

Интегрированный урок Физика + Информатика

10 класс

"Законы постоянного тока". Урок исследований и открытий

"Человек должен верить, что непостижимое постижимо; иначе он не стал исследовать"

И. Гете

Задачи урока:

- совершенствовать умения планировать и проводить физический эксперимент,
- обрабатывать результаты эксперимента, делать выводы,
- оценивать погрешности измерений,
- обрабатывать результаты с помощью табличного процессора (MS Excel) на компьютерах,
- планировать модель опыта,
- использовать программные средства компьютера (MS Power Point) для демонстрации опыта.

Оборудование:

- источник тока,
- реостаты,
- реохорды,
- амперметры,
- вольтметры,
- омметр,
- мензурка,
- весы,
- моток проволоки.

Справочная литература.

План урока:

	Этапы урока	длительность	Формы и методы обучения:
I.	Актуализация знаний учащихся. Постановка задач урока	7-10 мин.	Фронтальный и тестовый опрос. Беседа. Рассказ учителя
II.	Формирование умений	23-20 мин.	Работа в группах. Опыты. Записи в тетрадях
III.	Подведение итогов	7-10 мин.	Сообщения лидеров групп.
IV.	Домашнее задание	3 мин.	Сообщение учителя

Вводное слово учителя физики.

Я хочу вспомнить слова английского философа и математика Пирсона: "Человек без всякого воображения может собирать факты, но никогда не сделает великого открытия, а русский физик-

теоретик академик Л. Д. Ландау говорил: “ Самые изобретательные и тонкие эксперименты те, которые дают простор своему необузданному воображению и отыскивает связь между самыми отдаленными понятиями. Даже и тогда, когда эти сопоставления отдаленных понятий грубы и химеричны, они могут доставить другим счастливый случай для великих и важных открытий, до которых никогда не додумались бы рассудительные, медлительные и трусливые “умы”.

И сегодня мы займемся исследованиями и открытиями.

(На момент проведения урока, учащиеся не были знакомы с зависимостью сопротивления от температуры. Поэтому в названии урока появилось слово “открытий”.)

Цель нашего урока – это исследование зависимости между электрическими величинами:

- Зависимость силы тока(J) от напряжения(U) на участке цепи;
- Зависимость (J) силы тока в проводнике от его сопротивления (R);
- Зависимость сопротивления проводника(R) от температуры(t) и т. д.

Прежде чем вы получите задания, проверьте, как вы усвоили тему: “Законы постоянного тока”. Вам сейчас придется измерять силу тока, напряжение, рассчитывать сопротивление проводника. Как? Какими приборами?

Тестирование за компьютерами. (1-я группа учащихся)

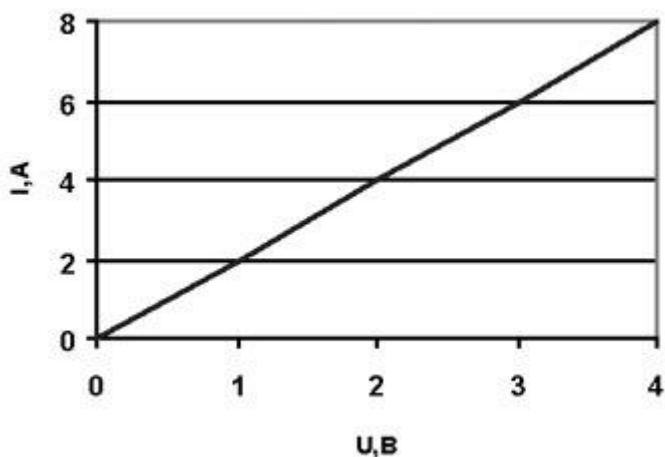
1. Как называется электроизмерительный прибор для измерения силы тока через резистор и как он включается в электрическую цепь?

- A. Амперметр, последовательно;
- B. Амперметр, параллельно;
- C. Вольтметр, последовательно
- D. Вольтметр, параллельно

2. Как называется электроизмерительный прибор для измерения напряжения на резисторе и как он включается в электрическую цепь?

- A. Амперметр, последовательно;
- B. Амперметр, параллельно;
- C. Вольтметр, последовательно;
- D. Вольтметр, параллельно.

3. На графике представлена зависимость силы тока в проводнике от напряжения. Определите по графику сопротивление проводника



- A. 0,5 Ом.
- B. 3 Ом.
- C. 2 Ом.
- D. 6 Ом.

зависит:

4. Сопротивление металлической проволоки

- A. Только от длины;
- B. Только от площади ее поперечного сечения;
- C. От вещества, из которого изготовлена проволока;
- D. От всех перечисленных в А-С параметров

Фронтальный опрос (остальные ученики)

1. Назовите электрические величины и укажите способы их измерений и вычислений.

(Указывается единица измерения, называется прибор, способ его включения в электрическую цепь, и т. д.).

2. Какой закон устанавливает связь между этими тремя величинами?
3. От чего зависит сопротивление проводника? В чем причины сопротивления?

Опрос завершен.

Группы получают задания, но перед началом работы слово берет *учитель информатики*.

Вопросы к классу:

1. Как запустить табличный процессор?
2. Ячейка. Как задать адрес ячейки?
3. Что такое диапазон ячеек? Как задать адрес диапазона ячеек?
4. Как ввести в ячейку формулу?
5. Как скопировать формулу в заданный диапазон ячеек?
6. Как вставить диаграмму?
7. Как выбрать тип диаграммы “график”?
8. Как подписать оси графика?
9. Как задать название графика?
10. Как вывести график и таблицу на печать?

Учитель напоминает ученикам правила безопасной работы за компьютерами и с электрическим током. (фото 3) В результате работы за компьютерами должны быть построены графики зависимости физических величин.

Темы заданий:

1. Определение температуры нити лампы накаливания.
2. Исследование зависимости сопротивления нити накаливания лампы от температуры.
3. Исследование зависимости сопротивления от геометрических размеров проводника и материала, из которого изготовлен проводник.
4. Определить сопротивление мотка медной проволоки, не разматывая его.
5. Исследование зависимости силы тока в цепи от напряжения на участке цепи и от сопротивления этого проводника.

Эти работы выполняются параллельно “Программистами” и “Экспериментаторами”. После выполнения заданий группы объединяются и обсуждают результаты исследований. Указывают на расхождения в вычислениях, объясняя это погрешностью измерений и вычислений. Делают записи в тетрадях.

Лидеры делают отчет об исследовательской деятельности групп, четко излагают выводы работы, подтверждая их результатами опытов.

Подводится общий **итог урока**.

В качестве **домашнего задания** группы получают следующую работу: составить модель опыта и алгоритм его выполнения для следующих заданий:

1. Определить сопротивление резистора. **Оборудование:** источник тока, амперметр, резистор сопротивления 4 Ом, исследуемый резистор, соединительные провода, ключ.
2. Построить график зависимости мощности электролампочки от напряжения. **Оборудование:** лампочка на 3,5 В, батарейка от карманного фонарика, вольтметр, магазин сопротивлений, ключ, соединительные провода.
3. Определить мощность, выделяющуюся на неизвестном сопротивлении, если его соединить последовательно с известным сопротивлением. **Оборудование:** источник тока, известное и неизвестное сопротивления, вольтметр, ключ, соединительные провода.
4. Снять вольтамперную характеристику лампочки и объяснить полученный результат. Зная, что температурный коэффициент сопротивления вольфрама $\alpha = 4,6 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$, оценить температуру нити накала лампочки. **Оборудование:** лампочка на 3,5 В, батарейка от карманного фонарика, амперметр, магазин сопротивлений, ключ, соединительные провода.

Урок заканчивается словами Р. Декарта: “Мало знать – надо уметь применять!”

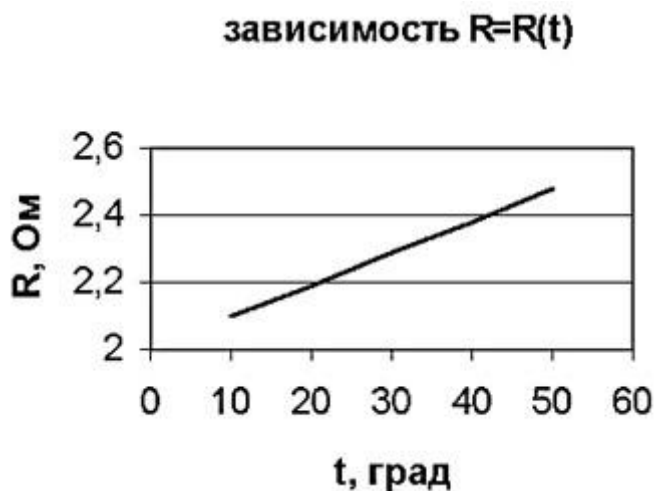
Учитывая учебные возможности каждого ученика, их интерес к учебным дисциплинам, формируются группы, которые получают разные задания. Одни занимаются исследовательской работой через эксперимент – это “Экспериментаторы”(фото 1), а другие – с помощью компьютера – это “Программисты”(фото 4). Хотя ребята имеют разные по трудности задания, но всех их объединяют единые виды заданий, которые соответствуют их учебным возможностям и интересам.

Каждая группа “Экспериментаторов”, получив задание, сама моделирует опыт. После контроля учителя, они приступают к выполнению работы. “Программисты” же работают с электронными таблицами по своим заданиям. Учитель информатики контролирует их работу.

Ученику, который выполняет работу по моделированию опыта по определению сопротивления мотка медной проволоки, это задание было предложено заранее. Им была подготовлена презентация на компьютере, выполненная с помощью приложения Power Point из пакета Microsoft Office. Презентация демонстрирует этот опыт на экране компьютера. Ученик подготовил материал самостоятельно, мы с ребятами наблюдали за процессом протекания опыта, который был воспроизведен ЭВМ.

Задания, выполняемые “Программистами”:

№ 1. Определить температуру накала нити лампы в рабочем состоянии, если ее технические данные таковы: 3,5 В; 0,26 А, а при $t=20^\circ\text{C}$ ее



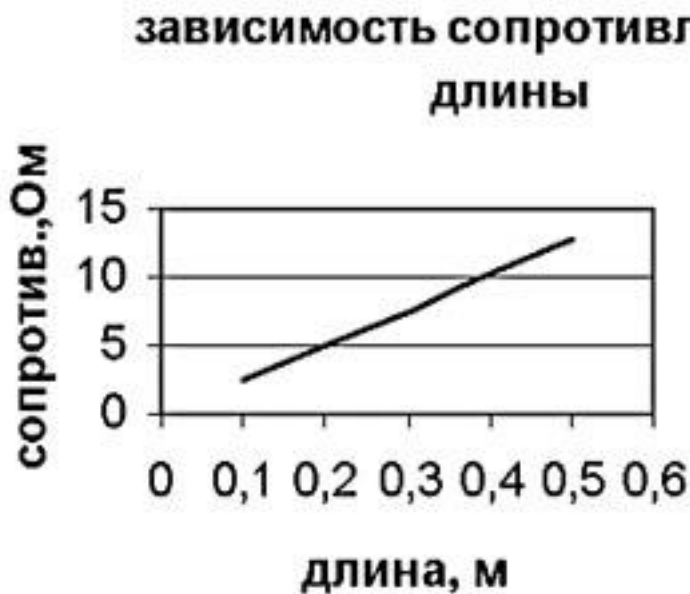
	A	B	C	D
1	R_0	?	t	R
2	2	0,0048	10	$=A \cdot 2 \cdot (1 + B \cdot 2 \cdot C^2)$
3			20	$=A \cdot 2 \cdot (1 + B \cdot 2 \cdot C^3)$
4			30	$=A \cdot 2 \cdot (1 + B \cdot 2 \cdot C^4)$
5			40	$=A \cdot 2 \cdot (1 + B \cdot 2 \cdot C^5)$
6			50	$=A \cdot 2 \cdot (1 + B \cdot 2 \cdot C^6)$
7			60	$=A \cdot 2 \cdot (1 + B \cdot 2 \cdot C^7)$

сопротивление равно 2 Ом.

Построить график сопротивления от температуры для 10, 20, 30, 40, 50, 60°C.

№ 2 Исследование зависимости сопротивления от геометрических размеров и материала, из которого изготовлен проводник.

1. Исследовать зависимость сопротивления проводника от длины константанового проводника, диаметр которого 0,5 мм. Длина проводника (l, м): 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5.



	A	B	C	D	E
1	радиус	длин	?	s	R
2	0,000025	0,1	0,00000005	1,9635E-09	=C\$2*B2/\$D\$2
3		0,2			=C\$2*B3/\$D\$2
4		0,3			=C\$2*B4/\$D\$2
5		0,4			=C\$2*B5/\$D\$2
6		0,5			=C\$2*B6/\$D\$2

2. Исследовать зависимость сопротивления константановой проволоки длиной 50 см от площади поперечного сечения. Если диаметр проводников 10^{-3} м и $0,5 \cdot 10^{-3}$ м.

	A	B	C
1	0,001	5E-08	3,18471E-14
2	0,0005		7,96178E-15

	A	B	C
1	d=	0,001	
2	l=	0,5	R=

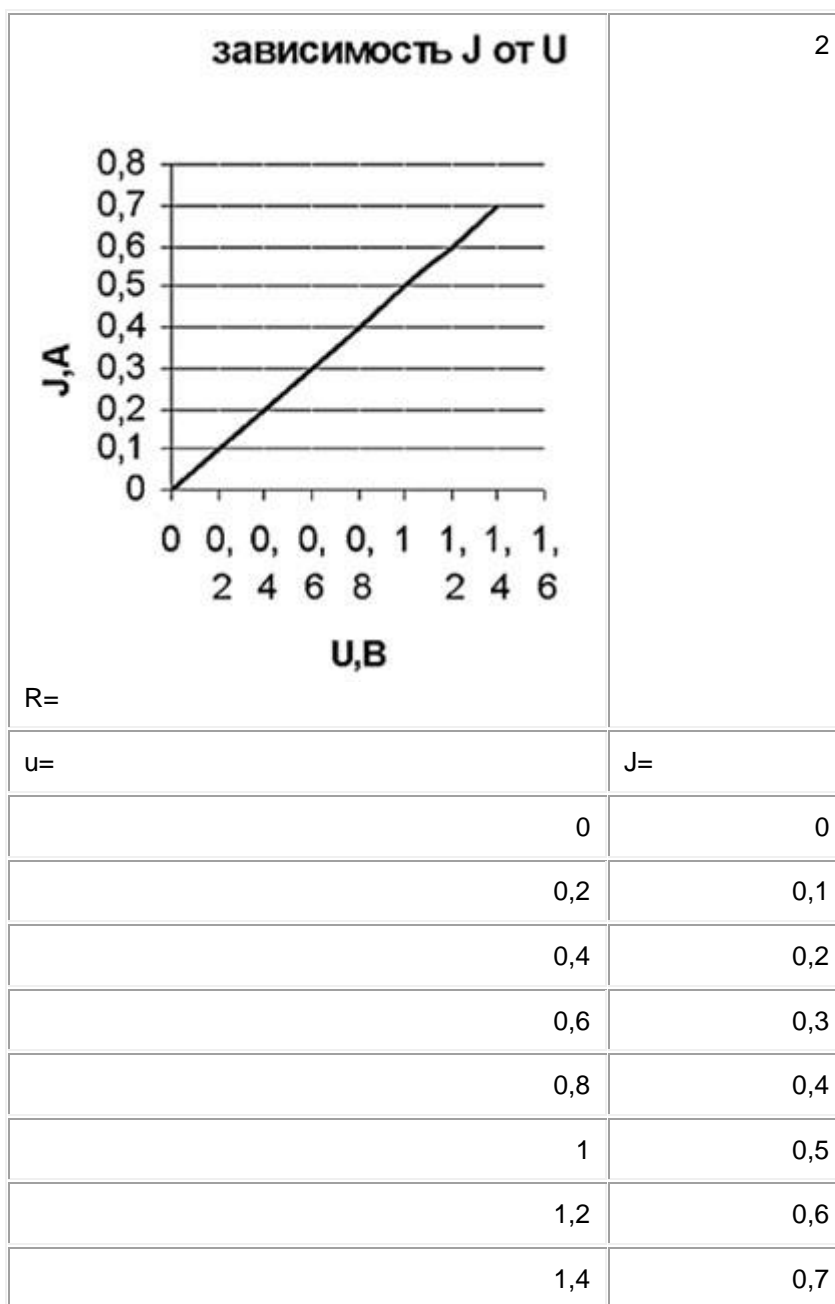
3. Исследовать зависимость сопротивления проводника от рода вещества, из которого изготовлен проводник. $d=10^{-3}$ м; $l=0,5$ м, медь, константан.

3	? меди=	0,000000017	0,010822536
4	? константана=	0,00000005	0,318309886

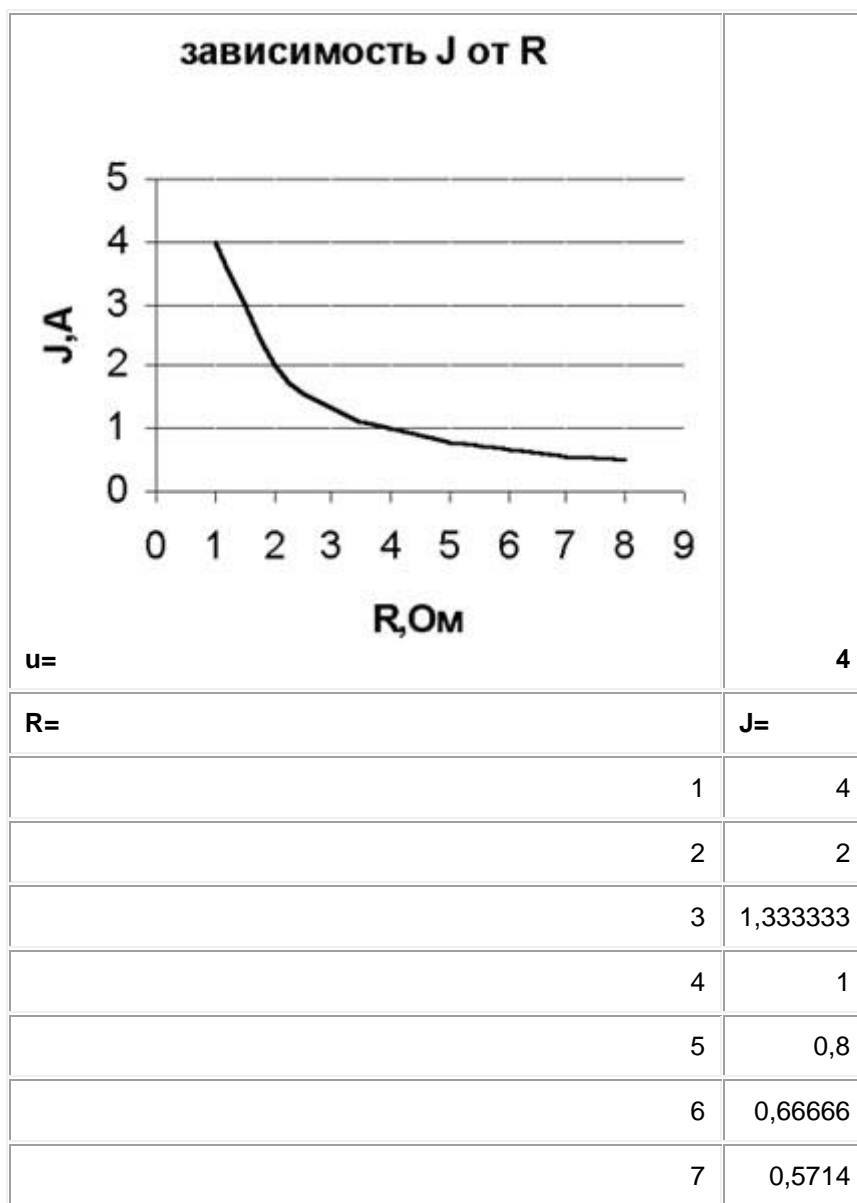
№ 3. Смоделировать опыт по определению сопротивления мотка медной проволоки. Рассмотреть различные варианты. (Подготовить презентацию в Power Point)

№ 4. Исследовать зависимость силы тока в цепи от напряжения на участке цепи от его сопротивления. (фото 2)

1. Исследовать зависимость силы тока от напряжения при $R=2$ Ом. $U, В$: 0; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4. Построить график зависимости силы тока от напряжения.



2. Исследовать зависимость силы тока от сопротивления при $U=4\text{В}$. R , Ом: 1,2,3,4,5,6,7,8. Постройте график зависимости силы тока от сопротивления. Сделайте обобщение.

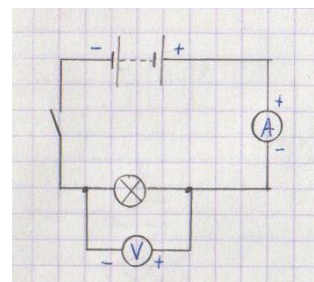


Перечень работ, которые выполняли “Экспериментаторы”.

№ 1. Определение температуры нити лампы накаливания.

Оборудование: источник тока, ключ соединительные провода, лампа накаливания на 3,5 В, амперметр, вольтметр, реостат.

1. Омметром измерьте сопротивление нити накаливания при комнатной температуре. Считайте, что это значение примерно равно R_0 сопротивлению нити лампы при 0°C .
2. Подключите лампу к источнику тока. Измерьте силу тока в цепи при напряжении 3,5 В на концах нити лампы. Вычислите сопротивление нити в нагретом состоянии.
3. Используя формулу зависимости сопротивления от температуры, рассчитайте температуру нити лампы. (схемы учащиеся вычерчивали самостоятельно)
4. Оцените границы погрешностей измерения.

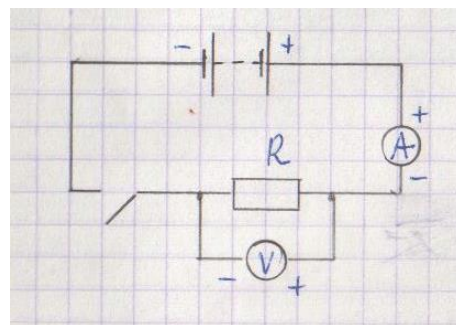


№ 2. Исследование зависимости сопротивления проводника от его геометрических размеров и материала, из которого он изготовлен.

Оборудование: источник тока, амперметр, вольтметр, реохорды (с различным сечением провода и из разного материала изготовлена проволока), ключ, соединительные провода.

Указания к работе:

1. Выяснить зависимость сопротивления проводника от его длины при неизменной площади поперечного сечения.
2. Исследовать зависимость сопротивления проводника при неизменной длине константовой проволоки от поперечного сечения.
3. Исследовать зависимость сопротивления проводника от материала, из которого он изготовлен, при прочих равных условиях.



№ 3. Определение сопротивления и длины мотка медной проволоки, не разматывая ее.

Оборудование: мензурка, весы, набор гирь, линейка, штангенциркуль, справочная литература.

Указания к работе:

Предложите все возможные варианты выполнения этой работы. В зависимости от этого выберите сами оборудование.

№ 4. Исследование зависимости силы тока в цепи от напряжения на участке цепи и от его сопротивления.

Оборудование: источник тока, магазин сопротивлений, амперметр, вольтметр, ключ, реостат, соединительные провода.

1. Исследуйте зависимость силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении 2 Ом. Постройте график зависимости силы тока от напряжения. Оцените границы погрешностей измерений для первого и последнего опыта.
2. Исследуйте зависимость силы тока от сопротивления при постоянном напряжении. Постройте график.
3. Сделайте обобщения.

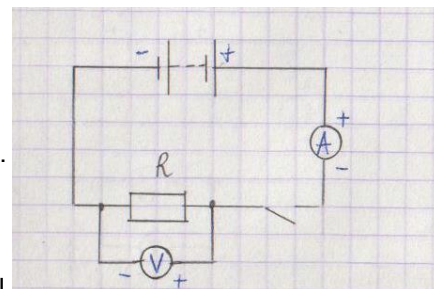


фото 1 фото 2

фото 3 фото 4

Используемая литература

1. Бутырский Г. А., Сосуров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике 10-11 класс общеобразовательных учреждений. – М.:Просвещение 1998;
2. Довнар Э. А., Курочкин Ю. А., Сидорович П. Н. Экспериментальные олимпиадные задачи по физике. Минск “Народная асвета” 1981;
3. Макарова Н. В., Кузнецова И. Н., Нилова Ю. Н. и др. Практикум по информационным технологиям. – СПб.:Питер, 2003.
4. Мякишев Г. А., Буховцев Б. Б. Физика: учебник для 10 класса средней школы. –М: Просвещение;
5. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике. Пособие для учащихся средних школ. – М.:Просвещение 1982

