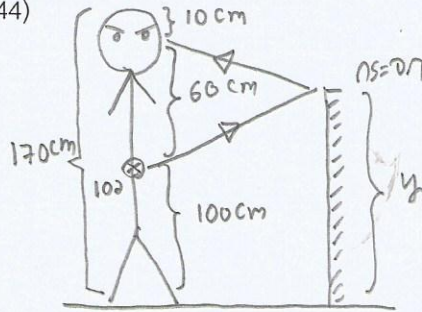


บทที่ 10 แสงและทัศนอุปกรณ์

1. ถ้าชายคนหนึ่งสูง 170 เซนติเมตร และตาของเขาอยู่ต่ำจากส่วนที่สูงที่สุดในร่างกายเป็นระยะ 10 เซนติเมตร กระจกราบตั้งอยู่บนพื้นในแนวตั้ง ขอบบนของกระจกต้องอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อยเท่าใดจึงจะทำให้เขามองเห็นเอวซึ่งอยู่สูงจากพื้น 100 เซนติเมตร (มีนา 44)

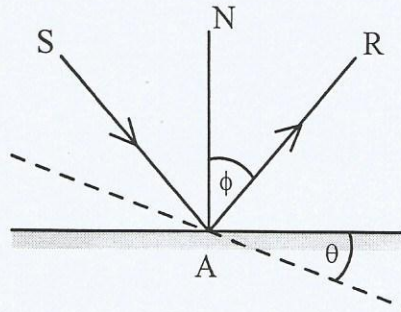
1. 100 cm
2. 130 cm
3. 160 cm
4. 170 cm



ขย
 $y = 100 + \frac{60}{2}$
 $y = 130 \text{ cm}$

2. แสงจากจุด S สะท้อนจากผิวกระจกที่จุด A ไปตามแนว AR ถ้าเบนกระจกไปจากแนวเดิมเป็นมุม θ แนวแสงสะท้อนใหม่จะเบนจากเดิมเป็นมุมเท่าไร (Ent38)

1. θ
2. ϕ
3. 2θ
4. 2ϕ



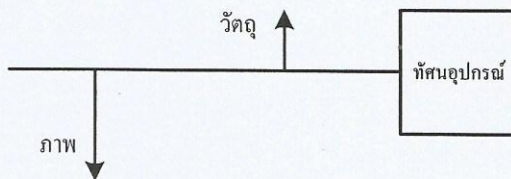
3. กระจกเว้ามีความยาวโฟกัส 40 เซนติเมตร จะต้องวางวัตถุบนแกนของกระจกห่างจากกระจกเท่าไรจึงจะทำให้เกิดภาพหัวตั้งที่มีขนาดเป็น 4 เท่าของขนาดวัตถุ (มีนา 47)

1. 60 cm
2. 50 cm
3. 30 cm
4. 20 cm

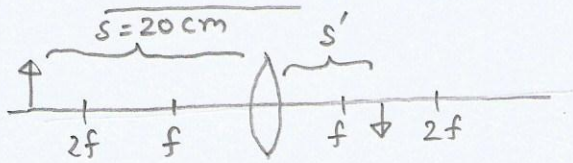
$f = 40 \text{ cm}, m = -4$ (รทพ.หัวตั้ง)
 ขย S
 $m = \frac{f}{S-f}$
 $-4 = \frac{40}{S-40}$
 $S-40 = -10$
 $\therefore S = 30 \text{ cm}$

4. ถ้าวางวัตถุไว้หน้าทัศนอุปกรณ์อย่างง่ายชนิดหนึ่ง จะได้ภาพจริงหัวกลับขนาดขยายใหญ่กว่าวัตถุตั้งรูป ทัศนอุปกรณ์อย่างง่ายนี้คือ (มีนา 43)

1. กระจกนูน
2. กระจกเว้า
3. เลนส์นูน
4. เลนส์เว้า



5. วางวัตถุไว้หน้าเลนส์นูนที่มีความยาวโฟกัส 8.0 เซนติเมตร โดยวางที่ตำแหน่ง 20 เซนติเมตรหน้าเลนส์ วัตถุกับภาพอยู่ห่างกันกี่เซนติเมตร (PAT2 ต.ค.53) หรือ $S+S'$



หรือ S'

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

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{20} + \frac{1}{S'}$$

$$\frac{1}{S'} = \frac{1}{8} - \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{S'} = \frac{5-2}{40}$$

$$S' = 40/3 = 13.33 \text{ cm}$$

∴ วัตถุกับภาพห่างกัน = $S+S'$

$$= 20 + 13.33$$

$$= 33.33 \text{ cm} \quad \underline{\text{Ans}}$$

6. เมื่อวางเลนส์อันหนึ่งห่างจากวัตถุเป็นระยะ x พบว่าเกิดภาพจริงขนาดขยายเป็น 3 เท่า จงหาว่าถ้าลดระยะวัตถุเหลือ $\frac{x}{2}$ จะทำให้เกิดภาพชนิดใด และมีขนาดเป็นกี่เท่าของขนาดวัตถุ (7วิชา55)

1. ภาพจริง ขนาด $\frac{3}{2}$ เท่า
2. ภาพจริง ขนาด 6 เท่า
3. ภาพเสมือน ขนาด $\frac{3}{2}$ เท่า
- ④. ภาพเสมือน ขนาด 3 เท่า
5. ภาพเสมือน ขนาด 6 เท่า

① $S=x, m=3$

หรือ f

$$m = \frac{f}{S-f}$$

$$3 = \frac{f}{x-f}$$

$$3x - 3f = f$$

$$\therefore f = \frac{3x}{4}$$

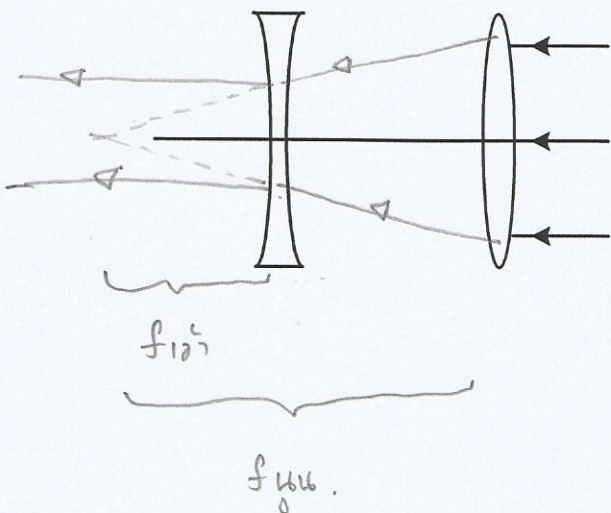
กรณี ② $S = \frac{x}{2}$ หรือ m

$$m = \frac{f}{S-f}$$

$$m = \frac{\frac{3x}{4}}{\frac{x}{2} - \frac{3x}{4}} = \frac{3}{-1} = -3$$

∴ $m = -3$

7. เลนส์นูนมีความยาวโฟกัส 0.2 เมตร และเลนส์เว้ามีความยาวโฟกัส 0.15 เมตร วางอยู่ดังรูป เมื่อให้ลำแสงขนานตกกระทบเลนส์นูน ลำแสงจะผ่านเลนส์นูนสู่เลนส์เว้า ถ้าลำแสงที่ผ่านเลนส์เว้ามาเป็นลำแสงขนานอีกครั้งหนึ่ง เลนส์ทั้งสองจะต้องวางห่างกันเท่าใด



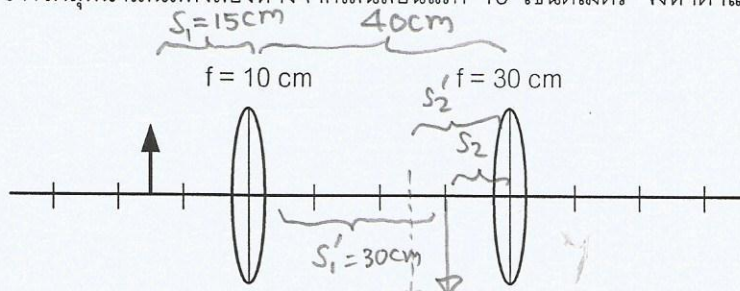
วางเลนส์ห่างกัน x

$$= f_{\text{นูน}} - f_{\text{เว้า}}$$

$$= 0.2 - 0.15$$

$$= 0.05 \text{ m} \quad \underline{\text{Ans}}$$

8. เลนส์นูน 2 อัน ความยาวโฟกัส 10 และ 30 เซนติเมตร ห่างกัน 40 เซนติเมตร อยู่บนแกนหลักสำคัญเดียวกันดังรูป วางวัตถุหน้าเลนส์ทั้งสองห่างจากเลนส์อันแรก 15 เซนติเมตร จงหาตำแหน่งของภาพที่เกิดจากเลนส์ทั้งสอง



เลนส์ ① $\frac{1}{f_1} = \frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_1'}$
 $\frac{1}{10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{S_1'}$
 $\therefore S_1' = 30 \text{ cm}$

$S_2 = 40 - S_1' = 40 - 30 = 10 \text{ cm}$
 หาร S_2'
 $\frac{1}{f_2} = \frac{1}{S_2} + \frac{1}{S_2'}$
 $\frac{1}{30} = \frac{1}{10} + \frac{1}{S_2'}$
 $\frac{1}{S_2'} = \frac{1}{30} - \frac{1}{10} = \frac{-2}{30}$
 $S_2' = -15 \text{ cm}$
 ภาพเสมือน ระยะต่อเลนส์หัวกลับ

9. แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ในอากาศ เมื่อผ่านลงไปใต้น้ำมันเบนซิน ซึ่งมีดัชนีหักเห 1.5 ความยาวคลื่นแสงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเท่าไร (PSU 51)

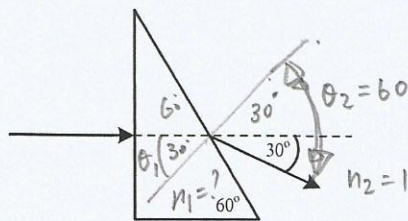
1. ลดลง 200 นาโนเมตร
2. ลดลง 400 นาโนเมตร
3. เพิ่มขึ้น 200 นาโนเมตร
4. เพิ่มขึ้น 400 นาโนเมตร

หา λ_2
 $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$
 $\frac{600}{\lambda_2} = \frac{1.5}{1}$

$\therefore \lambda_2 = 400 \text{ nm}$ Ans

10. ฉายแสงสีเขียวความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ให้ตกกระทบตั้งฉากกับด้านหนึ่งของปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งวางอยู่ในอากาศ ดังรูป ถ้าลำแสงที่ออกจากปริซึมเบนออกจากแนวเดิม 30° จงหาอัตราหักเหของปริซึมนี้ (มีนา 44)

1. 1.3
2. 1.5
3. 1.7
4. 1.9



หา n_1
 $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$
 $n_1 \sin 30^\circ = 1 \sin 60^\circ$
 $n_1 \times \frac{1}{2} = 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $n_1 = 1.732$ ✖

11. มุมวิกฤต (θ_c) ของแสงที่เดินทางจากแก้วซึ่งมีค่าดัชนีหักเห 1.5 ไปยังน้ำซึ่งมีค่า 1.3 มีค่าเท่ากับเท่าไร (Ent37)

1. $\sin^{-1}(0.65)$
2. $\sin^{-1}(0.76)$
3. $\sin^{-1}(0.87)$
4. $\sin^{-1}(0.92)$

$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1.3}{1.5}$

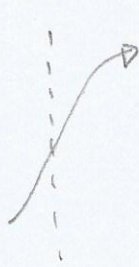
$\theta_c = \sin^{-1}(0.87)$

12. ชายคนหนึ่งมองวัตถุในน้ำตามแนวตั้ง เห็นภาพของวัตถุสูงจากตำแหน่งของวัตถุ 10 เซนติเมตร ตำแหน่งภาพที่เขา มองเห็นอยู่ห่างจากผิวน้ำกี่เซนติเมตร (PAT2 มี.ค.53) $d = h - h' = 10 \text{ cm}$ $h' = ?$
กำหนดให้ ดัชนีหักเหของน้ำเท่ากับ $4/3$ และดัชนีหักเหของอากาศเท่ากับ 1

จาก $d = h - h'$ ①

เพราะ $\frac{h'}{h} = \frac{n_{\text{air}}}{n_{\text{water}}}$

$\frac{h'}{h} = \frac{1}{4/3}$



ได้ $h = \frac{4}{3} h'$ แทนใน ①

$10 = \frac{4}{3} h' - h'$

$\therefore h' = 30 \text{ cm}$ Aus

13. ชายผู้หนึ่งเห็นวัตถุได้ชัดเจนที่ระยะไกลสุด 2.75 เมตร เขาจะต้องสวมแว่นตาที่มีความยาวโฟกัสเท่าใด เพื่อให้มองเห็น เหมือนคนปกติ (ตอบเฉพาะตัวเลข ไม่ต้องระบุเครื่องหมาย) (PAT2 ก.ค.53)

สำหรับคนใกล้สายตาสั้น $f = -D$

$\therefore f = -2.75 \text{ m}$ Aus

14. เลนส์แว่นตาสำหรับคนสายตาวายทำหน้าที่ต่อผู้ใส่แว่นนั้นอย่างไร (Ent36)

- ① ย้ายวัตถุที่ระยะ 25 ซม. จากตาไปไว้ที่ระยะใกล้สุดที่ตาเปล่ามองเห็นชัด
2. ย้ายวัตถุที่ระยะ 25 ซม. จากตาไปไว้ที่ระยะอนันต์
3. ย้ายวัตถุที่ระยะอนันต์มาไว้ที่ระยะใกล้ที่สุดที่ตาเปล่ามองเห็นชัด
4. ย้ายวัตถุที่ระยะอนันต์มาไว้ที่ระยะไกลที่สุดที่ตาเปล่ามองเห็นชัด

15. นาย ก. ขวนเพื่อนไปที่วัดสีโก้เทค เพื่อนของเขาสวมหมวกสีเขียว เสื้อสีขาวมีลายมังกรสีแดง ในวัดสีโก้เทคใช้แสงสว่าง จากหลอดไฟสีเขียว นาย ก. จะเห็นเพื่อนของเขาแต่งตัวอย่างไร (มีนา 45)

- ① หมวกสีเขียว เสื้อสีเขียวลายมังกรสีดำ
2. หมวกสีเขียว เสื้อสีขาวลายมังกรสีเขียว
3. หมวกสีขาว เสื้อสีเขียวลายมังกรสีเหลือง
4. หมวกสีขาว เสื้อสีเขียวลายมังกรสีเขียว