

## Пояснительная записка

### *Актуальность программы*

Программа имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одна из задач образования на сегодня — воспитание в ребёнке самостоятельной личности. Данная программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует умения приобретать и применять, полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных качеств возможно благодаря развитию научно-познавательного интереса во время занятий.

Курс предназначен учащимся старшей школы естественно-научного, технологического или универсального профилей обучения и может быть, как обязательным учебным предметом по выбору учащегося из компонента образовательной организации в вариативной части учебного плана, так и курсом в рамках внеурочной деятельности и/или дополнительного образования. Пособие рекомендуется использовать для проведения элективных курсов.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной деятельности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель физики может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями.

В состав центра «Школьный Кванториум» по физике входят базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование. Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике. Цифровые лаборатории по физике представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но данные эксперимента обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся

при этом сосредотачивается не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов.

С точки зрения науки, эксперимент — это исследовательский метод обучения, который поднимает познавательный интерес на более высокий уровень, усиливает мотивацию самостоятельной деятельности. Исследовательский метод является условием формирования интереса, потребности в самостоятельной, творческой деятельности учащихся.

Исследовательский процесс состоит из нескольких этапов: разделение смеси веществ, выделение молекул определённого строения, их идентификация и изучение роли в метаболизме.

Занятия интегрируют теоретические знания, и практические умения, и навыки учащихся в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

Пособие содержит методические комментарии по организации занятий (особенности, структура, содержание, виды деятельности, формы занятий и т. д.). На занятиях учащиеся развивают аналитические способности при проведении практических работ, устанавливают причинно-следственные связи при изучении методов биохимии, узнают о возможностях их применения в медицине, пищевой промышленности, фармацевтике.

### ***Целевая аудитория***

Учащиеся 10 и 11 классов общеобразовательных школ, которые оборудованы «Школьными кванториумами».

### ***Цель программы***

Ознакомить учащихся с биохимией как наукой экспериментальной, сочетающей в себе органическую химию и биологию. Также данный курс поможет сформировать навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений и обработки полученных измерений. Развить познавательный интерес и метапредметные компетенции обучающихся через практическую деятельность; расширить, углубить и обобщить знания о строении, свойствах и функциях биомолекул; сформировать устойчивый интерес к профессиональной деятельности в области естественных наук.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися**

### **Личностные результаты**

Личностными результатами изучения предмета «Физика» являются следующие умения:

1) осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки. Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение:

- вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт;
- учиться признавать противоречивость и незавершённость своих взглядов на мир, возможность их изменения;
- учиться использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков;

2) осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал, имеющий отношение к своим интересам. Использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего профильного образования;

3) приобретать опыт участия в делах, приносящих пользу людям;

4) оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья. Учиться выбирать стиль поведения, привычки, обеспечивающие безопасный образ жизни и сохранение своего здоровья, а также близких людей и окружающих;

5) оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы. Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды.

### **Метапредметные результаты**

Метапредметными результатами изучения предмета «Физика» является формирование УУД.

### **Регулятивные УУД**

- Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности.
- Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных средств и искать самостоятельно средства достижения цели.
- Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы.
- Работая по предложенному и (или) самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными средствами и дополнительные: справочную литературу, физические приборы, компьютер.
- Планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
- Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства.
- Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.
- Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.
- Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для

этого надо сделать»).

### **Познавательные УУД**

- Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия.
- Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- Представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков.
- Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.
- Использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
- Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать правила информационной безопасности.
- Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.
- Уметь выбирать адекватные задаче программно-аппаратные средства и сервисы.

### **Предметные УУД**

При обучении физике деятельность, связанная с проведением физического эксперимента, оказывается комплексной. Она включает в себя ряд этапов: планирование, моделирование, выдвижение гипотез, наблюдение, подбор приборов и построение установок, измерение, представление и обобщение результатов. Для освоения указанных этапов применяется экспериментальный метод изучения физических явлений и процессов.

При подготовке учащихся 11 класса к сдаче ЕГЭ по физике следует формировать у них умение решать экспериментальные задачи. В процессе их выполнения можно повторить значительный объём пройденного учебного материала.

#### **Пример экспериментального задания**

Закрепите жёлоб в штативе и установите наклон жёлоба таким образом, чтобы шарик проходил всю длину жёлоба.

Используя имеющиеся знания, определите: а) ускорение шарика; б) скорость шарика в конце жёлоба.

Укажите, как изменяются следующие физические величины при движении шарика вверх по жёлобу: а) скорость; б) ускорение; в) потенциальная энергия; г) импульс; д) кинетическая энергия; е) полная механическая энергия в реальных условиях (с учётом трения); ж) полная механическая энергия в идеальных условиях (без учёта трения).

Решение экспериментальных задач формирует у учащихся следующие умения:

- проводить наблюдения и описывать их;
- задавать вопросы и находить ответы на них опытным путём, т. е. планировать выполнение простейших опытов;

- проводить прямые измерения при помощи наиболее часто используемых приборов;
- представлять результаты измерений в виде таблиц;
- делать выводы на основе наблюдений;
- находить простейшие закономерности в протекании явлений и осознанно использовать их в повседневной жизни, соблюдая разумные правила техники безопасности и прогнозируя последствия неправильных действий.

Выполнение лабораторных работ физического практикума должно быть связано с организацией самостоятельной и творческой деятельности учащихся. Возможный вариант индивидуализации работы — это подбор нестандартных заданий творческого характера, например постановка новой лабораторной работы. Оригинальность такого задания заключается в том, что учащийся первым совершает определённые действия по выполнению лабораторной работы. При этом результат его экспериментальной деятельности первоначально неизвестен ни ему, ни учителю.

Фактически здесь проверяется не столько знание какого-либо физического закона, явления или процесса, сколько способность учащегося к постановке и выполнению физического эксперимента. Проведя серию необходимых измерений и вычислений, он оценивает погрешности измерений и, если они недопустимо велики, находит основные источники ошибок и пробует их устранить.

Другим учащимся класса можно предложить индивидуальные задания исследовательского характера, в ходе выполнения которых они получают возможность открыть новые, неизвестные закономерности или даже создать изобретение. Самостоятельное открытие известного в физике закона или «изобретение» способа измерения физической величины является объективным доказательством способности учащихся к самостоятельному творчеству. В результате такой деятельности у них формируется уверенность в своих интеллектуальных способностях.

В процессе экспериментального исследования физических явлений (процессов) и обобщения полученных результатов учащиеся должны научиться:

- устанавливать функциональную связь и взаимозависимость явлений (процессов);
- моделировать явления (процессы);
- выдвигать гипотезы, экспериментально проверять их и интерпретировать полученные результаты;
- изучать физические законы и теории, устанавливать границы их применимости.

#### Коммуникативные УУД

- Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы и подтверждать их фактами.
- Уметь в дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен).
- Учиться критично относиться к своему мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения и его корректировать.

- Различать в письменной и устной речи мнение (точку зрения), доказательства (аргументы, факты), гипотезы, аксиомы, теории.

- Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми, придерживающихся иных точек зрения.

### Предметные результаты

Выпускник научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;

- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешности измерений;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;

- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и проверять полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и ос-

новых характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приёмами построения теоретических доказательств протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих законов;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, — и роль физики в решении этих проблем;

- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

## Содержание курса

### 10 КЛАСС

#### Раздел 1. МЕХАНИКА (26 ч)

Какое движение называется равноускоренным? Как изменяется скорость прямолинейного равноускоренного движения? Как представить графически равноускоренное прямолинейное движение? Действием каких сил объясняется характер движения подвешенного на нити шарика? От чего зависит его центростремительное ускорение? Какова природа сил трения? Какие существуют способы уменьшения и увеличения трения? Какие виды трения вам известны? От каких величин зависят различные виды сил трения? Что такое импульс тела и импульс силы? В чём различие внешних и внутренних сил, действующих в системе тел? В чём за-

ключается закон сохранения импульса? Как применить его для описания реактивного движения?

## **Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА (17 ч)**

Какие параметры описывают состояние идеального газа? Что такое универсальная газовая постоянная? Как записывается уравнение Менделеева — Клапейрона? Что такое газовые законы? Какой процесс называется: а) изотермическим; б) изохорным; в) изобарным? Как проверить на опыте выполнение закона Гей-Люссака? Какой пар называют насыщенным? Что такое динамическое равновесие? При каких условиях возможен процесс кипения? Что такое абсолютная и относительная влажность воздуха? Как работает психрометр? Что изучает термодинамика? Что такое внутренняя энергия тела? Чем определяется внутренняя энергия идеального газа? Что понимают под работой в термодинамике?

## **Раздел 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (25 ч)**

Что называют вольт-амперной характеристикой проводника? Что такое электрическое сопротивление? От каких величин оно зависит? Что утверждает закон Ома для участка цепи? Как на опыте проверить основные закономерности последовательного и параллельного соединения резисторов и справедливость формул для расчёта эквивалентного сопротивления? Что такое работа электрического тока? Как рассчитать мощность тока?

Что утверждает закон Джоуля — Ленца? Как на практике определить значение ЭДС источника тока? Можно ли косвенными измерениями определить значение внутреннего сопротивления источника тока?

# **11 КЛАСС**

## **Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (20 ч)**

Как объяснить взаимодействие проводников с током? Что такое магнитное поле? Каковы его характеристики? Что такое магнитная индукция? При каких условиях в замкнутом проводнике возникает индукционный ток?

## **Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (20 ч)**

Что называют механическими колебаниями? Какие виды колебаний бывают? Каковы условия их возникновения? Что такое маятник? Как описать движение математического маятника? Как определить величину ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника? Что называют переменным электрическим током и каковы условия его существования?

Как математически описать вынужденные электрические колебания? Что такое активное сопротивление цепи? Как определить значения силы тока, напряжения и мощности в цепи переменного тока? Каковы условия возникновения резонанса в электрическом колебательном контуре? Каким образом явление электрического резонанса используется?

Какие математические уравнения описывают вынужденные электрические колебания? Какими преимуществами обладает переменный ток в сравнении с посто-

янным? Как происходит генерирование переменного электрического тока? Для чего предназначены трансформаторы? В чём заключается принцип их действия?

### **Раздел 3. ОПТИКА (16 ч)**

Как определить опытным путём величину относительного показателя преломления стекла? Как определить опытным путём величины оптической силы линзы? Какие существуют методы определения фокусного расстояния собирающей линзы?

## **Учебно-тематическое планирование**

### **10 класс**

№	Название темы	Количество часов
1.	Раздел 1. МЕХАНИКА	26
2.	Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА	17
3.	Раздел 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	25
	<b>Всего</b>	<b>68</b>

### **11 класс**

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	20
2.	Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	20
3.	Раздел 3. ОПТИКА	16
8.	Раздел 4 ПОВТОРЕНИЕ	8
	<b>Всего</b>	<b>64</b>

### **Формы контроля**

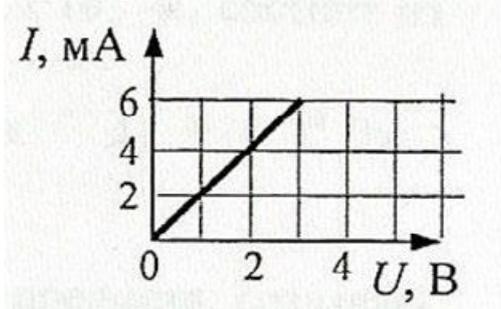
В пособии предлагаются примерные варианты контрольных работ к курсам физики 10 и 11 классов, разработанные в формате ЕГЭ и в классическом формате и используемые авторами при обучении учащихся. Каждый учитель может воспользоваться вариантами, взятыми из других пособий или составленными самим учителем.

### **Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока» в формате ЕГЭ (10 класс)**

#### **Вариант 1**

1. На рисунке изображён график зависимости силы тока в проводнике от

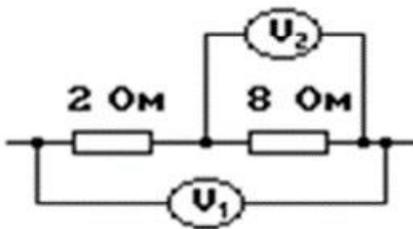
напряжения между его концами. Определите, чему равно сопротивление проводника.



**График зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами**

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

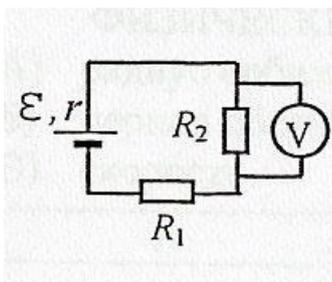
2. На рисунке 2 приведена схема электрической цепи, состоящая из источника тока, двух резисторов и двух идеальных вольтметров. Показание первого вольтметра составляет 100 В. Определите показание второго вольтметра.



**Схема электрической цепи**

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

3. В схеме электрической цепи, изображённой на рисунке 3, идеальный вольтметр показывает напряжение  $U = 2$  В. Внутреннее сопротивление источника тока  $r = 1$  Ом, сопротивления резисторов  $R_1 = 2$  Ом и  $R_2 = 2$  Ом. Определите ЭДС источника.

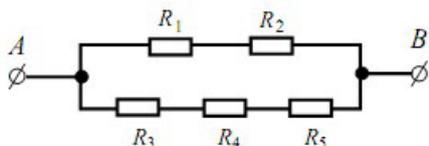


**Схема электрической цепи**

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

4. Сопротивление каждого резистора в электрической цепи, схема которой показана на рисунке 4, равно 100 Ом. Участок подключён к источнику постоянного

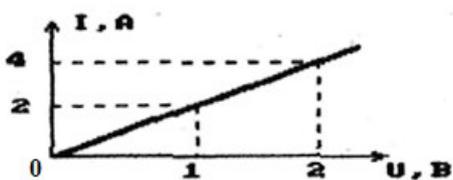
напряжения выводами  $A$  и  $B$ . Напряжение на резисторе  $R_4$  равно 12 В. Чему равно напряжение  $U_{AB}$  между выводами цепи?



**Схема электрической цепи**

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

5. На рисунке 5 представлена вольтамперная характеристика резистора. Какое количество теплоты выделится за 10 с на этом резисторе, если его подключить к источнику напряжения 2 В?



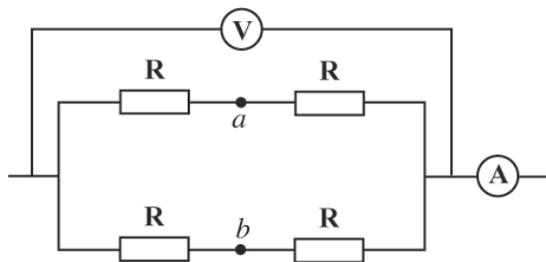
**Вольтамперная характеристика резистора**

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

6. Резистор сопротивлением 2 Ом подключён к источнику постоянного напряжения. Параллельно этому резистору подключили другой резистор сопротивлением 4 Ом. Во сколько раз при этом изменилась мощность, выделяющаяся на участке цепи, который состоит из резисторов?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

7. Как изменятся показания вольтметра и амперметра (рис. 6), если точки  $a$  и  $b$  соединить проводником, сопротивление которого равно нулю?



**Схема электрической цепи**

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока $I$	Напряжение $U$

8. К источнику тока подсоединён резистор сопротивлением  $R$ . Как изменятся ЭДС, напряжение на клеммах источника тока  $U_{\text{внешн}}$  и напряжение внутри источника тока  $U_{\text{внутр}}$ , если последовательно к резистору сопротивлением  $R$  включить ещё один такой же резистор?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

ЭДС	Напряжение $U_{\text{внешн}}$	Напряжение $U_{\text{внутр}}$

9. Резисторы поочерёдно подключают к источнику постоянного тока. Сопротивления резисторов равны соответственно 3 и 12 Ом. Мощность тока в резисторах одинакова. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

10. При проведении лабораторной работы учащийся собрал электрическую цепь по схеме, изображённой на рисунке 7. Сопротивления резисторов  $R_1$  и  $R_2$  равны 20 и 150 Ом соответственно. Сопротивление вольтметра равно 10 кОм, а амперметра — 0,4 Ом. ЭДС источника равна 36 В, его внутреннее сопротивление составляет 1 Ом.

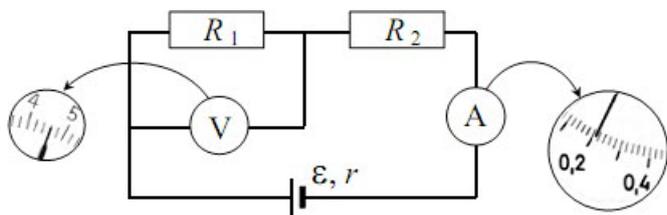


Схема электрической цепи, собранной учащимся

На рисунке изображены шкалы приборов с показаниями, которые получил учащийся. Исправны ли приборы или же какой-то из них даёт неверные показания?

11. Резисторы сопротивлениями 100 и 200 Ом соединили параллельно и подключили к ним последовательно ещё один резистор сопротивлением 50 Ом. Получившуюся цепочку резисторов присоединили к батарее. Нарисуйте схему данной электрической цепи. В каком из резисторов выделяется больше всего ко-

личества теплоты? Во сколько раз различаются тепловые мощности в резисторах сопротивлениями 50 и 200 Ом?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	80	5	36	80	1,5	33	312	6

**Критерии оценивания:**

Задания № 1—6 оцениваются в 1 балл, задания № 7—9 — в 2 балла, а задания № 10, 11 — в 3 балла.

Итого за работу: 18 баллов.

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Диапазон баллов	0-7	8-11	12-15	16-18