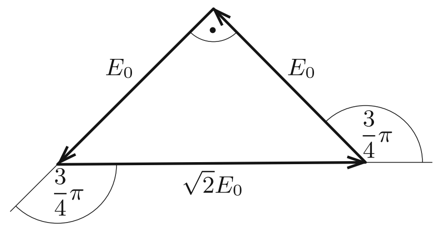
Az egyes résekből érkező fény (időben szinuszosan változó) elektromos terének amplitúdója a rés szélességével arányos. Ha a szélső résekből érkező hullám amplitúdója E_0, akkor a középső résből érkezőé $\sqrt{2}E_0$.

Az egyes résekből érkező hullámok között fáziseltolódás lép fel, ezt a váltóáramoknál megtanult forgóvektoros ábrázolással vehetjük figyelembe. Ha a középső résből származó $\sqrt{2}E_0$ nagyságú térerősségét választjuk referenciának, akkor a másik két rés járulékának a referenciához viszonyítva $\pm\Delta\varphi$ szöggel elforgatott, E_0 nagyságú térerősségvektor felel meg. ($\pm\Delta\varphi$ a középső és a szélső rések járuléka közötti fáziseltolódás.)



1. ábra

Nulla intenzitású hely ott alakul ki, ahol a három térerősségvektor eredője nulla, vagyis ez a három térerősség zárt vektorháromszöget alkot (*1. ábra*). A térerősségek nagyságából következik, hogy ez a háromszög derékszögű és egyenlő szárú, tehát

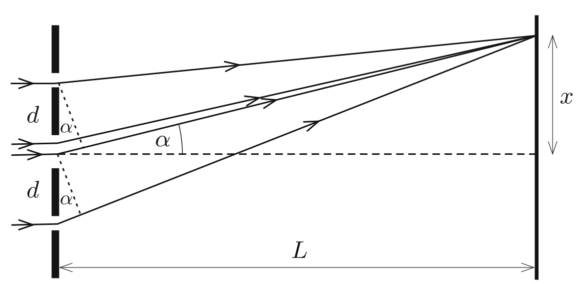
$$\Delta\varphi = 135^\circ = \frac{3\pi}{4}.$$

Az átlátszatlan lap normálisához képest α szögben elhajló sugaraknál a szomszédos rések járuléka között az útkülönbség $d\sin\alpha$, tehát

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}\,d\sin\alpha$$

fáziskülönbség alakul ki (*2. ábra*). Ez akkor egyezik meg a már kiszámított $\frac{3}{4}\pi$-vel, ha

$$\sin\alpha = \frac{3}{8}\,\frac{\lambda}{d}.$$



2. ábra

Másrészt az L távolságban lévő ernyőn a nulladrendű maximumtól x távolságban lévő ponthoz tartozó elhajlási szögre fennáll, hogy

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{x}{L}.$$

Mivel $\lambda \ll d$, $\sin\alpha \ll 1$, így

$$\frac{x}{L} = \operatorname{tg}\alpha \approx \sin\alpha = \frac{3}{8}\,\frac{\lambda}{d},$$

vagyis a keresett távolság:

$$x = \frac{3}{8}\,\frac{\lambda L}{d}.$$

Hisham Mohammed Almalki (Rijád, Manarat Al-Riyadh School, 11. évf.)