

hint: สูตรเลนส์รวมเรียกว่าเลนส์

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

เลนส์รวมเลนส์

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

โดย f = ระยะโฟกัส v (+) = เลนส์นูน
 u (-) = เลนส์เว้า

$v = s'$ = ระยะภาพ (ภาพจริงเป็น + , ภาพเสมือนเป็น -)

$u = s$ = ระยะวัตถุ (วัตถุจริงเป็น + , วัตถุเสมือนเป็น -)

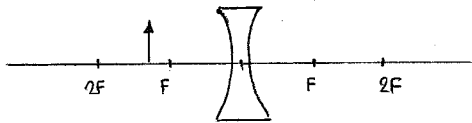
กำลังขยาย = m

$$\text{โดย } m = \frac{I}{O} = \frac{v}{u}$$

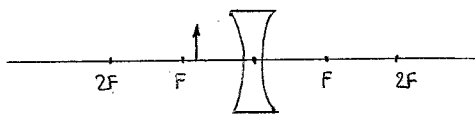
$I = \text{ขนาดภาพ}$ } m เป็น + คือ ภาพจริง * * *
 $O = \text{ขนาดวัตถุ}$ } m เป็น - คือ ภาพเสมือน * * *

Exercise

1. ใช้ตัวขยายสองขั้ว เช่นเลนส์นูน 2 ขั้ว โดยตั้งอยู่ห่างกัน 10 cm จงหา f
2. เลนส์นูน มี $f = 15 \text{ cm}$, วัตถุวางห่างเลนส์ $= 10 \text{ cm}$ จงหาชนิด และตำแหน่งของภาพ
3. วัตถุวางห่างเลนส์ 20 cm มีวัตถุสูง 4 cm อยู่หน้าเลนส์ เกิดภาพบนจอ มีขนาด 16 cm .
 จงหาตำแหน่งเลนส์จอ , $f = ?$, ตอบหน่วย cm .
4. วัตถุวางห่างเลนส์ 24 cm มองเห็นภาพด้านเดียวกับวัตถุ แต่เล็กลงครึ่งหนึ่งของวัตถุ
 จงหาชนิดของเลนส์ และ $f = ?$
5. วัตถุที่มีรูปร่าง Super man นอนเปิดไฟฉาย ห่างจากเลนส์นูน ($f = 40 \text{ cm}$) เป็นระยะ 30 cm
 จงหาชนิดของภาพ และขนาดของภาพ และ กำลังขยาย
6. วัตถุตั้งขึ้นนึ่ง ห่างเลนส์นูน 25 cm ได้ภาพจริงมีขนาดสูง 8 cm
 แต่ที่ของวัตถุนี้ ห่างจากเลนส์ 60 cm จะได้ภาพจริงสูง 1 cm จงหา $f = ?$
7. วัตถุตั้งไว้หน้าเลนส์เป็นระยะ 30 cm จึงจะได้ภาพขยาย 2 เท่า
8. วัตถุวางห่างจากเลนส์ 9 cm ได้ภาพห่างจากเลนส์ 36 cm ด้านเดียวกับวัตถุ
 วัตถุอื่นวางห่างจากเลนส์ จะมีระยะวัตถุ 24 cm จะเกิดภาพชนิดใด อยู่ด้านใด ห่างจากเลนส์เท่าใด
9. เลนส์คว่ำอันหนึ่ง ทำให้เกิดภาพห่างจากเลนส์ 6 cm วัตถุวางห่างจากเลนส์ 10 cm จงหา $f = ?$
10. วัตถุวางห่างจากเลนส์ ห่างเลนส์ระยะ f จงหาว่า ภาพที่เกิดขึ้นจะมีขนาดกี่เท่าของวัตถุ
11. จงหาค่าทางเดินของแสงผ่านเลนส์คว่ำ



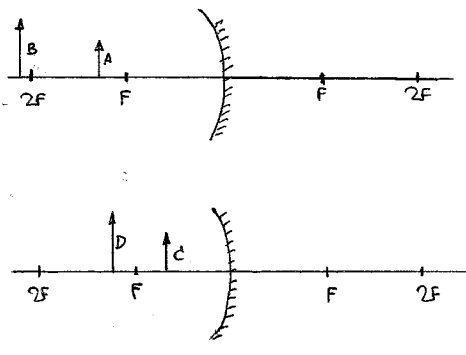
12. จงเขียนทางเดินของแสง ผ่านเลนส์คว่ำ



- P-93 13. กระจกนูน 2 บาน วางทำมุมกัน 55° จงหาจำนวนภาพที่เกิดขึ้น
14. กระจกนูน 2 บาน วางทำมุมกัน กว้างมุม 9° บาน จงหาว่าภาพที่มองเห็นของวัตถุที่มองเห็นกี่องค์
- P-97 15. วัตถุจริงที่วางตัว มี กว้าง 800 ฟุต และมี f เหนือโฟกัส = 2 cm จงหา f เหนือโฟกัส
16. วัตถุจริงที่วางตัว มี เหนือโฟกัส ที่มี $f = 5.0$ m และมี กว้าง 840 ฟุต จงหาว่า f เหนือโฟกัส มี กว้างเท่าไร f เหนือโฟกัส

กระจกทึบ & กระจกนูน

17. จงเขียนภาพของวัตถุที่สะท้อนกับกระจกทึบต่อไปนี้



(ให้เขียนรูปที่เกิดจาก A และ B)

(ให้เขียนรูปที่เกิดจาก C และ D)

- P.102 18. วัตถุจริงหน้ากระจกนูน (รัศมีความโค้ง 40 cm.) ห่างจากกระจก 30 cm จงหาตำแหน่งของวัตถุที่ตำแหน่งใด บนตาข่ายที่เท่า
19. กระจกนูนขนาดหนึ่ง มี $f = 10$ cm วัตถุจริงห่างจากกระจก = 15 cm จงหาตำแหน่งของวัตถุ และอยู่ที่ตำแหน่งใด
46. P.138 20. ถ้าใช้กระจกเว้า รัศมีความโค้ง 60 cm รับแสงจากดวงอาทิตย์ จะต้องตั้งฉากกับแสงห่างจากกระจก เป็นระยะกี่ cm
41. P.138 21. วัตถุที่วางหน้ากระจกเว้า ได้ภาพที่วางตัวใหญ่กว่าของจริง 5 เท่า วัตถุที่วางตัวห่างจากกระจกเป็นระยะกี่ cm รัศมีความโค้งของกระจก = 30 cm
50. P.139 22. หันตาหน้าที่ใช้กระจกเว้า รัศมีความโค้ง 30 cm วางห่างจากมัน 3 cm หันตาหน้าจะเห็นภาพเป็นลักษณะอย่างไร
- new Book P.236 23. วัตถุสูง 5 cm วางหน้ากระจกเว้า ที่มี $f = 40$ cm วัตถุจริงห่างจากกระจก เป็นระยะ $20, 30$ และ 40 cm ตามลำดับ จะเกิดภาพแบบใด ขนาดเท่าใด และ กว้างขยับเท่าไร
- P.238 24. วัตถุสูง 5 cm หน้ากระจกนูน (ที่มี $f = 20$ cm) เป็นระยะ $30, 20$ และ 5 cm จงหา ขนาดภาพ และ กว้างขยับทั้ง 3 กรณี
- P.239 25. วัตถุจริงหน้ากระจกเว้า ที่มี $f = 20$ cm จงหาให้ภาพจริง มี $m = 0.5$ เท่า จงหาชนิดของภาพ ตำแหน่งวัตถุ และตำแหน่งภาพ
- P.240 26. วัตถุจริงหน้ากระจกเว้า ที่มี $f = 30$ cm จงหาให้ภาพเสมือน ที่มี กว้างขยับ 2 เท่า จงหาชนิดของภาพ ตำแหน่งวัตถุ และตำแหน่งภาพ
27. วัตถุจริงหน้ากระจกเว้า ที่มี $f = 20$ cm ให้ภาพเสมือน กว้างขยับ 0.5 เท่า จงหาชนิดของภาพ ตำแหน่งวัตถุ และตำแหน่งภาพ
- P.241 28. กระจกนูนหนึ่ง ให้ภาพเสมือน กว้างขยับ 5 เท่า วัตถุที่วางตัวที่ระยะ 10 cm จงหาชนิดของภาพ และ ความยาว f
- P.242 29. กระจกเว้าได้ รัศมีความโค้ง 20 cm วางวัตถุจริง 10 cm ให้เหมือนกับกระจกเว้าที่วัตถุ โดยปลายนิ้วชี้ของนิ้วหนึ่ง อยู่ที่จุดศูนย์กลาง ความโค้งของนิ้วที่ปลายนิ้วอีกข้างหนึ่งอยู่ห่างจากกระจก 30 cm ภาพที่เกิดจากกระจกจะมีความยาวกี่ cm
- P.243 30. ถ้าเลื่อนวัตถุ หน้ากระจกเว้า จากตำแหน่ง $2f$ ไปตำแหน่ง f ภาพที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะอย่างไร