

АВТОРСКАЯ МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ «ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ»

Баутина А.Д.

Баутина Анастасия Дмитриевна - учитель физики
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Образовательный центр №5»
г. Ивантеевка

Аннотация: на практике проверить выполнение закона сохранения энергии при превращении световой (или энергии излучения) энергии в тепловую можно в ходе выполнения лабораторной работы, применяя новое высокоточное оборудование (датчики). Для этого обучающемуся будет необходимо не только применить практические навыки, но и вспомнить формулы по физике.

Ключевые слова: лабораторная работа «Изучение закона сохранения энергии», энергия, световой поток, освещенность.

AUTHOR'S METHODOLOGICAL DEVELOPMENT OF A PHYSICS LABORATORY WORK "STUDYING THE LAW OF CONSERVATION OF ENERGY"

Bautina A.D.

Bautina Anastasia Dmitrievna - Physics Teacher
MUNICIPAL BUDGETARY GENERAL EDUCATION INSTITUTION "EDUCATIONAL CENTER NO. 5"
IVANTEYEVKA

Abstract: The law of conservation of energy can be verified in practice during this lab, using new high-precision equipment (sensors). This will require students to not only apply practical skills but also recall physics formulas.

Keywords: lab work "Studying the Law of Conservation of Energy," energy, luminous flux, illuminance.

Любая лабораторная работа в курсе физики – это тоже исследование, но по плану, предложенному не учеником. Он играет роль ассистента, лаборанта, овладевая навыками проведения исследования. Например, в 8 классе «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках» - дети самостоятельно определяют, что в последовательно соединенной цепи сила тока одинакова на любом участке. В 9 классе ребята исследуют зависимость периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины; в 11 классе проводят исследовательскую работу по определению оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы; в 10 классе опытным путем подтверждают справедливость закона Гей-Люссака.

На базе кафедры физики ФГБОУ Во «АГПУ» мной была разработана лабораторная работы «Изучение закона сохранения энергии» для школьников.

Лабораторная работа «Изучение закона сохранения энергии»

Цель работы: проверить выполнение закона сохранения энергии при превращении световой (или энергии излучения) энергии в тепловую.

Оборудование: прямоугольная кювета с водой, лампа 220В 250Вт 1 4 – 13 (д.б. достаточно мощная), датчик температуры (-40 до +135) (код датчика: TMP-BTA, страна происхождения США), датчик освещенности (люксметр) (код датчика: LS-BTA, лаб.AFS США), устройство измерения и обработки данных (УИОД) (код: LABQ, лаб.AFS США (VERNIER LABQUEST)), штатив, лапка (для штатива), весы.

Общая характеристика

Рассчитать количество теплоты, полученное системой кювета – вода.

Для вычисления количества теплоты необходимо знать:

1. Массу кюветы и массу воды;
2. Разность температур воды: начальной и конечной;
3. Разность температур кюветы: начальной и конечной;
4. Удельную теплоёмкость стекла ($c_1 = 700 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{C}^0)$);
5. Удельную теплоёмкость воды ($c_2 = 4180 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{C}^0)$).

Формула, по которой вычисляется количество теплоты, выглядит следующим образом:

$$Q = cm(T_k - T_n).$$

В этой формуле фигурируют следующие величины:

Q – количество теплоты, измеряется в Джоулях (Дж);

c – удельная теплоёмкость вещества (стекла и воды).

Также понадобится знать плотность воды: $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, чтобы найти массу воды.

Рассчитать количество энергии, излученное лампой, т.е. количество теплоты, отданное лампой в окружающую среду.

Световой поток — физическая величина, характеризующая количество «световой» мощности в соответствующем потоке излучения, где под световой мощностью понимается световая энергия,

переносимая излучением через некоторую поверхность за единицу времени. Иными словами, «световой поток является величиной, пропорциональной потоку излучения, оценённому в соответствии с относительной спектральной чувствительностью среднего человеческого глаза». В свою очередь величина «поток излучения» определяется как мощность, переносимая излучением через какую - либо поверхность.

Люмен (русское обозначение: лм; международное: lm) — единица измерения светового потока в Международной системе единиц (СИ).

Полный световой поток, создаваемый изотропным источником, с силой света одна кандела, равен 4π лм.

Световому потоку в 1 лм соответствует 0,0016 Вт.

Измерьте площадь поверхности, на которую падает свет (см²).

Затем, во время работы лампы с помощью датчика освещенности измерьте освещенность около кюветы.

Освещённость — световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади. Измеряется в люксах (лк) или (Вт/м²).

Люкс - это отношение количества люмен на освещаемую площадь (1 люкс - 1 люмен на квадратный метр)

Освещенность определяют по формуле: $E_e = Q' / S$,

где S – площадь освещенной поверхности, t – время, в течение которого поверхность освещалась, Q' – количество энергии, полученное освещенной поверхностью. Следовательно, $Q' = E_e \cdot S$.

Итоговое количество теплоты, полученной от нагревателя, будет состоять из: количества теплоты, необходимого для нагревания кюветы, и количества теплоты, необходимого для нагревания воды в нём:

$$Q = Q_1 + Q_2. (1)$$

ХОД РАБОТЫ

Соберите установку: наберите воду в кювету, подключите к устройству измерения и обработки данных датчик освещенности и датчик температуры. На штативе установите лампу (излучатель). Лампу лучше установить на такой высоте, чтобы она находилась точно по центру объема воды в кювете. Так свет, падающий от лампы на кювету, будет освещать толщу воды более равномерно, и, следовательно, потери энергии будут меньше (смотрите приложение №2).

Измерьте линейкой длину, ширину и высоту кюветы (до уровня воды). Перемножив данные, получите объем воды в кювете. По формуле $m_{ж} = V \cdot \rho_{ж}$ найдите массу воды. ($m_{ж} = m_2$).

С помощью весов измерьте массу кюветы m_1 .

Включите устройство измерения и обработки данных в сеть и с помощью датчика температуры измерьте начальную температуру кюветы и начальную температуру воды. Включите лампу в сеть на 10 минут.

Измерьте конечную температуру кюветы и конечную температуру воды.

Запишите данные в таблицу.

| C1 | C2 | m1 | m2 | T _н воды | T _н кюветы | T _к воды | T _к Кюветы | Q1 | Q2 | Q | t | Q' |
|----|----|----|----|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|----|----|---|------|----|
| | | | | | | | | | | | 600с | |

Рассчитайте сначала количество теплоты, полученное кюветой:

$$Q_1 = c_1 m_1 (T_k - T_n).$$

Теперь рассчитайте количество теплоты, полученное водой:

$$Q_2 = c_2 m_2 (T_k - T_n).$$

Теперь рассчитайте количество теплоты, полученное системой вода – кювета по формуле (1). Также занесите в таблицу.

Рассчитайте количество энергии, излученное лампой, т.е. количество теплоты, отданное лампой в окружающую среду.

Чтобы вычислить количество энергии, которое лампа излучина, нужно мощность светового потока P лампы умножить на t время работы лампы.

$$Q' = P \cdot t. (2)$$

1 лм = 0,0016 Вт (мощность);

Значит, полученные Вами данные при измерении = X Вт.

Рассчитайте мощность.

По формуле (2) рассчитайте количество энергии.

Полученные данные занесите в таблицу.

Сравните значения и Q'. Учтите тот факт, что система не изолированная, поэтому будет иметь место и погрешность. Сделайте выводы.

Ответьте на вопросы:

Объясните смысл закона сохранения энергии;

Запишите формулу закона сохранения энергии;

Энергия излучения – это...;

Количество теплоты можно рассчитать по формуле...;

Что такое освещенность, какими приборами можно измерить освещенность?

Таким образом, внедрение исследовательской деятельности на уроках физики развивает исследовательские навыки у обучающихся, с помощью которых ученик учится совершать маленькие

открытия для самого себя. Далее происходит постепенный переход к индивидуальной исследовательской работе. Удачное использование занимательного и исследовательского физического эксперимента не только оживляет урок, но и вызывает интерес учеников к физическому явлению. Познавательный интерес при правильной педагогической организации деятельности школьников и систематической целенаправленной воспитательной деятельности может и должен стать устойчивой чертой личности школьника и оказывает сильное влияние на его развитие. Исследовательский характер проведения лабораторных работ и опытов является способом развития общеучебных умений и навыков.

Список литературы / References

1. Алексеев В.Е., Влазнев А.И., Комский Д.М. Деятельность учащихся в сфере техники: сущность основных понятий и педагогический аспект // Понятийный аппарат педагогики и образования. Вып. 1. Екатеринбург, 1995. С. 107-119.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы. М.: Просвещение, 1981.
3. Веслополова О.Ю. Научно-исследовательская деятельность учащихся и студентов. // Образование в современной школе. 2004. № 3. С.40 -43.