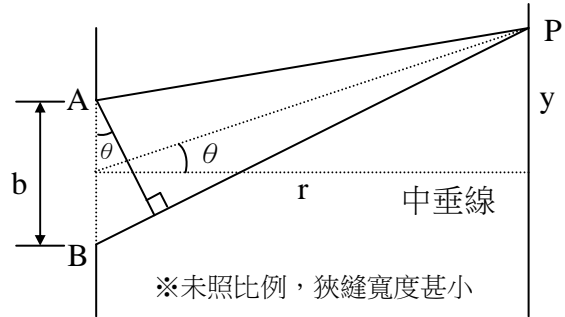


1602 單狹縫強度推導

假設把寬度是 b 的單狹縫分成 m 等份，每一等份視為一個新的點波源(次波源)，各自發出波。右圖，假設分成 6 等分，利用相量(phasor)分析，在 P 點合成新的波，這些次波源頭尾相加，會圍成一個弧形，其中第一個次波源與最後一個次波源的相位差 $=\phi$ 。假設弧形的圓心為 O 點，如圖圓心角亦為 ϕ 。



次波源在 P 點合成的電場

$$E = 2R \sin \frac{\phi}{2}$$

又這些次波源電場的大小相加 $=E_m$ (即中央亮紋的強度)。參考右圖，此段圓弧的長度 $E_m = R\phi$ ，代入上式。

$$\text{可得 } E = \frac{E_m}{\phi/2} \sin \frac{\phi}{2}$$

電磁波的強度 I 與電場的平方成正比

$$E^2 = \frac{E_m^2}{(\phi/2)^2} \sin^2 \frac{\phi}{2}$$

$$I = I_m \frac{\sin^2 \frac{\phi}{2}}{(\phi/2)^2}$$

$$\text{其中 } \phi = \frac{b \sin \theta}{\lambda} \times 2\pi$$

