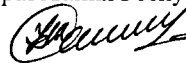


УТВЕРЖДЕНО

Заместитель председателя оргкомитета
заключительного этапа Республиканской олимпиады,
заместитель министра образования Республики Беларусь



К.С. Фарино

« 14 » марта 2007 года



Республиканская физическая олимпиада 2007 год г. Минск Экспериментальный тур

11 класс.

1 Полный комплект состоит из двух заданий, на выполнение каждого из них отводится два с половиной часа. Ознакомьтесь сразу с обеими задачами, что бы разумно спланировать свое время

2 Ознакомьтесь с перечнем оборудования – проверьте его наличие и работоспособность. При отсутствии оборудования или сомнения в его работоспособности *немедленно* обращайтесь к представителям оргкомитета

3 При оформлении работы каждую задачу и каждую ее часть начните с новой страницы. Первая половина тетради предназначена для чистовика – вторая черновика. При недостатке бумаги – обращайтесь к оргкомитету, *обеспечим!*

4 Все графики рекомендуем строить на отдельных кусках миллиметровой бумаги, которые прикрепите к тетради с помощью степлера

5 Подписывать тетради, отдельные страницы и графики запрещается

6 В ходе работы можете использовать ручки, карандаши, чертежные принадлежности, калькулятор

7 Со всеми вопросами, связанными с условиями задач (но не с их решениями), обращайтесь к представителям Жюри



Желаем успехов в выполнении данных заданий!

Задание 1. «Лучше быть рассеянным, чем отраженным!»

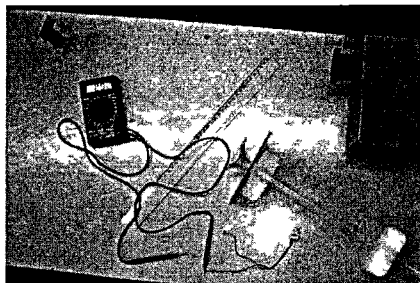
Оптические измерения требуют предельной тщательности и аккуратности, не жалейте времени на юстировку, каждый раз убеждайтесь, что свет идет вдоль оси трубки, используйте предоставленные куски картона, чтобы «убрать» лишний свет!

Приборы и оборудование: фотоэлемент, мультиметр, источник света (диапроектор), соединительные провода, дифракционная решетка на подставке, экран, стеклянная трубка с мутным раствором, линейка Куски картона

Рекомендуемое расположение оборудования показано на фотографии

Фотоэлемент подключается напрямую к мультиметру, переключатель поставьте на измерение напряжения считайте, что зависимость показаний фотоэлемента от интенсивности падающего на него света прямо пропорциональная

В качестве дифракционной решетки используется кусочек от лазерного диска, так как штрихи этой решетки изогнуты, то дифракционная картина на экране имеет форму сектора Тем не менее условия максимумов дифракции остаются справедливыми



Направьте поток света сквозь трубку с раствором Убедитесь, что рассеянное излучение хорошо видно через боковую поверхность трубки

1.1 Пропустите через трубку **белый свет**, отраженный кусочком диска Измерьте зависимость интенсивности рассеянного света от расстояния, пройденного светом через мутную среду Постройте график полученной зависимости

1.2 Измерьте зависимость интенсивности рассеянного света от расстояния пройденного светом через мутную среду Измерения проведите для излучений нескольких 3- 4 длин волн (по возможности старайтесь, чтобы проходящий свет был близок к монохроматическому)

Не забудьте привести схему вашей установки с указанием расстояний между ее элементами

Для монохроматического излучения интенсивность света, прошедшего через мутную среду зависит от пройденного расстояния l по закону

$$I = I_0 e^{-\mu l},$$

где μ - показатель рассеяния

1.3 Постройте графики полученных зависимостей Дайте их теоретическое описание, проведите сравнение с теоретической зависимостью

1.4 Постройте график зависимости показателя рассеяния от длины волны

Длины волн или их отношения для различных цветов необходимо также измерить!

1.5 Дайте качественное объяснение зависимости, полученной в п 1 1

Задание 2. «Изучение светодиода»

Приборы и оборудование: красный светодиод, переменный проградуированный резистор (на шкале указаны значения сопротивления в кОм), два постоянных резистора, конденсатор неизвестной емкости, вольтметр, батарейка 4,5 В, секундомер, соединительные провода, ключ

*Снимать изоляцию с конденсатора запрещено – будут применены санкции!
Не подключайте диод напрямую к батарейке – может перегореть.*

Часть 1. «Как правильно включать вольтметр?»

Соберите схему, показанную на рис 1. Вы же знаете, что вольтметр всегда включается в цепь последовательно!

1.1 Исследуйте зависимость напряжения на вольтметре от времени в течении процесса зарядки конденсатора (Не забывайте перед каждым началом измерений разрядить конденсатор!)

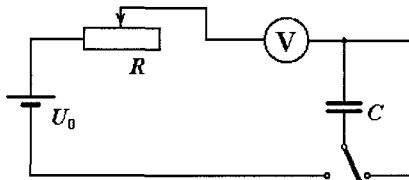


Рис 1

Напоминаем:

В процессе зарядки сила тока в цепи зависит от времени по закону

$$I = I_0 \exp\left(-\frac{t}{RC}\right)$$

1.2 По полученным данным определите емкость конденсатора и сопротивление вольтметра

Часть 2. «Мало тока – мало света!»

Включите в цепь светодиод (Рис 2). При правильном подключении светодиод должен слабо светиться (в противном случае поменяйте полярность его подключения). К плюсу светодиода припаян белый провод

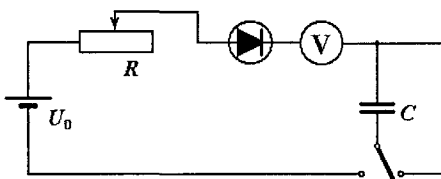


Рис 2

2.1 Измерьте зависимость напряжения на вольтметре от времени в течении процесса зарядки конденсатора. Значение сопротивления резистора выбирайте самостоятельно, свой выбор обоснуйте.

2.2 Покажите, что при таком включении светодиода его сопротивление практически не зависит от силы тока, протекающего через него. Определите это сопротивление.

2.3 Оцените при какой силе тока полностью прекращается свечение светодиода.

Часть 3. «Много тока – как измерять?»

В данной части работы вам необходимо измерить сопротивление светодиода при его ярком свечении. Самостоятельно предложите методику измерения этого сопротивления – не забудьте нарисовать принципиальную схему вашей цепи.

Подсказываем: используйте предоставленные вам постоянные резисторы известных сопротивлений.

3.1 Измерьте сопротивление светодиода для нескольких значений силы тока, протекающего через него (например, для четырех).

3.2 Постройте примерный график зависимости напряжения на светодиоде от силы, протекающего через него тока.