

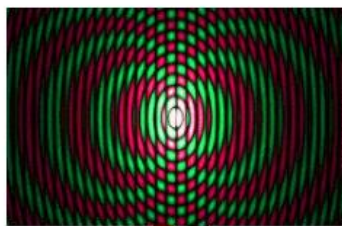
Запишите в тетрадь опорные конспекты

1. Примеры задач (будет 4 оценки)

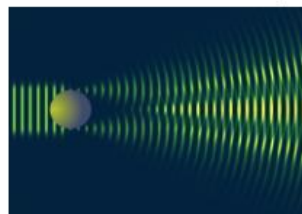
■ Явления **интерференции и дифракции**

можно было объяснить, если **свет считать волной**.

■ **Интерференция света**
сложение световых волн.



■ **Дифракция света**
огибание малых препятствий.



Интерференция – явление наложения волн, вследствие которого наблюдается устойчивое во времени усиление или ослабление результирующих колебаний в различных точках пространства.

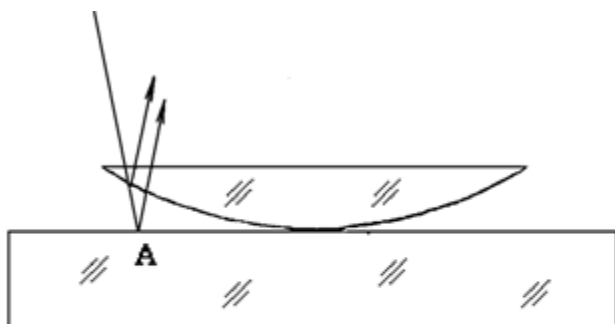


Рис. 1



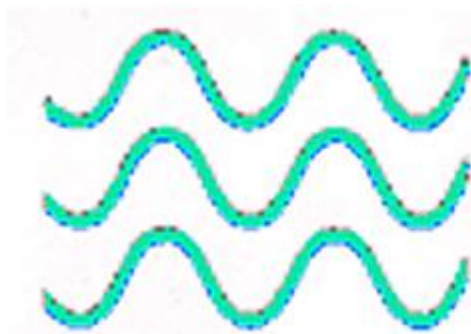
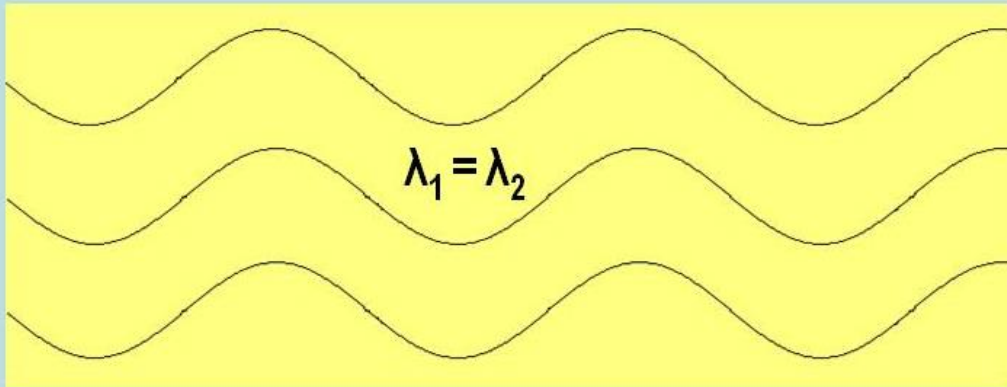
Рис. 2

Усиление света (max)
Светлая полоса

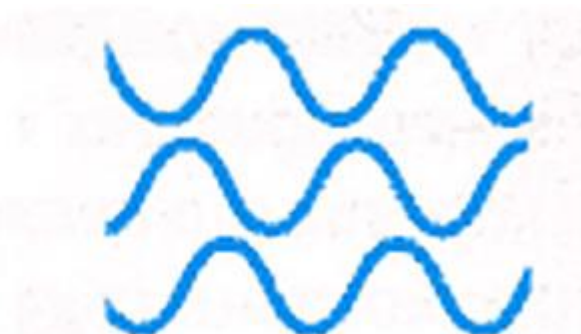
Ослабление света (min)
Темная полоса

Когерентные волны

- На латинском языке «cohaerens» - находящийся в связи
- Волны имеют одинаковую длину ;
- Форма волн не меняются со временем;
- Разность фаз постоянна или равна нулю



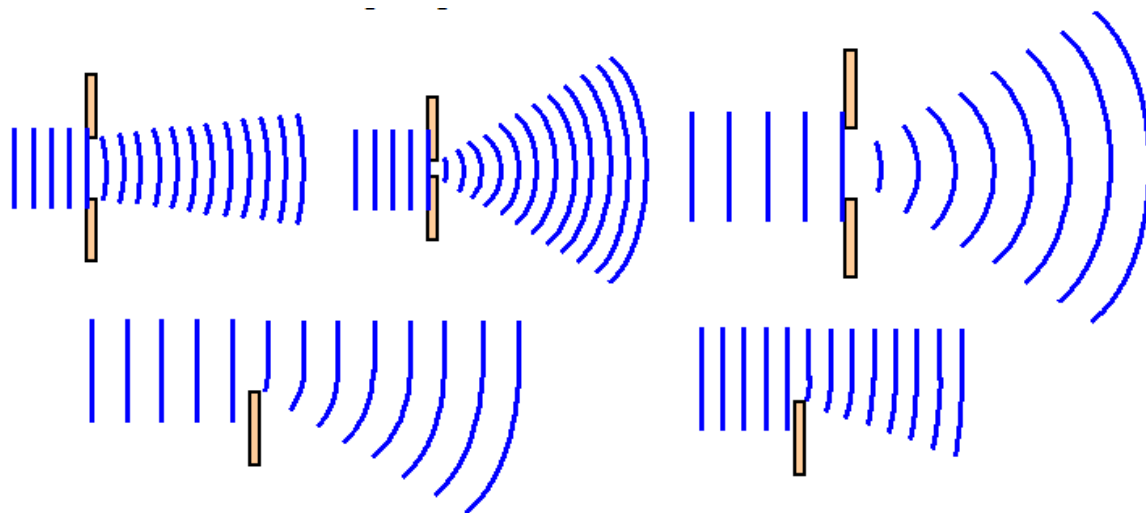
когерентный



некогерентный

Дифракция – огибание волнами препятствия.

Огибание препятствий водой.

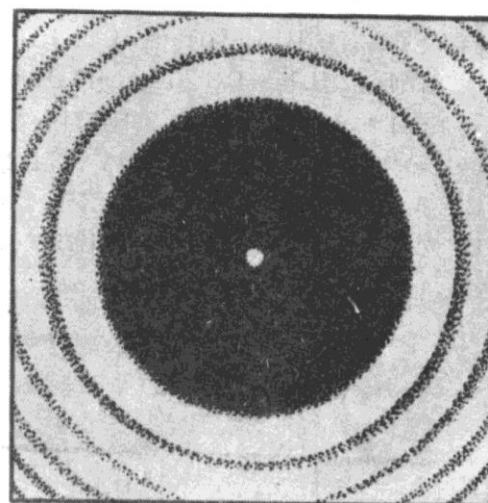
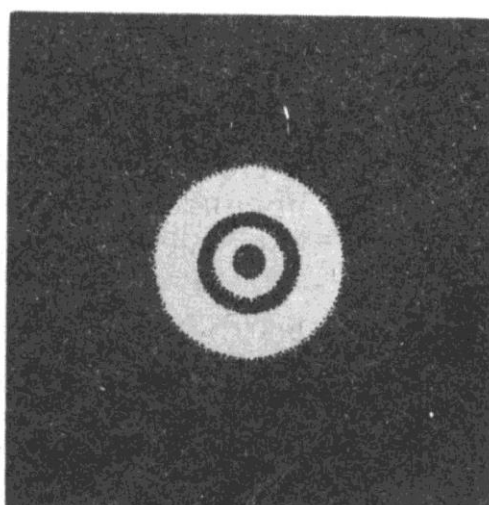
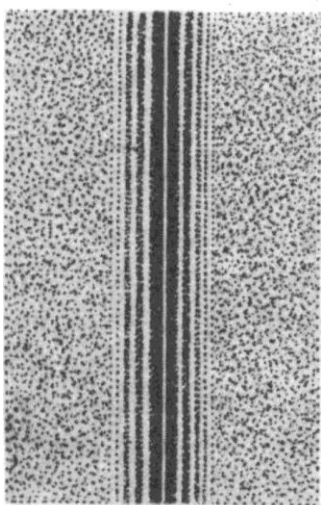


Огибание очень маленьких препятствий световой волной.

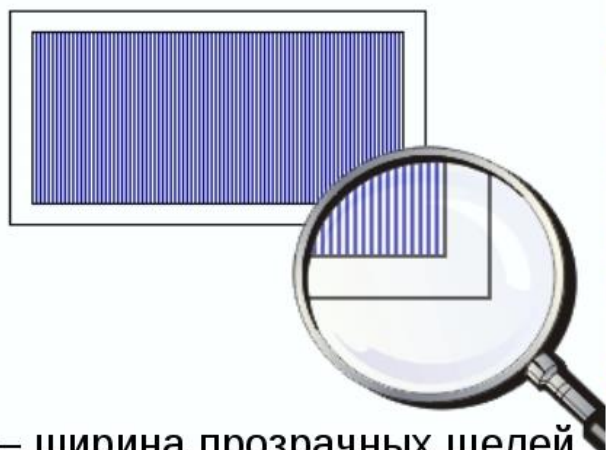
проволочка

отверстие

диск



Дифракционная решетка



■ a – ширина прозрачных щелей

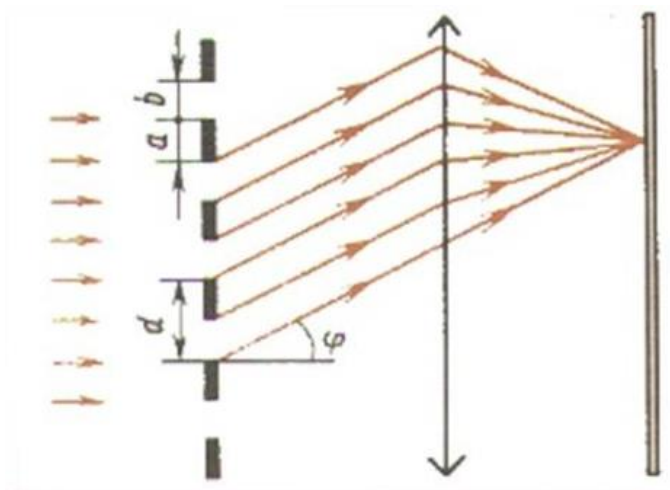
■ b – ширина непрозрачных промежутков

■ $d = a + b$; где d – период решетки

■ $d \sin \alpha = k \lambda$, где $k = 0, 1, 2, \dots$ (Условие главных максимумов дифракционной решетки)

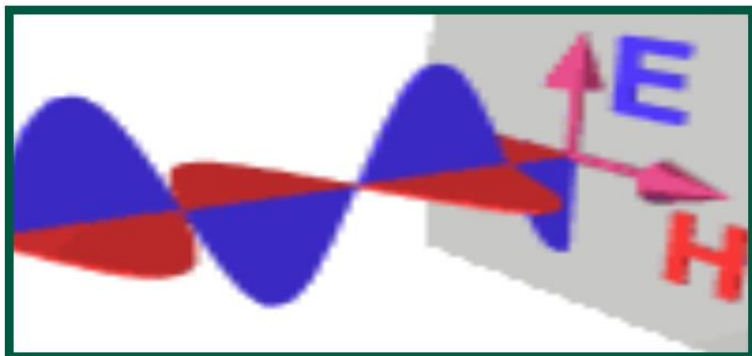
■ Дифракционная решетка – это совокупность большого числа очень узких щелей, разделенных непрозрачными промежутками.

■ С помощью дифракционной решетки можно проводить очень точные измерения длины волны.



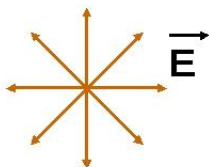
Поляризация света

■ Свет – электромагнитная волна – поперечная волна.

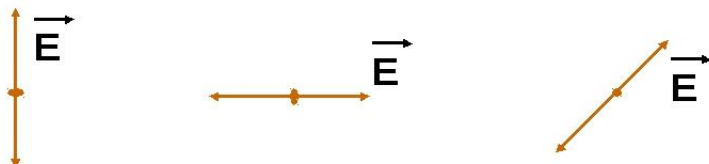


Поляризация света

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

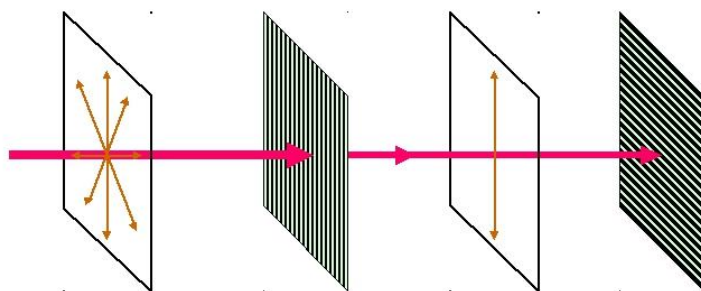


■ **Поляризованный** свет – свет, в котором присутствует только одно направление вектора напряженности, перпендикулярное направлению распространения волны.



Поляризация света

■ Свет поляризуется при прохождении через поляроид.



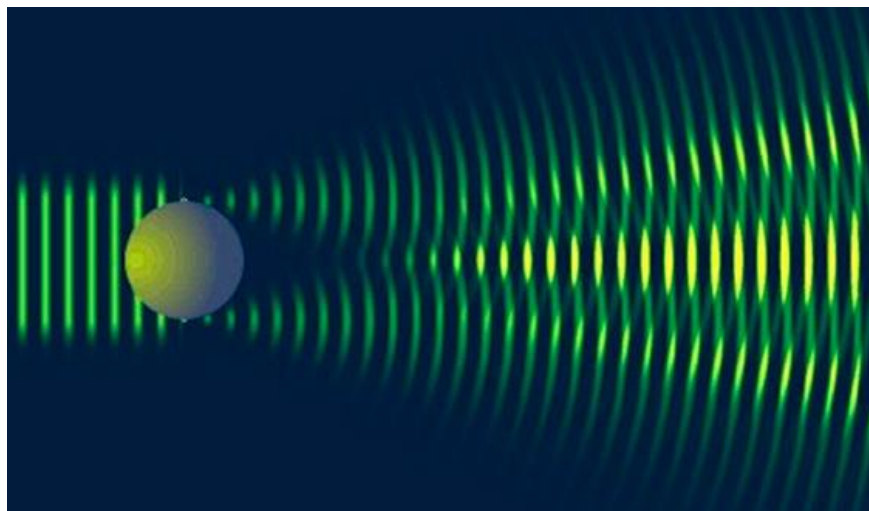
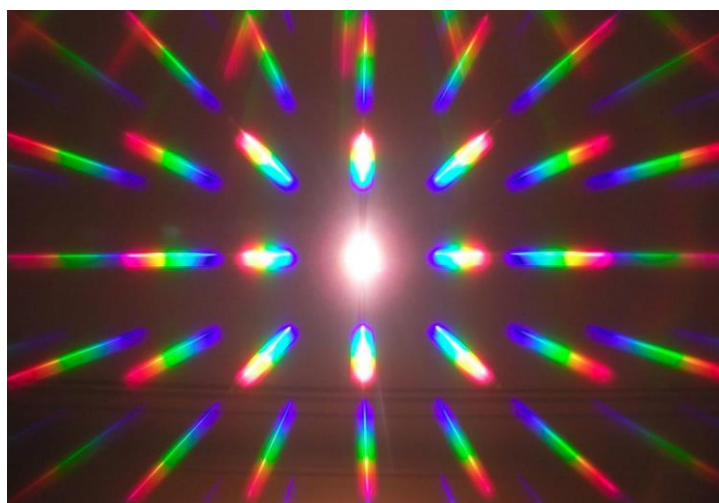
■ Свет не проходит

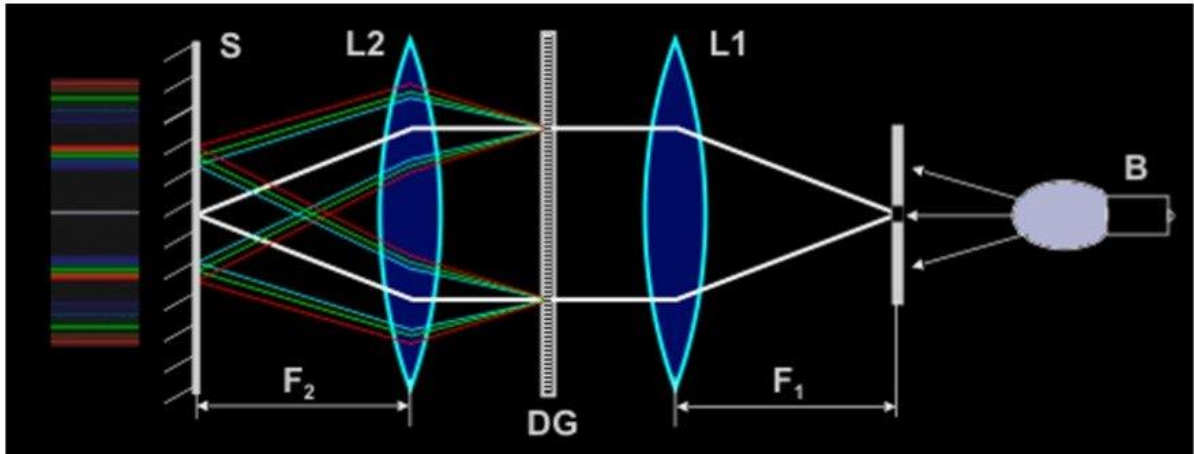
■ **Неполяризованный свет**

■ **Поляризованный свет**

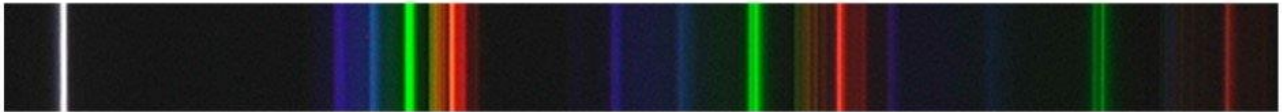
Не рисовать, просто посмотреть.

Дифракция





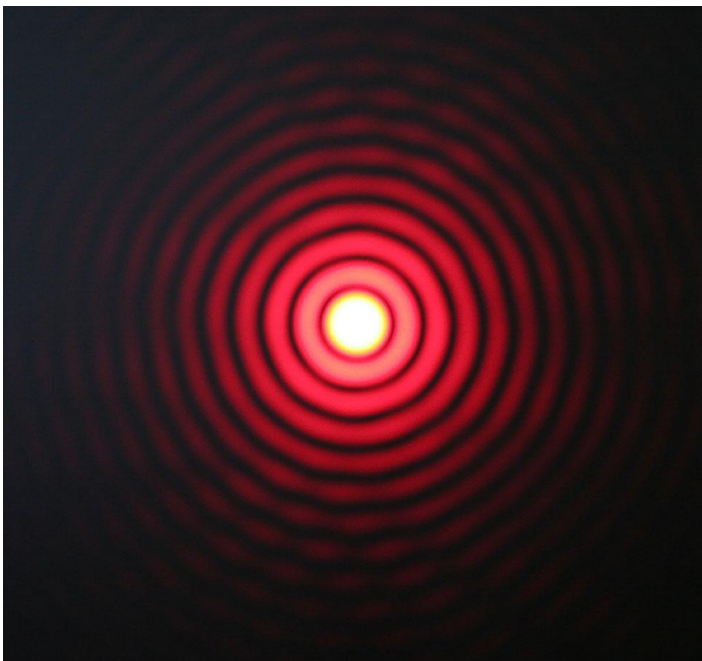
Спектр излучения лампы дневного света.



Спектр ртутной лампы

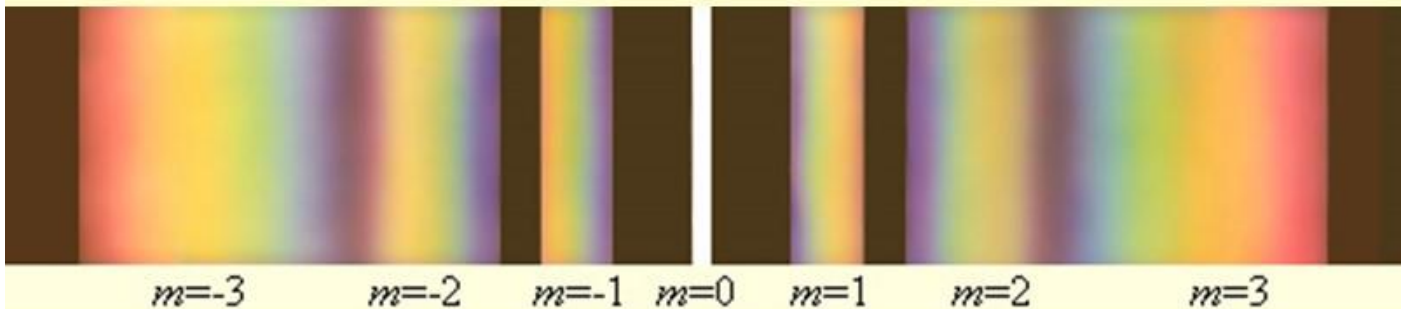


Спектр рассеянного дневного света



Дифракционная решетка – спектральный прибор

Разложение белого света в спектр с помощью дифракционной решетки:



Максимальный порядок спектра:

$$d \sin \varphi = m \lambda$$

Если $\sin \varphi = 1$, то

$$d \cdot 1 = m_{\max} \lambda$$

$$m_{\max} = \frac{d}{\lambda}$$

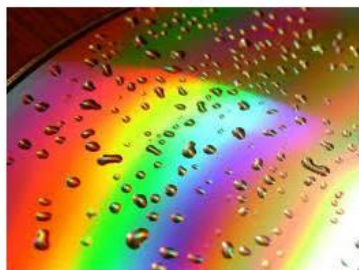
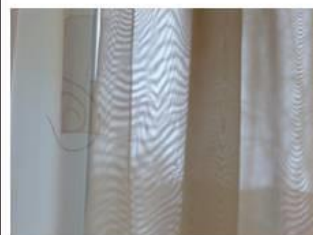
23

Интерференция

Тонкие пленки



Наблюдения интерференции света

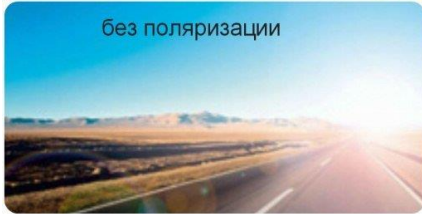


Поляризация





Muumimamma



без поляризации

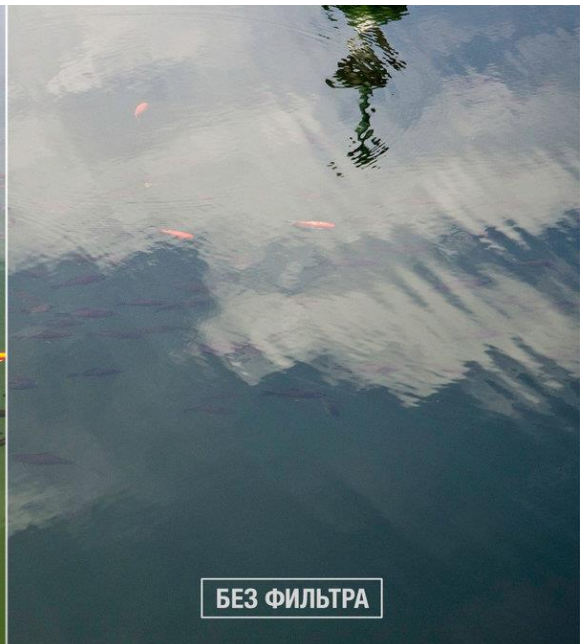


с поляризацией

Recommend.ru



ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЙ ФИЛЬТР



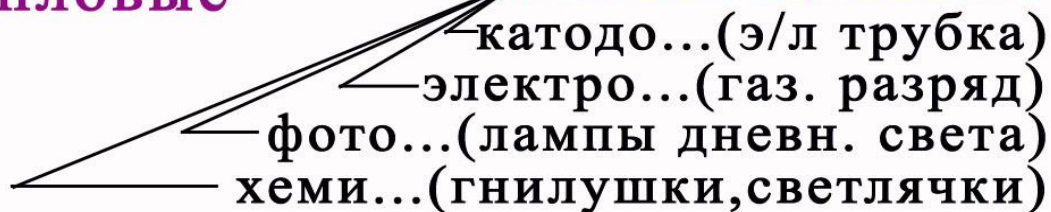
БЕЗ ФИЛЬТРА

Спектры. Спектральный анализ.

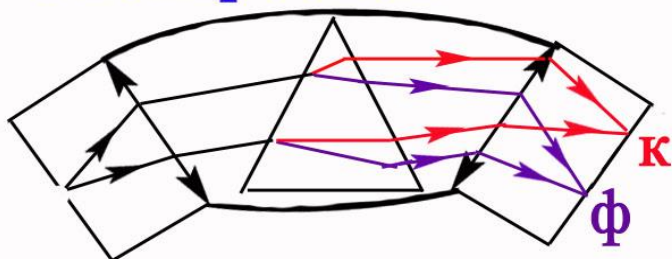
1. Источники света

тепловые

люминесцентные



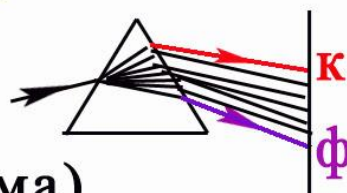
2. Спектроскоп



3. Спектры испускания

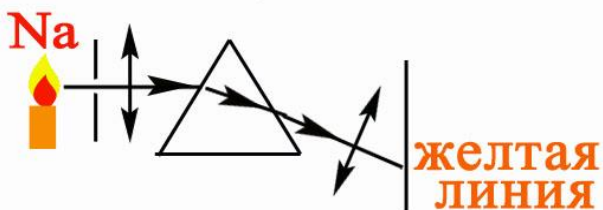
а) непрерывный

(от раскаленных твердых тел и жидких тел, высокотемпературная плазма)



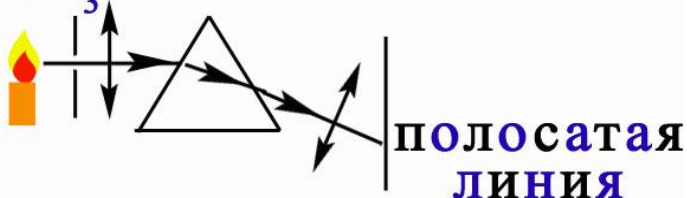
б) линейчатый

(от раскаленных газов в атомарном состоянии)

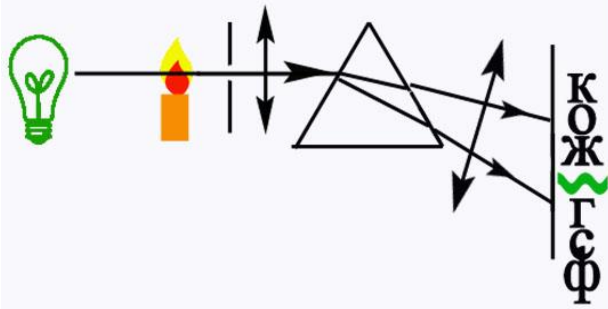


в) полосатый NH_3

(от раскаленных газов в молекулярном состоянии)



4. Спектр поглощения



закон Киргофа

Атомы данного вещества **поглощают** те световые волны, которые они сами **испускают**

5. Спектральный анализ

метод определения химического состава вещества по его спектру

преимущества:

- большая чувствительность (до 10^{-10} г)
- min затрат времени
- фактор расстояния
- открытие новых элементов (рубидий)

Примеры задач: Дифракционная решетка

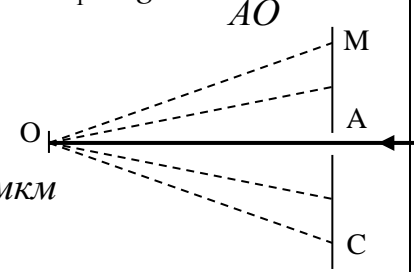
1. Дифракционная решетка имеет 60 штрихов на миллиметр. Под какими углами видны максимумы первого и второго порядков монохроматического излучения с длиной волны 700 нм?

Дано: $N = 60$ $\lambda = 700 \text{ нм} = 700 \cdot 10^{-9} \text{ м}$	Решение: $d = \frac{10^{-3}}{N} \text{ м}$ $d = \frac{10^{-3}}{60} = 0,0125 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
$\alpha_1 - ? \alpha_2 - ?$	$d \cdot \sin \alpha = k \cdot \lambda$ $\sin \alpha = \frac{k \cdot \lambda}{d}$ При $k=1$ $\sin \alpha_1 = \frac{1 \cdot \lambda_1}{d}$ $\sin \alpha_1 = \frac{1 \cdot 700 \cdot 10^{-9}}{0,0125 \cdot 10^{-3}} = 0,056$ $\alpha_1 = 3^{\circ}20'$ При $k=2$ $\sin \alpha_2 = \frac{2 \cdot \lambda_2}{d}$ $\sin \alpha_2 = \frac{2 \cdot 700 \cdot 10^{-9}}{0,0125 \cdot 10^{-3}} = 0,112$ $\alpha_2 = 6^{\circ}50'$

2. Определить длину волны для линии в дифракционном спектре второго порядка, совпадающей с изображением линии спектра четвертого порядка, у которой длина волны 200 нм.

Дано: $k_1=2$ $k_2=4$ $\lambda_2 = 200 \text{ нм} = 200 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ $\lambda_1 - ?$	Решение: $\left. \begin{aligned} \Delta d &= k_1 \cdot \lambda_1 \\ \Delta d &= k_2 \cdot \lambda_2 \end{aligned} \right\} k_1 \cdot \lambda_1 = k_2 \cdot \lambda_2 \quad \lambda_1 = \frac{k_2 \cdot \lambda_2}{k_1}$ $\lambda_1 = \frac{4 \cdot 200 \cdot 10^{-9}}{2} = 400 \text{ нм}$
--	---

3. На рисунке дана схема расположения дифракционной решетки O, экрана MC со щелью A и дифракционных максимумов монохроматического луча AO с длиной волны 800 нм. Определить постоянную дифракционной решетки, если максимум второго порядка находится в точке C; AC = 8 см, AO = 2 м.

Дано: AC = 8 см = 0,08 м AO = 2 м $\lambda = 800 \text{ нм} = 800 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ k=2	Решение: $d \cdot \sin \alpha = k \cdot \lambda \quad d = \frac{k \cdot \lambda}{\sin \alpha}$ <p>Для малых углов $\sin \alpha_1 \approx \text{tg} \alpha = \frac{AC}{AO}$</p> $d = \frac{k \cdot \lambda \cdot AO}{AC}$ $d = \frac{2 \cdot 800 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{0,08} = 40 \cdot 10^{-6} \text{ м} = 40 \text{ мкм}$	
d - ?		

4. На дифракционную решетку, постоянная которой равна 0,02 мм, направлена монохроматическая волна. Первый дифракционный максимум получен на экране, смещенным на 4 см от первоначального направления света. Определить длину волны монохроматического излучения, если расстояние между экраном и решеткой равно 90 см.

Дано: $d = 0,02 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ м}$ k=1 a = 4 см = 0,04 м b = 90 см = 0,9 м $\lambda - ?$	Решение: $\left. \begin{aligned} d \cdot \sin \alpha &= k \cdot \lambda \quad \lambda = \frac{d \cdot \sin \alpha}{k} \\ \text{Для малых углов} \quad \sin \alpha &\approx \text{tg} \alpha = \frac{a}{b} \end{aligned} \right\} \lambda = \frac{d \cdot a}{k \cdot b}$ $\lambda = \frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot 0,04}{1 \cdot 0,9} = 0,089 \cdot 10^{-5} = 890 \text{ нм}$
--	--

5. Определить длину световой волны, если в дифракционном спектре максимум третьего порядка возникает при оптической разности хода волн 2,25 мкм.

Дано: k=3 $\Delta d = 2,25 \text{ мкм} = 2,25 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ $\lambda - ?$	Решение: $\Delta d = k \cdot \lambda$ $\lambda = \frac{\Delta d}{k} = \frac{2,25 \cdot 10^{-6}}{3} = 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ м} = 750 \text{ нм}$
---	--

6. Определить оптическую разность хода волн длиной 620 нм, прошедших через дифракционную решетку и образовавших максимум четвертого порядка.

Дано: k=4 $\lambda = 620 \text{ нм} = 620 \cdot 10^{-9} \text{ м}$	Решение: $\Delta d = k \cdot \lambda$ $\Delta d = 4 \cdot 620 \cdot 10^{-9} = 2480 \cdot 10^{-9} = 2,48 \text{ мкм}$
$\Delta d - ?$	