

Физика. 11 класс.

Тема урока:

Поляризация света

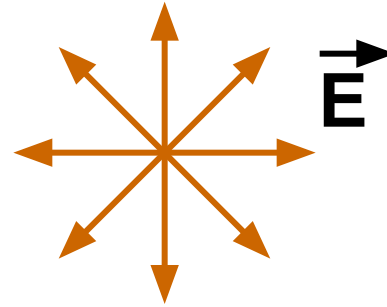
Цели обучения:

**Доказать электромагнитную природу света
путем анализа явлений поляризации света**

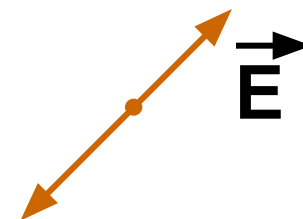
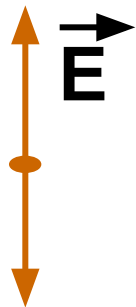


Поляризация света

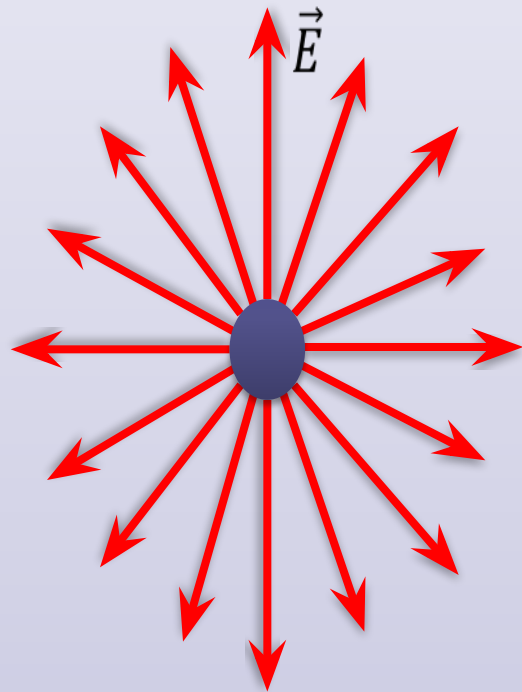
- **Естественный** (неполяризованный) свет – свет, в котором присутствуют все возможные направления вектора напряженности.



- **Поляризованный** свет – свет, в котором присутствует только одно направление вектора напряженности, перпендикулярное направлению распространения волны.

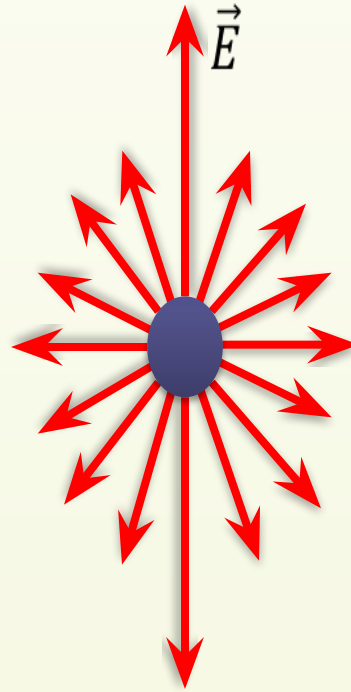


Естественный свет
(неполяризованный)



\vec{E}

Частично
поляризованный
свет



\vec{E}

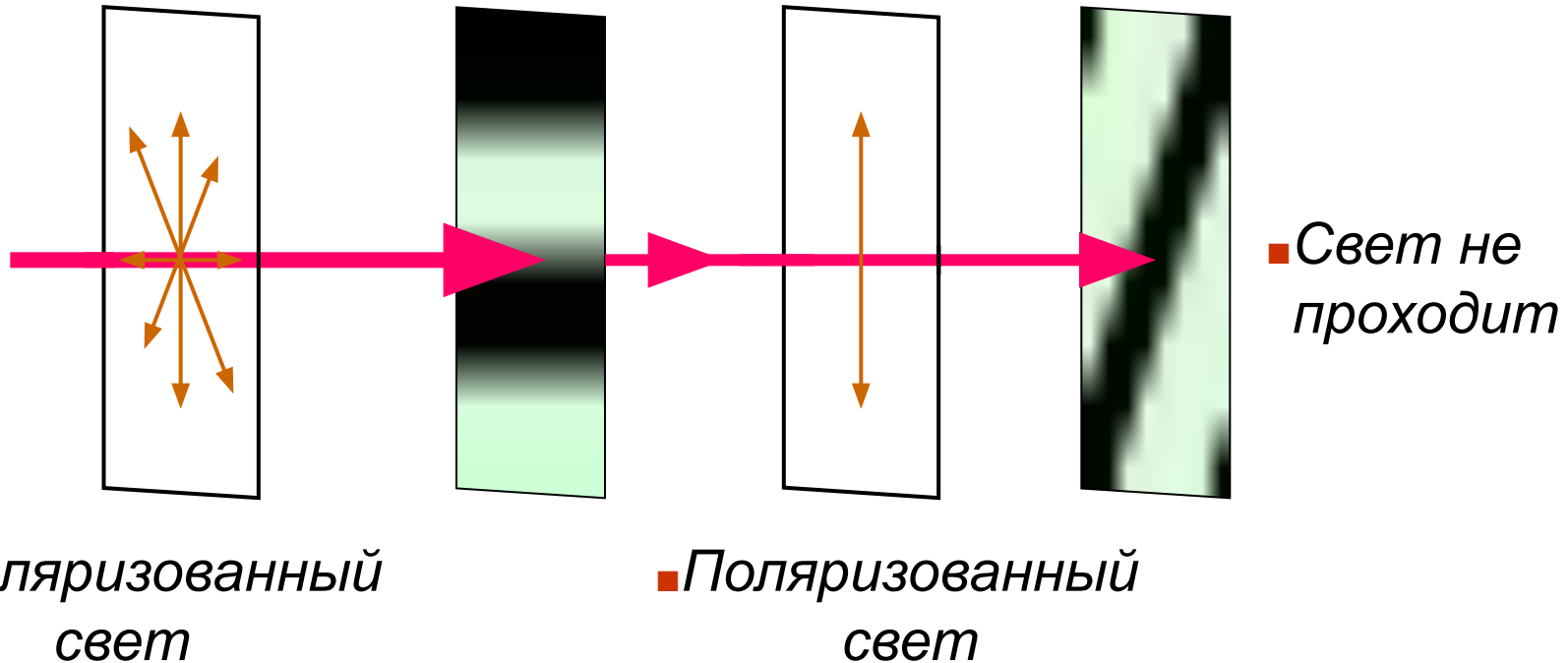
Плоско-
поляризованный
свет



\vec{E}

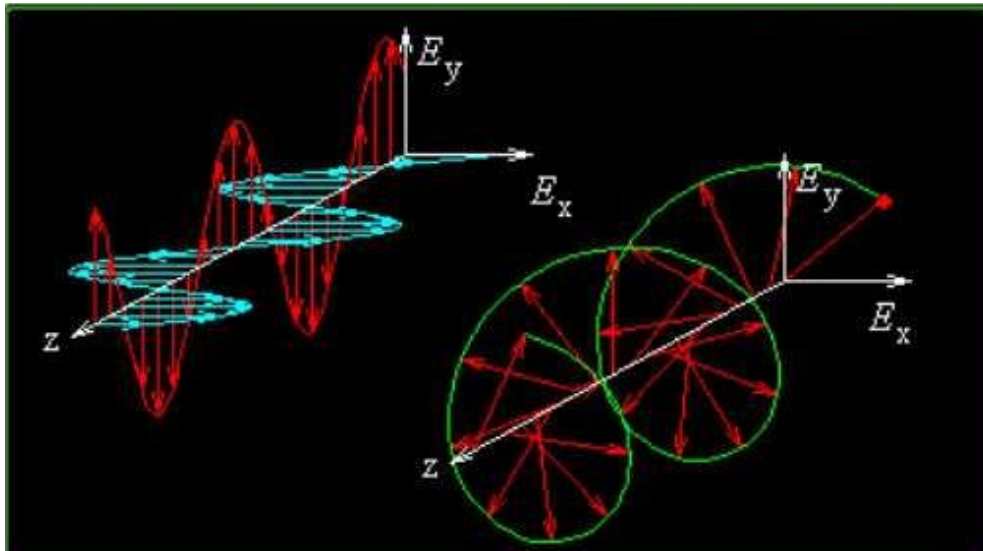
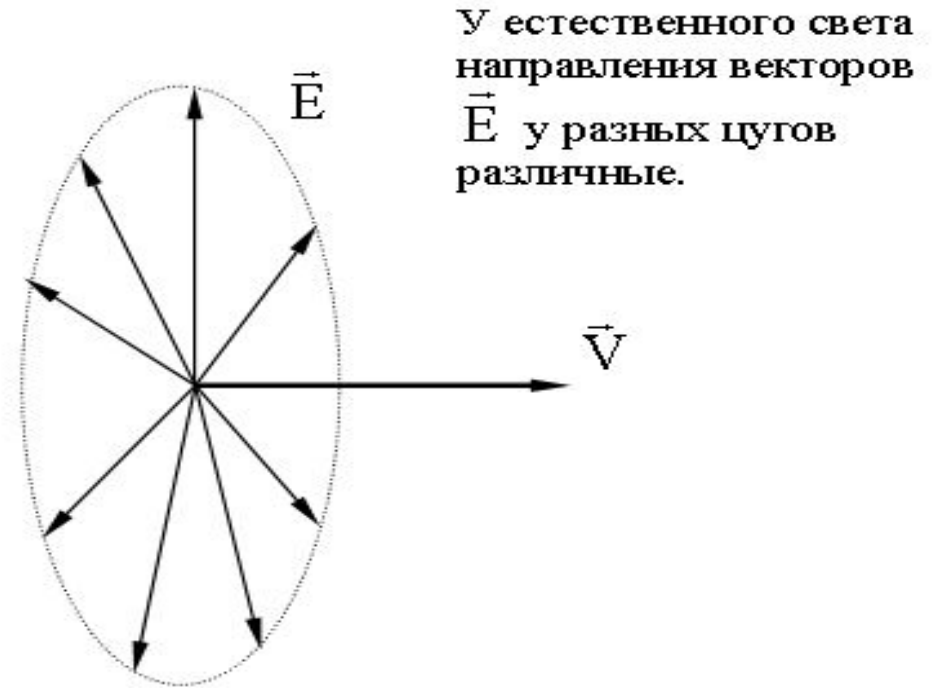
Поляризация света

- Свет поляризуется при прохождении через поляроид.



ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА

Световые волны с колебаниями лежащими в одной определенной плоскости.



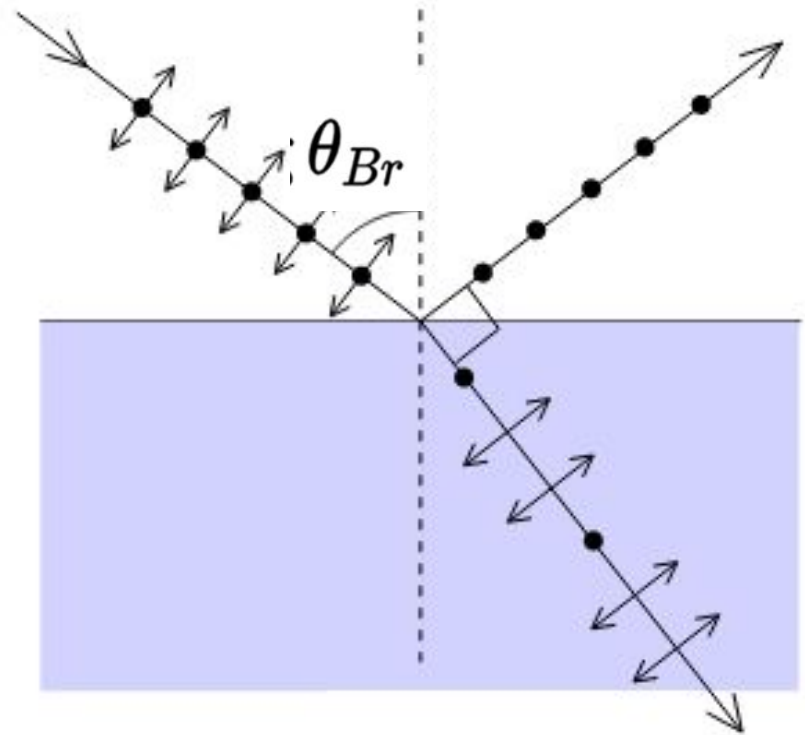
Поляризация света – процесс упорядочения колебаний вектора напряжённости электрического поля световой волны при прохождении света сквозь некоторые вещества (при преломлении) или при отражении светового потока.

Угол падения, при котором отражённый луч полностью поляризован, называется **углом Брюстера**. При падении под **углом Брюстера** отражённый и преломлённый лучи взаимно перпендикулярны. Это явление оптики названо по имени шотландского физика Дэвида **Брюстера**, открывшего его в 1815 году.

Закон Брюстера записывается в виде:

$$\operatorname{tg} \theta_{Br} = n_{21},$$

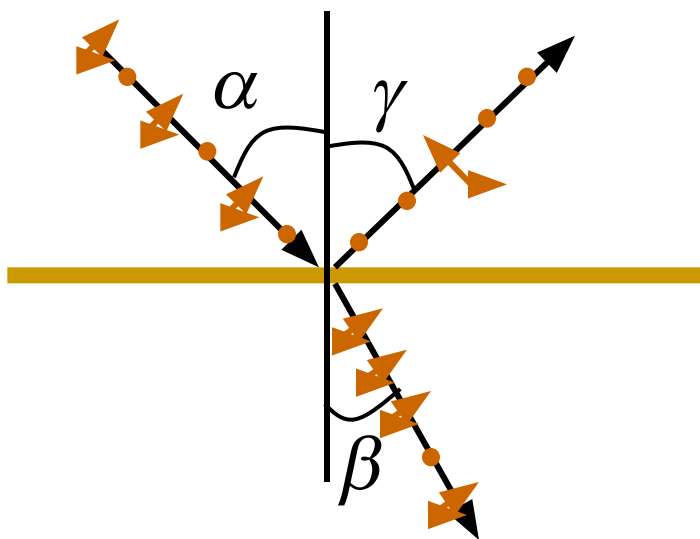
где $n_{21} = n_2/n_1$ — показатель преломления второй среды относительно первой, а θ_{Br} — угол падения (угол Брюстера).



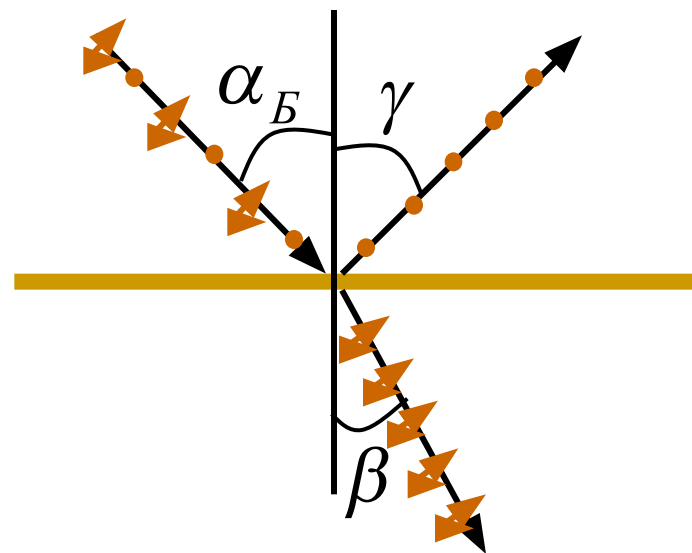
Поляризация света

■ При отражении и преломлении свет поляризуется.

■ Частичная поляризация



■ Полная поляризация



$$\alpha = \alpha_B$$

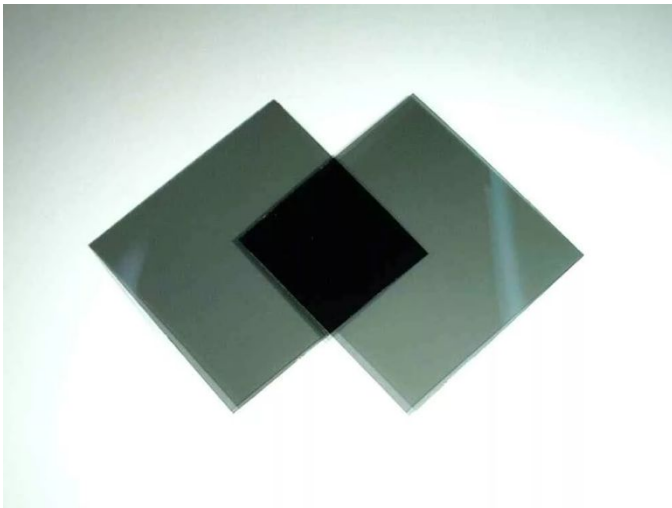
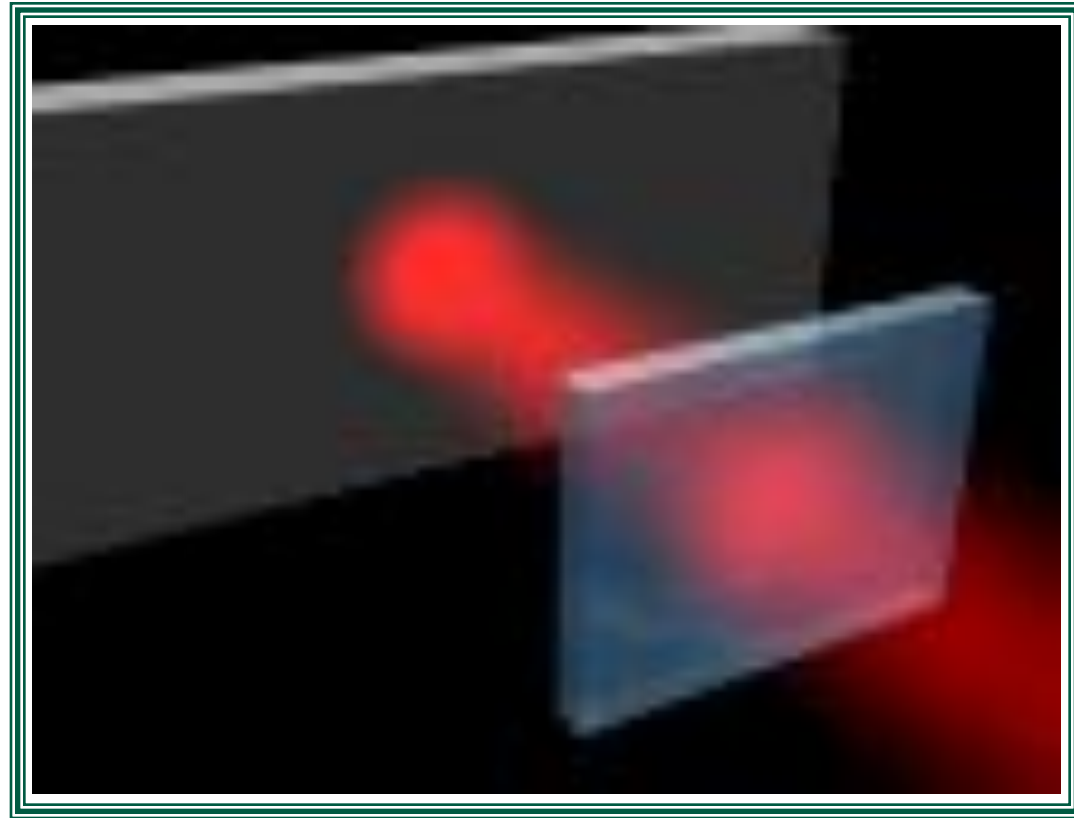
$$\operatorname{tg} \alpha_B = n$$

$$\alpha + \beta = 90^\circ$$

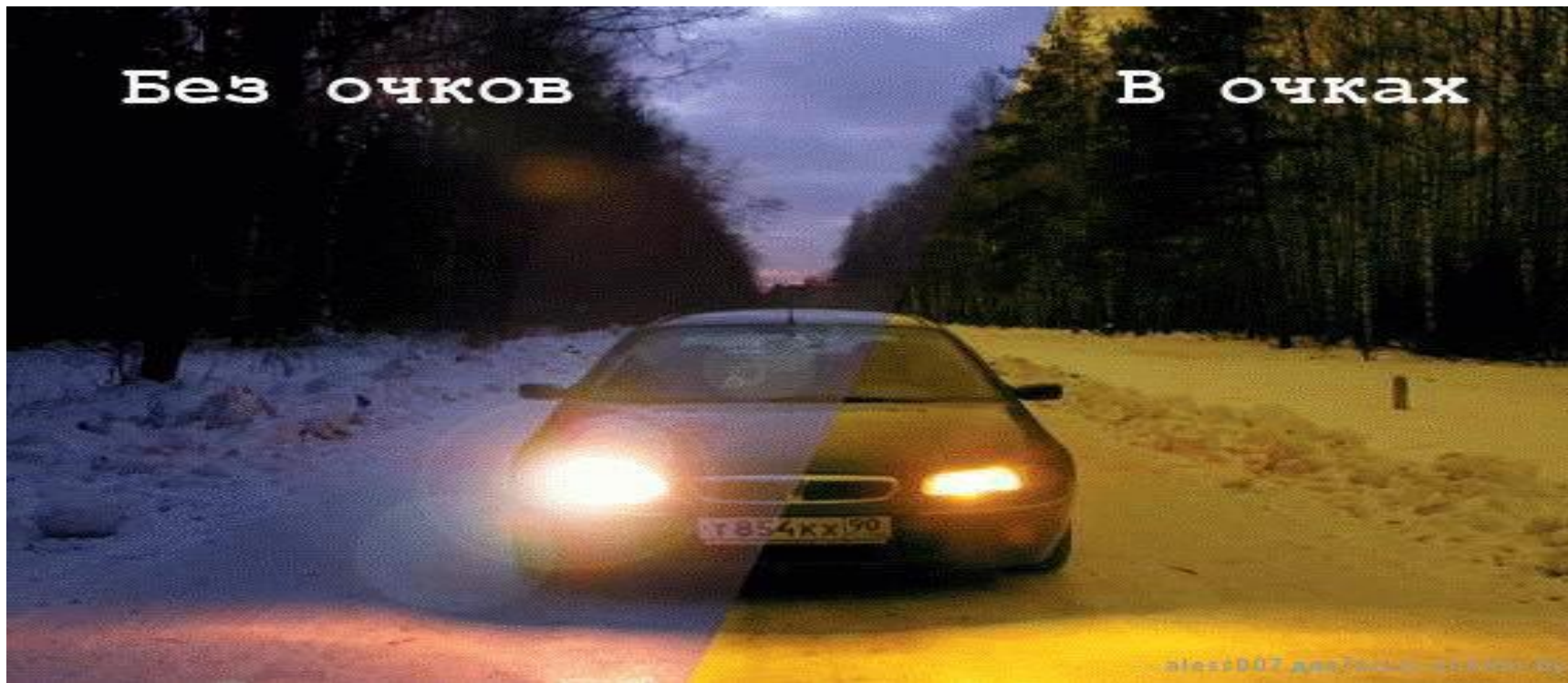
- **угол Брюстера** (угол падения, при котором происходит полная поляризация).

Поляризация света

- Поляроид – вещество, вызывающее поляризацию света.

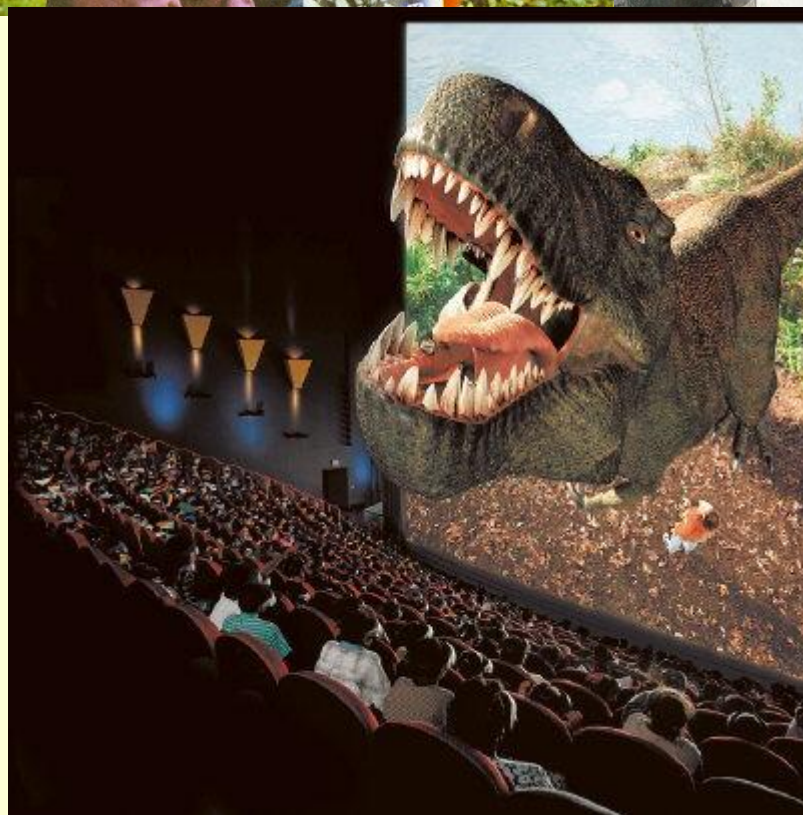


Поляроид – тонкая (0,1 мм) плёнка кристаллов герпатита, нанесённая на целлулоид или стеклянную пластинку.



Обычные солнцезащитные очки просто затемняют видимую среду, не защищают от бликов. Очки с поляризационными линзами препятствуют проникновению отраженного от различных предметов света, пропускают только свет, полезный для глаза человека.

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ОЧКИ



ЭКРАН

Левый

Правый



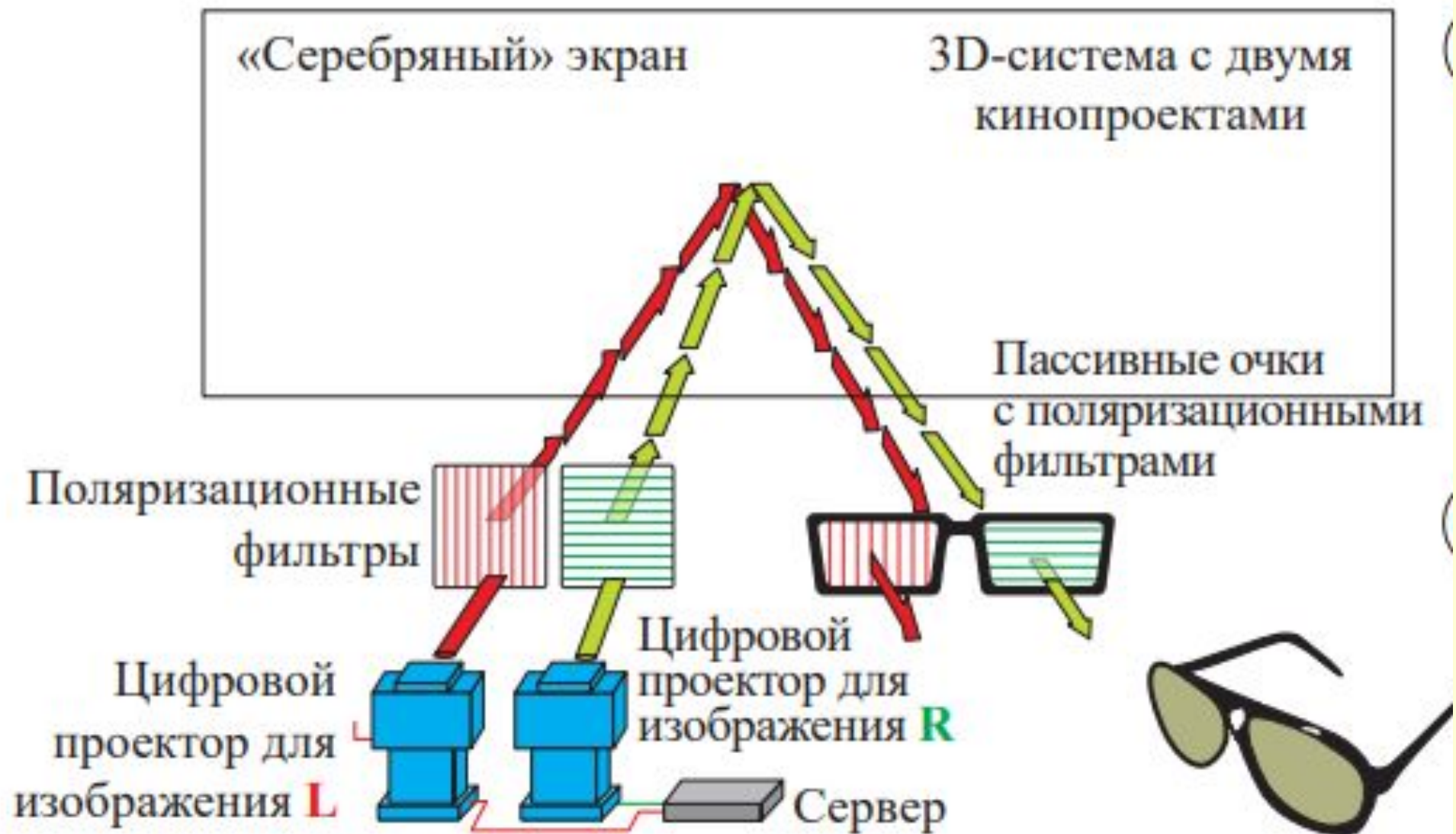


Рис. 141. Принцип создания 3D изображения с использованием поляризационных фильтров

Первый ноутбук с поляризационным экраном – Acer Aspire 5738DG. Окунись в третье измерение!

- Лэптоп действительно умеет выводить трехмерное изображение, и в этом ему помогает технология TriDef 3D, состоящая из трех элементов – специальных поляризационных очков в модной оправе, поляризационного покрытия дисплея и фирменного программного обеспечения.



- В настоящее время зеркальные стереодисплеи обеспечивают наиболее качественное и комфортное стереоизображение среди доступных на рынке конструкций. Принцип действия основан на совмещении ортогонально-поляризованных изображений 2 жидкокристаллических дисплеев с помощью полупрозрачного зеркала и последующей сепарации левой-правой половины стереопары через пассивные поляризационные очки.

- При совмещении 2 изображений с помощью полупрозрачного зеркала отсутствует потеря разрешающей способности или нежелательное мерцание изображения, характерное для CRT-мониторов, оснащенных затворными ЖК-очками.

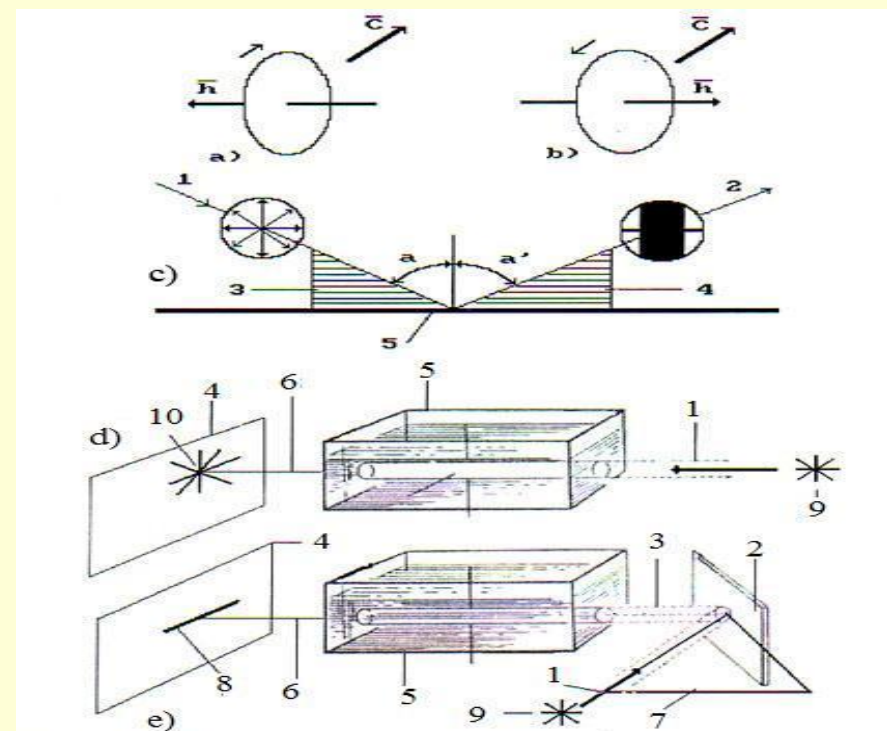
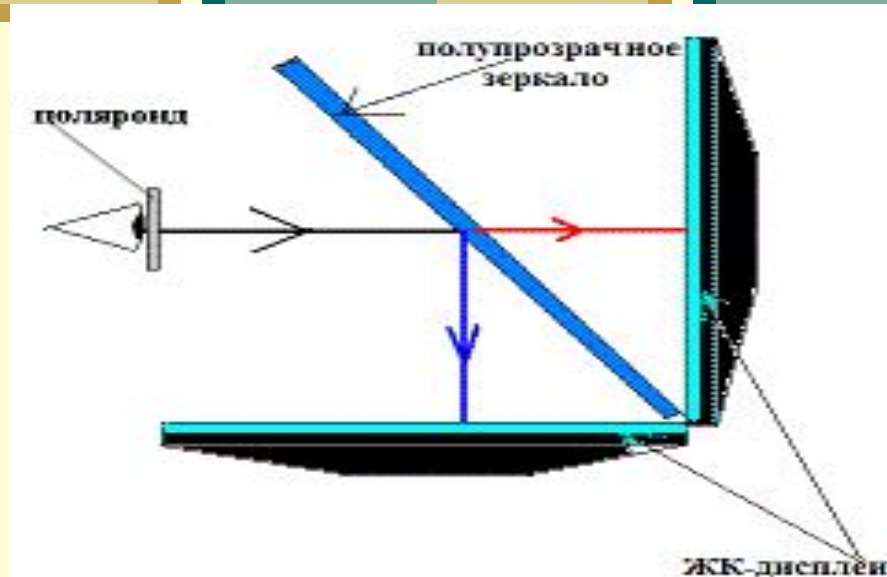
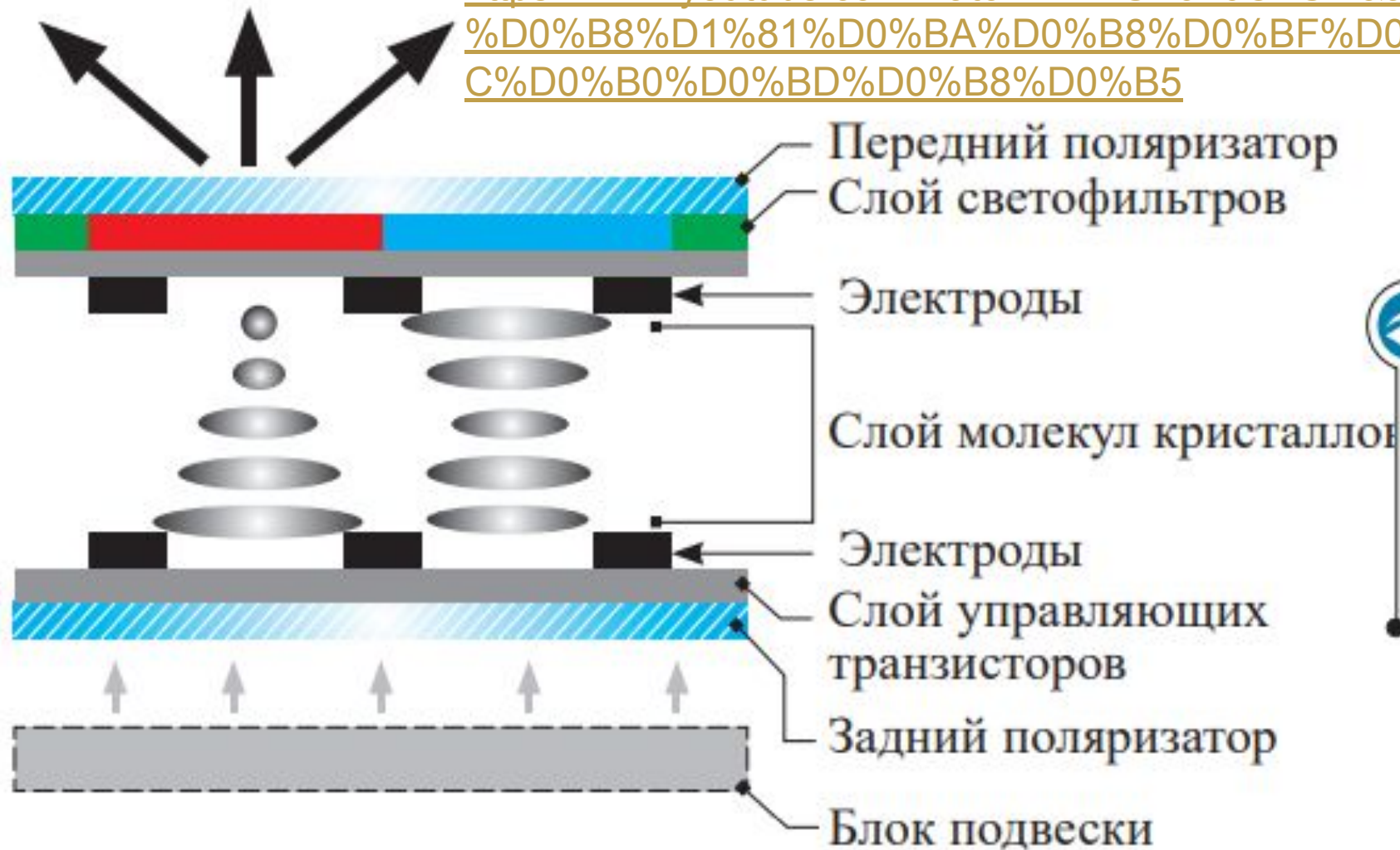


Рис. 1. Поляризация света при отражении

https://www.youtube.com/watch?v=rzUB976OFSM&ab_channel=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5

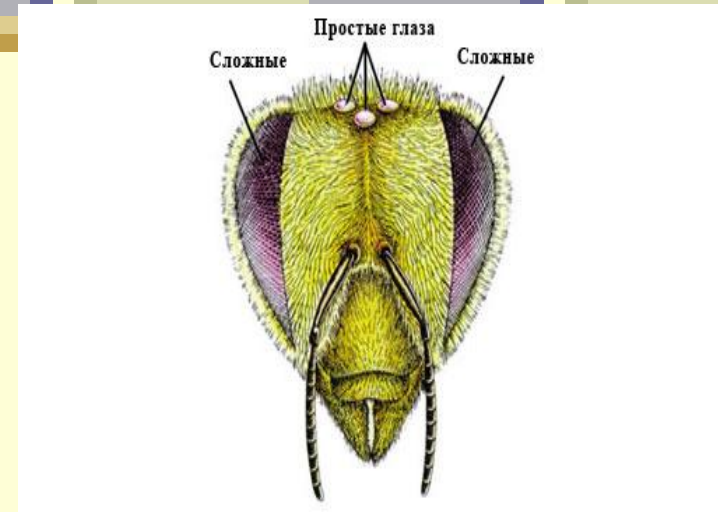
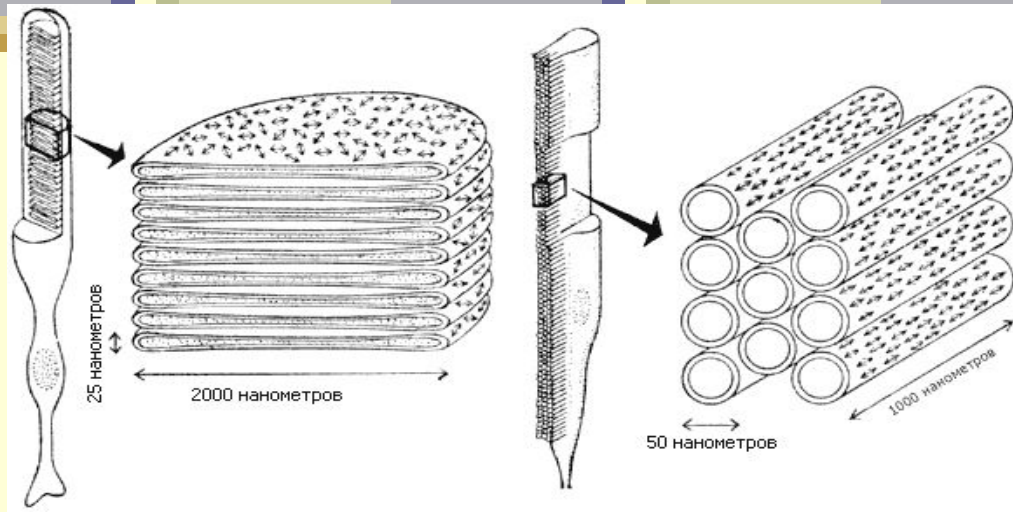


Задание 2

Рассмотрите схему устройства ЖК дисплея на рисунке 144. Поясните принцип его действия.

Рис. 144. Устройство жидкокристаллического дисплея

https://www.youtube.com/watch?v=6n29TXWj1fw&ab_channel=ThomasSchwenkeRU



- Фотографические поляроидные фильтры и предназначены для того, чтобы фотограф мог устранить мешающие блики (например, при съемке дна неглубокого водоема или фотографировании картин и музейных экспонатов, защищенных стеклом).
- Применение поляроидных фильтров в противосолнечных очках или ветровом стекле позволяет убрать мешающие, слепящие блики от поверхности моря или влажного шоссе.
- Пчелы и муравьи видят поляризацию света, которую используют для ориентировки в тех случаях, когда Солнце закрыто облаками.
- Что придает глазу насекомых такую способность? В глазе млекопитающих молекулы светочувствительного пигмента родопсина расположены беспорядочно, а в глазе насекомого - уложены аккуратными рядами, ориентированы в одном направлении, что и позволяет им сильнее реагировать на тот свет, колебания которого соответствуют плоскости размещения молекул.

1. Свет, отраженный от поверхности воды, частично поляризован. Как убедиться в этом, имея поляроид?

- 1) Если через поляроид проходит поляризованный свет, то интенсивность прошедшего пучка света будет меняться при вращении поляроида вокруг оси пучка;
- 2) В данном случае, будет изменяться интенсивность бликов на воде;

Ответ: если на поляроид падает поляризованный свет, то интенсивность прошедшего пучка зависит от угла вращении поляроида вокруг оси пучка.

Письменно ответить на вопросы:

1. Что называется поляризацией света?
2. Что такое турмалин?
3. Раскрыть суть опыта с кристаллами турмалина.
4. Что вы можете сказать о направлении колебаний в неполяризованной световой волне?
5. Что называют поляризатором?
6. Записать примеры применения явления поляризации света.
7. Поясните принцип действия 3Д очков или 3Д экрана.