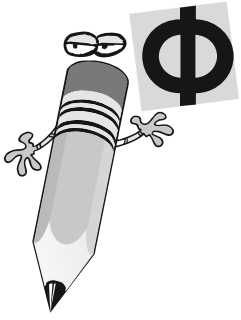
Национальный институт образования

Факультативные занятия

Л. А. Исаченкова, Г. В. Пальчик

Физика 8 класс



Физика вокруг нас

Рабочая тетрадь

Пособие для учащихся
общеобразовательных учреждений
с белорусским и русским языками обучения

Рекомендовано
Научно-методическим учреждением
«Национальный институт образования»
Министерства образования
Республики Беларусь

2-е издание

Минск • «Аверсэв» • 2012

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

УДК 53(075.3=161.3=161.1)
ББК 22.3я721
И85

Серия основана в 2010 году

Исаченкова, Л. А.

И85 Физика. 8 класс. Физика вокруг нас : рабочая тетрадь : пособие для учащихся общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Г. В. Пальчик. — 2-е изд. — Минск : Аверсэв, 2012. — 76 с. : ил. — (Факультативные занятия).

ISBN 978-985-533-134-7.

Тетрадь содержит интересные задачи и описания опытов. Пособие предназначено учащимся 8 классов для использования на факультативных занятиях по физике и составлено в соответствии с учебной программой факультативного курса.

УДК 53(075.3=161.3=161.1)
ББК 22.3я721

ISBN 978-985-533-134-7

© НМУ «Национальный институт образования», 2010
© Оформление. ОДО «Аверсэв», 2010

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

От авторов

Дорогие ребята!

Изучая физику на уроках, вы познакомились с некоторыми физическими явлениями и величинами, научились проводить несложные опыты и измерения. Однако очень многие интересные явления вы не успели изучить. Много удивительных опытов, загадок природы вам не удалось обсудить на уроках. На это просто не хватило времени.

На факультативных занятиях вы сможете расширить и углубить свои познания в физике, будете решать интересные задачи, ставить увлекательные опыты. Вы почувствуете, что физика «живет» вокруг вас. Сделать свою работу полезной и результативной вам поможет эта тетрадь.

В тетради к каждому занятию имеются указания:

— приборы и оборудование, необходимые для проведения опытов;

— материал, необходимый для успешной работы на занятии;

— задания по теме факультативного занятия, опыты, кроссворды, которые вам необходимо решить;

— задание для проверки степени усвоения изученного материала;

— оценка результатов вашей учебной деятельности на факультативном занятии вами и учителем;

— краткое сообщение о теме следующего занятия.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Отнеситесь внимательно ко всем разделам занятия, дискутируйте, ищите разные варианты решения, читайте дополнительную литературу. Уже через несколько занятий вы ощутите, насколько ваши знания стали более прочными и глубокими.

Успехов вам в работе.

Авторы

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Занятия

1, 2

Может ли тело обладать внутренней энергией, если механическая энергия равна нулю? Может ли внутренняя энергия быть равной нулю?

Приборы и оборудование: пластилин двух цветов, спички, транспаранты, два стакана, насыщенный подкрашенный свекольным соком водный раствор соли, чайник с горячей водой (один на класс).

На транспаранте представлена структура водяного пара, воды и льда.

1. Какому состоянию вещества соответствует каждая структура?

2. Сравните силы взаимодействия частиц в этих состояниях вещества.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

3. Сравните характер теплового движения частиц в представленных состояниях.

4. Сравните свойства веществ в различных состояниях.

Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. По транспаранту с изображениями структур углерода (газа), графита и алмаза (рис. 1), состоящих из одних и тех же атомов углерода, назовите известные вам свойства углерода-газа, углерода-графита, углерода-алмаза. Сделайте вывод о влиянии структуры вещества на его физические свойства.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

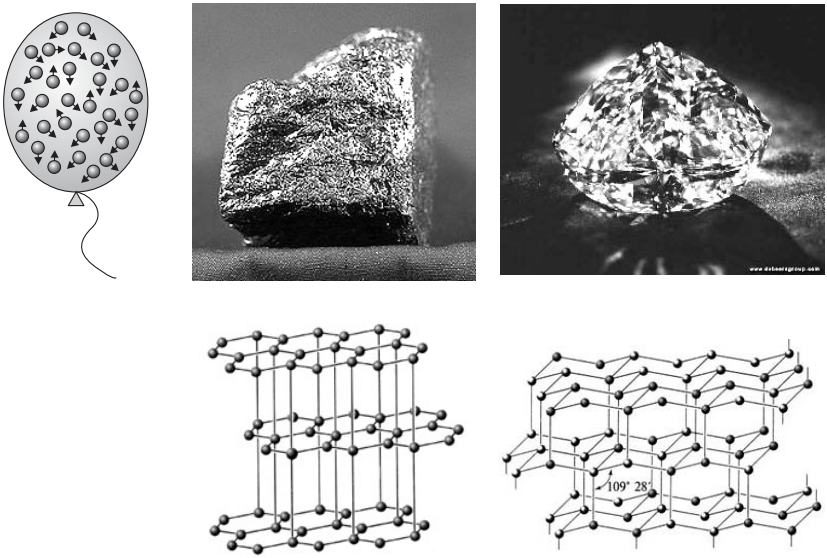
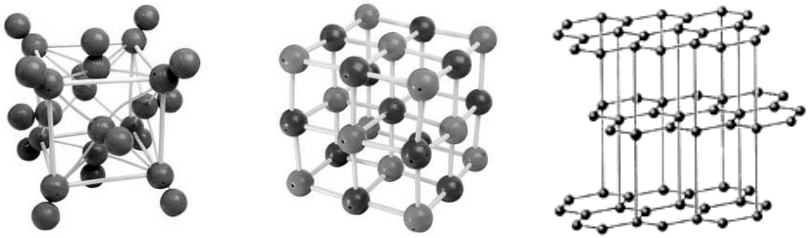


Рис. 1

Задание 2 (экспериментальное). С помощью спичек и шариков разных цветов из пластилина создайте модель одной (по выбору учащегося) кристаллической ре-

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

шетки: меди (рис. 2, а), поваренной соли (рис. 2, б), графита (рис. 2, в).



а) б) в)

Рис. 2

Задание 3. Изобразите модели структуры газа и жидкости. Используя эти модели и модель твердого тела, объясните характер сил взаимодействия и теплового движения частиц.

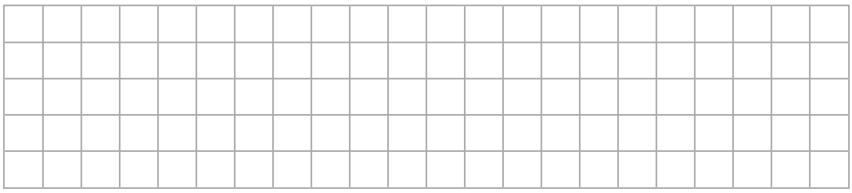
Задание 4. Используя модель структуры твердого тела, покажите отличие механической и внутренней энергии тела.

Задание 5 (экспериментальное). В два стакана налейте по небольшому количеству подкрашенного водного раствора соли (слой ≈ 2 см). Сверху по стенке с помощью воронки (чтобы жидкости не перемешались) долейте в один стакан холодную воду, а в другой — горячую (слой ≈ 5 см). Проведите наблюдение за поведением границы раздела и сделайте выводы о скорости движения частиц при нагревании.

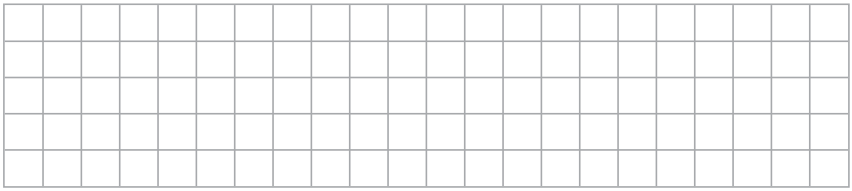
Ответьте на вопросы.

1. Отличается ли внутренняя энергия (кинетическая и потенциальная) частиц вещества в каждом стакане?

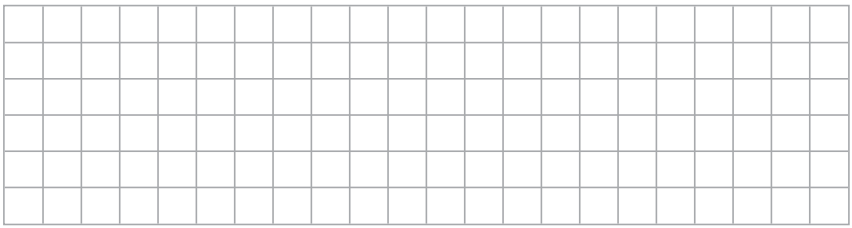
© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»



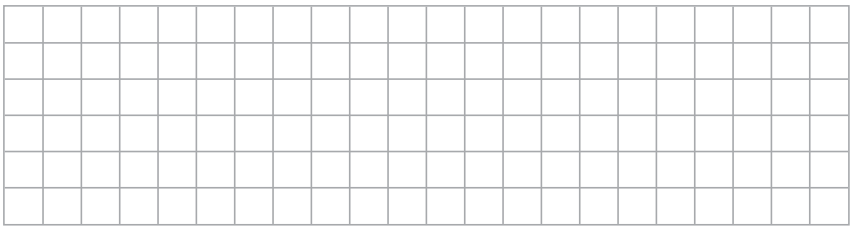
2. Отличается ли механическая энергия содержимого стаканов?



3. Изменится ли внутренняя энергия частиц водного раствора соли, если стакан опустить на пол? его механическая энергия?



4. Как будет изменяться внутренняя энергия раствора, если его температуру понижать? Опишите это изменение для каждой из составляющих внутренней энергии: кинетической и потенциальной.



© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

5. Может ли стать равной нулю внутренняя энергия вещества?

Задание 6. Понимая связь между силами взаимодействия, структурой вещества и его свойствами, объясните, почему плотность льда меньше плотности воды. И почему в водоемах вода зимой не промерзает полностью, а на дне водоема ее температура не ниже +4 °С?

Если вы поняли учебный материал, то попытайтесь распутать почти детективную историю (рис. 3). Успехов в расследовании.

Для справки: есть два вида олова — белое и серое, с совершенно разными свойствами. Белое — плотно-

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

стью $\rho_б = 7{,}3 \frac{г}{см^3}$, серое — плотностью $\rho_с = 5{,}8 \frac{г}{см^3}$, хрупкое, неметаллическое. Белое олово получается при температурах, превышающих 13,2 °С. Тепловое расширение белого олова в 4 раза меньше, чем серого.

Донесение *Декабрь 18... г.*

г. Санкт-Петербург

Довожу до вашего сведения, что все солдатские оловянные пуговицы на нашем складе военного обмундирования погибли. Сначала они слегка потемнели, затем потеряли блеск, а через несколько дней рассыпались в порошок. Испорченные пуговицы заражали здоровых. Разрушение распространялось как чума. Виновник не ясен. Прошу помощи в расследовании преступления.

Рис. 3

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Если вы, используя справку, нашли «преступника», то вы — настоящий «физический» детектив и можете оценить свою работу в 10 баллов.

На следующем занятии вы узнаете о многих видах теплопередачи, с которыми встречаетесь ежедневно.

Занятия

3, 4

Как можно изменить внутреннюю энергию? Какие виды теплопередачи можно наблюдать в своей квартире?

Приборы и оборудование: стакан от калориметра, стеклянный стакан большего размера, чем стакан от калориметра (можно использовать нижнюю половину полиэтиленовой бутылки объемом $V = 2$ л), два термометра, две ложки — деревянная и металлическая, термос, электрическая лампочка на подставке, бумажная вертушка, лист плотной бумаги, штатив с лапкой, электроплитка, чайник с горячей водой, монета.

Экспериментальное задание

1. Прижмите монету к поверхности листа плотной бумаги и интенсивно потрите ее, пока она не нагреется. По результатам опыта дайте ответы на вопросы:

а) Что представляет собой внутренняя энергия монеты?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

б) Как изменилась ее внутренняя энергия после трения о лист бумаги?

в) За счет чего изменилась внутренняя энергия монеты?

2. Положите остывшую монету на нагретую плитку, подождите, пока нагреется, и дайте ответы на те же вопросы (а—в).

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задания по теме факультативного занятия

Задание 1 (экспериментальное). В пластиковый сосуд с холодной водой и термометром опустите стакан от калориметра с горячей водой и термометром. Термометрами измеряйте температуру воды (холодной и горячей) через промежутки времени $t = 2$ мин. Результаты заносите в таблицу.

Время, мин	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Температура холодной воды, t °C														
Температура горячей воды, t °C														

После того как температуры воды в обоих сосудах станут одинаковы, опыт не прекращайте, а проведите еще 3—4 измерения. Постройте в одной системе координат два графика, отражающие зависимость температуры воды в пластиковом сосуде и стакане от времени теплообмена.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 2. Ответьте на вопросы.

1. Как изменялась в процессе теплообмена внутренняя энергия холодной воды? горячей воды?

2. Какой (какие) вид (виды) теплообмена участвовал (участвовали) в данном опыте?

3. В каком направлении происходил теплообмен?

4. Дайте физическое толкование графикам.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 3. Возьмите в одну руку металлическую (стальную) ложку, а в другую — деревянную. Какая из них вам показалась холоднее? Почему?

А теперь опустите обе ложки в горячую воду и спустя 3—5 мин достаньте их руками. Какая из них показалась вам более нагретой? Почему?

Отличались ли в обоих случаях температуры ложек между собой?

Задание 4. Укрепите с помощью нити в лапке штатива вертушку (рис. 4). Под ней ниже на 4—5 см поставьте электрическую лампу. Включите лампу. Вертушка начнет вращаться. Почему? Какой вид теплообмена здесь имеет место?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

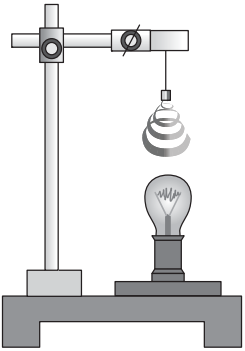


Рис. 4

Задание 5. Вблизи лампы на одинаковом расстоянии от нее с противоположных сторон поставьте вертикально две книги: одну — с темной обложкой, другую — со светлой. Включите лампу и через 7—8 мин прикоснитесь к обложкам. Какая из них нагрелась больше? Почему? Какой вид теплообмена между лампой и книгами имеет место?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Ответьте на вопросы

1. Почему в холодильнике морозильная камера располагается вверху, а у нагревательных приборов нагревательный элемент — внизу?

2. Как и почему сохраняет постоянной температуру содержимого бытовой термос?

Оцените результаты своей работы по 10-балльной системе, сравните оценку с оценкой учителя. Скромность и объективность вас не покинули?

На следующем занятии мы проведем по теме «Внутренняя энергия» физический блеф-клуб, так что приготовьте свои истории, которые заставят серьезно думать ваших соперников.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Занятие 5

Блеф-клуб по теме «Способы изменения внутренней энергии. Работа и теплопередача»

Занятия 6, 7

В каком из агрегатных состояний внутренняя энергия данной массы вещества больше? Как плавятся аморфные вещества? Почему температуры плавления различных кристаллов разные? Зависит ли температура плавления от внешнего давления?

Приборы и оборудование: стеариновая или восковая свеча, кусок льда, кусок олова, стальная пластинка, электроплитка, термометр, калориметр, весы с разновесом, стакан с водой.

Объясните, для каких веществ построены графики I и II перехода из твердого состояния в жидкое (рис. 5).

Определите начальные и конечные температуры и температуры плавления веществ.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

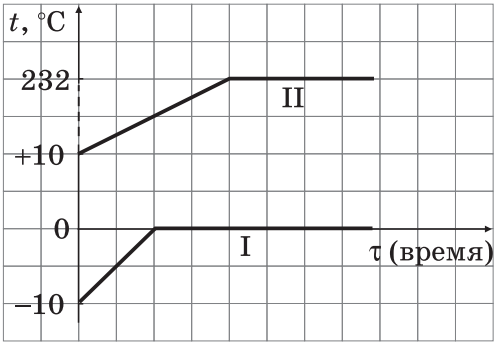


Рис. 5

Задания по теме факультативного занятия

Задание 1 (экспериментальное). Положите на стальную пластинку кусок воска (стеарина) и кусочек олова. Пластинку поместите на электроплитку, включите плитку в сеть и наблюдайте за процессами плавления воска и олова.

а) Опишите коротко процессы плавления аморфного вещества (воска) и кристаллического (олова).

б) Чем отличаются эти процессы плавления?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

в) На что затрачивается энергия, полученная от плитки при плавлении веществ?

г) Как изменилась внутренняя энергия воска и олова при переходе в жидкое состояние?

Задание 2 (экспериментальное). Имея весы, лед, воду, определите, на сколько изменилась внутренняя энергия льда при превращении его в воду. Составьте план проведения эксперимента, проведите все необходимые измерения и вычисления.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 3. Определите, весь ли лед растаял, если массу льда $m_1 = 0{,}40$ кг опустили в сосуд, содержащий воду массой $m_2 = 1{,}0$ кг при температуре $t_2 = 10$ °С. Температура льда $t_1 = -4{,}0$ °С. Потерями теплоты пренебречь.

Задание 4. График зависимости количества поглощенной веществом теплоты от температуры вещества изображен на рисунке 6. Каким процессам соответствуют участки графика, если исходное состояние вещества — твердое? Сравните удельные теплоемкости вещества в разных состояниях.

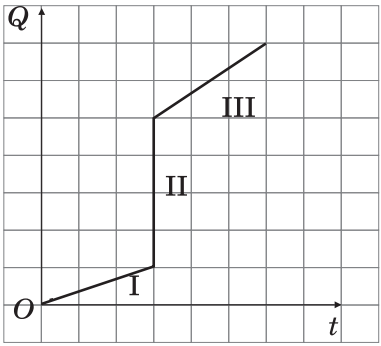


Рис. 6

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 5. Почему лед при повышении внешнего давления может плавиться при температуре –5 °С, а олово — при температуре +240 °С?

Ответьте на вопросы

Объясните явление. В Прибалтике климат гораздо мягче, чем в Беларуси: осень теплее, весна более затяжная. Почему?

Если все вопросы и задания у вас не вызвали затруднений, вы можете смело поставить себе высокий балл.

На следующем занятии вы узнаете о превращении жидкости в пар, о калорийности топлива, научитесь решать сложные задачи.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Занятия

8, 9

Какое топливо самое калорийное? Почему температура кипения понижается при уменьшении внешнего давления?

Приборы и оборудование: три термостойких стакана, дистиллированная вода, водопроводная вода, спички, электроплитка, термометр, часы, соль, весы, колба термостойкая, кастрюля.

Выполните задание. Изучив график, построенный для льда и его перехода в жидкость и пар (рис. 7), укажите участки, где теплота поглощалась, а где — выделялась.

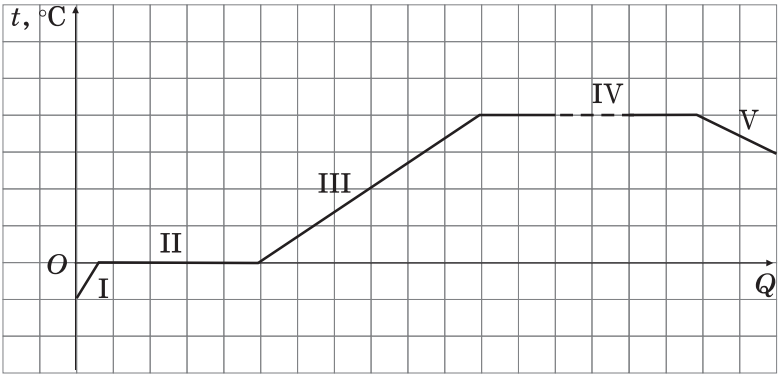


Рис. 7

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

На каком участке количество поглощенной (выделившейся) теплоты было наибольшим? наименьшим?

На каком участке внутренняя энергия вещества была максимальной? минимальной?

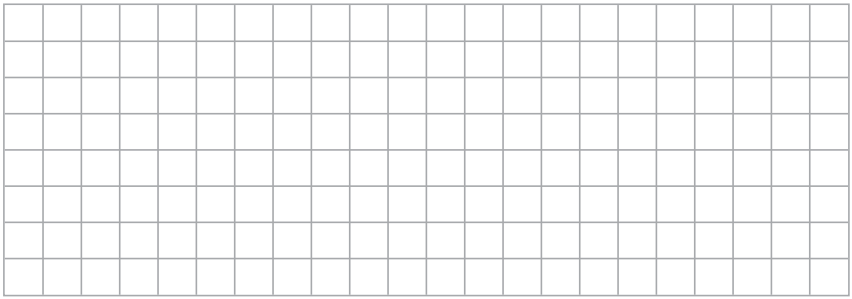
Задания по теме факультативного занятия

Задание 1 (экспериментальное). Налейте одинаковые массы воды в стаканы: в первый — дистиллированную, во второй — водопроводную, в третий — водопроводную воду с двумя поломанными спичками. Убедитесь, что температура воды во всех стаканах одинакова.

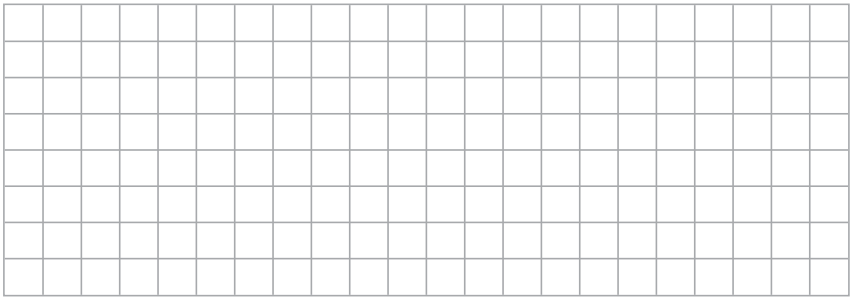
Поставьте стаканы на нагретую плитку и следите за промежутком времени, через который вода закипит в каждом стакане.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

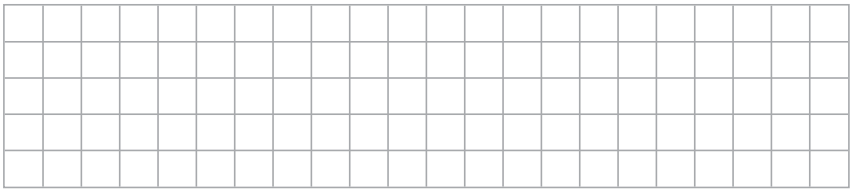
Сравните эти промежутки времени и объясните их различие.



Поставьте на плитку стакан с водопроводной водой и стакан с соляным раствором той же массы, что и вода. Проверьте, будут ли одинаковыми промежутки времени, необходимые для их нагревания до кипения, а также сравните их температуры кипения. Сделайте выводы.



Ответьте на вопрос: когда следует солить пищу, чтобы она сварилась быстрее, — в конце варки или в начале?



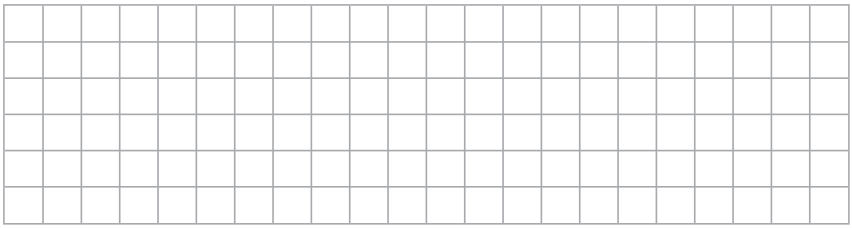
© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 2 (экспериментальное). Налейте в колбу до половины объема водопроводную воду, нагрейте ее до температуры $t = 85$ °С на плитке. Снимите колбу с плитки, закройте пробкой и поставьте в кастрюлю. Облейте колбу сверху холодной водой. Вода закипела. Объясните результат.

Задание 3. Определите массу водяного пара, который необходимо впустить в стакан с водой при температуре $t_1 = 20{,}0$ °С, общей теплоемкостью $C = 500 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$, чтобы довести ее до кипения. Температура водяного пара $t_2 = 100$ °С. Потерями теплоты пренебречь.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 4. Используя таблицу 2 учебника «Физика-8», определите наиболее калорийное топливо. Выразите его удельную теплоту сгорания в $\frac{\text{калория}}{\text{кг}}$.



Сравните характеристики вещества в различных агрегатных состояниях. Сделайте выводы.

	c, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^\circ\text{C}}$	λ, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	L, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	ρ, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Лед				
Вода				
Пар				
Железо (твердое)				
Железо (жидкое)				
Железо (пар)				

Оцените результат своей работы в баллах.

На следующем занятии вы будете архитектором и, вооружившись знаниями о тепловых явлениях, спроектируете дачный дом, в котором зимой тепло, а летом не жарко.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Занятие 10

Обсуждение проекта дачного дома

Занятия 11, 12

Как наэлектризовать тело? В чем разница между электризацией трением и электризацией через влияние? Что значит свободные электроны? Что такое полупроводник?

Приборы и оборудование: две стеклянные палочки, кусок резиновой трубки (12—16 см), пластмассовая линейка, три целлофановых тонких пакета, штатив с лапкой, шелковая нить длиной 0,7—0,8 м, кусок меха, таблица химических элементов Д. И. Менделеева, транспарант «полупроводник — полупроводниковый терморезистор — электроскоп с шаром».

Выполните задание и объясните результат

Натрите пластмассовую линейку куском меха и поднесите близко к мелким кусочкам бумаги. Объясните причину прилипания кусочков бумаги к линейке.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Потрите два пакета друг о друга. Почему пакеты прилипают друг к другу? Какой заряд появился на каждом пакете?

Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. Хорошо проводят ток металлы. Почему у металлов есть свободные электроны? Найдите в таблице химических элементов Д. И. Менделеева химический элемент медь (Cu), его атомный номер в таблице $Z = 29$. Из химии вы знаете, что $Z = 29$ означает, что в ядре атома меди находится 29 протонов. Если атом электронейтрален, то столько же электронов находится в оболочках вокруг ядра, причем их число N в оболочке для ее заполнения подчиняется закону $N = 2n^2$. Тогда в первой ($n = 1$) оболочке число электронов $N_1 = 2$, во второй ($n = 2$) — число электронов $N_2 = 2 \cdot 2^2 = 8$, в третьей ($n = 3$) — $N_3 = 2 \cdot 2^3 = 18$, в четвертой ($n = 4$) — $N_4 = 32$ и т. д.

Для атома меди схематически это можно представить так, как показано на рисунке 8.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

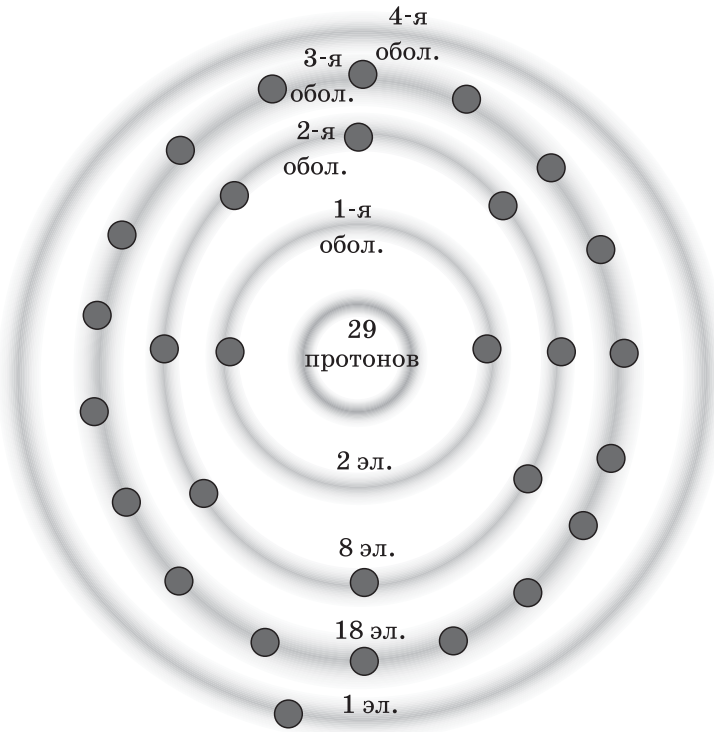


Рис. 8

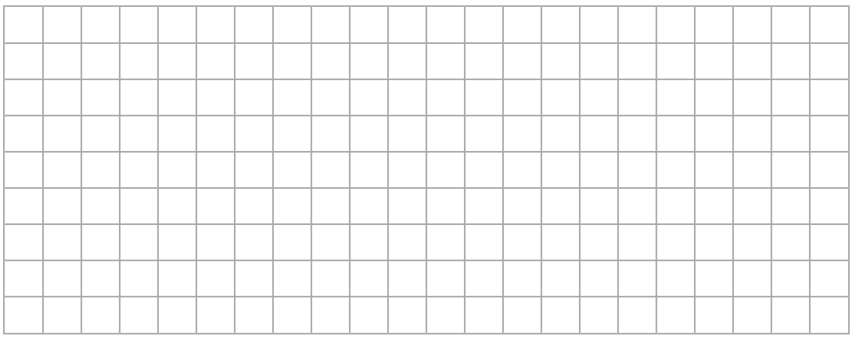
Электроны атома заполнили полностью 3 оболочки ($2 + 8 + 18 = 28$), а на четвертой — только 1 электрон. Для ее заполнения необходимо число электронов $N_4 = 32$. Этот единственный электрон легко покидает атом и движется свободно (чем больше свободных электронов, тем лучше проводник). Атом же, потеряв один электрон, имеет теперь нескомпенсированный заряд, равный заряду одного протона (29 протонов и 28 электронов).

Атом с нескомпенсированным зарядом — это ион. Ион меди имеет положительный заряд, равный заряду одного протона: $q = +1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

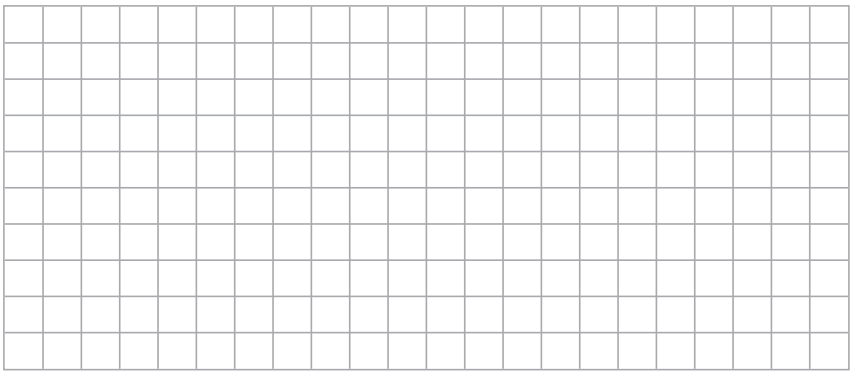
© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Но покинувший атом электрон находится внутри вещества, так что кусок меди в целом электронейтрален ($q = 0$).

Выполните аналогичное распределение электронов для другого очень распространенного проводника — алюминия и диэлектрика — кобальта. Ответьте на вопрос: сколько свободных электронов может дать один атом алюминия? золота? Даст ли свободные электроны атом кобальта?



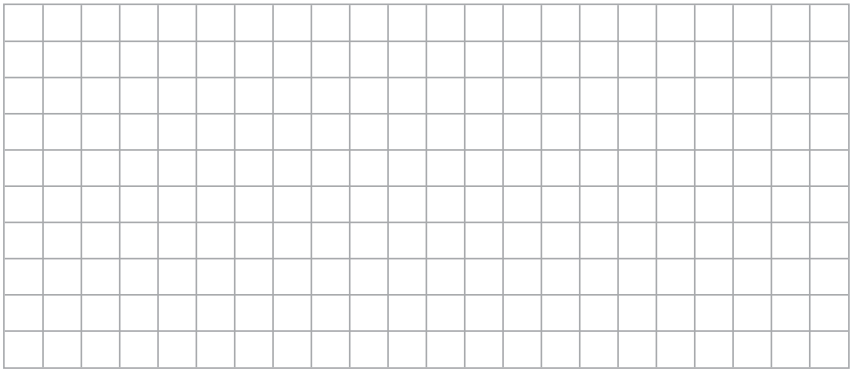
Какой из трех рассмотренных металлов (медь, алюминий, золото) — наилучший проводник?



Задание 2. Если привести в тесный контакт медь и кобальт, то какое из этих веществ в результате контакта

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

зарядится отрицательно, а какое — положительно? Докажите с помощью схемы заполнения оболочек.



Задание 3. Рассмотрите транспарант и объясните, чем отличается полупроводник от проводника и диэлектрика. Проведите опыт по обнаружению проводимости полупроводника при его освещении и нагревании.

Задание 4. Зарядите шар через влияние. Объясните отличие в электризации тела трением и через влияние.

Если вы усвоили, почему и как появляется заряд при электризации трением (при контакте) и через влияние, то вам под силу будет объяснить ту анекдотичную ситуацию, в которую попал французский ученый.

История гласит:

«Дело происходило в Париже. Не знаю уж, какой это был век, но тогда все носили длинные чулки и короткие штаны. Один французский ученый был спешно приглашен по какому-то делу к французскому королю.

Являться ко двору надлежало в белых шелковых чулках, а на ученом были шелковые черные. Негодуя на то, что его оторвали от работы, и не желая тратить время на переодевание, ученый стал натягивать белый

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

чулок на черный. Чулки натягивались с трудом. Впопыхах ученый натянул чулок пяткой вверх.

Рассерженный, он стал стаскивать белый чулок с черного, но, к своему удивлению, никак не мог этого сделать: один чулок как будто прилип к другому. Окончательно рассвирепевший, он рванул его изо всех сил вниз и стянул со своей ноги оба чулка разом. Придя в бешенство, он кинул их об стену. Чулки прилипли к стене и не упали на пол.

Вся досада мигом была забыта, и ученый, пораженный необыкновенным поведением чулок, забыв о королевском приказании, принялся исследовать это необыкновенное явление. Когда через час прибыли посланные короля вторично, с тем чтобы передать, что король гневается, они были повергнуты в величайшее недоумение той картиной, которая представилась их глазам.

Ученый сидел в кресле. Одна нога его была в черном чулке, другая босая. Руками он проделывал совершенно непонятные манипуляции с черным и белым чулком: он то тер их друг о друга, то продевал один в другой. Посланные донесли своему повелителю, что ученый сошел с ума. А счастливый ученый так и не поехал во дворец».

Что пытался доказать ученый?

Вы сегодня серьезно работали и узнали много нового. Оцените результаты своей работы в баллах.

На следующем занятии вы поучаствуете в игре «Алло, мы ищем эрудитов».

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Занятие 13

Командная игра «Алло, мы ищем эрудитов»

Две команды «Электрон» и «Протон» решают качественные и экспериментальные задачи по электростатике.

Занятия 14, 15

Закон сохранения электрического заряда

Приборы и оборудование: два электрометра с полыми металлическими шарами, электроскоп, эбонитовая и стеклянная палочки, кусок меха и резины, металлическая перемычка, штатив с лапкой, шелковая нить.

Докажите экспериментально, что существует два вида электрических зарядов, используя стеклянную и эбонитовую палочки, мех и резину. (Класс делится на две группы: одна дает теоретиче-

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

ское обоснование, другая — экспериментальное подтверждение теоретического обоснования.)

Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. Используя электрометр с полым металлическим шаром, эбонитовую палочку и мех, докажите, что при трении палочки о мех и палочка, и мех приобрели заряд.

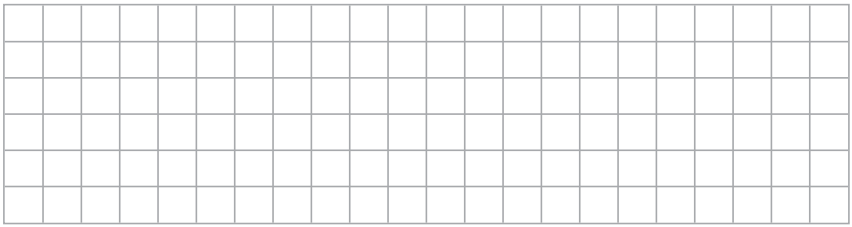
Задание 2. Используя то же оборудование, а также стеклянную палочку и резину, докажите, что заряды на эбонитовой палочке и куске меха разноименные. Определите знаки заряда на палочке и мехе.

Задание 3. Докажите, что если система электроизолирована, т. е. в нее извне не поступает и не выходит наружу заряд, то ее суммарный заряд сохраняется. Используйте электрометр, стеклянную палочку и резину.

Опустив внутрь полого шара: а) сначала наэлектризованную о резину стеклянную палочку, б) затем резину,

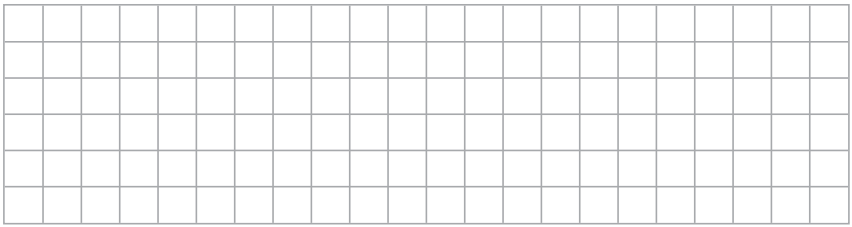
© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

предварительно убрав стеклянную палочку, в) палочку и резину, наблюдайте за показаниями электрометра. Сделайте выводы.

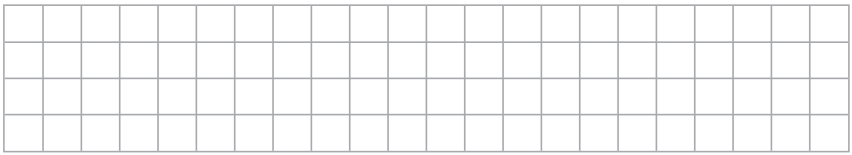


Ответьте на вопросы.

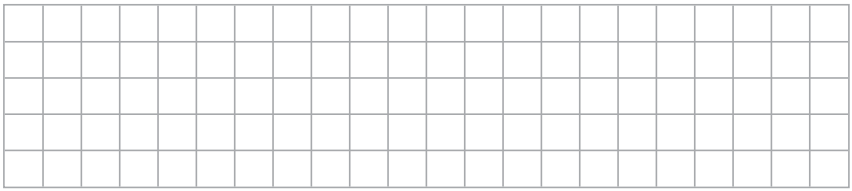
1. Что представляла в вашем опыте электроизолированная система?



2. Чему равен заряд системы?

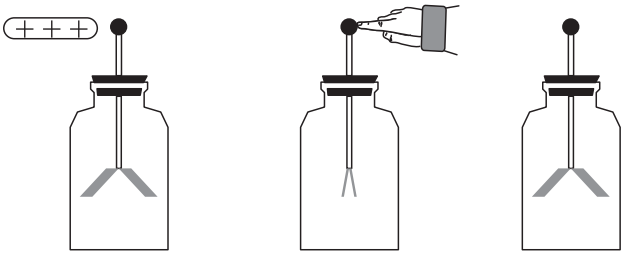


3. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.



© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 4. На рисунке 9 представлена последовательность опыта по электризации электроскопа через влияние. Следуя рисунку, ответьте на вопросы:



а) б) в)

Рис. 9

1. Одинаковых ли знаков заряды (рис. 9, а) на шарике и листочках электроскопа?

2. Почему при касании пальцем шарика листочки опали (рис. 9, б)?

3. Почему листочки разошлись, когда убрали палец (рис. 9, в)?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

4. Каков знак заряда электроскопа?

Если вы поняли смысл закона сохранения электрического заряда, вам несложно будет, используя наэлектризованную мехом эбонитовую палочку или резиной стеклянную, а также два электрометра с перемычкой, проверить еще раз выполнение этого закона и объяснить опыт.

Вы провели большую экспериментальную работу. Пора наградить себя баллами.

На следующем занятии вы станете участниками конференции «Электростатика в природе, технике и быту».

Занятие 16

Конференция на тему «Электростатика в природе, технике и быту»

Темы докладов:

1. Электрофорная машина (с демонстрацией действия).
2. Дактилоскопические отпечатки.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

3. Ксерокопирование.

4. Электризация одежды, рулонов бумаги, шин автомобилей и предотвращение опасных последствий электризации.

5. Электризация и грозовые разряды.

Занятия

17, 18

Какое действие тока наиболее активно используется в быту? Как соединяют потребители электрической энергии?

Приборы и оборудование: амперметры, вольтметры с различными пределами измерения, карточки со схемами электрических цепей, источник постоянного тока, резисторы, несколько электрических ламп, ключ, катушка с намотанным проводом, гвоздь (стальной или железный), неоновая лампа, проводники.

Рассмотрев данную схему электрической цепи (рис. 10), ответьте на вопросы.

1. Какие элементы цепи изображены на схеме?

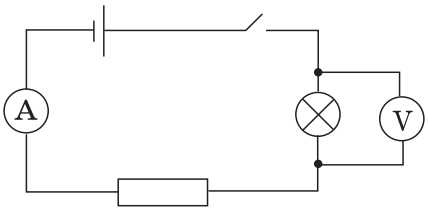


Рис. 10

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

2. Как в цепи включены амперметр и вольтметр? Почему?

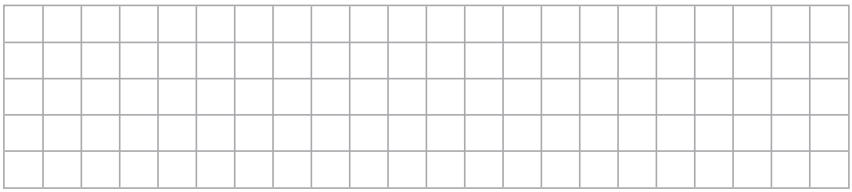
3. Отметьте знаками «+» и «–» клеммы источника тока и измерительных приборов.

4. Соберите согласно схеме электрическую цепь.

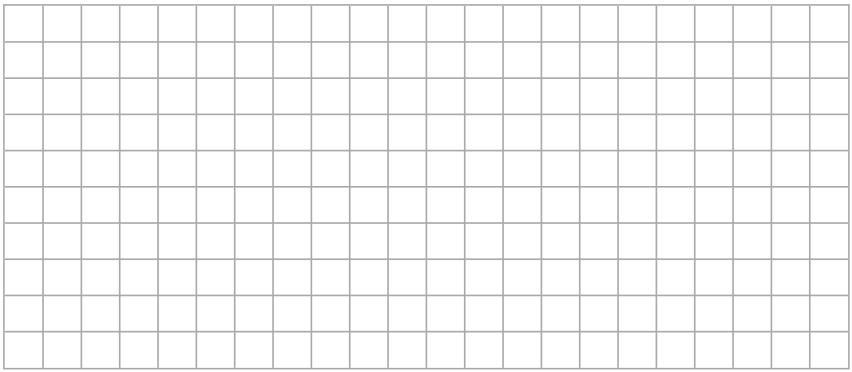
Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. Найдите ошибки в схемах электрических цепей, представленных на карточках. Объясните суть ошибок. Как следует исправить схему? Нарисуйте свой вариант схем.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

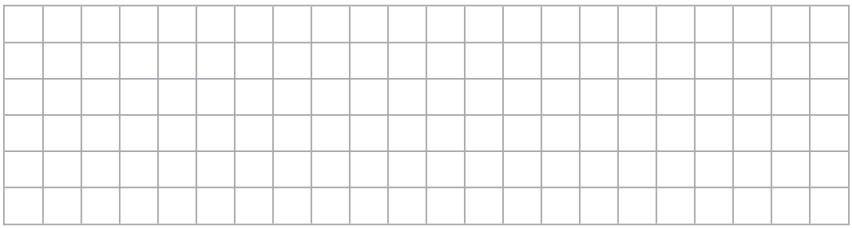


Задание 2. Имея лампочку, источник тока известного напряжения, резистор известного сопротивления, выберите соответствующие измерительные приборы, позволяющие наиболее точно измерить силу тока в цепи, в которую включены лампочка и резистор. Обоснуйте свой выбор. После согласования с учителем проверьте правильность выбора непосредственно, собрав и включив электрическую цепь. Изобразите схему цепи.



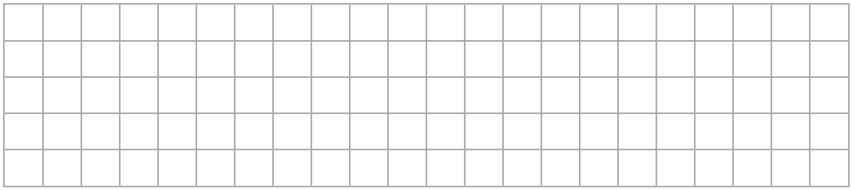
Ответьте на вопросы.

1. Какое действие тока проявляется в собранной вами и замкнутой электрической цепи?

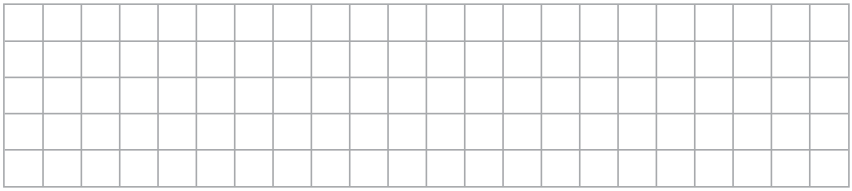


© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

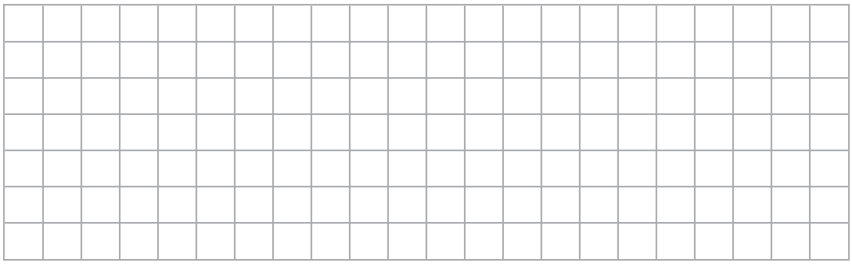
2. Как направлен электрический ток?



3. Каково направление движения электронов? Обозначьте направления тока и движения электронов стрелками на схеме.



Задание 3. Из имеющегося оборудования соберите электрическую цепь (предварительно нарисовав схему цепи и согласовав ее с учителем) для демонстрации магнитного действия электрического тока. Продемонстрируйте явление.



Задание 4. Рассмотрите паспортные данные нескольких бытовых электрических ламп (автомобильной, карманного фонарика, лампы накаливания). Чем они отличаются? Какое напряжение можно подавать между концами их спиралей?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Определите, как изменятся показания измерительных приборов, если ключ $К_1$ разомкнуть, а $К_2$ — замкнуть (рис. 11). Лампы $Л_1$ и $Л_2$ — одинаковы.

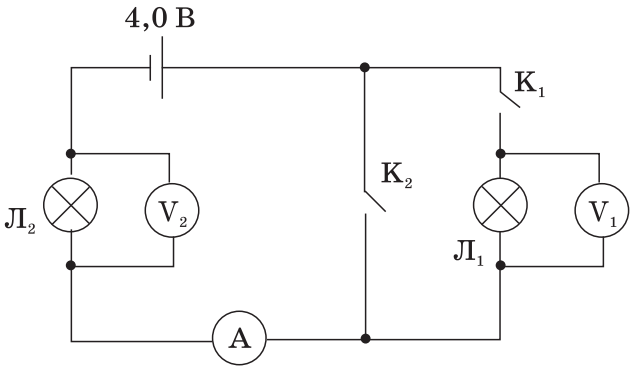


Рис. 11

Пришло время оценить результаты своей работы в баллах.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

На следующем занятии вы узнаете, как выгодно соединять потребители, как экономить электроэнергию.

Занятия

19, 20

Как соединены электроприборы в вашей квартире? Что такое короткое замыкание? Как определить потребляемую электроприбором энергию?

Приборы и оборудование: плавкие предохранители различных типов, гирлянда электрических лампочек, источники тока, несколько резисторов (4—5 шт.), реостат, соединительные провода, амперметр, вольтметр, ключ, ЭСО «Виртуальная лаборатория по электричеству».

Составьте физический текст из фраз а, б, в:

а) Если известны ...
1) напряжение на лампочке и сила тока в спирали,
2) сила тока и сопротивление спирали,
3) напряжение и сопротивление спирали,

б) то можно рассчитать ...
1) напряжение на лампочке
2) силу тока в спирали
3) сопротивление спирали

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

в) по формуле …

1) $I = \frac{U}{R}$.

2) $R = \frac{U}{I}$.

3) $U = IR$.

Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. Вычислите сопротивление гирлянды из электрических лампочек в количестве $n = 5$, рассчитанных на напряжение $U = 2{,}5$ В и силу тока $I = 0{,}26$ А каждая, соединенных: а) последовательно, б) параллельно. Проверьте результаты расчетов экспериментально, собрав электрическую цепь. Объясните целесообразность выбора измерительных приборов, пределов их измерения.

Почему значения сопротивлений гирлянд, вычисленных теоретически и экспериментально, не совпадают?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 2. Выверните из цепи одну лампочку. Как реагируют на это последовательная и параллельная цепи?

Задание 3. Постройте графики зависимости общего сопротивления $R_{об}$ гирлянды лампочек от их числа N при последовательном и параллельном соединениях. Как физически связать эти графики с формулой сопротивления $R = \rho \frac{l}{S}$?

Задание 4. Рассчитайте по данным задания 1 энергию, потребляемую гирляндой: а) последовательно, б) параллельно соединенных лампочек при условии, что гирлянда работает в течение промежутка времени $t = 2$ ч. Сравните потребляемую энергию и сделайте вывод.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 5. Вы забыли выключить лампу в туалете. Лампа потребляет мощность $P = 60$ Вт. Сколько электрической энергии потрачено зря, если лампа горела с 23 часов вечера до 7 часов утра? Сколько денег израсходовано бесполезно на оплату этой энергии?

Задание 6. Работа с ЭСО по изучению короткого замыкания, его последствий и способов предупреждения.

Проверьте себя (задание «Полет на “машине времени”»)

Представьте себе, что с помощью «машины времени» вы попали в Германию, в лабораторию Георга Ома. Что вы рассказали бы ему об электричестве, о практическом использовании его открытий, о достижениях современной физики? Был ли бы доволен Георг Ом вашими знаниями по теме «Электростатика. Постоянный ток»?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Если Ом доволен, то вы можете выставить себе высокий балл. А доволен ли вами учитель?

На следующем занятии вы познакомитесь с эффективными способами превращения электрической энергии в тепловую.

Занятия

21, 22

Решение задач по применению законов Ома и Джоуля-Ленца или «как быстрее вскипятить воду на электроплитке»

Приборы и оборудование: стакан с дистиллированной водой, два металлических ножа, два провода и вилка, лимон, соль, сахар.

Рассмотрев обе схемы (рис. 12, а, б), определите:
1) показания всех измерительных приборов;

2) общее сопротивление потребителей;

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

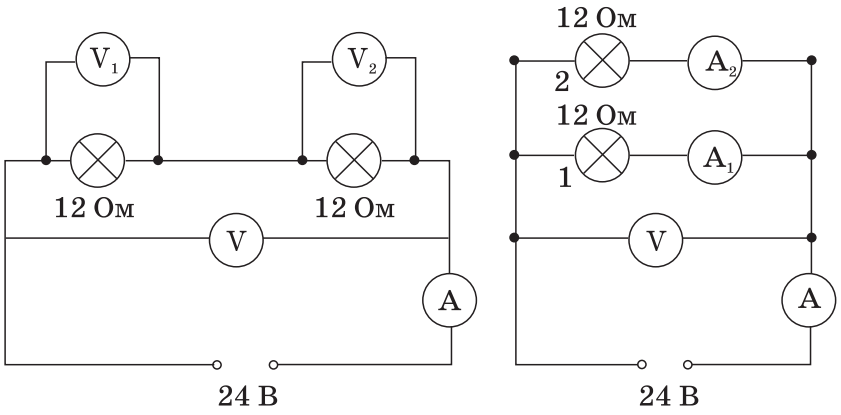


Рис. 12

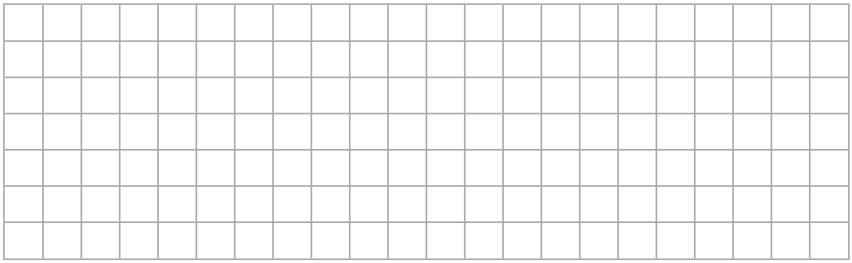
3) тепловую мощность каждой лампы.

Задания по теме факультативного занятия

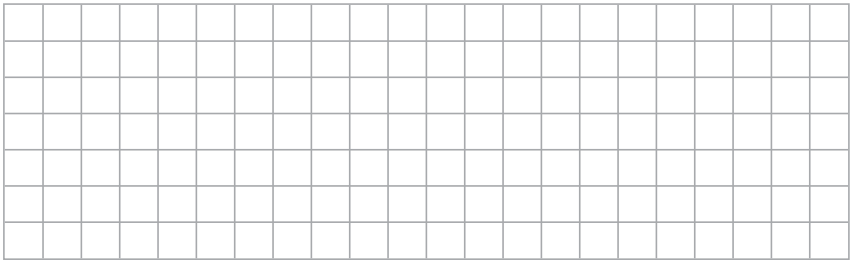
Задание 1. Электроплитка имеет два нагревательных элемента одинакового сопротивления и три режима включения: первый — включен один нагревательный элемент, второй — включено последовательно два нагревательных элемента, третий — включено параллельно два нагревательных элемента.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Используя все известные вам закономерности электрического тока, определите, в каком режиме должна работать электроплитка, чтобы за минимальное время вскипятить воду? Сделайте математическое обоснование своего выбора.

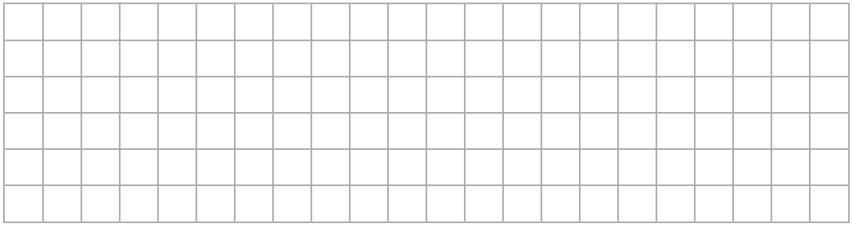


Задание 2. Максимально допустимая сила тока в электропроводке не должна превышать $I = 10$ А. Если напряжение в сети $U = 220$ В, определите максимально допустимую мощность приборов и оборудования, которые могут быть включены в сеть одновременно.



Придя домой, подсчитайте мощность всех потребителей, которые могут быть одновременно включены в вашей квартире. Сравните ее значение с рассчитанной в классе мощностью и как грамотный физик посоветуйте родителям, какие приборы не следует включать одновременно, чтобы обеспечить безопасность работы электропроводки.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»



Задание 3. Определите полную энергию, потребляемую за один месяц приборами (см. таблицу), и определите стоимость потребленной ими электроэнергии.

Время работы в течение месяца и цену одного кВт·ч электроэнергии впишите в таблицу сами. Примерные мощности наиболее часто используемого оборудования в ней приведены. Если у вас используется больше приборов, допишите их в таблицу.

Прибор	Потребляемая мощность, кВт	Время работы за месяц, ч	Потребляемая энергия, кВт·ч	Цена 1 кВт·ч, р.	Стоимость электроэнергии за месяц, р.
Холодильник	0,2				
Стиральная машина	2,0				
Телевизор	0,3				
Утюг	0,6				
Пылесос	1,3				
Лампа накаливания	0,1				

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Электро-чайник	1,2				
Электро-плита	2,0				
Печь СВЧ	0,8				

Задание 4 (экспериментальное). Как, имея два ножа, вилку, два провода и лимон, вскипятить чай? Проведите опыт вместе с учителем. Зачем воду надо подкислить лимоном?

Проверьте опыт, добавив в воду соль, сахар; взяв чистую дистиллированную воду.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Проверьте себя

Игра «Кто больше назовет способов экономии электроэнергии?».

Если вы предложили 10 и более способов, смело выставляйте себе в таблицу рейтинга 10 баллов.

На следующем занятии вы познакомитесь с магнитным действием тока. Узнаете, существуют ли магнитные заряды.

Занятия

23, 24

Почему не существуют магнитные заряды? Какое значение для жизни на Земле имеет ее магнитное поле?

Приборы и оборудование: источник постоянного тока, магнитная стрелка, две катушки, проводник в виде незамкнутого кольца, стальные гвозди, динамометр, штатив с лапкой, ЭСО «Наглядная физика-9».

Выполните задания

1. В каком из случаев (рис. 13) при отрыве гвоздя пружина динамометра будет растянута наиболее сильно, если стальные гвозди 1, 2, 3 совершенно одинаковые?

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

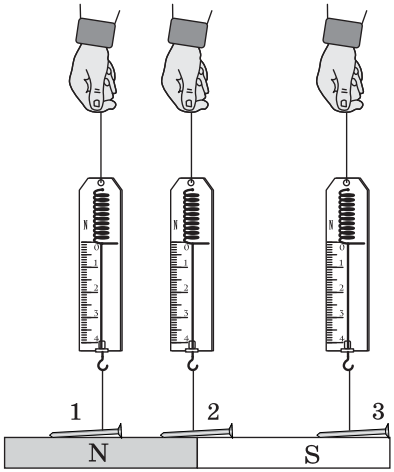


Рис. 13

2. Какими полюсами к магнитной стрелке (рис. 14) обращены магниты 1 и 2? Обозначьте полюса.

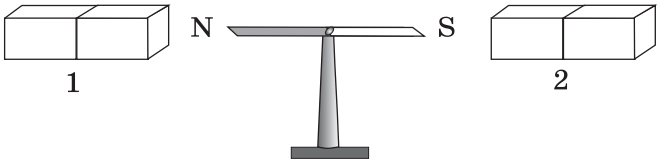


Рис. 14

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

3. Постоянный магнит разделили на три части (рис. 15). Какие полюса возникли на концах *A* и *B*?

Рис. 15

Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. Работа с ЭСО «Наглядная физика-9» (тема «Магнитные явления»).

С помощью компьютерных моделей:

1) познакомьтесь с магнитным полем полосового и подковообразного магнитов;

2) познакомьтесь с магнитным полем прямого тока и соленоида;

3) покажите замкнутость магнитных линий и, как следствие, отсутствие магнитных зарядов;

4) покажите эквивалентность поля полосового магнита и соленоида;

5) рассмотрите на модели гипотезу Ампера и установите связь электричества и магнетизма;

6) проведите наблюдение модели магнитного поля Земли.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 2. Беседа о защитной функции магнитного поля Земли.

Задание 3. Определите, куда повернется магнитная стрелка, если по круговому вертикальному витку электрический ток идет в направлении от *A* к *C* (рис. 16). Проверьте ответ экспериментально.

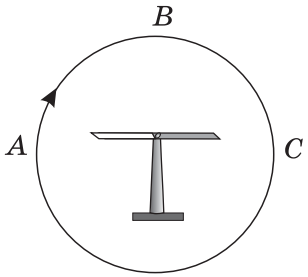


Рис. 16

Задание 4. Как будут взаимодействовать две катушки, подвешенные на тонких проволоках и подключенные к источникам тока (рис. 17)? Ответ проверьте на опыте.

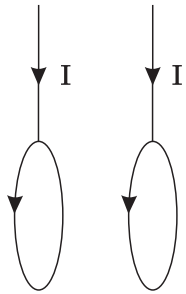


Рис. 17

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Проверьте себя

Сравните электрическое и магнитное поля, используя таблицу.

	Электрическое поле	Магнитное поле
Общее		
Различное		

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Оцените результаты своего труда в баллах.

На следующем занятии вы подведете итог изучению темы «Электричество и магнетизм».

Занятие 25

Итоговое занятие по теме «Электричество и магнетизм»

Занятия 26, 27

Всегда ли свет распространяется прямолинейно? Кривые зеркала и их использование в транспорте, медицине и быту

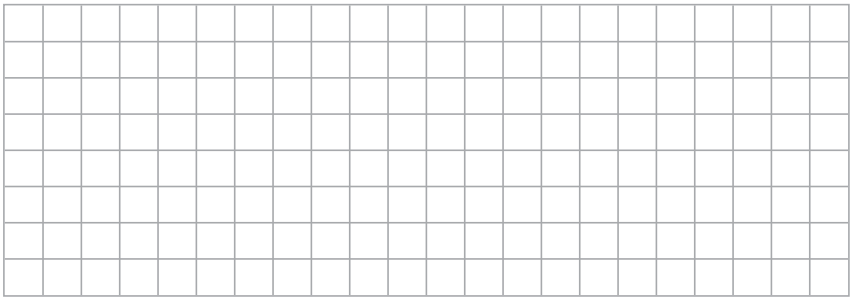
Приборы и оборудование: выпукло-вогнутое зеркало, набор для демонстрации дифракции на щели, ЭСО «Наглядная физика-9», два плоских зеркала, две свечки, спички, шар на нити, штатив с лапкой, экран, глобус, аквариум, сосуды с водой и раствором соли (сахара).

Выполните задания

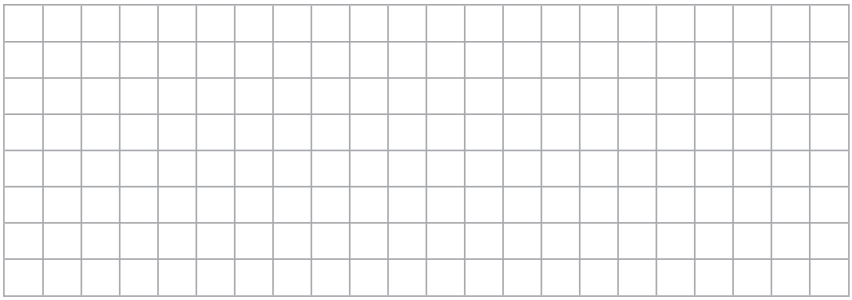
1. Шар на нити, свечку, экран поставьте по одной прямой на одном уровне. Отодвиньте свечку от шара настолько, чтобы ее можно было считать точечным источником, получите на экране тень шара. Изменяя расстояние от свечки до шара, получите тень и полутень.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Используя две свечки, получите только тень, тень и полутень шара. Сделайте выводы, предварительно изобразив опыт в тетради.



2. Используя свечку, шар и глобус, продемонстрируйте модель солнечного и лунного затмений. Изобразите опыт в тетради. Сделайте выводы.



Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. Работа с ЭСО «Наглядная физика-9»:

1) доказательство прямолинейности распространения света;

2) наблюдение затмений;

3) получение действительных и мнимых изображений источников света;

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

4) изображение в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах;

5) метод измерения скорости света (опыт Майкельсона).

Задание 2. Продемонстрируйте границы применимости закона прямолинейного распространения света:

а) в неоднородной среде (опыт с раствором соли и чистой водой);

б) размеры щели сравнимы с длиной волны (опыт дифракция на щели).

Сделайте выводы по результатам опытов.

Задание 3. На компьютерной модели покажите:

1) расширение угла зрения выпуклыми зеркалами;

2) фокусировку лучей вогнутыми зеркалами;

3) использование этих эффектов на транспорте.

Задание 4. Постройте изображение в вогнутом и выпуклом зеркалах. Подтвердите опытом правильность построения.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 5. Спроектируйте и соберите перископ.

Проверьте себя

С улыбкой о серьезном.

«Свечи на Новый год»

На Новый год Коля решил зажечь свечи. Но дома оказалась всего одна свеча, а покупать их было уже поздно. Коля вышел из положения следующим образом: взял два зеркала и поставил их перпендикулярно друг другу. Сколько изображений свечи получил Коля?

Проверьте свой ответ экспериментально.

Вы серьезно поработали, можно оценить свой труд.

На следующем занятии вы займетесь силуэтной живописью.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Занятие 28

Использование закона прямолинейного распространения света в живописи

Приборы и оборудование: листы ватмана, карандаши, свечки, спички.

Класс делится на группы по три человека: один учащийся — осветитель, второй — художник, третий — натура.

Изготовленные портреты демонстрируются на школьной выставке.

Занятия 29, 30

Когда наступает полное внутреннее отражение? Как оно используется в медицине? Миражи

Приборы и оборудование: аквариум с водой, колба с пробкой (можно использовать пробирку), штатив с лапкой, волновод, плоскопараллельная пластинка, призма, лазер, соляной раствор, сосуд с молоком (50 мл), ЭСО «Наглядная физика-9».

Выполните задания

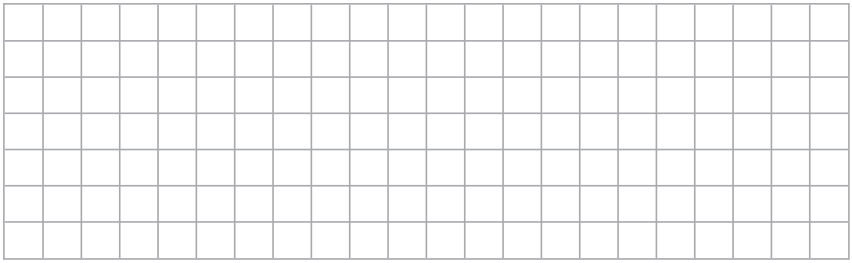
Работа с ЭСО «Наглядная физика-9». Проверьте:

а) зависимость угла преломления от оптической плотности сред;

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

б) отклонение призмой падающих на нее лучей после их преломления в призме, если призма — оптически более плотная среда, чем окружающая; призма — менее плотная среда, чем окружающая;

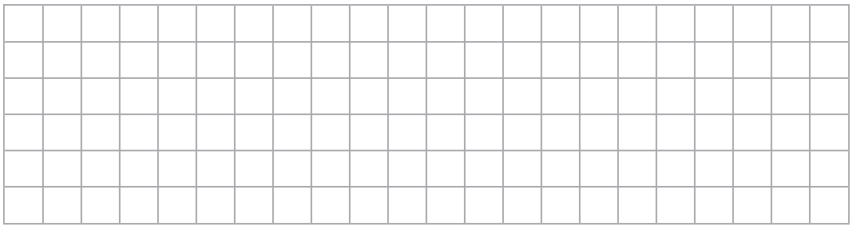
в) смещение параллельно падающих лучей, вышедших из плоскопараллельной пластинки.



Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. В аквариум с водой опустите пустую колбу, укрепленную в лапке штатива. Почему поверхность колбы кажется зеркальной?

Изобразите ход лучей.

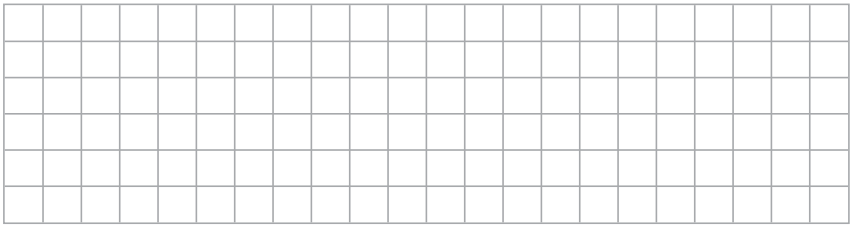


Задание 2. Вплотную к поверхности воды аквариума укрепите в лапке штатива стеклянную пластинку. Луч лазера направляйте под разными углами на стеклянную пластинку. Наблюдайте за преломленным в воде лучом. Зафиксируйте угол падения луча на границу

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

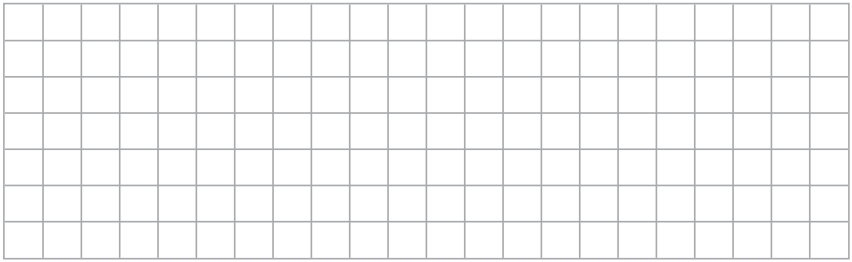
стекло — вода, при котором преломленного луча нет, т. е. наступило полное внутреннее отражение. Увеличьте еще угол падения и наблюдайте отраженный на границе стекло — вода луч.

Изобразите ход лучей в средах стекло — вода и сделайте вывод об условии, при котором возможно полное внутреннее отражение.



Задание 3. Подтвердите свой вывод экспериментально. Для этого опустите стеклянную пластинку в воду на глубину 5—6 см. При изменении угла падения на границе вода — стекло вплоть до 90° преломленный в стекле луч будет наблюдаться.

Задание 4. Рассмотрите принцип действия волновода. Объясните, как полное внутреннее отражение используется в медицине.



Задание 5. Работа с ЭСО по наблюдению верхнего и нижнего миражей. Объясните природу возникновения миража.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Проверьте себя

Решите задачу.

Солнечные лучи образуют с горизонтом угол $\varphi = 40°$. Определите угол падения лучей на плоское зеркало, при отражении от которого солнечные лучи идут: а) вертикально вниз; б) вертикально вверх; в) в горизонтальном направлении от Солнца; г) в горизонтальном направлении к Солнцу.

Пришло время оценить результаты своей работы.

На следующем занятии вы более глубоко вникнете в работу линз и глаза.

Занятия

31, 32

Как определить оптическую силу рассеивающей линзы? Как мы видим?

Приборы и оборудование: круглая колба с водой, свеча, собирающая и рассеивающая линзы с разными фокусами, экран, ЭСО «Наглядная физика-9».

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Работа с ЭСО с целью повторения основных понятий и элементов линзы, построения всех типов изображений действительного предмета, расположенного перпендикулярно главной оптической оси.

Задания по теме факультативного занятия

Задание 1. Постройте изображение светящейся точки S в линзе (рис. 18).

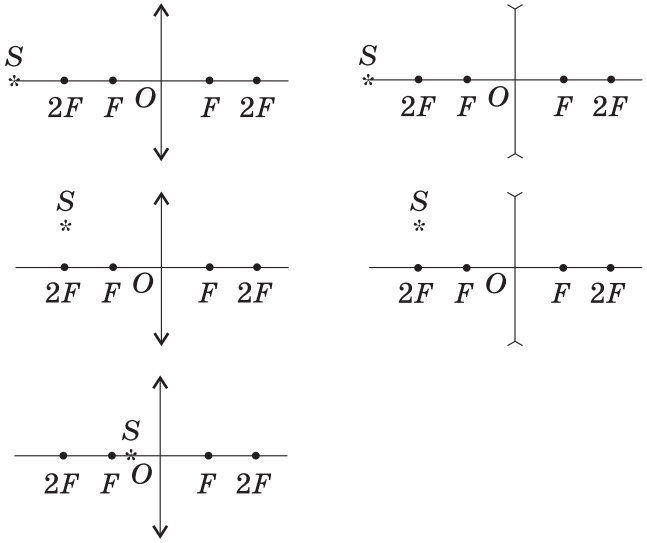


Рис. 18

Задание 2. Постройте изображение предмета AB в линзе (рис. 19).

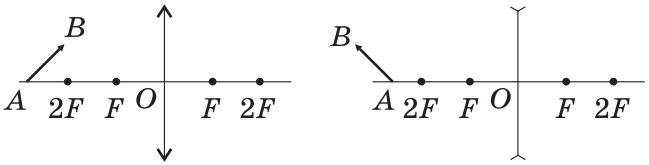


Рис. 19

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Задание 3. Постройте изображение предмета AB в линзе (рис. 20).

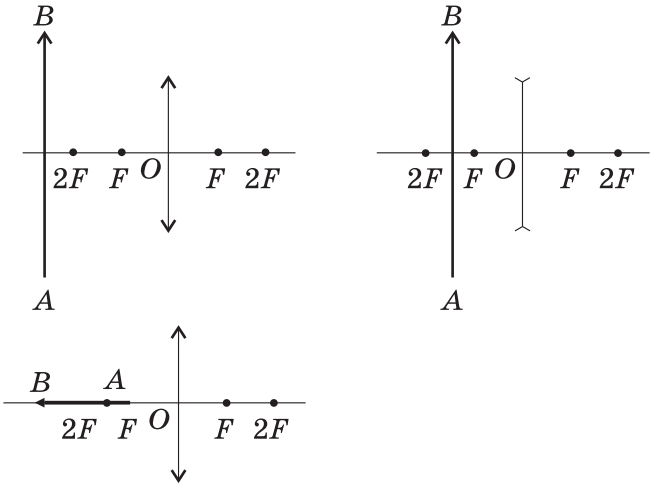


Рис. 20

Задание 4. С помощью колбы с водой получите на экране изображение пламени свечи. Роль глазного яблока играет колба с водой, роль сетчатки — экран. Переместите экран-«сетчатку» дальше от «глаза». Изображение на «сетчатке» расплывчатое. С каким дефектом зрения это ассоциируется? Проведите коррекцию «зрения». Изобразите ход лучей в тетради.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

А теперь приблизьте экран-«сетчатку» ближе к «глазу». Что произошло с изображением на «сетчатке»? Какому дефекту зрения это подобно? Как провести коррекцию этого дефекта? Изобразите ход лучей в тетради.

Задание 5. Определите оптическую силу рассеивающей линзы, используя две линзы — собирающую и рассеивающую с разными фокусами, зажженную свечу и экран.

Задание 6. Определите оптическую силу системы линз (рис. 21), линзы *1* и *3*, если оптическая сила линзы *2* $D = -6$ дптр.

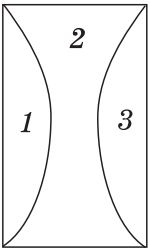


Рис. 21

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Проверьте себя

Решите задачу.

Ось Ox прямоугольной системы координат xOy совпадает с главной оптической осью линзы. Найдите оптическую силу D линзы, если точечному источнику света, расположенному в точке с координатами (15; 20) см, соответствует изображение с координатами (60; –40) см.

А теперь, как самый строгий судья, оцените итог работы и сравните с оценкой учителя.

На следующем занятии вы померяетесь силами в области физики 8-го класса.

Занятие 33

Командная игра «Кто знает больше и лучше»

Класс делится на 4 команды. Каждая команда имеет банк вопросов из всех разделов физики 8-го класса. Вопросы задаются поочередно каждой команде. Ответ оценивает жюри. Победитель получает оценку 10 баллов и право задать самый невероятный вопрос учителю.

Задание-игра

Подчеркните найденные вами физические явления, тела и величины.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Впрсмитомощностьморттмтстбтшрапрмттр
полтлонмцявполерим
впамсфгкрепррнполюсрмагнитс
зарядноррмрпавриьплавлениели
очкипроыпаооноиоптикалтрноьл
васкипениецпртдреостаткроьтле
упромкитрдддофотоаппаратвлолрнаитдалог
штурбинавашпарлит
наравкпатпрнапряжениенатомбо
глазпунбукнориконденсацияромправтзерка
лотеплопередачакедр
ионпрстравротпреломлениеврис

Кто за ограниченное время ($t \leq 3$ мин) нашел большее их число, тот победил.

Занятие 34

Итоговый тест по программе факультативных занятий

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Итоговая (рейтинговая) таблица факультативных занятий

№ занятия	Тема	Оценка учащегося	Оценка учителя
1	Может ли тело обладать внутренней энергией, если механическая энергия равна нулю? Может ли внутренняя энергия быть равной нулю?		
2			
3	Как можно изменить внутреннюю энергию? Какие виды теплопередачи можно наблюдать в своей квартире?		
4			
6	В каком из агрегатных состояний внутренняя энергия данной массы вещества больше? Как плавятся аморфные вещества? Почему температуры плавления различных кристаллов разные? Зависит ли температура плавления от внешнего давления?		
7			
8	Какое топливо самое калорийное? Почему температура кипения понижается при уменьшении внешнего давления?		
9			

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

11	Как наэлектризовать тело? В чем разница между электризацией трением и электризацией через влияние? Что значит свободные электроны? Что такое полупроводник?		
12			
14	Закон сохранения электрического заряда		
15			
17	Какое действие тока наиболее активно используется в быту? Как соединяют потребители электрической энергии?		
18			
19	Как соединены электроприборы в вашей квартире? Что такое короткое замыкание? Как определить потребляемую электроприбором энергию?		
20			
21	Решение задач по применению законов Ома и Джоуля-Ленца или «как быстрее вскипятить воду на электроплитке»		
22			
23	Почему не существуют магнитные заряды? Какое значение для жизни на Земле имеет ее магнитное поле?		
24			

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

26	Всегда ли свет распространяется прямолинейно? Кривые зеркала и их использование в транспорте, медицине и быту		
27			
29	Когда наступает полное внутреннее отражение? Как оно используется в медицине? Миражи		
30			
31	Как определить оптическую силу рассеивающей линзы? Как мы видим?		
32			

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Содержание

От авторов 3

Занятия 1, 2. Может ли тело обладать внутренней энергией, если механическая энергия равна нулю? Может ли внутренняя энергия быть равной нулю? 5

Занятия 3, 4. Как можно изменить внутреннюю энергию? Какие виды теплопередачи можно наблюдать в своей квартире? 12

Занятие 5. Блеф-клуб по теме «Способы изменения внутренней энергии. Работа и теплопередача» 19

Занятия 6, 7. В каком из агрегатных состояний внутренняя энергия данной массы вещества больше? Как плавятся аморфные вещества? Почему температуры плавления различных кристаллов разные? Зависит ли температура плавления от внешнего давления? 19

Занятия 8, 9. Какое топливо самое калорийное? Почему температура кипения понижается при уменьшении внешнего давления? 24

Занятие 10. Обсуждение проекта дачного дома 29

Занятия 11, 12. Как наэлектризовать тело? В чем разница между электризацией трением и электризацией через влияние? Что значит свободные электроны? Что такое полупроводник? 29

Занятие 13. Командная игра «Алло, мы ищем эрудитов» 35

Занятия 14, 15. Закон сохранения электрического заряда 35

Занятие 16. Конференция на тему «Электростатика в природе, технике и быту» 39

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Занятия 17, 18. Какое действие тока наиболее активно используется в быту? Как соединяют потребители электрической энергии? 40

Занятия 19, 20. Как соединены электроприборы в вашей квартире? Что такое короткое замыкание? Как определить потребляемую электроприбором энергию? 45

Занятия 21, 22. Решение задач по применению законов Ома и Джоуля-Ленца или «как быстрее вскипятить воду на электроплитке» 49

Занятия 23, 24. Почему не существуют магнитные заряды? Какое значение для жизни на Земле имеет ее магнитное поле? 54

Занятие 25. Итоговое занятие по теме «Электричество и магнетизм» 59

Занятия 26, 27. Всегда ли свет распространяется прямолинейно? Кривые зеркала и их использование в транспорте, медицине и быту 59

Занятие 28. Использование закона прямолинейного распространения света в живописи 63

Занятия 29, 30. Когда наступает полное внутреннее отражение? Как оно используется в медицине? Миражи 63

Занятия 31, 32. Как определить оптическую силу рассеивающей линзы? Как мы видим? 66

Занятие 33. Командная игра «Кто знает больше и лучше» 70

Занятие 34. Итоговый тест по программе факультативных занятий 71

Итоговая (рейтинговая) таблица факультативных занятий 72

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»

Учебное издание

ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Исаченкова Лариса Артемовна
Пальчик Геннадий Владимирович

ФИЗИКА. 8 КЛАСС
Физика вокруг нас

Рабочая тетрадь

Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений
с белорусским и русским языками обучения

2-е издание

Ответственный за выпуск *Д. Л. Дембовский*

Подписано в печать 31.10.2011. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,07. Тираж 2100 экз. Заказ

Общество с дополнительной ответственностью «Аверсэв».
ЛИ № 02330/0003944 от 03.02.2009. Ул. Н. Олешева, 1, офис 309, 220090, Минск.
E-mail: info@aversev.by; www.aversev.by
Контактные телефоны (017) 268-09-79, 268-08-78.
Для писем: а/я 3, 220090, Минск.

УПП «Витебская областная типография».
ЛП № 02330/0494165 от 03.04.2009.
Ул. Щербакова-Набережная, 4, 210015, Витебск.

© НМУ «Национальный институт образования»
© ОДО «Аверсэв»