

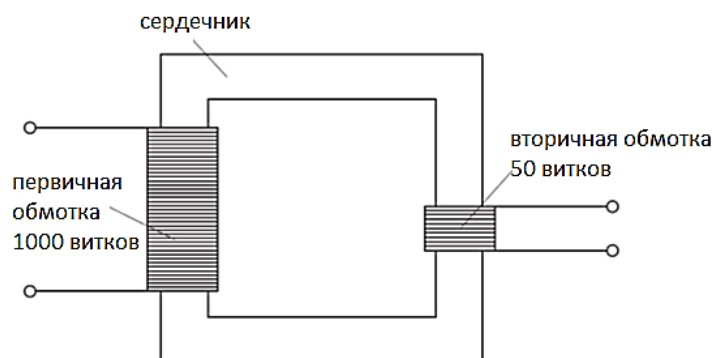


Коллектор представляет собой разделенное кольцо и меняет направление тока в катушке при ее вращении.

Сколько раз ток изменится на противоположный, если катушка вращается один раз?
Поясните свой ответ.

2. Трансформатор представляет собой устройство для изменения напряжения.

На рисунке показан трансформатор, имеющий первичную обмотку 1000 витков и вторичную обмотку 50 витков.

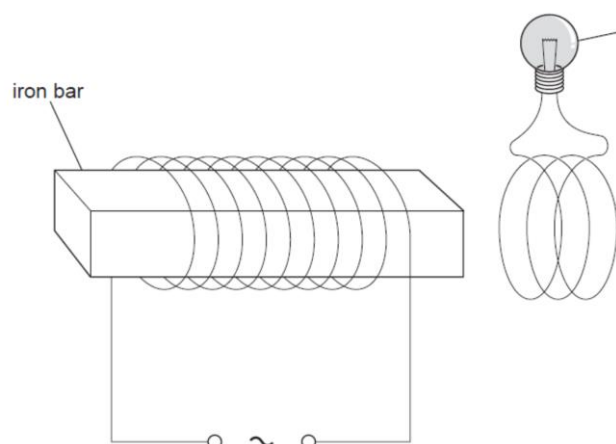


- (a) Назовите материал, из которого изготовлен сердечник трансформатора.
 (b) Первичная обмотка подключена к источнику переменного тока с напряжением 240 В.

Рассчитайте напряжение на вторичной обмотке.

Напряжение на вторичной обмотке = В.

3. На рисунке изображен железный стержень, обмотанный проволокой множеством витков. Провод подключен к источнику переменного тока. Катушку из плоских проводов подключили к лампе с низким напряжением.



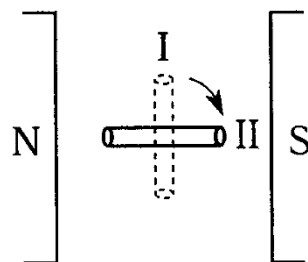
Когда конец железного стержня подносим близко к катушке, лампа светится. Объясните, почему это происходит.

4. При проведении опытов по изучению электромагнитной индукции измеряют изменение магнитного потока $\Delta\Phi$, пронизывающего замкнутый проводочный контур, и заряд Δq , протекающий по контуру.

Ниже приведена таблица, полученная в результате этих опытов. Чему равно сопротивление контура?

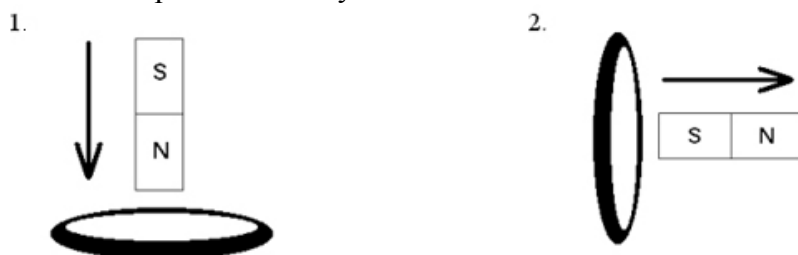
$\Delta\Phi$, Вб	0,01	0,02	0,03	0,04
Δq , мКл	5	10	15	20

5. Проволочная рамка вращается в однородном магнитном поле. На рисунке показаны два разных расположения рамки в этом поле. В каком случае ЭДС индукции при малом повороте рамки минимальна?



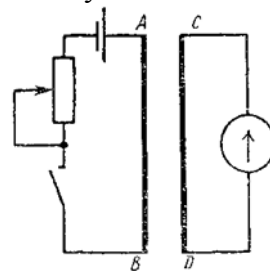
- A. I
- B. II
- C. $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0$
- D. $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 \neq 0$

6. Определите и укажите направление индукционного тока.

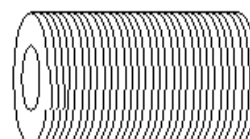
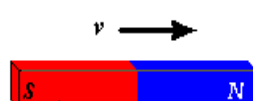
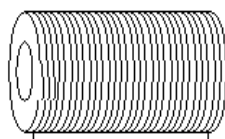
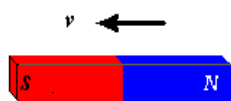


7. Определите направление тока в проводнике CD для следующих случаев:

- Если замкнуть цепь с проводником AB;
- Если разомкнуть цепь с проводником AB;
- При замыкании ключа ползунок реостата двигать вверх;
- При замыкании ключа ползунок реостата двигать вниз;
- Если сблизить два контура двух проводников.



8. На рисунке показан: постоянный магнит и соленоид.



(1)

(2)

По правилу Ленца определите направление индукционного тока (укажите на рисунке).

(i) Для первого рисунка (1).

Для второго рисунка (2).

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Описывает принцип работы электродвигателя и трансформатора	1	определяет количество изменений направления тока;	1
		объясняет свой ответ;	1
	2	определяет, из чего изготовлен сердечник;	1
		вычисляет напряжение во вторичной обмотке;	1
Объясняет явления возникновения электромагнитной индукции	3	объясняет, почему лампа светится	2
Применяет формулу закона Фарадея при решении задач	4	записывает формулу закона Фарадея;	1
		вычисляет сопротивление контура;	1
определяет направление индукционного тока, применяя правило Ленца	5	определяет минимальное ЭДС;	1
	6	определяет направление индукционного тока;	1
	7	определяет направление тока для всех случаев;	5 (каждый случай - 1 балл)
	8	указывает направление тока.	2 Для каждого рисунка - 1 балл)
Всего баллов			17

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Электромагнитная индукция»**

ФИО учащегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Описывает принцип работы электродвигателя и трансформатора	Затрудняется объяснить, почему ток меняет направление и неправильно применяет формулу для вычисления напряжения в обмотках трансформатора. ☐	Записывает формулу для вычисления напряжения в трансформаторе, но допускает ошибки при описании работы электродвигателя. ☐	Правильно поясняет свой ответ в каждой задаче и вычисляет напряжение в обмотках. ☐
Объясняет явления возникновения электромагнитной индукции	Затрудняется объяснить явления электромагнитной индукции. ☐	При объяснении, почему горит лампа, формулирует закон, но допускает ошибку при применении закона. ☐	Правильно объясняет причину, почему горит лампа. ☐
Применяет формулу закона Фарадея при решении задач	Затрудняется применять формулу закона электромагнитной индукции. ☐	Записывает формулу закона электромагнитной индукции, но при вычислении допускает ошибки, так как неправильно преобразует рабочую формулу. ☐	Правильно вычисляет сопротивление контура, применив формулу закона ЭИ. ☐
Определяет направление индукционного тока, применяя правило Ленца	Испытывает затруднения при применении правила Ленца для определения направления индукционного тока. ☐	Определяет направление тока, используя правило Ленца, но допускает ошибки в примерах. ☐	Правильно указывает и определяет направления тока. ☐