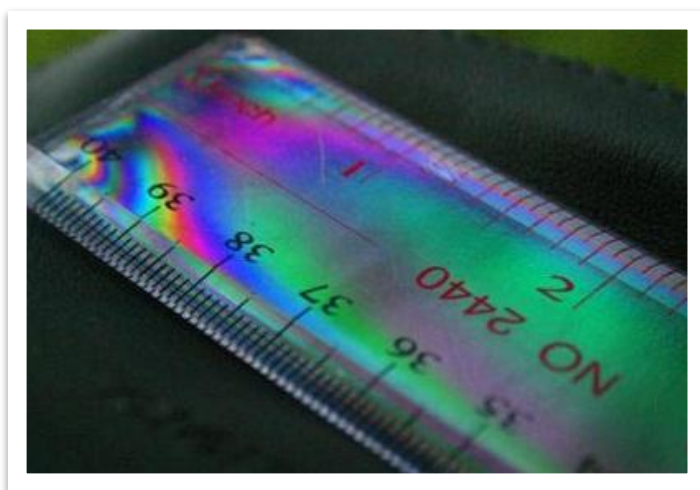


Министерство образования и науки Республики Казахстан
Южно-Казахстанский государственный университет имени
М.Ауезова

Факультет: Физическая культура и спорт
Кафедра: Теория и методика преподавания биологии

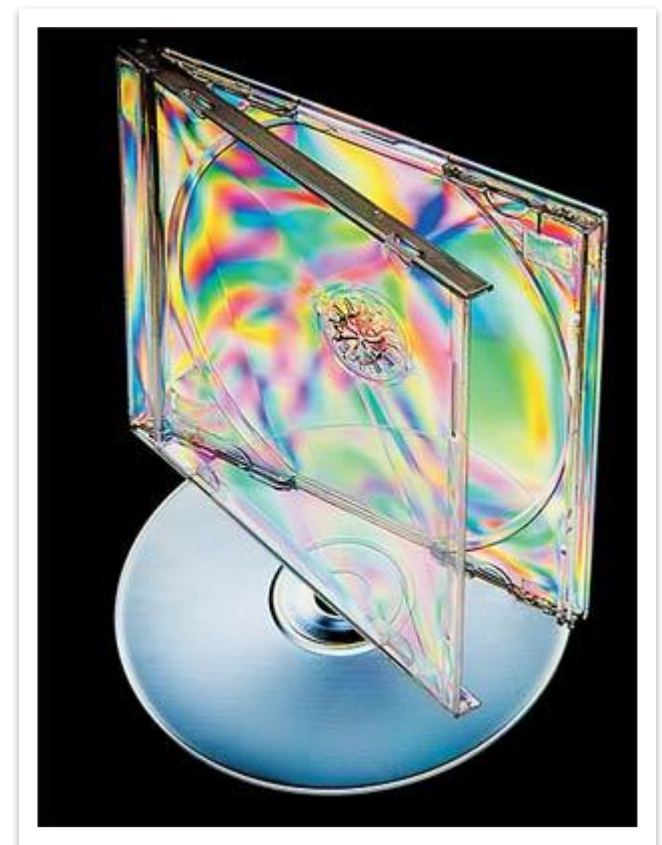
Тема: Поляризация



Выполнила:
дорова Е.М.

Значение термина

- **Поляризация волн** — явление нарушения симметрии распределения возмущений в поперечной волне относительно направления её распространения. В продольной волне поляризация возникнуть не может, так как возмущения в этом типе волн всегда совпадают с направлением распространения.
- Поперечная волна характеризуется двумя направлениями: волновым вектором и вектором амплитуды, всегда перпендикулярным к волновому вектору.



Причиной возникновения поляризации волн может быть:

несимметричная генерация волн в источнике возмущения

преломление и отражение на границе двух сред

анизотропность среды распространения волн

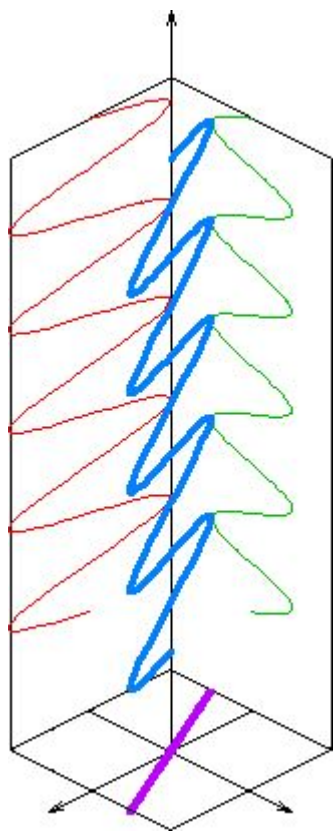
Основными являются два вида поляризации:

линейная — колебания возмущения происходит в какой-то одной плоскости.

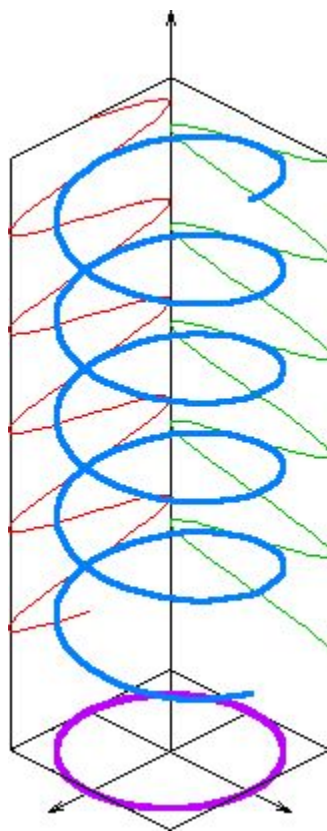
круговая — конец вектора амплитуды описывает окружность в плоскости колебаний.

эллиптическая

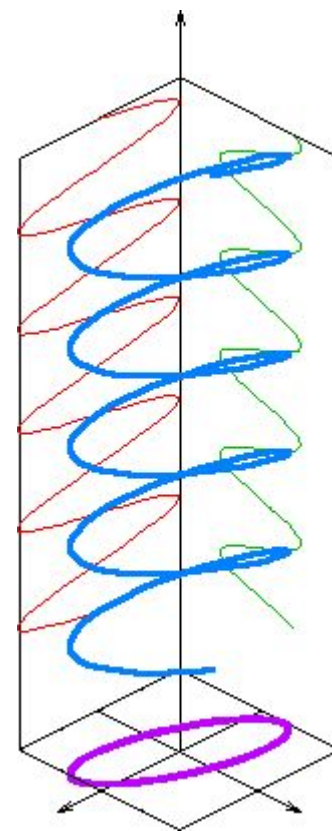
Поляризация описывается Фигурами Лиссажу и соответствует сложению поперечных колебаний равной частоты.



Линейная
поляризация



Круговая
поляризация



Эллиптическая
поляризация

Поляризация электромагнитных волн

Электромагнитная волна может быть разложена на две поляризованные составляющие, например поляризованные вертикально и горизонтально. Возможны другие разложения, например по иной паре взаимно перпендикулярных направлений, или же на две составляющие, имеющие левую и правую круговую поляризацию.



Рис.1 - Ограничение прохождения поляризованного света можно осуществить простым поворачиванием фильтра.

Параметры Стокса

- Полная характеристика эллипса даётся тремя параметрами, например, полудлинами сторон прямоугольника, в который вписан эллипс поляризации, и разностью фаз, либо полуосями эллипса, и углом между осью и большой осью эллипса. Удобно описывать эллиптически поляризованную волну на основе параметров Стокса:

$$S_0 = A_1^2 + A_2^2$$

$$S_1 = A_1^2 - A_2^2$$

$$S_2 = 2A_1A_2 \cos \phi$$

$$S_3 = 2A_1A_2 \sin \phi$$

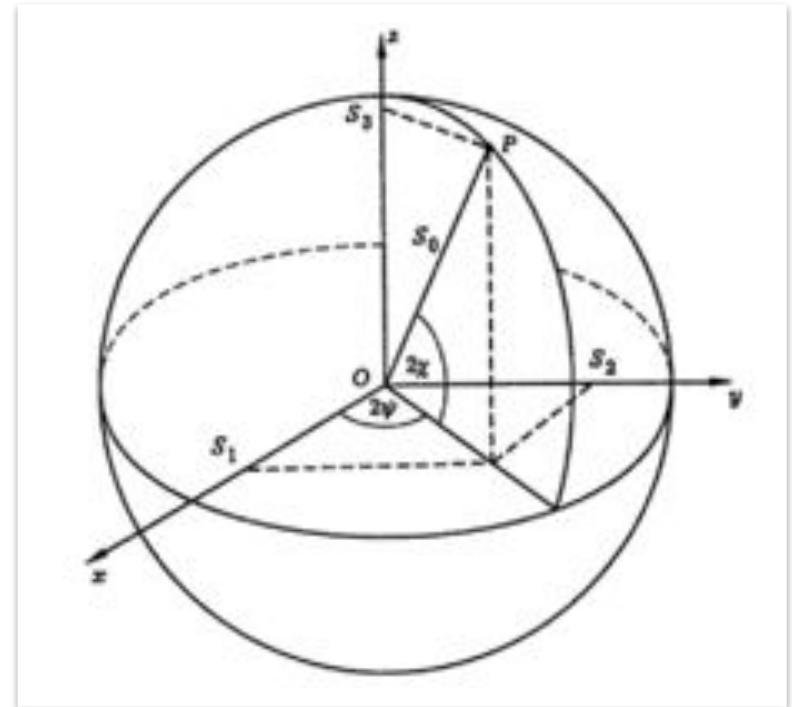
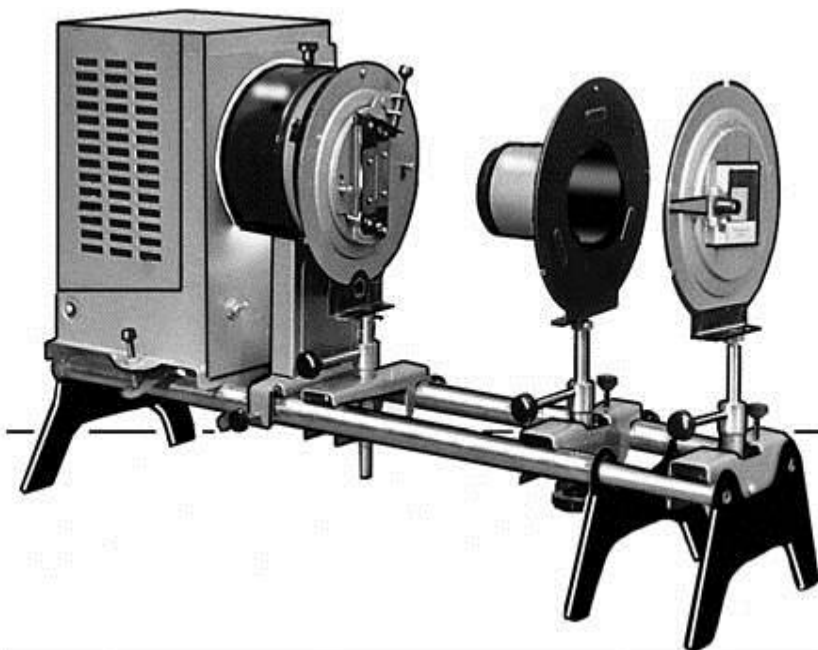


Рис.2 - Изображение поляризации языком параметров Стокса на сфере Пуанкаре.

Практическое значение



- Скорость распространения волны может зависеть от её поляризованности.
- Две волны, линейно поляризованные под прямым углом друг к другу, не интерferируют.
- Круговая поляризация применяется в антеннах космических линий связи, так как для приёма сигнала не важно положение плоскости поляризации передающей и приёмной антенн.
- Круговая поляризация света используется также в технологиях стереокинематографа RealD и MasterImage. Эти технологии подобны IMAX с той разницей, что круговая поляризация вместо линейной позволяет сохранять стереоэффект и избегать двоения изображения при небольших боковых наклонах головы.

Поляризация частиц

Аналогичный эффект наблюдается при квантовомеханическом рассмотрении пучка частиц, обладающих спином. Для частицы со спином $\frac{1}{2}$ это эрмитова матрица 2×2 со следом 1:

$$\rho_{ab} = \rho_{ab}^\dagger = \bar{\rho}_{ba}$$
$$\text{tr} \rho^a = 1$$

- В общем случае она имеет вид:

$$\rho_b^a = \frac{1}{2} (\delta_b^a + 2\hat{\sigma}_b^a \bar{s})$$

$$\hat{\sigma} = (\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z)$$

- Вектор, составленный из матриц Паули, а

\bar{s} — вектор среднего спина частицы.

$$\rho = 2|\bar{s}| = 2\sqrt{s_x^2 + s_y^2 + s_z^2}$$

- Эта величина называется *степенью поляризации частицы*.

Поляризованный свет в природе



Литература

- *Физика. Большой энциклопедический словарь/Гл. ред. А. М. Прохоров. — 4-е изд. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. — С. 87. ISBN 5-85270-306-0 (БРЭ)*
- *Ахманов С. А., Никитин С. Ю. — Физическая оптика, 2 издание, М. — 2004.*
- *Борн М., Вольф Э. — Основы оптики, 2 издание, исправленное, пер. с англ., М. — 1973*

