

Домашняя работа по физике за 8 класс

**к учебнику «Физика. 8 класс»
А.В.Перышкин, Н.А.Родина. М.: Просвещение,
1998г.**

**учебно-практическое
пособие**

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Тепловые явления

§ 4 Упражнение 1.....	5
§ 5 Упражнение 2.....	6
§ 6 Упражнение 3.....	6
§ 7 Упражнение 4.....	7
§ 10 Упражнение 5.....	9
§ 11 Упражнение 6.....	11
§ 12 Упражнение 7.....	13
Задачи на повторение стр. 29.....	14

Раздел II. Изменение агрегатных состояний вещества

§ 14 Упражнение 8.....	16
§ 16 Упражнение 9.....	17
§ 18 Упражнение 10.....	19
§ 20 Упражнение 11.....	20

Раздел III. Электрические явления

§ 29 Упражнение 12.....	23
§ 30 Упражнение 13.....	23
§ 31 Упражнение 14.....	24
§ 33 Упражнение 15.....	25
§ 37 Упражнение 16.....	27
§ 38 Упражнение 17.....	28
§ 41 Упражнение 18.....	29
§ 43 Упражнение 20.....	30
§ 44 Упражнение 21.....	31
Задачи на повторение стр. 91.....	33
§ 46 Упражнение 22.....	34
§ 47 Упражнение 23.....	36
§ 48 Упражнение 24.....	37
§ 49 Упражнение 25.....	39
Задачи на повторение стр. 104.....	41
§ 50 Упражнение 26.....	44
§ 51 Упражнение 27.....	45
§ 52 Упражнение 28.....	46
§ 53 Упражнение 29.....	48

Раздел IV. Электромагнитные явления

§ 58 Упражнение 30.....	50
-------------------------	----

Раздел V. Световые явления

§ 62 Упражнение 31.....	51
-------------------------	----

§ 63 Упражнение 32.....	51
-------------------------	----

§ 64 Упражнение 33.....	52
-------------------------	----

§ 69 Упражнение 38.....	53
-------------------------	----

§ 70 Упражнение 39.....	55
-------------------------	----

§ 74 Упражнение 42.....	56
-------------------------	----

Задачи для повторения стр. 182.....	57
-------------------------------------	----

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1.....	81
------------------------------	----

Лабораторная работа № 2.....	82
------------------------------	----

Лабораторная работа № 3.....	83
------------------------------	----

Лабораторная работа № 4.....	85
------------------------------	----

Лабораторная работа № 5.....	86
------------------------------	----

Лабораторная работа № 6.....	87
------------------------------	----

Лабораторная работа № 7.....	89
------------------------------	----

Лабораторная работа № 8.....	90
------------------------------	----

Лабораторная работа № 9.....	92
------------------------------	----

Лабораторная работа № 10.....	93
-------------------------------	----

Лабораторная работа № 11.....	94
-------------------------------	----

Раздел I. Тепловые явления.

§ 4 Упражнение 1

Задание № 1

Почему глубокий рыхлый снег предохраняет озимые хлеба от вымерзания?

Ответ:

Рыхлый снег предохраняет озимые хлеба от вымерзания, потому, что в силу своей пористости, он обладает малой теплопроводностью.

Задание № 2

Подсчитано, что теплопроводность сосновых досок в 3,7 раза больше, чем сосновых опилок, теплопроводность льда в 21,5 раза больше, чем свежесвыпавшего снега (снег состоит из мелких кристалликов льда). Чем объяснить такую разницу?

Ответ:

Это происходит потому, что сосновые опилки и свежесвыпавший снег состоят из отдельных частичек, между которыми есть промежутки, заполненные воздухом. Так как воздух обладает низкой теплопроводностью, теплопроводность тел, состоящих из отдельных частичек (дробных) тел, меньше чем у однородных.

Задание № 3

Почему выражение “шуба греет” неверно?

Ответ:

Мех, как и другие пористые тела, между своими волокнами содержит воздух и обладает низкой теплопроводностью. Он препятствует охлаждению человеческого тела, сохраняя тепло. Поэтому правильнее сказать, что он не греет, а предохраняет от охлаждения.

Задание № 4

Ножницы и карандаш, лежащие на столе, имеют одинаковую температуру. Как объяснить то, что на ощупь ножницы кажутся холоднее?

Ответ:

Температура нашего тела выше, чем температура ножниц и карандаша, поэтому, прикасаясь к ним, мы сообщаем предметам некоторое количество теплоты. Поскольку теплопроводность металла выше теплопроводности дерева, тепло переданное изделию из металла, распространяется в нем гораздо быстрее, чем в изделии из дерева. Поэтому ножницы кажутся на ощупь холоднее карандаша.

§ 5 Упражнение 2

Задание № 1

Почему подвал – самое холодное место в доме?

Ответ:

Холодный воздух тяжелее теплого, поэтому он скапливается в нижней части здания или помещения.

Задание № 2

Почему форточки для проветривания комнат помещают в верхней части окна, а радиаторы располагают под окном?

Ответ:

Теплый воздух от радиатора поднимается вверх, а холодный воздух от форточки опускается вниз, поэтому для равномерного перемешивания воздуха в комнате радиаторы помещают под окном, а форточки в верхней части окна.

Задание № 3

Каким способом охлаждается воздух в комнате зимой при открытой форточке?

Ответ:

Воздух охлаждается способом конвекции. Поступающий из форточки холодный воздух опускается вниз, и постепенно вытесняя теплый, заполняет комнату.

§ 6 Упражнение 3

Задание № 1

Летом воздух в здании нагревается, получая энергию различ-

ными способами: через стены, через открытое окно, в которое входит теплый воздух, через стекло, которое пропускает солнечную энергию. С каким видом теплопередач мы имеем дело в каждом случае?

Ответ:

В случае, когда теплый воздух входит в окно, мы имеем дело с конвекцией, а в случае, когда воздух нагревается солнечными лучами через стекло – с излучением.

Задание № 2

Приведите примеры, показывающие, что тела с темной поверхностью больше нагреваются излучением, чем тела со светлой поверхностью.

Ответ:

Темная одежда на солнце нагревается сильнее, поэтому летняя одежда обычно светлее; бак летнего душа красят в черный цвет, чтобы вода лучше нагревалась; молоко или квас в светлом бидоне нагреваются медленнее, рефрижераторы и лотки для мороженого красят обычно в белый цвет, чтобы они получали меньше тепла от солнца.

Задание № 3

Почему можно утверждать, что от Солнца к Земле энергия не может передаваться конвекцией и теплопроводностью? Каким способом она передается?

Ответ:

Способ конвекции основан на переносе энергии струями газа или жидкости. Теплопроводность основана на взаимодействии частиц. В вакууме космоса нет газа или жидкости, а редко встречающиеся частицы разделяет большое расстояние и они практически не взаимодействуют. Энергия от Солнца к Земле передается способом излучения.

§ 7 Упражнение 4

Задание № 1

Для чего делают высокими заводские трубы?

Ответ:

Чем выше труба, сооруженная над топкой, тем больше разница давления наружного воздуха и воздуха в топке и трубе, поэтому при увеличении трубы усиливается тяга. Хорошая тяга важна для получения высокой температуры и более полного сгорания топлива.

Задание № 2

Почему зимой тяга в печных трубах больше, чем летом? Ответ поясните.

Ответ:

Поскольку зимой воздух холоднее, плотность его и создаваемое им давление больше. Поэтому увеличивается разница между наружным давлением и давлением в топке и трубе, а значит, увеличивается тяга.

Задание № 3

В теплую комнату внесли с мороза кусок металла. Будет ли около него в воздухе происходить конвекция? Каково будет направление потоков воздуха?

Ответ:

Будет. Отдавший тепло металлу холодный воздух будет опускаться вниз. Более теплый воздух будет перемещаться к куску металла с боков и сверху.

Задание № 4

Обшивка космического корабля нагревается от трения о воздух, а также солнечным излучением.

Какая из причин нагревания приобретает большее значение при увеличении высоты полета? при уменьшении высоты? Ответ обоснуйте.

Ответ:

При увеличении высоты полета воздух становится более разреженным, лучше пропускает солнечные лучи, а трение его об обшивку уменьшается.

При уменьшении высоты полета плотность воздуха увеличивается. Он начинает сильнее рассеивать солнечные лучи, а трение его об обшивку увеличивается.

Таким образом, при увеличении высоты полета большее значение приобретает нагрев солнечным излучением, а при

уменьшении высоты полета большее значение приобретает нагрев за счет трения о воздух.

Задание № 5

Один из способов поддержания определенной температуры в космическом корабле или спутнике заключается в том, что оболочку спутника делают двойной и ее внутреннюю полость заполняют газом (например, азотом). Этот газ при помощи вентилятора заставляют двигаться около тепловыделяющих приборов и переносить энергию к оболочке. Почему приходится пользоваться вынужденной, а не свободной конвекцией?

Ответ:

Явление свободной конвекции основано на изменении плотности в зависимости от температуры газа, а значит и веса различных его слоев. Поскольку тела и вещества в космическом корабле находятся в состоянии невесомости свободной конвекцией пользоваться невозможно. Поэтому приходится пользоваться вынужденной конвекцией.

§ 10 Упражнение 5

Задание № 1

Удельная теплоемкость алюминия равна 920 Дж/кг · °С. Что это означает?

Ответ:

Это означает, что для того, чтобы увеличить температуру одного килограмма алюминия на 1°С нужно затратить количество теплоты, равное 920 Дж, а, соответственно, для уменьшения температуры одного килограмма алюминия на 1°С, он должен отдать количество теплоты, равное 920 Дж.

Задание № 2

Почему в качестве охладителя (например, при охлаждении двигателя внутреннего сгорания) из всех жидкостей выгоднее всего применять воду?

Ответ:

Потому, что вода обладает большой удельной теплоемкостью.

Задание № 3

Рассчитайте количество теплоты, которое необходимо для нагревания:

а) чугунного утюга массой 1,5 кг для изменения его температуры на 200 °С,

б) алюминиевой ложки массой 50 г от 20 до 90 °С,

в) кирпичной печи массой 2 т от 10 до 60°С.

а) Дано:

$$m = 1,5 \text{ кг}$$

$$c = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$$

$$t_2 - t_1 = 200^\circ\text{С}$$

Q – ?

Решение:

Для изменения температуры требуется количество теплоты:

$$Q = cm(t_2 - t_1) = cm\Delta t$$

$$Q = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \times 1,5 \text{ кг} \times 200^\circ\text{С} = 162000 \text{ Дж}$$

Ответ: 162000 Дж = 162 кДж.

б) Дано:

$$m = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$$

$$c = 920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{С}$$

$$t_2 = 90^\circ\text{С}$$

Q – ?

Решение:

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q = 920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \times 0,05 \text{ кг} \times (90^\circ\text{С} - 20^\circ\text{С}) = 3220 \text{ Дж} = 3,22 \text{ кДж}$$

Ответ: 3,22 кДж.

в) Дано:

$$m = 2 \text{ т} = 2000 \text{ кг}$$

$$c = 880 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$$

$$t_1 = 10^\circ\text{С}$$

$$t_2 = 60^\circ\text{С}$$

Q – ?

Решение:

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q = 880 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \times 2000 \text{ кг} \times (60^\circ\text{С} - 10^\circ\text{С}) = 88000000 \text{ Дж} = 88000 \text{ кДж}$$

Ответ: 88000 кДж.

Задание № 4

Какое количество теплоты выделилось при остывании воды, объем которой 20 л, если температура изменилась от 100°C до 50°C?

Дано:

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

$$V = 20 \text{ л} = 20 \times 0,001 \text{ м}^3 = 0,020 \text{ м}^3$$

$$t_1 = 100^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 50^\circ\text{C}$$

$$Q = ?$$

Решение:

$$Q = cm(t_1 - t_2)$$

$$m = \rho V$$

$$Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \times 0,02 \text{ м}^3 \times 50^\circ\text{C} = 4200 \text{ кДж}$$

Ответ: 4200 кДж.

§ 11 Упражнение 6

Задание № 1

В таблице 2 против слова “нефть” стоит число $4,4 \cdot 10^7$. Что оно означает? Какое наименование надо поставить при этом числе?

Ответ:

Число $4,4 \times 10^7$ Дж/кг обозначает, что при полном сгорании 1 кг нефти выделяется $4,4 \times 10^7$ Дж.

Задание № 2

Вычислите, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании древесного угля массой 15 кг. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании спирта массой 200 г?

Дано:

$$q_1 = 2,7 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$q_2 = 3,4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$m_1 = 15 \text{ кг}$$

$$m_2 = 200 \text{ г} =$$

$$= 0,2 \text{ кг}$$

Решение:

$$Q = qm$$

$$Q_1 = 2,7 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 0,2 \text{ кг} = 0,54 \times 10^7 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = 3,4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 15 \text{ кг} = 5,1 \times 10^8 \text{ Дж}$$

$Q_1 - ?$ $Q_2 - ?$

Ответ: $5,1 \cdot 10^8$ Дж; $0,54 \cdot 10^7$ Дж.

Задание № 3

Сколько теплоты выделится при полном сгорании керосина, объем которого равен 2 л? Нефти, масса которой 2,5 т?

Дано:

$$q_1 = 4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$q_2 = 4,4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$V_1 = 2 \text{ л} = 0,002 \text{ м}^3$$

$$\rho = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$m_2 = 2,5 \text{ т} = 2500 \text{ кг}$$

$$Q_1 - ?$$

$$Q_2 - ?$$

Решение:

$$Q = qm$$

$$m = \rho V$$

$$Q = q\rho V$$

Вычислим Q_1 :

$$Q_1 = 4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \times 0,002 \text{ м}^3 =$$

$$= 7,36 \times 10^7 \text{ Дж} \approx 7,4 \cdot 10^7 \text{ Дж}$$

Вычислим Q_2 :

$$Q_2 = 4,4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 2500 \text{ кг} = 11000 \times 10^7 \text{ Дж}$$

Ответ: $7,4 \cdot 10^7$ Дж; $1,1 \cdot 10^8$ кДж.

Задание № 4

При полном сгорании сухих дров выделилось 50 000 кДж энергии. Какая масса дров сгорела?

Дано:

$$Q = 50000 \text{ кДж} = 5 \cdot 10^7 \text{ Дж}$$

$$q = 1,0 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$m - ?$$

Решение:

$$Q = qm$$

$$m = \frac{Q}{q}$$

$$m = \frac{5 \cdot 10^7 \text{ Дж}}{1 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 5 \text{ кг}$$

Ответ: 5 кг.

§ 12 Упражнение 7

Задание № 1

Молот копра при падении ударяет о сваю и забивает ее в землю. Какие превращения и переходы энергии происходят при этом процессе?

(Следует учесть, что свая и почва нагреваются при ударе.)

Ответ:

Потенциальная энергия поднятого тела над землей переходит в кинетическую энергию движущегося тела.

После удара кинетическая энергия копра переходит в кинетическую энергию сваи, свая движется в почве под действием трения и ее кинетическая энергия переходит во внутреннюю энергию сваи и почвы.

Задание № 2

Какие превращения кинетической энергии автомобиля происходят при торможении?

Ответ:

Кинетическая энергия движущегося автомобиля за счет трения переходит во внутреннюю энергию тормозных колодок, нагревающихся шин и дорожного покрытия.

Задание № 3

Два одинаковых стальных шарика падают с одинаковой высоты. Один падает на стальную плиту и отскакивает вверх, другой попадает в песок и застревает в нем.

Определите, какие переходы энергии происходят в каждом случае.

Ответ:

В начале оба шарика обладают потенциальной энергией, которая переходит в кинетическую энергию.

В первом случае соударение упругое: кинетическая энергия шарика переходит в потенциальную энергию упруго деформировавшейся плиты и шарика; а затем она снова переходит в кинетическую энергию шарика. Эта кинетическая энергия затем переходит в потенциальную энергию по мере подъема шарика.

Во втором случае кинетическая энергия падающего шарика переходит во внутреннюю энергию шарика и песка.

Задание № 4

Опишите все превращения и переходы энергии, которые могут происходить при натирании трубки с эфиром закрытой пробкой (рис. 4).

Ответ:

Кинетическая энергия шнура переходит во внутреннюю энергию шнура и трубки; затем внутренняя энергия трубки посредством теплопередачи частично переходит во внутреннюю энергию эфира. Внутренняя энергия эфира при кипении эфира переходит в потенциальную энергию упруго сжатого пара, а она, в свою очередь, переходит в кинетическую энергию пробки; по мере подъема пробки вверх ее кинетическая энергия переходит в потенциальную энергию.

Задачи на повторение стр. 29

Задание № 4

В печи нагрели чугуна массой 10 т от 10°C до 1200°C. Вычислите массу каменного угля, который для этого потребовалось сжечь. Каков объем каменного угля, если его плотность равна 1500 кг/м³?

Дано:

$$q_{\text{уг}} = 2,7 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$
$$m = 10 \text{ т} = 10000 \text{ кг} =$$
$$= 10^4 \text{ кг}$$

Решение:

$$Q_{\text{сгорания}} = Q_{\text{нагрева}}$$

$$Q_{\text{сгорания}} = q_{\text{уг}} \cdot m_{\text{уг}}$$

$$t_1 = 10^\circ\text{C}$$
$$t_2 = 1200^\circ\text{C}$$

$$c = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$
$$\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$$

$$m_{\text{уг}} - ?$$
$$V_{\text{уг}} - ?$$

$$Q_{\text{нагрева}} = m(t_2 - t_1)$$

$$\rho_{\text{уг}} = \frac{m_{\text{уг}}}{V_{\text{уг}}};$$

$$V_{\text{уг}} = \frac{m_{\text{уг}}}{\rho_{\text{уг}}}$$

$$q_{\text{уг}} m_{\text{уг}} = m(t_2 - t_1)$$

$$m_{\text{уг}} = \frac{m(t_2 - t_1)}{q_{\text{уг}}}$$

$$m_{\text{уг}} = \frac{540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 10^4 \text{ кг} \times (1200 - 10)^\circ\text{C}}{2,7 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = \frac{6,426 \cdot 10^9 \text{ Дж}}{2,7 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 238 \text{ кг}$$

$$V = \frac{238 \text{ кг}}{1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \approx 0,159 \text{ м}^3$$

Ответ: 238 кг; $\approx 0,159 \text{ м}^3$

Раздел II. Изменение агрегатных состояний вещества.

§ 14 Упражнение 8

Задание № 1

Сравните температуру плавления твердой ртути и твердого спирта. У какого из этих веществ температура плавления выше?

Из таблицы найдем температуру плавления:

$$t_{\text{пл.рт}} = -39^{\circ}\text{C},$$

$$t_{\text{пл.спирта}} = -114^{\circ}\text{C};$$

$$-39^{\circ}\text{C} > -114^{\circ}\text{C}$$

Ответ: У ртути $t_{\text{пл}}$ выше.

Задание № 2

Какой из металлов, приведенных в таблице 3, самый легкоплавкий? Самый тугоплавкий?

Ответ:

Самый легкоплавкий металл – ртуть; самый тугоплавкий – вольфрам.

Задание № 3

Будет ли плавиться свинец, если его бросить в расплавленное олово?

Ответ обоснуйте.

Ответ:

Нет, не будет, т.к. у свинца температура плавления выше, чем у олова.

Задание № 4

Можно ли в алюминиевом сосуде расплавить цинк?

Ответ обоснуйте.

Ответ:

Можно, потому что цинк плавится при 420°C , а алюминий плавится при 660°C .

Задание № 5

Почему для измерения температуры наружного воздуха в холодных районах применяют термометры со спиртом, а не с ртутью?

Ответ:

Ртуть, потому что замерзает при -39°C , а спирт при -114°C .

§ 16 Упражнение 9

Задание № 1

На рисунке 22 изображены графики зависимости изменения температуры от времени двух одинаковой массы. У какого из тел, изображенных на графике, выше температура плавления? У какого тела больше удельная теплота плавления? Одинаковы ли удельные теплоемкости тел?

Ответ:

Температура плавления выше у тела, для которого построен верхний график; удельная теплота плавления у тела, для которого построен нижний график больше, т.к. на расплавление его потребовался больший промежуток времени, удельные теплоемкости тел не одинаковы – им требуется разное количество теплоты для изменения температуры на 1°C .

Задание № 2

Тающий лед принесли в помещение, температура в котором 0°C . Будет ли лед в этом помещении продолжать таять?

Ответ:

Температура таяния (плавления) льда - 0°C , значит, в помещении процесс таяния (плавления) льда продолжится.

Задание № 3

В ведре с водой плавают куски льда. Общая температура воды и льда 0°C . Будет таять ли лед таять или вода замерзает? От чего это зависит?

Ответ:

Это зависит от температуры окружающего воздуха, больше она или меньше 0°C , т.е. если температура воздуха $> 0^{\circ}\text{C}$, он отдает

теплоту и лед тает, а если температура воздуха $< 0^{\circ}\text{C}$, то вода отдает теплоту и замерзает.

Задание № 4

Сколько энергии нужно затратить, чтобы расплавить лед массой 4 кг при температуре 0°C .

Дано: $m = 4 \text{ кг}$ $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж / кг}$ $E - ?$	Решение: Количество энергии, которую надо затратить, равно количеству теплоты, поглощаемому при плавлении вещества: $E = Q_{\text{пл}}$
--	--

$$Q_{\text{пл}} = \lambda m$$

$$E = \lambda m = 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 4 \text{ кг} = 13,6 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

Ответ: 1360 Дж.

Задание № 5

Сколько энергии требуется затратить, чтобы расплавить свинец массой 20 кг при температуре плавления? Сколько энергии понадобится для этого процесса, если начальная температура свинца 27°C ?

Дано: $t_{\text{пл}} = 327^{\circ}\text{C}$ $t_1 = 27^{\circ}\text{C}$ $m = 20 \text{ кг}$ $\lambda = 0,25 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $c = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ $E_1 - ?$ $E_2 - ?$	Решение: $E_1 = Q_{\text{пл}}$ $E_2 = Q_{\text{нагр}} + Q_{\text{пл}}$ $E_1 = \lambda m$ $E_2 = cm(t_{\text{пл}} - t_1) + E_1$ $E_1 = 0,25 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 20 \text{ кг} = 5 \cdot 10^5 \text{ Дж}$ $E_2 = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \times 20 \text{ кг} \times (327^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}) + 5 \cdot 10^5 \text{ Дж} =$ $= 896 \text{ кДж} + 500 \text{ кДж} = 1396 \text{ кДж}$
--	---

Ответ: 500 кДж; 1396 кДж.

§ 18 Упражнение 10

Задание № 1

В какую погоду скорее просыхают лужи от дождя: в тихую или ветреную? в теплую или холодную? Как это можно объяснить?

Ответ:

Высыхание луж (испарение воды) происходит быстрее при наличии ветра, который уносит молекулы пара, и увеличении температуры.

Задание № 2

Почему горячий чай остывает скорее, если на него дуют?

Ответ:

Во-первых, дополнительный поток воздуха улучшает передачу тепла воздуху за счет усиления конвекции.

Во-вторых, поток воздуха уносит молекулы пара, чем усиливает испарение и повышает потерю энергии на испарение.

Задание № 3

Выступающий в жару на теле пот охлаждает тело человека. Почему?

Ответ:

Пот представляет собой испаряющуюся жидкость и при его испарении тело теряет тепло, т.к. при испарении пот это тепло отбирает.

Задание № 4

Почему в сухом воздухе переносить жару легче, чем в сыром воздухе?

Ответ:

В жару человек выделяет пот, чтобы за счет его испарения отдавать дополнительное количество теплоты. Так как в сухом воздухе меньше молекул жидкости пот испаряется интенсивнее и интенсивнее забирает при испарении избыток теплоты.

Задание № 6

В блюдце и в стакан налита вода одинаковой массы. Где вода быстрее испарится? Почему?

Ответ:

В блюдецe, поскольку площадь испарения там больше, чем в стакане.

Задание № 7

Объясните, для чего летом после дождей или полива приствольные круги плодовых деревьев покрывают слоем перегноя, навоза или торфа.

Ответ:

Это делают для того, чтобы земля дольше оставалась влажной, т.е. задерживают испарение воды.

§ 20 Упражнение 11

Задание № 1

Как надо понимать, что удельная теплота конденсации аммиака равна $1,4 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$?

Ответ:

Это значит, что при конденсации 1 кг паров аммиака выделяется $1,4 \cdot 10^6$ Дж энергии.

Задание № 2

У каждого из приведенных в таблице 6 веществ при обращении из жидкого состояния в пар внутренняя энергия увеличивается больше?

Ответ обоснуйте.

Ответ:

При процессе парообразования любое вещество поглощает энергию. Для перехода в парообразное состояние 1 килограмма воды требуется $2,3 \cdot 10^6$ Дж энергии, а воздуха (жидкого) $0,2 \cdot 10^6$ Дж.

Значит, внутренняя энергия больше увеличивается у воды.

Задание № 3

Вычислите, какое количество энергии потребуется для обращения воды массой 150 г в пар при температуре кипения, равной 100 °С?

Дано:
 $m = 150 \text{ г} = 0,15 \text{ кг}$
 $t = 100^\circ\text{C}$

$$\lambda = 2,3 \times 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Е – ?

Решение:

Энергия, требуемая для перехода вещества в парообразное состояние, равна количеству теплоты, которую нужно передать веществу.

$$E = Q_{\text{пар}}$$

$$Q_{\text{пар}} = \lambda m$$

$$E = \lambda m$$

$$E = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 0,15 \text{ кг} = 0,345 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 345 \text{ кДж}$$

Ответ: 345 кДж.

Задание № 4

Какое количество энергии надо затратить, чтобы воду массой 5 кг, взятую при температуре 0°C , довести до кипения и испарить ее?

Дано:
 $m = 5 \text{ кг}$

$t_1 = 0^\circ\text{C}$

$t_2 = 100^\circ\text{C}$

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

$$L = 2,3 \times 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Е – ?

Решение:

$$E = Q_{\text{нагрев}} + Q_{\text{испар}}$$

$$Q_{\text{нагревания}} = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q_{\text{испарения}} = Lm$$

$$E = cm(t_2 - t_1) + Lm$$

$$E = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 5 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C} + 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 5 \text{ кг} =$$

$$= 2100 \text{ кДж} + 11500 \text{ кДж} = 13600 \text{ кДж}$$

Ответ: 13600 кДж.

Задание № 5

Какое количество энергии выделит вода массой 2 кг при охлаждении от 100°C до 0°C ?

Какое количество энергии выделится, если вместо воды взять столько же пара при 100°C ?

Дано:

$$m_{\text{пара}} = m_{\text{воды}} = 2 \text{ кг}$$

$$t_1 = 0^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100^\circ\text{C}$$

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

$$L = 2,3 \times 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$E_{\text{п}} - ? \quad E_{\text{в}} - ?$$

Решение:

$$E_{\text{воды}} = Q_{\text{охл}}$$

$$E_{\text{пара}} = Q_{\text{конденс}} + Q_{\text{охл}}$$

$$E_{\text{воды}} = cm(t_2 - t_1)$$

$$E_{\text{пара}} = cm(t_2 - t_1) + Lm$$

$$E_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \times 2\text{кг} \cdot 100^\circ\text{C} = 840\text{кДж}$$

$$E_{\text{п}} = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 2\text{кг} + 840\text{кДж} =$$

$$= 4600\text{кДж} + 840\text{кДж} = 5440\text{кДж}$$

Ответ: 840 кДж; 5440 кДж.

Раздел III. Электрические явления.

§ 29 Упражнение 12

Задание № 1

Может ли какая-либо частица иметь заряд, превышающий заряд электрона в 1,5 раза? Равный утроенному заряду электрона? Равный 1/3 заряда электрона?

Ответ:

Частица может иметь заряд кратный - $1,6 \times 10^{-19}$ Кл, т. е. равный целому числу зарядов электрона.

Задание № 2

Электроскопу сообщили заряд, равный $-6,4 \cdot 10^{10}$ Кл. Какому числу электронов соответствует этот заряд?

Ответ:

$$q = -6,4 \times 10^{-10} \text{ Кл}$$

$$q = -1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$n = q/q_e = 4 \times 10^9 \text{ электронов}$$

Задание № 3

Используя данные текста, вычислите массу одной молекулы водорода.

Дано:	Решение:
$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$	$m_H = 3700 \times m_e = 3700 \times 9,1 \times 10^{-31} \text{ кг} =$
$m_H = 3700 m_e$	$= 33670 \times 10^{-31} \text{ кг} = 3,37 \times 10^{-27} \text{ кг}$
$m_H = ?$	

Ответ: $\approx 3,4 \times 10^{-27}$ кг.

§ 30 Упражнение 13

Задание № 1

В ядре атома углерода содержится 12 частиц. Вокруг ядра движутся 6 электронов. Сколько в ядре этого атома протонов и сколько нейтронов?

Ответ:

Заряд электронов равен по модулю заряду протонов, содержащихся в ядре. Поскольку заряд протона по модулю равен заряду электрона, протонов в ядре содержится шесть.

Зная, что всего частиц в ядре двенадцать, находим, что в ядре углерода содержится шесть нейтронов.

Задание № 2

От атома гелия отделился один электрон. Как называется оставшаяся частица? Каков ее заряд?

Ответ:

Атом, потерявший один электрон, называется положительным ионом и имеет положительный заряд.

Задание № 3

В каком случае атом становится отрицательным ионом?

Ответ:

В случае, если к нейтральному атому присоединяется электрон, и заряд атома становится отрицательным.

§ 31 Упражнение 14

Задание № 2

Почему можно наэлектризовать трением эбонитовую палочку, держа ее в руке, а металлический стержень нельзя таким образом наэлектризовать?

Ответ:

Металлический стержень является проводником. При электризации он пропустит через себя электрические заряды, которые через тело человека уйдут в землю.

Задание № 3

При соединении поврежденных проводов монтер надевает резиновые перчатки.

Зачем он это делает?

Ответ:

Концы проводов не изолированы, а тело человека хорошо проводит электрический ток. Поэтому монтер изолирует руки резино-

выми перчатками, чтобы электрические заряды из проводов не проходили через тело.

Задание № 4

При наливании бензина корпус бензовоза при помощи металлического проводника обязательно соединяют с землей. Зачем это делают?

Ответ:

В процессе наливания бензина на корпусе бензовоза появляется электрический заряд. Появившийся электрический заряд “отводят” в землю при помощи металлического проводника, предотвращая, таким образом, появление искр, т.е. возникновение пожара.

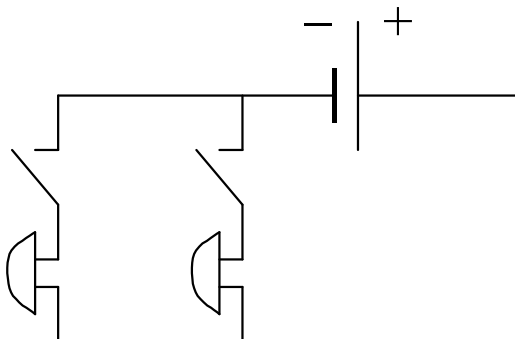
§ 33 Упражнение 15

Задание № 2

Начертите схему цепи, содержащей один гальванический элемент и два звонка, каждый из которых можно включать отдельно друг от друга.

Ответ:

Схема может иметь следующий вид:

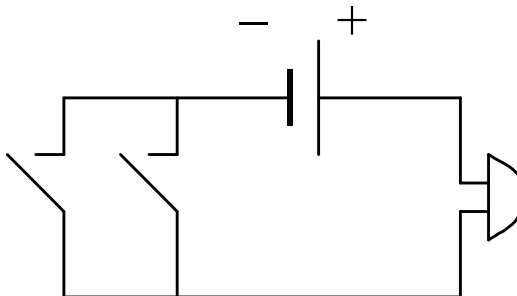


Задание № 3

Придумайте схему соединения элемента, звонка и двух кнопок, расположенных так, чтобы можно было бы позвонить из двух разных мест.

Ответ:

Можно изобразить, например, следующую схему:

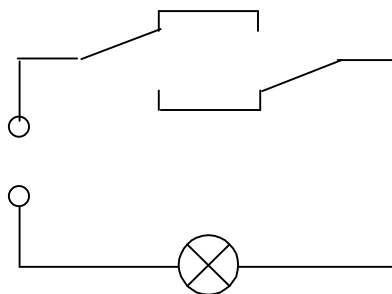


Задание № 4

На рисунке 50 дана схема соединения лампы и двух переключателей. Рассмотрите схему и подумайте, где можно применить такую проводку.

Ответ:

Рассмотрим схему:

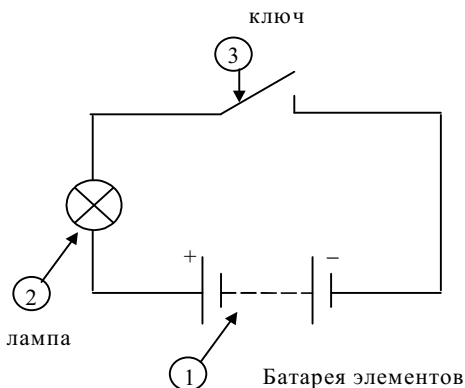


Такую схему можно применить, чтобы освещение, например, коридора или комнаты, можно было включать или выключать из разных мест.

Задание № 5

Нарисуйте схему цепи карманного фонаря (см. рис. 51) и назовите части этой цепи. Определите, какие элементы фонаря отмечены цифрами 1 – 3.

Ответ:



§ 37 Упражнение 16

Задание № 1

Сила тока в цепи электрической плитки равна 1,4 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение ее спирали за 10 мин?

Дано:
 $I = 1,4 \text{ А}$
 $t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$

$q = ?$

Решение:

$$I = \frac{q}{t}$$

$$q = I \times t = 1,4 \text{ А} \times 600 \text{ с} = 840 \text{ Кл}$$

Ответ: 840 Кл.

Задание № 2

Сила тока в цепи электрической лампы равна 0,3 А. Сколько электронов проходит через поперечное сечение спирали за 5 мин?

Дано:
 $I = 0,3 \text{ А}$

Решение:

$t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$ $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $n_e = ?$	$I = \frac{q}{t}; q = I \times t; n_e = \frac{q}{q_e} = \frac{I \times t}{q_e}$ $n_e = \frac{0,3 \text{ А} \times 300 \text{ с}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}} = 56,25 \cdot 10^{19} \approx 5,6 \cdot 10^{20}$
---	--

Ответ: $5,6 \cdot 10^{20}$ электронов.

Задание № 3

Выразите в амперах силу тока, равную 2000 мА; 100 мА; 55 мА; 3 кА.

Ответ:

$$2000 \text{ мА} = 2000 \times 0,001 \text{ А} = 2 \text{ А}$$

$$100 \text{ мА} = 0,1 \text{ А}$$

$$55 \text{ мА} = 0,055 \text{ А}$$

$$3 \text{ кА} = 3000 \text{ А}$$

§ 38 Упражнение 17

Задание № 1

При включении в цепь амперметра так, как показано на рисунке 62, а, сила тока была 0,5 А. Каковы будут показания амперметра при включении его в ту же цепь так, как изображено на рисунке 62, б.

Ответ:

Сила тока во всех участках цепи, в нашем случае, одинакова, это значит, что показания будут одинаковы.

Задание № 2

Как можно проверить правильность показаний амперметра с помощью другого амперметра, точность показаний которого проверена?

Ответ:

Оба амперметра нужно включить последовательно в цепь. Если их показания совпадут, значит, второй амперметр дает точные показания.

Задание № 3

Имеется точный амперметр.

Как, пользуясь им, нанести шкалу на другой, еще не проградуированный амперметр?

Ответ:

Включить в цепь последовательно оба прибора. Когда тока в цепи нет отметить «0», затем пропустить через цепь некоторый ток и отметить положение стрелки.

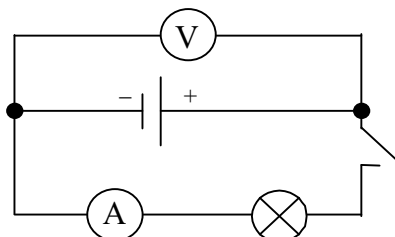
Затем, зная значение тока, который был пропущен из показаний первого амперметра разделить промежутки между отметками на необходимое количество равных долей.

§ 41 Упражнение 18

Задание № 3

Начертите схему цепи, состоящей из аккумулятора, лампы, ключа, амперметра и вольтметра, для случая, когда вольтметром измеряют напряжение на полюсах источника тока.

Ответ:



§ 42 Упражнение 19

Задание № 1

При напряжении на концах участка цепи, равном 2 В, сила тока в проводнике 0,4 А. Каким должно быть напряжение, чтобы в том же проводнике сила тока была 0,8 А?

Дано:

$$U_1 = 2 \text{ В}$$

$$I_1 = 0,4 \text{ А}$$

$$I_2 = 0,8 \text{ А}$$

Решение:

Поскольку напряжение в цепи пропорционально силе тока:

$U_2 - ?$	$\frac{U_1}{I_1} = \frac{U_2}{I_2}; U_2 = \frac{U_1 \times I_2}{I_1}$
$U_2 = \frac{2\text{В} \times 0,8\text{А}}{0,4\text{А}} = 4\text{В}$	

Ответ: 4 В.

Задание № 2

При напряжении на концах проводника 2 В сила тока в проводнике - 0,5 А. Какой будет сила тока в проводнике, если напряжение на его концах увеличиться до 4 В? Если напряжение на его концах уменьшиться до 1 В?

Дано: $U_1 = 2 \text{ В}$ $I_1 = 0,5 \text{ А}$ $U_2 = 4 \text{ В}$ $U_3 = 1 \text{ В}$	Решение: $\frac{U_1}{I_1} = \frac{U_2}{I_2}; \frac{U_1}{I_1} = \frac{U_3}{I_3}$ $I_2 = \frac{I_1 \times U_2}{U_1}; I_2 = \frac{0,5\text{А} \times 4\text{В}}{2\text{В}} = 1\text{А}$ $I_3 = \frac{I_1 \times U_3}{U_1}; I_3 = \frac{0,5\text{А} \times 1\text{В}}{2\text{В}} = 0,25\text{А}$
$I_2 - ?$ $I_3 - ?$	

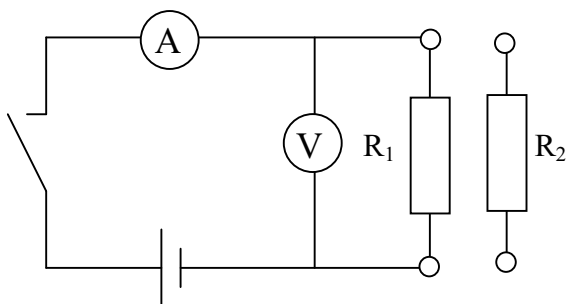
Ответ: 1 А; 0,25 А.

§ 43 Упражнение 20

Задание № 1

Начертите схему цепи, изображенной на рисунке 70, и объясните опыт, проведенный по данному рисунку.

Ответ:



Задание № 2

Выразите в омах значение следующих сопротивлений. 100 мОм; 0,7 кОм; 20 МОм.

Ответ:

$$100 \text{ мОм} = 0,1 \text{ Ом}$$

$$0,7 \text{ кОм} = 700 \text{ Ом}$$

$$20 \text{ МОм} = 20000000 \text{ Ом}$$

Задание № 3

Сила тока в спирали электрической лампы 0,5 А при напряжении на ее концах 1 В. Определите сопротивление спирали.

Дано:

$$I = 0,5 \text{ А}$$

$$U = 1 \text{ В}$$

$$R = ?$$

Решение:

$$I = \frac{U}{R};$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{1\text{В}}{0,5\text{А}} = 2\text{Ом}$$

Ответ: 2 Ом.

§ 44 Упражнение 21

Задание № 1

Напряжение на зажимах электрического утюга 220 В, сопротивление нагревательного элемента утюга 50 Ом. Чему равна сила тока в нагревательном элементе?

Дано: $U = 220 \text{ В}$ $R = 50 \text{ Ом}$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> $I - ?$	Решение: $I = \frac{U}{R} = \frac{220\text{В}}{50\text{Ом}} = 4,4\text{А}$
---	---

Ответ: 4,4 А.

Задание № 2

Сила тока в спирали электрической лампы 0,7 А, сопротивление лампы 310 Ом. Определите напряжение, под которым горит лампа.

Дано: $I = 0,7 \text{ А}$ $R = 310 \text{ Ом}$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> $U - ?$	Решение: $I = \frac{U}{R}; U = IR$
--	---------------------------------------

$U = 0,7\text{А} \times 310\text{Ом} = 217\text{В}$

Ответ: 217 В.

Задание № 3

Каким сопротивлением обладает вольтметр, рассчитанный на 150 В, если сила тока в нем не должна превышать 0,01 А?

Дано: $U = 150 \text{ В}$ $I = 0,01 \text{ А}$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> $R - ?$	Решение: $I = \frac{U}{R};$ $R = \frac{U}{I}$ $R = \frac{150\text{В}}{0,01\text{А}} = 15000\text{м} = 15\text{кОм}$
--	--

Ответ: 15 кОм.

Задание № 4

Определите по графику (см. рис. 69) сопротивление данного проводника.

Ответ:

Возьмем значения U , I в любой точке графика:

$$R = \frac{2\text{В}}{0,5\text{А}} = 4\text{Ом}$$

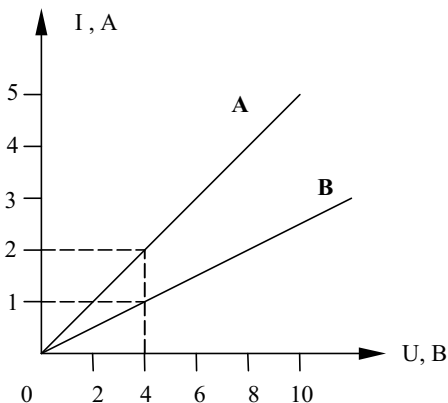
$$I = \frac{U}{R}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

Задание № 7

На рисунке 73 изображены графики зависимости силы тока от напряжения для двух проводников А и В. Какой из этих проводников обладает большим сопротивлением? Определите сопротивление каждого из проводников.

Большим сопротивлением обладает проводник, у которого при том же напряжении на концах меньшая сила тока. В данном случае это проводник **В**.



$$R_A = \frac{U_A}{I_A} = \frac{4В}{2А} = 2Ом \quad R_B = \frac{U_B}{I_B} = \frac{4В}{1А} = 4Ом$$

Ответ: 2 Ом; 4 Ом.

Задачи на повторение стр. 91

Задание № 2

Рассмотрите схему электрической цепи, изображенной на рис. 70. Как включены в эту цепь измерительные приборы? Какие величины они измеряют? Каковы цена деления и показания каждого прибора?

Ответ:

Амперметр – последовательно, вольтметр – параллельно сопротивлению; измеряют силу тока и напряжения на концах проводника соответственно;

цена деления амперметра:

$$\frac{2A - 1A}{5} = 0,2A ,$$

показания амперметра – 0,6 А;

цена деления вольтметра:

$$\frac{2B - 0B}{2} = 1B$$

показания вольтметра – 2 В.

Задание № 6

Телеграфный провод длиной 1 км имеет сопротивление 5,6 Ом. Сила тока в проводе 7 мА. Каково напряжение на концах провода?

Дано: $R = 5,6 \text{ Ом}$ $I = 7 \text{ мА} = 0,007 \text{ А}$ $U - ?$	Решение: $I = \frac{U}{R}$
--	-------------------------------

$$U = IR = 0,007 \times 5,6 \text{ Ом} = 0,0392 \text{ В} \approx 0,04 \text{ В}$$

Ответ: 0,04 В.

§ 46 Упражнение 22**Задание № 1**

Длина одного провода 20 см, другого – 1,6 м. Площадь сечения и материал одинаковы. У какого провода сопротивление больше и во сколько раз?

Дано: $l_1 = 0,2 \text{ м}$ $l_2 = 1,6 \text{ м}$ $S_1 = S_2 = S$ $\rho_1 = \rho_2 = \rho$	Решение: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S}; R_2 = \rho \frac{l_2}{S}$
--	--

$\frac{R_1 - ?}{R_2}$	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \frac{l_1}{S}}{\rho \frac{l_2}{S}} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{0,2\text{м}}{1,6\text{м}} = \frac{1}{8}$
-----------------------	---

Ответ: сопротивление длинного провода в 8 раз больше.

Задание № 2

Рассчитайте сопротивления следующих проводников, изготовленных:

а) из алюминиевой проволоки длиной 80 см и площадью поперечного сечения 0,2 мм²;

б) из никелиновой проволоки длиной 400 см и площадью поперечного сечения 0,5 мм²;

в) из константановой проволоки длиной 50 см и площадью поперечного сечения 0,005 мм²;

<p>а) Дано:</p> $l = 80 \text{ см} = 0,8 \text{ м}$ $S = 0,2 \text{ мм}^2$ $\rho = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p style="text-align: center;">R - ?</p>
--

<p>Решение:</p> $R = \rho \frac{l}{S}$ $R = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \times \frac{0,8\text{м}}{0,2\text{мм}^2} = 0,112\text{Ом}$
--

<p>б) Дано:</p> $l = 400 \text{ см} = 4 \text{ м}$ $S = 0,5 \text{ мм}^2$ $\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p style="text-align: center;">R - ?</p>

<p>Решение:</p> $R = \rho \frac{l}{S}$ $R = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \times \frac{4\text{м}}{0,5\text{мм}^2} = 3,2\text{Ом}$
--

<p>в) Дано:</p> $l = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$ $S = 0,005 \text{ см}^2 = 0,5 \text{ мм}^2$ $\rho = 0,5 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p style="text-align: center;">R - ?</p>

<p>Решение:</p> $R = \rho \frac{l}{S}$ $R = 0,5 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \times \frac{0,5\text{м}}{0,5\text{мм}^2} = 0,5\text{Ом}$
--

Ответ: 0,112 Ом; 3,2 Ом; 0,5 Ом.

Задание № 3

Спираль электрической плитки изготовлена из нихромовой проволоки длиной 13,75 м площадью поперечного сечения 0,1 мм². Плитка рассчитана на напряжение 220 В. Определите силу тока в спирали плитки.

<p>Дано:</p> $\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $l = 13,75 \text{ м}$ $S = 0,1 \text{ мм}^2$ $U = 220 \text{ В}$ <hr/> <p>I – ?</p>	<p>Решение:</p> $I = \frac{U}{R}$ $R = \rho \frac{l}{S}$	$R = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \times \frac{13,75 \text{ м}}{0,1 \text{ мм}^2} =$ $= 151,25 \text{ Ом}$ $I = \frac{220 \text{ В}}{151,25 \text{ Ом}} \approx 1,45 \text{ А}$
--	--	---

Ответ: $\approx 1,5 \text{ А}$

Задание № 4

Сила тока в железном проводнике длиной 150 мм и площадью поперечного сечения 0,02 мм² равна 250 мА. Какое напряжение на концах проводника?

<p>Дано:</p> $I = 250 \text{ мА} = 0,25 \text{ А}$ $l = 150 \text{ мм} = 0,15 \text{ м}$ $S = 0,02 \text{ мм}^2$ $\rho = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ <hr/> <p>U – ?</p>	<p>Решение:</p> $U = I \cdot R$ $R = \rho \frac{l}{S}; \quad U = I \cdot \rho \frac{l}{S}$ $U = 0,25 \text{ А} \cdot 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \times \frac{0,15 \text{ м}}{0,02 \text{ мм}^2} = 0,18 \text{ В} \approx 0,2 \text{ В}$
---	---

Ответ: $\approx 0,2 \text{ В}$

§ 47 Упражнение 23

Задание № 2

Если каждая спираль реостата (рис. 77) имеет сопротивление 3 Ом, то какое сопротивление будет введено в цепь при положении переключателя, изображенном на рисунке? Куда надо поставить переключатель, чтобы с помощью этого реостата увеличить сопротивление цепи еще на 18 Ом.

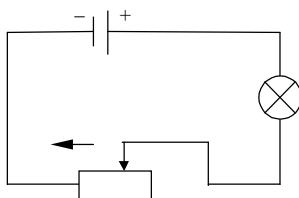
Ответ:

$R = 4 \cdot 3 \text{ Ом} = 12 \text{ Ом}$; перевести переключатель на одно положение правее.

Задание № 3

В цепь включены электрическая лампа и ползунковый реостат. Нарисуйте в тетради схему этой цепи. Куда надо передвинуть ползунок реостата, чтобы лампа светила ярче?

Ответ:



При уменьшении сопротивления ток возрастает, яркость лампы увеличивается. Для уменьшения сопротивления мы должны передвинуть ползунок реостата так, как показано на приведенном выше рисунке стрелкой.

Задание № 4

Требуется изготовить реостат на 20 Ом из никелиновой проволоки площадью сечения 3 мм^2 . Какой длины проволока потребуется для этого?

Дано:

$$R = 20 \text{ Ом}$$

$$\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$$S = 3 \text{ мм}^2$$

$$l = ?$$

Решение:

$$R = \rho \frac{l}{S}; \quad l = \frac{R \times S}{\rho}$$

$$l = \frac{20 \text{ Ом} \times 3 \text{ мм}^2}{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 150 \text{ м}$$

Ответ: 150 м.

§ 48 Упражнение 24

Задание № 1

Цепь состоит из двух последовательно соединенных проводников, сопротивление которых 4 и 6 Ом. Сила тока в цепи 0,2 А. Найдите напряжение на каждом из проводников и общее напряжение.

Дано:

$$R_1 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 6 \text{ Ом}$$

$$I = 0,2 \text{ А}$$

$$U_1 - ?$$

$$U_2 - ?$$

$$U_3 - ?$$

Решение:

$$I_1 = I_2 = I = 0,2 \text{ А}$$

$$R = R_1 + R_2$$

$$R = 4 \text{ Ом} + 6 \text{ Ом} = 10 \text{ Ом}$$

$$U_1 = IR_1; U_1 = 0,2 \text{ А} \times 4 \text{ Ом} = 0,8 \text{ В}$$

$$U_2 = IR_2; U_2 = 0,2 \text{ А} \times 6 \text{ Ом} = 1,2 \text{ В}$$

$$U_3 = U_1 + U_2 = 0,8 \text{ В} + 1,2 \text{ В} = 2 \text{ В}$$

Ответ: 0,8 В; 1,2 В; 2 В.

Задание № 2

Для электропоездов применяют напряжение 3000 В. Как можно использовать для освещения вагонов лампы, рассчитанные на напряжение 50 В каждая?

Ответ:

Если последовательно соединить лампы и на каждую будет приходится 50 В; тогда их будет: $n = \frac{3000\text{В}}{50\text{В}} = 60\text{шт.}$

Задание № 3

Две одинаковые лампы, рассчитанные на 220 В каждая, соединены последовательно и включены в сеть напряжением 220 В. Под каким напряжением будет находиться каждая лампа?

Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$R_1 = R_2 = R$$

$$U_1 - ?$$

$$U_2 - ?$$

Решение:

$$U = U_1 + U_2, U_1 = IR; U_2 = IR; U_1 = U_2$$

$$U = 2IR = 2U_1 = 2U_2$$

$$U_1 = \frac{U}{2} = 110\text{В} = U_2$$

Ответ: 110 В.

Задание № 4

Электрическая цепь состоит из источника тока – батареи аккумуляторов, создающей в цепи напряжение 6 В, лампочки от карманного фонаря сопротивлением 13,5 Ом, двух спиралей сопротивлением 3 и 2 Ом, ключа и соединительных проводов. Все детали цепи соединены последовательно. Начертите схему цепи. Определите силу тока в цепи, напряжение на концах каждого из потребителей тока.

Дано:

$$U = 6 \text{ В}$$

$$R_1 = 13,5 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 2 \text{ Ом}$$

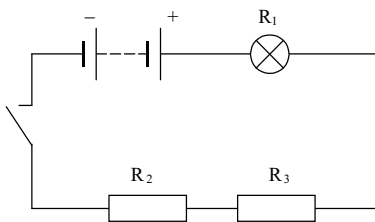
$$I = ?$$

$$U_1 = ?$$

$$U_2 = ?$$

$$U_3 = ?$$

Решение:



$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$I = \frac{6\text{В}}{13,5\text{Ом} + 2\text{Ом} + 3\text{Ом}} = 0,324 \text{ А} = 324 \text{ мА}$$

$$U_1 = IR_1; U_1 = 0,324\text{А} \times 13,5\text{Ом} \approx 4,4\text{В}$$

$$U_2 = IR_2; U_2 = 0,324\text{А} \times 3\text{Ом} \approx 1\text{В}$$

$$U_3 = IR_3; U_3 = 0,324\text{А} \times 2\text{Ом} \approx 0,6\text{В}$$

Ответ: 0,324 А; 4,4 В; 1 В; 0,6 В.

§ 49 Упражнение 25

Задание № 1

Два проводника сопротивлением 10 и 15 Ом соединены параллельно и подключены к напряжению 12 В. Определите силу тока в каждом проводнике и силу тока до разветвления.

Дано:

Решение:

$$R_1 = 10 \text{ Ом}$$

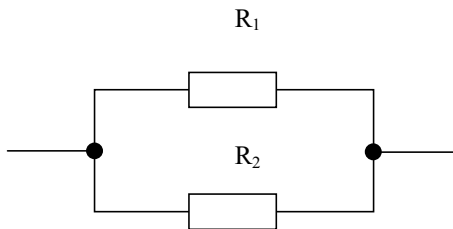
$$R_2 = 15 \text{ Ом}$$

$$U = 12 \text{ В}$$

$$I_1 - ?$$

$$I_2 - ?$$

$$I - ?$$



$$I = I_1 + I_2$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1}; I_2 = \frac{U}{R_2};$$

$$I_1 = \frac{12\text{В}}{10\text{Ом}} = 1,2\text{А};$$

$$I_2 = \frac{12\text{В}}{15\text{Ом}} = 0,8\text{А}$$

$$I = 1,2 \text{ А} + 0,8 \text{ А} = 2 \text{ А}$$

Ответ: 1,2 А; 0,8 А; 2 А.

Задание № 2

Почему бытовые приборы в помещении необходимо соединять параллельно? Какой прибор в комнате соединен не параллельно, а последовательно с потребителями?

Ответ:

Потому что приборы рассчитаны на одинаковое (стандартное) напряжение, а при параллельном соединении напряжение на всех приборах одинаковое. Электрический счетчик.

Задание № 3

Три потребителя сопротивлением 20, 40, 24 Ом соединены параллельно. Напряжение на концах этого участка цепи 24 В. Определите силу тока в каждом потребителе, общую силу тока в участке цепи и сопротивление участка цепи.

$$\text{Дано:}$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}$$

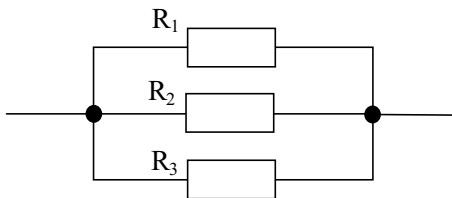
$$R_2 = 40 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 24 \text{ Ом}$$

$$U = 24 \text{ В}$$

Решение:

$I_1 - ?$
 $I_2 - ?$
 $I_3 - ?$
 $I - ?$
 $R - ?$



$$I_1 = \frac{U}{R_1}; I_2 = \frac{U}{R_2}; I_3 = \frac{U}{R_3};$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$R = \frac{U}{I};$$

$$I_1 = \frac{24\text{В}}{200\text{Ом}} = 1,2\text{А}$$

$$I_2 = \frac{24\text{В}}{400\text{Ом}} = 0,6\text{А}$$

$$I_3 = \frac{24\text{В}}{240\text{Ом}} = 1\text{А}$$

$$I = (1,2 + 0,6 + 1) \text{ А} = 2,8 \text{ А}$$

$$R = \frac{24\text{В}}{2,8\text{А}} \approx 8,6\text{Ом}$$

Ответ: 1,2 А; 0,6 А; 1 А; 2,8 А; $\approx 8,6\text{Ом}$.

Задание № 4

Два проводника имеют сопротивления – один 5 Ом, другой 500 Ом. Почему при последовательном соединении этих проводников их общее сопротивление будет больше 500 Ом, а при параллельном соединении меньше 5 Ом?

Дано:

$$R_1 = 5\text{Ом.}$$

$$R_2 = 500\text{Ом.}$$

Решение:

При последовательном соединении:

$$R = R_1 + R_2 = 500 \text{ Ом.} + 5\text{Ом.} = 505\text{Ом}$$

При параллельном соединении:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2};$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R + \frac{500 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ Ом}}{500 \text{ Ом} + 50 \text{ Ом}} = 4,95 \text{ Ом}.$$

Из формулы видно, что при последовательном соединении проводников суммарное сопротивление больше, чем у проводника с наибольшим сопротивлением.

Также видно, что при параллельном их соединении суммарное их сопротивление меньше, чем у проводника с наименьшим сопротивлением.

Задачи на повторение стр. 104

Задание № 3

На рисунке 82 изображена схема смешанного соединения проводников, сопротивления которых такие:

$$R_1 = 4 \text{ Ом}, R_2 = 6 \text{ Ом}, R_3 = 12 \text{ Ом}, R_4 = 2 \text{ Ом}.$$

Амперметр показывает силу тока 1 А. Определите напряжение между точками В и С и силу тока во всех проводниках.

Определите напряжение на концах проводника 4. Почему напряжение на концах проводников 2 и 3 одинаковы, а на концах проводников 1 и 4 различны?

Сопротивление соединительных проводов не учитывать.

Дано:

$$R_1 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 6 \text{ Ом}$$

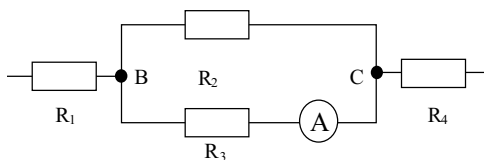
$$R_3 = 12 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 2 \text{ Ом}$$

$$I_3 = 1 \text{ А}$$

Решение:

$U_1 - ?$ $U_2 - ?$
 $U_3 - ?$ $U_4 - ?$
 $U - ?$
 $I_1 - ?$ $I_2 - ?$
 $I_4 - ?$
 $I - ?$



$$\begin{aligned}
 U &= U_1 + U_{BC} + U_4 \\
 U_{BC} &= U_2 = U_3; \\
 U_3 &= I_3 \times R_3 = U_2 \\
 I_2 &= \frac{U_2}{R_2}; \\
 I_{BC} = I &= I_2 + I_3 \\
 I_1 = I &= I_4 \\
 U_1 &= I \times R_1 \\
 U_4 &= I \times R_4
 \end{aligned}$$

$$U_3 = 1 \text{ A} \cdot 12 \text{ Ом} = 12 \text{ В} = U_2$$

$$I_2 = \frac{12 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = 2 \text{ А}$$

$$I = 2 \text{ А} + 1 \text{ А} = 3 \text{ А} = I_1 = I_4 = 3 \text{ А}$$

$$U_1 = 3 \text{ А} \times 4 \text{ Ом} = 12 \text{ В}$$

$$U_4 = 3 \text{ А} \times 2 \text{ Ом} = 6 \text{ В}$$

Ответ: $U_1 = 12 \text{ В};$

$$U_2 = U_3 = 12 \text{ В};$$

$$U_4 = 6 \text{ В};$$

$$U = 30 \text{ В};$$

$$I_1 = I_4 = 3 \text{ А};$$

$$I_2 = 2 \text{ А}.$$

Задание № 4

Реостат изготовлен из нихромовой проволоки длиной 3 м и площадью поперечного сечения 0,5 мм². Он соединен последовательно со спиралью сопротивлением 4 Ом, и весь этот участок включен под напряжение 9 В.

Определите силу тока в реостате, если его движок установлен на середине обмотки, напряжения на клеммах реостата и на концах спирали.

Дано:

$$\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$$l = 3 \text{ м}$$

$$S = 0,5 \text{ мм}^2$$

$$R_1 = \frac{R}{2}$$

$$R_2 = 4 \text{ Ом}$$

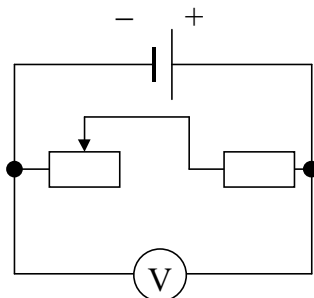
$$U = 9 \text{ В}$$

$$I_1 - ?$$

$$U_1 - ?$$

$$U_2 - ?$$

Решение:



Согласно схеме:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$$R_1 = \frac{R}{2} = \rho \frac{l}{2S}$$

$$I_1 = I_2 = I$$

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2$$

$$I = \frac{U}{R_{\text{общ}}};$$

$$U_1 = IR_1; U_2 = IR_2$$

$$R_1 = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \times \frac{3\text{м}}{2 \times 0,5\text{мм}^2} = 3,3\text{Ом}$$

$$R_{\text{общ}} = 3,3 \text{ Ом} + 4 \text{ Ом} = 7,3 \text{ Ом};$$

$$I = \frac{9\text{В}}{7,3\text{Ом}} \approx 1,2\text{А}$$

$$U_1 = 1,2\text{А} \times 3,3\text{Ом} \approx 4\text{В}$$

$$U_2 = 1,2\text{А} \times 4\text{Ом} \approx 5\text{В}$$

Ответ: 1,2 А; 4 В; 5 В.

§ 50 Упражнение 26

Задание № 1

Какую работу совершает электрический ток в электродвигателе за 30 мин, если сила тока в цепи 0,50 А, а напряжение на клеммах двигателя 12 В?

Дано: $t = 30 \text{ мин} = 1800 \text{ с}$ $I = 0,50 \text{ А}$ $U = 12 \text{ В}$	Решение: $A = U \times I \times t$ $A = 12 \text{ В} \times 0,5 \text{ А} \times 1800 \text{ с} = 10800 \text{ Дж}$
<hr/> А – ?	

Ответ: 10,8 кДж.

Задание № 2

Напряжение на спирали лампочки от карманного фонаря равно 3,5 В, сопротивление спирали 14 Ом. Какую работу совершает ток в лампочке за 5 мин?

Дано: $U = 3,5 \text{ В}$ $R = 14 \text{ Ом}$ $t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$	Решение: $A = U \times I \times t$ $I = \frac{U}{R}; A = \frac{U^2}{R} \times t$
<hr/> А – ?	

$$A = \frac{3,5 \text{ В} \times 3,5 \text{ В}}{14 \text{ Ом}} \times 300 \text{ с} = 262,5 \text{ Дж}$$

Ответ: 262,5 Дж.

Задание № 3

Два проводника сопротивлением по 5 Ом, каждый соединены сначала последовательно, а потом параллельно и в обоих случаях включены под напряжение 4,5 В. В каком случае работа тока за 1 с будет больше и во сколько раз?

Дано: $t = 1 \text{ с}$ $R_1 = R_2 = 5 \text{ Ом}$ $U = 4,5 \text{ В}$	Решение: при последовательном соединении: 1) $R = R_1 + R_2 = 5 \text{ Ом} + 5 \text{ Ом} = 10 \text{ Ом}$ $I_1 = I_2 = I = \frac{U}{R} = \frac{4,5 \text{ В}}{10 \text{ Ом}} = \frac{2,25}{10 \text{ Ом}} = 0,45 \text{ А}$
<hr/> А ₁ / А ₂ – ?	

$$A_1 = I \cdot U \cdot t = 0,45A \cdot 4,5B \cdot 1c = 2,025Дж$$

при параллельном соединении:

$$2) U = U_1 = U_2 = 4,5 В$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$\text{Т.к. } R_1 = R_2 = R$$

$$I = \frac{2U}{R}; \quad I = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$$

$$I = \frac{2 \times 4,5B}{50\text{М}} = 1,8A$$

$$I = I_1 + I_2 = 1,8 A$$

$$A_2 = IUt = 1,8 A \cdot 4,5 B \cdot 1c = 8,1 Дж$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{2,025}{8,1} = 0,25 = \frac{1}{4}$$

Ответ: в случае параллельного соединения работа будет в 4 раза больше.

§ 51 Упражнение 27

Задание № 1

В цепь с напряжением 127 В включена электрическая лампа, сила тока в которой 0,60 А. Найдите мощность тока в лампе.

Дано: $U = 127 В$ $I = 0,60 А$ <hr/> $P - ?$	Решение: $P = U \times I$ $P = 127В \times 0,60А = 76,2Вт$
---	--

Ответ: 76,2 Вт.

Задание № 2

Электроплитка рассчитана на напряжение 220 В и силу тока 3,0 А. Определите мощность тока в плитке.

Дано: $U = 220 В$ $I = 3,0 А$ <hr/> $P - ?$	Решение: $P = U \times I$ $P = 220В \times 3,0А = 660Вт$
--	--

Ответ: 660 Вт.

Задание № 3

Пользуясь данными таблицы мощностей, вычислите, какую работу совершает за 1 ч электрический ток в лампе карманного фонаря, осветительной лампе мощностью 200 Вт, в лампе звезды башни Кремля.

Дано:	Решение:
$P_1 = 0,001 \text{ кВт} =$	$A = P \times t$
$= 1 \text{ Вт}$	$A_1 = 1\text{Вт} \times 3600\text{с} = 3600\text{Дж}$
$P_2 = 200 \text{ Вт}$	$A_2 = 200\text{Вт} \times 3600\text{с} = 720000\text{Дж}$
$P_3 = 5 \text{ кВт} =$	$A_3 = 5000\text{Вт} \times 3600\text{с} = 18000000\text{Дж}$
$= 5000 \text{ Вт}$	
$t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$	
$A_1 - ?$	
$A_2 - ?$	
$A_3 - ?$	

Ответ: 3,6 кВт; 720 кДж; 18000 кДж.

§ 52 Упражнение 28

Задание № 1

Мощность электрического утюга равна 0,6 кВт. Вычислите работу тока в нем за 1,5 ч. Сколько при этой работе расходуется энергии?

Дано:	Решение:
$P = 0,6 \text{ кВт} =$	$A = P \times t ; 1 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 3600 \text{ Дж}$
$= 600 \text{ Вт}$	$A = 600\text{Вт} \times 1,5\text{ч} = 900\text{Вт} \cdot \text{ч} = 0,9 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$
$t = 1,5 \text{ ч} =$	$E = 900 \text{ Вт} \cdot \text{ч} \cdot 3600 \text{ Дж} = 3240 \text{ кДж}$
$= 5400 \text{ с}$	
$A - ?$	
$E - ?$	

Ответ: 0,9 кВт·ч; 3240 кДж.

Задание № 2

В квартире имеются две электролампы по 60 Вт и две по 40 Вт. Каждую из них включают на 3 ч в сутки. Определите стоимость энергии, израсходованной лампами за один месяц (30 дней), при тарифе 4 к. за 1 кВт·ч.

Дано:

$$P_1 = 60 \text{ Вт.}$$

$$P_2 = 60 \text{ Вт.}$$

$$P_3 = 40 \text{ Вт.}$$

$$P_4 = 40 \text{ Вт.}$$

$$t = 3 \text{ ч} \cdot 30$$

$$\text{Тариф} = 4 \text{ коп./кВт.ч.}$$

Стоимость - ?

Решение:

$$\text{Стоимость} = \text{тариф} \cdot E$$

$$E = P_1 t + P_2 t + P_3 t + P_4 t = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4) t$$

$$E = (60 \text{ Вт.} + 60 \text{ Вт.} + 40 \text{ Вт.} + 40 \text{ Вт.}) \cdot 3 \text{ ч} \cdot 30 =$$

$$= 18000 \text{ Вт.ч.} = 18 \text{ кВт.ч.}$$

$$\text{Стоимость} = 18 \text{ кВт.ч.} \cdot 4 \text{ коп./кВт.ч.} = 72 \text{ коп.}$$

Ответ: 72 коп.

Задание № 3

Рассмотрите рисунок 81. Подсчитайте электроэнергию, расходуемую за 1 месяц (30 дней) всеми показанными на схеме приборами, если известно, что лампы имеют мощность по 40 Вт каждая и включаются на 4 ч в день, электронагревательные приборы имеют мощность 800 и 1000 Вт и включаются на 1 ч и 0,5 ч в день соответственно, электродвигатель пылесоса имеет мощность 600 Вт и включается на 0,5 ч один раз в неделю. Вычислите стоимость расходуемой энергии. Тариф 4 к / кВт · ч.

Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$t_1 = 4 \text{ ч/день}$$

$$P_1 = 40 \text{ Вт.}$$

$$P_2 = 800 \text{ Вт.}$$

$$P_3 = 1000 \text{ Вт.}$$

$$t_2 = 1 \text{ ч/день}$$

$$t_4 = 0,5 \text{ ч/нед}$$

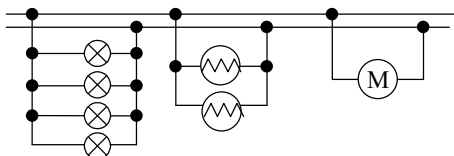
$$t_3 = 0,5 \text{ ч/день}$$

$$P_4 = 600 \text{ Вт}$$

A - ?

стоимость - ?

Решение:



$$A = P t; A_1 = P_1 t_1; A_2 = P_2 t_2; A_3 = P_3 t_3; A_4 = P_4 t_4$$

$$A = (A_1 + A_2 + A_3 + A_4)$$

$$\text{стоимость} = 4 \text{ к/кВт.ч} \times A$$

$$A_1 = 40 \text{ Вт} \times 4 \text{ ч} \times 30 \text{ дней} \times 4 \text{ шт} = 19200 \text{ Вт.ч} = 19,2 \text{ кВт.ч}$$

$$A_2 = 800 \text{ Вт} \times 1 \text{ ч} \times 30 \text{ дней} = 24000 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 24 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$A_3 = 1000 \text{ Вт} \times 0,5 \text{ ч} \times 30 \text{ дней} = 15000 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 15 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$A_4 = 600 \text{ Вт} \times 0,5 \text{ ч} \times 4 \text{ дн.} = 1200 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 1,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$A = (19,2 + 24 + 15 + 1,2) \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 59,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \approx 60 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$\text{стоимость} = 4 \text{ к/кВт} \cdot \text{ч} \times 60 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 240 \text{ к} = 2 \text{ р} 40 \text{ к}$$

Ответ: 2р 40к

§ 53 Упражнение 29

Задание № 1

Какое количество теплоты выделится за 30 мин проволочной спиралью сопротивлением 20 Ом при силе тока 5 А?

Дано: $t = 30 \text{ мин.} = 1800 \text{ с}$ $R = 20 \text{ Ом}$ $I = 5 \text{ А}$	Решение: $Q = I^2 R t$ $Q = 5 \text{ А} \cdot 5 \text{ А} \cdot 20 \text{ Ом} \cdot 1800 \text{ с} = 900000 \text{ Дж}$
$Q = ?$	

Ответ: 900 кДж.

Задание № 2

С какой целью провода в местах соединения не просто скручивают, а еще и спаивают? Ответ обоснуйте.

Ответ:

Для уменьшения сопротивления в месте соединения, что уменьшает выделение теплоты в месте соединения.

Задание № 3

Спираль нагревательного прибора – рефлектора при помощи шнура и вилки соединяется с розеткой. Шнур состоит из проводов, проводящих ток к спирали, покрытых изоляцией. Спираль и провода соединены последовательно. Как распределяется подаваемое от сети напряжение между проводами и спиралью? Почему спираль раскаляется, а провода почти не нагреваются? Какими особенностями устройства спирали и проводов достигается эта разница?

Ответ:

Сила тока в спирали рефлектора и в проводах одинакова. Сопротивление спирали гораздо больше, чем проводов за счет

большой длины и малой площади сечения, а также большого удельного сопротивления. Следовательно, количество теплоты, выделяемое спиралью (Q) будет больше, чем у проводников, и напряжение на ее концах также будет больше.

Задание № 4

В цепь источника тока включены последовательно три проволоки одинакового сечения и длины: медная, стальная и никелиновая. Какая из них больше нагреется? Ответ обоснуйте.

Ответ:

При последовательном соединении проводников сила тока в них одинакова ($Q = I^2Rt$) и, следовательно, нагреется сильнее проводник с наибольшим сопротивлением. ($R = \rho \frac{\lambda}{S}$). Так как длина и сечение проводников одинаковы, большим сопротивлением будет обладать имеющий более высокое удельное сопротивление.

Этот же проводник и нагреется сильнее: сильнее всего нагреется никелиновый проводник, слабее всего медный. Стальная проволока нагреется сильнее меди, но слабее никелина.

Раздел IV. Электромагнитные явления

§ 58 Упражнение 30

Задание № 1

Нужно построить электромагнит, подъемную силу которого можно регулировать, не изменяя конструкции. Как это сделать?

Ответ:

Чтобы регулировать подъемную силу электромагнита, не меняя конструкции, можно регулировать силу тока в катушке.

Задание № 2

Что надо сделать, чтобы изменить магнитные полюсы катушки с током на противоположные?

Ответ:

Для этого необходимо поменять направление тока, т. е. полюса источника.

Задание № 3

Как построить сильный электромагнит, если конструктору дано условие, чтобы ток в электромагните был сравнительно малым?

Ответ:

Увеличить количество витков катушки.

Задание № 4

Используемые в подъемном кране электромагниты обладают громадной мощностью. Электромагниты, при помощи которых удаляют из глаз случайно попавшие железные опилки, очень слабы. Какими способами достигают такого различия?

Ответ:

Так как при увеличении силы тока действие магнитного поля катушки с током усиливается, то в больших электромагнитах (на подъемных кранах), сила тока больше, чем в электромагнитах для удаления железных опилок из глаз.

Раздел V. Световые явления

§ 62 Упражнение 31

Задание № 1

Нагретый утюг и горящая электрическая лампа являются источниками излучения. Чем отличаются друг от друга создаваемые этими приборами излучения?

Ответ:

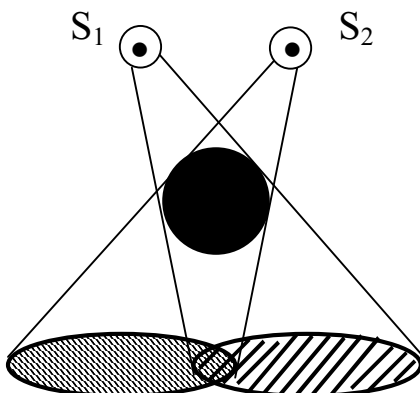
Излучение, создаваемое утюгом – невидимое; излучение лампы – видимое.

§ 63 Упражнение 32

Задание № 1

На рисунке 126 изображена схема опыта по получению тени от двух источников света S_1 и S_2 . Источник S_1 – маленькая лампочка красного цвета, источник S_2 – синего. Перечертите схему в тетрадь и раскрасьте рисунок. Объясните, почему опыт доказывает прямолинейность распространения света.

Ответ:



На экране имеются области, в которые свет от одного источника попадает, от другого – нет. В центральную область экрана свет не попадает ни от одного источника. Это тень. Этот

опыт подтверждает, что свет движется по прямой. Иначе бы тени не было.

Задание № 2

При солнечном затмении на Землю падает тень и полутень от Луны (см. рис. 122). Видит ли солнце человек, находящийся в области тени? полутени?

Ответ обоснуйте.

Ответ:

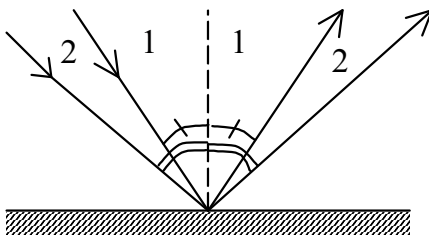
Ответ: В области тени – нет, в области полутени – да. Находясь в области В, человек видит часть точек поверхности солнца, являющихся источником света.

§ 64 Упражнение 33

Задание № 1

Угол падения луча на зеркало равен 45° . Начертите отраженный луч. На этом же чертеже покажите расположение лучей для случая, когда угол падения равен 60° .

Ответ:



$$\angle 1 = \angle 1 = 45^\circ$$

$$\angle 2 = \angle 2 = 60^\circ$$

Задание № 2

Угол падения луча на зеркало равен 0° . Чему равен угол отражения?

Ответ:

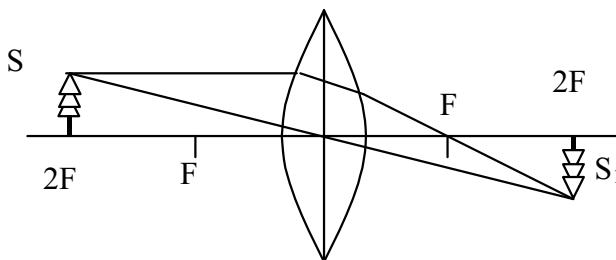
0° .

§ 69 Упражнение 38

Задание № 1

Постройте изображение предмета, находящегося в двойном фокусе собирающей линзы. Укажите свойства этого изображения.

Ответ:

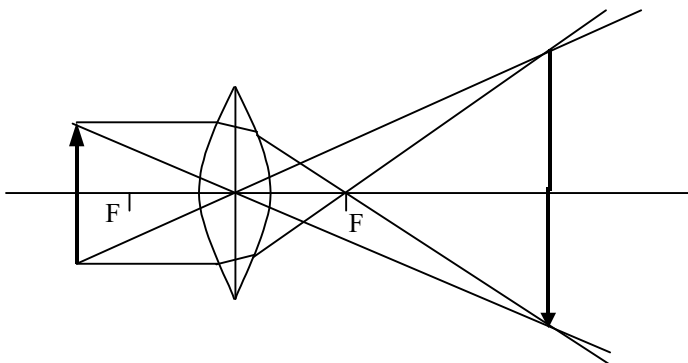


Не увеличенное, перевернутое.

Задание № 2

Постройте изображение предмета, расположение которого показано на рисунке 158.

Ответ:

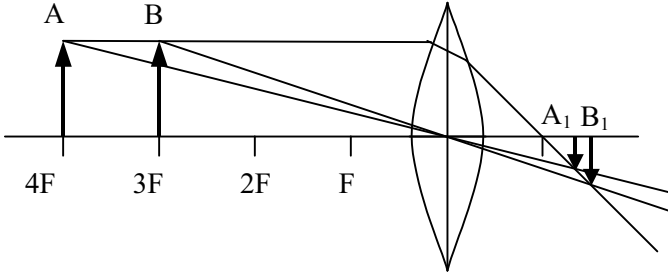


Увеличенное, перевернутое.

Задание № 3

Постройте изображение предмета, расположенного от собирающей линзы на расстоянии $4F$ и $3F$.

Ответ:



Если предмет находится за двойным фокусным расстоянием линзы, линза дает уменьшенное, перевернутое, действительное изображение, лежащее по другую сторону линзы между ее фокусом и двойным фокусом.

Задание № 4

Предмет расположен на расстоянии $4F$ от собирающей линзы. Его передвигают, приближая к линзе.

Как будет меняться изображение предмета? Куда оно будет перемещаться?

Ответ:

Изображение будет уменьшенным, перевернутым, действительным и при приближении предмета к двойному фокусу линзы будет увеличиваться, также передвигаясь от фокуса к двойному фокусу линзы.

Когда предмет будет на расстоянии $2F$ от линзы, изображение его будет перевернутым, действительным, подобным предмету и будет находиться на двойном фокусном расстоянии по другую сторону линзы.

Когда предмет будет находиться между двойным фокусом и фокусом, изображение его будет увеличенным, перевернутым и действительным и будет находиться по другую сторону линзы за двойным фокусным расстоянием, увеличиваясь по мере приближения предмета к фокусу линзы.

Когда предмет будет находиться в фокусе линзы, изображение отсутствует. При приближении предмета к линзе ближе фокусного расстояния – его изображение увеличенное, мнимое, прямое будет находиться по ту же сторону линзы, что и предмет и дальше от линзы, чем предмет.

§ 70 Упражнение 39

Задание № 1

По рисунку 159, а определите оптические силы изображенных на нем линз.

Дано:	Решение:
$F_1 = 1,5 \text{ см} = 0,015 \text{ м}$	$D = \frac{1}{F}$
$F_2 = 2,4 \text{ см} = 0,24 \text{ м}$	$D_1 = \frac{1}{0,015\text{м}} \approx 67 \text{ дптр}$
$D_1 - ?$	$D_2 = \frac{1}{0,024\text{м}} \approx 42 \text{ дптр}$
$D_2 - ?$	

Ответ: 67 дптр; 42 дптр.

Задание № 2

Оптическая сила линзы равна – 1,6 дптр. Каково фокусное расстояние этой линзы?

Дано:	Решение:
$D = -1,6 \text{ дптр}$	$D = \frac{1}{F}$; $F = \frac{1}{D}$, т.к. D взято
$F - ?$	

со знаком “-”, следовательно, речь идет о рассеивающей линзе

$$F = \frac{1}{-1,6 \text{ дптр}} = -0,625 \text{ м}$$

Ответ: - 0,625 м.

Задание № 3

Измерения показывают, что общая оптическая сила двух линз, сложенных вместе, равна сумме оптических сил этих линз. Зная это, решите следующие задачи:

а) Определите оптические силы систем линз, изображенных на рисунке 160.

б) Собирающая линза дает на экране увеличенное изображение лампы. Какими способами можно еще увеличить это изображение?

Дано: а) $F_2 = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$ $D_1 = 1 \text{ дптр}$ б) $F_1 = 1 \text{ м}$ $D_2 = 1,5 \text{ дптр}$ <hr/> $F = ?$	Решение: $D = D_1 + D_2$ а) $D_2 = \frac{1}{F_2} = \frac{1}{-0,4 \text{ м}} = -2,5 \text{ дптр}$ $D = 1 \text{ дптр} - 2,5 \text{ дптр} = -1,5 \text{ дптр}$ б) $D_1 = \frac{1}{F_1} = \frac{1}{1 \text{ м}} = 1 \text{ дптр}$ $D = 1 \text{ дптр} + 1,5 \text{ дптр} = 2,5 \text{ дптр}$
---	--

Ответ: - 1,5 дптр; 2,5 дптр.

§ 74 Упражнение 42

Задание № 1

В магазине в отделе «Оптика» выставлены очки. Около них находятся таблички с надписями: +2дптр, - 0,25 дптр, - 4 дптр, + 1,5 дптр. Какие недостатки зрения исправляют эти очки? Линзы каких очков имеют наибольшее (по абсолютному значению) фокусное расстояние?

Ответ:

Очки с оптической силой $D > 0$ исправляют дальнозоркость, $D < 0$ – близорукость.

Поскольку $F = \frac{1}{D}$, то наибольшее фокусное расстояние будут иметь очки с наименьшей по модулю оптической силой (-0,25 дптр).

Задание № 2

При помощи очков мальчик получил изображение окна на стене комнаты. Какими очками он пользовался?

Ответ:

Очками для дальнозорких с положительной оптической силой.

Задачи на повторение стр. 182

Тепловые явления

Задание № 1

Броуновское движение (движение мелких крупинок краски, растворенной в воде) является одним из примеров теплового движения. Какие признаки его свидетельствуют об этом?

Ответ:

Поскольку оно беспорядочно и происходит вследствие ударов молекул воды.

Задание № 2

В теплую комнату внесли с улицы бутылку, закрытую пробкой. Через некоторое время пробка выскочила из бутылки. Почему?

Ответ:

При повышении температуры увеличивалась внутренняя энергия содержимого бутылки и перешла в кинетическую энергию пробки.

Задание № 3

Резиновый мяч упал с некоторой высоты. После удара о землю он подскочил вверх. Какие превращения энергии произошли при этом? Почему мяч подскочил не до того уровня, с которого он упал?

Ответ:

Потенциальная энергия поднятого мяча перешла в кинетическую. При упругом соударении кинетическая энергия переходит во внутреннюю энергию воздуха в мяче, а затем снова в кинетическую при его отскоке.

Мяч подпрыгивает не до той высоты, с которой упал т.к. часть внутренней энергии не переходит обратно в кинетическую.

Задание № 4

Почему при обработке детали напильником деталь и напильник нагреваются?

Ответ:

Потому что кинетическая энергия напильника переходит за счет трения во внутреннюю (тепловую) напильника и детали.

Задание № 5

Почему ватные пальто и меховые шапки предохраняют тело человека и от мороза, и от сильной жары? При какой примерно температуре имеет смысл одевать такую одежду в жару?

Ответ:

Потому что пористые вещества (вата и мех) являются плохими теплопроводниками и препятствуют как охлаждению тела человека в холодную погоду, так и нагреву его в жаркую. В жаркую погоду имеет смысл одевать такую одежду, когда температура выше температуры тела человека.

Задание № 6

Почему вспаханное поле сильнее нагревается солнечным излучением, чем зеленый луг? Как перемещаются конвекционные потоки воздуха на границе этих участков земли?

Ответ:

Вспаханное поле темнее и ему передается больше тепла излучением солнца. Теплый воздух, нагретый над пашней, поднимается вверх, а на его место поступает менее теплый воздух, который находился над пашней.

Задание № 7

Почему лицо человека, сидящего перед открытой топящейся печью, сразу ощущает прохладу, если закрыть дверцу печки?

Ответ:

Потому что закрытая заслонка препятствует передаче энергии излучением.

Задание № 9

Какое количество теплоты необходимо для нагревания от 20 до 1120°C стальной детали массой 30 кг?

Дано:	Решение:
$t_1 = 20^\circ\text{C}$	$Q = cm(t_2 - t_1)$
$t_2 = 1120^\circ\text{C}$	$Q = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 30\text{кг} \times 1100^\circ\text{C} =$
$m = 30 \text{ кг}$	$= 16500\text{кДж}$
$c = 500 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$	
$Q - ?$	

Ответ: 16500 кДж.

Задание № 10

В ведро налито 5 л воды, температура которой 9°C. Сколько кипятку нужно долить в ведро, чтобы температура воды стала 30 °С?

$$\begin{aligned} \text{Дано:} \\ V &= 5 \text{ л} = 0,005 \text{ м}^3 \\ \rho &= 1000 \text{ кг/м}^3 \\ t_1 &= 9 \text{ }^\circ\text{С} \\ t_2 &= 100 \text{ }^\circ\text{С} \\ t_3 &= 30 \text{ }^\circ\text{С} \\ c_1 &= c_2 = \\ &= 4200 \text{ Дж/кг }^\circ\text{С} \\ \hline m_2 &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Решение:} \\ m &= \rho \cdot V \\ \text{Количество теплоты, отданное горячей} \\ \text{водой, равно количеству теплоты,} \\ \text{полученное холодной водой.} \\ Q_{\text{нагрева}} &= Q_{\text{охлаждения}} ; \\ Q_1 &= Q_2 ; Q_1 = c_1 m_1 (t_3 - t_1) ; \\ Q_2 &= c_2 m_2 (t_2 - t_3) ; \\ c_1 m_1 (t_3 - t_1) &= c_2 m_2 (t_2 - t_3) \end{aligned}$$

$$m_2 = \frac{m_1 (t_3 - t_1)}{t_2 - t_3} = \frac{\rho V (t_3 - t_1)}{(t_2 - t_3)}$$

$$m = \frac{1000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3} \times 0,005 \text{ м}^3 \times (30 - 9) \text{ }^\circ\text{С}}{100 \text{ }^\circ\text{С} - 30 \text{ }^\circ\text{С}} = 1,5 \text{ кг}$$

Ответ: 1,5 кг.

Задание № 11

Грелку обычно наполняют горячей водой, но можно наполнить ее и другой горячей жидкостью или горячим песком.

Укажите причины, по которым вода в этом случае лучше всего отвечает назначению грелки. Какую из причин вы считаете главной?

Ответ:

Основная причина использования воды – это ее высокая удельная теплоемкость. Кроме того, вода всегда доступна, и ее легко нагреть в домашних условиях.

Задание № 12

В алюминиевой кастрюле, имеющей массу 400 г, находится 2 л воды при температуре 20°C.

Какое количество теплоты необходимо для нагревания воды в кастрюле до 100 °С?

Дано:

$$m_1 = 400 \text{ г} = 0,4 \text{ кг}$$

$$c_1 = 920 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$$

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

$$V = 2 \text{ л} = 0,002 \text{ м}^3$$

$$t = t_1 = t_2 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$Q - ?$$

Решение:

$$Q = Q_K + Q_B$$

$$Q_K = c_1 m_1 (t_3 - t)$$

$$Q_B = c_B m_B (t_3 - t)$$

$$m_B = \rho_B \cdot V_B$$

$$Q_B = c_B V_B \rho_B (t_3 - t)$$

$$Q_K = 920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \times 0,4 \text{ кг} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 29440 \text{ Дж} \approx 29,4 \text{ кДж}$$

$$Q_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \times 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3} \times 0,002 \text{ м}^3 \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 672 \text{ кДж}$$

$$Q = 672 \text{ кДж} + 29,4 \text{ кДж} \approx 701 \text{ кДж}$$

Ответ: $\approx 701 \text{ кДж}$

Задание № 13

Металлический цилиндр массой 200 г нагрели в кипящей воде до 100 °С и затем опустили в воду массой 400 г. имеющую температуру 22 °С. Через некоторое время температура воды и цилиндра стала равной 25 °С. Какова удельная теплоемкость металла, из которого изготовлен цилиндр? (Потери теплоты не учитывать. Как бы изменился результат, если бы потери были учтены?)

Дано:

$$m_{\text{ц}} = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$m_B = 400 \text{ г} = 0,4 \text{ кг}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 25^\circ\text{C}$$

$$c_B = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$$

$$C_{\text{ц}} - ?$$

Решение:

Теплота, отдаваемая цилиндром, идет на нагревание воды

$$Q_{\text{ост. ц.}} = Q_{\text{нагр. в}}$$

$$Q_{\text{ц}} = c_{\text{ц}} m_{\text{ц}} (t_2 - t_3)$$

$$Q_B = c_B m_B (t_3 - t_1)$$

$$c_{\text{ц}} m_{\text{ц}} (t_2 - t_3) = c_B m_B (t_3 - t_1)$$

$$c_{\text{ц}} = \frac{c_B m_B (t_3 - t_1)}{m_{\text{ц}} (t_2 - t_3)};$$

$$c_{ц} = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 0,4 \text{кг} \times (25^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{0,2 \text{кг} \times (100^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})} = 366 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Ответ: 336 Дж/кг °С, при учете потерь удельная теплоемкость была бы больше.

Задание № 14

Во время работы стальное сверло нагрелось на 100°C . Какое количество теплоты отдало сверло при охлаждении до прежней температуры, если масса сверла равна 90 г? За счет чего увеличивалась, а затем уменьшалась внутренняя энергия сверла?

<p>Дано:</p> <p>$c_{в} = 500 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$</p> <p>$m = 90 \text{ г} = 0,09 \text{ кг}$</p> <p>$t_2 - t_1 = 100^\circ\text{C}$</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>$Q - ?$</p>	<p>Решение:</p> <p>$Q_{\text{нагр}} = Q_{\text{охл.}} = cm(t_2 - t_1)$</p> <p>$Q_{\text{охл.}} = cm(t_2 - t_1)$</p> <p>$Q_{\text{охл.}} = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 0,009 \text{кг} \times 100^\circ\text{C} = 4500 \text{ Дж}$</p>
---	--

Ответ: 4,5 Дж, увеличилась внутренняя энергия за счет силы трения сверла, уменьшается за счет теплопередачи.

Задание № 15

При обработке стальной детали на шлифовальном станке была совершена механическая работа, равная 575 кДж. 40% этой работы пошло на нагревание детали, масса которой 10 кг. На сколько градусов нагрелась деталь?

<p>Дано:</p> <p>$A = 575 \text{ кДж} =$</p> <p>$= 575000 \text{ Дж}$</p> <p>$\eta = 40\% = 0,4$</p> <p>$m = 10 \text{ кг}$</p> <p>$c = 500 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>$\Delta t - ?$</p>	<p>Решение:</p> <p>$A_{п} = \eta A_3$</p> <p>$A_{п} = Q_{\text{нагр}}; \Delta t = \frac{\eta A_3}{cm}$</p> <p>$Q_{\text{нагрев}} = cm\Delta t$</p> <p>$\eta A_3 = cm\Delta t$</p>
---	---

$$\Delta t = \frac{0,4 \times 575000 \text{ Дж}}{500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 10 \text{ Дж}} = 46^\circ\text{C}$$

Ответ: 46°C .

Задание № 17

Для нагревания воды в баке нужно затратить $4,2 \cdot 10^7$ Дж энергии. Сколько для этой цели нужно сжечь:

- древесного угля,
- природного газа,
- керосина?

Дано:

$$Q = 4,2 \cdot 10^7 \text{ Дж} =$$

$$= 42000000 \text{ Дж}$$

$$q_1 = 3,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$$

$$q_2 = 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$$

$$q_3 = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$$

$$m_1 - ?$$

$$m_2 - ?$$

$$m_3 - ?$$

Решение:

$$Q = qm$$

$$m = \frac{Q}{q}$$

$$m_1 = \frac{4,2 \cdot 10^7 \text{ Дж}}{3,4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 1,24 \text{ кг}$$

$$m_2 = \frac{4,2 \cdot 10^7 \text{ Дж}}{4,4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 0,95 \text{ кг}$$

$$m_3 = \frac{4,2 \cdot 10^7 \text{ Дж}}{4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 0,91 \text{ кг}$$

Ответ: 1,24 кг; 0,95 кг; 0,91 кг.

Задание № 18

Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы превратить 2 кг льда, взятого при температуре 0°C , в воду температурой 40°C ?

Дано:

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$c = 4200 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$$

$$\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж / кг}$$

$$t_1 = 0^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 40^\circ\text{C}$$

$$Q - ?$$

Решение:

$$Q = Q_{\text{пл}} + Q_{\text{нагр}}$$

$$Q_{\text{пл}} = \lambda m$$

$$Q_{\text{нагр}} = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q = \lambda m + cm(t_2 - t_1)$$

$$Q = 3,4 \times 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 2 \text{ кг} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 2 \text{ кг} \times 40^\circ\text{C} =$$

$$= 680 \text{ кДж} + 336 \text{ кДж} = 1016 \text{ кДж}$$

Ответ: 1016 кДж $\approx 10^6$ Дж.

Задание № 19

Какое количество теплоты потребуется для расплавления: а) бруска олова массой 2 кг, температура которого 12 °С; б) кусочка льда массой 50 г, имеющего температуру -10°C ?

Дано:

а) $m_1 = 2 \text{ кг}$

$c_1 = 230 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$

$\lambda_1 = 0,59 \cdot 10^5 \text{ Дж / кг}$

$t_{\text{пл.1}} = 232 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_1 = 12 \text{ }^\circ\text{C}$

б) $t_2 = -10 \text{ }^\circ\text{C}$

$m_2 = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$

$c_2 = 2100 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$

$\lambda_2 = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж / кг}$

$t_{\text{пл.2}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$

$Q_1 - ?$

$Q_2 - ?$

Решение:

$Q = Q_{\text{н}} + Q_{\text{пл}}$

$Q_{\text{н}} = cm(t_{\text{пл}} - t)$

$Q_{\text{пл}} = \lambda m$

$Q = \lambda m + cm(t_{\text{пл}} - t)$

а) Вычисления:

$Q_{\text{олова}} = 230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 2 \text{ кг} \times (232^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C}) +$

$+ 0,59 \times 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 2 \text{ кг} =$

$= 101200 \text{ Дж} + 118000 \text{ Дж} =$

$= 219200 \text{ Дж} \approx 220 \text{ кДж}$

б) Вычисления:

$Q_{\text{льда}} = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 0,05 \text{ кг} \times (0^\circ\text{C} - (-10)^\circ\text{C}) +$

$+ 3,4 \times 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 0,05 \text{ кг} = 1050 \text{ Дж} + 17000 \text{ Дж} = 18050 \text{ Дж} = 18 \text{ кДж}$

Ответ: $\approx 220 \text{ кДж}; \approx 18 \text{ кДж}$.

Задание № 20

Почему после дождя становится немного прохладнее?

Ответ:

Потому что вода, испаряясь, отбирает теплоту воздуха, почвы и др.

Задание № 21

Почему в прорезиненной одежде труднее переносить жару, чем в обычной?

Ответ:

Потому что выделенный человеком пот испаряется хуже из - за отсутствия вентиляции.

Задание № 22

Температура куска льда массой 200 г равна 0 °С. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы лед расплавить, а полученную воду нагреть до кипения?

Дано:	Решение:
$m = 200\text{г.} = 0,2 \text{ кг}$	$Q = Q_{\text{пл}} + Q_{\text{нагр}}$
$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	$Q_{\text{пл}} = \lambda m$
$\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$	$Q_{\text{нагр}} = mc(t_2 - t_1)$
$t_1 = 0^\circ\text{C}$	$Q = 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,2 \cdot 100^\circ\text{C} =$
$t_2 = 100^\circ\text{C}$	$= 68\text{кДж} + 84\text{кДж} = 152 \text{ кДж.}$
<hr/> Q = ?	

Ответ: 152 кДж

Задание № 23

Водяной пар, температура которого 100 °С, конденсируется, и образовавшаяся из него вода остывает до 0°С. Какое количество теплоты выделяется при этом? Масса пара – 1 кг.

Дано:	Решение:
$t_2 = 100^\circ\text{C}$	Теплота поглощения при
$t_1 = 0^\circ\text{C}$	парообразовании равна теплоте,
$m = 1 \text{ кг}$	выделившейся при конденсации
$L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	$Q_{\text{исп}} = Q_{\text{конд}}$
$c = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$	$Q = Q_{\text{кон}} + Q_{\text{ост.}} = Lm + cm \Delta t$
<hr/> Q – ?	

$$Q = 2,3 \times 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \times 1 \text{ кг} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \times 1 \text{ кг} \times (100^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 2720000 \text{ Дж}$$

Ответ: 2720 кДж = $2,7 \cdot 10^6$ Дж

Задание № 24

Почему цилиндр двигателя внутреннего сгорания требует во время работы охлаждения, а цилиндр, в который помещают паровую турбину, нет?

Ответ:

Потому, что в цилиндре двигателя внутреннего сгорания происходит сначала выделение тепловой энергии из внутренней (сгорания) и затем преобразование ее в механическую. За счет того, что КПД двигателя внутреннего сгорания меньше единицы часть энергии не преобразуется из тепловой в механическую и требует отвода. В паровой же турбине сгорания топлива не происходит.

Задание № 25

Тепловоз ТЭ-3 в течение 1 ч производит работу 8 000 000 кДж. За это время он расходует дизельное топливо массой 800 кг, теплота сгорания которого равна $4 \cdot 10^7$. Определите КПД двигателя тепловоза.

<p>Дано:</p> <p>$t = 1 \text{ ч}$</p> <p>$A_{\text{п}} = 8\,000\,000 \text{ кДж}$</p> <p>$m = 800 \text{ кг}$</p> <p>$q = 4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <p>$\eta - ?$</p>	<p>Решение:</p> <p>$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3} \times 100\% ;$</p> <p>$A_3 = Q = qm$</p> <p>$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{qm} \times 100\%$</p>
<p>$\eta = \frac{8000000 \text{ кДж}}{40000 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \times 800 \text{ кг}} \times 100\% = 0,25 \times 100\% = 25\%$</p>	

Ответ: 25%

Электричество

Задание № 28

Ядро атома кислорода содержит восемь протонов и восемь нейтронов.

Сколько электронов содержится в атоме кислорода? В каком случае атом кислорода обращается в отрицательный ион?

Ответ:

Ядро содержит 8 протонов т.к. $q_{\text{пр}} = q_e$ в атоме содержится 8 электронов. Атом кислорода обращается в отрицательный ион, если содержит более 8 электронов.

Задание № 30

Можно ли получить гальванический элемент, опустив в раствор кислоты или соли 2 цинковые пластинки?

Ответ:

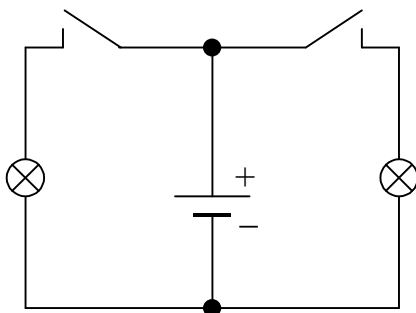
Нет, нельзя, так как кислота или соль будут одинаковым образом действовать на обе пластинки и при любых действиях количество заряда на них будет одинаковым.

Задание № 32

Начертите схему электрической цепи, состоящей из батареи и двух ламп, каждую из которых можно включать независимо от второй.

Ответ:

Схема может иметь следующий вид:

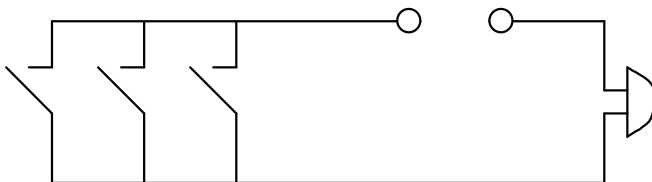


Задание № 33

В больнице в комнате дежурной сестры находится электрический звонок.

Начертите схему цепи, которая позволяет включать звонок большим, лежащим в трех разных палатах.

Ответ:



Задание № 39

На специальном станке проволоку протягивают так, что она становится длиннее и тоньше в два раза. Как изменится ее сопротивление?

Ответ:

$$l_2 = 2 \cdot l_1; S_2 = \frac{S_1}{2}; \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{l_2}{S_2}}{\rho \frac{l_1}{S_1}} = \frac{\rho \frac{2l_1 \cdot 2}{S_1}}{\rho \frac{l_1}{S_1}} = 4; \text{увеличится в 4 раза.}$$

Задание № 40

Вычислите и сравните сопротивления алюминиевого и нихромового проводников, если каждый из них имеет длину 10 м и сечение 0,2 мм².

Дано:

$$\lambda = \lambda_1 = \lambda_2 = 10 \text{ м}$$

$$\rho_1 = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$$P_2 = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$$S = S_1 = S_2 = 0,2 \text{ мм}^2$$

Решение:

$$R = \rho \frac{\lambda}{S}$$

$$R_1 = \frac{0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 10 \text{ м}}{0,2 \text{ мм}^2} =$$

$$\left. \begin{array}{l} R_1 - ? \\ R_2 - ? \\ \frac{R_2}{R_1} - ? \end{array} \right\} = 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ Ом.}$$

$$R_2 = \frac{1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 0,2 \text{мм}^2}{10 \text{м}} = 2,2 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{2,2 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}}{5,6 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}} = 39,3$$

Ответ: $5,6 \cdot 10^{-4}$ Ом; $2,2 \cdot 10^{-2}$ Ом; сопротивление проводника из нихрома выше \approx в 40 раз.

Задание № 41

Сколько метров никелиновой проволоки сечением $0,2 \text{ мм}^2$ потребовалось для изготовления ползункового реостата, имеющего сопротивление 30 Ом ?

Дано: $\rho = 0,40 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ $S = 0,2 \text{ мм}^2$ $R = 30 \text{ Ом}$	Решение: $R = \rho \frac{l}{S}$ $l = \frac{R \cdot S}{\rho}$
---	--

$$l = \frac{30 \text{ Ом} \times 0,2 \text{мм}^2}{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 15 \text{ м}$$

Ответ: 15 м.

Задание № 42

В одну и ту же сеть включают различные бытовые приборы: лампу, плитку, вентилятор и др. Почему сила тока в этих приборах различная?

Ответ:

Поскольку у различных бытовых приборов разные сопротивления, соответственно, величина силы тока, проходящего через них различна.

Задание № 43

В сеть напряжением 120 В включены электрический чайник и настольная лампа. Сопротивление спирали чайника 22 Ом, сопротивление нити накала лампы 240 Ом.. Чему равна сила тока в том и другом приборе?

Дано: $U = 120 \text{ В}$ $U_1 = U_2$ $R_1 = 22 \text{ Ом}$ $R_2 = 240 \text{ Ом}$	Решение: $I = I_1 + I_2$ $I_1 = \frac{U}{R_1}; I_2 = \frac{U}{R_2}$ $I_1 = \frac{120\text{В}}{22\text{Ом}} = 5,45\text{А}$ $I_2 = \frac{120\text{В}}{240\text{Ом}} = 0,5\text{А}$
$I_1 - ?$ $I_2 - ?$	

Ответ: 5,45 А; 0,5 А.

Задание № 44

Электрическая лампа, сопротивление которой 240 Ом, горит полным накалом при силе тока 0,5 А. Чему равно напряжение на зажимах лампы?

Дано: $R = 240 \text{ Ом}$ $I = 0,5 \text{ А}$	Решение: $I = \frac{U}{R};$ $U = I \cdot R$
$U - ?$	

$$U = 0,5 \text{ А} \cdot 240 \text{ Ом} = 120 \text{ В}$$

Ответ: 120 В.

Задание № 45

Определите напряжение на концах телеграфной линии протяженностью 200 км, если провода линии, изготовленные из железа, имеют сечение 12 мм², а сила тока в проводах 0,01 А.

Дано:	Решение:
-------	----------

$ \begin{aligned} l &= 200 \text{ км} = \\ &= 200000 \text{ м} \\ \rho &= 0,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м} \\ S &= 12 \text{ мм}^2 \\ I &= 0,01 \text{ А} \\ \hline U &= ? \end{aligned} $	$U = I R$ $R = \rho \frac{l}{S}$
---	----------------------------------

$$U = I \cdot \rho \frac{l}{S}; U = 0,01 \text{ А} \times 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \times \frac{200000 \text{ м}}{12 \text{ мм}^2} = 16,6666 \text{ В}$$

Ответ: $\approx 17 \text{ В}$.

Задание № 46

Две лампы сопротивлением по 240 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть напряжением 220 В. Чему равна сила тока в каждой лампе?

$ \begin{aligned} \text{Дано:} \\ U &= 220 \text{ В} \\ R_1 &= R_2 = 240 \text{ Ом} \\ \hline I &= ? \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \text{Решение:} \\ \text{Последовательное соединение:} \\ I &= \frac{U}{R}; \\ R_1 &= R_2 \\ I_1 &= I_2 \\ R &= R_1 + R_2 \\ I &= \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{220 \text{ В}}{240 \text{ Ом} + 240 \text{ Ом}} = 0,46 \text{ А} \end{aligned} $
--	--

Ответ: 0,46 А

Задание № 47

Для елочной гирлянды взяты лампочки, каждая из которых имеет сопротивление 20 Ом и рассчитана на силу тока 0,3 А. Сколько таких лампочек нужно соединить последовательно в гирлянду, чтобы ее можно было включить в сеть, имеющую напряжение, равное 220 В?

Дано:	Решение:
----------------	-------------------

$U = 220\text{В}$ $R_n = 20\text{ Ом}$ $I_n = 0,3\text{ А}$	$I_n = I; R = \frac{U}{I}; n = \frac{U}{IR_n}$ $R = R_n \cdot n;$ $n = \frac{220\text{В}}{0,3\text{А} \cdot 20\text{Ом}} = 36,66 \approx 36$
$n = ?$	т.к. n – целое

Ответ: 36 штук.

Задание № 48

Две электрические лампы сопротивлением 200 и 300 Ом соединены параллельно. Определите силу тока во второй лампе, если в первой сила тока равна 0,6 А.

Дано: $R_1 = 200\text{ Ом}$ $R_2 = 300\text{ Ом}$ $I_1 = 0,6\text{ А}$ $I_2 = ?$	Решение: $U_1 = U_2;$ $I = I_1 + I_2$ $I = \frac{U}{R}; U = I \cdot R$ $I_1 R_1 = I_2 R_2$ $I_2 = \frac{I_1 R_1}{R_2}$ $I_2 = \frac{0,6\text{А} \times 200\text{Ом}}{300\text{Ом}} = 0,4\text{А}$
--	---

Ответ: 0,4 А.

Задание № 50

Реостат изготовлен из никелиновой проволоки длиной 40 м и площадью поперечного сечения 0,5 мм². Напряжение на зажимах реостата равно 80 В. Чему равна сила тока, проходящего через реостат?

Дано: $l = 40\text{ м}$ $\rho = 0,40\text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ $S = 0,5\text{ мм}^2$ $U = 80\text{ В}$ $I = ?$	Решение: $I = \frac{U}{R}$ $R = \rho \frac{l}{S}$
---	---

$$I = \frac{U}{\rho \frac{l}{S}} = \frac{US}{\rho l}; I = \frac{80\text{В} \cdot 0,5\text{мм}^2}{0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \times 40\text{м}} = 2,5\text{А}$$

Ответ: 2,5 А.

Задание № 51

Два проводника сопротивлением 5 и 20 Ом соединены параллельно и включены в цепь напряжением 40 В. Определите силу тока в каждом проводнике, силу тока во всей цепи и общее сопротивление участка цепи.

Дано:

$$R_1 = 5 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 20 \text{ Ом}$$

$$U = 40 \text{ В}$$

$$I_1 - ?$$

$$I_2 - ?$$

$$I - ?$$

$$R - ?$$

Решение:

$$U_1 = U_2 = U$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1};$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2}$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{U}{I_1 + I_2}$$

$$I_1 = \frac{40\text{В}}{5\text{Ом}} = 8\text{А}$$

$$I_2 = \frac{40\text{В}}{20\text{Ом}} = 2\text{А}$$

$$I = 8 \text{ А} + 2 \text{ А} = 10 \text{ А}; R = \frac{40\text{В}}{10\text{А}} = 4\text{Ом}$$

Ответ: 8 А; 2 А; 10 А; 4 Ом.

Задание № 52

Определите мощность тока в электрической лампе, если при напряжении 220 В сила тока в ней 0,25 А.

Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 0,25 \text{ А}$$

Решение:

$$P = UI$$

$$P = ?$$

$$P = 220 \text{ В} \cdot 0,25 \text{ А} = 55 \text{ Вт}$$

Ответ: 55 Вт

Задание № 53

На две электрические лампы мощностью 100 и 25 Вт, соединенных параллельно, подается напряжение 220 В. Чему равна сила тока в каждой лампе? У какой из ламп больше сопротивление нити накала?

Дано:

$$P_1 = 100 \text{ Вт}$$

$$P_2 = 25 \text{ Вт}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I_1 - ?$$

$$I_2 - ?$$

$$R_1 - ?$$

$$R_2 - ?$$

Решение:

$$P = U \cdot I;$$

$$U_1 = U_2 = U$$

$$I_1 = \frac{P_1}{U}; I_2 = \frac{P_2}{U};$$

$$R = \frac{U}{I};$$

$$R_1 = \frac{U}{I_1};$$

$$R_2 = \frac{U}{I_2};$$

$$I_1 = \frac{100 \text{ Вт}}{220 \text{ В}} = 0,45 \text{ А}; I_2 = \frac{25 \text{ Вт}}{220 \text{ В}} = 0,11 \text{ А};$$

$$R_1 = \frac{220 \text{ В}}{0,45 \text{ А}} \approx 500 \text{ Ом}; R_2 = \frac{220 \text{ В}}{0,11 \text{ А}} = 2000 \text{ Ом} = 2 \text{ кОм};$$

Сопротивление больше у второй лампы.

Ответ: 0,45 А; 0,11 А; 500 Ом; 2000 Ом.

Задание № 54

Определите стоимость работы тока в течение 1 ч в следующих бытовых электрических приборах:

а) в утюге мощностью 300 Вт;

б) в лампе мощностью 60 Вт;

в) в телевизоре мощностью 220 Вт.

Стоимость 1 кВт·ч равна 4 к.

Дано:

| Решение:

$P_1 = 300 \text{ Вт}$	$A = P \cdot t;$ $A_1 = P_1 \cdot t = 300 \text{ Вт} \cdot 1 \text{ ч} = 0,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ стоимость ₁ = $0,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 4 \text{ к/кВт} \cdot \text{ч} = 1,2 \text{ к}$ $A_2 = P_2 \cdot t = 60 \text{ Вт} \cdot 1 \text{ ч} = 60 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 0,06 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ стоимость ₂ = $0,06 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 4 \text{ к/кВт} \cdot \text{ч} = 0,24 \text{ к}$
$P_2 = 60 \text{ Вт}$	
$P_3 = 220 \text{ Вт}$	
$t = 1 \text{ ч}$	
стоимость – ?	

$$A_3 = P_3 \cdot t = 220 \text{ Вт} \cdot 1 \text{ ч} = 220 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 0,22 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$\text{стоимость}_3 = 0,22 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 4 \text{ к/кВт} \cdot \text{ч} = 0,88 \text{ к}$$

Ответ: 1,2 коп.; 0,24 коп.; 0,88 коп.

Задание № 55

Какое количество теплоты выделится за 20 мин в электрическом чайнике сопротивлением 100 Ом, включенном в сеть напряжением 220 В? Какова масса воды, налитой в чайник, если она нагрелась за это время от 20°C до кипения?

Дано: $t = 20 \text{ мин} =$ $= 1200 \text{ с}$ $R = 100 \text{ Ом}$ $U = 220 \text{ В}$ $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{C}$	Решение: $Q = U I t;$ $I = \frac{U}{R}$ $Q = \frac{U^2}{R} \cdot t$ $Q = cm(t_2 - t_1); m = \frac{Q}{c(t_2 - t_1)}$
$Q = ?$ $m = ?$	

$$Q = \frac{220\text{В} \cdot 220\text{В} \cdot 1200\text{с}}{100} = 580800\text{Дж} \approx 581\text{кДж}$$

$$m = \frac{580800\text{Дж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})} \approx 1,73\text{кг}$$

Ответ: $\approx 581\text{кДж}; \approx 1,7\text{кг}.$

Задание № 56

Электрическая лампа мощностью 100 Вт рассчитана на напряжение 110 В. Определите:

1) *какова сила тока в лампе, если она включена в сеть напряжением 110 В;*

2) какое добавочное сопротивление и как надо присоединить к этой лампе, чтобы можно было подключить ее к сети напряжением 220 В;

3) какова длина проволоки добавочного сопротивления, если оно изготовлено из манганиновой проволоки сечением 2 мм²;

4) какое количество теплоты выделится в добавочном сопротивлении за 10 ч;

5) стоимость работы тока в лампе за 30 суток при тарифе 24 к. за 1 кВт·ч, если лампа будет гореть по 10 ч в сутки.

Дано:	Решение:	
$P = 100\text{Вт}$	$P = UI$	$I = \frac{100\text{Вт}}{110\text{В}} = 0,9\text{А}$
$U_0 = 110\text{В}$	$I = \frac{P}{U}$	I – предельный ток для
$U = 220\text{В}$	$R = \frac{U}{I}$	лампочки, нам нужно
$\rho = 0,43 \frac{\text{Ом мм}^2}{\text{м}}$	$Q = I^2 Rt$	добиться, чтобы при $U =$
$S = 2 \text{ мм}^2$	$R = \rho \frac{\ell}{S}$	$= 220\text{В}$ ток через лампу был
$t_1 = 10\text{ч} = 36000 \text{ с}$	$\ell = \frac{RS}{\rho}$	равен I .
$t_2 = 300 \text{ ч}$		Для лампы:
$I - ?$		$R = \frac{U}{I} = \frac{110\text{В}}{0,9\text{А}} = 122,2 \text{ Ом}$
$R_{\text{доб}} - ?$		
$\ell - ?$		
$Q - ?$		
Стоимость – ?		

Найдем сопротивление, которое должно иметь соединение лампы и добавочного сопротивления

$$R_0 = \frac{220\text{В}}{0,9\text{А}} = 244,4\text{Ом}$$

$R_{\text{доб}} = R_0 - R$ при последовательном соединении

$$R_{\text{доб}} = 244,4 \text{ Ом} - 122,2 \text{ Ом} = 122,2 \text{ Ом}$$

$$\text{Найдем длину провода } \ell = \frac{122,2\text{Ом} \cdot 2\text{мм}^2}{0,43 \frac{\text{Ом мм}^2}{\text{м}}} = 568,4\text{м}$$

$$\text{Найдем количество теплоты } Q = (0,9\text{А})^2 \cdot 122,2 \text{ Ом} \cdot 36000\text{с} = 35633520\text{Дж} = 3563 \text{ кДж.}$$

Стоимость = $24 \text{ коп./кВт.ч.} \cdot 10 \text{ ч} \cdot 30 \cdot 100 \text{ Вт} = 720 \text{ коп} =$
 $= 7 \text{ р.} 20 \text{ коп.}$

Ответ : 1) 0,9 А

2) 122,2 Ом

3) 568,4 м

4) 356,3 кДж

5) 7р20коп

Задание № 57

Как с помощью магнита отделить железные опилки от медных?

Ответ:

Поднести магнит к опилкам, под действием магнитного поля железные опилки притянутся к магниту.

Задание № 58

Из двух стальных игл одна намагничена. Как узнать, какая игла намагничена, имея в распоряжении только эти две иглы?

Ответ:

Нужно поместить обе иглы на плавающие на поверхности воды пробки, кусочки бумаги, пластмассы или др. Та игла, которая будет устойчиво ориентироваться в меридиональном направлении и является намагниченной.

Задание № 59

Как будут вести себя эти иглы, если их поместить на пробки, плавающие в воде?

Ответ:

Если кусочки пробки удалены друг от друга, то пробка с намагниченной иглой будет разворачиваться таким образом, что игла будет принимать меридиональное направление, пробка же с ненамагниченной иглой будет плавать свободно. Если расстояние между кусочками пробки будет невелико, то намагниченная игла будет притягивать ненамагниченную.

Задание № 60

Стрелка компаса отклоняется от своего первоначального положения, если к ней поднести магнит. Будет ли она

отклонятся если к ней поднести железный брусок? медный брусок?

Ответ:

Отклонится, если поднести железный брусок, останется в покое, если поднести медный.

Световые явления

Задание № 63

Дерево, освещенное солнцем, отбрасывает тень длиной 36 м, а человек ростом 1,75 м – длиной 3 м. Найти высоту дерева.

Пользуясь решением данной задачи, объясните, как в солнечный день определить высоту вертикально стоящего предмета (телеграфного столба, дерева, дома), имея в своем распоряжении рулетку.

Проделайте это на опыте.

Дано: $h_1 = 1,75 \text{ м}$ $l_1 = 3 \text{ м}$ $l_2 = 36 \text{ м}$ <hr/> $h_2 = ?$	Решение: Т. к. солнечные лучи падают почти параллельно друг другу. $\frac{h_2}{l_2} = \frac{h_1}{l_1},$ $h_2 = \frac{h_1 \times l_2}{l_1} = \frac{1,75 \text{ м} \times 36 \text{ м}}{3 \text{ м}} = 21 \text{ м}$
--	--

Ответ: 21 м.

Задание № 64

Рассмотрите рисунок 129. Определите какому углу соответствует каждое деление шкалы изображенного на рисунке оптического диска. Чему равен угол падения луча? угол его отражения? На сколько градусов и в какую сторону надо сместить источник света, чтобы угол между отраженным лучом и падающим (угол АОВ) увеличился на 40°?

Ответ:

1. Угол падения луча равен 30°.
2. Угол отражения равен 30°.
3. Против часовой стрелки на 20°.

Задание № 65

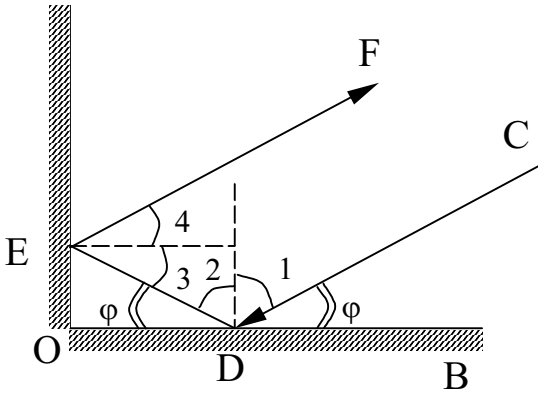
На рисунке 181 изображены два взаимно перпендикулярных зеркала AO и OB . CD – луч, падающий на зеркало OB ; DE и EF – дальнейший ход этого луча. Докажите, что луч EF параллелен лучу CO при любом угле падения луча CD .

Ответ:

$\hat{1} = \hat{2}$ (угол падения равен углу отражения)

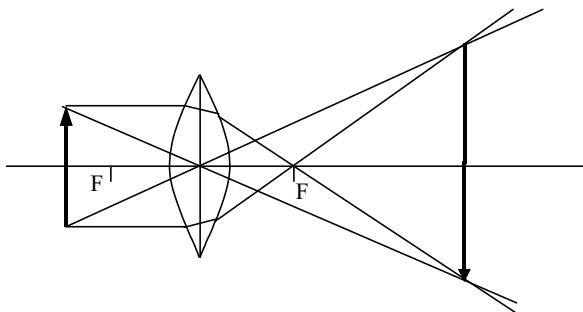
$\hat{3} = \hat{4}$ (угол падения равен углу отражения),

$\hat{\varphi} = \hat{3}$ т. к. $OE \perp OD$, т.е. $\hat{\varphi} = \hat{4}$ и $CD \parallel EF$



Задание № 68

Найдите оптическую силу линз, фокусные расстояния которых равны $+5$ см, $+20$ см, -2 м. Для первой из линз сделайте построение изображения предмета, находящегося между фокусом и двойным фокусом линзы, в масштабе $1:5$.



Дано:

$$F_1 = +5 \text{ см} = +0,05 \text{ м}$$

$$F_2 = +20 \text{ см} = +0,2 \text{ м}$$

$$F_3 = -2 \text{ м}$$

$$D_1 - ?$$

$$D_2 - ?$$

$$D_3 - ?$$

Решение:

$$D = \frac{1}{F}$$

$$D_1 = \frac{1}{+0,05\text{м}} = +20\text{дптр}$$

$$D_2 = \frac{1}{+0,2\text{м}} = +5\text{дптр}$$

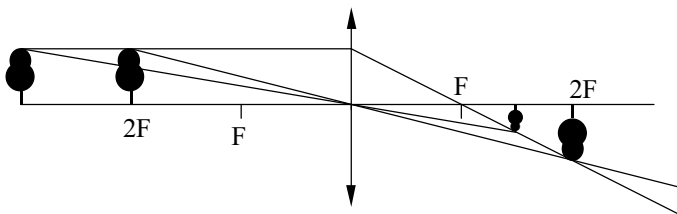
$$D_3 = \frac{1}{-2\text{м}} = -0,5\text{дптр}$$

изображение - увеличенное, перевернутое, действительное

Ответ: + 20 дптр; + 5 дптр; - 0,5 дптр.

Задание № 69

Оптическая сила фотоаппарата марки "Зенит" равна 18 дптр. Определите фокусное расстояние объектива фотоаппарата. Постройте изображение, даваемое объективом, если предмет находится за его двойным фокусом; в его двойном фокусе.



Дано:
 $D = 18$ дптр

$F = ?$

Решение:

$$F = \frac{1}{D}$$

$$F = \frac{1}{18} = 0,056\text{ м}$$

Ответ: 0,056 м