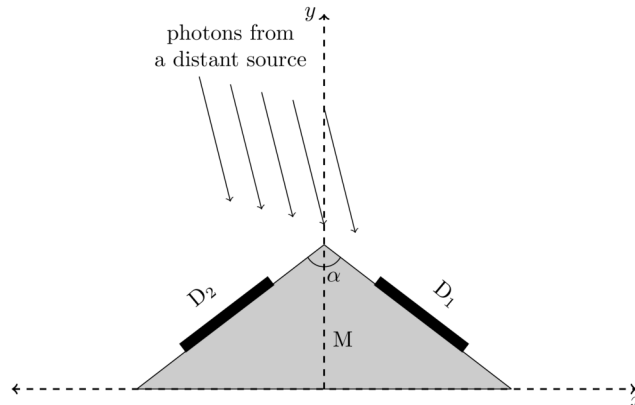


(T01)ภารกิจของ Daksha

[10 คะแนน]

“Daksha” เป็นภารกิจที่เสนอโดยอินเดีย ประกอบด้วยดาวเทียมสองดวง S_1 และ S_2 โคจรรอบโลกในวงโคจรเดียวกันแบบวงกลม มีรัศมี $r = 7,000$ กิโลเมตร โดยมีเฟสต่างกัน 180° ดาวเทียมเหล่านี้สังเกตการณ์จักรวาลในโดเมนพลังงานสูง (รังสีเอกซ์และรังสี γ) ดาวเทียมแต่ละดวงของ Daksha ใช้เครื่องตรวจจับแบบแบนและทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหลายตัว

เพื่อทำความเข้าใจวิธีการระบุตำแหน่งแหล่งกำเนิดบนท้องฟ้า เราจะใช้แบบจำลองง่าย ๆ ของภารกิจ Daksha สมมติว่า S_1 มีเครื่องตรวจจับที่เหมือนกันเพียงสองเครื่อง D_1 และ D_2 แต่ละเครื่องมีพื้นที่ $A = 0.50$ ตารางเมตร ติดตั้งอยู่บนฐานที่บัสแสง M ดังแสดงในรูปด้านล่าง เครื่องตรวจจับทั้งสองวางอยู่ในระนาบที่ตั้งฉากกับระนาบ $x - y$ และทำมุม $\alpha = 120^\circ$ ซึ่งกันและกัน



(T01.1) เมื่อสังเกตแหล่งกำเนิดที่อยู่ห่างไกลที่ตั้งอยู่ในระนาบ $x - y$ ตัวตรวจจับ D_1 จะบันทึกกำลัง $P_1 = 2.70 \times 10^{-10} \text{ J s}^{-1}$ และตัวตรวจจับ D_2 จะบันทึกกำลัง $P_2 = 4.70 \times 10^{-10} \text{ J s}^{-1}$

ประมาณค่ามุม η ที่เกิดจากเวกเตอร์ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดที่มีแกน y บวก โดยที่มุมทวนเข็มนาฬิกาถือว่าเป็นค่าบวก [5]

พิจารณา single pulse จากแหล่งกำเนิดที่อยู่ห่างไกล (ไม่จำเป็นต้องอยู่ในระนาบ $x - y$) ที่บันทึกโดยดาวเทียมทั้งสองดวง (S_1 และ S_2) ของ Daksha เวลาของจุดสูงสุดของ pulse ที่บันทึกโดย S_1 และ S_2 คือ t_1 และ t_2 ตามลำดับ

(T01.2) ถ้าวัด $t_1 - t_2$ ได้ที่ $10.0 \pm 0.1 \text{ ms}$ ให้หาอัตราส่วน f ของท้องฟ้า (fraction of the sky) ที่อาจมีแหล่งกำเนิดอยู่ [5]