

I Sự phản xạ ánh sáng :

Định Luật: Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so tia tới. Góc phản xạ bằng góc tới ($i' = i$).

1) Gương phẳng:

♦ Vật và ảnh luôn luôn cùng độ lớn , đối xứng và trái tính chất với nhau qua gương(vật thật qua gương cho ảnh ảo hoặc vật ảo qua gương cho ảnh thật).

♦ **Định lý gương quay:** “ Tia tới cố định , khi gương quay một góc α quanh một trục vuông góc với mặt phẳng tới ,thì tia phản xạ quay một góc 2α cùng chiều quay với gương ”.

♦ **Nguyên tắc chung:** Tia tới qua vật (hoặc có đường nối dài qua vật) thì cho tia phản xạ(hay tia ló) qua ảnh (hoặc có đường nối dài qua ảnh) \Leftrightarrow Vật là giao điểm của chùm tia tới ; ảnh là giao điểm của chùm tia phản xạ(hay chùm tia ló) .

2) Gương cầu:

♦ Đường đi tia sáng:

a) Tia tới qua tâm C của gương cầu(hoặc có đường kéo dài qua tâm) cho tia phản xạ trùng tia tới.

b) Tia tới song song trục chính của gương cầu cho tia phản xạ qua tiêu điểm chính F (hoặc có đường kéo dài qua tiêu điểm chính F).

c) Tia tới qua tiêu điểm chính F(hoặc có đường kéo dài qua tiêu điểm chính F) cho tia phản xạ song song trục chính.

d) Tia tới qua đỉnh O của gương cầu , cho tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục chính ($i' = i$)

e) Nếu tia tới bất kỳ , thì tia phản xạ qua tiêu điểm phụ F_P (hoặc có đường kéo dài qua tiêu điểm phụ F_P).

♦ Gương cầu lõm: $f = \frac{R}{2} > 0$; Gương cầu lồi : $f = -\frac{R}{2} < 0$

♦ Công thức xác định vị trí vật ảnh : $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$$\Leftrightarrow d' = \frac{df}{d-f} \quad \Leftrightarrow d = \frac{d'f}{d'-f} \quad \Leftrightarrow f = \frac{d.d'}{d+d'}$$

-Vật thật (trước gương) : $d > 0$; Vật ảo(sau gương) : $d < 0$

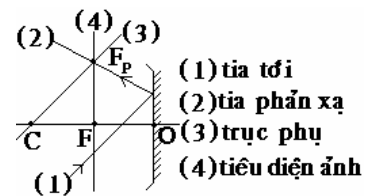
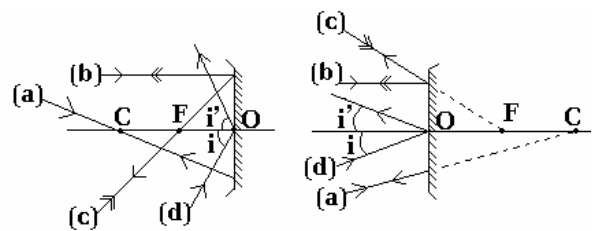
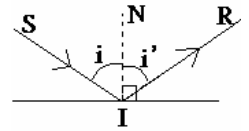
-Ảnh thật (trước gương): $d' > 0$; Ảnh ảo(sau gương) : $d' < 0$

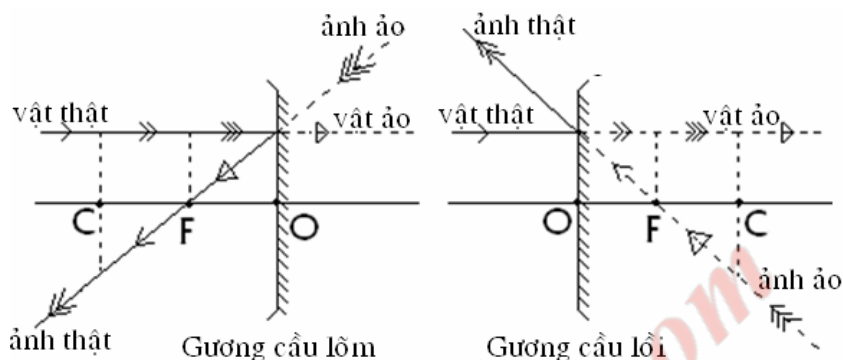
♦ **Độ phóng đại của ảnh :** $k = \frac{A'B'}{AB} = -\frac{d'}{d} = \frac{-f}{d-f}$

-Vật ảnh cùng chiều (vật thật,ảnh ảo hoặc vật ảo, ảnh thật): $k > 0$

-Vật ảnh ngược chiều(vật thật,ảnh thật hoặc vật ảo, ảnh ảo): $k < 0$

♦ Vị trí tương đối giữa vật và ảnh qua gương cầu :





II Sự khúc xạ ánh sáng :

1) Phát biểu định luật:

♦ Tia khúc xạ (IR) nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới (SI).

♦ Đối với một cặp môi trường trong suốt nhất định thì tỉ số giữa sin góc tới ($\sin i$) và sin góc khúc xạ ($\sin r$) luôn luôn là một số không đổi. Số không đổi này phụ thuộc vào bản chất của hai môi trường gọi là chiết suất tỉ đối của môi trường chứa tia khúc xạ (môi trường 2) đối với môi trường chứa tia tới (môi trường 1), ký hiệu n_{21}

$$\Leftrightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \text{hằng số} \Leftrightarrow n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

với: n_1 là chiết suất tuyệt đối của môi trường 1 (môi trường chứa tia tới)

n_2 là chiết suất tuyệt đối của môi trường 2 (môi trường chứa tia khúc xạ)

$$n_1 = \frac{c}{v_1} ; n_2 = \frac{c}{v_2} \Rightarrow n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

* Trong chân không hoặc trong không khí có chiết suất (tuyệt đối) $n = 1$

* Trong những môi trường khác có chiết suất (tuyệt đối) $n > 1$

2) Sự phản xạ toàn phần:

♦ Tia sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém hơn.

♦ Góc tới lớn hơn góc giới hạn ($i > i_{gh}$) với $\sin i_{gh} = \frac{\text{chiết suất nhỏ}}{\text{chiết suất lớn}} < 1$

3) Lăng kính :

♦ Các công thức (xét môi trường ngoài là không khí): $\sin i = n \sin r$;

$\sin i' = n \sin r'$; $A = r + r'$; $D = i + i' - A$

Với i : góc tới ; i' : góc ló ; A : góc chiết quang ;

D : góc lệch ; SI : tia tới ; RK : tia ló.

♦ Nếu góc tới (i) và góc chiết quang (A) là các góc nhỏ:

$\Rightarrow i = nr$; $i' = nr'$; $A = r + r'$; $D = (n - 1)A$

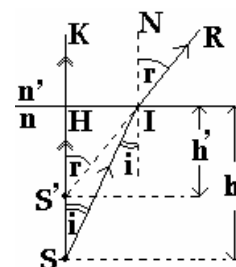
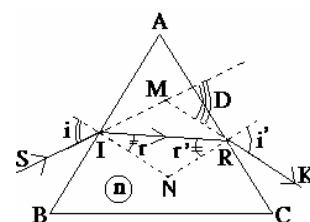
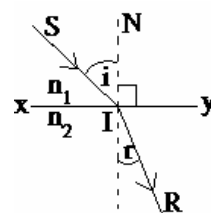
♦ Góc lệch D đạt giá trị cực tiểu khi : $i = i' \Leftrightarrow r = r' = \frac{A}{2} \Leftrightarrow$ Tia tới và tia

ló đối xứng với nhau qua mặt phẳng phân giác góc chiết quang A

$$\Leftrightarrow D = D_{\min} = 2i - A \Leftrightarrow \sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \cdot \sin \frac{A}{2}$$

4) Lăng kính phẳng:

♦ Công thức : $n \sin i = n' \sin r$



♦ Nếu i, r là các góc nhỏ: $\frac{h}{h'} = \frac{n}{n'}$ (1)

♦ Qua LCP vật và ảnh luôn luôn cùng độ lớn, cùng chiều, cùng phía và trái tính chất với nhau,
vì thế từ (1) $\Rightarrow \frac{d}{n} + \frac{d'}{n'} = 0$

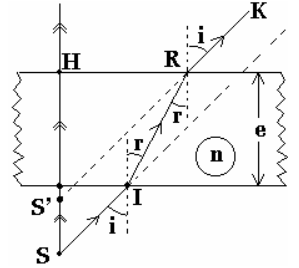
5) Bản hai mặt song song (bản mặt song song):

♦ $\sin i = n \sin r$

♦ Nếu i, r là các góc nhỏ: $SS' = e(1 - \frac{1}{n})$

với n là chiết suất tỉ đối của BMSS đối với môi trường bên ngoài.

♦ Qua bản mặt song song vật và ảnh luôn luôn cùng độ lớn, cùng chiều và trái tính chất với nhau ($SI \parallel RK$)



III Thấu kính:

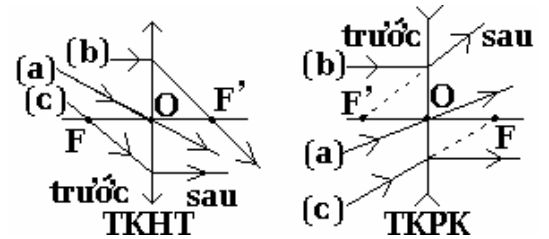
1) Đường đi tia sáng:

a/ Tia tới qua quang tâm O của thấu kính cho tia ló truyền thẳng.

b/ Tia tới song song trục chính của TK cho tia ló qua tiêu điểm ảnh chính F' (hoặc có đường kéo dài qua tiêu điểm ảnh chính F').

c/ Tia tới qua tiêu điểm vật chính F (hoặc có đường kéo dài qua tiêu điểm vật chính F) cho tia ló song song trục chính.

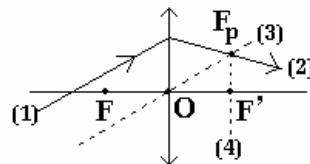
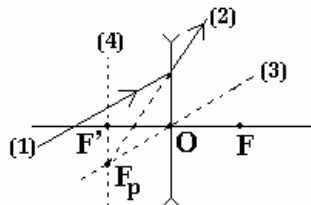
d/ Nếu tia tới bất kỳ, thì tia ló qua tiêu điểm ảnh phụ F_p (hoặc có đường kéo dài qua tiêu điểm ảnh phụ F_p).



2) Các công thức:

a/ Độ tụ (tù số):

$$D = \frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$



(1) tia tới
(2) tia ló
(3) trục phụ
(4) tiêu diện ảnh

với • D đơn vị diốp (Dp) khi f, R_1, R_2 có đơn vị là mét (m).

• n là chiết suất tỉ đối của thấu kính đối với môi trường bên ngoài hay: $n = \frac{n_{\text{thấu kính}}}{n_{\text{ngoài}}}$

• quy ước: * TKHT: $f, D > 0$; TKPK: $f, D < 0$

* Mặt cầu lồi: $R_1, R_2 > 0$

* Mặt cầu lõm: $R_1, R_2 < 0$

* Mặt phẳng: $R_1, R_2 = \infty$

b/ Công thức xác định vị trí vật ảnh: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Leftrightarrow d' = \frac{df}{d-f} \Leftrightarrow d = \frac{d'f}{d'-f} \Leftrightarrow f = \frac{d \cdot d'}{d + d'}$

-Vật thật (trước TK): $d > 0$; Vật ảo (sau TK): $d < 0$

-Ảnh thật (sau TK): $d' > 0$; Ảnh ảo (trước TK): $d' < 0$

c/ Độ phóng đại của ảnh: $K = \frac{A'B'}{AB} = -\frac{d'}{d} = \frac{-f}{d-f}$

-Vật ảnh cùng chiều (vật thật, ảnh ảo hoặc vật ảo, ảnh thật): $k > 0$

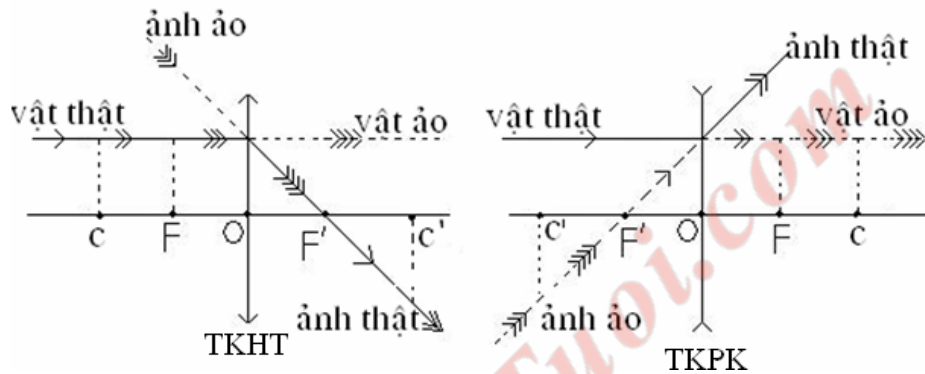
-Vật ảnh ngược chiều (vật thật, ảnh thật hoặc vật ảo, ảnh ảo): $k < 0$

Lưu ý:

1) Nếu các thấu kính ghép sát với nhau thì độ tụ hay tiêu cự tương đương của hệ là :

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + \dots \Leftrightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \dots$$

2) Vị trí tương đối giữa vật và ảnh qua thấu kính :



IV. Mắt và dụng cụ quang học

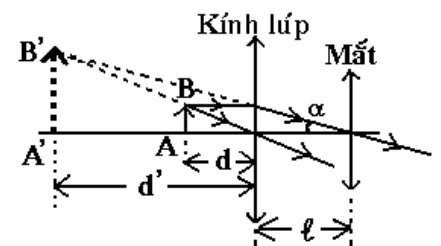
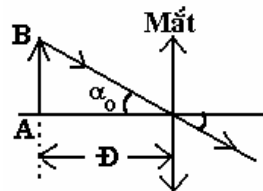
1) Mắt:

- ◆ Nhìn cực viễn (C_V) \Leftrightarrow nhìn không điều tiết \Leftrightarrow Vật ở xa mắt nhất.
- ◆ Nhìn cực cận (C_C) \Leftrightarrow điều tiết tối đa \Leftrightarrow Vật ở gần mắt nhất.
- ◆ Khoảng cách từ điểm cực cận đến mắt khi không mang kính, còn gọi là khoảng cực cận : $d_C =$

D

- ◆ Khoảng cách từ điểm cực viễn đến mắt khi không mang kính, còn gọi là khoảng cực viễn : d_V
- ◆ Mắt không có tật (mắt bình thường) : $d_C \approx 25\text{cm}$; $d_V = \infty$
- ◆ Mắt cận thị có điểm cực cận và cực viễn gần hơn mắt bình thường, để chữa bệnh cận thị phải mang thấu kính phân kỳ có độ tụ thích hợp sao cho nhìn rõ vật ở xa vô cùng ($d = \infty$) mà mắt không điều tiết, lúc này ảnh của vật hiện lên tại điểm cực viễn của mắt.

- ◆ Mắt viễn thị có điểm cực cận xa hơn mắt bình thường, để chữa bệnh viễn thị phải mang thấu kính hội tụ có độ tụ thích hợp sao cho nhìn rõ vật ở gần như mắt bình thường mà mắt phải điều tiết tối đa, lúc này ảnh của vật hiện lên tại điểm cực cận của mắt.



2) Kính lúp:

- ◆ Độ phóng đại của ảnh qua kính lúp :

$$K = \frac{A'B'}{AB} = -\frac{d'}{d}$$

- ◆ Độ bội giác:

$$G = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} = |K| \frac{D}{|d'| + 1} = -\frac{d'}{d} \cdot \frac{D}{1 - d'} \quad (\text{công thức tổng quát})$$

với α là góc nhìn ảnh của vật qua kính lúp (hay qua dụng cụ quang học)

α_0 là góc nhìn trực tiếp vật AB (nhìn khoảng cực cận)

- Ngắm chừng cực cận : $G_C = |K_C| = \left| \frac{d'}{d} \right|$

- Ngắm chừng vô cực : $G_\infty = \frac{D}{f}$

- Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính lúp: $G = \frac{D}{f}$

3) Kính hiển vi:

♦ Độ phóng đại của ảnh qua kính hiển vi :

$$K = K_1 K_2 = \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2}$$

♦ Độ dài quang học kính hiển vi : $\delta = O_1 O_2 - f_1 - f_2$

♦ Độ bội giác:

$$G = \frac{\text{tg} \alpha}{\text{tg} \alpha_0} = |K| \frac{D}{|d'_2| + 1} \quad (\text{công thức tổng quát})$$

- Ngắm chừng cực cận :

$$G_C = |K_C| = |K_1 K_2|$$

- Ngắm chừng vô cực : $G_\infty = \frac{\delta D}{f_1 f_2}$

4) Kính thiên văn:

(Dùng để quan sát vật ở xa vô cùng)

Nếu ngắm chừng vô cực :

♦ Khoảng cách giữa vật kính và thị kính :

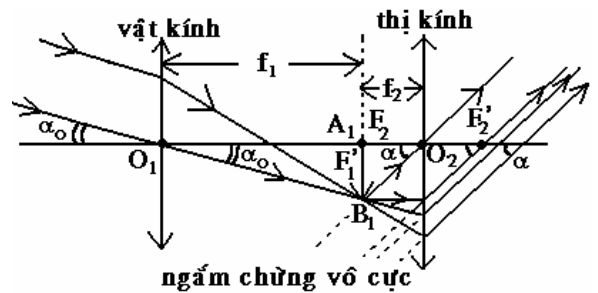
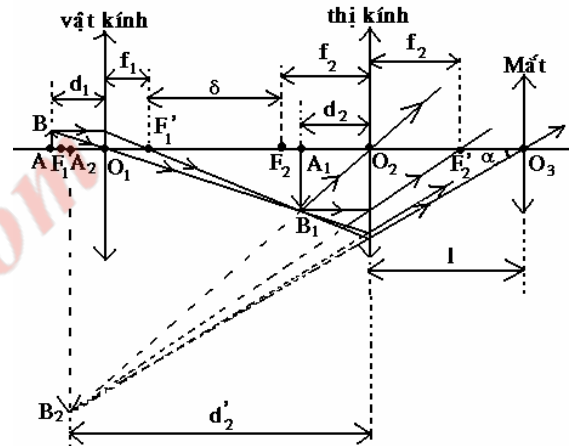
$$O_1 O_2 = f_1 + f_2$$

♦ Độ bội giác: $G_\infty = \frac{\text{tg} \alpha}{\text{tg} \alpha_0} = \frac{f_1}{f_2}$ với $f_1 \gg f_2$

Lưu ý :

- Kính lúp và kính hiển vi : $\text{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$

- Kính thiên văn : $\text{tg} \alpha_0 = \frac{A_1 B_1}{f_1}$



GV. Trần Ngọc Lân

Trung tâm luyện thi ĐH chất lượng cao Vĩnh Viễn