

3. Атаманчук П.С., Самойленко П.И. Дидактика фізики (основные аспекты), Монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. –Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. - 245 с.

4. Семерня О.М. Методичні особливості вивчення фізики у 10-11 класах за умов стандартизації освіти / О.М. Семерня //36. наук. праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – К-П: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009 – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С. 165-169.

5. Теорія та історія світової і вітчизняної культури. Курс лекцій. -Київ: Либідь, 1993. - 390 с.

ВИКОРИСТАННЯ ДОСЛІДІВ З ТРАНСФОРМАТОРОМ ТЕСЛА НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Розділ “Електродинаміка та магнетизм”

Гаврилюк Є.В., Половина Г.П.

Криворізький державний педагогічний університет

Актуальність. Головне завдання, яке постає перед сучасною школою, – це підвищення ефективності навчального процесу задля навчання та виховання всебічно розвиненої особистості, яка б свідомо використовувала свої знання і здібності не лише на користь собі, а й на користь державі та суспільству. Особливої уваги заслуговують методи, що потребують від учнів свідомого підходу, активності й креативності в навчальній діяльності. У сучасній школі досить часто постають перед проблемою зниження зацікавленості та зростання пасивності учнів у навчальному процесі в старших класах, особливо на уроках фізики. Цьому можна запобігти використовуючи на заняттях цікаві досліди з різними приладами, що сприятиме покращенню активності роботи учнів, збільшенню зацікавленості складними дослідами, покращенню розуміння складних тем.

Мета роботи – показати значення використання дослідів з трансформатором Тесла та іншими трансформаторами під час вивчення складних тем на уроках фізики.

Під час вивчення багатьох розділів електродинаміки виникає необхідність наглядних демонстрацій явищ. При вивченні тем: “Позитивні та негативні заряди”, “Трансформатори”, “Коронний, тліючий, іскровий розряд”, и т.п. на заняттях та у позаурочний час пропонуємо проводити дослідження використовуючи лампу Тесла (яка зараз іменується як один із видів трансформаторів Тесла, або плазмова лампа) для візуального демонстративного показу

складних процесів фізичних явищ. Не зважаючи на те, що ця лампа має ефект та принцип дії як у трансформатора Тесла вона не має жодного трансформатора, та розрядника, який відіграє велику роль (Рис.1). Лампа Тесла без ускладнень виконує роль високовольтного трансформатора (Рис.2). Щоб в цьому розібратися треба зрозуміти принцип дії звичайного трансформатора, та трансформатора Тесла.

Трансформатор Тесла, або котушка Тесла-пристрій, винайдений Ніколою Теслою і носить його ім'я. Він є резонансним трансформатором, що проводить високу напругу високої частоти.

Простий трансформатор Тесла складається з двох котушок – первинної і вторинної, а також розрядника, конденсатора, тороїда і терміналу (зазвичай на схемах він показаний як «вихід»). Первинна котушка зазвичай містить декілька витків дроту великого діаметру або мідної трубки, а вторинна – близько 1000 витків дроту меншого діаметру.

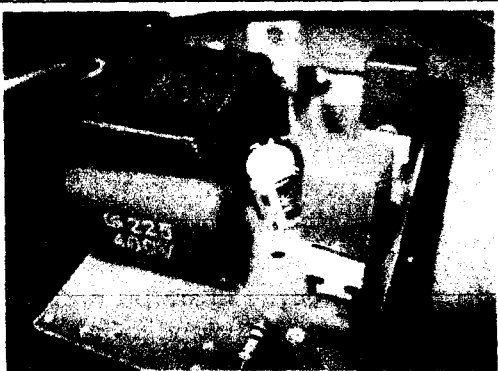


Рис. 1. Схема лампи



Рис.2 Лампа Тесла

Первинна котушка може бути плоскою (горизонтальною), конічною або циліндровою (вертикальною). На відміну від звичайних трансформаторів, тут немає феромагнітного сердечника. Таким чином взаємодуція між двома котушками значно менше, чим у трансформаторів з феромагнітним сердечником. Первинна котушка разом з конденсатором утворює коливальний контур, в який включений нелінійний елемент – розрядник. Вторинна котушка також утворює коливальний контур, де роль конденсатора, головним чином, виконують ємність тороїда і власна міжвиткова ємність самої котушки. Вторинну обмотку часто покривають шаром епоксидної смоли або лаку для запобігання електричному пробою. Таким чином, трансформатором Тесла є два зв'язані коливальні контури, що і визначає його чудові властивості та є головною його відмінністю від звичайних трансформаторів. Для повноцінної роботи трансформатора ці два коливальні контури повинні бути налаштовані на одну резонансну частоту. Зазвичай в процесі настройки підстроюють первинний контур під частоту вторинного шляхом зміни ємності конденсатора і числа витків первинної обмотки до отримання максимальної напруги на виході трансформатора.

Кожен учень або студент, який зацікавлений в цій тематиці може зібрати модель трансформатора Тесла самостійно, але за допомогою та під керівництвом учителя. Найчастіше використовуються високовольтні трансформатори, конденсатори та висока напруга, проте можна створити діючий трансформатор на невеликій напрузі безпечній для учня, але не втрачаючий своїх властивостей (рис.3).

Під час дослідів з цією лампою було виявлено, що принцип її дії такий самий як у трансформатора, але у схемі використовується діодний міст, транзистор, збільшена кількість різних конденсаторів та багато виходів на землю. Конденсатори з маленькою котушкою та діодним мостом утворюють коливальний контур. Транзистор запобігає пробою, та контролює ємність конденсаторів для того, щоб електричне поле не виходило за первинну котушку. Також конденсатори з транзистором є основною складовою, для підсилення напруги, та забезпечують перетворення з 220 вольт до 10-25КВольт, в залежності від кількості та вольтажу конденсаторів. Трансформатор тесла можна використовувати як звичайний трансформатор, або як підсилювач напруги у дослідах та у демонстрації фізичних явищ.

Використання дослідів з лампою Тесла під час вивчення складних тем на уроках фізики підсилює увагу учнів тим, що принцип дії трансформатора трохи відрізняється та має гарний візуальний ефект, показує дію електричного поля за допомогою газових трубок, а також візуально можна побачити його площу та дію. Рідко можна спостерігати також тліючий розряд. Цікаво відмітити, що різні хімічні речовини, які нанесені на розрядний термінал, здатні змінювати колір розряду. Також можна використовувати трансформатор Тесла в експериментах по зміні кольору розрядів у якості основного чи допоміжного приладу, та в дослідах з великою напругою, які не менш цікаві.

Висновки. Застосування подібних демонстрацій на уроках фізики, залучення учнів до самостійного виготовлення пристроїв подібного роду та складності покращує розуміння учнями складних тем, викликає зацікавленість фізичними явищами та дисципліною взагалі. Певна загадковість демонстрованих явищ з приладами Тесла може викликати бажання до самостійної роботи учнів над складними темами, підвищити мотивацію навчання та сприятиме засвоєнню навчального матеріалу з фізики в старших класах загальноосвітніх шкіл.



Рис. 3. Схема трансформатора Тесла для малої напруги