

Следствие 3.1 ([6, лемма 2]). Пусть группа $G = AB$ – произведение попарно взаимно перестановочных подгрупп A, B и F – насыщенная формация, содержащая формацию U . Предположим, что коммутант G' нильпотентен. Если подгруппы A и B принадлежат F , то $G \in F$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Монахов, В. С. Введение в теорию конечных групп и их классов / В. С. Монахов. – Минск : Выш. шк., 2006. – 207 с.
2. Huppert, B. Endliche Gruppen I / B. Huppert. – Heidelberg ; Berlin : Springer-Verlag GmbH, 1967. – 796 p.
3. Asaad, M. On the supersolubility of finite groups / M. Asaad, A. Shaalan // Arch. Math. – 1989. – Vol. 53. – P. 318–326.
4. Ballester-Bolinches, A. Products finite groups / A. Ballester-Bolinches, R. Estaban-Romero, M. Asaad. – Berlin ; New York : Walter de Gruyter, 2010. – 334 p.
5. Monakhov, V. S. On the supersoluble residual of mutually permutable products / V. S. Monakhov // Проблемы физики, математики и техники. – 2018. – Т. 34, № 1. – С. 69–70.
6. Ballester-Bolinches, A. Mutually Permutable Products of Finite Groups II / A. Ballester-Bolinches, M. C. Pedraza-Aguilera // J. Algebra. – 1999. – Vol. 218. – P. 563–572.

С. А. ЛУКАШЕВИЧ, А. Н. КУПО, Е. Б. ШЕРШНЕВ

Беларусь, Гомель, УО «ГГУ имени Ф. Скорины»

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Одним из наиболее эффективных методов обучения является проблемный метод при изложении физических законов, объяснении физических явлений. Данный метод всегда находит свое применение в образовательном процессе. Особенно важно, чтобы этим методом владели будущие педагоги. Поэтому необходимо вести целенаправленную работу по подготовке студентов – будущих учителей физики к использованию проблемного обучения в школе.

На кафедрах общей и теоретической физики такую подготовку проводим по следующим направлениям:

- ознакомление с сущностью и психолого-дидактическими основами проблемного обучения на лекциях по методике преподавания физики;
- выполнение студентами индивидуальных заданий по методике использования проблемного обучения в школе;
- проведение студентами фрагментов уроков с использованием проблемного метода на семинарских занятиях по методике преподавания физики;
- выполнение контрольных работ, курсовых и дипломных проектов по методике проблемного обучения;
- применение метода проблемного обучения на уроках, проводимых студентами в школах во время педагогической практики.

Индивидуальные задания, выполняемые студентами, включают в себя анализ программы и школьных учебников с точки зрения возможности создания проблемных ситуаций, а также разработку сценария фрагмента урока с использованием метода проблемного обучения. При этом рекомендуем студентам обращаться к текстам лекций по курсу общей физики, где при освещении вопросов использовался метод проблемного обучения. Так, например, при изучении фотоэффекта в лекции рассказывают о сущности этого явления, о его экспериментальном исследовании и установленных в результате этого закономерностях:

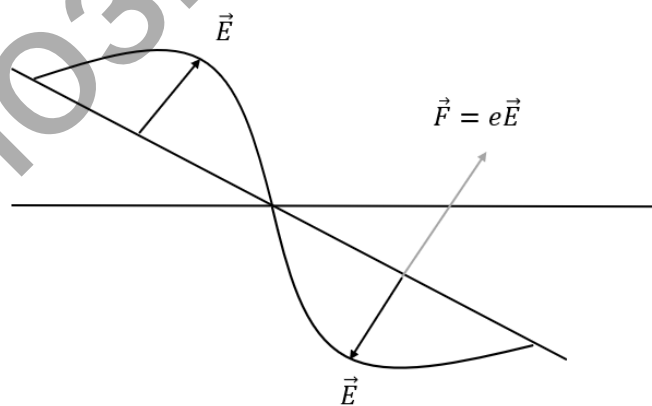
- о наличии красной границы фотоэффекта;
- о независимости кинетической энергии фотоэлектронов от интенсивности падающего света и возрастании ее с уменьшением длины волны;
- о пропорциональности силы тока насыщения интенсивности падающего света при неизменной длине волны.

С точки зрения классических волновых представлений о природе излучения само явление фотоэффекта можно объяснить. Действительно, падающая на поверхность электромагнитная волна вызывает вынужденные электромагнитные колебания свободных электронов в металле, и (за счет поглощенной энергии волны) энергия электронов может оказаться больше работы выхода; в этом случае он покинет металл.

Однако первая и вторая закономерности фотоэффекта резко противоречат волновым представлениям о природе света. Действительно, на отдельный электрон действует вынуждающая сила $F = eE$, где $E \sim \sqrt{I}$ – напряженность электрического поля волны.

В это время электрон получает импульс $P = F \frac{T}{2}$, где T – период.

Через полупериод $\frac{T}{2} = \frac{\lambda}{2c}$ направление силы изменяется (рисунок).



Рисунок

Таким образом, $P = \frac{eE\lambda}{2c}$, а энергия, приобретенная свободными электронами, будет равна $W = \frac{P^2}{2m} = \frac{e^2}{8mc^2} E^2 \lambda^2$ и окажется пропорциональной интенсивности падающего света квадрату длины волны, что в какой-то мере

согласуется с третьей закономерностью фотоэффекта, но находится в явном противоречии с первой и второй закономерностями. Далее рассказываем о том, как была решена Эйнштейном эта проблема на основе квантовых представлений.

Другой пример создания учебной проблемы представляется при изучении явления радиоактивности. В соответствии с программой эта тема предшествует изучению студентами вопросов о составе ядра. В теме «Радиоактивность» рассматриваются свойства α -, β -, γ -излучения, выявляется сущность радиоактивного распада как ядерных превращений, даются правила смещения при α - и β -распадах, причем в последнем случае говорится, что из ядра вылетает электрон.

На наш взгляд, надо вернуться к рассмотрению этого вопроса после изучения протонно-нейтронной модели ядра и рассмотреть сразу вопрос, откуда берется этот вылетающий из ядра электрон, если он в состав ядра не входит. Путем сравнения зарядовых и массовых чисел материнского и дочернего ядра в схеме β^- -распада подводим студентов к мысли о том, что при β^- -распаде в ядре происходит превращение нейтрона в протон по схеме



с вылетом ${}^0_0\tilde{\nu}$ антинейтрино.

Данный процесс сопровождается выполнением законов сохранения электрических зарядов, импульса и массовых чисел. Кроме того, данное превращение энергетически возможно, так как масса покоя нейтрона превышает массу протона и электрона вместе взятых (разности в массах соответствует энергия $E = 0.782$ МэВ).

Следовательно, процесс (1) энергетически возможен и вне ядра. Таким образом подобная реакция идет и в случае свободного нейтрона (β^- -радиоактивен с периодом полураспада примерно 12 минут). Отмечаем также, что в потоках нейтронов большой интенсивности, возникающих в ядерных реакторах, был обнаружен радиоактивный распад свободных нейтронов, происходящих по схеме (1).

При выполнении индивидуальных самостоятельных заданий студенты разрабатывают конкретные проблемные ситуации, которые можно реализовать в учебном демонстрационном эксперименте.

Примером может служить демонстрация явления полного внутреннего отражения в светодиоде. Показываем лазерный луч в задымленном воздухе как подтверждение его прямолинейности. После этого с помощью медицинского световода «искривляем» луч. Далее разрешаем это противоречие путем детального рассмотрения явления полного отражения вообще и в световоде в частности, используя дополнительные демонстрационные опыты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / под ред. М. А. Данилова и М. Н. Скаткина. – М. : Просвещение, 1975. – С. 162–164.