

Name Ayano Chiba

1. Young's Double-Slit Experiment (Interference)

Condition of constructive interference (Bright lines)

i) $|l_1 - l_2| = m\lambda \quad (m = 0, 1, 2, 3 \dots)$

ii) $|l_1 - l_2| \cong d \sin\theta$

iii) $\rightarrow d \sin\theta = m\lambda \quad (m = 0, 1, 2, 3 \dots)$

iv) $d \sin\theta \cong d \tan\theta \cong d \frac{x_m}{L}$

v) $\rightarrow x_m = m \frac{L\lambda}{d} \quad (m = 1, 2, 3 \dots)$

vi) $\rightarrow \Delta x = x_{m+1} - x_m = \frac{L\lambda}{d}$

• Wavelength $\lambda = \underline{632.8 \text{ nm}}$

• Slit Separation $d = \underline{0.90 \text{ mm}}$

• (Slit width $w = \underline{0.10 \text{ mm}}$)

• Distance between slit and screen $L = \underline{0.60 \text{ m}}$

Theoretical value of Δx : $\underline{0.009 \text{ m}}$

Measurement of X_m

• Order $m = 5$

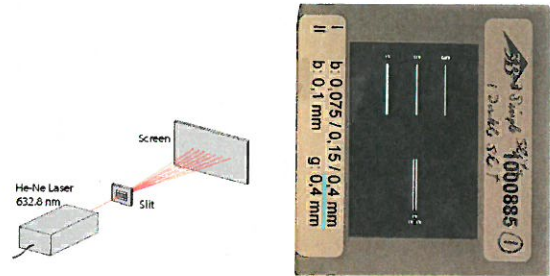
• Distance $X_m = 0.03 \text{ m}$

問の対して) $\Delta x = X_m / 2m$

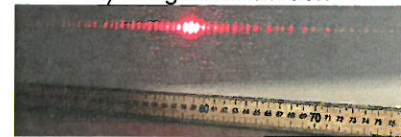
Observed value of Δx : $\underline{0.003 \text{ m}}$

A) Set up

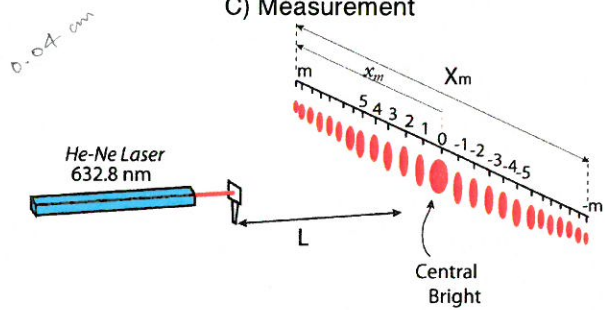
$d = 0.90 \text{ mm}$



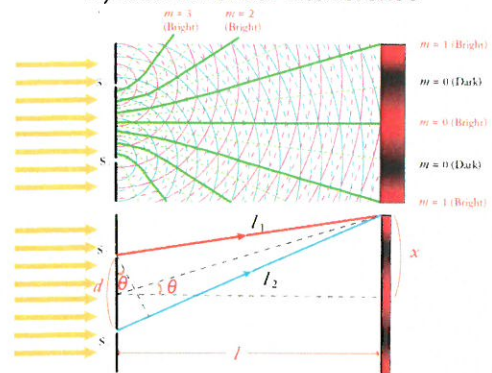
B) Fringes on Screen



C) Measurement



D) Mechanism of interference



2. Single-Slit Diffraction

Condition of destructive interference (Dark lines)

i) $|l_1 - l_2| = (2m + 1) \lambda / 2$ ($m = 0, 1, 2, 3 \dots$)

ii) $|l_1 - l_2| \approx \frac{W}{2} \sin \theta$

iii) $\rightarrow W \sin \theta = m \lambda$ ($m = 1, 2, 3 \dots$)

iv) $W \sin \theta \approx W \tan \theta \approx W \frac{x_m}{L}$

v) $\rightarrow x_m = m \frac{L \lambda}{W}$ ($m = 1, 2, 3 \dots$)

vi) $\rightarrow \Delta x = x_{m+1} - x_m = \frac{L \lambda}{W}$

• Wavelength $\lambda = 632.8 \text{ nm}$

• Slit width $W = 0.075 \text{ mm}$

• Distance between slit and screen $L = 0.60 \text{ m}$

Theoretical value of Δx : 0.0050 m

Measurement of X_m

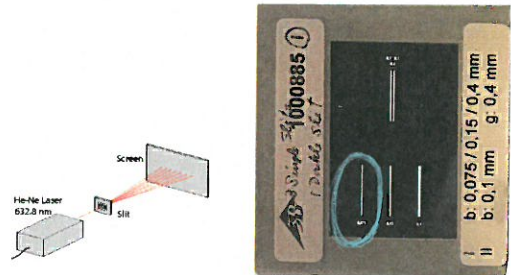
• Order $m = 5$

• Distance $X_m = 0.038 \text{ m}$

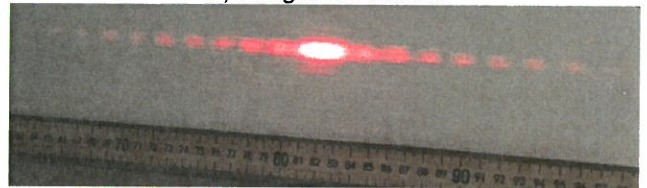
$\Delta x = X_m / 2m$

Observed value of Δx : 0.0038 m

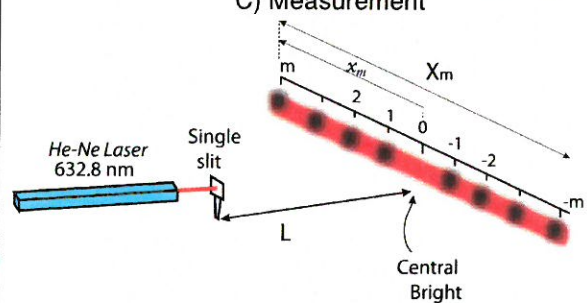
A) Set up $W = 0.075 \text{ mm}$



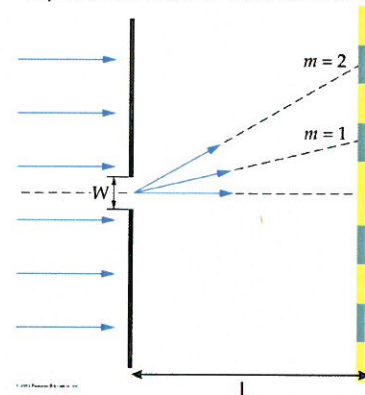
B) Fringes on Screen



C) Measurement



D) Mechanism of interference



3. Diffraction Grating

Condition of constructive interference
(Bright lines)

i) $|l_1 - l_2| = m \lambda \quad (m = 0, 1, 2, 3 \dots)$

ii) $|l_1 - l_2| \cong d \sin \theta$

iii) $\rightarrow d \sin \theta = m \lambda \quad (m = 0, 1, 2, 3 \dots)$

iv) $d \sin \theta \cong d \tan \theta \cong d \frac{x_m}{L}$

v) $\rightarrow x_m = m \frac{L \lambda}{d} \quad (m = 1, 2, 3 \dots)$

vi) $\rightarrow \Delta x = x_{m+1} - x_m = \frac{L \lambda}{d}$

• Wavelength $\lambda = 632.8 \text{ nm}$

• Grating lines/mm $N = 100$

• Slit Separation $d = \frac{1 \times 10^{-3}}{N} = 0.01 \text{ (m)}$

• Distance between slit and screen $L = 0.6 \text{ m}$

Theoretical value of Δx : 0.038 m

Measurement of X_m

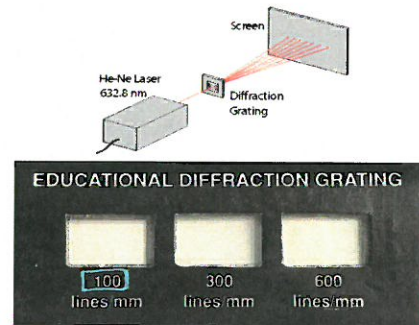
• Order $m = 5$

• Distance $X_m = 0.42 \text{ m}$

$\Delta x = X_m / 2m = 0.042 \text{ m}$

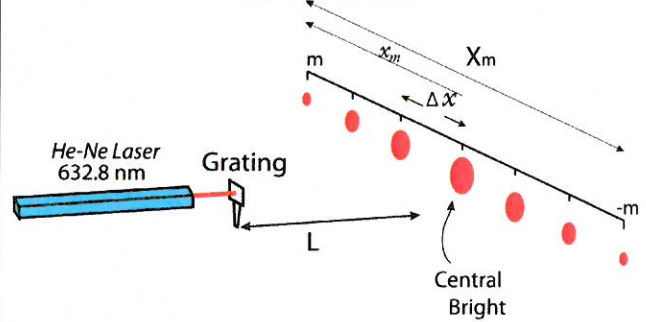
Observed value of Δx : 0.042 m

A) Set up

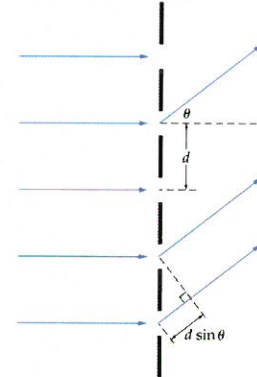


B) Fringes on Screen



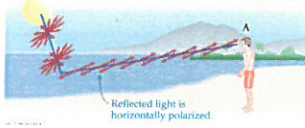

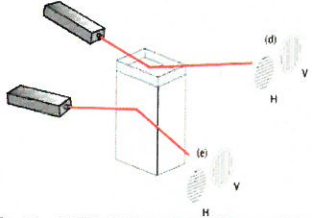
C) Measurement



D) Mechanism of interference



Polarization

			Results
1	窓ガラス (P) : 消える Reflected light on the windows		縦向きにしたら、窓にうつった 友達の様子は消えたので、この 光は横波。
2	上: (明) (P) : 消える Reflected light on the water surface		縦向きにすると、反射がなくなり、 中に入っているハサミが見えやす くなったから、この光は横波。
3	Reflected light outside, such as road surface and water surface		マンビルの坂道の色がうすい茶色 から暗い茶色に、ターフの色が 黄緑色から緑色に変わった。 → 縦にすると光が消えたから、横波。
4	Blue sky	 Interestingly, the blue sky is also polarized.	縦向きにすると、青空の色が 水色から暗い青色に少しだけ 変化したので、この光は横波。
5	Water including milk	The direction depends on the places	1a) H → たて波 (b) H → たて波 (c) V → よこ波 (c) の場合、変化が少なかった。 本当は消えたいのではないが、 と思った。
6	Reflection		(d) V → よこ波 (e) H → たて波 偏光板を縦向きにして消えた 光は、横波、横向きにして消えた 光は、たて波。
7	Opinions	最初は偏光板を縦向きにかざして光が消えたら、その光は縦向きだと思っていたが、この実験を通してそのような光は、「横波だから、縦向きに偏光板をかざすことで消える」ということを再認識した。また、パートナーの高木さんが、偏光板を窓にかざすと、赤色が見えやすくなると言っていた。これは赤色が横波だからなのだが、青色の色が frequency が高いからなのだが、気にはなった。	