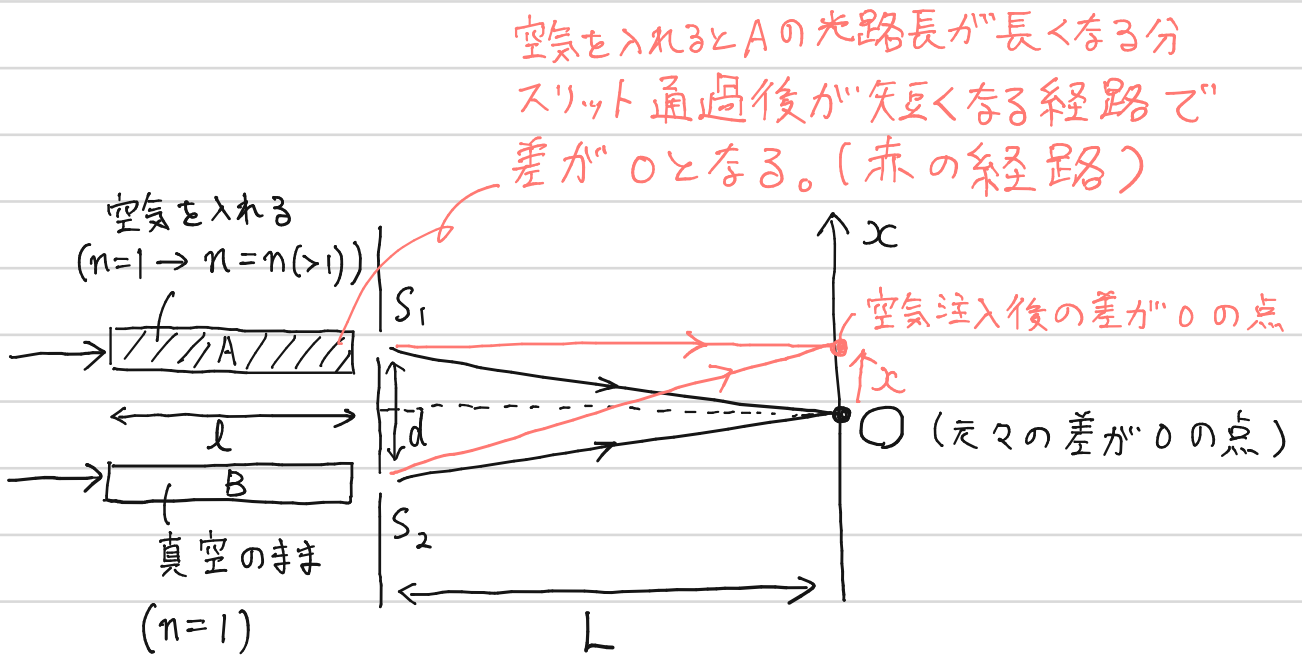


(1) 光路差 0 の点を追跡して考える



図より 縞の移動方向は 正方向 (ア)

(2) (イ)

A, Bの区間で発生する光路差を考える

Aの光路長 $n l$

Bの光路長 l

差は

$$n l - l \Rightarrow (n-1) l$$

この差がスリット通過後の経路差と同じになる
点が x の点である。

スリット通過後の経路差

$$d \sin \theta \Rightarrow d \frac{x}{L}$$

よって

$$d \frac{x}{L} = (n-1) l$$

$$\therefore x = \frac{(n-1) l L}{d} \quad \#(1)$$

(ウ)

赤と青だと、青の方が曲がりやすく、 n が大きい。

(暗記事項：波長が短い程、曲がりやすい。)

(λ 長) ← 赤 橙 黄 緑 青 藍 紫 → (λ 短)

問題文にも少し書いてある。

⇒ 空気を入れていくと青の n の方が、より大きくなる

∴

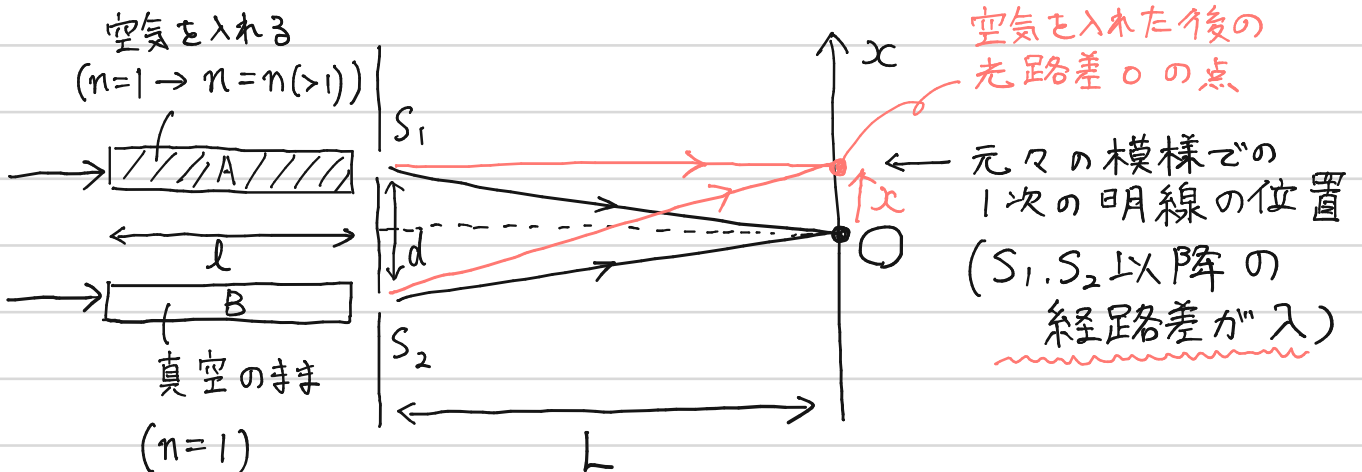
$$x = \frac{(n-1)lL}{d}$$

より、 n が大きくなる程、 x が大きくなることが分かるので

n が大きくなりやすい青が速く動くことが分かる。

(ウ) ... 大きい

(3) 元々の1次の明線まで移動したということから、 S_1, S_2 以降の経路差 $d \sin \theta (= d \frac{x}{L})$ が λ とわかる



一方で、 A, B の区間での光路差は(1)のときと同様、 $(n-1)l$ (エ) であり、これが S_1, S_2 以降の経路差 λ と等しければ、全体での差が0になる。よって

$$(n-1)l = \lambda \quad \therefore n = 1 + \frac{\lambda}{l} \quad \text{(オ)}$$

232 (3) 続き

(カ) 問題文の「空気の屈折率 1 からの増加分は、圧力に比例」、
「 1 気圧の空気の屈折率は 1.000292 」
ということを式にすると、

$$n = 1 + \underbrace{0.000292 P}_{\text{増加分}} \quad \#(カ)$$

(キ) (オ)・(カ) より

$$1 + \frac{\lambda}{\lambda} = 1 + 0.000292 P$$

$$P = \frac{\lambda}{0.000292 \lambda} = \frac{\lambda}{2.92 \lambda} \times 10^4 \text{ [気圧]} \quad \#(キ)$$