

Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик

ФИЗИКА

8 класс

Самостоятельные
и контрольные
работы



Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний
2020

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72
Г34

Авторы:

Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик

Г34 **Генденштейн, Л. Э. Физика. 8 класс. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. — 78 [2] с. : ил. — ISBN 978-5-9963-5678-2**

Настоящий сборник содержит 17 самостоятельных и 5 контрольных работ, по 4 варианта каждая. При составлении заданий использовался *метод исследования ключевых ситуаций*, являющийся методической основой УМК по физике издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» авторов Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой, И. Н. Корнильева и А. В. Кошкиной. Самостоятельные рассчитаны примерно на 15 минут, контрольные — на урок.

Приведены ответы практически ко всем заданиям. Сборник можно использовать также при работе по УМК других авторов.

Предназначен для всех наименований образовательных организаций: школ, лицеев, гимназий, центров образования и пр.

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72

ISBN 978-5-9963-5678-2

© ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2020
© Генденштейн Л. Э., Кирик Л. А., 2020
© Художественное оформление
ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2020
Все права защищены

К учителю

В этом сборнике содержится по 4 варианта самостоятельных и контрольных работ.

В названии каждой работы отражена соответствующая ей учебная тема.

При составлении самостоятельных и контрольных работ использовался *метод исследования ключевых ситуаций*, являющийся методической основой УМК по физике издательства «БИНOM. Лаборатория знаний» авторов Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой, И. Н. Корнильева и А. В. Кошкиной.

В соответствии с этим методом во многих заданиях ученикам предлагаются 3 постепенно усложняющихся вопроса (*а, б, в*), относящихся к одной и той же ситуации. При этом вопрос *а* сравнительно простой, и правильный ответ на него может быть оценён отметкой «удовлетворительно». Вопрос *б* более сложный. Ученик, давший правильные обоснованные ответы на вопросы *а, б*, может претендовать на оценку «хорошо». Оценка же «отлично» подразумевает правильные обоснованные ответы на вопросы *а, б, в*. Подчеркнём, что это только *рекомендации*, поскольку выставление отметок является прерогативой учителя.

Самостоятельные работы рассчитаны примерно на *15 минут* каждая и являются *дифференцированными по сложности*.

Использовать предлагаемые самостоятельные работы можно разными способами по усмотрению учителя.

Например, можно порекомендовать проводить самостоятельные работы «с отметкой по желанию» — это особенно ценно тем, что основной акцент при выполнении *самостоятельной* работы делается не на контроль, а на *обучение* при *самостоятельной* работе учащегося (для *контроля* предназначены *контрольные* работы).

При проведении самостоятельной работы «с отметкой по желанию» учитель перед началом работы сообщает ученикам, что им не следует бояться ошибок при выполнении работы, потому что все мы учимся на ошибках, причём в основном на своих собственных. Отметки в журнал будут выставлены только тем ученикам, которых устроит отметка, полученная при выполнении самостоятельной работы. Педагогическая практика авторов сборника свидетельствует о том, что эффективность обучения при этом значительно увеличивается. Можно предложить ученикам возможность один раз обратиться за консультацией к учителю или нескольким сильным ученикам (они в таком

случае освобождаются от выполнения своей работы). Консультация в таком случае должна носить характер «наводящего вопроса», а не прямого ответа на вопрос задачи.

Учитель быстро заметит «белые» горизонталы в классном журнале напротив фамилий учеников, которых не устроили отметки, полученные за выполнение ими самостоятельных работ. Значит, этим ученикам надо уделить дополнительное внимание, в частности, при выполнении последующих самостоятельных работ.

Сборники самостоятельных работ могут храниться в классе и выдаваться ученикам для выполнения работ. Сборники могут находиться и у учеников, что позволит им заранее готовиться к самостоятельным: если какой-либо ученик при этой подготовке перерешает все 4 варианта, это пойдёт ему только на пользу — наша задача ведь *научить*, а не наказывать! В обоих случаях целесообразно удалить (аккуратно вырезать) из сборников страницы с ответами.

Каждая контрольная работа рассчитана на полный урок и предназначена главным образом для контроля. Задача предшествующих самостоятельных работ — *подготовить* к этому контролю, а не заменять его.

Желаем успехов вам и вашим ученикам!

Самостоятельная работа № 1

Удельная теплоёмкость. Количество теплоты

Вариант 1

1. Почему климат, для которого характерны резкие перепады температуры между днём и ночью, между летом и зимой, называют резко континентальным?

2. В стальном чайнике массой 1,2 кг находится вода массой 1,9 кг при температуре 20 °С. В чайник опускают вынутый из кипятка металлический брусок массой 1,5 кг. Температура воды в чайнике увеличивается до 25 °С.

- а) Какое количество теплоты получила вода?
- б) Какое количество теплоты отдал брусок?
- в) Из какого металла может быть изготовлен брусок?

Вариант 2

1. Чем объяснить то, что в пустынях очень большие суточные перепады температур?

2. В алюминиевый калориметр массой 100 г налита вода массой 240 г при температуре 15 °С. В калориметр погружают вынутый из кипятка металлический брусок массой 30 г, и температура в калориметре после установления теплового равновесия повышается на 1 °С.

- а) Какое количество теплоты получила вода?
- б) Какое количество теплоты отдал брусок?
- в) Из какого металла может быть изготовлен брусок?

Вариант 3

1. В сосуд с холодной водой опустили три бруска (чугунный, медный и свинцовый), имеющие одинаковые массы и нагретые до одной и той же температуры. Одинаковы ли температуры брусков после установления теплового равновесия? Одинаковы ли количества теплоты, которые бруски отдали воде?

2. В медный калориметр массой 140 г, содержащий 200 г воды при температуре 8 °С, погрузили металлический цилиндр массой 22 г, вынутый из кипятка. После установления теплового равновесия температура в калориметре стала равной 10 °С.

- а) Какое количество теплоты получил калориметр?
- б) Какое количество теплоты отдал цилиндр?
- в) Из какого металла может быть изготовлен цилиндр?

Вариант 4

1. Два одинаковых стальных шарика, нагретые до одной и той же температуры, опустили: один в калориметр с водой, другой в калориметр с таким же количеством керосина. Какая жидкость нагреется до более высокой температуры после установления теплового равновесия?

2. В алюминиевый калориметр массой 40 г, содержащий 310 г воды при температуре 15 °С, опустили металлический цилиндр массой 0,5 кг, вынутый из кипятка. После установления теплового равновесия температура в калориметре стала равной 26 °С.

- а) Какое количество теплоты получил калориметр?
- б) Какое количество теплоты отдал цилиндр?
- в) Из какого металла может быть изготовлен цилиндр?

Самостоятельная работа № 2**Удельная теплота сгорания. Энергия топлива****Вариант 1**

1. Почему дом лучше отапливать, используя уголь, природный газ или жидкое топливо, чем дрова и солому?

2. В медной кастрюле нагрели 4,7 л воды от 20 °С до кипения за счёт сжигания 100 г керосина. КПД нагревателя примите равным 40 %.

- а) Какое количество теплоты выделится при сгорании керосина?
- б) Какое количество теплоты получит вода?
- в) Чему равна масса кастрюли?

Вариант 2

1. Когда автомобиль расходует больше горючего в расчёте на 100 км: при движении без остановок или с остановками? Обоснуйте свой ответ.

2. Необходимо довести до кипения 4 л воды с начальной температурой 20 °С в алюминиевой кастрюле массой 2 кг.

- а) Какое количество теплоты получит вода?
- б) Какое количество теплоты получит кастрюля?
- в) Чему равна масса керосина, который нужно сжечь для нагревания воды в кастрюле, если КПД нагревателя 30 %?

Вариант 3

1. Почему удельная теплота сгорания сырых дров меньше удельной теплоты сгорания сухих дров из того же вида деревьев?

2. В стальном котелке массой 5 кг нагрели 50 кг воды от 15 °С до 65 °С.

- а) Какое количество теплоты получила вода?
- б) Какое количество теплоты получил котелок?
- в) Сколько сухих дров необходимо сжечь в нагревателе, если его КПД равен 20 %?

Вариант 4

1. Почему в качестве топлива лучше использовать бензин, а не порох и почему порох нельзя заменить бензином в артиллерийских орудиях?

2. Чтобы довести до кипения 3 л воды в алюминиевом котелке массой 300 г, сожгли 1,5 кг сухих дров. Начальная температура воды 20 °С.

- а) Какое количество теплоты выделится при сгорании дров?
- б) Какое количество теплоты получит вода?
- в) Чему равен КПД нагревателя?

Самостоятельная работа №3

Плавление и кристаллизация

Вариант 1

1. В одном из стихотворений А. С. Пушкина есть такие строки:

Опрятней модного паркета
Блестает речка, льдом одета.
Мальчишек радостный народ
Коньками звучно режет лёд.

Почему коньки режут лёд? Почему в сильные морозы скольжение коньков по льду заметно ухудшается?

2. Кусок льда массой 2 кг имеет температуру $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

а) Найдите количество теплоты, необходимое для нагревания льда до температуры плавления.

б) Найдите количество теплоты, необходимое для плавления льда, взятого при температуре плавления.

в) Найдите количество теплоты, необходимое для превращения льда, взятого при начальной температуре, в воду, имеющую температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вариант 2

1. Объясните, почему зимой влажные пальцы примерзают к металлическим предметам и не примерзают к деревянным.

2. В воду массой 1 кг, температура которой $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, положили лёд массой 500 г, температура которого $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

а) Найдите количество теплоты, необходимое для плавления всего льда.

б) Найдите количество теплоты, которое отдаёт вода, охлаждаясь до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

в) Какая масса льда останется в сосуде после установления теплового равновесия?

Вариант 3

1. Какое значение в природе имеет большая теплота плавления льда? Что происходило бы весной, если бы удельная теплота плавления льда была гораздо меньшей?

2. Имеется алюминиевый брусок массой 500 г при температуре 20 °С.

а) Найдите количество теплоты, которое необходимо для нагревания алюминия до температуры плавления.

б) Найдите количество теплоты, которое необходимо, чтобы полностью расплавить алюминий, взятый при начальной температуре.

в) Чему будет равна масса расплавившегося алюминия, если передать алюминию количество теплоты, равное 400 кДж?

Вариант 4

1. Существует народная примета: «Если снег идти перестанет, может наступить сильный мороз...» Верно ли это? Объясните.



2. В воду массой 2 кг при температуре 30 °С положили тающий лёд массой 1 кг.

а) Найдите количество теплоты, которое отдаёт вода, охлаждаясь до 0 °С.

б) Какое количество теплоты надо передать льду, чтобы он весь растаял?

в) Какова будет масса воды в сосуде после установления теплового равновесия?

Самостоятельная работа № 4**Испарение и конденсация. Кипение****Вариант 1**

1. И. А. Бунин писал:

На окне, серебряном от инея,
За ночь хризантемы расцвели...



Почему оконные стёкла покрылись узорами из инея?

2. Смесь, состоящую из 5 кг льда и 15 кг воды, находящихся в тепловом равновесии, необходимо нагреть до $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, используя количество теплоты, выделившееся при конденсации водяного пара, взятого при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Найдите количество теплоты, необходимое для нагревания воды.
- Найдите количество теплоты, необходимое для плавления льда и нагревания образовавшейся из него воды.
- Найдите необходимую массу водяного пара.

Вариант 2

1. Почему при кипении вода превращается в пар гораздо быстрее, чем когда она испаряется при комнатной температуре?

2. Сжигая керосин, выпаривают 1 л воды, имеющей температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. КПД нагревателя 60% .

- Найдите количество теплоты, необходимое для нагревания воды до температуры кипения.
- Найдите количество теплоты, необходимое для обращения воды в пар при температуре кипения.
- Какую массу керосина сожгли?

Вариант 3

1. Что общего между процессами испарения и кипения? В чём различие между ними?

2. 3 кг льда, взятого при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, превратили в пар при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

а) Найдите количество теплоты, необходимое для нагревания льда до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

б) Найдите количество теплоты, необходимое для плавления льда и нагревания воды до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

в) Найдите количество теплоты, необходимое для превращения льда, взятого при начальной температуре, в водяной пар.

Вариант 4

1. Опытный моряк, желая определить направление слабого ветра, смочил с одной стороны палец и, держа его вертикально, стал медленно поворачивать вокруг вертикальной оси. Как эти действия помогли определить направление ветра?

2. Израсходовав 800 г бензина, воду массой 50 кг нагрели от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и часть воды выпарили. КПД нагревателя 60 %.

а) Найдите количество теплоты, выделившейся при сгорании бензина.

б) Найдите количество теплоты, необходимое для нагревания воды до температуры кипения.

в) Какова масса образовавшегося пара?

Самостоятельная работа №5**Уравнение теплового баланса
с учётом изменения агрегатного состояния****Вариант 1**

1. Почему ожог паром опаснее ожога кипятком?

2. В калориметре находится вода массой 400 г при температуре 5 °С. К ней долили ещё 200 г воды с температурой 10 °С и положили 400 г льда при температуре –60 °С.

а) Найдите количество теплоты, которое необходимо для нагревания льда до 0 °С.

б) Найдите количество теплоты, которое выделит вся вода при охлаждении до 0 °С.

в) Чему будет равна масса льда в калориметре после установления теплового равновесия?

Вариант 2

1. Конструкторы предложили покрыть спускаемый отсек космического корабля слоем легкоплавкого материала. Для чего?

2. Сжигая сухие дрова, превратили 500 г льда, имеющего температуру –40 °С, в пар при температуре 100 °С. КПД нагревателя 60 %.

а) Найдите количество теплоты, которое необходимо для нагревания льда до 0 °С.

б) Найдите количество теплоты, которое необходимо для плавления льда, взятого при 0 °С, и нагревания образовавшейся воды до 100 °С.

в) Какую массу сухих дров понадобилось сжечь?

Вариант 3

1. Когда и почему запотевают очки?

2. 400 г пара, имеющего температуру 100 °С, превратили в лёд при температуре –20 °С.

а) Найдите количество теплоты, которое выделилось при конденсации пара.

б) Найдите количество теплоты, которое выделилось при остывании воды до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

в) Найдите количество теплоты, которое выделилось при превращении пара в лёд при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вариант 4

1. Может ли внутренняя энергия тела измениться без изменения температуры? Приведите примеры, подтверждающие ваш ответ.

2. В калориметр, содержащий 1 кг воды, впустили 40 г водяного пара, имеющего температуру $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. После установления теплового равновесия температура в калориметре стала равной $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

а) Найдите количество теплоты, которое выделится при конденсации пара.

б) Найдите количество теплоты, которое выделится при остывании образовавшейся из пара воды до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

в) Найдите начальную температуру воды в калориметре.

Самостоятельная работа № 6

Тепловые двигатели

Вариант 1

1. Отличается ли температура пара, выходящего из цилиндра паровой машины, от температуры пара, поступающего в этот цилиндр?

2. Двигатель мощностью 20 кВт потребляет в час 6 л бензина.

а) Найдите полезную работу, совершённую двигателем за 1 ч.

б) Найдите количество теплоты, выделившееся при сгорании бензина.

в) Найдите КПД двигателя.

Вариант 2

1. Станет ли КПД тепловых машин равным 100 %, если трение в частях машины свести к нулю?

2. Двигатель теплохода мощностью 16 МВт израсходовал 10 т дизельного топлива. КПД двигателя 30 %. Теплоход движется со скоростью 40 км/ч.

а) Найдите количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива.

б) Найдите работу, совершённую двигателем.

в) Какое расстояние прошёл теплоход?

Вариант 3

1. Почему при сгорании горючей смеси давление в цилиндре двигателя внутреннего сгорания сильно увеличивается?

2. Автомобиль едет со скоростью 90 км/ч. При этом сила тяги двигателя равна 600 Н. КПД двигателя 30 %.

а) Чему равна развиваемая двигателем мощность?

б) Чему равна совершённая двигателем работа за время, в течение которого автомобиль проехал 150 км?

в) Чему равно количество теплоты, выделившееся за это же время при сгорании бензина?

Вариант 4

1. Когда рабочая смесь в цилиндре двигателя внутреннего сгорания обладает большей внутренней энергией: в начале или в конце такта «рабочий ход»?

2. Автомобиль проехал 300 км со средней скоростью 72 км/ч. При этом было израсходовано 70 л бензина. КПД двигателя автомобиля 25 %.

- а) Найдите время движения автомобиля.
- б) Найдите количество теплоты, выделившееся при сгорании бензина.
- в) Найдите среднюю мощность, которую развивал двигатель автомобиля.

Самостоятельная работа № 7**Закон сохранения электрического заряда.
Закон Кулона. Электрическое поле****Вариант 1**

1. Два одинаковых металлических шарика висят на шёлковых нитях, не касаясь друг друга. Один из шариков заряжен.

- а) Как уменьшить заряд этого шарика в 2 раза?
- б) Как уменьшить заряд этого шарика в 4 раза?
- в) Годится ли предложенный вами способ, если шарики эбонитовые?

2. Два точечных заряда, равные 2,3 нКл и 3,5 нКл, находятся в вакууме на расстоянии 1,7 см друг от друга.

- а) Найдите силу взаимодействия между зарядами.
- б) Какими станут модули сил взаимодействия зарядов, если первый заряд увеличить в 8 раз, а второй заряд уменьшить в 2 раза?
- в) Каким надо сделать *после этого* расстояние между зарядами, чтобы модули сил взаимодействия зарядов стали равными своим начальным значениям?

Вариант 2

1. При соприкосновении двух нейтральных гладких пластинок А и Б первая из них приобрела положительный заряд $q = 4,8 \cdot 10^{-8}$ Кл.

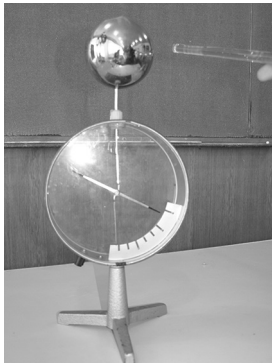
- а) Какой заряд приобрела пластинка Б?
- б) С какой пластинки на какую перешли электроны? Сколько электронов перешло?
- в) Насколько изменилась масса каждой из пластинок, если принять, что изменение массы обусловлено только переходом электронов?

2. Заряд одного металлического шарика равен $5q$, а заряд другого такого же шарика равен $-9q$. Шарика привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние.

- а) Каким стал общий заряд шариков после того, как их привели в соприкосновение?
- б) Какой заряд будет у каждого из шариков после того, как их привели в соприкосновение?
- в) Как изменились силы взаимодействия заряженных шариков?

Вариант 3

1. К электрометру поднесли заряженную палочку, не прикасаясь к нему.



- а) Почему стрелка электрометра при этом отклоняется?
- б) Как изменится угол отклонения стрелки заряженного электрометра, если поднести к нему (не прикасаясь) палочку с зарядом того же знака?
- в) Как изменится угол отклонения стрелки заряженного электрометра, если поднести к нему (не прикасаясь) палочку с зарядом противоположного знака?

2. Две нейтральные капельки воды находятся в вакууме на расстоянии 5 см друг от друга. С одной капельки на другую перенесли 10^8 электронов.

- а) Каким стал заряд каждой из капелек?
- б) С какими по модулю силами взаимодействуют капельки?
- в) Каким надо сделать расстояние между капельками, чтобы модули сил взаимодействия между ними стали равными $2,3 \cdot 10^{-10}$ Н?

Вариант 4

1. Между двумя разноимённо заряженными горизонтальными пластинками неподвижно «висит» заряженная капля воды. Верхняя пластина заряжена положительно.

- а) Каков знак заряда капли?
- б) В каком направлении (вверх или вниз) начнёт двигаться капля, если её масса в результате испарения будет уменьшаться?
- в) В каком направлении (вверх или вниз) начнёт двигаться капля, если увеличить её заряд по модулю?

2. Заряды двух одинаковых металлических шариков равны соответственно $-8q$ и $-12q$. Шарики привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние.

а) Каким стал общий заряд шариков после того, как их привели в соприкосновение?

б) Какой заряд будет у каждого из шариков после того, как их привели в соприкосновение?

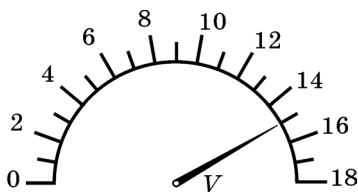
в) Как изменились силы взаимодействия шариков?

Самостоятельная работа № 8

Сила тока. Напряжение. Сопротивление

Вариант 1

1. Рассмотрите шкалу прибора, изображённую на рисунке.



а) Как называется этот прибор? Какую физическую величину им измеряют?

б) Какова цена деления и пределы измерения прибора?

в) Запишите показания прибора с указанием погрешности.

2. При переносе заряда 120 Кл из одной точки электрической цепи в другую за 8 мин совершена работа 600 Дж.

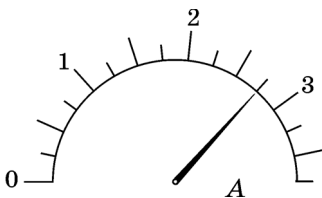
а) Определите напряжение на участке цепи.

б) Определите силу тока в цепи.

в) Сколько электронов прошло через поперечное сечение металлического проводника?

Вариант 2

1. Рассмотрите шкалу прибора, изображённую на рисунке.



а) Как называется этот прибор? Какую физическую величину им измеряют?

б) Какова цена деления и пределы измерения прибора?

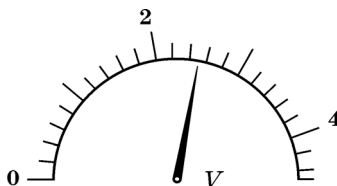
в) Запишите показания прибора с указанием погрешности.

2. Через поперечное сечение проводника за 20 с прошёл заряд 60 Кл. При этом электрическое поле совершило работу 240 Дж.

- Определите силу тока в цепи.
- Определите напряжение на участке цепи.
- Сколько электронов прошло через поперечное сечение металлического проводника?

Вариант 3

1. Рассмотрите шкалу прибора, изображённую на рисунке.



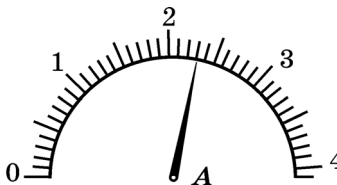
- Как называется этот прибор? Какую физическую величину им измеряют?
- Какова цена деления и пределы измерения прибора?
- Запишите показания прибора с указанием погрешности.

2. В проводнике за 20 с совершена работа тока, равная 150 Дж. Напряжение на концах проводника 15 В.

- Какой заряд прошёл по проводнику?
- Какова сила тока в проводнике?
- Сколько электронов прошло через поперечное сечение проводника?

Вариант 4

1. Рассмотрите шкалу прибора, изображённую на рисунке.



- Как называется этот прибор? Какую физическую величину им измеряют?
- Какова цена деления и пределы измерения прибора?
- Запишите показания прибора с указанием погрешности.

2. По проводнику течёт ток в течение 10 мин. Сила тока равна 0,2 А. Напряжение на концах проводника 5 В.

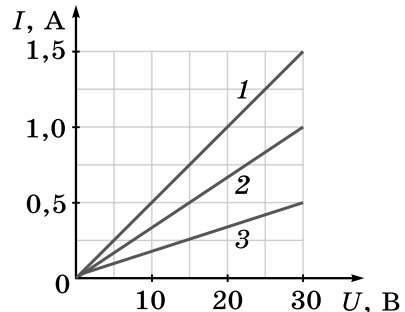
- а) Какой заряд прошёл по проводнику?
- б) Какую работу совершило электрическое поле?
- в) Сколько электронов прошло через поперечное сечение проводника?

Самостоятельная работа №9

Закон Ома для участка цепи

Вариант 1

1. На рисунке показаны графики зависимости силы тока от напряжения для трёх различных проводников, изготовленных из одного и того же металла с одинаковой площадью поперечного сечения.



а) У какого проводника самое большое сопротивление?

б) Чему равно сопротивление этого проводника?

в) Во сколько раз длина самого длинного проводника больше длины самого короткого?

2. Через вольфрамовую спираль идёт ток 10 А при напряжении на концах проволоки 5 В. Длина проволоки спирали 2 м.

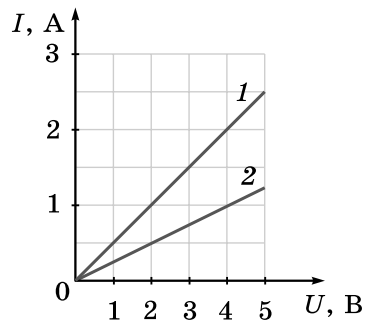
а) Чему равно сопротивление спирали?

б) Какова площадь поперечного сечения проволоки спирали?

в) Сколько свободных электронов проходит через поперечное сечение проволоки за 10 с?

Вариант 2

1. На рисунке изображены графики зависимости силы тока от напряжения для двух проводов одинаковой длины, изготовленных из одного и того же металла.



а) Сопротивление какого провода больше?

б) Чему равно сопротивление этого провода?

в) Во сколько раз площадь поперечного сечения провода с большим диаметром больше площади поперечного сечения провода с меньшим диаметром?

2. Спираль изготовлена из нихромовой проволоки площадью поперечного сечения 1 мм^2 . В течение 30 с через проволоку течёт ток при напряжении на концах спирали 15 В . Сила тока $0,6 \text{ А}$.

- Какой заряд прошёл через поперечное сечение проволоки спирали?
- Чему равно сопротивление спирали?
- Какова длина проволоки спирали?

Вариант 3

1. В электронагревателе фехралевую проволоку площадью поперечного сечения 1 мм^2 заменяют нихромовой проволокой такой же длины и такой же площади поперечного сечения.

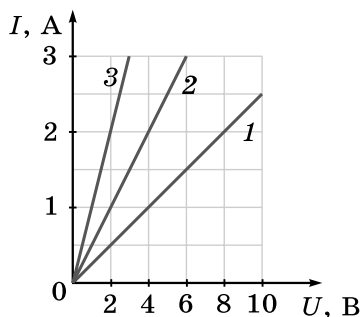
- Сопротивление какой проволоки больше?
- В какой из проволок будет бóльшая сила тока, если напряжение будет одинаковым?
- Какой площади поперечного сечения надо взять нихромовую проволоку, чтобы сопротивление нагревателя осталось прежним?

2. По свинцовой проволоке длиной 2 м протекает ток. Сила тока 2 А . Площадь поперечного сечения проволоки $0,3 \text{ мм}^2$.

- Какой заряд прошёл через поперечное сечение проволоки за 25 с ?
- Чему равно сопротивление проволоки?
- Какое напряжение приложено к проволоке?

Вариант 4

1. На рисунке показаны графики зависимости силы тока от напряжения для трёх различных проводников, изготовленных из одного и того же металла и имеющих одинаковую длину.



- У какого проводника самое малое сопротивление?
- Чему равно сопротивление этого проводника?

в) Во сколько раз диаметр самого толстого проводника больше диаметра самого тонкого?

2. По медной проволоке длиной 400 м протекает ток. Сила тока 0,05 А, напряжение на концах проволоки 5 В.

а) Чему равно сопротивление проволоки?

б) Какой заряд прошёл через поперечное сечение проволоки за 1,5 мин?

в) Какова площадь поперечного сечения проволоки?

Самостоятельная работа № 10

Последовательное и параллельное соединения проводников

Вариант 1

1. Участок цепи состоит из двух последовательно соединённых резисторов сопротивлениями 50 Ом и 70 Ом . Напряжение на участке цепи 60 В .

- Чему равно сопротивление участка цепи?
- Найдите силу тока в цепи.
- Найдите напряжение на каждом резисторе.

2. Участок цепи состоит из двух параллельно соединённых резисторов сопротивлениями 4 Ом и 6 Ом . Напряжение на участке цепи 12 В .

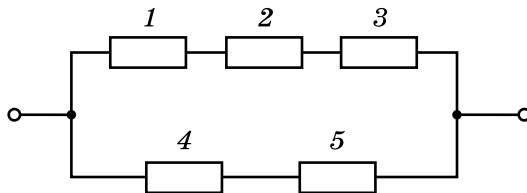
- Чему равно сопротивление участка цепи?
- Найдите силу тока в цепи.
- Найдите силу тока в каждом резисторе.

Вариант 2

1. Резисторы, сопротивления которых 2 кОм и 3 кОм , соединены параллельно и подключены к источнику постоянного напряжения 15 В .

- Чему равно сопротивление участка цепи?
- Найдите силу тока в цепи.
- Найдите силу тока в каждом резисторе.

2. Пять одинаковых резисторов сопротивлением по 200 Ом соединены, как показано на схеме. К участку цепи приложено напряжение 6 В .



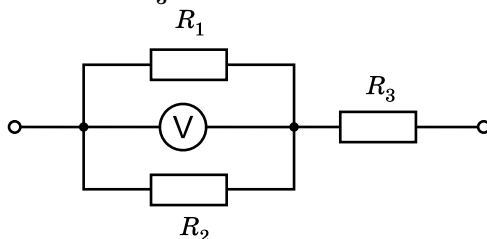
- Найдите сопротивление цепи.
- На каком резисторе (резисторах) напряжение наибольшее? Чему оно равно?
- Найдите силу тока в каждом резисторе.

Вариант 3

1. Резисторы, сопротивления которых 2 кОм и 3 кОм, соединены последовательно и подключены к источнику постоянного напряжения 15 В.

- Чему равно сопротивление участка цепи?
- Найдите силу тока в цепи.
- Найдите напряжение на каждом резисторе.

2. Вольтметр показывает напряжение 3 В. Сопротивления резисторов $R_1 = 3$ кОм, $R_2 = 6$ кОм, $R_3 = 4$ кОм.



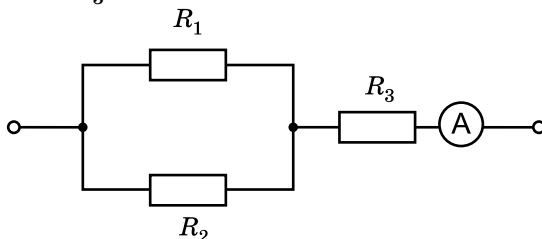
- Найдите сопротивление участка цепи.
- Найдите силу тока в каждом резисторе.
- Найдите приложенное к участку цепи напряжение.

Вариант 4

1. Два резистора сопротивлениями 10 Ом и 30 Ом соединены параллельно. К цепи приложено напряжение 15 В.

- Чему равно сопротивление участка цепи?
- Чему равна сила тока в участке цепи?
- Чему равна сила тока в каждом резисторе?

2. Амперметр показывает силу тока 1 А. Сопротивления резисторов $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 5$ Ом.



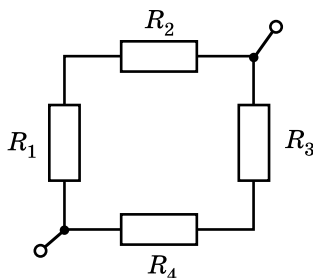
- Найдите сопротивление участка цепи.
- Найдите силу тока в каждом из резисторов.
- Найдите приложенное к участку цепи напряжение.

Самостоятельная работа № 11**Расчёт электрических цепей****Вариант 1**

1. Медная и свинцовая проволоки имеют одинаковую длину и одинаковый диаметр. Они включены в цепь последовательно.

- Сопrotивление какой проволоки больше?
- На какой из проволок напряжение больше? Почему?
- Во сколько раз напряжение на одной проволоке больше, чем на другой?

2. Четыре резистора сопротивлениями $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 7$ Ом, $R_3 = 5$ Ом и $R_4 = 10$ Ом соединены по схеме, изображённой на рисунке. Участок цепи подключён к источнику напряжения 36 В.



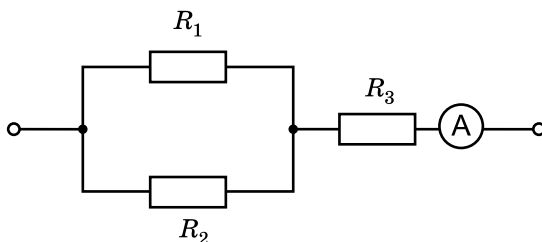
- Найдите сопротивление ветви с резисторами R_1 , R_2 и ветви с резисторами R_3 , R_4 .
- Найдите общее сопротивление всего участка цепи.
- Найдите силу тока в резисторе R_4 и напряжение на этом резисторе.

Вариант 2

1. Медная и железная проволоки имеют одинаковую длину и одинаковый диаметр. Они включены в цепь параллельно.

- Сопrotивление какой проволоки больше?
- В какой из проволок сила тока будет больше?
- Во сколько раз сила тока в одной проволоке больше, чем в другой?

2. Амперметр показывает силу тока 1 А. Сопротивления резисторов $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$.



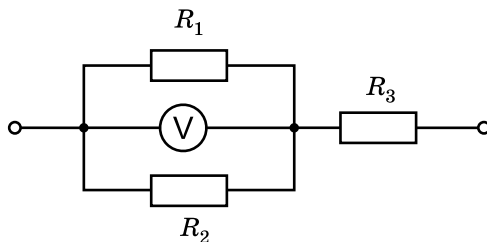
- а) Найдите сопротивление участка цепи, содержащего резисторы R_1 и R_2 .
- б) Найдите общее сопротивление всего участка цепи.
- в) Найдите приложенное к участку цепи напряжение.

Вариант 3

1. Медная и алюминиевая проволоки имеют одинаковую длину и одинаковый диаметр. Они включены в цепь последовательно.

- а) Сопротивление какой проволоки больше?
- б) На какой из проволок напряжение больше? Почему?
- в) Во сколько раз напряжение на одной проволоке больше, чем на другой?

2. Сопротивления резисторов на участке цепи, показанной на рисунке, соответственно равны: $R_1 = 3 \text{ кОм}$, $R_2 = 6 \text{ кОм}$, $R_3 = 4 \text{ кОм}$. Вольтметр показывает напряжение 3 В.



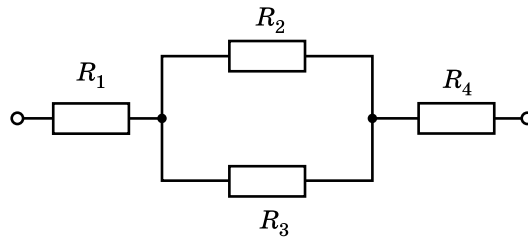
- а) Найдите сопротивление участка цепи, содержащего резисторы R_1 и R_2 .
- б) Найдите общее сопротивление всего участка цепи.
- в) Найдите приложенное к участку цепи напряжение.

Вариант 4

1. Свинцовая и серебряная проволоки имеют одинаковую длину и одинаковый диаметр. Они включены в цепь параллельно.

- Сопrotивление какой проволоки больше?
- В какой из проволок сила тока будет больше?
- Во сколько раз сила тока в одной проволоке больше, чем в другой?

2. Сопrotивления резисторов на участке цепи, показанной на рисунке, соответственно равны: $R_1 = R_2 = 30$ Ом, $R_3 = R_4 = 60$ Ом. Сила тока через резистор R_1 равна 2 А.



- Найдите сопротивление участка цепи, содержащего резисторы R_2 и R_3 .
- Найдите общее сопротивление участка цепи.
- Найдите приложенное к участку цепи напряжение.

Самостоятельная работа № 12**Работа и мощность электрического тока.
Закон Джоуля — Ленца****Вариант 1**

1. Нихромовая спираль длиной 10 м и площадью поперечного сечения $0,1 \text{ мм}^2$ включена в сеть напряжением 220 В.

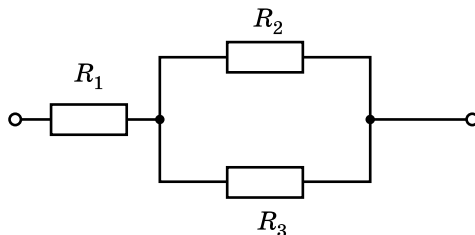
- Чему равно сопротивление спирали?
- Чему равна сила тока в спирали?
- Найдите мощность тока в спирали.

2. В электрическом нагревателе есть две спирали сопротивлениями 100 Ом и 150 Ом. Нагреватель включают в сеть напряжением 220 В.

- Чему равно сопротивление нагревателя при последовательном и параллельном соединениях спиралей?
- Чему равна мощность нагревателя при последовательном и параллельном соединениях спиралей?
- За какой промежуток времени этим нагревателем можно довести 1 л воды от $20 \text{ }^\circ\text{C}$ до кипения при последовательном и параллельном соединениях спиралей? КПД нагревателя 80 %.

Вариант 2

1. Напряжение на участке цепи, схема которой показана на рисунке, 10 В. Сопротивления резисторов $R_1 = 12 \text{ Ом}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$.



- Найдите общее сопротивление участка цепи.
- Найдите напряжение на каждом резисторе.
- Найдите мощность тока в каждом резисторе.

2. Ёлочная гирлянда, включённая в сеть с напряжением 220 В, состоит из одинаковых последовательно включённых ламп, на каждой из которых написано «4 В, 2 Вт». Лампы горят нормальным накалом.

- а) Сколько ламп в гирлянде?
- б) Чему равно сопротивление каждой лампы?
- в) Чему равна мощность тока в гирлянде?

Вариант 3

1. В проводнике за 10 мин при силе тока 5 А выделяется количество теплоты 6 кДж.

- а) Чему равна мощность тока в проводнике?
- б) Чему равно напряжение на проводнике?
- в) Чему равно сопротивление проводника?

2. Электрический нагреватель за 20 мин доводит до кипения 3 л воды, начальная температура которой 10 °С. Сила тока в нагревателе 7 А, напряжение в сети 220 В.

- а) Чему равна мощность тока в электронагревателе?
- б) Какое количество теплоты выделилось при работе нагревателя?
- в) Каков КПД электрического нагревателя?

Вариант 4

1. Через нить накала электрической лампочки сопротивлением 25 Ом в течение 10 с протекает ток силой 0,2 А.

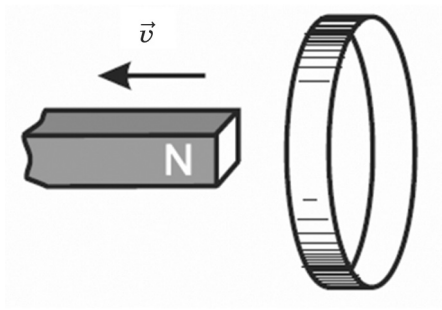
- а) Каково напряжение на лампочке?
- б) Какова мощность тока в электрической лампочке?
- в) Какое количество теплоты выделится в лампочке?

2. Электрокипятыльник со спиралью сопротивлением 110 Ом поместили в сосуд, в котором находилось 0,5 л воды при температуре 20 °С, и включили в сеть с напряжением 220 В. Через 5 мин спираль выключили. КПД нагревателя 80 %.

- а) Чему равна мощность тока в электрокипятыльнике?
- б) Какое количество теплоты выделилось при работе электрокипятыльника?
- в) До какой температуры нагрелась вода?

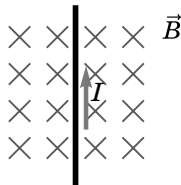
Самостоятельная работа № 13**Магнитные явления****Вариант 1**

1. Северный полюс магнита удаляется от металлического кольца, как показано на рисунке.



- Изменяется ли магнитный поток, пронизывающий кольцо?
- Возникнет ли в витке индукционный ток? Если да, то почему?
- Определите направление индукционного тока в кольце, если смотреть на него со стороны, противоположной магниту.

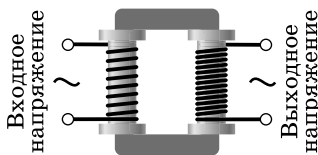
2. Прямолинейный проводник длиной 10 см, сила тока в котором равна 2 А, помещён в однородное магнитное поле с индукцией 40 мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции.



- Определите направление силы, действующей на проводник с током.
- Чему равна действующая на проводник сила Ампера?
- Определите среднюю силу, действующую на каждый электрон в проводнике, если скорость упорядоченного движения электронов равна 0,1 мм/с.

Вариант 2

1. Напряжения на двух обмотках трансформатора равны соответственно 12 В и 96 В (см. рисунок). Первичная обмотка трансформатора содержит 80 витков.

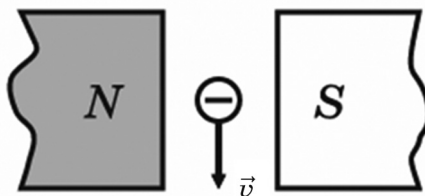


а) Данный трансформатор является повышающим или понижающим?

б) В каком случае во вторичной катушке будет протекать ток?

в) Сколько витков во вторичной катушке трансформатора?

2. Электрон влетает в магнитное поле с магнитной индукцией 0,2 Тл со скоростью, равной по модулю 10^7 м/с и направленной перпендикулярно магнитным линиям.



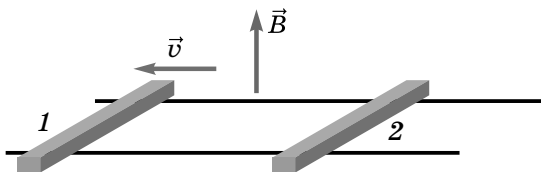
а) Определите направление магнитных линий между полюсами магнитов.

б) Определите направление силы, действующей на электрон.

в) Определите модуль силы Лоренца, действующей на электрон.

Вариант 3

1. На гладких проводящих горизонтальных направляющих, находящихся в магнитном поле, покоятся два металлических стержня. Стержень 1 толкают влево.

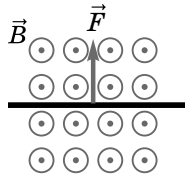


а) Изменяется ли при движении стержня 1 магнитный поток через проводящий контур, образованный двумя стержнями и направляющими? Если да, то увеличивается или уменьшается?

б) Возникнет ли в этом контуре индукционный ток? Если да, то как он будет направлен в проводнике 2?

в) Будет ли действовать сила Ампера на стержень 2? Если да, то как она будет направлена?

2. На прямой проводник длиной 15 см, расположенный в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции, действует сила Ампера, равная 0,15 Н.



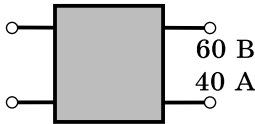
а) Определите направление тока в проводнике.

б) Чему равна сила тока в проводнике?

в) Определите среднюю силу, действующую на каждый электрон в проводнике, если скорость упорядоченного движения электронов равна 0,5 мм/с.

Вариант 4

1. Трансформатор, схематически изображённый на рисунке, включён в сеть с напряжением 480 В. Сила тока во вторичной обмотке 40 А.

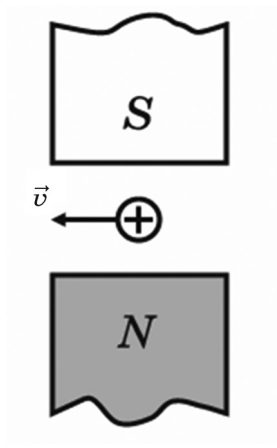


а) Данный трансформатор является повышающим или понижающим?

б) В какой обмотке трансформатора большее число витков? Во сколько раз?

в) Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.

2. Протон движется в однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл, как показано на рисунке. Скорость движения протона 90 км/с.



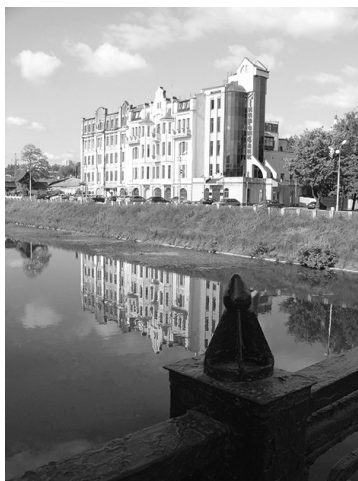
- Определите направление магнитных линий между полюсами магнитов.
- Определите направление силы, действующей на протон.
- Определите модуль силы Лоренца, действующей на протон.

Самостоятельная работа № 14

Законы геометрической оптики

Вариант 1

- а) В чём различие между световым лучом и световым пучком?
б) Угол между падающим лучом и зеркалом равен углу между падающим лучом и отражённым. Чему равен угол падения?
в) Почему изображение предметов, получаемое при отражении их в воде, кажется менее ярким, чем сами предметы?



- Световой луч переходит из первой прозрачной среды во вторую. Угол падения луча равен 40° , а угол преломления равен 25° .
 - Какая среда оптически более плотная: первая или вторая?
 - На какой угол отклоняется луч от первоначального направления?
 - Чему равен в данном случае относительный показатель преломления (второй среды относительно первой)?

Вариант 2

- а) По какому признаку можно обнаружить, что вы оказались в полутени некоторого источника света?
б) Угол падения луча равен 25° . Чему равен угол между падающим и отражённым лучами?

в) Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред. Угол падения равен 60° , а угол между отражённым лучом и преломлённым — 80° . Чему равен угол преломления?

2. Световой луч переходит из первой прозрачной среды во вторую. Угол преломления луча равен 42° , а угол падения равен 20° .

- а) Какая среда оптически более плотная: первая или вторая?
- б) На какой угол отклоняется луч от первоначального направления?
- в) Чему равен в данном случае относительный показатель преломления (второй среды относительно первой)?

Вариант 3

1. а) При каком условии на экране видна резкая тень предмета без полутени?

б) Угол между падающим и отражённым лучами составляет 50° . Под каким углом к зеркалу падает свет?

в) Угол падения равен 40° , а угол между отражённым лучом и преломлённым равен 90° . Из какой среды падал луч света: с большим или меньшим показателем преломления?

2. Световой луч переходит из первой прозрачной среды во вторую. Угол падения луча равен 30° , а угол преломления равен 50° .

- а) Какая среда оптически более плотная: первая или вторая?
- б) На какой угол отклоняется луч от первоначального направления?
- в) Чему равен в данном случае относительный показатель преломления (второй среды относительно первой)?

Вариант 4

1. а) Может ли высоко летящий самолёт не отбрасывать тень на землю в солнечный день?

б) $2/3$ угла между падающим и отражённым лучами составляет 80° . Чему равен угол падения луча?

в) Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред. Угол падения равен 40° , а угол между отражённым лучом и преломлённым — 110° . Чему равен угол преломления?

2. Световой луч переходит из первой прозрачной среды во вторую. Угол преломления луча равен 18° , а угол падения равен 32° .

-
- а) Какая среда оптически более плотная: первая или вторая?
 - б) На какой угол отклоняется луч от первоначального направления?
 - в) Чему равен в данном случае относительный показатель преломления (второй среды относительно первой)?

Самостоятельная работа № 15

Построение изображения в зеркале

Вариант 1

1. Почему изображения многих предметов, которые мы видим в плоском зеркале, так похожи на сами предметы?

2. На рисунке изображены светящаяся точка S и плоское зеркало.



а) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение S_1 точки S в зеркале.

б) Постройте ход луча, идущего из точки S и падающего на зеркало под углом 30° .

в) Найдите графически область видения изображения S_1 точки S в зеркале.

Вариант 2

1. Вспомните слова из сказки А. С. Пушкина:

«Свет мой, зеркальце, скажи

Да всю правду доложи...»

Всю ли правду говорит зеркальце?

2. На рисунке изображены светящиеся точки A и B и плоское зеркало.



а) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение одной из заданных точек в зеркале.

б) Постройте ход луча, идущего из точки A и проходящего после отражения в зеркале через точку B . Отметьте на своём чертеже углы падения и отражения луча.

в) Найдите графически область видения изображения одной из заданных точек в зеркале.

Вариант 3

1. Объясните, почему изображение точки в плоском зеркале является мнимым.

2. На рисунке изображены карандаш и плоское зеркало.



а) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение конца карандаша B в зеркале.

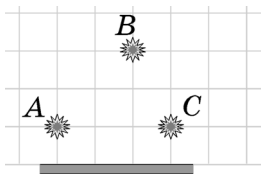
б) Постройте изображение всего карандаша в зеркале.

в) Найдите графически область видения изображения конца карандаша A в зеркале.

Вариант 4

1. Как надо расположить зеркало, чтобы в нём менялись местами верх и низ?

2. На рисунке изображены три светящиеся точки A , B и C и плоское зеркало.



а) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение одной из заданных точек в зеркале.

б) Постройте ход луча, идущего из точки A и проходящего после отражения в зеркале через точку C . Отметьте на своём чертеже углы падения и отражения луча.

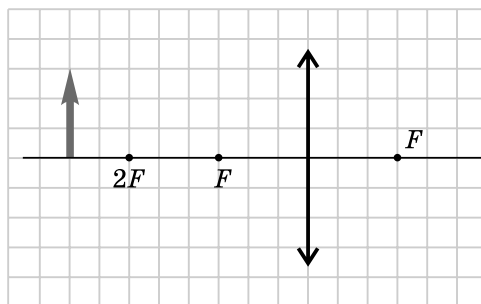
в) Найдите графически область видения изображения одной из заданных точек в зеркале.

Самостоятельная работа № 16

Линзы. Построение изображений в линзах

Вариант 1

1. На рисунке схематически изображена находящаяся в воздухе стеклянная линза. Перед линзой находится предмет.



а) Какое изображение предмета даёт линза: действительное или мнимое?

б) Будет это изображение прямым или перевёрнутым; уменьшенным или увеличенным?

в) Перенесите рисунок по клеткам в тетрадь и постройте изображение предмета.

2. На рисунке показана главная оптическая ось линзы, точка S и её изображение в линзе S_1 .

S .

• S_1

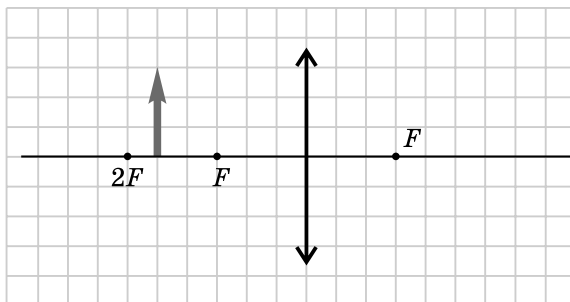
а) Определите графически положение оптического центра линзы.

б) Определите, собирающая эта линза или рассеивающая.

в) Определите графически положение фокусов линзы.

Вариант 2

1. На рисунке схематически изображена находящаяся в воздухе стеклянная линза. Перед линзой находится предмет.



а) Какое изображение предмета даёт линза: действительное или мнимое?

б) Будет это изображение прямым или перевёрнутым; уменьшенным или увеличенным?

в) Перенесите рисунок по клеткам в тетрадь и постройте изображение предмета.

2. На рисунке показана главная оптическая ось линзы, точка S и её изображение в линзе S_1 .

• S_1

S •

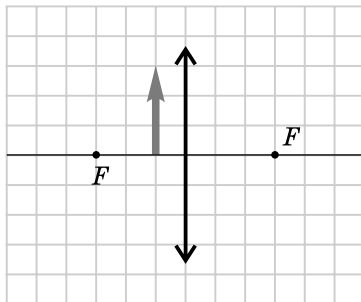
а) Определите графически положение оптического центра линзы.

б) Определите, собирающая эта линза или рассеивающая.

в) Определите графически положение фокусов линзы.

Вариант 3

1. На рисунке схематически изображена находящаяся в воздухе стеклянная линза. Перед линзой находится предмет.



а) Какое изображение предмета даёт линза: действительное или мнимое?

б) Будет это изображение прямым или перевернутым; уменьшенным или увеличенным?

в) Перенесите рисунок по клеткам в тетрадь и постройте изображение предмета.

2. На рисунке показана главная оптическая ось линзы, точка S и её изображение в линзе S_1 .

• S_1

S •

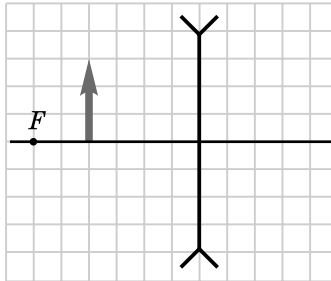
а) Определите графически положение оптического центра линзы.

б) Определите, собирающая эта линза или рассеивающая.

в) Определите графически положение фокусов линзы.

Вариант 4

1. На рисунке изображена находящаяся в воздухе рассеивающая стеклянная линза. Перед линзой находится предмет.



а) Какое изображение предмета даёт линза: действительное или мнимое?

б) Будет это изображение прямым или перевёрнутым; уменьшенным или увеличенным?

в) Перенесите рисунок по клеткам в тетрадь и постройте изображение предмета.

2. На рисунке показана главная оптическая ось линзы, точка S и её изображение в линзе S_1 .



-
- а) Определите графически положение оптического центра линзы.
 б) Определите, собирающая эта линза или рассеивающая.
 в) Определите графически положение фокусов линзы.

Самостоятельная работа № 17

Глаз и оптические приборы

Вариант 1

1. На фотографии изображён глаз человека.



- а) Какова роль роговицы и хрусталика?
- б) Какую функцию выполняет сетчатка?
- в) Когда фокусное расстояние хрусталика больше: при рассмотрении близких или удалённых предметов?

2. На какой высоте над фотографом летел самолёт, если длина самолёта 20 м, а размер его изображения на светочувствительной матрице фотоаппарата фотографа равен 1 мм? Фокусное расстояние объектива 30 мм.

Вариант 2

1. Многие люди пользуются очками для исправления недостатков зрения.

а) Какой недостаток зрения исправляют очки с рассеивающими линзами? А очки с собирающими линзами?

б) Мальчик сумел разжечь костёр без спичек: в солнечный день он воспользовался собственными очками. Какой недостаток зрения у этого мальчика?

в) Какие недостатки зрения можно исправить очками, оптическая сила линз в которых равна соответственно $+2,5$ дптр; -4 дптр? Чему равно фокусное расстояние таких линз?

2. Какова высота изображения человека на светочувствительной матрице, если рост человека равен 1,8 м, а съёмка производится с расстояния 3 м? Фокусное расстояние объектива 50 мм.

Вариант 3

1. На рисунке изображён фотоаппарат.



а) Действительное или мнимое изображение создаёт объектив фотоаппарата на светочувствительной матрице?

б) Устройство фотоаппарата очень напоминает устройство глаза, однако «наводка на резкость» в фотоаппарате и в глазу происходит по-разному. В чём заключается это различие?

в) Некоторые фотоаппараты не требуют наводки на резкость. Почему при съёмке такими фотоаппаратами изображения предметов, находящихся на различных расстояниях от фотоаппарата, получаются чёткими?

2. При космической фотосъёмке с высоты 100 км используют объектив с фокусным расстоянием 50 см. Каковы размеры полученного на светочувствительной матрице изображения школьного двора размером 50 × 40 м?

Вариант 4

1. На рисунке изображён кинопроектор.



- а) Какое изображение даёт кинопроектор?
- б) Почему плёнку в кинопроектор заряжают так, чтобы изображение на ней было расположено «вверх ногами»?
- в) Благодаря чему проекционный аппарат даёт такое большое увеличение?

2. Фотографирование здания высотой 20 м производят с расстояния 85 м. Фокусное расстояние объектива фотоаппарата равно 34 мм. Какова высота изображения здания на светочувствительной матрице?

Контрольная работа № 1

Количество теплоты

Вариант 1

1. На фотографии изображена лежащая на заснеженном льду хоккейная шайба.



а) Как изменяются внутренняя и механическая энергия шайбы, когда её выносят из тёплой комнаты на мороз?

б) Как изменяются внутренняя и механическая энергия хоккейной шайбы, когда она начинает скользить по льду после удара клюшкой?

в) Как изменяются внутренняя и механическая энергия хоккейной шайбы, когда самолёт, в котором перевозят шайбу (вместе с хоккейной командой), набирает высоту?

2. На что расходуется больше энергии: на нагревание воды или алюминиевого чайника, если их массы одинаковы?

3. В медный калориметр массой 100 г налито 200 г воды при температуре 15 °С. В калориметр погрузили металлический брусок массой 102 г, вынутый из кипящей воды. После установления теплового равновесия температура в калориметре стала равной 23 °С.

а) Какое количество теплоты получила вода?

б) Какое количество теплоты получил калориметр?

в) Какова удельная теплоёмкость металла, из которого изготовлен брусок? Какой это может быть металл?

4. В стальном котле массой 10 кг необходимо нагреть 40 л воды от 15 °С до 65 °С. КПД нагревателя 30 %.

- а) Какое количество теплоты необходимо сообщить котлу?
- б) Какое количество теплоты необходимо сообщить воде?
- в) Какую массу сухих дров необходимо сжечь?

Вариант 2

1. а) Вследствие какого вида теплопередачи нагревается ладонь, поднесённая снизу к лампе накаливания?

б) При каком виде теплопередачи происходит перенос вещества?

в) Какой вид теплопередачи обусловлен столкновением молекул с различной кинетической энергией?

2. В кипящей воде нагрели два бруска одинакового размера: алюминиевый и свинцовый. Какой из них следует перенести в холодную воду, чтобы вода нагрелась больше?

3. В алюминиевый калориметр массой 100 г налито 200 г воды при температуре 15 °С. В калориметр погрузили стальной брусок, нагретый в кипящей воде. После установления теплового равновесия температура в калориметре поднялась до 25 °С.

а) Какое количество теплоты получил калориметр?

б) Какое количество теплоты получила вода?

в) Какова масса бруска?

4. В медной кастрюле массой 800 г на керосиновом нагревателе с КПД 40 % необходимо вскипятить 1,5 л воды, начальная температура которой 20 °С.

а) Какое количество теплоты необходимо сообщить кастрюле?

б) Какое количество теплоты необходимо сообщить воде?

в) Определите расход керосина.

Вариант 3

1. Существует два способа изменения внутренней энергии.

а) Каким способом изменяется внутренняя энергия при сверлении в детали отверстия?

б) Каким способом изменяется внутренняя энергия при охлаждении детали в воде?

в) Каким способом изменяется внутренняя энергия при сжатии газа?

2. Какая печь будет остывать дольше — железная или чугунная, если массы печей и их начальные температуры одинаковы? Обе печи чёрные.

3. В медный калориметр массой 120 г налито 400 г воды при температуре 25 °С. В этот калориметр опустили металлический брусок массой 536 г, нагретый в кипящей воде. После установления теплового равновесия температура в калориметре поднялась до 30 °С.

- а) Какое количество теплоты получил калориметр?
- б) Какое количество теплоты получила вода?
- в) Какова удельная теплоемкость металла, из которого изготовлен брусок? Какой это может быть металл?

4. В алюминиевой кастрюле нагрели 2 л воды от 20 °С до кипения за счёт сжигания 50 г керосина. КПД нагревателя 40 %.

- а) Какое количество теплоты выделилось при сжигании керосина?
- б) Какое количество теплоты получила вода?
- в) Чему равна масса кастрюли?

Вариант 4

1. а) Почему слой снега предохраняет озимые посевы от вымерзания?

- б) Почему люди летом предпочитают носить светлую одежду?
- в) Почему на парусных судах предпочитают уходить в море ночью, а возвращаться в порт днём?

2. Почему климат островов умереннее и ровнее, чем климат материков?

3. В латунный калориметр массой 120 г, содержащий 80 г воды при температуре 10 °С, опущен металлический цилиндр массой 100 г, нагретый до 100 °С. В калориметре установилась температура 13 °С.

- а) Какое количество теплоты получил калориметр?
- б) Какое количество теплоты получила вода?
- в) Какова удельная теплоемкость металла, из которого изготовлен цилиндр? Какой это может быть металл?

4. 20 л воды необходимо нагреть в стальной кастрюле массой 8 кг от 15 °С до кипения, сжигая сухие дрова. КПД нагревателя 40 %.

- а) Какое количество теплоты необходимо сообщить кастрюле?
- б) Какое количество теплоты необходимо сообщить воде?
- в) Сколько сухих дров необходимо сжечь?

Контрольная работа №2

Изменение агрегатного состояния. Тепловые двигатели

Вариант 1

1. Чтобы лёд в тёплой комнате быстрее растаял, мальчик обмотал его шерстяным шарфом. Правильно ли он поступил? Обоснуйте свой ответ.

2. Почему наблюдать конденсацию пара значительно легче, чем испарение жидкости?

3. Из льда массой 2 кг, взятого при температуре $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, получили воду. Для этой цели сожгли 100 г бытового газа. КПД нагревателя 30 %.

а) Какое количество теплоты выделится при сжигании газа?

б) Какое количество теплоты необходимо для нагревания льда и его полного таяния?

в) До какой температуры нагрелась вода?

4. На спиртовке надо расплавить 200 г льда, взятого при температуре $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а полученную воду нагреть до кипения и 100 г воды превратить в пар. КПД спиртовки 40 %.

а) Найдите количество теплоты, необходимое для нагревания и плавления льда.

б) Найдите количество теплоты, необходимое для нагревания всей образовавшейся из льда воды до кипения и превращения заданной массы воды в пар.

в) Сколько необходимо сжечь спирта для этого?

Вариант 2

1. Может ли КПД теплового двигателя быть равен 100 %? Обоснуйте свой ответ.

2. Вода в ведре, выставленном на балкон, за ночь превратилась в лёд. При замерзании воды теплота выделялась в окружающую среду или поглощалась из неё?

3. Морозной ночью 10 л воды, имеющей температуру $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, выставили на мороз. За ночь вода превратилась в лёд при температуре $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

а) Какое количество теплоты отдала вода при охлаждении до температуры плавления?

б) Какое количество теплоты отдала охлаждённая до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода при превращении в лёд и охлаждении его до заданной в условии температуры?

в) Какую массу сухих дров надо сжечь, чтобы этот лёд снова превратить в воду, если КПД нагревателя равен 20% ?

4. Сжигая бытовой газ, превращают 2 кг льда, взятого при температуре $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, в пар при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. КПД нагревателя 70% .

а) Какое количество теплоты необходимо для нагревания льда до температуры плавления?

б) Какое количество теплоты необходимо для получения пара из льда, взятого при температуре плавления?

в) Какую массу газа необходимо сжечь?

Вариант 3

1. Почему мороз называют иногда трескучим?

2. Будет ли кипеть вода в стакане, плавающем в сосуде, в котором кипит вода?

3. Медный шарик массой 200 г, вынутый из кипятка, поместили в калориметр вместе с некоторой массой льда, взятого при температуре $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. После установления теплового равновесия в калориметре находятся лёд и вода.

а) Какова конечная температура содержимого калориметра?

б) Какое количество теплоты отдал шарик?

б) Какова начальная масса льда, если в конечном состоянии массы воды и льда равны?

4. 4 л воды, взятой при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, нагрели до кипения и полностью испарили. КПД керосинового нагревателя 25% .

а) Какое количество теплоты необходимо для нагревания воды до кипения?

б) Какое количество теплоты необходимо сообщить воде в начальном состоянии, чтобы полностью обратить её в пар?

в) Какую массу керосина сожгли?

Вариант 4

1. Для чего топливо в цилиндры двигателя внутреннего сгорания подают в распылённом состоянии?

2. Почему водяной пар обжигает сильнее, чем вода такой же температуры?

3. Полярники получают 15 л *кипячёной* воды, растапливая лёд, взятый при температуре $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Считайте, что вода получает 60 % энергии, выделяющейся при сгорании керосина.

а) Какое количество теплоты необходимо для нагревания льда до температуры плавления?

б) Какое количество теплоты необходимо для плавления льда и нагревания образовавшейся воды до кипения?

в) Какую массу керосина потребуется сжечь?

4. Смесь, состоящую из 2 кг льда и 10 кг воды, находящихся в тепловом равновесии, необходимо нагреть до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, используя количество теплоты, выделившееся при конденсации водяного пара, взятого при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

а) Найдите количество теплоты, необходимое для нагревания воды.

б) Найдите количество теплоты, необходимое для плавления льда и нагревания образовавшейся из него воды.

в) Найдите необходимую массу водяного пара.

Контрольная работа №3**Электрические взаимодействия.
Электрический ток****Вариант 1**

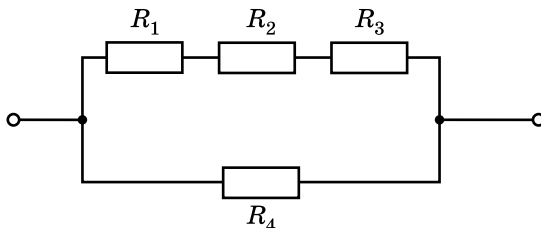
1. Заряд одного металлического шарика равен $-3q$, а заряд другого такого же шарика равен $7q$. Шарики привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние.

- Чему равен общий заряд шариков?
- Какой заряд будет у каждого шарика после того, как их привели в соприкосновение?
- Как изменились силы взаимодействия шариков?

2. К концам проводника сопротивлением 15 Ом приложено напряжение 6 В.

- Чему равна сила тока в проводнике?
- Какой заряд прошёл по проводнику за 1 мин?
- Какую работу совершило за это время электрическое поле?

3. Четыре резистора сопротивлениями $R_1 = 60$ Ом, $R_2 = 15$ Ом, $R_3 = 3$ Ом и $R_4 = 12$ Ом соединены по схеме, изображённой на рисунке. Участок цепи подключён к источнику напряжения 36 В.



- Найдите общее сопротивление ветви с резисторами R_1 , R_2 , R_3 .
- Найдите общее сопротивление всего участка цепи.
- Найдите силу тока в резисторе R_3 и напряжение на этом резисторе.

4. Два резистора сопротивлениями $R_1 = 20$ Ом и $R_2 = 40$ Ом подключают к источнику постоянного напряжения $U = 60$ В: а) последовательно; б) параллельно.

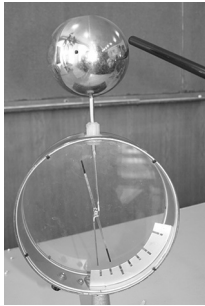
- Какова сила тока в каждом из резисторов при последовательном и параллельном соединениях?

б) Какова мощность тока в каждом из резисторов при последовательном соединении?

в) Во сколько раз суммарная мощность тока при параллельном соединении резисторов больше, чем суммарная мощность тока при их последовательном соединении?

Вариант 2

1. К отрицательно заряженному электromетру поднесли отрицательно заряженную палочку, не прикасаясь к нему.

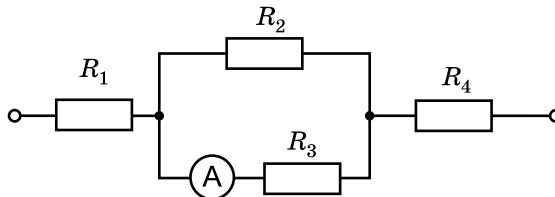


- Почему угол отклонения стрелки электromетра изменился?
- Увеличился или уменьшился угол отклонения электromетра?
- Как изменится угол отклонения стрелки электromетра, если поднести к нему (не прикасаясь) положительно заряженную палочку?

2. При перемещении заряда 60 Кл по спирали электронагревателя сопротивлением 30 Ом работа тока равна 900 Дж .

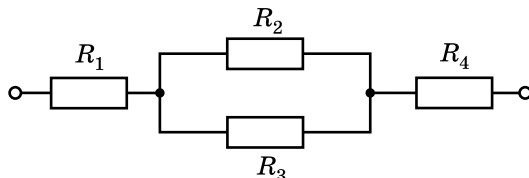
- Чему равно напряжение на спирали?
- Чему равна мощность тока в спирали?
- Сколько электронов проходит через поперечное сечение проволоки спирали за 1 с ?

3. Амперметр показывает силу тока 2 А . Сопротивления резисторов $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 15 \text{ Ом}$, $R_4 = 4 \text{ Ом}$.



- Найдите напряжение на резисторе R_3 .

- б) Найдите общее сопротивление всего участка цепи.
 в) Найдите приложенное к участку цепи напряжение.
4. Каждый из одинаковых резисторов имеет сопротивление 20 Ом. Напряжение источника 15 В.



- а) Найдите общее сопротивление всей цепи.
 б) Найдите суммарную мощность тока во всех резисторах.
 в) Найдите мощность тока в одном из параллельно соединённых резисторов.

Вариант 3

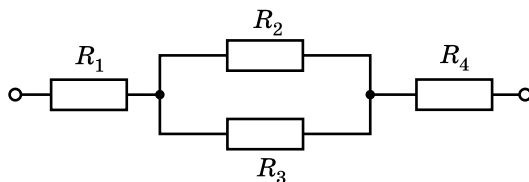
1. Заряды двух одинаковых металлических шариков равны соответственно $-2q$ и $-10q$. Шарик привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние.

- а) Каков общий заряд шариков?
 б) Какой заряд будет у каждого из шариков после того, как их привели в соприкосновение?
 в) Как изменились силы взаимодействия шариков?

2. Через свинцовую проволоку длиной 2 м и площадью поперечного сечения $0,3 \text{ мм}^2$ протекает ток силой 2 А.

- а) Чему равно сопротивление проволоки?
 б) Чему равна мощность тока в проволоке?
 в) Чему станет равна мощность тока в проволоке, если укоротить её в 3 раза, а напряжение на её концах оставить прежним?

3. Сопротивления резисторов на участке цепи, изображённом на рисунке, равны: $R_1 = 24 \text{ Ом}$, $R_2 = 18 \text{ Ом}$, $R_3 = 36 \text{ Ом}$, $R_4 = 60 \text{ Ом}$. Напряжение на концах участка равно 96 В.

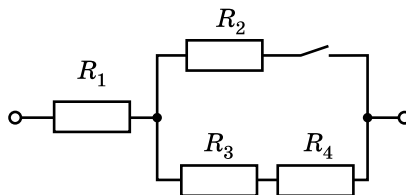


а) Найдите сопротивление участка цепи, содержащего резисторы R_2 и R_3 .

б) Найдите общее сопротивление участка цепи.

в) Найдите силу тока в каждом резисторе.

4. В участке цепи, схема которой изображена на рисунке, все резисторы одинаковы. В начальный момент ключ разомкнут. Участок подключён к источнику постоянного напряжения.



а) Увеличится или уменьшится сопротивление всего участка цепи, если замкнуть ключ?

б) Во сколько раз изменится мощность тока во всём участке цепи, если замкнуть ключ?

в) Во сколько раз изменится мощность тока в резисторе 1, если замкнуть ключ?

Вариант 4

1. Две нейтральные капельки воды находятся в вакууме на расстоянии 10 см друг от друга. С одной капельки на другую перенесли 10^{10} электронов.

а) Каким стал заряд каждой из капелек?

б) С какими по модулю силами взаимодействуют капельки?

в) Каким надо сделать расстояние между капельками, чтобы модули сил взаимодействия между ними стали равными $9,2 \cdot 10^{-10}$ Н?

2. Через участок цепи за 15 с прошёл заряд 30 Кл. Напряжение на концах участка равно 12 В.

а) Чему равна сила тока в участке цепи?

б) Чему равно сопротивление участка цепи?

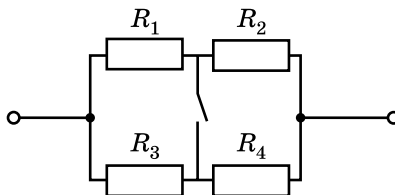
в) Какую работу совершило электрическое поле?

3. В участке цепи, изображённом на рисунке, сопротивления резисторов равны: $R_1 = R_4 = 600$ Ом, $R_2 = R_3 = 1,8$ кОм.

а) Как соединены резисторы R_1 и R_2 при разомкнутом ключе и резисторы R_1 и R_3 при замкнутом ключе?

б) Чему равно сопротивление цепи при разомкнутом ключе?

в) Во сколько раз изменится мощность тока в данном участке цепи при замыкании ключа, если напряжение на концах участка останется прежним?



4. На первой лампочке написано «220 В, 60 Вт». На второй лампочке написано «220 В, 40 Вт». Обе лампы включены в сеть *последовательно*. Примите, что сопротивление ламп не зависит от накала.

а) В какой из лампочек больше сопротивление нити накала? Во сколько раз?

б) В какой из лампочек будет меньше мощность тока? Во сколько раз?

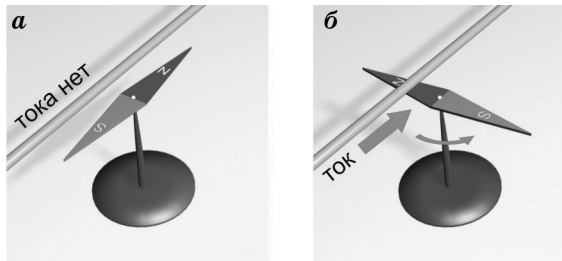
в) Какова будет мощность тока в каждой из лампочек, если напряжение в сети равно 220 В?

Контрольная работа №4

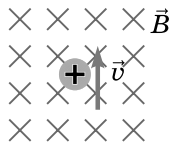
Магнитные взаимодействия. Электромагнитная индукция

Вариант 1

1. Какой знаменитый опыт показан на рисунках *a* и *б*? Какое открытие было сделано в этом опыте?

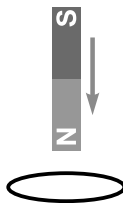


2. Протон движется в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 20 мТл со скоростью 90 км/с. Скорость частицы направлена перпендикулярно линиям магнитной индукции.



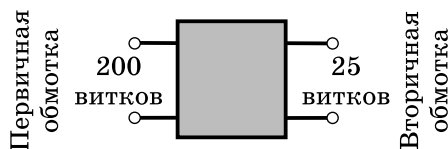
- Укажите направление силы, действующей на протон.
- По какой траектории движется протон?
- Чему равна действующая на протон сила Лоренца?

3. Полосовой магнит падает сквозь замкнутый проволочный виток.



- Почему в витке возникает индукционный ток?
- Какое превращение энергии происходит при возникновении индукционного тока в этом опыте?
- Определите направление индукционного тока в кольце.

4. На рисунке схематически изображён трансформатор.

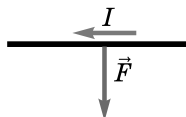


- Данный трансформатор является повышающим или понижающим?
- Во сколько раз изменяет напряжение этот трансформатор?
- В каком случае во вторичной катушке трансформатора будет протекать ток?

Вариант 2

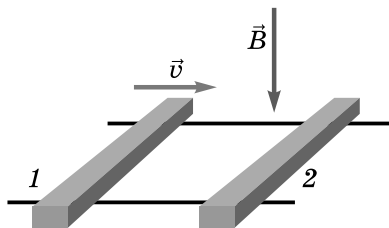
1. По электрическим проводам троллейбусной линии течёт постоянный ток. Притягиваются или отталкиваются провода троллейбусной линии, когда по ним проходит электрический ток?

2. На прямолинейный проводник длиной 20 см, сила тока в котором равна 6 А, помещённый в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции, действует сила Ампера, равная 12 мН.



- Определите направление вектора магнитной индукции.
- Определите модуль вектора магнитной индукции.
- Определите среднюю силу, действующую на движущийся электрон в проводнике, если скорость упорядоченного движения электронов равна 0,1 мм/с.

3. На гладких проводящих горизонтальных направляющих, находящихся в магнитном поле, покоятся два металлических стержня. Стержень 1 толкнули вправо.

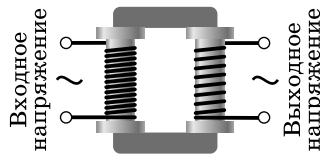


а) Как изменяется при движении стержня *1* магнитный поток через проводящий контур, образованный двумя стержнями и направляющими, — увеличивается или уменьшается?

б) Как будет направлен индукционный ток в стержне *2*?

в) Как будет направлена сила Ампера, действующая на стержень *2*?

4. Напряжения на двух обмотках трансформатора равны соответственно 120 В и 15 В. Первичная обмотка трансформатора содержит 200 витков.



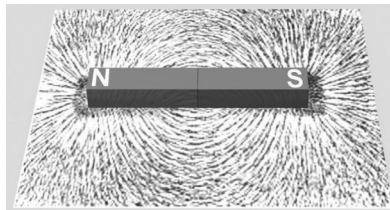
а) Данный трансформатор является повышающим или понижающим?

б) В каком случае во вторичной катушке будет протекать ток?

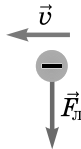
в) Сколько витков во вторичной катушке трансформатора?

Вариант 3

1. Почему железные опилки вблизи магнита выстраиваются вдоль некоторых линий?



2. Электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью 1000 км/с. Со стороны магнитного поля на электрон действует сила Лоренца, равная $4 \cdot 10^{-15}$ Н.

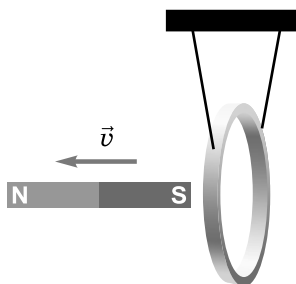


а) Определите направление вектора магнитной индукции.

б) По какой траектории движется электрон в однородном магнитном поле?

в) Определите модуль вектора магнитной индукции.

3. Южный полюс магнита удаляется от подвешенного на двух нитях металлического кольца, как показано на рисунке.

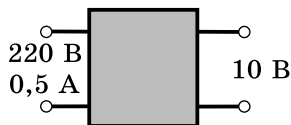


а) Уменьшается или увеличивается магнитный поток, пронизывающий кольцо?

б) Определите направление индукционного тока в ближайшей к нам стороне кольца.

в) Кольцо будет притягиваться к магниту или отталкиваться от него?

4. Трансформатор, схематически изображённый на рисунке, включён в сеть с напряжением 220 В. Сила тока в первичной обмотке 0,5 А.



а) Данный трансформатор является повышающим или понижающим?

б) В какой обмотке трансформатора большее число витков? Во сколько раз?

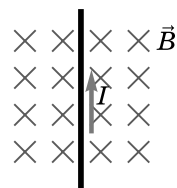
в) Найдите силу тока во вторичной обмотке трансформатора.

Вариант 4

1. Можно ли разрезать магнит так, чтобы один из полученных магнитов имел только северный полюс, а другой — только южный? Обоснуйте свой ответ.

2. Провод длиной 5 см помещён в однородное магнитное поле с индукцией 0,2 Тл. Сила тока в проводнике 0,4 А.

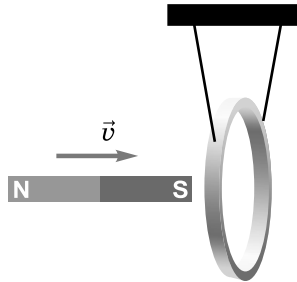
а) Определите направление силы, действующей на проводник с током.



б) Чему равна действующая на проводник сила Ампера?

в) Определите среднюю силу, действующую на движущийся электрон в проводнике, если скорость упорядоченного движения электронов равна $0,2$ мм/с.

3. В вертикальной плоскости подвешено на двух нитях медное кольцо. В него вдвигают южным полюсом магнит.

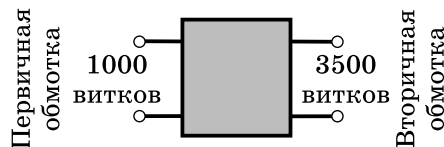


а) Уменьшается или увеличивается магнитный поток, пронизывающий кольцо?

б) Определите направление индукционного тока в ближайшей к нам стороне кольца.

в) Кольцо будет притягиваться к магниту или отталкиваться от него?

4. На рисунке схематически изображён трансформатор. Напряжение на вторичной обмотке равно 105 В.



а) Данный трансформатор является повышающим или понижающим?

б) Во сколько раз изменяет напряжение этот трансформатор?

в) Чему равно напряжение на первичной обмотке трансформатора?

Контрольная работа №5

Оптические явления

Вариант 1

1. Можно ли вместо белого экрана в кинотеатрах использовать плоское зеркало?

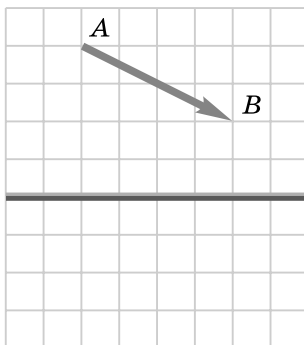
2. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, при этом свет частично отражается, частично преломляется. Угол падения луча равен 50° , а угол между отражённым лучом и преломлённым равен 100° .

а) Какая среда оптически более плотная: та, в которой луч идёт до преломления или после преломления?

б) Чему равен угол преломления?

в) Чему равен относительный показатель преломления среды, в которую входит луч света, относительно среды, из которой идёт луч света?

3. На рисунке изображены предмет AB и плоское зеркало.

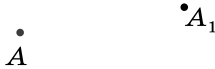


а) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение предмета AB в зеркале.

б) Постройте ход луча, идущего из точки A и проходящего после отражения в зеркале через точку B . Отметьте на своём чертеже углы падения и отражения луча.

в) Найдите графически область видения изображения предмета AB в зеркале.

4. На рисунке показана главная оптическая ось линзы, точка A и её изображение в линзе A_1 .



- Определите графически положение оптического центра линзы.
- Определите, собирающая эта линза или рассеивающая.
- Определите графически положение фокусов линзы.

Вариант 2

1. Может ли в средних широтах вертикально поставленный столб не отбрасывать тень в солнечный день?

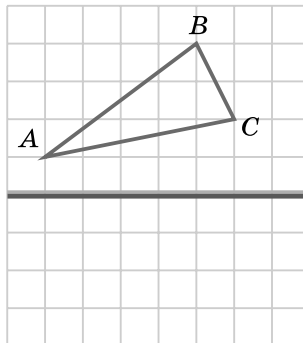
2. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, при этом свет частично отражается, частично преломляется. Угол падения луча равен 40° , а угол между отражённым лучом и преломлённым равен 90° .

а) Какая среда оптически более плотная: та, в которой луч идёт до преломления или после преломления?

б) Чему равен угол преломления?

в) Чему равен относительный показатель преломления среды, в которую входит луч света, относительно среды, из которой идёт луч света?

3. На рисунке изображены предмет ABC и плоское зеркало.



а) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение предмета ABC в зеркале.

б) Постройте ход луча, идущего из точки A и проходящего после отражения в зеркале через точку C . Отметьте на своём чертеже углы падения и отражения луча.

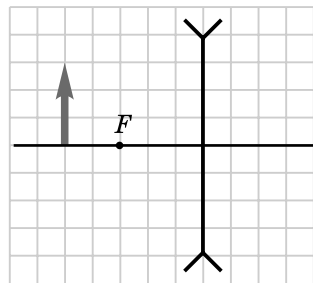
в) Найдите графически область видения изображения всего предмета ABC в зеркале.

4. На рисунке изображена находящаяся в воздухе рассеивающая стеклянная линза. Перед линзой находится предмет.

а) Какое изображение предмета даёт линза: действительное или мнимое?

б) Будет это изображение прямым или перевернутым; уменьшенным или увеличенным?

в) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение предмета.



Вариант 3

1. Почему в свете фар автомобиля лужа на асфальте кажется водителю тёмным пятном?

2. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, при этом свет частично отражается, частично преломляется. Угол падения луча равен 40° , а угол между отражённым лучом и преломлённым 110° .

а) Какая среда оптически более плотная: та, в которой луч идёт до преломления или после преломления?

б) Чему равен угол преломления?

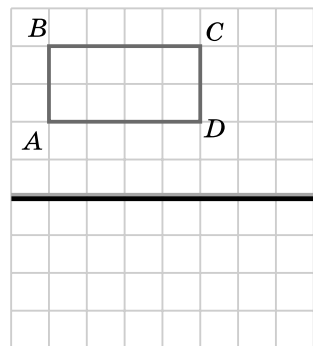
в) Чему равен относительный показатель преломления среды, в которую входит луч света, относительно среды, из которой идёт луч света?

3. На рисунке изображены прямоугольник $ABCD$ и плоское зеркало.

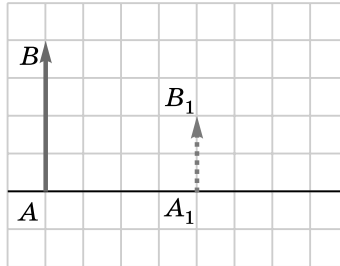
а) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение одной из обозначенных на рисунке точек в зеркале.

б) Постройте ход луча, идущего из точки A и проходящего после отражения в зеркале через точку C . Отметьте на своём чертеже углы падения и отражения луча.

в) Найдите графически область видения изображения всего предмета $ABCD$ в зеркале.



4. На рисунке показана главная оптическая ось линзы, предмет AB и его изображение в линзе A_1B_1 .



- Определите графически положение оптического центра линзы.
- Определите, собирающая эта линза или рассеивающая.
- Определите графически положение фокусов линзы.

Вариант 4

1. Несёт ли свет энергию? Приведите пример, подтверждающий ваш ответ.

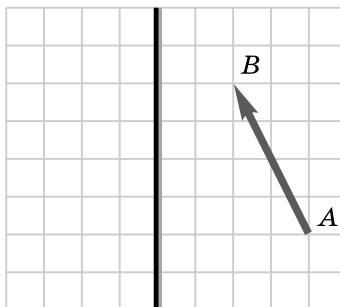
2. Угол падения луча на границу двух сред равен 40° , при этом свет частично отражается, частично преломляется. Угол между отражённым лучом и преломлённым равен 120° .

а) Какая среда оптически более плотная: та, в которой луч идёт до преломления или после преломления?

б) Чему равен угол преломления?

в) Чему равен относительный показатель преломления среды, в которую входит луч света, относительно среды, из которой идёт луч света?

3. На рисунке изображены предмет AB и плоское зеркало.



а) Перенесите рисунок в тетрадь и постройте изображение предмета AB в зеркале.

б) Постройте ход луча, идущего из точки A и проходящего после отражения в зеркале через точку B . Отметьте на своём чертеже углы падения и отражения луча.

в) Найдите графически область видения изображения всего предмета AB в зеркале.

4. На рисунке показана главная оптическая ось линзы, точка A и её изображение в линзе A_1 .

•
 A



•
 A_1

- а) Определите графически положение оптического центра линзы.
- б) Определите, собирающая эта линза или рассеивающая.
- в) Определите графически положение фокусов линзы.

ОТВЕТЫ

Самостоятельные работы

1.1.1. Такой климат свойственен местностям, расположенным в глубине континента, вдали от морей и океанов, которые смягчают климат вследствие большой удельной теплоёмкости воды. **1.1.2.** а) 39,9 кДж. б) 42,66 кДж. в) Например, из меди. **1.2.1.** Песок обладает малой удельной теплоёмкостью, поэтому он быстро нагревается и охлаждается. **1.2.2.** а) 1008 Дж. б) 1098 Дж. в) Например, из железа. **1.3.1.** После установления теплового равновесия температура брусков будет одинакова. Чугунный брусок отдал самое большое количество теплоты, а свинцовый брусок отдал самое малое количество теплоты. **1.3.2.** а) 109 Дж. б) 1,79 кДж. в) Например, из алюминия. **1.4.1.** Керосин. **1.4.2.** а) 396 Дж. б) 14,07 кДж. в) Например, из меди.

2.1.1. Так как у угля, природного газа и жидкого топлива удельная теплота сгорания больше, чем у дров и соломы. **2.1.2.** а) $4 \cdot 10^6$ Дж. б) 1,58 МДж. в) 0,64 кг. **2.2.1.** При движении с остановками автомобилю требуется больше горючего. **2.2.2.** а) 1,34 МДж. б) 144 кДж. в) 124 г. **2.3.1.** Некоторое количество теплоты расходуется на испарение воды, содержащейся в сырых дровах. **2.3.2.** а) 10,5 МДж. б) 115 кДж. в) 3,54 кг. **2.4.1.** Порох имеет меньшую удельную теплоту сгорания, чем бензин, но зато сгорает очень быстро без доступа воздуха. **2.4.2.** а) 22,5 МДж. б) 1,008 МДж. в) 4,6 %.

3.1.1. Вследствие трения между коньками и льдом выделяется тепло, которого при не слишком низкой температуре достаточно для того, чтобы растопить лёд непосредственно под коньками. Образовавшаяся вода играет роль смазки. **3.1.2.** а) 84 кДж. б) 660 кДж. в) 912 кДж. **3.2.1.** У металла теплопроводность больше, чем у дерева. Металл отводит теплоту от тонкой плёнки воды между рукой и металлическим предметом настолько быстро, что вода охлаждается до 0°C и превращается в лёд. **3.2.2.** а) 165 кДж. б) 126 кДж. в) 118 г. **3.3.1.** Благодаря большой удельной теплоте плавления льда таяние снега и льда весной происходит постепенно. **3.3.2.** а) 288 кДж. б) 483 кДж. в) 287 г. **3.4.1.** Примета указана верно. Образование кристалликов снега и льда связано с выделением энергии в окружающую среду. Поэтому при снегопаде температура обычно повышается и сильных морозов не наблюдается. **3.4.2.** а) 252 кДж. б) 330 кДж. в) 2,76 кг.

4.1.1. Ледяные узоры — результат конденсации водяных паров и последующей кристаллизации воды. **4.1.2.** а) 5,04 МДж. б) 3,33 МДж. в) 3,64 кг. **4.2.1.** Кипение происходит при температуре, которая выше комнатной, а при увеличении температуры увеличивается доля молекул воды, кинетическая энергия которых достаточна для того, чтобы вырваться из воды. **4.2.2.** а) 336 кДж. б) 2,3 МДж. в) 110 г. **4.3.1.** В обоих процессах происходит



парообразование. Кипение происходит только при температуре кипения, а испарение происходит при любой температуре. **4.3.2.** а) 126 кДж. б) 2,25 МДж. в) 9,28 МДж. **4.4.1.** Со стороны, откуда дует ветер, происходит более быстрое испарение влаги, и палец ощущает прохладу. **4.4.2.** а) 35,2 МДж. б) 16,8 МДж. в) 1,88 кг.

5.1.1. При попадании кипятка на кожу выделяется большое количество теплоты вследствие конденсации пара. **5.1.2.** а) 50,4 кДж. б) 16,8 кДж. в) 502 г. **5.2.1.** Пока металл обшивки плавится, температура корпуса не поднимается выше температуры плавления этого металла. **5.2.2.** а) 42 кДж. б) 375 кДж. в) 0,174 кг. **5.3.1.** Если температура стёкол очков значительно ниже температуры окружающего воздуха, начинается конденсация водяного пара в воздухе, находящемся вблизи стёкол. **5.3.2.** а) 920 кДж. б) 168 кДж. в) 1,24 МДж. **5.4.1.** Да. Например, если сообщать льду при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ некоторое количество теплоты, температура смеси воды и льда не будет повышаться, пока весь лёд не растает. **5.4.2.** а) 92 кДж. б) 6,72 кДж. в) $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.1.1. Расширяясь в цилиндре, пар выполняет работу за счёт своей внутренней энергии, зависящей от температуры. При этом часть его внутренней энергии превращается в механическую работу, поэтому температура пара понижается. Следовательно, температура поступающего пара выше температуры выходящего пара. **6.1.2.** а) 72 МДж. б) 187,4 МДж. в) 38 %. **6.2.1.** Нет. Отличие КПД тепловых машин от 100 % обусловлено не только трением в механизмах, но и необходимостью отдавать количество теплоты окружающей среде. **6.2.2.** а) $43 \cdot 10^{10}$ Дж. б) $12,9 \cdot 10^{10}$ Дж. в) 89,6 км. **6.3.1.** Давление газа увеличивается при повышении температуры. **6.3.2.** а) 15 кВт. б) 90 МДж. в) 300 МДж. **6.4.1.** В начале рабочего хода. **6.4.2.** а) 4 ч 10 мин. б) $2,2 \cdot 10^9$ Дж. в) 36,4 кВт.

7.1.1. а) Нужно привести шарики в соприкосновение, используя диэлектрик. б) Не прикасаясь к шарикам, их нужно удалить друг от друга и *после этого* прикоснуться пальцем к одному из них (при этом практически весь заряд перейдёт с шарика на тело экспериментатора). Повторяя эту процедуру, можно уменьшить заряд в 4, 8, 16 раз и т. д. в) Такой способ годится только для шариков, сделанных из проводников. Заряд на шарике из диэлектрика (например, из эбонита) не может перетекать даже на соседний участок поверхности. **7.1.2.** а) 0,25 мН. б) 1 мН. в) 3,4 см. **7.2.1.** а) $-4,8 \cdot 10^{-8}$ Кл. б) С пластинки А на пластинку Б перешло $3 \cdot 10^{11}$ электронов. в) Масса пластинки А уменьшилась, а масса пластинки Б увеличилась на $2,7 \cdot 10^{-19}$ кг. **7.2.2.** а) $-4q$. б) $-2q$. в) Силы притяжения сменились силами отталкивания, а модули сил взаимодействия уменьшились в 11,25 раза. **7.3.1.** а) В результате разделения зарядов, происходящего под действием электрического поля, стрелка и нижняя часть стержня электроскопа приобретают *одноимённые* заряды. Стрелка начнёт отталкиваться от стержня и отклонится от вертикали. б) Увеличится. в) Изменение угла отклонения стрелки зависит от соотношения модулей

зарядов электрометра и палочки. Если заряд палочки не слишком большой, то угол отклонения уменьшится, а если достаточно большой, то увеличится. **7.3.2.** а) $1,6 \cdot 10^{-11}$ Кл и $1,6 \cdot 10^{-11}$ Кл. б) $9,2 \cdot 10^{-10}$ Н. в) 10 см. **7.4.1.** а) Отрицательный. б) Вверх. в) Вверх. **7.4.2.** а) $-20q$. б) $-10q$. в) Силы взаимодействия шариков увеличились в 1,04 раза.

8.1.1. а) Вольтметр. Напряжение. б) Цена деления прибора 1 В, пределы измерения от 0 до 18 В. в) 15 ± 1 В. **8.1.2.** а) 5 В. б) 0,25 А. в) $7,5 \cdot 10^{20}$. **8.2.1.** а) Амперметр. Силу тока. б) Цена деления прибора 0,25 А, пределы измерения от 0 до 3,75 А. в) $2,75 \pm 0,25$ А. **8.2.2.** а) 3 А. б) 4 В. в) $3,75 \cdot 10^{20}$. **8.3.1.** а) Вольтметр. Напряжение. б) Цена деления прибора 0,2 В, пределы измерения от 0 до 4 В. в) $2,4 \pm 0,2$ В. **8.3.2.** а) 10 Кл. б) 0,5 А. в) $6,25 \cdot 10^{19}$. **8.4.1.** а) Амперметр. Силу тока. б) Цена деления прибора 0,1 А, пределы измерения от 0 до 4 А. в) $2,3 \pm 0,1$ А. **8.4.2.** а) 120 Кл. б) 600 Дж. в) $7,5 \cdot 10^{20}$.

9.1.1. а) У третьего. б) 60 Ом. в) В 3 раза. **9.1.2.** а) 0,5 Ом. б) $0,22 \text{ мм}^2$. в) $6,25 \cdot 10^{20}$. **9.2.1.** а) Второго. б) 4 Ом. в) В 2 раза. **9.2.2.** а) 18 Кл. б) 25 Ом. в) 22,7 м. **9.3.1.** а) Фехральной. б) В нихромовой. в) $0,85 \text{ мм}^2$. **9.3.2.** а) 50 Кл. б) 1,4 Ом. в) 2,8 В. **9.4.1.** а) У третьего. б) 4 Ом. в) В 2 раза. **9.4.2.** а) 100 Ом. б) 4,5 Кл. в) $0,068 \text{ мм}^2$.

10.1.1. а) 120 Ом. б) 0,5 А. в) 25 В и 35 В. **10.1.2.** а) 2,4 Ом. б) 5 А. в) 3 А и 2 А. **10.2.1.** а) 1,2 кОм. б) 12,5 мА. в) 7,5 мА и 5 мА. **10.2.2.** а) 240 Ом. б) На резисторах 4 и 5; 3 В. в) $I_1 = I_2 = I_3 = 10 \text{ мА}$; $I_4 = I_5 = 15 \text{ мА}$. **10.3.1.** а) 5 кОм. б) 3 мА. в) 6 В и 9 В. **10.3.2.** а) 6 кОм. б) $I_1 = 1 \text{ мА}$, $I_2 = 0,5 \text{ мА}$, $I_3 = 1,5 \text{ мА}$. в) 9 В. **10.4.1.** а) 7,5 Ом. б) 2 А. в) 1,5 А и 0,5 А. **10.4.2.** а) 9 Ом. б) $I_1 = \frac{2}{3} \text{ А}$, $I_2 = \frac{1}{3} \text{ А}$, $I_3 = 1 \text{ А}$. в) 9 В.

11.1.1. а) Свинцовой. б) На свинцовой. в) В 12,4 раза. **11.1.2.** а) 10 Ом и 15 Ом. б) 6 Ом. в) 2,4 А, 24 В. **11.2.1.** а) Железной. б) В медной. в) В 5,8 раза. **11.2.2.** а) 4 Ом. б) 9 Ом. в) 9 В. **11.3.1.** а) Алюминиевой. б) На алюминиевой. в) В 1,6 раза. **11.3.2.** а) 2 кОм. б) 6 кОм. в) 9 В. **11.4.1.** а) Свинцовой. б) В серебряной. в) В 13 раз. **11.4.2.** а) 20 Ом. б) 110 Ом. в) 220 В.

12.1.1. а) 110 Ом. б) 2 А. в) 440 Вт. **12.1.2.** а) 250 Ом; 60 Ом. б) 194 Вт; 807 Вт. в) 36 мин; 8,7 мин. **12.2.1.** а) 20 Ом. б) $U_1 = 6 \text{ В}$, $U_2 = U_3 = 4 \text{ В}$. в) $P_1 = 3 \text{ Вт}$, $P_2 = 0,4 \text{ Вт}$, $P_3 = 1,6 \text{ Вт}$. **12.2.2.** а) 55. б) 8 Ом. в) 110 Вт. **12.3.1.** а) 10 Вт. б) 2 В. в) 0,4 Ом. **12.3.2.** а) 1,54 кВт. б) 1,85 МДж. в) 61 %. **12.4.1.** а) 5 В. б) 1 Вт. в) 10 Дж. **12.4.2.** а) 440 Вт. б) 132 кДж. в) 70 °С.

13.1.1. а) Магнитный поток, пронизывающий кольцо, будет уменьшаться. б) Возникнет. в) Против часовой стрелки. **13.1.2.** а) Влево. б) 8 мН. в) $6,4 \cdot 10^{-25} \text{ Н}$. **13.2.1.** а) Повышающим. б) Если вторичная катушка замкнута на какой-либо электроприбор. в) 640. **13.2.2.** а) Слева направо (из северного полюса



в южный). б) Перпендикулярно плоскости рисунка от нас. в) $3,2 \cdot 10^{-13}$ Н. **13.3.1.** а) Магнитный поток увеличивается. б) Возникнет. К нам. в) Будет. Влево. **13.3.2.** а) Справа налево. б) 20 А. в) $4 \cdot 10^{-24}$ Н. **13.4.1.** а) Понижающим. б) В первичной в 8 раз. в) 5 А. **13.4.2.** а) Вверх. б) Перпендикулярно плоскости рисунка от нас. в) $2,9 \cdot 10^{-16}$ Н.

14.1.1. а) Световой луч в геометрической оптике — идеализация очень узкого светового пучка. б) 30° . в) Свет, падающий на воду, отражается от её поверхности не полностью. Он также преломляется на границе воздух—вода и уходит в воду. **14.1.2.** а) Вторая. б) На 15° . в) 1,52. **14.2.1.** а) Из области полутени видна часть источника света. б) 50° . в) 40° . **14.2.2.** а) Первая. б) На 22° . в) 0,51. **14.3.1.** а) Если размер источника света достаточно мал (т. е. его можно считать точечным). б) 65° . в) С большим. **14.3.2.** а) Первая. б) На 20° . в) 0,65. **14.4.1.** а) Может. Солнце не является точечным источником света. б) 60° . в) 30° . **14.4.2.** а) Вторая. б) На 14° . в) 1,71.

15.1.1. Многие предметы, окружающие нас, обладают зеркальной симметрией (люди, животные, растения, дома, мебель и др.). **15.2.1.** Не совсем, потому что левое и правое меняются местами: если вы подадите своему изображению правую руку, то изображение в ответ подаст вам левую руку. **15.3.1.** Там, где находится изображение точки в зеркале, пересекаются не сами лучи, а продолжения лучей, отражённых от зеркала. **15.4.1.** Горизонтально (например, положить на пол или прикрепить к потолку).

16.1.1. а) Действительное. б) Изображение перевёрнутое, уменьшенное. **16.1.2.** б) Собирающая. **16.2.1.** а) Действительное. б) Изображение перевёрнутое, увеличенное. **16.2.2.** б) Собирающая. **16.3.1.** а) Мнимое. б) Изображение прямое, увеличенное. **16.3.2.** б) Собирающая. **16.4.1.** а) Мнимое. б) Изображение прямое, уменьшенное. **16.4.2.** б) Рассеивающая.

17.1.1. а) Объектива. б) Экрана, на котором получается изображение рассматриваемого предмета. в) При рассматривании удалённых предметов. **17.1.2.** 600 м. **17.2.1.** а) Близорукость; дальновзоркость. б) Дальновзоркость. в) Линзами с оптической силой $+2,5$ исправляют дальновзоркость; линзами с оптической силой -4 дптр исправляют близорукость. Соответственно 40 см и -50 см. **17.2.2.** 3 см. **17.3.1.** а) Действительное. б) В фотоаппарате при наводке на резкость изменяется обычно расстояние от объектива до светочувствительной матрицы, а фокусное расстояние объектива остаётся неизменным. В глазу же при наводке на резкость изменяется только фокусное расстояние хрусталика. в) У таких фотоаппаратов очень короткофокусные объективы, благодаря чему расстояние до фотографируемого предмета остаётся во много раз большим фокусного расстояния объектива. **17.3.2.** $0,25 \times 0,2$ мм. **17.4.1.** а) Действительное, увеличенное. б) Потому что изображение, даваемое кинопроектором на экране, является перевёрнутым. в) Благодаря тому, что плёнку помещают вблизи фокальной плоскости объектива. **17.4.2.** 8 мм.

Контрольные работы

1.1.1. а) Внутренняя энергия уменьшается, механическая энергия не изменяется. б) Внутренняя энергия почти не изменяется, механическая энергия увеличивается. в) Внутренняя энергия не изменяется, механическая энергия увеличивается. **1.1.2.** На нагревание воды. **1.1.3.** а) 6720 Дж. б) 312 Дж. в) $900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Например, алюминий. **1.1.4.** а) 230 кДж. б) 8400 кДж. в) 1,92 кг.

1.2.1. а) Излучение. б) Конвекция. в) Теплопроводность. **1.2.2.** Алюминиевый. **1.2.3.** а) 900 Дж. б) 8400 Дж. в) 270 г. **1.2.4.** а) 25 кДж. б) 504 кДж. в) 33 г. **1.3.1.** а) Совершением работы. б) Теплопередачей. в) Совершением работы. **1.3.2.** Чугунная. **1.3.3.** а) 234 Дж. б) 8400 Дж. в) $230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Например, оло-

во. **1.3.4.** а) 2 МДж. б) 672 кДж. в) 1,78 кг. **1.4.1.** а) Вследствие малой теплопроводности снега. б) Светлая одежда лучше отражает солнечные лучи. в) Потому что ночной бриз направлен от берега в море, а дневной — от моря к берегу. **1.4.2.** Удельная теплоёмкость воды больше, чем суши. **1.4.3.** а) 133 Дж. б) 1,008 кДж. в) $230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Например, свинец или вольфрам. **1.4.4.** а) 313 кДж.

б) 7,14 МДж. в) 1,24 кг.

2.1.1. Нет. **2.1.2.** При конденсации невидимый пар превращается в видимые капельки воды. **2.1.3.** а) 4,5 МДж. б) 702 кДж. в) 77 °С. **2.1.4.** а) 68,1 кДж. б) 314 кДж. в) 32 г. **2.2.1.** Не может, потому что при работе теплового двигателя значительное количество теплоты передаётся окружающей среде. **2.2.2.** Выделялась. **2.2.3.** а) 420 кДж. б) 3,93 МДж. в) 1,31 кг. **2.2.4.** а) 126 кДж. б) 6,1 МДж. в) 198 г. **2.3.1.** Вода, содержащаяся в волокнах деревьев, на морозе замерзает. Лёд разрывает волокна. **2.3.2.** Не будет, так как для кипения необходим приток энергии, а для этого нужна разность температур. Но температура кипящей воды в сосуде не повышается выше 100 °С. **2.3.3.** а) 0 °С. б) 7,8 кДж. в) 44 г. **2.3.4.** а) 1,344 МДж. б) 10,54 МДж. в) 1,05 кг. **2.4.1.** Для более полного сгорания топлива. **2.4.2.** При конденсации пара выделяется большое количество теплоты. **2.4.3.** а) 1,26 МДж. б) 11,25 МДж. в) 521 г. **2.4.4.** а) 2,52 МДж. б) 1,164 МДж. в) 1,6 кг.

3.1.1. а) 4*q*. б) 2*q*. в) Силы притяжения сменились силами отталкивания, а модули сил взаимодействия уменьшились в 5,25 раза. **3.1.2.** а) 0,4 А. б) 24 Кл. в) 144 Дж. **3.1.3.** а) 78 Ом. б) 10,4 Ом. в) 0,46 А, 1,38 В. **3.1.4.** а) При последовательном: $I_1 = I_2 = 1 \text{ А}$; при параллельном: $I_1 = 3 \text{ А}$, $I_2 = 1,5 \text{ А}$. б) 20 Вт, 40 Вт. в) В 4,5 раза. **3.2.1.** а) Вследствие взаимодействия между зарядами часть заряда шара перетекла на стержень и стрелку. б) Увеличился. в) Изменение угла отклонения стрелки зависит от соотношения модулей зарядов электрометра и палочки. Если заряд палочки не слишком большой, то угол отклонения уменьшится, а если достаточно большой, то увеличится.



3.2.2. а) 15 В. б) 450 Вт. в) $8 \cdot 10^{-18}$. **3.2.3.** а) 30 В. б) 12 Ом. в) 60 В.
3.2.4. а) 50 Ом. б) 4,5 Вт. в) 0,45 Вт. **3.3.1.** а) $-12q$. б) $-6q$. в) Силы взаимодействия шариков увеличились в 1,8 раза. **3.3.2.** а) 1,4 Ом. б) 5,6 Вт. в) 16,8 Вт.
3.3.3. а) 12 Ом. б) 96 Ом. в) $I_1 = I_4 = 1 \text{ А}$, $I_2 = \frac{2}{3} \text{ А}$, $I_3 = \frac{1}{3} \text{ А}$. **3.3.4.** а) Уменьшится. б) Увеличится в 1,8 раза. в) Увеличится в 3,24 раза. **3.4.1.** а) $1,6 \cdot 10^{-9}$ Кл и $-1,6 \cdot 10^{-9}$ Кл. б) $2,3 \cdot 10^{-6}$ Н. в) 5 см. **3.4.2.** а) 2 А. б) 6 Ом. в) 360 Дж.
3.4.3. а) Последовательно; параллельно. б) 1,2 кОм. в) Увеличится в $\frac{4}{3}$ раза.
3.4.4. а) Во второй, в 1,5 раза. б) В первой, в 1,5 раза. в) 9,6 Вт, 14,4 Вт.

4.1.1. Опыт Эрстеда; проводник с током обладает магнитными свойствами. **4.1.2.** а) Влево. б) По окружности. в) $2,88 \cdot 10^{-16}$ Н. **4.1.3.** а) Возникнет. б) Механическая энергия магнита и энергия его магнитного поля частично превращаются в энергию электрического вихревого поля и энергию электрического тока. в) Против часовой стрелки. **4.1.4.** а) Понижающим. б) В 8 раз. в) Если вторичная катушка замкнута на какой-либо электроприбор. **4.2.1.** Отталкиваются, поскольку токи текут по ним в противоположных направлениях. **4.2.2.** а) От нас перпендикулярно плоскости рисунка. б) 0,01 Тл. в) $1,6 \cdot 10^{-25}$ Н. **4.2.3.** а) Магнитный поток уменьшается. б) К нам. в) Вправо. **4.2.4.** а) Понижающим. б) Если вторичная катушка замкнута на какой-либо электроприбор. в) 25. **4.3.1.** Железные опилки намагничиваются и выстраиваются вдоль магнитных линий. **4.3.2.** а) К нам перпендикулярно плоскости рисунка. б) По окружности. в) 25 мТл. **4.3.3.** а) Уменьшается. б) В ближайшей к нам стороне кольца индукционный ток направлен вверх. в) Притягиваться. **4.3.4.** а) Понижающим. б) В первичной в 22 раза. в) 11 А. **4.4.1.** Нет, так как в месте разреза возникнет северный или южный полюс. **4.4.2.** а) Влево. б) 4 мН. в) $6,4 \cdot 10^{-18}$ Н. **4.4.3.** а) Увеличивается. б) В ближайшей к нам стороне кольца индукционный ток направлен вниз. в) Отталкиваться. **4.4.4.** а) Повышающим. б) В 3,5 раза. в) 30 В.

5.1.1. Нет, нельзя. Отражение от экрана должно быть диффузным (рассеянным), чтобы зрители видели на экране увеличенное действительное изображение кинокадров. **5.1.2.** а) После преломления. б) 30° . в) 1,53. **5.1.4.** б) Рассеивающая. **5.2.1.** Нет. Столб не отбрасывает тень, когда солнце находится точно в зените (т. е. когда солнечные лучи вертикальны). Но в средних широтах солнце никогда не находится в зените. **5.2.2.** а) До преломления. б) 50° . в) 0,84. **5.2.4.** а) Мнимое. б) Изображение прямое, уменьшенное. **5.3.1.** Свет, зеркально отражаясь от поверхности воды в луже, не возвращается обратно в глаза водителя. **5.3.2.** а) После преломления. б) 30° . в) 1,29. **5.3.4.** б) Рассеивающая. **5.4.1.** Несёт. Например, под действием солнечных лучей тела нагреваются. **5.4.2.** а) После преломления. б) 20° . в) 1,88. **5.4.4.** б) Собирающая.

СОДЕРЖАНИЕ

К учителю	3
Самостоятельные работы	
Самостоятельная работа № 1 Удельная теплоёмкость. Количество теплоты	5
Самостоятельная работа № 2 Удельная теплота сгорания. Энергия топлива	7
Самостоятельная работа № 3 Плавление и кристаллизация	9
Самостоятельная работа № 4 Испарение и конденсация. Кипение	11
Самостоятельная работа № 5 Уравнение теплового баланса с учётом изменения агрегатного состояния	13
Самостоятельная работа № 6 Тепловые двигатели	15
Самостоятельная работа № 7 Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле	17
Самостоятельная работа № 8 Сила тока. Напряжение. Сопротивление	20
Самостоятельная работа № 9 Закон Ома для участка цепи	23
Самостоятельная работа № 10 Последовательное и параллельное соединения проводников	26
Самостоятельная работа № 11 Расчёт электрических цепей	28
Самостоятельная работа № 12 Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля — Ленца	31
Самостоятельная работа № 13 Магнитные явления	33

Самостоятельная работа №14 Законы геометрической оптики	37
Самостоятельная работа №15 Построение изображения в зеркале	40
Самостоятельная работа №16 Линзы. Построение изображений в линзах	43
Самостоятельная работа №17 Глаз и оптические приборы	47
 Контрольные работы	
Контрольная работа №1 Количество теплоты	50
Контрольная работа №2 Изменение агрегатного состояния. Тепловые двигатели	53
Контрольная работа №3 Электрические взаимодействия. Электрический ток	56
Контрольная работа №4 Магнитные взаимодействия. Электромагнитная индукция	61
Контрольная работа №5 Оптические явления	66
Ответы	71

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Генденштейн Лев Элевич, Кирик Леонид Анатольевич

ФИЗИКА

8 класс

Самостоятельные и контрольные работы

Ведущий редактор *Г. Ершова*

Обложка *Н. Новак*

Технический редактор *Е. Денюкова*

Корректор *О. Кохановская*

Компьютерная вёрстка *А. Борисенко*

Подписано в печать 15.04.20. Формат 70×90/16. Усл. печ. л. 6,25.

Тираж 000 экз. Заказ

ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»

127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,
тел. (495) 181-53-44, e-mail: binom@blbz.ru, <http://lbz.ru>, <http://metodist.lbz.ru>

Приобрести книги издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний»
можно в магазине по адресу: Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,
тел. (495) 181-60-77, e-mail: shop@blbz.ru

Время работы: вторник — суббота с 9 до 19 часов

Заявки на оптовые заказы принимаются Коммерческим департаментом издательства:
тел. (495) 181-53-44, доб. 271, 511, e-mail: sales@blbz.ru

Отпечатано по заказу АО «ПолиграфТрейд» в