

5. При $E \sim 40\text{--}100$ МэВ дифференциальное сечение характеризуется минимумом при углах $\theta_m \sim 15\text{--}20^\circ$, причем с ростом энергии величина минимального дифференциального сечения уменьшается.

6. При $E \sim 10^2\text{--}10^3$ МэВ кривая, описывающая зависимость поляризации от углов, характеризуется максимумом p_{max} при углах $30\text{--}50^\circ$, с ростом E значение p_{max} растет.

УДК 535+539

С. В. МАЗУРКЕВИЧ

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭФФЕКТА БАРЫШЕВСКОГО – ЛЮБОШИЦА НА НУКЛОНАХ

Эффект Барышевского – Любошица, относящийся к оптической активности вещества, представляет вращение плоскости линейной поляризации фотона при прохождении через вещество с поляризованными по спину частицами и обусловлен различием между амплитудами комптоновского рассеяния вперед фотона на фермионе (лептоне или адроне) в случае сонаправленных и противоположно направленных спинов фотона и фермиона.

Эффект был теоретически предсказан в 1965 г. для электронов, экспериментально обнаружен около 50 лет назад. Эффект, относящийся к поляризованным по спину электронам, можно условно назвать классическим. Спиновая поляризация электронов может быть обусловлена как внешним магнитным полем (достаточно интенсивным), так и ферромагнитными свойствами вещества.

На протяжении последних десятилетий учеными ряда стран мира ведутся теоретические исследования проблемы спонтанной спиновой поляризации нуклонов (протонов и нейтронов), которая должна быть обусловлена спиновой зависимостью ядерных. Этот феномен можно назвать ядерным ферромагнетизмом. Соответственно, для среды с поляризованными по спину нуклонами предсказывается ядерный аналог эффекта Барышевского – Любошица (пока еще не обнаруженный экспериментально).

Общая структура выражения для угла поворота плоскости поляризации фотона на единицу пройденного пути имеет одинаковый вид как для электронов, так и для нуклонов, поскольку содержит слагаемое, зависящее от аномального магнитного момента частиц среды, а также слагаемое, зависящее от интеграла, содержащего разность сечений комптоновского рассеяния вперед в случае параллельных и антипараллельных спинов фотона и частиц среды. При этом конкретный вид указанных слагаемых

различается в случае электронов и нуклонов. Для нуклонов оба слагаемых с математической точки зрения оказываются более сложными по сравнению с аналогичными слагаемыми для электронов. Выражение для слагаемого, зависящего от аномального магнитного момента нуклона, выводится в рамках квантовой электродинамики адронов.

УДК 539.18

А. В. МАЛЫХА

ЗАДАЧИ ПО ОПТИКЕ НА ОСНОВЕ РЕАЛЬНЫХ ПРИМЕРОВ ИЗ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Для повышения заинтересованности студентов в изучении общей физики можно предлагать задачи, составленные на основе реальных физических экспериментов. При этом в Интернете не получится найти готового решения таких задач, и студенту все же придется приложить некоторые усилия для решения задачи. Ниже приведено несколько примеров.

1. *Длина когерентности оранжевой линии излучения криптоновой лампы, используемой до 1983 г. для эталона метра, 0,80 м. Оцените ширину линии.*

$$\text{Длина когерентности: } l_{\text{ког}} = \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}.$$

За эталон метра до 1983 г. принимали величину, равную $1650763,73 \lambda_{\text{Kr}}^{86}$. Тогда длина волны равна $6,0578 \cdot 10^{-7}$ м. Отсюда ширина линии:

$$\Delta\lambda = \frac{\lambda^2}{l_{\text{ког}}} = 4,6 \cdot 10^{-13} \text{ (м)}.$$

2. *По измерениям С. И. Вавилова, для длин световых волн около 525 нм порог зрительного ощущения составляет около 200 фотонов в секунду. Оцените лучистый поток, попадающий при этом на поверхность глаза.*

Лучистый поток, падающий на поверхность глаза:

$$F = \frac{N\varepsilon_{\gamma}}{\Delta t} = \frac{Nhc}{\lambda\Delta t} = 7,57 \cdot 10^{-17} \text{ (}\hat{\text{A}}\text{)}.$$

3. *В измерениях Ивенсона были получены значения частоты и длины волны лазера, соответственно $\nu = (88,376181627 \pm 50 \cdot 10^{-9})$ ТГц, $\lambda = (3,392231376 \pm 1,2 \cdot 10^{-8})$ мкм. Определите по этим данным скорость света.*