

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Физико-математический факультет

Кафедра Нелинейной оптики и КР

Физика

Методические указания к контрольным работам

для слушателей 8 классов ЗФМШ

Тирасполь, 2013

УДК 53 (072)
ББК В3р20
ор 50

Составители:

О.Ф.Васильева, ст. преподаватель кафедры ОФ и МПФ ПГУ имени Т.Г. Шевченко

В.В. Васильев, преподаватель кафедры НО и КР ПГУ имени Т.Г. Шевченко

Рецензенты:

П.И. Хаджи, д.ф.-м.н., профессор кафедры НО и КР ПГУ имени Т.Г. Шевченко

Е.И. Брусенская, к.ф.-м.н., доцент кафедры ОФ и МПФ ПГУ имени Т.Г. Шевченко

Физика: Методические указания к контрольным работам для слушателей 8 классов ЗФМШ / Сост. О.Ф. Васильева, В.В. Васильев – Тирасполь, 2013. – 44 с.

Методические указания к контрольным работам для слушателей 8 классов Заочной физико-математической школы при физико-математическом факультете ПГУ имени Т.Г. Шевченко содержат краткую теоретическую справку основных разделов физики, изучаемых в 8 классе, образцы решения контрольных работ, варианты контрольных работ с 2010 по 2013г.г., варианты тестов промежуточного контроля школьников по физике.

Методические указания будут полезны школьникам и студентам педагогических направлений физико-математического факультета.

УДК 53 (072)
ББК В3р20
ор 50

Утверждено Научно-методическим советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко

© О.Ф. Васильева, В.В. Васильев, 2013

Предисловие.

В последнее десятилетие заметно упал интерес школьников к изучению естественнонаучных дисциплин – математики и физики. Поэтому встаёт вопрос поиска новых форм и методов работы с учащимися. Одной из таких форм является заочная физико-математическая школа при физико-математическом факультете (ЗФМШ) ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

ЗФМШ работает с учащимися 8-11 классов общеобразовательных учреждений Приднестровской Молдавской Республики. Цель нашей школы – помочь учащимся 8-11 классов, интересующимся физикой, математикой и информатикой, углубить и систематизировать свои знания по этим предметам, а также способствовать их профессиональному самоопределению. Особое внимание уделяется методике решения задач. На основе этого достигается систематизация знаний и умений с учетом требований, предъявляемых на итоговой аттестации выпускников ЗФМШ.

Представленное пособие предназначено для работы с одарёнными учащимися 8 классов на физическом отделении заочной физико-математической школы. В этом пособии представлены краткая теоретическая справка по основным разделам физики 8 класса, образец решения контрольных работ, варианты контрольных работ за 2010-2013 года, типовой тест промежуточной аттестации школьников.

Контрольные задания мы постарались подобрать так, чтобы с одной стороны они были достаточной степени сложности, и в то же время все задачи были в рамках школьной программы. Нужно отметить, что контрольные задания составлены с учетом профильных и непрофильных уровней обучения школьников. Контрольные задания охватывают весь школьный материал по физике 8 класса.

Данное пособие поможет учащимся средних школ глубже понять сущность физических явлений, а значит, и полюбить эту науку.

КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ СПРАВКА ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ФИЗИКИ ИЗУЧАЕМЫХ В 8 КЛАССЕ

1. Количество теплоты.

Процесс передачи энергии от одного тела к другому без совершения работы называется *теплообменом* или *теплопередачей*. Теплообмен происходит между телами, имеющими разную температуру. При установлении контакта между телами с различной температурой в результате взаимодействия атомов или молекул на границе соприкосновения тел происходит передача части внутренней энергии от тела с более высокой температурой к телу, у которого температура ниже.

Энергия, переданная телу в результате теплообмена, называется *количеством теплоты*. Обозначается буквой Q . Единица измерения – Джоуль (*Дж*).

Количество теплоты, необходимое для нагревания тела (или выделяемое им при охлаждении), зависит от рода вещества, из которого оно состоит, от массы этого тела и от изменения его температуры. Таким образом, можно записать, что

$$Q = cm(t_2 - t_1) \quad (1),$$

где c – удельная теплоемкость вещества, m – масса тела, t_1 – начальная и t_2 – конечная температура тела.

Единица измерения удельной теплоемкости – $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Удельная теплоемкость показывает, какое количество теплоты необходимо сообщить для нагревания 1 кг вещества на 1°C .

При контакте двух тел с разной температурой в изолированной системе между ними начнет происходить теплообмен. В процессе теплообмена более горячее тело будет отдавать энергию, а менее нагретое – ее получать. Это будет происходить до тех пор, пока температура тел не станет одинаковой. Поэтому, в замкнутой системе *количество теплоты, отданное при теплообмене более горячим телом, будет равно по модулю количеству теплоты, полученному менее горячим телом:*

$$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{отд}} \quad (2).$$

Уравнение (2) называют *уравнением теплового баланса*.

Опыт показывает, что для превращения жидкости в пар при постоянной температуре необходимо передать ей количество теплоты Q пропорциональное массе жидкости, превратившейся в пар:

$$Q = Lm \quad (3).$$

Коэффициент пропорциональности L называется *удельной теплотой парообразования*. Единица измерения удельной теплоты парообразования выражается в *джоулях на килограмм* ($\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$). Удельная теплота парообразования показывает, какое количество теплоты необходимо для превращения 1 кг жидкости в пар при постоянной температуре. Теплота парообразования расходуется на увеличение потенциальной энергии взаимодействия молекул вещества и работу при расширении пара.

Плавление любого кристаллического тела происходит при постоянной температуре (температура плавления) при условии передачи телу количества теплоты, пропорционального массе тела:

$$Q = \lambda m \quad (4).$$

Коэффициент пропорциональности λ называется *удельной теплотой плавления*. Этот коэффициент выражается в *джоулях на килограмм* ($\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$). Удельная теплота плавления показывает, какое количество теплоты необходимо для плавления 1 кг кристаллического вещества при температуре плавления.

При расчете различных двигателей инженеру необходимо точно знать, какое количество теплоты может выделить сжигаемое топливо. А для этого надо опытным путем найти, какое количество теплоты выделится при полном сгорании одного килограмма топлива разных видов.

Физическая величина, показывающая, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании топлива массой 1 кг, получила название *удельной теплоты сгорания топлива*.

Удельная теплота сгорания топлива обозначается буквой q и измеряется в $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.

Чтобы подсчитать количество теплоты, выделившееся при полном сгорании топлива любой массы, нужно удельную теплоту сгорания умножить на массу сгоревшего топлива:

$$Q = qm \quad (5).$$

2. Электрический ток. Закон Ома.

Электрическим током называется упорядоченное движение электрических зарядов. За направление электрического тока принято направление движения положительных зарядов.

Электрические заряды могут двигаться упорядоченно под действием электрического поля. Поэтому достаточным условием для существования электрического тока является наличие электрического поля и свободных носителей электрического заряда.

Электрическое поле может быть создано, например, двумя разноименно заряженными телами. Соединяя проводником разноименно заряженные тела, можно получить электрический ток, протекающий в течение короткого интервала времени.

Отношение заряда q , переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени t , к этому интервалу времени называется *силой тока* I :

$$I = \frac{q}{t} \quad (6).$$

Единица измерения силы тока *Ампер* (А).

Если сила тока со временем не изменяется, электрический ток называю *постоянным током*.

Чтобы электрический ток в проводнике существовал длительное время, необходимо все это время поддерживать в нем электрическое поле. Электрическое поле в проводниках создается и может длительное время поддерживаться *источниками электрического тока*.

Пусть из точки А в точку В (рис.1) электрические заряды движутся под действием сил электрического поля. Перемещение их из точки В в точку А будет происходить в направлении против сил электрического поля. Такое перемещение заряда может осуществляться только под

действием сил неэлектростатической природы (например химические или механические силы), действующих в источниках постоянного тока. Т.о. если полюсы источника тока соединить проводником, то под действием поля свободные заряженные частицы в проводнике будут двигаться, возникнет электрический ток.

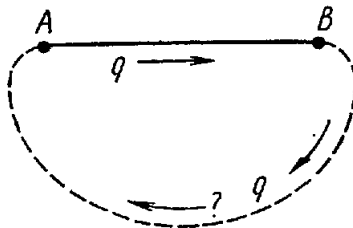


Рис.1

Силы, вызывающие перемещение электрических зарядов внутри источника постоянного тока против направления действия сил электростатического поля, называются *сторонними силами*.

Для характеристики электрического поля вводят понятие *напряжения* U . Единица измерения напряжения – Вольт (B). Вольт равен такому электрическому напряжению на концах проводника, при котором работа по перемещению электрического заряда в 1 Кл по этому проводнику равна 1 Дж .

Немецкий физик Георг Ом в 1826 году обнаружил, что отношение напряжения U между концами металлического проводника, являющегося участком электрической цепи, к силе тока I в цепи есть величина постоянная:

$$\frac{U}{I} = R = \text{const} \quad (7)$$

Величину R называют *электрическим сопротивлением* проводника. Единица электрического сопротивления – Ом. Электрическим сопротивлением 1 Ом обладает такой участок цепи, на котором при силе тока 1 А напряжение равно 1 В .

Опыт показывает, что электрическое сопротивление проводника прямо пропорционально его длине l и обратно пропорционально площади S поперечного сечения:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (8).$$

Постоянный для данного вещества параметр ρ называется *удельным электрическим сопротивлением* вещества.

Экспериментально установлено зависимость силы тока I от напряжения U и электрического сопротивления R участка цепи называют законом Ома для участка цепи:

$$I = \frac{U}{R} \quad (9).$$

Проводники в электрических цепях постоянного тока могут соединяться последовательно и параллельно. При последовательном соединении проводников конец первого проводника соединяется с началом второго и т.д. При этом сила тока одинакова во всех проводниках, а напряжение на концах всей цепи равно сумме напряжений на всех последовательно включенных проводника. Например, для трех последовательно включенных проводников 1, 2, 3 (рис. 2) с электрическими сопротивлениями R_1 , R_2 и R_3 получим

$$U = U_1 + U_2 + U_3. \quad (10)$$

По закону Ома для участка цепи

$$U_1 = IR_1, U_2 = IR_2, U_3 = IR_3 \text{ и } U = IR, \quad (11)$$

где R – полное сопротивление участка цепи из последовательно включенных проводников.

Из выражений (10) и (11) будем иметь $IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$. Таким образом,

$$R = R_1 + R_2 + R_3. \quad (12)$$

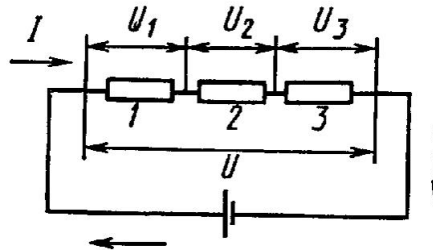


Рис.2

При последовательном соединении проводников их общее электрическое сопротивление равно сумме электрических сопротивлений всех проводников (12).

При параллельном соединении проводников 1, 2, 3 (рис. 3) их начала и концы имеют общие точки подключения к источнику тока. При этом напряжение на всех проводниках одинаково, а сила тока в неразветвленной цепи равна сумме сил токов во всех параллельно включенных проводниках. Для трех параллельно включенных проводников сопротивлениями R_1 , R_2 и R_3 на основании закона Ома для участка цепи запишем

$$I_1 = \frac{U}{R_1}, I_2 = \frac{U}{R_2}, I_3 = \frac{U}{R_3}. \quad (13)$$

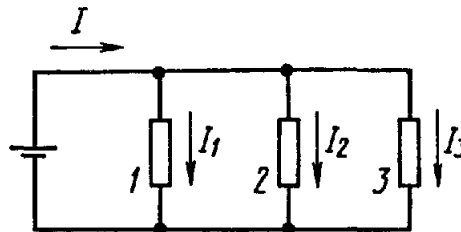


Рис.3

Обозначив общее сопротивление участка электрической цепи из трех параллельно включенных проводников через R , для силы тока в неразветвленной цепи получим

$$I = \frac{U}{R}. \quad (14)$$

Так как

$$I = I_1 + I_2 + I_3, \quad (15)$$

то из выражений (13), (14) и (15) следует, что

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}. \quad (16)$$

При параллельном соединении проводников величина, обратная общему сопротивлению цепи, равна сумме величин, обратных сопротивлениям всех параллельно включенных проводников (16).

Работу сил электрического поля, создающего электрический ток, называют *работой тока*. Работа A сил электрического поля или работа электрического тока на участке цепи с электрическим сопротивлением R за время Δt равна

$$A = \Delta qU = IU\Delta t = I^2 R \Delta t. \quad (17)$$

Мощность электрического тока равна отношению работы тока A ко времени Δt , за которое эта работа совершена:

$$P = \frac{A}{\Delta t} = IU = I^2 R = \frac{U^2}{R}. \quad (18)$$

Работа электрического тока выражается в Джоулях (*Дж*), мощность – в Ваттах (*Вт*).

Если на участке цепи под действием электрического поля не совершается механическая работа и не происходят химические превращения веществ, то работа электрического поля приводит только к нагреванию проводника. При этом работа электрического тока равна количеству теплоты, выделяемому проводником с током:

$$Q = I^2 R \Delta t. \quad (19)$$

Закон (19) был экспериментально установлен английским ученым Джеймсом Джоулем и русским ученым Эмилием Христиановичем Ленцем и носит название *закона Джоуля – Ленца*.

3. Линза. Построение изображения в линзах. Оптическая сила линзы.

Линзой называется прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями. Тонкой называется линза, толщина которой значительно меньше радиусов ограничивающих ее сферических поверхностей. Линза, которая в середине толще, чем у краев, называется *выпуклой линзой* (рис. 4). Линза, которая у краев толще, чем в середине, называется *вогнутой линзой* (рис. 5). Прямая, проходящая через центры сферических поверхностей линзы, называется *главной оптической осью* линзы.

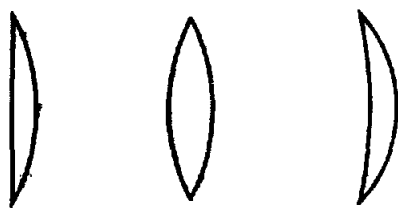


Рис.4

Если толщина линзы пренебрежимо мала, то можно считать, что главная оптическая ось пересекается с линзой в одной точке. Точка пересечения главной оптической оси с тонкой линзой называется *оптическим центром* линзы.

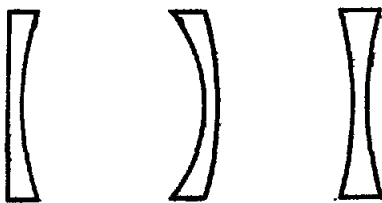


Рис.5

Опыт показывает, что луч света, идущий вдоль главной оптической оси, проходит через линзу без изменения направления распространения. Все лучи, параллельные главной оптической оси выпуклой линзы, после прохождения линзы отклоняются к оси и проходят через одну точку F на главной оптической оси (рис. 6). Поэтому выпуклые линзы называют *собирающими* линзами. Точка F называется *главным фокусом* линзы. Плоскость, проходящая через главный фокус линзы перпендикулярно главной оптической оси, называется *фокальной плоскостью*.

У линзы два главных фокуса, которые расположены на одинаковых расстояниях от ее оптического центра. Расстояние от оптического центра линзы до главного фокуса называется *фокусным расстоянием* линзы.

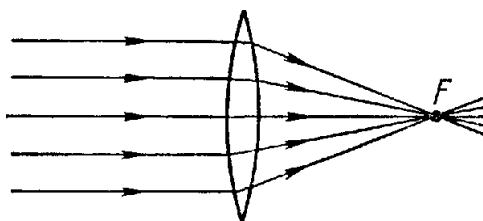


Рис.6

Все лучи, параллельные главной оптической оси вогнутой линзы, отклоняются от оптической оси, поэтому вогнутые линзы называются *рассеивающими* линзами. Продолжения лучей в противоположную сторону сходятся в одной точке F на главной оптической оси перед линзой (рис. 7). Эта точка называется главным фокусом рассеивающей линзы. Главный фокус рассеивающей линзы мнимый, так как в действительности лучи света в нем не собираются.

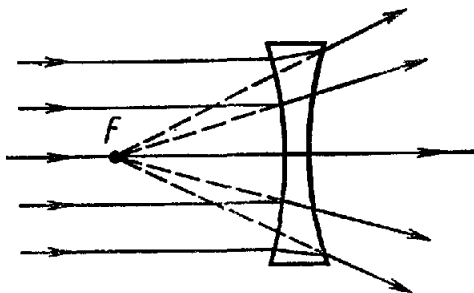


Рис.7

Основное свойство линз, используемое в оптических приборах, заключается в том, что все лучи, исходящие из одной точки A перед линзой, собираются в другой точке A_1 за линзой (рис. 8) или кажутся исходящими из одной точки A_2 перед линзой (рис. 9). В первом случае изображение точки A называется *действительным*, во втором – *мнимым*.

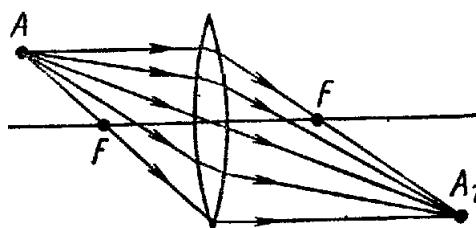


Рис.8

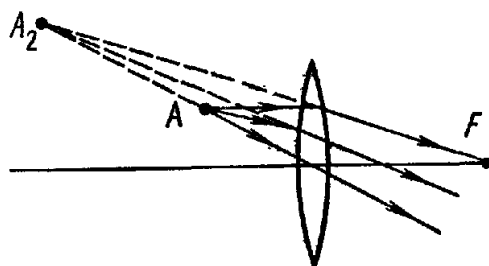


Рис.9

При построении изображений в линзе пользуются следующими *правилами*: 1) луч, параллельный главной оптической оси, после преломления в линзе проходит через фокус; 2) луч, прошедший через фокус, после преломления в линзе идет параллельно главной оптической оси; 3) луч, прошедший через центр линзы, не меняет своего направления (рис. 10).

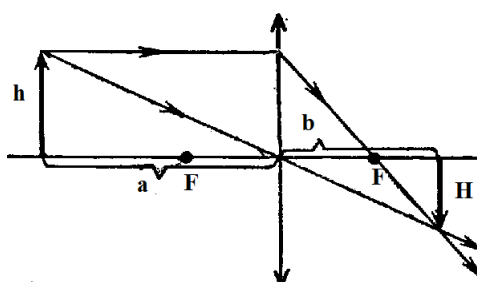


Рис.10

В случае тонкой линзы справедлива формула, называемая *формулой линзы*

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}, \quad (20)$$

где f – фокусное расстояние, a – расстояние от предмета до линзы, b – расстояние от линзы до изображения (рис. 10).

Формула линзы (20) применима для нахождения расстояния до изображения при любом расположении предмета относительно линзы.

Если значение фокусного расстояния f получается при расчете отрицательным, то это значит, что изображение предмета мнимое и находится по ту же сторону от линзы, что и предмет. Для рассеивающей линзы значение фокусного расстояния в расчетах нужно брать со знаком «минус» и, так как изображение предмета получаем мнимым, расстояние b от линзы до изображения всегда должно быть со знаком «минус».

Величина, обратная фокусному расстоянию f , называется оптической силой линзы D :

$$D = \frac{1}{f}. \quad (21)$$

Оптическая сила линзы выражается в *диоптриях* (дптр). Линза с фокусным расстоянием 1 м обладает оптической силой в 1 дптр. Оптическая сила собирающей линзы положительна, рассеивающей линзы – отрицательна.

В зависимости от положения предмета относительно линзы линейные размеры изображения изменяются. Отношение линейных размеров H изображения к линейным размерам h предмета называется *линейным увеличением* β (рис. 10):

$$\beta = \frac{H}{h} \quad (22).$$

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

1. Прочитать задачу.
2. Понять постановку вопроса задачи: проанализировать исходные данные и требования задачи; образно представить физическую ситуацию, описанную в задаче.
3. Найти определенный способ решения: исследовать методику применения физических законов; составить недостающие уравнения.
4. Определить конкретное значение переменной: решить уравнения в общем виде; получить числовой результат с учетом правил приближенных вычислений; проанализировать полученный ответ.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

- Контрольная работа представляется в отдельной тетради
- На обложке тетради указывается: фамилия, имя, отчество, школа, класс.
- Решение задач сопровождать подробными пояснениями и необходимыми рисунками.
- Задачи необходимо решать в общем виде, и только в конце подставлять численные значения величин для получения ответа.
- В ответе должны быть указаны единицы измерения физических величин.
Векторные величины обозначать стрелкой.

ОБРАЗЕЦ РЕШЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

Задача №1

При охлаждении куска олова массой 100 г до температуры 32 °С выделилось 5 кДж теплоты. Какой была температура олова до охлаждения?

Дано:	СИ	Решение.
m=100 г	0,1 кг	Количество теплоты выделяемое при охлаждении вещества
t ₂ = 32 °С		вычисляется по следующей формуле:
Q=5 кДж	5000 Дж	$Q = cm(t_1 - t_2)$
c=0,23 $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}^\circ\text{С}}$	230 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{С}}$	$Q = cmt_1 - cmt_2$
t ₁ – ?		$cmt_1 = Q + cmt_2$
		$t_1 = \frac{cmt_2 + Q}{cm}$

Проверим размерность:

$$[t_1] = \frac{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \text{кг}^\circ\text{C} + \text{Дж}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \text{кг}} = ^\circ\text{C}.$$

Подставим численные значения:

$$t_1 = \frac{230 \cdot 0.1 \cdot 32 + 5000}{230 \cdot 0.1} = 249 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ответ: $t_1 = 249 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Задача №2

Железная заготовка, охлаждаясь от температуры $800 \text{ } ^\circ\text{C}$, растопила лед массой 3 кг , взятый при $0 \text{ } ^\circ\text{C}$. Какова масса заготовки, если вся энергия, выделенная ею, пошла на плавление льда?

Дано:

$$t_1 = 800 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$m_3 = 3 \text{ кг}$$

$$t_3 = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = Q_3$$

$$m_1 = ?$$

$$c_1 = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$\lambda_3 = 2.7 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

СИ

Решение.

Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении железа

$$Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - t_2)$$

Количество теплоты необходимое для плавления льда

$$Q_3 = \lambda_3 m_3$$

По условию $Q_1 = Q_3$, следовательно

$$c_1 m_1 (t_1 - t_2) = \lambda_3 m_3$$

$$m_1 = \frac{\lambda_3 m_3}{c_1 (t_1 - t_2)}$$

Проверим размерность

$$[m_1] = \frac{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \text{кг}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} ^\circ\text{C}} = \text{кг}$$

Подставим численные значения:

$$m_1 = \frac{2.7 \cdot 10^5 \cdot 3}{460 \cdot (800 - 0)} = 2,2 \text{ кг}$$

Ответ: $m_1 = 2,2 \text{ кг}$.

Задача №3

Двухлитровый алюминиевый чайник налили доверху водой при температуре $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ и поставили на электроплитку с КПД равным $0,3$. Мощность плитки 5 кВт , масса чайника 500 г . Через какое время масса воды в чайнике уменьшится на 100 г ?

Дано:	СИ
$V = 2 \text{ л}$	$2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$
$t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	
$\eta = 0,3$	
$P = 5 \text{ кВт}$	5000 Вт
$m_1 = 500 \text{ г}$	$0,5 \text{ кг}$
$\Delta m = 100 \text{ г}$	$0,1 \text{ кг}$
$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$	
$\tau - ?$	
$c_1 = 880 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$	
$c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$	
$\rho_2 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	
$L_2 = 22,6 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	

Решение.

По определению КПД

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3} \cdot 100\% \text{ или } \eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3} = \frac{Q_{\text{п}}}{A_3}$$

$$A_3 = P\tau$$

$$Q_{\text{п}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Количество теплоты необходимое для нагревания чайника до $100 \text{ }^\circ\text{C}$: $Q_1 = c_1 m_1 (t_2 - t_1)$.

Количество теплоты необходимое для нагревания воды до $100 \text{ }^\circ\text{C}$: $Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t_1)$, где $m_2 = \rho_2 V$.

Количество теплоты необходимое для превращения Δm воды

в пар: $Q_3 = \Delta m L_2$. Т.о. получаем

$$\eta = \frac{c_1 m_1 (t_2 - t_1) + c_2 m_2 (t_2 - t_1) + \Delta m L_2}{P\tau}. \text{ Следовательно}$$

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{c_1 m_1 (t_2 - t_1) + c_2 m_2 (t_2 - t_1) + \Delta m L_2}{P\eta} = \\ &= \frac{(c_1 m_1 + c_2 V \rho_2)(t_2 - t_1) + \Delta m L_2}{P\eta}. \end{aligned}$$

Проверим размерность:

$$[\tau] = \frac{\left(\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \text{кг} + \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \text{м}^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)^\circ\text{C} + \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \text{кг}}{\text{Вт}} = \frac{\text{Дж}}{\text{Вт}} = \frac{\text{Дж} \cdot \text{сек}}{\text{Дж}} = \text{сек}.$$

Подставим числовые значения

$$\tau = \frac{(880 \cdot 0,5 + 4200 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 1000) \cdot (100 - 20) + 22,6 \cdot 10^5 \cdot 0,1}{5000 \cdot 0,3} = 622 \text{ сек} = 10 \text{ мин}.$$

Ответ: 10 мин.

Задача №4

На сколько градусов можно нагреть воду массой 11 кг при сжигании керосина массой 20 г, если считать, что теплота, выделившаяся при сгорании, целиком пошла на нагревание воды?

Дано:	СИ	Решение.
$m_1 = 11 \text{ кг}$	0.02 кг	При сгорании топлива выделяется $Q_2 = q_2 m_2$.
$m_2 = 20 \text{ г}$		Для нагревания воды необходимо $Q_1 = c_1 m_1 \Delta t$.
$Q_2 = Q_1$		По условию $Q_2 = Q_1$, следовательно $q_2 m_2 = c_1 m_1 \Delta t$.
$\Delta t - ?$		Из последнего равенства получаем: $\Delta t = \frac{q_2 m_2}{c_1 m_1}$.
$q_2 = 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$		Проверим размерность: $[\Delta t] = \frac{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot \text{кг}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot \text{кг}} = ^\circ\text{C}$.
$c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$		Подставим числовые значения:
		$\Delta t = \frac{46 \cdot 10^6 \cdot 0.02}{4200 \cdot 11} = 20 ^\circ\text{C}$.
		Ответ: $20 ^\circ\text{C}$.

Задача №5

Два одинаковых сосуда содержат воду: один 0,1 кг при $45 ^\circ\text{C}$, другой 0,5 кг при $24 ^\circ\text{C}$. В сосуды наливают одинаковое количество ртути. После установление теплового равновесия в обоих сосудах температура воды оказалась одна и та же и равна $17 ^\circ\text{C}$. Найти теплоемкость сосудов.

Дано:	СИ	Решение.
$m_1 = 0.1 \text{ кг}$		Теплоемкость сосуда $C = cm$, где c – удельная теплоемкость сосуда.
$t_1 = 45 ^\circ\text{C}$		Запишем уравнение теплового баланса $Q_{\text{отд}} = Q_{\text{пол}}$.
$m_2 = 0.5 \text{ кг}$		1) Рассмотрим вначале первый сосуд $Q_{\text{отд}} = Q_1 + Q_2$
$t_2 = 24 ^\circ\text{C}$		$Q_1 = C(t_1 - \theta)$ – количество теплоты, отданное сосудом, а
$\theta = 17 ^\circ\text{C}$		$Q_2 = c_1 m_1 (t_1 - \theta)$ – количество теплоты, отданное водой.
$m_{1\text{рт}} = m_{2\text{рт}}$		$Q_{\text{пол}} = c_2 m_{1\text{рт}} (\theta - t_{\text{рт}})$. Следовательно
$C - ?$		$C(t_1 - \theta) + c_1 m_1 (t_1 - \theta) = c_2 m_{1\text{рт}} (\theta - t_{\text{рт}}) \quad (1)$
$c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$		2) Рассмотрим второй сосуд $Q_{\text{отд}} = Q_1 + Q_2$.
$c_2 = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$		$Q_1 = C(t_2 - \theta)$, а $Q_2 = c_1 m_2 (t_2 - \theta)$.
		$Q_{\text{пол}} = c_2 m_{2\text{рт}} (\theta - t_{\text{рт}}) = c_2 m_{1\text{рт}} (\theta - t_{\text{рт}})$.
		Следовательно $C(t_2 - \theta) + c_1 m_2 (t_2 - \theta) = c_2 m_{1\text{рт}} (\theta - t_{\text{рт}}) \quad (2)$

Сравним (1) и (2). Заметим, что левая часть уравнения (1), равняется левой части уравнения (2), следовательно, равны и правые части уравнений (1) и (2).

$$C(t_1 - \theta) + c_1 m_1 (t_1 - \theta) = C(t_2 - \theta) + c_1 m_2 (t_2 - \theta)$$

$$C(t_1 - \theta) - C(t_2 - \theta) = c_1 m_2 (t_2 - \theta) - c_1 m_1 (t_1 - \theta)$$

$$C(t_1 - t_2) = c_1 m_2 (t_2 - \theta) - c_1 m_1 (t_1 - \theta)$$

$$C = \frac{c_1 m_2 (t_2 - \theta) - c_1 m_1 (t_1 - \theta)}{t_1 - t_2}.$$

$$C = \frac{c_1 (m_2 (t_2 - \theta) - m_1 (t_1 - \theta))}{t_1 - t_2}$$

Проверим размерность: $[C] = \frac{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \text{кг}^\circ\text{C}}{\text{кг}^\circ\text{C}} = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}.$

Подставим численные значения: $C = \frac{4200 \cdot (0.5 \cdot (24 - 17) - 0.1 \cdot (45 - 17))}{45 - 24} = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}.$

Ответ: $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}.$

Задача №6

Во сколько раз требуется больше энергии для плавления льда при температуре 0°C , чем для изменения температуры той же массы льда на 1°C ?

Дано:	СИ	Решение.
$t_1 = 0^\circ\text{C}$		Для плавления льда необходимо затратить количество теплоты,
$\Delta t = 1^\circ\text{C}$		равное: $Q_1 = m\lambda$.
$\frac{Q_1}{Q_2} - ?$		Для нагревания льда необходимо $Q_2 = cm\Delta t$.
$c = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$		$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\lambda m}{cm\Delta t} = \frac{\lambda}{c\Delta t}.$
$\lambda = 3.3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$		. Подставим числовые значения: $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{3.3 \cdot 10^5}{2100 \cdot 1} = 157.$
		Ответ: в 157 раз.

Задача №7

При сверлении металла ручной дрелью массой $0,05 \text{ кг}$ сверло нагрелось на 20°C за 200 с непрерывной работы. Средняя мощность, потребляемая дрелью от сети при сверлении, равна 10 Вт . Сколько процентов затраченной энергии пошло на нагревание сверла, если удельная теплоемкость материала сверла $460 \text{ Дж}/(\text{кг}^\circ\text{C})$?

Дано:	СИ	Решение.
$m_1 = 0.05 \text{ кг}$		Для нагревания металла необходимо затратить количество теплоты,
$\Delta t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$		равное
$\tau = 200 \text{ с}$		$Q = cm\Delta t$
$P = 8 \text{ Вт}$		При этом работа $A = P\tau$.
$c = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$		Тогда $\frac{Q}{A} \cdot 100\% = \frac{cm\Delta t}{P\tau}$.
$\frac{Q}{A} \cdot 100\% - ?$		Подставим числовые значения:
$\frac{Q}{A} \cdot 100\% = \frac{460 \cdot 0.05 \cdot 20}{8 \cdot 200} \cdot 100\% = 29\%$		

Ответ: 29% .

Задача №8

В сосуд налили 0,1 кг воды при температуре $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$, после чего температура воды понизилась до $55 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Считая, что теплоемкость сосуда $70 \text{ Дж/}^{\circ}\text{C}$, найти начальную температуру сосуда.

Дано:	СИ	Решение.
$m_1 = 0.1 \text{ кг}$		При охлаждении воды выделилось количество теплоты, равное
$t_1 = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$Q_1 = c_1 m_1 (t_2 - t_1)$.
$t_2 = 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$		Для нагревания сосуда необходимо затратить $Q_2 = C_3 m_3 (t_2 - t_3)$, т.к.
$C_3 = 70 \frac{\text{Дж}}{^{\circ}\text{C}}$		$C_3 = c_3 m_3$, то $Q_2 = C_3 (t_2 - t_3)$.
$t_3 - ?$		Запишем и применим уравнение теплового баланса: $Q_1 = Q_2$.
$c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$		$c_1 m_1 (t_1 - t_2) = C_3 (t_2 - t_3)$,
		$c_1 m_1 (t_1 - t_2) = C_3 t_2 - C_3 t_3$,
		$C_3 t_3 = C_3 t_2 - c_1 m_1 (t_1 - t_2)$.
		Тогда $t_3 = \frac{C_3 t_2 - c_1 m_1 (t_1 - t_2)}{C_3}$.

Проверим размерность: $[t_3] = \frac{\frac{\text{Дж}}{^{\circ}\text{C}}^{\circ}\text{C} - \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}} \text{кг}^{\circ}\text{C}}{\frac{\text{Дж}}{^{\circ}\text{C}}} = ^{\circ}\text{C}$.

Подставим числовые значения: $t_3 = \frac{70 \cdot 55 - 4200 \cdot 0.1 \cdot (60 - 55)}{70} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ответ: $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Задача №9

На нагревание кирпича массой 4 кг на 63°C затрачено такое же количество теплоты, как и для нагревания воды той же массы на $13,2^{\circ}\text{C}$. Определите удельную теплоемкость кирпича.

Дано: СИ

$$m_1 = 4 \text{ кг}$$

$$\Delta t_1 = 63^{\circ}\text{C}$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$m_1 = m_2$$

$$\Delta t_2 = 13,2^{\circ}\text{C}$$

$$c_1 = ?$$

$$c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$$

Решение.

Для нагревания кирпича необходимо количество теплоты, равное

$$Q_1 = c_1 m_1 \Delta t_1.$$

Для нагревания воды – $Q_2 = c_2 m_2 \Delta t_2$.

По условию: $Q_1 = Q_2$, следовательно

$$c_1 m_1 \Delta t_1 = c_2 m_2 \Delta t_2.$$

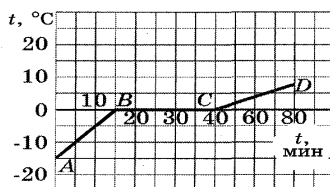
$$c_1 = \frac{c_2 m_2 \Delta t_2}{m_1 \Delta t_1} = \frac{c_2 \Delta t_2}{\Delta t_1}.$$

Подставим числовые значения: $c_1 = \frac{4200 \cdot 13,2}{63} = 880 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$

Ответ: $880 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$.

Задача №10

1,5 кг льда нагрели, расплавили, а полученную воду нагрели. На рисунке изображен график изменения температуры льда. Каким процессам соответствуют участки графика АВ, ВС и CD? Какое количество теплоты необходимо сообщить льду на участке AD?



Дано: СИ

$$m = 1,5 \text{ кг}$$

$$Q_{AD} = ?$$

$$c_1 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$$

$$c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$$

$$\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Решение.

На участке АВ происходит нагревание льда от $t_1 = -15^{\circ}\text{C}$ до

$t_2 = 0^{\circ}\text{C}$. При этом затрачивается $Q_{AB} = c_1 m (t_2 - t_1)$.

На участке ВС – лед нагревается при этом $Q_{BC} = m \lambda$.

На участке CD происходит нагревание вода от $t_2 = 0^{\circ}\text{C}$ до $t_3 = 7,5^{\circ}\text{C}$

$$Q_{CD} = c_2 m (t_3 - t_2).$$

$$Q_{AD} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CD}.$$

$$Q_{AD} = c_1 m (t_2 - t_1) + \lambda m + c_2 m (t_3 - t_2).$$

Подставим

числовые

значения:

$$Q_{AD} = 2100 \cdot 1,5 \cdot (0 - (-15)) + 3,3 \cdot 10^5 \cdot 1,5 + 4200 \cdot 1,5 \cdot (7,5 - 0) = 6 \cdot 10^5 \text{ Дж}.$$

Ответ: $6 \cdot 10^5$ Дж

ОБРАЗЕЦ РЕШЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

Задача №1

Две проволоки – медная и алюминиевая – имеют одинаковые массы. Длина медной проволоки в 10 раз больше длины алюминиевой. Во сколько раз больше сопротивление медной проволоки? Плотность меди в 3,3 раза больше, чем плотность алюминия, а удельное сопротивление в 1,65 раза меньше.

Дано:

СИ

Решение.

$$m_1 = m_2$$

Сопротивление проволоки $R = \rho \frac{l}{S}$, а масса проволоки $m = \rho' V$.

$$l_1 = 10l_2$$

Объем $V = Sl$, следовательно $m = \rho' Sl$. Таким образом $S = \frac{m}{\rho' l}$.

$$\rho_1' = 3.3\rho_2'$$

Тогда $R = \rho \frac{l^2 \rho'}{m}$.

$$\rho_2 = 1.65\rho_1$$

$$R_1 = \rho_1 \frac{l_1^2 \rho_1'}{m_1}, \quad R_2 = \rho_2 \frac{l_2^2 \rho_2'}{m_2}.$$

$$\frac{R_1}{R_2} - ?$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1 l_1^2 \rho_1' m_2}{\rho_2 l_2^2 \rho_2' m_1} = \frac{\rho_1 \cdot 100 l_2^2 \cdot 3.3 \rho_2' \cdot m_1}{\rho_2 \cdot l_2^2 \cdot 1.65 \rho_1' \cdot m_1} = \frac{100 \cdot 3.3}{1.65} = 200.$$

Ответ: в 200 раз.

Задача №2

Из 80 одинаковых сопротивлений сделали составное двумя способами: один раз – соединив последовательно 16 одинаковых групп по 5 параллельно соединенных сопротивлений в каждой группе, второй раз – соединив параллельно 20 одинаковых групп по 4 последовательно соединенных сопротивления в каждой группе. Во сколько раз сопротивление во втором случае меньше, чем в первом?

Дано:

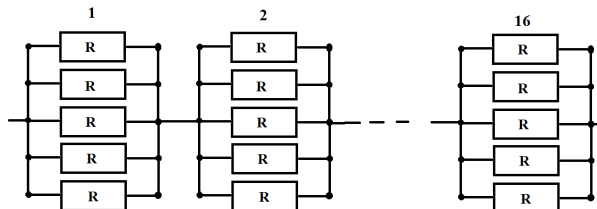
СИ

Решение.

$$R_1 = R_2 = \dots = R_{80} = R$$

Рассмотрим первый случай:

$$\frac{R_{20}}{R_{10}} - ?$$



Для одной группы из 5 параллельно соединенных сопротивлений общее сопротивление равно:

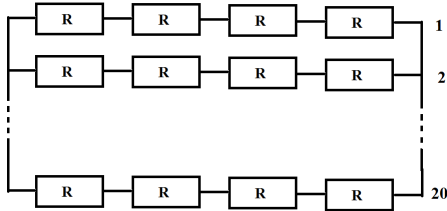
$$\frac{1}{R_{\text{пар1}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{5}{R}.$$

Следовательно $R_{nap1} = \frac{R}{5}$. Далее рассчитаем общее сопротивление из 16 групп

проводников, соединенных последовательно:

$$R_{10} = R_{nap1} + R_{nap2} + \dots + R_{nap16} = 16R_{nap1} = \frac{16R}{5}.$$

Рассмотрим второй случай:



Для одной группы из 4 последовательно соединенных сопротивлений общее сопротивление равно:

$$R_{посл1} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = R + R + R + R = 4R.$$

Далее рассчитаем общее сопротивление из 20 групп проводников, соединенных параллельно:

$$\frac{1}{R_{20}} = \frac{1}{R_{посл1}} + \frac{1}{R_{посл2}} + \frac{1}{R_{посл3}} + \dots + \frac{1}{R_{посл20}} = \frac{1}{4R} + \frac{1}{4R} + \frac{1}{4R} + \dots + \frac{1}{4R} = \frac{20}{4R} = \frac{5}{R}.$$

$$\text{Следовательно } R_{20} = \frac{R}{5}.$$

$$\text{Т.о. } \frac{R_{20}}{R_{10}} = \frac{R \cdot 5}{5 \cdot 16 \cdot R} = \frac{1}{16}.$$

Ответ: в $\frac{1}{16}$ раз.

Задача №3

Найдите напряжение на железной проволоке длиной 100 м при силе тока в ней 2 А. Сечение проволоки имеет форму квадрата со стороной 3 мм. Удельное сопротивление железа $9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Дано:

$$\rho = 9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$l = 100 \text{ м}$$

$$I = 2 \text{ А}$$

$$a = 3 \text{ мм}$$

$U = ?$

СИ

$$3 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Решение.

Запишем закон Ома для однородного участка цепи: $I = \frac{U}{R}$,

следовательно $U = IR$. Сопротивление $R = \rho \frac{l}{S}$. Т.к. сечение

проволоки имеет форму квадрата, то $S = a^2$. Тогда $R = \rho \frac{l}{a^2}$.

$$\text{Т.о. } U = \frac{I \rho l}{a^2}.$$

Проверим размерность: $[U] = \frac{\text{А} \cdot \text{Ом} \cdot \text{м} \cdot \text{м}}{\text{м}^2} = \text{А} \cdot \text{Ом} = \text{В}.$

Подставим числовые значения: $U = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10^{-8} \cdot 100}{(3 \cdot 10^{-3})^2} = 2 \text{ В}.$

Ответ: 2 В.

Задача №4

Кусок проволоки сопротивлением 80 Ом разрезали на четыре равные части и полученные части соединили параллельно. Каково сопротивление соединенной таким образом проволоки?

Дано:	СИ	Решение.
$R = 80 \text{ Ом}$		Сопротивление $R = \rho \frac{l}{S}.$
$l_1 = l_2 = l_3 = l_4 = \frac{l}{4}$		Тогда $R_1 = \rho_1 \frac{l_1}{S_1} = \rho \frac{l}{4S}.$
$S_1 = S_2 = S_3 = S_4 = S$		$\frac{R_1}{R} = \frac{\rho l S}{4S \rho l} = \frac{1}{4}.$ Следовательно $R_1 = \frac{R}{4}.$
$\rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \rho_4 = \rho$		Т.к. $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$, то $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = \frac{R}{4}.$
$R_{\text{пар}} - ?$		Т.к. проводники соединены параллельно, то
		$\frac{1}{R_{\text{пар}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{4}{R} + \frac{4}{R} + \frac{4}{R} + \frac{4}{R} = \frac{16}{R}.$

Т.о. $R_{\text{пар}} = \frac{R}{16}.$

Подставим численные значения: $R_{\text{пар}} = \frac{80}{16} = 5 \text{ Ом}.$

Ответ: 5 Ом.

Задача №5

Аккумулятор с внутренним сопротивлением 0,2 Ом и ЭДС 2 В замкнут проволокой сечением 1 мм² и удельным сопротивлением 10⁻⁷ Ом·м. Найдите длину проволоки, если сила тока в цепи 4 А.

Дано:	СИ	Решение.
$r = 0.2 \text{ Ом}$		Сопротивление $R = \rho \frac{l}{S}$, следовательно $l = \frac{RS}{\rho}.$
$E = 2 \text{ В}$		Запишем закон Ома для неоднородного участка цепи:
$\rho = 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$		$I = \frac{E}{R + r}.$ Тогда $R = \frac{E}{I} - r = \frac{E - Ir}{I}.$
$I = 4 \text{ А}$		Следовательно $l = \frac{(E - Ir)S}{I\rho}.$
$S = 1 \text{ мм}^2$	10^{-6} м^2	Проверим размерность: $[l] = \frac{(B - A \cdot \text{Ом}) \cdot \text{м}^2}{A \cdot \text{Ом} \cdot \text{м}} = \frac{B \cdot \text{м}}{B} = \text{м}.$
$l - ?$		Подставим числовые значения: $l = \frac{(2 - 4 \cdot 0.2) \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-7}} = 3 \text{ м}.$

Ответ: 3 м.

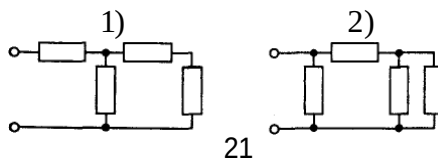
Задача №6

Электрический чайник с водой объемом 600 см^3 при температуре 20°C забыли выключить. Через сколько секунд после этого вся вода выкипит? Нагреватель чайника имеет сопротивление 30 Ом и включен в сеть с постоянным напряжением 300 В . КПД чайника 40% . Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота парообразования воды $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$.

Дано:	СИ	Решение.
$V = 600 \text{ см}^3$	$6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$	Коэффициент полезного действия $\eta = \frac{A_n}{A_z} \cdot 100\%$.
$t_1 = 20^\circ\text{C}$		Полезная работа $A_n = Q_n = Q_1 + Q_2$, где Q_1 – количество
$t_2 = 100^\circ\text{C}$		теплоты затрачиваемое для нагревания воды, и равное
$R = 30 \text{ Ом}$		$Q_1 = cm(t_2 - t_1)$, а Q_2 – количество теплоты, необходимое для
$U = 300 \text{ В}$		превращения воды в пар, и равное $Q_2 = Lm$.
$\eta = 40\%$	0.4	Масса воды $m = \rho V$.
$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$		Тогда $A_n = c\rho V(t_2 - t_1) + L\rho V = \rho V(c(t_2 - t_1) + L)$.
$L = 2.3 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$	$2.3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	Затраченная работа $A_z = P\tau$, где мощность $P = UI$.
$\tau - ?$		Согласно закону Ома для участка цепи $I = \frac{U}{R}$. Тогда
$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		мощность $P = \frac{U^2}{R}$, а затраченная работа $A_z = \frac{U^2\tau}{R}$.
Следовательно КПД $\eta = \frac{\rho V(c(t_2 - t_1) + L)R}{U^2\tau}$. Т.о. найдем искомое время $\tau = \frac{\rho V(c(t_2 - t_1) + L)R}{U^2\eta}$.		
Проверим размерность: $[\tau] = \frac{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^3 \left(\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot ^\circ\text{C} + \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right) \text{Ом}}{\text{В}^2} = \frac{\text{Дж} \cdot \text{Ом}}{\text{В}^2} = \frac{\text{Вт} \cdot \text{с} \cdot \text{Ом}}{\text{В}^2} = \frac{\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{Ом} \cdot \text{с}}{\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{Ом}} = \text{с}$.		
Подставим числовые значения:		
$\tau = \frac{1000 \cdot 6 \cdot 10^{-4} \cdot (4200 \cdot (100 - 20) + 2.3 \cdot 10^6) \cdot 30}{300^2 \cdot 0.4} = 44 \text{ с}$.		
Ответ: 44 с.		

Задача №7

Четыре одинаковых сопротивления, каждое из которых равно R , соединяют различными способами (рис.). Определить эквивалентное сопротивление во всех случаях.



Дано:

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$$

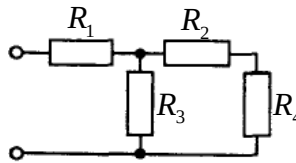
1) $R_0 - ?$

2) $R_0 - ?$

СИ

Решение.

1) Рассмотрим первую схему.



Сопротивления R_2 и R_4 соединены последовательно, следовательно $R_{24} = R_2 + R_4 = R + R = 2R$.

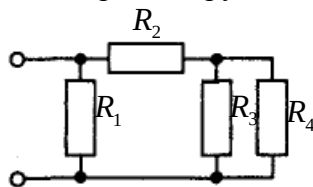
Сопротивления R_{24} и R_3 соединены параллельно, следовательно $\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_{24}} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{2R}$,

т.о. $R_{234} = \frac{2R}{3}$.

Сопротивления R_{234} и R_1 соединены последовательно, следовательно

$$R_0 = R_{234} + R_1 = \frac{2R}{3} + R = \frac{5R}{3}.$$

2) Рассмотрим вторую схему.



Сопротивления R_3 и R_4 соединены параллельно, следовательно $\frac{1}{R_{34}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$, т.о.

$$R_{34} = \frac{R}{2}.$$

Сопротивления R_2 и R_{34} соединены последовательно, следовательно

$$R_{234} = R_2 + R_{34} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2}.$$

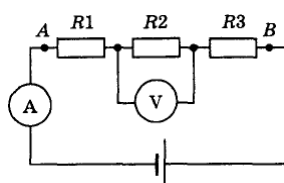
Сопротивления R_1 и R_{234} соединены параллельно, следовательно $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R} + \frac{2}{3R} = \frac{5}{3R}$,

т.о. $R_0 = \frac{3R}{5}$.

Ответ: 1) $R_0 = \frac{5R}{3}$, 2) $R_0 = \frac{3R}{5}$.

Задача №8

В цепь включены последовательно три проводника сопротивлением $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 6$ Ом, $R_3 = 12$ Ом (рис.). Какую силу тока показывает амперметр и каково напряжение между точками А и В, если показание вольтметра 1,2 В?



Дано:	СИ	Решение.
$R_1 = 5 \text{ Ом}$		Т.к. проводники соединены последовательно, то
$R_2 = 6 \text{ Ом}$		$R_0 = R_1 + R_2 + R_3, I_0 = I_1 = I_2 = I_3.$
$R_3 = 12 \text{ Ом}$		Запишем закон Ома для участка цепи $I = \frac{U}{R}$, тогда $I_0 = \frac{U_0}{R_0},$
$U_2 = 1.2 \text{ В}$		$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = I_0.$
$I_0 - ?$		$U_0 = I_0 R_0 = \frac{U_2 (R_1 + R_2 + R_3)}{R_2}.$
$U_0 - ?$		Подставим числовые значения: $I_0 = \frac{1.2}{6} = 0.2 \text{ А}.$
		$U_0 = \frac{1.2 \cdot (5 + 6 + 12)}{6} = 4.6 \text{ В}.$
		Ответ: 0.2 А, 4.6 В.

Задача №9

Чему равен показатель преломления стекла, если при угле падения луча 60° из воздуха угол преломления составляет 30° ?

Дано:	СИ	Решение.
$\alpha = 60^\circ$		Запишем закон преломления света $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$. Следовательно $n_2 = \frac{n_1 \sin \alpha}{\sin \beta}.$
$\beta = 30^\circ$		Для воздуха $n_1 = 1.$
$n_2 - ?$		Подставим числовые значения: $n_2 = \frac{1 \cdot \sin 60}{\sin 30} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} = 1.7.$
		Ответ: 1.7.

Задача №10

Расстояние от предмета до собирающей линзы в 1,5 раза больше фокусного. Во сколько раз больше фокусного расстояние от изображения до линзы?

Дано:	СИ	Решение.
$a = 1.5 f$		Запишем формулу тонкой линзы:
$\frac{b}{f} - ?$		$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$. Т.к. $a = 1.5 f$, то

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{1.5f} + \frac{1}{b}, \quad \frac{1}{f} - \frac{1}{1.5f} = \frac{1}{b}, \quad \frac{0.5}{1.5f} = \frac{1}{b}, \quad \frac{1}{3f} = \frac{1}{b}, \quad 3f = b,$$

$$\frac{b}{f} = 3.$$

Ответ: в 3 раза.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа по физике для учащихся 3ФМШ 8 классов за первое полугодие 2010-2011 учебного года.

1. Какое количество теплоты потребуется для нагревания 1°C одного кубического сантиметра меди?

2. Кусок металла и кусок дерева имеют одинаковые температуры. Почему на ощупь холодный металл кажется холоднее дерева, а горячий металл – горячее дерева? При какой температуре и металл и дерево будут казаться на ощупь одинаковыми?

3. В латунном сосуда массой $m_{\text{л}} = 0.2\text{ кг}$ находится анилин массой $m_1 = 0.4\text{ кг}$ при температуре $t_1 = 10^\circ\text{C}$. В сосуд долили $m_2 = 0.4\text{ кг}$ анилина, имевшего температуру $t_2 = 31^\circ\text{C}$. После установившегося теплового равновесия температура в сосуде оказалась равной $t = 20^\circ\text{C}$. Найти удельную теплоемкость анилина. Удельную теплоемкость латуни считать равной $c_{\text{л}} = 380\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.

4. Лед массой 20 кг при температуре -20°C опущен в 20 л воды при 70°C . Весь ли лед расплавится?

5. Ванну объема 100 л необходимо заполнить водой, имеющей температуру $\theta = 30^\circ\text{C}$, используя воду с температурой $t = 80^\circ\text{C}$ и лед с температурой $t_{\text{л}} = -20^\circ\text{C}$. Найти массу льда, который придется положить в ванну. Удельные теплоемкости воды и льда $c = 4.2\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ и $c_{\text{л}} = 2.1\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$. Удельная теплота плавления льда 0.33 МДж/кг . Теплоемкостью ванны и потерями тепла пренебречь.

6. Найти массу воды, которая может быть превращена в лед испарением эфира, имеющего массу 0.1 кг и температуру $t = 20^\circ\text{C}$. Удельные теплоемкости воды и эфира $c = 4.2\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ и $c_{\text{э}} = 2.1\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$. Удельная теплота плавления льда 0.33 МДж/кг , удельная теплота парообразования эфира 0.38 МДж/кг .

7. Кусок свинца массы $m = 1\text{ кг}$ расплавился наполовину при сообщении ему количества теплоты $Q = 54.5\text{ кДж}$. Какова была начальная температура свинца? Удельная теплоемкость свинца $c = 130\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$. Удельная теплота плавления свинца 24 кДж/кг , его температура плавления 327°C .

8. Для нагревания на спиртовке 300 г воды в железном стакане с теплоемкостью $42\text{ Дж}/^\circ\text{C}$ от 18 до 68°C было сожжено 7 г спирта. Найти КПД спиртовки.

9. Реактивный самолет пролетает со скоростью 900 км/ч путь 1800 км, затрачивая массу топлива $m = 4$ тонны. Мощность двигателя самолета 5900 кВт, его КПД $\eta = 23\%$. Какова удельная теплота сгорания топлива, применяемого самолета?

10. Экспериментальная задача*. В вашем распоряжении кирпич (либо любой другой прямоугольный предмет). Во сколько раз отличаются его давление на горизонтальную поверхность, если он опирается сначала на малую, а затем – на большую грань? Измерительный прибор – линейка.

**При решении данных задач необходимо разобрать теорию эксперимента, т.е. вывести расчетную формулу, составить план измерений, произвести эти измерения, сделать расчет и получить числовой ответ, при необходимости сделать рисунок. Эксперимент ученик проводит в домашних условиях.*

Контрольная работа по физике для учащихся 3ФМШ 8 классов за второе полугодие 2010-2011 учебного года.

1. Сила тока, протекающего через радиолампу, равна 50 мА. Нормальный срок работы лампы 1000 ч. Какой заряд пройдет через лампу за такой срок эксплуатации?

2. При прохождении заряда 120 Кл по проводнику совершается работа 6,6 кДж. Чему равно напряжение на концах этого проводника?

3. На катушку электромагнита намотан медный провод сечением 0,03 мм² и длиной 200 м. Найдите сопротивление обмотки и ее массу.

4. Вычислите общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке 11, если $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_3 = 5$ Ом, $R_4 = 24$ Ом.

5. Найдите распределение сил токов и напряжений в цепи, изображенной на рис.12, если $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, а амперметр показывает 6 А.

6. Сила тока в электролампе прожектора 2 А. Как велико напряжение, подведенное к прожектору, если он потребляет 45,6 кДж электроэнергии за 1 мин ?

7. Два резистора сопротивлением 3 Ом и 6 Ом включены в цепь параллельно. В первом течет ток силой 2 А. Какое количество теплоты выделяется обоими резисторами за 10 с?

8. Луч света падает на зеркало под углом 35° к его поверхности. Чему равен угол отражения? Сделать чертеж.

9. Построить изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение? (рис.13)

10. Луч света падает на границу раздела сред воздух-жидкость под углом 45° и преломляется под углом 30°. Каков показатель преломления жидкости? При каком угле падения между отраженным и преломленным лучами составит 90°?

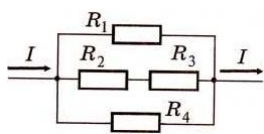


Рис.11

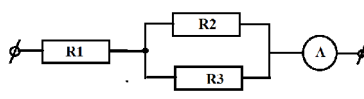


Рис.12

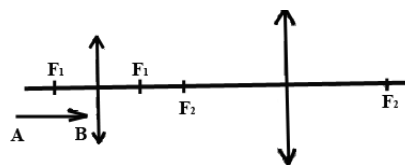


Рис.13

**Контрольная работа по физике для учащихся 3ФМШ 8 классов
за второе полугодие 2010-2011 учебного года
(для углубленного изучения физики)**

1. Безопасной для человека считается сила тока 1 мА. Какой заряд проходит за 1 с при таком токе? Сколько электронов должно пройти через поперечное сечение проводника за 1 с, чтобы создать такую силу тока?
2. Какова сила тока в лампочке велосипедного фонарика, если при напряжении 4 В в ней за 1 с расходуется 0,8 Дж электроэнергии?
3. Сопротивление медной проволоки равно 1 Ом, а ее масса – 1 кг. Определите длину проволоки и площадь ее поперечного сечения.
4. Вычислите сопротивление цепи, представленной на рис.14, если $R=1$ Ом.
5. Найдите распределение сил токов и напряжений в цепи, изображенной на рис.15, если вольтметр показывает 110 В, а $R_1=6,4$ Ом, $R_2=4$ Ом, $R_3=12$ Ом, $R_4=6$ Ом, $R_5=3$ Ом, $R_6=8$ Ом, $R_7=20$ Ом.
6. Подъемный кран поднял на высоту 12 м груз, масса которого 6 т, за 2 мин. Найдите КПД крана, если сила тока в цепи его электродвигателя была равна во время подъема груза 51 А при напряжении 380 В.
7. Кипятильник с КПД 80% изготовлен из нихромовой проволоки сечением $0,84 \text{ мм}^2$ и включен в сеть напряжением 220 В. За 20 мин с его помощью было нагрето 4 л воды от 10°C до 90°C . Какова длина проволоки, из которой изготовлен кипятильник?
8. Луч света падает на зеркало перпендикулярно. На какой угол отклонится отраженный луч от падающего, если зеркало повернуть на угол 16° ?
9. На рис.16 показано положение двух собирающих линз и их главные фокусы. Постройте дальнейший ход луча АВ.
10. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом 25° и преломляется под углом 15° . Каким будет угол преломления при угле падения, равном 48° ?

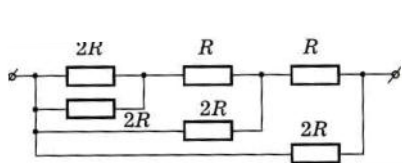


Рис. 14

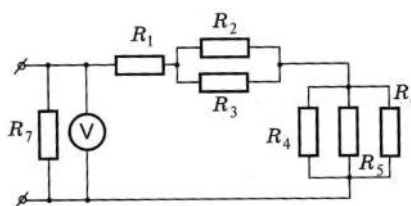


Рис.15

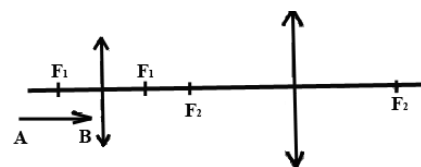


Рис.16

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов 3ФМШ
за первое полугодие 2011-2012 уч. года
Вариант №1**

1. В латунный калориметр массой 128 г, содержащий 240 г воды при температуре $8,5^\circ\text{C}$, опущен металлический цилиндр массой 146 г, нагретый до 100°C . В результате теплообмена установилась температура 10°C . Определите удельную теплоемкость металла цилиндра.

2. Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы 400 г воды с начальной температурой 20°C довести до кипения и 40 г ее превратить в пар?
3. Какое количество теплоты выделяет 15 л воды, взятой при температуре 20°C , превратившись в лед при температуре 0°C ?
4. 3 кг льда, взятого при -20°C , нужно нагреть до кипения и испарить. Сколько для этого потребуется теплоты?
5. Сколько керосина нужно сжечь, чтобы полностью выпарить 1 л воды, имеющей начальную температуру 20°C ?
6. Какое количество теплоты необходимо для плавления 100 г олова, взятого при температуре 32°C ?
7. До какой температуры нагреется 0,8 л воды, находящейся в медном калориметре массой 0,7 кг и имеющей температуру 12°C , если ввести в калориметр 0,05 кг пара при 100°C ?
8. Сколько дров необходимо сжечь для того, чтобы нагреть 50 л воды в железном котле массой 10 кг от 15°C до 65°C ?
9. В 200 г воды при 20°C помещают 300 г железа при 10°C и 400 г меди при 25°C . Найти установившуюся температуру.
10. На рисунке 17 приведен график нагревания и плавления кристаллического вещества массой 2 кг. Что это за вещество? Каким процессам соответствуют участки графика АВ, ВС и CD? Какое количество теплоты передано веществу на участке AC?

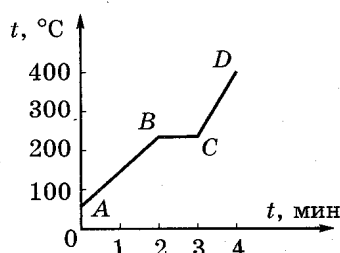


Рис.17

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за первое полугодие 2011-2012 уч года
Вариант №2 (для физико-математических классов)**

1. На нагревание кирпича массой 4 кг на 63°C затрачено такое же количество теплоты, как и для нагревания воды той же массы на $13,2^{\circ}\text{C}$. Определите удельную теплоемкость кирпича.
2. Сколько воды можно нагреть от 10°C до 60°C , если на ее нагревание пошла половина энергии, полученной в результате сгорания 40 кг каменного угля?
3. Железная заготовка, охлаждаясь от температуры 800 до 0°C , растопила лед массой 3 кг, взятый при 0°C . Какова масса заготовки, если вся энергия, выделенная ею, пошла на плавление льда?
4. Какое количество теплоты необходимо, чтобы из льда массой 2 кг, взятого при температуре -10°C , получить пар при 100°C ?

5. В медном сосуде массой 0,5 кг нагреваются 2 л воды, взятой при температуре 10 °С. До какой температуры можно нагреть воду за счет сжигания 50 г спирта (КПД читать равным 50%)?
6. В сосуд с водой, взятой при 0 °С, впустили 1 кг пара при 100 °С. Спустя некоторое время в сосуде установилась температура 20 °С. Сколько воды было в сосуде? Теплообмен с окружающей средой отсутствует.
7. Ванну объемом 100 л необходимо заполнить водой, имеющей температуру 30 °С, используя воду с температурой 80 °С и лед с температурой -20°С. Найдите массу льда, который нужно положить в ванну. Теплоемкостью ванны и потерями тепла пренебречь.
8. Какое количество теплоты выделяется при конденсации водяного пара массой 10 кг при температур 100 °С и охлаждении образовавшейся воды до 20 °С?
9. Во сколько раз требуется больше энергии для плавления льда при температуре 0 °С, чем для изменения температуры той же массы льда на 1 °С?
10. 1,5 кг льда нагрели, расплавили, а полученную воду нагрели. На рисунке 18 изображен график изменения температуры льда. Каким процессам соответствуют участки графика АВ, ВС и CD? Какое количество теплоты необходимо сообщить льду на участке AD?

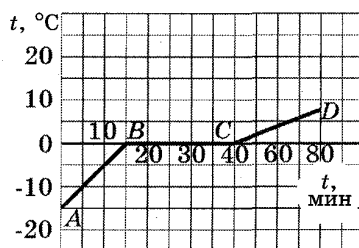


Рис. 18

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за второе полугодие 2011-2012 уч года
Вариант №1**

1. Медная проволока обладает электрическим сопротивлением 6 Ом. Каким электрическим сопротивлением обладает медная проволока, у которой в 2 раза больше длина и в три раза больше площадь поперечного сечения?
2. На сколько одинаковых частей надо разрезать однородный проводник сопротивлением 36 Ом, чтобы, соединив эти части параллельно, получить сопротивление 1 Ом?
3. Какой заряд пройдет по проводнику сопротивлением 10 Ом за время 20 с, если к его концам приложено напряжение 12 В?
4. В сеть с постоянным напряжением 120 В включены три одинаковых сопротивления: два параллельно, а одно последовательно с ними. Определите напряжение на параллельно соединенных сопротивлениях.
5. Батарея с ЭДС 20 В имеет внутреннее сопротивление 1 Ом. При каком внешнем сопротивлении сила тока в цепи будет 2 А?
6. Сколько времени (в минутах) потребуется для испарения 132 г кипящей воды, если вода получает 50% энергии, выделяющейся в электроплитке? Напряжение на плитке 220 В, сила тока 4,6 А. Удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг.

7. Четыре одинаковых сопротивления, каждое из которых равно R , соединяют различными способами (рис. 19). Определить эквивалентное сопротивление во всех случаях.
8. Вольтметр V_1 показывает 12 В (рис. 20). Каково показание амперметра и вольтметра V_2 ?
9. Луч света падает на границу раздела сред воздух–жидкость под углом 45° и преломляется под углом 30° . Каков показатель преломления жидкости? При каком угле падения угол между отраженным и преломленным лучами составит 90° ?
10. Предмет находится на расстоянии 20 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 15 см. Найдите расстояние (в см) от изображения до линзы. Сделайте чертеж.

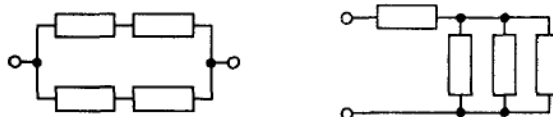


Рис.19

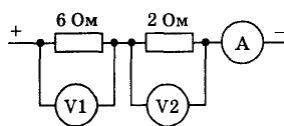


Рис.20

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за второе полугодие 2011-2012 уч года
Вариант №2 (для физико-математических классов)**

1. Две проволоки – медная и алюминиевая – имеют одинаковые массы. Длина медной проволоки в 10 раз больше длины алюминиевой. Во сколько раз больше сопротивление медной проволоки?. Плотность меди в 3,3 раза больше, чем плотность алюминия, а удельное сопротивление в 1,65 раза меньше.
2. Из 80 одинаковых сопротивлений сделали составное двумя способами: один раз – соединив последовательно 16 одинаковых групп по 5 параллельно соединенных сопротивлений в каждой группе, второй раз – соединив параллельно 20 одинаковых групп по 4 последовательно соединенных сопротивления в каждой группе. Во сколько раз сопротивление во втором случае меньше, чем в первом?
3. Найдите напряжение на железной проволоке длиной 100 м при силе тока в ней 2 А. Сечение проволоки имеет форму квадрата со стороной 3 мм. Удельное сопротивление железа $9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
4. При последовательном подключении к сети постоянного тока двух проводников сила тока в сети в 6,25 раза меньше, чем при параллельном соединении этих же проводников. Во сколько раз отличаются сопротивления проводников?
5. Аккумулятор с внутренним сопротивлением 0,2 Ом и ЭДС 2 В замкнут проволокой сечением 1 мм^2 и удельным сопротивлением $10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Найдите длину проволоки, если сила тока в цепи 4 А.
6. Электрический чайник с водой объемом 600 см^3 при температуре 20°C забыли выключить. Через сколько секунд после этого вся вода выкипит? Нагреватель чайника имеет

сопротивление 30 Ом и включен в сеть с постоянным напряжением 300 В. КПД чайника 40%. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг*°C), удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг.

7. Четыре одинаковых сопротивления, каждое из которых равно R , соединяют различными способами (рис. 21). Определить эквивалентное сопротивление во всех случаях

8. В цепь включены последовательно три проводника сопротивлением $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 6$ Ом, $R_3 = 12$ Ом (рис. 22). Какую силу тока показывает амперметр и каково напряжение между точками А и В, если показание вольтметра 1,2 В?

9. Чему равен показатель преломления стекла, если при угле падения луча 60° из воздуха угол преломления составляет 35° ?

10. Расстояние от предмета до собирающей линзы в 1,5 раза больше фокусного. Во сколько раз больше фокусного расстояние от изображения до линзы?

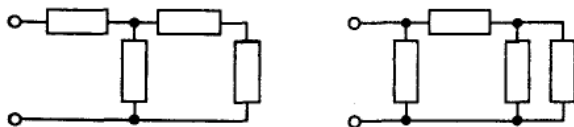


Рис.21

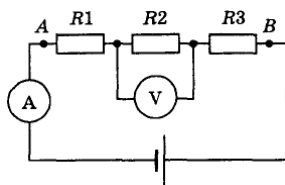


Рис.22

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за первое полугодие 2012-2013 уч года
Вариант №1**

1. Какое количество теплоты пойдет на нагревание воды от 15°C до 25°C в бассейне, длина которого 100 м, ширина 6 м и глубина 2 м?
2. Сколько теплоты уходит на приготовление воды из льда, масса которого 10 кг? Лед взят при температуре -20°C , а температура воды должна быть 15°C .
3. Какую массу воды, находящейся при температуре 30°C , можно испарить, затратив энергию 10^2 Дж?
4. На сколько больше теплоты выделится при полном сгорании бензина массой 2 кг, чем при полном сгорании сухих березовых дров той же массы?
5. В воду объемом 20 л, находящуюся при температуре 27°C , влили некоторое количество кипятка, в результате чего установилась температура воды 60°C . Определите объем добавленного кипятка.
6. В 200 г воды при 20°C помещают 300 г железа при 10°C и 400 г меди при 25°C . Найти установившуюся температуру.

7. На электроплитке мощностью 600 Вт 3 л воды нагреваются до кипения за 40 мин. Начальная температура воды 20 °С. Определите КПД установки.
8. Определите начальную температуру олова массой 0,6 кг, если при погружении его в воду массой 3 кг при температуре 27 °С вода нагрелась на 2 °С.
9. В сосуд, содержащий 4,6 кг воды при 20 °С, бросают кусок стали массой 10 кг, нагретый до 500 °С. Вода нагревается до 100 °С и часть ее превращается в пар. Найти массу (в граммах) образовавшегося пара.
10. Лед массой 20 кг при температуре -20 °С опущен в 20 л воды при 70 °С. Весь ли лед расплавится?

Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за первое полугодие 2012-2013 уч года
Вариант №2 (для физико-математических классов)

1. При охлаждении куска олова массой 100 г до температуры 32 °С выделилось 5 кДж теплоты. Какой была температура олова до охлаждения?
2. Железная заготовка, охлаждаясь от температуры 800 до 0 °С, растопила лед массой 3 кг, взятый при 0 °С. Какова масса заготовки, если вся энергия, выделенная ею, пошла на плавление льда?
3. Двухлитровый алюминиевый чайник налили доверху водой при температуре 20 °С и поставили на электроплитку с КПД равным 0,3. Мощность плитки 5 кВт, масса чайника 500 г. Через какое время масса воды в чайнике уменьшится на 100 г?
4. На сколько градусов можно нагреть воду массой 11 кг при сжигании керосина массой 20 г, если считать, что теплота, выделившаяся при сгорании, целиком пошла на нагревание воды?
5. Два одинаковых сосуда содержат воду: один 0,1 кг при 45 °С, другой 0,5 кг при 24 °С. В сосуды наливают одинаковое количество ртути. После установления теплового равновесия в обоих сосудах температура воды оказалась одна и та же и равна 17 °С. Найти теплоемкость сосудов.
6. Во сколько раз требуется больше энергии для плавления льда при температуре 0 °С, чем для изменения температуры той же массы льда на 1 °С?
7. При сверлении металла ручной дрелью массой 0,05 кг нагрелось на 20 °С за 200 с непрерывной работы. Средняя мощность, потребляемая дрелью от сети при сверлении, равна 10 Вт. Сколько процентов затраченной энергии пошло на нагревание сверла, если удельная теплоемкость материала сверла 460 Дж/(кг* °С)?
8. В сосуд налили 0,1 кг воды при температуре 60 °С, после чего температура воды понизилась до 55 °С. Считая, что теплоемкость сосуда 70 Дж/°С, найти начальную температуру сосуда.
9. На нагревание кирпича массой 4 кг на 63 °С затрачено такое же количество теплоты, как и для нагревания воды той же массы на 13,2 °С. Определите удельную теплоемкость кирпича.
10. 1,5 кг льда нагрели, расплавили, а полученную воду нагрели. На рисунке 23 изображен график изменения температуры льда. Каким процессам соответствуют участки графика АВ, ВС и CD? Какое количество теплоты необходимо сообщить льду на участке AD?

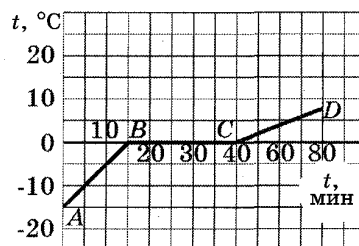


Рис. 23

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за первое полугодие 2012-2013 уч года
Вариант №3 (для физико-математических классов)**

1. На нагревание кирпича массой 4 кг на 63°C затрачено такое же количество теплоты, как и для нагревания 4 кг воды на $13,2^{\circ}\text{C}$. Чему равна удельная теплоемкость кирпича?
2. Ванну объемом 100 л необходимо заполнить водой, имеющей температуру 30°C , используя воду с температурой 80°C и лед с температурой -20°C . Найдите массу льда, который нужно положить в ванну. Теплоемкостью ванны и потерями тепла пренебречь.
3. В алюминиевой кастрюле массой 0,2 кг находится вода объемом 0,5 л и лед массой 200 г при 0°C . Кастрюлю нагревают на электроплитке мощностью 600 Вт в течение 30 мин. Сколько выкипело воды, если КПД плитки 0,5?
4. При нагревании на спиртовке 224 г воды от 15°C до 75°C сожгли 5 г спирта. Определить КПД спиртовки.
5. В алюминиевом калориметре массой 500 г находится 250 г воды при температуре 19°C . Если в калориметр опустить металлический цилиндр массой 180 г, состоящий из двух частей – алюминиевой и медной, то температура воды поднимается до 27°C . Определите массу алюминия и меди в цилиндре, если его первоначальная температура 127°C .
6. Какое количество теплоты выделяется при конденсации водяного пара массой 10 кг при температур 100°C и охлаждении образовавшейся воды до 20°C ?
7. Сосуд с водой нагревают на электроплитке от 20°C до кипения за 20 минут. Сколько еще нужно времени (в минутах) чтобы 42 % воды обратить в пар?
8. Для измерения температуры воды массой 20 г в нее погрузили термометр, который показал $32,4^{\circ}\text{C}$. Какова действительная температура воды, если теплоемкость термометра $2,1 \text{ Дж}/^{\circ}\text{C}$ и перед погружением в воду он показывал температуру помещения $8,4^{\circ}\text{C}$?
9. В 200 г воды при 20°C помещают 300 г железа при 10°C и 400 г меди при 25°C . Найти установившуюся температуру.
10. На рисунке 24 приведен график нагревания и плавления кристаллического вещества массой 2 кг. Что это за вещество? Каким процессам соответствуют участки графика АВ, ВС и CD? Какое количество теплоты передано веществу на участке AC?

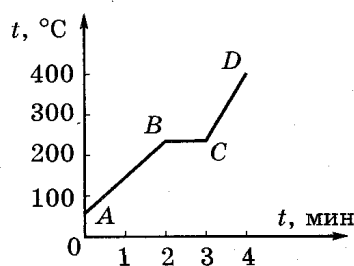


Рис.24

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за первое полугодие 2012-2013 учебного года.**

Вариант №4

(для учащихся по учебнику С.В. Громов и Н.А. Родина)

1. Велосипедист за первые 5 секунд проехал 35 м, за последующие 10 с – 100 м и за последние 5 с – 25 м. Найдите среднюю скорость движения на всем пути
2. Двигаясь равномерно прямолинейно, тело за 10 с прошло 200 см. За сколько часов это тело, двигаясь с той же скоростью и в том же направлении пройдет путь 36 км?
3. Длина дорожки для взлета самолета 675 м. Какова скорость самолета при взлете, если он движется равноускоренно и взлетает через 15 с после старта?
4. Уравнение движения тела $x = -15 + 5t$. Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин), постройте график $x(t)$.
5. Уравнение движения тела $x = 2t + t^2$. Опишите это движение (укажите значения характеризующих его величин), постройте график $x(t)$.
6. Шкив радиусом 30 см имеет частоту вращения 120 оборотов в минуту. Определите период и центростремительное ускорение точек шкива, наиболее удаленных от оси вращения.
7. Сила 60 Н сообщает телу ускорение $0,8 \text{ м/с}^2$. Какая сила сообщит этому телу ускорение 2 м/с^2 ?
8. Скорость автомобиля массой 1000 кг, движущегося вдоль оси Ох, изменяется со временем в соответствии с рис.25. Найти равнодействующую всех сил, действующих на автомобиль.
9. Два шара массами 2 кг и 1500 г движутся навстречу друг другу со скоростью 2 м/с и 3 м/с. Чему равна скорость их совместного движения после соударения?
10. Камень массой 1 кг брошен вертикально вверх. В начальный момент его кинетическая энергия равна 200 Дж. На какую максимальную высоту поднимется камень? Сопротивлением воздуха пренебречь.

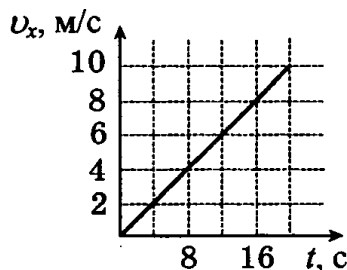


Рис.25

Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за второе полугодие 2012-2013 уч года
Вариант №1

1. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение проводника за 1 мин при силе тока 400 мА (в кулонах, милликулонах, нанокуллонах)?
2. После протягивания проволоки через волочильный станок длина ее увеличилась в 4 раза. Каким стало сопротивление этой проволоки, если до обработки ее сопротивление равно 20 Ом?
3. Четыре одинаковых сопротивления, каждое из которых равно R , соединены как показано на рисунке. Найти общее сопротивление (рис.26).
4. Как изменится сила тока в резисторе, если подаваемое напряжение увеличить в 2 раза, а его сопротивление уменьшить в 3 раза?
5. Вольтметр V_1 показывает 12 В (рис.27). Каково показание амперметра и вольтметра V_2 ?
6. В электрическую сеть включены последовательно плитка и реостат, сопротивления которых равны 50 и 60 Ом соответственно. Определите напряжение на реостате, если напряжение на плитке 75 В.
7. Какую работу совершает электрический ток в электродвигателе настольного вентилятора за 30 с, если при напряжении 220 В сила тока в двигателе 0,1 А?
8. Сколько времени (в минутах) потребуется для испарения 132 г кипящей воды, если вода получает 50% энергии, выделяющейся в электроплитке? Напряжение на плитке 220 В, сила тока 4,6 А. Удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг.
9. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред. Угол падения равен 50° , угол между отраженным лучом и преломленным 100° . Чему равен угол преломления?
10. Построить изображения предметов в линзах, показанных на рис.28

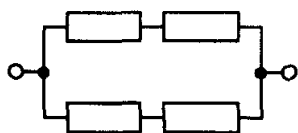


Рис.26

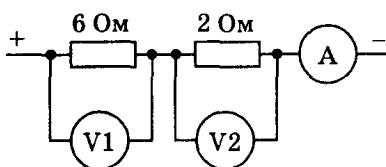


Рис.27

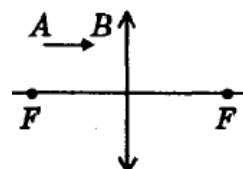


Рис.28

Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за второе полугодие 2012-2013 уч года
Вариант №2 (для физико-математических классов)

1. По проводнику за 30 мин проходит заряд равный 1800 Кл. Определить силу тока и время, в течение которого проходит заряд 600 Кл.
2. Определить сопротивление мотка стальной проволоки диаметром 1 мм. Масса проволоки 300 г.
3. Четыре одинаковых сопротивления, каждое из которых равно R , соединены как показано на рисунке. Найти общее сопротивление (рис.29).

4. Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 2 м с площадью поперечного сечения $0,48 \text{ мм}^2$, соединенной последовательно с никелиновой проволокой длиной 1 м и площадью поперечного сечения $0,21 \text{ мм}^2$. Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока 0,6 А?

5. В цепь включены последовательно три проводника сопротивлением $R_1=5 \text{ Ом}$, $R_2=6 \text{ Ом}$, $R_3=12 \text{ Ом}$ (рис.30). Какую силу тока показывает амперметр и каково напряжение между точками А и В, если показание вольтметра 1,2 В?

6. Кусок проволоки сопротивлением 80 Ом разрезали на четыре равные части и полученные части соединили параллельно. Каково сопротивление соединенной таким образом проволоки?

7. Какая из двух электрических ламп потребляет большую мощность и во сколько раз: та, которая рассчитана на напряжение 24 В и силу тока 0,7 А, или та, которая рассчитана на напряжение 120 В и силу тока 0,2 А?

8. Электрический чайник с водой объемом 600 см^3 при температуре 20°C забыли выключить. Через сколько секунд после этого вся вода выкипит? Нагреватель чайника имеет сопротивление 30 Ом и включен в сеть с постоянным напряжением 300 В. КПД чайника 40%. Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, удельная теплота парообразования воды $2,3 \text{ МДж/кг}$.

9. Луч света переходит из воздуха в стекло с показателем преломления 1,6. При каком угле падения преломленный луч образует с отраженным лучом угол 90° ?

10. Фокусное расстояние линзы 20 см, расстояние от предмета до линзы 10 см. Определить расстояние от изображения до линзы, если: а) линза собирающая; б) линза рассеивающая. Какое получится изображение? Построить чертеж.

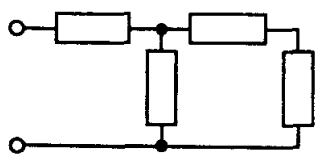


Рис.29

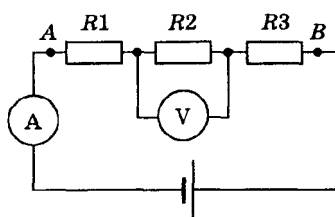


Рис.30

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за второе полугодие 2012-2013 уч года
Вариант №3 (для физико-математических классов)**

1. Сила тока в лампочке от карманного фонаря равна 0,32 А. Сколько электронов проходит через поперечное сечение нити накала за 0,1с?

2. Алюминиевая и медная проволоки имеют равные массы и одинаковые площади поперечного сечения. Какая из проволок имеет большее сопротивление?

3. Четыре одинаковых сопротивления, каждое из которых равно R, соединены как показано на рисунке. Найти общее сопротивление (рис.31).

4. Кабель состоит из двух стальных жил, площадью поперечного сечения $0,6 \text{ мм}^2$ каждая, и из четырех медных жил, площадью поперечного сечения $0,85 \text{ мм}^2$ каждая. Каково падение напряжения на каждом километре кабеля при силе тока $0,1 \text{ А}$?

5. Сопротивление двух проводников, соединенных параллельно, $1/7 \text{ Ом}$. При соединении тех же проводников последовательно получается сопротивление $0,7 \text{ Ом}$. Определить сопротивление каждого проводника.

6. Медная и стальная проволоки одинаковой длины включены параллельно. Диаметр стальной проволоки вдвое больше диаметра медной. В медной проволоке сила тока равна 60 мА . Какова сила тока в стальной проволоке?

7. Какие сопротивления имеют 40 и 75 Вт лампы, рассчитанные на включение в сеть с напряжением 120 В ? Определите силу тока в каждой лампе.

8. Какую массу нефти нужно сжечь на тепловой электростанции, чтобы по телевизору мощностью 250 Вт посмотреть фильм продолжительностью $1,5 \text{ ч}$? КПД электростанции 35% .

9. Луч света переходит из стекла в воздух. Угол падения луча 30° , преломления – 45° . Чему равен показатель преломления данного сорта стекла?

10. На расстоянии 18 см от тонкой собирающей линзы, оптическая сила которой $25/3 \text{ дптр}$, находится светящаяся точка. На каком расстоянии от линзы находится ее изображение?

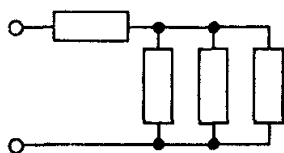


Рис.31

**Контрольная работа по физике для учащихся 8 классов ЗФМШ
за второе полугодие 2012-2013 учебного года.**

Вариант №4

(для учащихся по учебнику С.В. Громов и Н.А. Родина)

1. Какое количество теплоты пойдет на нагревание воды от 15°C до 25°C в бассейне, длина которого 100 м , ширина 6 м и глубина 2 м ?

2. Сколько теплоты уходит на приготовление воды из льда, масса которого 10 кг ? Лед взят при температуре -20°C , а температура воды должна быть 15°C .

3. Какую массу воды, находящейся при температуре 30°C , можно испарить, затратив энергию 10^2 Дж ?

4. На сколько больше теплоты выделится при полном сгорании бензина массой 2 кг , чем при полном сгорании сухих березовых дров той же массы?

5. В воду объемом 20 л , находящуюся при температуре 27°C , влили некоторое количество кипятка, в результате чего установилась температура воды 60°C . Определите объем добавленного кипятка.

6. В 200 г воды при 20°C помещают 300 г железа при 10°C и 400 г меди при 25°C . Найти установившуюся температуру.

7. На электроплитке мощностью 600 Вт 3 л воды нагреваются до кипения за 40 мин. Начальная температура воды 20 °С. Определите КПД установки.
8. Определите начальную температуру олова массой 0,6 кг, если при погружении его в воду массой 3 кг при температуре 27 °С вода нагрелась на 2 °С.
9. В сосуд, содержащий 4,6 кг воды при 20 °С, бросают кусок стали массой 10 кг, нагретый до 500 °С. Вода нагревается до 100 °С и часть ее превращается в пар. Найти массу (в граммах) образовавшегося пара.
10. Лед массой 20 кг при температуре -20°С опущен в 20 л воды при 70°С. Весь ли лед расплавится?

ТИПОВОЙ ТЕСТ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ

Вариант №1

ЧАСТЬ А.

1. Количество теплоты необходимое для нагревания (или охлаждения) вещества вычисляется по формуле	А. $Q = cm(t_2 - t_1)$	Б. $Q = qm$
	В. $Q = \lambda m$	Г. $Q = Lm$
2. Каким способом можно изменить внутреннюю энергию тела? Выберите правильное утверждение.	А. только теплопередачей	Б. совершением работы и теплопередачей
	В. только совершением работы	Г. Только нагреванием
3. Какой из видов теплопередачи сопровождается переносом вещества? Выберите правильное утверждение.	А. излучение	Б. теплопроводность
	В. конвекция	Г. среди ответов нет правильных
4. Удельная теплоемкость воды $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$. Выберите правильное утверждение.	А. Для нагревания воды массой 4200 кг на 1 °С требуется количество теплоты, равное 1 Дж.	Б. Для нагревания воды массой 1 кг на 1 °С требуется количество теплоты, равное 4200 Дж.
	В. Для нагревания воды массой 1 кг на 4200 °С требуется количество теплоты, равное 1 Дж.	Г. среди ответов нет правильных
5. Сколько сухих дров нужно сжечь, чтобы получить 60 МДж теплоты?	А. 5 г	Б. 5 кг
	В. 15 кг	Г. 15 г
6. Какое количество теплоты потребуется для плавления нафталина массой 10 г, взятых при температуре плавления?	А. 1000 Дж	Б. 500 Дж
	В. 1500 Дж	Г. 0 Дж

7. Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 10 г, взятой при температуре 0 °С, для того, чтобы нагреть ее до температуры кипения и испарить?	А. 27200 Дж	Б. 700 Дж
	В. 2007 Дж	Г. 7000 Дж
8. Нагретый камень массой 5 кг, охлаждаясь в воде на 1 °С, передает ей 2,1 кДж тепла. Чему равна удельная теплоемкость?	А. 420 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{С}}$	Б. 2100 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{С}}$
	В. 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{С}}$	Г. 210 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{С}}$
9. Во сколько раз больше энергии требуется для плавления льда при температуре при температуре 0 °С, чем для нагревания льда той же массы на 1 °С?	А. 157	Б. 2
	В. 175	Г. 127
10. При полном сгорании тротила массой 10 кг выделяется количество теплоты 1,5*10 ⁸ Дж. Чему равна удельная теплота сгорания тротила?	А. 1,5*10 ⁸ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	Б. 150 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
	В. 1,5*10 ⁷ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	Г. 1500 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

ЧАСТЬ Б.

1. Сколько необходимо сжечь спирта, чтобы 2 кг льда, взятого при -5 °С, расплавить и 1 кг полученной воды превратить в пар? КПД спиртовки 40%.
2. На электроплитке мощностью 600 Вт за 35 мин нагрели 2 л воды от 20 °С до 100 °С, причем 200 г воды обратилось в пар. Определить КПД электроплитки.
3. В 200 г воды при 20 °С помещают 300 г железа при 10 °С и 400 г меди при 25 °С. Найти установившуюся температуру.

Вариант №2

ЧАСТЬ А.

1. С помощью какой формулы можно определить силу тока в цепи?	А. $I = qt$	Б. $I = \frac{t}{q}$
	В. $I = \frac{q}{t}$	Г. $I = 5t^2$

2. При прохождении по проводнику электрического заряда, равного 5 Кл, совершается работа 200 Дж. Чему равно напряжение на концах этого проводника?	А. 1000 В	Б. 0,025 В
	В. 40 В	Г. 200 В
3. Каково сопротивление медного провода длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 мм ² при комнатной температуре?	А. 0,016 Ом	Б. 0,018 Ом
	В. 0,017 Ом	Г. 0,4 Ом
4. В реостате сопротивлением 60 Ом идет ток силой 3 А. Выберите правильное утверждение.	А. Напряжение на реостате равно 0,5 В	Б. Напряжение на реостате равно 180 В
	В. Напряжение на реостате равно 20 В	Г. Напряжение на реостате равно 35 В
5. Два резистора включены в цепь последовательно. Сопротивление первого резистора равно 25 Ом, а сопротивление второго – 50 Ом. Выберите правильное утверждение.	А. Общее сопротивление резисторов меньше 50 Ом	Б. Сила тока в обоих резисторах одинакова.
	В. Напряжение на обоих резисторах одинаково.	Г. Общее сопротивление резисторов равно 50 Ом
6. Два резистора включены в цепь параллельно. Сопротивление первого резистора равно 2 Ом, а сопротивление второго – 4 Ом. Выберите правильное утверждение.	А. Напряжение на первом резисторе больше, чем на втором	Б. Общее сопротивление резисторов больше 4 Ом
	В. Напряжение на первом резисторе меньше, чем на втором	Г. Общее сопротивление резисторов равно 4 Ом
7. Какая физическая величина вычисляется по формуле $A = UIt$?	А. Мощность электрического тока	Б. Работа электрического тока
	В. Сила тока	Г. Сопротивление
8. Как изменится количество теплоты, выделяемое проводником с током, если силу тока в проводнике увеличить в 2 раза?	А. Увеличится в 2 раза	Б. Увеличится в 4 раза
	В. Уменьшится в 2 раза	Г. Уменьшится в 4 раза
9. Точка, в которой пересекается параллельный пучок лучей после преломления в линзе, называется	А. оптическим центром линзы	Б. фокусным расстоянием
	В. фокусом линзы	Г. фокальной плоскостью
10. Оптическая сила линзы равна 5 дптр. Выберите правильное утверждение.	А. Фокусное расстояние линзы равно 0,2 м	Б. Фокусное расстояние линзы равно 2 м
	В. Фокусное расстояние	Г. Фокусное расстояние

	линзы равно 0,2 мм	линзы равно 0,2 см
--	--------------------	--------------------

ЧАСТЬ Б.

1. Две проволоки – медная и алюминиевая – имеют одинаковые массы. Длина медной проволоки в 10 раз больше длины алюминиевой. Во сколько раз больше сопротивление медной проволоки? Плотность меди в 3,3 раза больше, чем плотность алюминия, а удельное сопротивление в 1,65 раза меньше.

2. При последовательном подключении к сети постоянного тока двух проводников сила тока в сети в 6,25 раза меньше, чем при параллельном соединении этих же проводников. Во сколько раз отличаются сопротивления проводников?

3. Электрический чайник с водой объемом 600 см^3 при температуре 20°C забыли выключить. Через сколько секунд после этого вся вода выкипит? Нагреватель чайника имеет сопротивление 30 Ом и включен в сеть с постоянным напряжением 300 В. КПД чайника 40%. Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота парообразования воды $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица №1
Свойства некоторых жидкостей

Жидкость	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Удельная теплоемкость при 20°C $\text{Дж} / \text{кг}^\circ\text{C}$
Бензол	880	1720
Вода	1 000	4190
Глицерин	1 200	2430
Касторовое масло	900	1800
Керосин	800	2140
Ртуть	13 600	138
Спирт	790	2510

Таблица №2
Свойства некоторых твердых тел

Вещество	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Температура плавления, $^\circ\text{C}$	Удельная теплоемкость, $\text{Дж} / \text{кг}^\circ\text{C}$	Удельная теплота плавления, $10^5 \text{ Дж} / \text{кг}$
Алюминий	2600	659	896	3,9
Железо	7900	1530	500	2,7
Свинец	11300	327	130	0,25
Лед	900	0	2100	3,4
Медь	8600	1100	395	2,1
Олово	7200	232	230	0,59
Цинк	7100	420	400	1,2

Таблица №3**Удельная теплота парообразования некоторых веществ, 10^6 Дж / кг****(при температуре кипения и нормальном атмосферном давлении)**

Вода	2,3	Эфир	0,4
Аммиак (жидкий)	1,4	Ртуть	0,3
Спирт	0,9	Воздух (жидкий)	0,2

Таблица №4**Удельная теплота сгорания некоторых видов топлива, 10^7 Дж / кг**

Порох	0,38	Древесный уголь	3,4
Дрова сухие	1	Природный газ	4,4
Торф	1,4	Нефть	4,4
Каменный уголь	2,7	Бензин	4,6
Спирт	2,7	Керосин	4,6
Антрацит	3	Водород	12

Таблица №5**Удельное электрическое сопротивление некоторых веществ, 10^{-8} Ом · м**

Алюминий	2,9	Медь	1,7
Вольфрам	5,3	Никелин	40
Железо	11	Нихром	110
Константан	50	Серебро	1,6
Манганин	43	Цинк	6
		Свинец	21

Таблица №6**Показатель преломления**

Алмаз	2,42	Кварц	1,54
Вода	1,33	Лед	1,31
Глицерин	1,47	Плексиглас	1,5
Воздух	1		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Л.И. Вачугова, О.В. Зорина, Р.Я. Шилова. Задачи по физике для поступающих в ВУЗы. – Казань, 1971.
2. А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. Сборник задач по физике. – Москва, 1983.
3. О.Ф. Кабардин. Физика. Справочные материалы. – Москва, 1991.
4. А.В. Перышкин, Н.А. Родина. Физика. Учебник для 8 класса средней школы. – Москва, 1993.
5. А.И. Ченоуцан. Физика. Задачи с ответами и решениями. – Москва, 2001.
6. Н.В. Турчина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров и др. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в ВУЗы. – Москва, 2000.
7. Л.А. Кирик. Физика 8. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – Москва, 2010.
8. Ю.А. Баренгольц, Н.А. Константинов, А.Н. Константинов. Задачи Республиканских олимпиад по физике. Приднестровье 2002-2007. – Тирасполь, 2008.
9. В.И. Лукашик. Сборник вопросов и задач по физике для 6-7 классов средней школы. – Москва, 1981.
10. Н.И. Гольфард. Сборник вопросов и задач по физике. – Москва, 1973.
11. М.П. Шаскольская, И.А. Эльцин. Сборник избранных задач по физике. – Москва, 1969.
12. Г.В. Меледин. Физика в задачах. – Москва, 1985.
13. Р.А. Гладкова. Сборник задач и вопросов по физике. – Москва, 1977.
14. В.А. Балаш. Задачи и методы их решения. – Москва, 1983.
15. В.П. Демкович. Сборник вопросов и задач по физике. – Москва, 1970.
16. С.П. Мясников, Т.Н. Осанова. Пособие по физике. – Москва, 1976.
17. Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев. Задачи по физике для поступающих в ВУЗы. – Москва, 1987.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Предисловие	3
2. Краткая теоретическая справка основных разделов физики изучаемых в 8 классе	4
3. Алгоритм решения задач по физике	11
4. Правила оформления контрольных работ	11
5. Образец решения контрольной работы №1	11
6. Образец решения контрольной работы №2	18
7. Варианты контрольных работ	24
8. Типовой тест промежуточной аттестации школьников	37
9. Приложение	41
10. Список литературы	43

