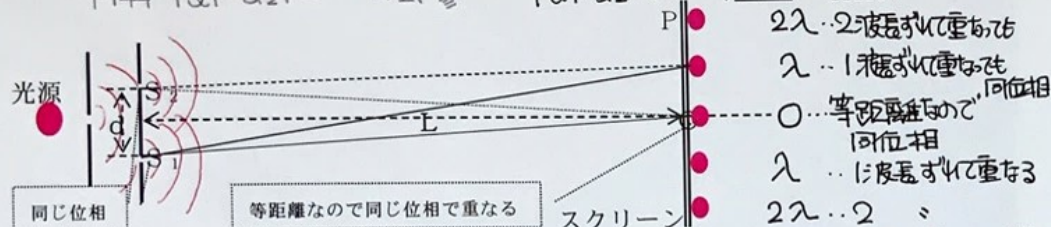


ヤングの(複スリットの)干渉実験 光の波長をλとする p182 光学9

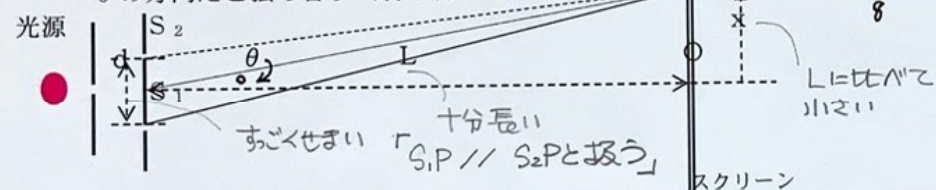
1つのスリットから出た光を2つのスリットS₁, S₂に通す。2つのスリットから出た光はそれぞれ(回折)し、重なり合って(干渉)する。張の合う、弱め合う

P144 $|d_1 - d_2| =$ の式を $|d_1 - d_2| \sin \theta \approx |S_1P - S_2P|$



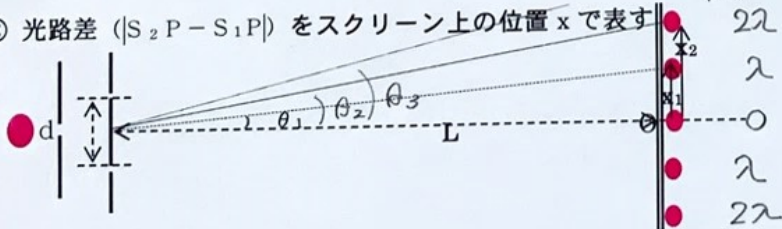
スクリーン上のP点で強め合う(2つの光波が同位相で重なる) = $m \cdot \lambda$ 明
弱め合う(2つの光波が逆位相で重なる) = $m \cdot \lambda + \frac{1}{2} \lambda$ 暗

①光路差 ($|S_1P - S_2P|$) を直接測るのは難しい。正面からの方向θで光路差を表わす「θの方向だと強め合う(弱め合う)」



点Pが明点になる条件式 「光路差が波長の整数倍」
 $|S_1P - S_2P| = d \cdot \sin \theta_m = m \cdot \lambda$
直角三角形から
 θ_m は強め合える明点(線)になる方向のこと

② 光路差 ($|S_2P - S_1P|$) をスクリーン上の位置 x で表す



(θは使わない。でもθは小さいので $\sin \theta = \tan \theta$ としてよい)

点Pが明るくなる条件式 $|S_1P - S_2P| = d \cdot \frac{x_m}{L} = m \cdot \lambda$
 $d \sin \theta \rightarrow d \tan \theta$

m=1の位置をあらためて明点間の間隔 Δx とする。

上の公式をm=1の場合で示せ。 明点間隔をλ, d, Lで示せ(超重要)

$d \frac{x_1}{L} = 1 \cdot \lambda \rightarrow$ 中央0の明点からの明点の間隔 $x_1 = \Delta x = \frac{L \lambda}{d}$

回折格子 (透過型と反射型がある)

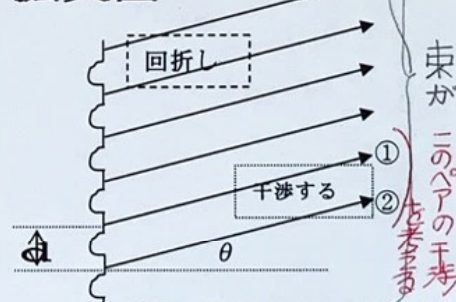
「グリーティング」とも言う

ガラスに等間隔の平行な溝。溝は乱反射する。

残った部分が光学スリットの役割を果たす。

溝の本数は1 [cm] 当り 500~10000 本程度

理屈はヤングの干渉実験と同じ 拡大図



①②の関係は(2つずつペアを組ませれば) 隣り合う全てのスリットの関係に当てはまる

$\Delta x = \frac{L \lambda}{d}$ せまいと波長が多い

セ397 回折格子

波長 $5.0 \times 10^{-7} \text{m}$ の単色光、回折格子に垂直に入射、入射方向と30°の角をなす方向に4次の明線が得られた。この回折格子には、1.0cmあたり何本のすじがあるか。

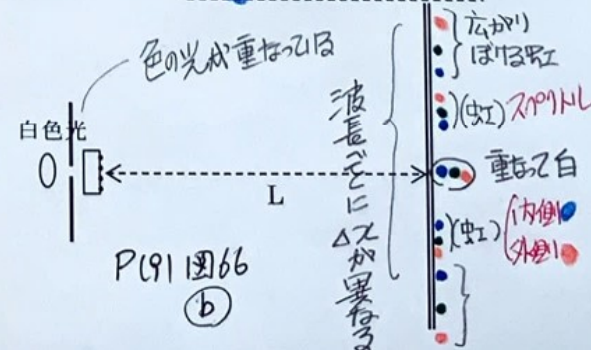
←d: 格子定数?

$d \sin 30^\circ = 4 \times 5 \times 10^{-7}$

$d = 2 \times 4 \times 5 \times 10^{-7} = 40 \times 10^{-7} \text{ [cm]}$
本数 $\frac{1 \times 10^{-2}}{40 \times 10^{-7}} = \frac{100 \times 10}{40 \times 10} = 25 \times 10$ 本

白色光線(400~700nm)で同様の観察を行った。どんな干渉縞が見られるか。

$\Delta x = \frac{L \lambda}{d}$
波長が長いとΔxは広い
波長が短いとΔxはせまい



白色光は、いろいろな波長(色)の光が重なったものである。

プリズム

白色光が入射して光の色によって(屈折率)が異なるので白色光が虹に分かれる。

回折格子(複スリット) 回折し、重なり、(干渉) するが、波長(光の色)により強め合う(位置)が異なるため、白色光が虹に分かれる。