

แสง

การหาอัตราเร็วแสง

แสงเคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็ว(c) 3×10^8 m/s ส่วนในตัวกลางอื่นๆ อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป โดยมีค่าขึ้นกับดัชนีหักเหของแสงในตัวกลางนั้นๆ ถ้าให้ n แทนดัชนีหักเห(Refractive Index) ของตัวกลางใดๆ จะได้

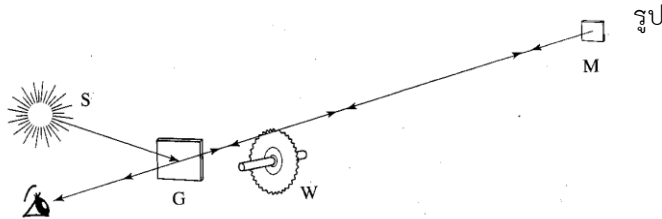
$$n = \frac{c}{v}$$

โดย c แทนอัตราเร็วแสงในสุญญากาศหรืออากาศ (m/s)

v แทนอัตราเร็วแสงในตัวกลางใด ๆ (m/s)

การวัดอัตราเร็วของแสงโดยวิธีของฟิโซ

ฟิโซวัดอัตราเร็วแสงโดยการวัดช่วงเวลาที่แสงเคลื่อนที่ไป หรือเคลื่อนที่กลับในระยะทางสั้น ๆ (ประมาณ 9 กิโลเมตร) จากการหมุนเฟือง ดัง



รูปการทดลองของฟิโซ

จะพบว่า เวลาที่แสงเคลื่อนที่ไปกลับ = เวลาที่ฟันเฟืองหมุนไปแทนตำแหน่งของช่องว่าง

$$\frac{2d}{c} = \frac{1}{2Nf}$$

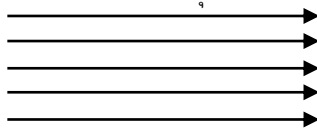
$$\text{ดังนั้น } c = 4Ndf$$

เมื่อ	c	=	อัตราเร็วแสง (m/s)
	N	=	จำนวนซี่ของเฟือง
	f	=	ความถี่ในการหมุนเฟือง (Hz)
	d	=	ระยะทางระหว่างเฟืองกับกระจก (m)

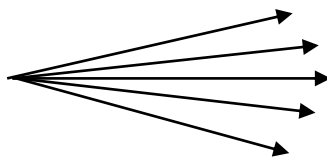
แนวทางการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงของแสง

รังสีของแสง คือ แนวทางเดินของแสง แบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

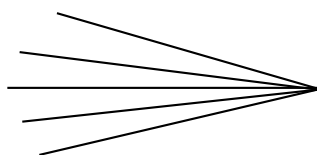
- 1) รังสีขนาน คือ รังสีที่มีความเข้มเท่ากันทุกตำแหน่ง เกิดเมื่อแหล่งกำเนิดแสงอยู่ไกลมาก ๆ



- 2) รังสีกระจาย หรือ ลำแสงกว้าง คือ รังสีที่ความเข้มจะค่อย ๆ ลดลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น



- 3) รังสีรวมแสง หรือ รังสีตีบ คือ รังสีที่ความเข้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยจะมีความเข้มมากที่สุดที่จุดที่รังสีของแสงรวมกัน



ปรากฏการณ์การเกิดเงา(shadow)

เงา มี 2 ลักษณะ

เงามืด คือ บริเวณด้านหลังวัตถุที่แสงฉายไปกระทบวัตถุนั้นแล้ว แสงเดินทางไปไม่ถึงทั้งหมด

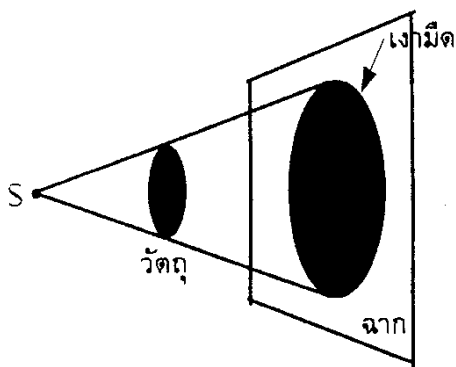
เงามัว คือ บริเวณด้านหลังวัตถุที่แสงฉายไปกระทบวัตถุนั้นแล้ว แสงบางส่วนเดินทางไปถึงได้

องค์ประกอบของการเกิดเงา

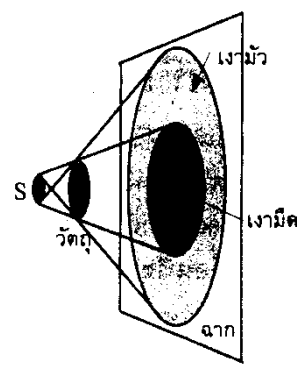
1. ขนาดของแหล่งกำเนิด
2. ขนาดของวัตถุที่บดแสง
3. ระยะระหว่างวัตถุที่บดแสงกับฉาก

รูปแบบการเกิดเงา มีดังนี้

1. แหล่งกำเนิดเป็นจุดเล็กๆ
- เกิดเงามืดอย่างเดียว



2. แหล่งกำเนิดมีขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับวัตถุ
- เกิดเงามัวล้อมรอบเงามืดเสมอ



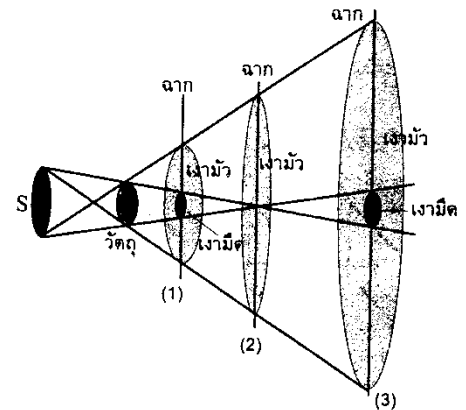
3. แหล่งกำเนิดมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

- เกิดเงามืดและเงามัวพร้อมกัน หรือถ้าฉากห่างออกไปอีกก็จะ ทำให้เกิดเงามัวเพียงอย่างเดียวได้ เพราะเงามืดมีเขตจำกัดแต่เงามัวไม่มีที่สิ้นสุด

* อาจเกิดเงามัวล้อมรอบเงามืด (ถ้าวางฉากไว้ที่ตำแหน่ง 1, 3)

* หรือเกิดเงามัวอย่างเดียว (ถ้าวางฉากไว้ที่ตำแหน่ง 2)

* ในการแก้ปัญหาโจทย์เรื่องเงา ใช้อัตราส่วนของสามเหลี่ยมคล้าย*



จันทร์ปราคาและสุริยปราคา

- เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเกี่ยวกับเรื่องของเงา

สุริยปราคา เกิดจากเงาของดวงจันทร์พาดมาปรกบุนผิวโลก

จันทร์ปราคา เกิดจากเงาของโลกพาดไปบนผิวของดวงจันทร์

Note.

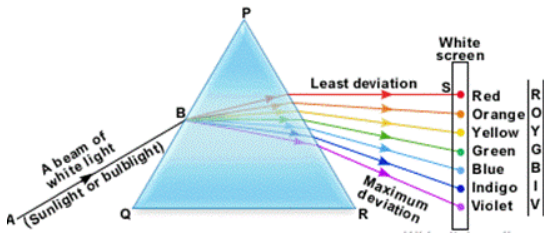


1. หลอดไฟดวงหนึ่งติดตั้งอยู่บนเสาไฟฟ้าสูง 20 m ชายคนหนึ่งสูง 150 cm ยืนอยู่ห่างจากเสาไฟฟ้าเป็นระยะ 10 m จงหาว่าเงาของชายคนนี้จะทอดยาวไปตามพื้นเป็นระยะเท่าใด

2. โป๊ยะไฟกระชากผ้าทรงกลมมีรัศมี 10 cm และลูกเทนนิสขนาดรัศมี 2 cm วาง ณ ตำแหน่งจุดศูนย์กลางทั้งสองห่างกัน 1 m เกิดเงามืดและเงามัวบนฉากที่วางใกล้ลูกเทนนิสพอสมควร จงหาตำแหน่งใกล้สุดจากลูกเทนนิสในแนวของเงาที่ไม่มีเงามืดเลย
1. 0.2 m
 2. 0.25 m
 3. 0.3 m
 4. 0.35 m
3. แหล่งกำเนิดแสงเป็นดวงไฟกลมรัศมี 5 cm อยู่ห่างจากวัตถุทึบทรงกลมรัศมี 3 cm เป็นระยะ 2 m จงหาเส้นผ่านศูนย์กลางของเงามืดและเงามัว ที่ปรากฏบนฉากที่อยู่ห่างจากวัตถุออกไป 1 m

สเปกตรัม

จากการศึกษาเรื่องการกระจายแสงเราพบว่า แสงจากดวงอาทิตย์เป็นแสงขาวประกอบด้วยสีต่างๆ ซึ่งช่วงที่ตามองเห็นดังนี้



แสงสี	ความยาวคลื่น (nm)
ม่วง	380-450
น้ำเงิน	450-500
เขียว	500-570
เหลือง	570-590
ส้ม	590-610
แดง	610-760

การผสมของแสงสี

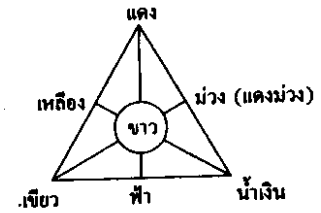
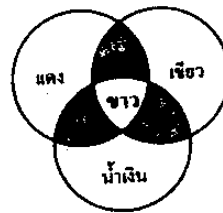
*แสงปฐมภูมิ ได้แก่ แดง, เขียว, น้ำเงิน → RGB

เมื่อนำแสงปฐมภูมิมารวมกันจะได้แสงสีทุติยภูมิ ดังนี้

R + G → เหลือง

R + B → ม่วงแดง

G + B → ฟ้ำ



ข้อควรจำเกี่ยวกับการมองเห็นแสงสี

1. แสงปฐมภูมิ คือแสงที่ไม่สามารถสร้างขึ้นจากการผสมแสงสีได้ ได้แก่ แดง เขียว น้ำเงิน
2. แสงทุติยภูมิ คือแสงที่ถูกระสร้างขึ้นจากการผสมแสงสีปฐมภูมิ ได้แก่ แสงสีเหลือง ฟ้ำ และม่วง
3. แสงสีใดผสมแล้วได้แสงสีขาวจะเรียกว่า สีเติมเต็ม

แดง + ฟ้ำ → แสงขาว

เขียว + ม่วง → แสงขาว

น้ำเงิน + เหลือง → แสงขาว

ปล. ถ้านำแสงสีปฐมภูมิมาผสมกันด้วยสัดส่วนต่างๆกัน จะเกิดแสงสีต่างๆกันได้หลายสี ยกเว้นสีดำ

การผสมสารสี

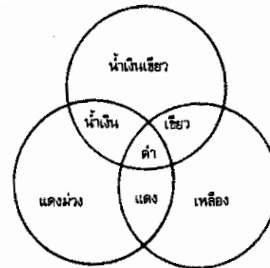
*สารสีปฐมภูมิ ได้แก่ น้ำเงินเขียว, เหลือง, ม่วงแดง

เมื่อนำสารสีปฐมภูมิมารวมกัน จะได้สารสีดังนี้

น้ำเงินเขียว + เหลือง → เขียว

เหลือง + ม่วงแดง → แดง

น้ำเงินเขียว + ม่วงแดง → น้ำเงิน



ข้อควรจำเกี่ยวกับการมองเห็นวัตถุต่างๆ

1. สารสีปฐมภูมิ คือแสงที่ไม่สามารถเกิดจากการผสมสารสีอื่น ได้แก่ สารสีเหลือง แดงม่วง สีฟ้า (น้ำเงินอมเขียว)
2. สารสีปฐมภูมิเกิดจากการผสมสารสีปฐมภูมิ 2 สารสี เช่น สารสีแดงเกิดจากการผสมสีม่วงกับเหลือง
3. สารสีคู่ใดผสมกันแล้วได้สีดำ จะเรียกว่า สีเติมเต็ม

น้ำเงินเขียว + สีแดง → สีดำ

สีแดงม่วง + สีเขียว → สีดำ

สีเหลือง + สีน้ำเงิน → สีดำ

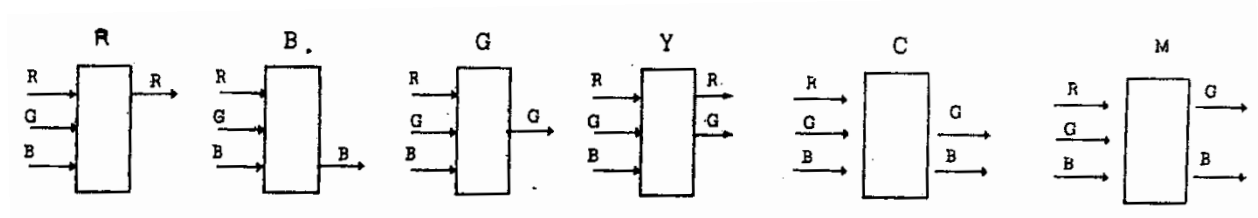
ปล. ถ้านำสารสีปฐมภูมิมาผสมด้วยสัดส่วนต่างๆกัน จะเกิดเป็นสารผสมได้หลายสี ยกเว้นสารสีขาว

การดูดกลืนแสง

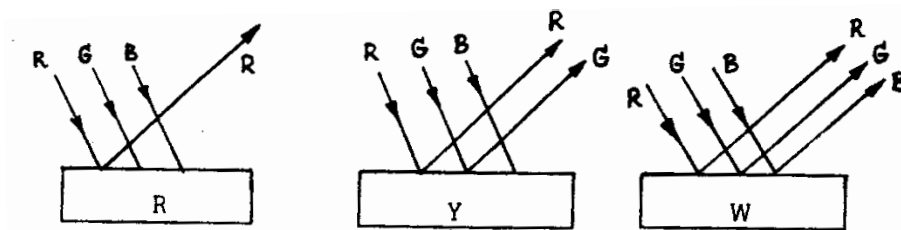
เราสามารถแบ่งชนิดของวัตถุที่ยอมให้แสงผ่านได้ หรือไม่ได้ในปริมาณที่ต่างกัน 3 ประเภท

1. วัตถุโปร่งใส(Transparent Object) – เป็นวัตถุที่แสงผ่านได้เกือบทั้งหมดอย่างเป็นระเบียบ เราจึงมองผ่านวัตถุนี้ได้อย่างชัดเจน เช่น แก้วใส
2. วัตถุโปร่งแสง(Translucent Object) – เป็นวัตถุที่แสงผ่านได้บ้างแต่ไม่เป็นระเบียบ เราจึงมองผ่านวัตถุนี้ได้ไม่ชัด เช่น กระดาษฟุ้ง
3. วัตถุทึบแสง(Opaque Object) – เป็นวัตถุที่แสงผ่านไม่ได้เลย แสงทั้งหมดจะถูกดูดกลืนไว้ หรือสะท้อนกลับ เราจึงไม่สามารถมองผ่านวัตถุชนิดนี้ได้ เช่น กระดาษดำ ผ้ามืด

****การดูดกลืนแสงสีของวัตถุโปร่งแสงสีต่างๆ**



****วัตถุทึบแสง มีคุณสมบัติสะท้อนแสงสีบางสี และดูดกลืนแสงสีอื่นๆ ทำให้มองเห็นวัตถุเป็นแสงสีสะท้อนออกมา**



การมองเห็นแสงสี

ส่วนสำคัญในการมองเห็นแสงสีต่างๆ คือเรตินา บริเวณนี้มีเซลล์ประสาทมากมาย เซลล์ที่รับแสงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. เซลล์รูปแท่ง(rod cell) – เป็นเซลล์ที่มีความไวแสงที่มีความเข้มน้อย ไม่สามารถจำแนกสีของแสงได้
2. เซลล์รูปกรวย(cone cell) – เป็นเซลล์ที่มีความไวแสงความเข้มสูง สามารถจำแนกแสงแต่ละสีที่ตกบนเรตินาได้ เซลล์กรวยแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ
 1. ไวต่อแสงสีน้ำเงิน
 2. ไวต่อแสงสีเขียว
 3. ไวต่อแสงสีแดง

ปล. ถ้าเซลล์รูปกรวยชุดใดชำรุดเรียกว่า การบอดสี นะจะหนูๆ

Note.

แบบฝึกหัด

1. สเปกตรัมของแสงขาวมีกี่สี
 1. 5
 2. 6
 3. 7
 4. มากกว่า 7
2. แสงสีใดมีความเร็วในแก้วน้อยที่สุด
 1. สีแดง
 2. สีเขียว
 3. สีเหลือง
 4. สีฟ้า
3. สีที่จัดเป็นสีปฐมภูมิคือสีในข้อใด
 1. แดง น้ำเงิน เขียว
 2. แดง เหลือง เขียว
 3. แดง เขียว ขาว
 4. แดง เหลือง เขียว
4. แสงสีใดเป็นสีเติมเต็มของกันและกัน
 1. น้ำเงิน – น้ำเงินเขียว
 2. น้ำเงิน – แดงม่วง
 3. แดง – แดงม่วง
 4. เขียว – แดงม่วง
5. การที่เรามองเห็นวัตถุเป็นสีแดงเป็นเพราะว่า
 1. วัตถุนั้นดูดกลืนทุกสี ยกเว้นสีแดง
 2. วัตถุนั้นดูดกลืนเฉพาะสีแดงแล้วปล่อยออกมา
 3. วัตถุนั้นปล่อยทุกสีออกมาพร้อมกัน
 4. วัตถุนั้นมีสีแดง
6. เมื่อฉายแสงสีเขียวลงบนวัตถุสีดำ จะมองเห็นวัตถุนั้นเป็นสีอะไร
 1. ขาว
 2. เหลือง
 3. แดง
 4. ดำ
7. เมื่อฉายแสงสีเหลืองลงบนใบไม้สีเขียว จะมองเห็นใบไม้สีอะไร
 1. น้ำเงิน
 2. ม่วง
 3. เขียว
 4. ดำ
8. เมื่อฉายแสงสีขาวกระทบทั้งตัวของหญิงสาวคนหนึ่งเห็นสวมกระโปรงสีเขียว และใส่เสื้อสีขาว เมื่อฉายแสงสีเหลืองแทน (สีเหลืองมีความยาวคลื่นเดียว) จะเห็นกระโปรงและเสื้อเป็นสีใด
 1. กระโปรงสีเหลือง เสื้อสีขาว
 2. กระโปรงสีเหลือง เสื้อสีเหลือง
 3. กระโปรงสีดำ เสื้อสีเหลือง
 4. กระโปรงสีเขียว เสื้อสีเหลือง
9. คนตาบอดสี คือลักษณะของข้อใด
 1. มองแสงสีไม่เห็น
 2. มองเห็นแสงบางสี
 3. มองเห็นแสงสีหนึ่งเป็นอีกสีหนึ่ง
 4. มองไม่เห็นสีแดงอย่างเดียว
10. นาย ก เป็นคนตาบอดสีแดง แต่ไม่ตาบอดสีเขียวและสีน้ำเงิน การตาบอดสีแดงของเขาเกิดจากอะไร และถ้าเขาขับรถเขาจะเห็นสัญญาณไฟจราจร สีแดง สีเหลือง และสีเขียวอย่างไร
 1. เซลล์รูปแท่งบกพร่อง เห็นเป็นสีเทา, สีเขียวและสีเขียว
 2. เซลล์รูปกรวยบกพร่อง เห็นเป็นสีเทา, สีเขียวและสีเขียว
 3. เซลล์รูปกรวยบกพร่อง เห็นเป็นสีดำ, สีเขียวและสีเขียว
 4. เซลล์รูปกรวยบกพร่อง เห็นเป็นสีดำ, สีน้ำเงินและสีเขียว
11. ถ้าตาของเรามองดูแสงสีน้ำเงินเป็นเวลานานๆ แล้วเปลี่ยนแสงสีขาวทันที ท่านจะมองเห็นเป็นแสงสีใด
 1. สีขาว
 2. สีเขียว
 3. สีน้ำเงิน
 4. สีเหลือง