

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного
профессионального образования (повышения квалификации) специалистов

**САМАРСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ
И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ**

Итоговая работа

на курсах повышения квалификации

«Проектирование системы многоуровневых задач для подготовки
старшеклассников к ЕГЭ по физике»

(04.04 - 08.04.2016г.)

Разработка многоуровневой системы задач по теме

«Закон Ома для полной цепи»

Выполнила:

Ефанова Светлана Геннадьевна

учитель физики

ГБОУ СОШ с.Екатериновка

Самара

2016 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ФИО	Ефанова Светлана Геннадьевна
2. Место работы	ГБОУ СОШ с.Екатериновка
3. Должность	учитель
4. Предмет	физика
5. Класс	7-11

Цель: формирование умений и навыков решать комбинированные задачи по физике через отработку различных способов действий.

Задачи:

- **обучающие:** анализ и осмысливание текста задачи, осознанное и произвольное построение речевого высказывания, постановка и формулирование проблемы, выдвижение гипотез и их обоснование, самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, построение логической цепочки рассуждений, выбор наиболее эффективного способа решения задач и критическое оценивание полученного ответа;

-развивающие:

а) целеполагание, планирование своей деятельности в зависимости от конкретных условий;

б) рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности, саморегуляция, развитие творческой и мыслительной деятельности учащихся, развитие интеллектуальных качеств, самостоятельности, гибкости мышления;

-**воспитательные:** смыслообразование, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, воспитание ответственности и аккуратности.

В основе методики обучения на базе многоуровневой системы задач лежит поэтапное освоение блоков. Основная особенность этой методики заключается в том, что на каждом уровне учащийся всякий раз сталкивается со всеми видами учебных ситуаций, возникающих при решении задач.

Решение задач - это системно - деятельностный подход в обучении, при котором учебная деятельность учащихся проектируется и реализуется через целенаправленный подбор задач. Важнейшими дидактическими средствами этого подхода являются целенаправленное создание учебной проблемной ситуации, и ее разрешение, путем постановки и последующего решения соответствующей задачи.

Физической задачей называют определенную проблему, которая в общем случае развязывается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов физики. В методической литературе под задачами обычно понимают целесообразно подобранные упражнения, основное назначение которых заключается в изучении физических явлений, формировании понятий, развитии логического мышления учеников и прививании им умений применять свои знания на практике.

Решение задач является неотъемлемой составной частью учебного процесса и формирует трудолюбие, любознательность ума, самостоятельность в суждениях, воспитывает интерес к учебе. Решение задач является способом проверки и систематизации знаний, дает возможность расширять и углублять знания, способствует формированию мировоззрения, знакомит с достижениями науки, техники.

Физические задачи используются для:

- создания проблемных ситуаций;
- сообщения новых знаний;
- формирования практических умений и навыков;
- проверки глубины и прочности усвоения знаний;
- повторения и закрепления материала;
- развития творческих способностей учеников и др.

Значит, любая задача является предметной задачей, и в то же время с помощью нее в обучении достигаются определенные метапредметные (дидактические) цели.

Многоуровневая система задач для каждой темы курса формируется путем выделения ранжированного перечня базовых элементов содержания образования и соответствующих им базовых задач, – с одной стороны, и уровней обученности, отражающих умения решать знакомые, модифицированные и незнакомые задачи, – с другой.

Система задач содержит 4 уровня заданий.

Учебная деятельность при решении задач, входящих в первый уровень системы задач, носит репродуктивный характер (используются такие общеучебные действия, как классификация, подведение под понятие, определения, законы).

При решении задач второго уровня (базовый уровень основных формул) используются задачи со связями между данными и искомыми (известными и неизвестными) элементами.

При решении задач третьего уровня (повышенный) репродуктивная учебная деятельность сочетается с реконструктивной, в которой образцы деятельности не просто воспроизводятся по памяти, а реконструируются в несколько видоизмененных условиях. Здесь проявляются такие общеучебные действия, как выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, знаково-символические действия, (включая моделирование, структурирование знания). Ученик распознает знакомые задачи в ряду подобных, воспроизводит изученные способы или алгоритмы действий, применяет усвоенные знания в практическом плане для некоторого известного класса задач и получает новую информацию на основе применения усвоенного образца деятельности.

При решении задач четвертого уровня (углубленный) учебная деятельность носит исследовательский творческий характер. Ученик должен уметь ориентироваться в новых ситуациях и вырабатывать принципиально новые программы действий. Решение задач соответствующего уровня требует от учащегося:

- а) обладания обширным фондом отработанных и быстро развертываемых алгоритмов;
- б) умения оперативно перекодировать информацию из знаково-символической формы в графическую и, наоборот, из графической в знаково-символическую;
- в) системного видения курса;
- г) творчества.

Вместе с тем, оно не просто предполагает использование старых алгоритмов в новых условиях и возрастание технической сложности, а отличается неочевидностью применения и комбинирования изученных алгоритмов и учит находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний о явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного результата. Задачи четвертого уровня имеют усложненную логическую структуру и характеризуются наличием латентных связей между данными и искомыми элементами. Такие задачи обычно предлагаются во второй части на ЕГЭ.

Понятийный уровень

1.Какое из приведенных выражений позволяет рассчитать силу тока в полной цепи?

А. $\frac{U}{R}$.

Б. $\rho \frac{l}{S}$.

В. $\frac{\mathcal{E}}{R + r}$.

2.Как называется физическая величина, характеризующая работу сторонних сил по разделению заряда 1 Кл внутри источника тока?

А. Напряжение

Б. Сила тока

В. Электродвижущая сила

3.Какое из приведенных ниже выражений позволяет рассчитать работу сторонних сил по перемещению заряда внутри источника тока?

А. $\mathcal{E}q$

Б. $I\Delta q$

В. U/R

4.Какая величина определяет отношение ЭДС в цепи к полному сопротивлению этой цепи?

А. Напряжение

Б. Сила тока

В. Электродвижущая сила

5.Какая величина определяется отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении заряда q по всей замкнутой цепи к значению этого заряда?

А. Напряжение

Б. Сила тока

В. Электродвижущая сила

6.Короткое замыкание в цепи возникает, когда

А....внутреннее сопротивление очень мало

Б....внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow 0$

В....внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow \infty$

Базовый уровень

1. Аккумулятор мотоцикла имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. К нему подключен реостат сопротивлением 5,5 Ом. Найдите силу тока в реостате.

Ответ: 1 А.

2. ЭДС батарейки карманного фонарика равна 3,7 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом. Батарейка замкнута на сопротивление 11,7 Ом. Каково напряжение на зажимах батарейки?

Ответ: 3,28 В

3. Проводник какого сопротивления надо включить во внешнюю цепь генератора с ЭДС 220 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом, чтобы на его зажимах напряжение оказалось равным 210 В?

Ответ: 2,1 Ом

4. При подключении внешней цепи напряжение на полюсах источника равно 9 В, а сила тока в цепи — 1,5 А. Каково внутреннее сопротивление батареи и сопротивление внешней цепи? ЭДС источника 15 В.

Ответ: 4 Ом, 6 Ом

5. Определите силу тока при коротком замыкании батарейки с ЭДС 9 В, если при замыкании ее на внешнее сопротивление 3 Ом ток в цепи равен 2 А.

Ответ: 6 А

6. Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,8 Ом замкнут никелиновой проволокой длиной 2,1 м и сечением 0,21 мм². Определите напряжение на зажимах источника тока.

Ответ: 1,68 В

Повышенный уровень

1. Два элемента соединены параллельно. Первый элемент имеет ЭДС 2 В и внутреннее сопротивление 0,6 Ом. Второй имеет ЭДС 1,5 В и внутреннее сопротивление 0,4 Ом. Определите напряжение на зажимах батареи.

$U_{AB}=?$
 $\mathcal{E}_1=2\text{В}$
 $\mathcal{E}_2=1,5\text{В}$
 $r_1=0,6\text{Ом}$
 $r_2=0,4\text{Ом}$

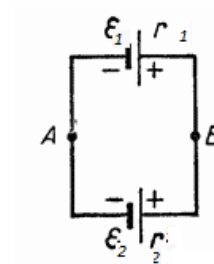
Решение:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{r_1 + r_2} = 0,5\text{А}$$

$$U_{AB} = \mathcal{E}_2 + Ir_2 = 1,7\text{В}$$

$$U_{AB} = \mathcal{E}_1 - Ir_1 = 1,7\text{В}$$

Ответ: 1,7В



2. Вольтметр, подключенный к зажимам источника тока, показал 6 В. Когда к тем же зажимам подключили резистор, вольтметр стал показывать 3 В. Что покажет вольтметр, если вместо одного подключить два таких же резистора, соединенных параллельно?

$U_2=?$
 $\mathcal{E}=6\text{В}$
 $U_1=3\text{В}$

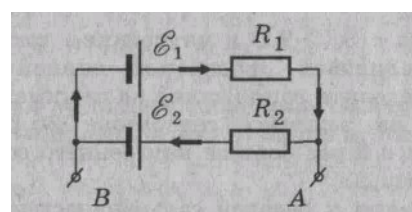
Решение:

$$\begin{cases} U_1 = I_1 R_1 = \frac{\mathcal{E} R}{R + r} \\ U_2 = I_2 R_2 = \frac{\mathcal{E} \cdot \frac{R}{2}}{\frac{R}{2} + r} \end{cases}; \quad r = \frac{(\mathcal{E} - U_1) R}{U_1} = \frac{(U - U_1) R}{U_1};$$

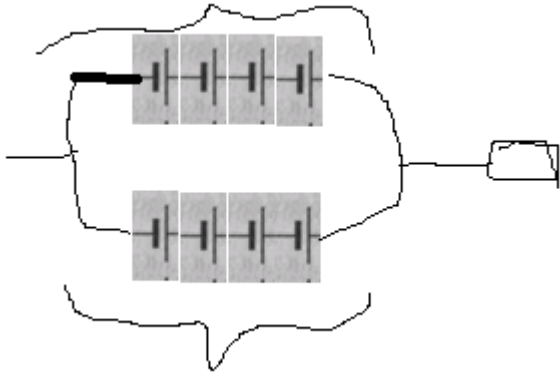
$$U_2 = \frac{\mathcal{E} \frac{R}{2}}{\frac{R}{2} + \frac{(U - U_1) R}{U_1}} = \frac{U}{1 + \frac{2(U - U_1)}{U_1}} = \frac{6\text{В}}{1 + \frac{2(6\text{В} - 3\text{В})}{3\text{В}}} = 2\text{В}.$$

Ответ: 2В

3. Чему равна разность потенциалов между точками А и В, если ЭДС источников равны 1,8 В и 1,3В соответственно, а сопротивление цепи $R_1 = 10\text{ Ом}$ и $R_2 = 5\text{ Ом}$? Внутренним сопротивлением источников пренебречь.



$\Delta\phi$ -? $\mathcal{E}_1=1,8\text{В}$ $\mathcal{E}_2=1,3\text{В}$ $R_1 = 10 \text{ Ом}$ $R_2 = 5 \text{ Ом}$	<p>Решение:</p> $I_1 = \mathcal{E}_1 / R_1 = 0,18\text{А}$ $I_2 = \mathcal{E}_2 / R_2 = 0,26\text{А}$ <p>так как соединение параллельное, то $I=0.44\text{А}$, $R=3.3\text{Ом}$ $\Delta\phi = IR=1,46\text{В}$ Ответ: $1,16\text{В}$</p>
<p>4. Два элемента, ЭДС которых $1,9 \text{ В}$ и $1,1 \text{ В}$, внутренние сопротивления $0,8 \text{ Ом}$ и $0,1 \text{ Ом}$, замкнуты параллельно на внешнее сопротивление 10 Ом. Определите силу тока во внешней цепи.</p>	
I -? $\mathcal{E}_1=1.9\text{В}$ $\mathcal{E}_2=1,1$ $r_1=0,8\text{Ом}$ $r_2=0,1\text{Ом}$ $R=10\text{Ом}$	<p>Решение:</p> $r' = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} = 0.09 \text{ Ом}$ $\frac{\mathcal{E}'}{r'} = \frac{\mathcal{E}_1}{r_1} + \frac{\mathcal{E}_2}{r_2} \quad \mathcal{E}' = \frac{(\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2)r'}{r} = 1.2\text{В}$ $I = \frac{\mathcal{E}'}{r' + R} = 0.12\text{А}$ <p>Ответ: 0.12А</p>
<p>5. В цепи с внешним сопротивлением 2 Ом необходимо обеспечить силу тока 2 А. Какое наименьшее число N элементов потребуется для этого, и как они должны быть соединены в батарею, если ЭДС каждого элемента 2 В, а внутреннее сопротивление 1 Ом?</p>	
N -?	<p>Решение:</p>

$\mathcal{E}=2\text{В}$ $r=1\text{Ом}$ $R=2\text{Ом}$ $I=2\text{А}$	 <p>Ответ : 8</p>
--	---

6. Один полюс источника тока с э. д. с. $\mathcal{E} = 1400 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 2,2 \text{ Ом}$ подключен к центральной алюминиевой жиле кабеля (диаметр жилы $D_1 = 8 \text{ мм}$), другой — к его свинцовой оболочке (наружный диаметр $D_2 = 18 \text{ мм}$, внутренний — $d_2 = 16 \text{ мм}$). На каком расстоянии l от источника кабель порвался и произошло замыкание жилы с оболочкой, если начальный ток короткого замыкания $I = 120 \text{ А}$? Удельные сопротивления алюминия и свинца $\rho_1 = 0,03 \text{ мкОм м}$ и $\rho_2 = 0,2 \text{ мкОм м}$.

Решение:

Полное сопротивление цепи $R = R_1 + R_2 + r$, где сопротивления жилы и оболочки до места замыкания

$$R_1 = \rho_1 \frac{l}{S_1} = \rho_1 \frac{4l}{\pi D_1^2};$$

$$R_2 = \rho_2 \frac{l}{S_2} = \rho_2 \frac{4l}{\pi (D_2^2 - d_2^2)}.$$

Ток в цепи $I = \mathcal{E} / R$; отсюда

$$l = \frac{\pi (\mathcal{E} - Ir)}{4I \left[\rho_1 / D_1^2 + \rho_2 / (D_2^2 - d_2^2) \right]} = 2,18 \text{ км.}$$

Углубленный уровень.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае — закон Ома для замкнутой цепи); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений величин, используемых в условии задачи); III) проведены необходимые математические преобразова-	3

ния и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения иско- мой величины	
Правильно записаны все необходимые положения теории, физиче- ские законы, закономерности, и проведены необходимые преобразо- вания. Но имеются следующие недостатки. Записи, соответствую- щие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. ИЛИ В решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения(не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.). ИЛИ В необходимых математических преобразованиях или вычисле- ниях допущены ошибки, и(или) преобразования/ вычисления не до- ведены до конца. ИЛИ Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих слу- чаев. Представлены только положения и формулы, выражающие фи- зические законы, применение которых необходимо для решения за- дачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направ- ленных на решение задачи, и ответа. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходи- мая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе реше- ния), но присутствуют логически верные преобразования с имеющи- мися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения за- дачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имею- щимися формулами, направленные на решение задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным кри- териям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

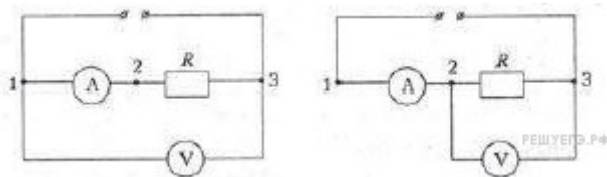
1. При коротком замыкании выводов гальванического элемента сила тока в цепи равна 2 А. При подключении к выводам гальванического элемента электрической лампы электрическим сопротивлением 3 Ом сила тока в цепи равна 0,5 А. По результатам этих экспериментов определите внутреннее сопротивление гальванического элемента.

Решение.

№ этапа	Содержание этапа решения	Чертёж, график, фор- мула	Оценка этапа в баллах
------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------

1	По закону Ома для полной цепи при коротком замыкании выводов аккумулятора, сила тока в цепи равна: Отсюда ЭДС аккумулятора равна:	$I_1 = \frac{\varepsilon}{R+r}; I_0 = \frac{\varepsilon}{r} = 2 \text{ A.}$ $\varepsilon = 2r \text{ A.}$	1
2	При подключении к выводам аккумулятора электрической лампы электрическим сопротивлением 3 Ом сила тока в цепи равна:	$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{2r}{R+r} = 0,5 \text{ A.}$	1
3	Отсюда получаем:	$2r = 0,5R + 0,5r, \quad 3r = R \text{ Ом,}$ $r = 1 \text{ Ом.}$	1
	Максимальный балл		3

2.Школьник собрал схему, изображённую на первом рисунке. После её подключения к идеальному источнику постоянного напряжения оказалось, что амперметр показывает ток $I_1 = 0,9 \text{ A}$, а вольтметр - напряжение $U_1 = 20 \text{ В}$. Когда школьник переключил один из проводников вольтметра от точки 1 к точке 2 (см. второй рисунок), вольтметр стал показывать напряжение $U_2 = 19 \text{ В}$, а амперметр - ток $I_2 = 1 \text{ A}$. Во сколько раз сопротивление вольтметра больше сопротивления амперметра?



Решение.

Вольтметр в первом случае показывает постоянное напряжение источника, равное $U_1 = 20 \text{ В}$. Во втором случае это напряжение равно, очевидно, сумме падения напряжения на амперметре и показаний вольтметра: $U_1 = U_a + U_2$, откуда $U_a = U_1 - U_2 = 1 \text{ В}$, и по закону Ома сопротивление амперметра, через который течёт ток $I_2 = 1 \text{ A}$, равно $R_A = (U_1 - U_2) / I_2 = 1 \text{ Ом}$

В первом случае по закону Ома для участка $U_1 = I_1 (R_a + R)$ цепи, содержащего резисторы, откуда $R = U_1/I_1 - R_a = 21.2 \text{ Ом}$

Во втором случае ток I_2 разветвляется в точке 2 на два тока — через вольтметр и через резистор, равные в сумме току I_2 по закону сохранения электрического заряда для цепей постоянного тока. Поэтому ток через вольтметр равен $I_B = I_2 - U_2/R = 0.105 \text{ А}$, так что сопротивление вольтметра равно $R_B = U_2/I_B = 181.5 \text{ Ом}$.

Подставляя все записанные выражения, получаем

3.К
ним
па-

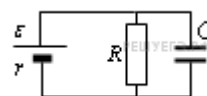
$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{U_2 [U_1 (I_2 - I_1) + U_2 I_1]}{U_1 (U_1 - U_2) (I_2 - I_1)} = 181.45$$

источнику тока с ЭДС 9В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключили параллельно соединенные резистор с сопротивлением 8 Ом и

Ответ: $\frac{R_B}{R_A} = \frac{U_2 [U_1 (I_2 - I_1) + U_2 I_1]}{U_1 (U_1 - U_2) (I_2 - I_1)} = 181.45$, то есть примерно в 181,5 раза.

плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого 2 мм. Какова напряженность электрического поля между пластинами конденсатора?

Решение. Закон Ома для полной цепи: $I = \frac{\varepsilon}{r + R}$. Значения напряжения на конденсаторе и параллельно подсоединенном резисторе одинаковы и равны $U = IR$. В однородном электрическом поле конденсатора $U = Ed$, где E — напряженность поля. Следовательно,



$$E = \frac{U}{d} = \frac{IR}{d} = \frac{\varepsilon R}{d(r + R)} = 4 \text{ кВ/м.}$$

Ответ: $E = 4 \text{ кВ/м.}$

Качественные задачи.

1. Ученик при измерении силы тока на лампочке случайно вместо амперметра подключил вольтметр. Что произойдет с накалом

лампочки?

2. При каких условиях в потребители и источнике тока выделится одинаковая мощность?

3. Источник тока с э. д. с. \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r замкнут на сопротивление R . Как меняется ток в цепи и напряжение на зажимах источника в зависимости от R ?

Построить графики этих зависимостей при $\mathcal{E} = 15 \text{ В}$ и $r = 2,5 \text{ Ом}$.

Решение:

Ток в цепи $I = \mathcal{E} / (R + r)$. Напряжение на зажимах источника тока $V = I R = \mathcal{E} R / (R + r)$. При $R = 0$ через источник течет ток короткого замыкания $I_k = 6 \text{ А}$. С увеличением R ток стремится к нулю (по гиперболическому закону) (рис. 355, а), а напряжение стремится к э. д. с. $\mathcal{E} = 15 \text{ В}$ (рис. 355, б).

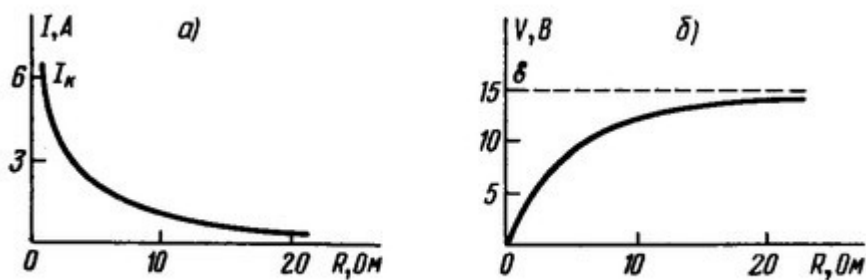


Рис. 355

Список литературы:

1. Кирик Л.А. Физика-10-11. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. Москва: Илекса, 2007

2.Марон А.Е. Физика. 10 -11 класс: Дидактические материалы/ Марон А.Е. Марон Е.А. М.: Дрофа, 2006

3.А.П.Рымкевич Сборник задач Физика 10-11 класс, Дрофа,2001г

<http://www.fizika-c1.ru>

<http://www.eduspb.com>

<http://www.fipi.ru>

<http://phys.ege.sdamgia.ru/test>