

hint: สูตรเลนส์รวมเรียกว่าเลนส์

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

บวกเลนส์รวม

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

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

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

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

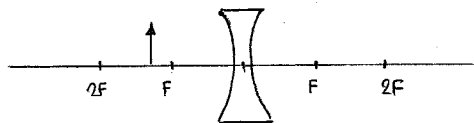
กำลังขยาย = m

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

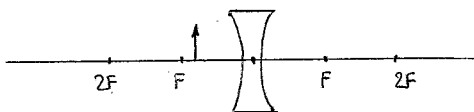
$I = \text{ขนาดภาพ}$ } m เป็น + คือ ภาพจริง * * *
 $O = \text{ขนาดวัตถุ}$ } m เป็น - คือ ภาพเสมือน * * *

Exercise

1. ใช้ตัวขยายสองตัว เช่นเลนส์นูน 2 ตัว โดยตั้งอยู่ห่างกัน 10 cm จงหา f
2. เลนส์นูน มี $f = 15 \text{ cm}$, วัตถุวัตถุ ห่างเลนส์ = 10 cm จงหาชนิด และตำแหน่งของภาพ
3. วัตถุขนาด 20 cm ห่างเลนส์ 20 cm มีวัตถุสูง 4 cm อยู่หน้าเลนส์ เกิดภาพบนจอ มีขนาด 16 cm .
 จงหา ตำแหน่งเลนส์จอ , $f = ?$, ระยะห่าง cm .
4. วัตถุวัตถุ ห่างเลนส์ 24 cm มองเห็นภาพด้านเดียวกับวัตถุ แต่เล็กลงครึ่งหนึ่ง $\frac{1}{2}$ เท่าของวัตถุ
 จงหาชนิดของเลนส์ และ $f = ?$
5. วัตถุที่มีรูปร่าง Super man อยู่นอกเลนส์นูน ($f = 40 \text{ cm}$) เป็นระยะ 30 cm
 จงหาชนิดของภาพ และขนาดของภาพ และ กำลังขยาย
6. วัตถุวัตถุ ขึ้นหนึ่ง ห่างเลนส์นูน 25 cm ได้ภาพจริงมีขนาดสูง 8 cm
 แต่ที่ของวัตถุนี้ ห่างจากเลนส์ 60 cm จะได้ภาพจริงสูง 1 cm จงหา $f = ?$
7. วัตถุวัตถุ ใช้น้ำเลนส์เป็นระยะเท่าใด จึงจะได้ภาพขยาย 2 เท่า
8. วัตถุวัตถุ ห่างจากเลนส์ 9 cm ได้ภาพห่างจากเลนส์ 36 cm ด้านเดียวกับวัตถุ
 วัตถุวัตถุ ออกห่างจากเลนส์ จงหา ระยะวัตถุ 24 cm จะเกิดภาพชนิดใด อยู่ด้านใด ห่างจากเลนส์เท่าใด
9. เลนส์น้ำ อันหนึ่ง ทำให้เกิดภาพห่างจากเลนส์ 6 cm วัตถุวัตถุ ห่างจากเลนส์ 10 cm จงหา $f = ?$
10. วัตถุวัตถุ ห่างจากเลนส์ ห่างเลนส์ระยะ f จงหาว่า ภาพที่เกิดขึ้นจะมีขนาดกี่เท่าของวัตถุ
11. จงหาเส้นทางเดินของแสง ผ่านเลนส์ หัว



12. จงหาเส้นทางเดินของแสง ผ่านเลนส์ หัว



(18) P.133

21. P.134

24. P.134

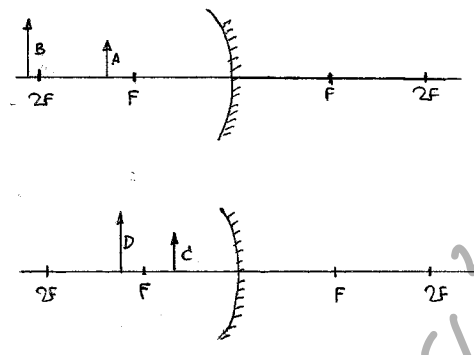
36 P.136

39.

- 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 เหนือจุดโฟกัส = 200 ฟุต จงหา f เหนือจุดโฟกัส
16. วัตถุจริงที่วางตัว มี เหนือจุดโฟกัส ที่มี $f = 5.0$ m และวางตัวห่าง 840 ฟุต จงหาว่า f เหนือจุดโฟกัส มีกี่ชิ้นเท่า

กระจกนูน & กระจกนูน

17. จงเขียนภาพของวัตถุ ที่กระทำกับกระจกนูน ต่อไปนี้



(ให้เขียนรูปที่เกิดจาก A และ B)

(ให้เขียนรูปที่เกิดจาก C และ D)

- P.102 18. วัตถุจริงหน้ากระจกนูน (รัศมีความโค้ง 40 cm.) ห่างจากกระจก 30 cm
จะเห็นภาพของวัตถุที่ตำแหน่งใด ขนาดของภาพเท่าไร
19. กระจกนูนขนาดหนึ่ง มี $f = 10$ cm วัตถุจริงห่างจากกระจก = 15 cm
จะเกิดภาพชนิดใด และอยู่ที่ตำแหน่งใด
46. P.138 20. ถ้าใช้กระจกนูน รัศมีความโค้ง 60 cm รับแสงจากดวงอาทิตย์ จะต้องตั้งฉากกับแสงห่างจากกระจก เป็นระยะกี่ cm
41. P.138 21. วัตถุที่วางหน้ากระจกนูน ได้ภาพวัตถุขนาดใหญ่กว่าของจริง 5 เท่า วัตถุมีรัศมีความโค้งของกระจก = 30 cm
ต้องวางวัตถุห่างจากกระจกเป็นระยะกี่ cm
50. P.139 22. หันตมองเข้าไปใช้กระจกนูน รัศมีความโค้ง 30 cm วางห่างจากมัน 3 cm หันตมอง จะเห็นภาพเป็นลักษณะอย่างไรบ้าง
- new Book P.236 23. วัตถุสูง 5 cm วางหน้ากระจกนูน ที่มี $f = 40$ cm วัตถุจริงห่างจากกระจก เป็นระยะ $20, 30$ และ 40 cm
ตามลำดับ จะเกิดภาพแบบใด ขนาดเท่าใด และกำลังขยายเท่าไร
- P.238 24. วัตถุสูง 5 cm หน้ากระจกนูน (ที่มี $f = 20$ cm) เป็นระยะ $30, 20$ และ 5 cm
จงหา ขนาดภาพ และกำลังขยายทั้ง 3 กรณี
- P.239 25. วัตถุจริงหน้ากระจกนูน ที่มี $f = 20$ cm จงหาให้ภาพจริง มี $m = 0.5$ เท่า จงหาชนิดของภาพ ตำแหน่งวัตถุ และตำแหน่งภาพ
- P.240 26. วัตถุจริงหน้ากระจกนูน ที่มี $f = 30$ cm จงหาให้ภาพเสมือน ที่มีกำลังขยาย 2 เท่า จงหาชนิดของภาพ ตำแหน่งวัตถุ และตำแหน่งภาพ
27. วัตถุจริงหน้ากระจกนูน ที่มี $f = 20$ cm ให้ภาพเสมือนที่มีกำลังขยาย 0.5 เท่า จงหาชนิดของภาพ ตำแหน่งวัตถุ และตำแหน่งภาพ
- P.241 28. กระจกนูนหนึ่ง ให้ภาพเสมือนที่มีกำลังขยาย 5 เท่า เมื่อวางวัตถุที่ระยะ 10 cm จงหาชนิดของภาพ และตำแหน่งภาพ
- P.242 29. กระจกนูนที่มีรัศมีความโค้ง 20 cm วางวัตถุห่าง 10 cm ให้ขนาดของภาพเท่ากับวัตถุ โดยปลายด้านหนึ่งของวัตถุ อยู่ที่ยอดศูนย์กลางความโค้งพอดี รัศมีความโค้งอีกข้างหนึ่งอยู่ห่างจากกระจก 30 cm ภาพที่เกิดจากกระจกจะมีความยาวกี่ cm
- P.243 30. ถ้าเลื่อนวัตถุ หน้ากระจกนูน จากตำแหน่ง $2f$ ไปตำแหน่ง f ภาพที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะอย่างไรบ้าง