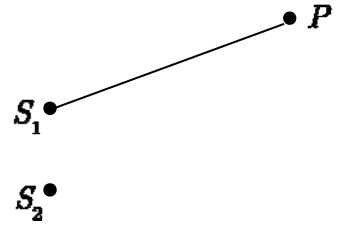


Worksheet 21: การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน

ข้อ 1 การแทรกสอดของแสง: Optical Path Difference

S_1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ เฟสตรงกัน ปล่อยแสงที่มีความยาวคลื่น λ

Optical Path Length S_1P คือความยาวของส่วนของเส้นตรง $\overline{S_1P}$



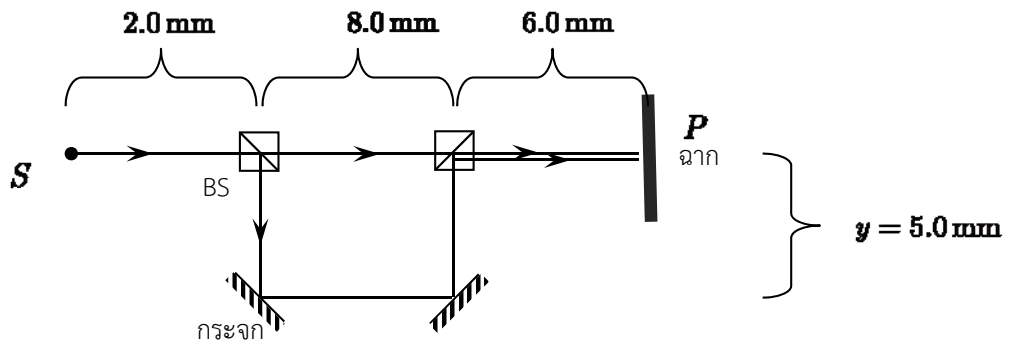
Optical Path Difference (OPD) ของแสงจากแหล่ง S_1 และ S_2 คือ

แทรกสอดแบบเสริมเมื่อ OPD = เมื่อ $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ และหักล้างเมื่อ $m =$

คลื่นจาก S_1 และ S_2 เมื่อมาถึงจุด P จะมี ความต่างเฟส =

ข้อ 2 Interferrometer

พิจารณาแสงจากแหล่งกำเนิด S ที่เดินทางไปถึง beam splitter ซึ่งจะแยกแสงออกเป็นสองส่วน แล้วมาเจอกันที่ฉาก ดังรูป กำหนดให้ความยาวคลื่นของแสงเท่ากับ 4.0 mm (หมายเหตุ ตัวเลขความยาวคลื่นนี้มีเพื่อให้คำนวณง่าย ความจริงแล้วความยาวคลื่นของแสงอยู่ในช่วง 400 – 700 nm)



Optical Path Length ของเส้นทางที่หนึ่ง \rightarrow เท่ากับ

Optical Path Length ของเส้นทางที่สอง \rightarrow เท่ากับ

Optical Path Difference =

การแทรกสอดที่เกิดขึ้นเป็นแบบ..... สิ่งปรากฏบนฉากคือ.....

ถ้าเปลี่ยน y เป็น 6.0 mm การแทรกสอดที่เกิดขึ้นเป็นแบบ.....

ถ้าเปลี่ยน y เป็น 5.5 mm การแทรกสอดที่เกิดขึ้นเป็นแบบ.....

ข้อ 3 สlitคู่

slitคู่แบบง่าย ๆ จะเป็นช่องเปิดเล็กๆ ที่ให้แสงอาพันธ์และมีเฟสตรงกัน

จากรูป OPD =

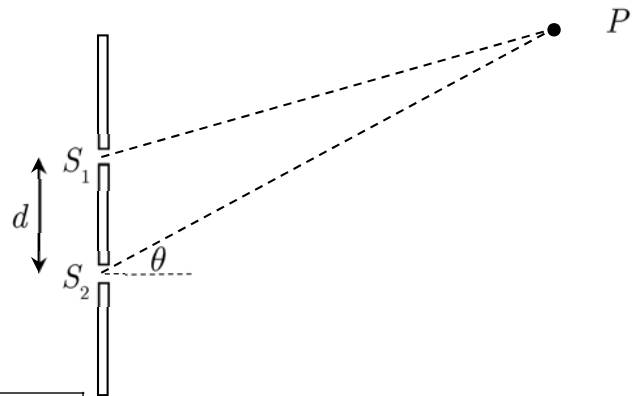
ถ้า θ เป็นมุมเล็กๆ จะทำให้มุม $S_1\hat{Q}S_2 \approx$

และ $S_2\hat{S}_1Q \approx$

ดังนั้น OPD =

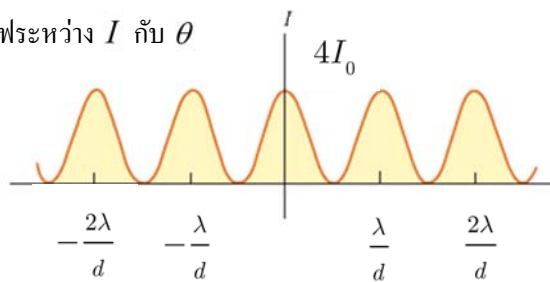
การแทรกสอดแบบเสริม เกิดขึ้นเมื่อ

โดยที่ $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$



ในการศึกษาอย่างละเอียดเราพบว่า ความเข้มแสงบนฉากสามารถเขียนได้เป็น $I(\theta) = 4I_0 \cos^2\left(\frac{\pi d \sin \theta}{\lambda}\right)$

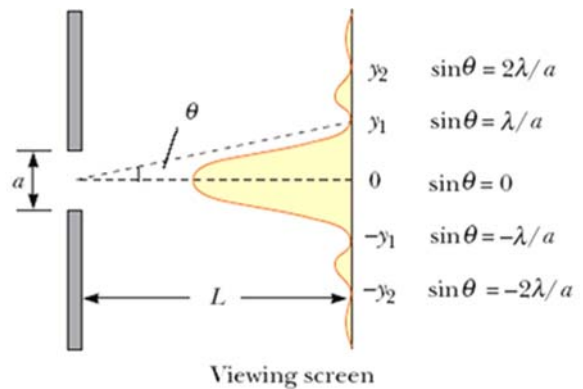
กราฟระหว่าง I กับ θ



ข้อ 4 สlitเดี่ยว

สมการสำหรับ แถบมืด ของ slit เดี่ยวคือ

เมื่อ $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$



ข้อ 5 วาง slit เดี่ยว ห่างจากฉาก 2.0 m และใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 633 nm พบว่า วัฏระยะห่างระหว่างตำแหน่งของแถบมืดอันดับที่สาม ที่อยู่สองข้างของแถบสว่างกลางได้ 5.63 cm จงคำนวณหาความกว้างของ slit