

## BÀI TẬP QUANG HÌNH HỌC

### GUƠNG PHẪNG

**Bài 1:** Cho một gương phẳng (M) và hai điểm A, B trước gương. Hãy vẽ một tia sáng xuất phát từ A, phản xạ trên gương (M) rồi đi qua B. Chứng minh rằng trong tất cả các đường đi từ A đến một điểm trên gương (M) rồi đến B, thì đường đi của tia sáng là đường ngắn nhất.

**Bài 2:** Có hai gương phẳng ( $M_1$ ) và ( $M_2$ ) hướng mặt phản xạ vào nhau và hợp với nhau một góc  $\alpha$ . Lấy hai điểm A, B trong khoảng giữa hai mặt phản xạ.

1. Giả sử A là một điểm sáng. Nêu cách vẽ tia sáng từ A liên tiếp phản xạ trên hai gương rồi qua B.
2. Xác định góc tạo bởi tia tới đầu tiên và tia phản xạ cuối cùng.

**Bài 3:** Hai gương phẳng ( $M_1$ ), ( $M_2$ ) đặt vuông góc nhau. Hai điểm A, B cho trước nằm trong mặt phẳng vuông góc với giao tuyến của hai gương.

1. Vẽ một tia sáng xuất phát từ a đến gặp ( $M_1$ ) tại I, phản xạ đến gặp gương ( $M_2$ ) tại K, rồi tuyến đến B.
2. Chứng minh  $AI \parallel KB$ .
3. Một vật S đặt trước mặt phản xạ của hai gương sẽ cho tất cả mấy ảnh qua hệ gương ?

**Bài 4:** Hai gương phẳng ( $M_1$ ), ( $M_2$ ) quay mặt phản xạ vào nhau và đặt cách nhau một khoảng  $AB = d$ . Giữa hai gương trên đường thẳng AB, người ta đặt một điểm sáng S cách gương M một đoạn  $SA = a$ . Xét một điểm O nằm trên đường thẳng đi qua S và vuông góc với AB sao cho khoảng cách  $OS = h$ .

1. Vẽ đường đi của một tia sáng xuất phát từ S phản xạ trên gương ( $M_1$ ) tại I rồi truyền qua O.
2. Vẽ đường đi của một tia sáng xuất phát từ S phản xạ lần lượt trên gương ( $M_1$ ) tại H và trên gương ( $M_2$ ) tại K rồi truyền qua O.
3. Tính khoảng cách từ I, H, K đến đoạn thẳng AB.

### **Bài 5:** Chứng minh tính chất gương quay

Tia sáng SI cố định chiếu tới gương phẳng M. Chứng minh rằng khi quay gương một góc  $\alpha$  quanh trục vuông góc với tia tới thì tia phản xạ tương ứng quay một góc  $2\alpha$ .

**Bài 6:** Tia sáng Mặt trời chiếu nghiêng một góc  $60^\circ$  so với mặt đất. Hỏi phải bố trí một gương phẳng như thế nào để được một chùm tia phản xạ thẳng đứng ?

## GƯƠNG CẦU

**Bài 7:** Một vật sáng AB hình mũi tên được đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm có bán kính cong 1 m tại vị trí cách gương 75 cm. Xác định vị trí, tính chất của ảnh A'B' của AB qua gương.

**Bài 8:** Một vật AB được đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm có tiêu cự bằng 75 cm. Cần phải đặt vật cách gương bao nhiêu để ảnh A'B' của vật qua gương cao gấp 3 lần vật ?

**Bài 9:** Một vật qua gương cầu lõm cho một ảnh thật lớn gấp 4 lần vật. Khoảng cách từ vật đến ảnh là 150 cm. Xác định vị trí và tiêu cự của gương.

**Bài 10:** Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lồi có bán kính cong 50 cm cho một ảnh A'B' ở cách AB một khoảng 37,5 cm. Xác định vị trí của vật và ảnh.

**Bài 11:** Một điểm sáng S nằm trên trục chính của một gương cầu lõm có bán kính cong 30 cm. Nếu dịch chuyển S ra xa gương thêm 4 cm thì ảnh của nó dịch chuyển một đoạn 20 cm. Xác định vị trí của vật và ảnh trước và sau khi di chuyển.

**Bài 12:** Đặt một vật sáng AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm có bán kính 30 cm thì thu được một ảnh A'B' cách nó 20 cm. Xác định vị trí, tính chất của vật và ảnh.

**Bài 13:** Cho một gương cầu lõm (M) có tiêu cự  $f = 40$  cm và một điểm sáng A nằm trên trục chính cách đỉnh gương 50 cm. Cần phải đặt một gương phẳng (M') vuông góc với trục chính và cách (M) một khoảng bằng bao nhiêu để tia sáng xuất phát từ A sau khi phản xạ lần lượt trên (M) và (M') sẽ trở về hội tụ tại A ?

**Bài 14:** Dùng một gương cầu lõm có bán kính  $R = 100$  cm để thu ảnh Mặt trăng (góc trông  $\alpha = 33'$ ). Vẽ ảnh và tính đường kính của ảnh Mặt trăng.

**Bài 15:** Một vật phẳng nhỏ AB được đặt vuông góc trên trục chính của một gương cầu lõm. Một màn đặt trước gương và song song với gương để nhận ảnh. Khi ảnh hiện rõ nét trên màn thì vật và ảnh cách nhau 1,5 lần tiêu cự của gương. Tính độ phóng đại của ảnh.

**Bài 16:** Cho một gương cầu lõm ( $M_1$ ) có tiêu cự 50 cm và một điểm sáng A nằm trên trục chính cách gương 60 cm. Một gương cầu lõm khác ( $M_2$ ) có tiêu cự 90 cm đặt đồng trục với ( $M_1$ ). Mặt phản xạ của hai gương quay vào nhau.

1. Xác định vị trí, tính chất của ảnh A' cho bởi ( $M_1$ ).
2. Tính khoảng cách giữa hai gương sao cho ánh sáng xuất phát từ A sau khi phản xạ lần lượt trên ( $M_1$ ), ( $M_2$ ) rồi trở về hội tụ tại A.

**Bài 17:**

1. Một điểm sáng A nằm trên trục chính của một gương cầu lõm ( $M_1$ ) có bán kính 60 cm, cách gương một khoảng  $S_1A = 45$  cm. Xác định vị trí ảnh A' của A cho bởi ( $M_1$ ).
2. Giữ ( $M_1$ ) và A cố định, đặt thêm một gương cầu lõm ( $M_2$ ) có bán kính 60 cm đối diện với ( $M_1$ ). Hai trục chính của hai gương trùng nhau sao cho A nằm trong khoảng  $S_1S_2$ . Xác định vị trí đặt ( $M_2$ ) để tia sáng xuất phát từ A sau khi phản xạ lần lượt trên hai gương lại quay trở về A.
3. Sau khi vị trí của ( $M_2$ ) được xác định, chứng minh rằng với hệ gương bố trí như trên thì mọi tia sáng xuất phát từ điểm B trên trục chính sau khi lần lượt phản xạ trên hai gương lại quay về hội tụ tại B.

**Bài 18:** Một gương cầu lõm có tiêu cự 10 cm cho từ một vật AB cao 1 cm một ảnh ảo cách vật 15 cm.

1. Xác định vị trí của vật và ảnh qua gương.
2. Nếu dịch chuyển vật xa gương một đoạn a thì ở vị trí mới ảnh cao 5 cm. Tính đoạn dịch chuyển của vật.

**Bài 19:** Vật AB phẳng nhỏ được đặt trên trục chính của một gương cầu lõm cho ảnh nhỏ hơn vật 3 lần. Dời vật dọc theo trục chính một đoạn 15 cm thì ở vị trí mới, ảnh nhỏ hơn vật 1,5 lần và không đổi bản chất.

1. Xác định chiều dịch chuyển của vật.
2. Tính tiêu cự của gương.

**Bài 20:** một gương cầu lõm có bán kính  $R = 20$  cm và bán kính mở  $r = 3$  cm. Màn M được đặt vuông góc với trục chính, cách gương  $l = 2$  m. Một điểm sáng S được đặt tại tiêu điểm chính của gương.

1. Tính bán kính vệt sáng trên màn.
2. Muốn diện tích vệt sáng trên màn giảm đi một nửa thì phải dời S một khoảng bao nhiêu và theo chiều nào ?
3. Làm lại câu 2 nếu muốn diện tích vệt sáng tăng gấp 2 lần.

**Bài 21:** Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm cho ảnh rõ nét  $A_1B_1 = 4$  cm trên một màn E đặt cách vật  $l = 30$  cm. Di chuyển gương tới vị trí mới cách vị trí cũ 90 cm thì thấy trên màn E lại xuất hiện ảnh rõ nét  $A_2B_2$  của AB.

1. Vị trí mới của gương ở cùng phía hay khác phía với vị trí cũ so với màn E ?
2. Xác định vị trí của vật và ảnh ứng với vị trí ban đầu của gương và tính tiêu cự f của gương.
3. Độ phóng đại  $k_1$  và  $k_2$  của hai ảnh  $A_1B_1$  và  $A_2B_2$  liên hệ với nhau như thế nào ? Tính độ cao của AB và  $A_2B_2$ .

## BẢN MẶT SONG SONG

**Bài 22:** Một bản thủy tinh phẳng, chiết suất  $n$ , có hai mặt song song đặt trong không khí.

1. Tia tới SI truyền qua bản cho tia ló JR. Chứng minh rằng  $JR \parallel SI$ .
2. Đặt một bản mặt song song khác có chiết suất  $n'$  sát với bản trên. Chứng minh rằng tia ló vẫn song song tia tới.

**Bài 23:** Cho hai bản mặt song song có bề dày  $e = 6 \text{ cm}$ , chiết suất  $n = 1,5$ . Tính khoảng cách giữa vật và ảnh trong các trường hợp sau:

1. Nguồn sáng S và bản đều đặt trong không khí.
2. Nguồn sáng S và bản đều đặt trong nước (có chiết suất  $n' = 4/3$ ).
3. Nguồn sáng S đặt trong nước, một mặt của bản tiếp xúc với không khí, bản kia tiếp xúc với nước. Cho khoảng cách từ S đến bản là  $AH = 20 \text{ cm}$ .

**Bài 24:** Một dòng chữ trên giấy nằm phía dưới đáy cốc thủy tinh có hai mặt song song và có chiết suất  $n_1 = 1,5$ . Nếu đặt mắt ở trên và nhìn gần như thẳng đứng xuống dưới thì thấy dòng chữ cách mặt trên của đáy cốc  $6 \text{ mm}$ .

1. Tính chiều dày đáy cốc.
2. Đổ nước có chiết suất  $n_2 = 4/3$  vào cốc rồi lại nhìn xuống thì thấy hình như dòng chữ cách mặt nước  $10 \text{ cm}$ . Tìm chiều cao của nước trong cốc.

**Bài 25:** Một chậu hình lập phương có các thành không trong suốt, cạnh là  $a = 20 \text{ cm}$ , đáy nằm ngang. Hỏi một quan sát viên phải đặt mắt trên đường kéo dài của đường chéo AC muốn quan sát vật sáng M nằm ở chính giữa BC thì phải đổ vào chậu một lớp chất lỏng có chiết suất  $n = \frac{\sqrt{10}}{2}$  cao bao nhiêu ?

## LĂNG KÍNH

**Bài 26:** Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc hẹp vào lăng kính có chiết suất  $n = \sqrt{2}$ , góc chiết quang  $A = 45^\circ$ .

1. Tính góc lệch D giữa tia ló và tia tới nếu góc tới là  $i = 45^\circ$ .
2. Khi góc tới  $i = 0^\circ$  thì tia sáng đi qua lăng kính như thế nào?

**Bài 27:** Một lăng kính tam giác đều ABC có chiết suất  $n_1 = \sqrt{3}$  và mặt AC được mạ bạc.

Ghép lăng kính này với một lăng kính khác có chiết suất  $n_2 = \sqrt{\frac{3}{2}}$  có tiết diện thẳng là tam giác vuông cân BCD. Chiếu một tia sáng tới mặt AB dưới góc tới  $60^\circ$ . Khảo sát đường đi của tia sáng truyền qua hai lăng kính.

**Bài 28:** Một lăng kính có góc chiết quang  $A = 60^\circ$ , chiết suất  $n = \sqrt{2}$ .

1. Ở điều kiện có góc lệch cực tiểu, tính góc tới và góc lệch cực tiểu.
2. Góc tới phải bằng bao nhiêu để tia ló đi sát mặt bên thứ hai của lăng kính ?

3. Nếu tia tới đi sát mặt bên thứ nhất của lăng kính thì tia ló đi như thế nào ?

**Bài 29:** Cho một lăng kính có chiết suất  $n = \sqrt{3}$  và góc chiết quang A. Tia sáng đơn sắc sau khi khúc xạ qua lăng kính cho tia ló có góc lệch cực tiểu đúng bằng A.

1. Tính góc chiết quang A.
2. Nếu nhúng lăng kính này vào nước có chiết suất  $n' = 4/3$  thì góc tới i phải bằng bao nhiêu để có góc lệch cực tiểu ? Tính góc lệch cực tiểu khi đó.

**Bài 30 :** Chiếu một chùm tia sáng hẹp song song, đơn sắc vào một lăng kính có chiết suất  $n = \sqrt{2}$  đối với ánh sáng đơn sắc này và có góc chiết quang  $A = 60^\circ$ .

1. Tính góc tới để có góc lệch cực tiểu. Tính góc lệch cực tiểu này.
2. Góc tới phải có giá trị trong giới hạn nào để có tia ló ?

**Bài 31 :** Một lăng kính làm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = \sqrt{2}$ , góc chiết quang  $A = 60^\circ$ . Tia sáng SI ở ngoài không khí đi từ phía dưới lên gặp một mặt bên của lăng kính tại I dưới góc tới i.

1. Xác định giá trị góc tới i :
  - a. Ứng với giá trị cực tiểu của góc lệch.
  - b. Để không có tia ló.
2. Nếu góc chiết quang  $A = 90^\circ$  thì kết quả như thế nào?

**Bài 32:** Một lăng kính có chiết suất  $n = \sqrt{3}$ , có tiết diện chính là một tam giác đều ABC, mặt BC của lăng kính được đặt trên một gương phẳng. Các cạnh của lăng kính vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Một tia sáng MI trong mặt phẳng hình vẽ gặp mặt AB tại I xuyên qua lăng kính ló ra khỏi mặt AC ở điểm J rồi phản xạ tại K theo hướng KN.

1. Chứng minh rằng: nếu tia tới MI gặp mặt lăng kính trong điều kiện có góc lệch cực tiểu thì tia phản xạ KN song song cùng chiều với tia tới MI.
2. Trong điều kiện của câu 1 thì góc  $\alpha$  tạo bởi gương phẳng và phương chung của hai tia MI và KN bằng bao nhiêu?

**Bài 33:** Một lăng kính có chiết suất  $n = \sqrt{3}$  có tiết diện vuông góc là một tam giác đều ABC. Tia sáng SI nằm trong mặt phẳng của tiết diện vuông góc với mặt AB có góc tới i =  $60^\circ$ .

1. Vẽ đường đi của tia sáng và nhận xét.
2. Giữ SI cố định, quay lăng kính một góc nhỏ quanh trục qua A và song song với các cạnh. Xác định chiều quay của tia ló đối với chiều quay của lăng kính.

**Bài 34:** Một khối bán trụ có chiết suất  $n = \sqrt{2}$ . Trong mặt phẳng của một tiết diện vuông góc, có ba tia song song tới gặp mặt phẳng của bán trụ với góc tới i =  $45^\circ$  tại A, M, O.

1. Xác định vị trí điểm M để tia tới SM có tia ló song song với nó.
2. Tính góc lệch của tia ló so với tia tới SO.
3. Xác định đường đi tiếp theo của tia tới SA.

## THẤU KÍNH

**Bài 35:** Một vật sáng AB hình mũi tên cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm, cách thấu kính 30 cm. Điểm A nằm trên trục chính.

1. Xác định vị trí, tính chất và độ phóng đại của ảnh cho bởi thấu kính.
2. Vẽ chùm tia sáng xuất phát từ điểm B qua thấu kính.

**Bài 36:** Một vật sáng AB hình mũi tên đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm. Xác định vị trí của vật để ảnh A'B' là:

1. Ảnh thật cao gấp 2 lần vật.
2. Ảnh ảo cao gấp 3 lần vật.

**Bài 37:** Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm cho từ một vật sáng AB một ảnh A'B' cách vật 18 cm. Xác định vị trí của vật, vị trí và tính chất của ảnh.

**Bài 38:** Vật AB và màn (E) cách nhau một khoảng D. Người ta phải đặt một thấu kính hội tụ có tiêu cự f ở đâu để chỉ có một vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn (E)? Áp dụng với  $D = 108$  cm,  $f = 24$  cm.

### **Bài 39:** Bài toán BESSEL

Một vật sáng đặt song song với màn (E) cách màn một khoảng  $D = 85$  cm. Di chuyển một thấu kính hội tụ trong khoảng giữa vật và màn, ta thấy có hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn. Hai vị trí này cách nhau 25 cm. Tính tiêu cự của thấu kính và độ phóng đại trong mỗi trường hợp.

**Bài 40:** Hai thấu kính hội tụ ( $L_1$ ), ( $L_2$ ) có tiêu cự lần lượt  $f_1 = 10$  cm,  $f_2 = 12$  cm đặt song song với nhau, cách nhau một khoảng 30 cm. Một điểm sáng S được đặt trên trục chính ở khoảng giữa hai thấu kính, cho hai ảnh thật  $S_1$ ,  $S_2$  cách nhau một khoảng  $S_1S_2 = 126$  cm. Xác định vị trí điểm sáng S.

**Bài 41:** Một thấu kính hội tụ tạo ảnh thật S' của một điểm sáng S đặt trên trục chính. Từ vị trí đó, nếu dời S đến gần thấu kính 5 cm thì ảnh dời 10 cm; còn nếu dời S xa thấu kính 40 cm thì ảnh dời 8 cm. Tính tiêu cự của thấu kính.

**Bài 42:** Một vật phẳng nhỏ AB đặt trước một thấu kính (L) cho một ảnh rõ nét trên màn (E). Dịch chuyển vật lại gần thấu kính 2 cm thì phải dịch chuyển màn (E) một khoảng 30 cm mới thu lại được ảnh rõ nét của vật. Ảnh này bằng  $\frac{5}{3}$  ảnh trước.

1. Thấu kính (L) là thấu kính gì? Màn (E) dịch chuyển theo chiều nào?
2. Tính tiêu cự của thấu kính và độ phóng đại ảnh trong hai trường hợp trên.

## MẮT VÀ DỤNG CỤ QUANG HỌC

**Bài 43:** Mắt của một người có điểm cực cận cách mắt 10 cm, điểm cực viễn cách mắt 1m.

1. Mắt bị tật gì? Người này cần đeo kính gì và tiêu cự bao nhiêu để nhìn rõ vật ở xa vô cực mà không điều tiết.
2. Khi đeo kính trên, người này nhìn được vật gần nhất cách mắt bao nhiêu?  
Biết kính đeo sát mắt.

**Bài 44:** Mắt của một quan sát viên có cận điểm cách mắt 15 cm và khoảng nhìn rõ là 35 cm.

1. Quan sát viên cần đeo sát mắt một thấu kính loại nào và tụ số bao nhiêu để nhìn rõ vật đặt cách mắt 20 cm mà không điều tiết? Tính khoảng cực cận khi đeo kính.
2. Quan sát viên nhìn đáy hồ nước sâu 1 m. Mắt đặt cách mặt nước 10 cm. Quan sát viên có nhìn rõ đáy hồ không nếu:
  - a. Không mang kính.
  - b. Mang kính nói trên. Trong trường hợp này, mắt nhìn thấy đáy hồ cách mắt bao nhiêu? Cho biết chiết suất của nước là  $4/3$ .

**Bài 45:** Một người có giới hạn nhìn rõ cách mắt từ 10 cm đến 100 cm.

1. Mắt người này bị tật gì? Vì sao? Xác định độ biến thiên độ tụ của thủy tinh thể của mắt người này từ trạng thái không điều tiết đến trạng thái điều tiết tối đa.
2. Người này dùng gương cầu lõm bán kính  $R = 75$  cm để soi mặt. Hỏi phải đặt gương cách mắt bao nhiêu để người ấy nhìn thấy ảnh của mình cùng chiều khi mắt không điều tiết. Vẽ hình trong trường hợp này.

**Bài 46:** Một người viễn thị nhìn được gần nhất cách mắt 50 cm.

1. Muốn đọc sách rõ nhất ở khoảng cách 20 cm thì người này phải đeo kính gì và có độ tụ bằng bao nhiêu?
2. Sau khi đeo kính, người này nhìn gần nhất và xa nhất được bao nhiêu?  
Coi kính đeo sát mắt.

**Bài 47:** Một người cận thị có khoảng nhìn rõ từ 10 cm đến 100 cm.

1. Muốn nhìn được vật ở xa vô cực mà không điều tiết thì mắt phải đeo kính có độ tụ bao nhiêu?
2. Sau khi đã đeo kính rồi thì mắt có thể nhìn rõ vật trong giới hạn nào?
3. Muốn đọc sách rõ nhất như mắt bình thường thì mắt phải đeo kính có độ tụ bao nhiêu? Nếu không muốn thay kính thì phải dán thêm vào phần dưới của thấu kính cũ (ở câu 1) một thấu kính loại nào và có tiêu cự bao nhiêu?  
Coi kính đeo sát mắt.

**Bài 48:** Một thấu kính hội tụ ( $L_1$ ) tạo một ảnh thật cao bằng nửa vật khi vật đặt cách thấu kính 15 cm.

1. Tính tiêu cự và độ tụ của kính ( $L_1$ ).

- Đặt kính ( $L_1$ ) cách mắt một người 5 cm rồi dịch chuyển một vật trước kính thì thấy rằng mắt nhìn rõ vật cách mắt từ 75 mm đến 95 mm. Xác định khoảng cực cận và cực viễn của mắt.
- Mắt người này mắt tật gì? Muốn nhìn rõ các vật ở xa mà không điều tiết thì người đó phải đeo kính ( $L_2$ ) có độ tụ bằng bao nhiêu? Xác định điểm cực cận khi đeo kính ( $L_2$ ).

Coi kính đeo sát mắt.

**Bài 49:** Vật kính của một máy ảnh có dạng phẳng - lồi làm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = 1,6$ . Bán kính cong của mặt lồi là  $R = 6\text{cm}$ .

- Tính độ tụ của thấu kính.
- Dùng máy ảnh này để chụp ảnh một người chạy ngang qua với vận tốc 18 km/h theo phương vuông góc với trục chính của vật kính, cách máy ảnh 5m. Hỏi thời gian mở ống kính tối đa là bao lâu để ảnh vẫn còn rõ? Biết rằng ảnh không bị nhòe khi một điểm ảnh không dịch chuyển quá 0,2 mm trên phim.

**Bài 50:** Một người viễn thị có cực điểm cách mắt 1,2m muốn đọc một quyển sách cách mắt 30 cm.

- Tính độ tụ của thấu kính phải đeo để đọc rõ nhất. Coi mắt đặt sát kính.
- Nếu người này chỉ có loại kính có tiêu cự 36 cm thì phải đặt kính cách mắt bao nhiêu để thấy được rõ nhất? Quyển sách vẫn đặt cách mắt 30 cm.

## QUANG HỆ ĐỒNG TRỤC

**Bài 51:** Hai thấu kính mỏng có tiêu cự lần lượt là  $f_1$  và  $f_2$  ghép sát nhau. Tính tiêu cự tương đương của hệ thấu kính này.

**Bài 52:** Một vật sáng AB dài 2 cm đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ ( $L_1$ ) có tiêu cự  $f_1 = 10\text{ cm}$  và cách thấu kính 30 cm. Sau thấu kính đặt thêm một thấu kính phân kỳ ( $L_2$ ) có tiêu cự  $f_2 = -15\text{ cm}$  cùng trục chính và cách thấu kính ( $L_1$ ) 10 cm.

- Xác định vị trí, tính chất và độ phóng đại của ảnh A'B' cho bởi hệ thống.
- Vẽ ảnh A'B'.

**Bài 53:** Một vật sáng AB được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ ( $L_1$ ) có tiêu cự  $f_1 = 10\text{ cm}$ . Sau ( $L_1$ ) đặt thêm một thấu kính phân kỳ ( $L_2$ ) có tiêu cự  $f_2 = -20\text{ cm}$  cùng trục chính và cách ( $L_1$ ) một khoảng  $a = 30\text{ cm}$ . Xác định vị trí của vật để:

- Hệ thống cho ảnh thật.
- Hệ thống cho ảnh ảo cao gấp 5 lần vật.

**Bài 54:** Cho hai thấu kính ( $L_1$ ) và ( $L_2$ ) trong đó ( $L_1$ ) có một mặt lồi có bán kính  $R_1 = 10\text{cm}$  và một mặt phẳng; ( $L_2$ ) là một thấu kính phẳng lồi có bán kính mặt lồi là  $R_2 = 10\text{ cm}$ . Cả hai thấu kính có cùng chiết suất  $n = 1,5$ . Hai thấu kính được đặt đồng trục và cách nhau một đoạn  $a = 40\text{ cm}$ . Phía trước ( $L_1$ ) và theo phương vuông góc với trục chính, người ta đặt



một vật sáng AB cách  $(L_1)$  một đoạn  $d_1$ . Xác định vị trí, tính chất và độ phóng đại của ảnh cuối cùng A'B' của AB cho bởi hệ thấu kính  $(L_1)$   $(L_2)$  trong hai trường hợp:  $d_1 = 60$  cm và  $d_1 = 30$  cm.

**Bài 55:** Một vật sáng AB hình mũi tên đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ  $(L_1)$  có tiêu cự  $f_1 = 30$  cm. Điểm A nằm trên trục chính và cách  $(L_1)$  một khoảng  $AO_1 = 36$  cm. Sau  $(L_1)$  đặt một thấu kính phân kỳ  $(L_2)$  có tiêu cự  $f_2 = -10$  cm. Hai trục chính trùng nhau và hai quang tâm cách nhau  $O_1O_2 = a$ . Giả sử AB và  $(L_1)$  cố định.

1. Vẽ và xác định vị trí, độ phóng đại của ảnh cuối cùng của AB qua quang hệ khi  $a = 10$  cm.
2. Với những giá trị nào của  $a$  thì ảnh cuối cùng của AB là ảnh thật?
3. Với những giá trị nào của  $a$  thì ảnh cuối cùng của AB không phụ thuộc vào vị trí của AB đối với thấu kính (AB luôn vuông góc với trục chính).

**Bài 56:** Một vật sáng AB hình mũi tên đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ  $(L_1)$  cho một ảnh thật  $A_1B_1$  cách AB 90 cm và cao gấp đôi AB. Sau đó đặt thêm một thấu kính phân kỳ  $(L_2)$  trong khoảng giữa AB và  $(L_1)$  sao cho hai trục chính trùng nhau. Khoảng cách giữa hai quang tâm là 10 cm. Khi đó ảnh cuối cùng của AB ở xa vô cùng.

1. Xác định tiêu cự của  $(L_1)$ ,  $(L_2)$ .
2. Giữ nguyên vị trí của AB, đổi chỗ hai thấu kính  $(L_1)$  và  $(L_2)$ . Xác định vị trí và tính độ phóng đại ảnh cuối cùng của AB cho bởi quang hệ.

**Bài 57:** Một chùm sáng hội tụ hình nón chiếu qua một lỗ tròn có đường kính  $a = 5$  cm trên màn chắn (D). Trên màn ảnh (E) đặt phía sau, song song và cách (D) một khoảng  $a = 20$  cm, ta thu được một hình tròn sáng có đường kính  $b = 4$  cm. Nếu lấp kín vào lỗ tròn một thấu kính thì trên màn ảnh (E) ta thu được một điểm sáng. Có thể dùng thấu kính loại gì và tiêu cự bằng bao nhiêu?

**Bài 58:** Chùm tia sáng chiếu đến một màn chắn (D) có đục một lỗ tròn bán kính  $r_1$ , hội tụ tại một điểm S nằm trên một trục ( $\Delta$ ) vuông góc với lỗ tròn tại tâm O của lỗ và tạo nên một vòng tròn sáng có bán kính  $r_2$  trên một màn quan sát (E) đặt trong khoảng từ S đến (D) và cách (D) một khoảng  $a$ . Đặt vừa khít vào lỗ tròn một thấu kính mỏng có tiêu cự  $f$ , ta quan sát thấy một điểm sáng S tại vị trí tâm của vòng tròn sáng ban đầu (khi chưa đặt thấu kính vào). Hỏi thấu kính loại gì và tiêu cự bằng bao nhiêu? Vẽ đường đi của chùm sáng qua thấu kính. Cho  $r_1 = 3$  cm,  $r_2 = 1,5$  cm,  $a = 50$  cm.

**Bài 59:** Một chùm sáng hình nón chiếu tới một lỗ tròn trên một màn chắn M. Trục của chùm sáng đi qua tâm O của lỗ tròn và vuông góc với màn chắn. Màn ảnh đặt cách màn chắn 60 cm. Khi đó trên màn ảnh ta thu được một miền sáng tròn có đường kính bằng  $1/3$  đường kính lỗ tròn. Sau đó đặt vừa khít vào lỗ tròn một thấu kính mỏng thì thấy vị trí, kích thước miền sáng tròn trên màn ảnh không thay đổi. Hỏi thấu kính lắp vào loại gì và tiêu cự bằng bao nhiêu?

**Bài 60:** Cho hệ 3 thấu kính đồng trục ( $L_1$ ) ( $L_2$ ) ( $L_3$ ) có tiêu cự lần lượt là  $f_1 = -20$  cm,  $f_2 = 10$  cm,  $f_3 = -20$  cm. Khoảng cách giữa các quang tâm là  $O_1O_2 = O_2O_3 = 5$  cm. Một điểm sáng A nằm trên trục chính, ở bên trái thấu kính ( $L_1$ ) cách thấu kính  $AO_1 = d_1$ . Xác định  $d_1$  để chùm tia sáng xuất phát từ A sau khi truyền qua hệ thấu kính sẽ:

1. Hội tụ tại điểm đối xứng với A qua quang tâm  $O_2$ .
2. Trở thành chùm tia song song.

**Bài 61:** Quang hệ gồm 3 thấu kính lắp đồng trục. ( $L_1$ ) và ( $L_3$ ) là thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f_1 = f_3 = 10$  cm, ( $L_2$ ) là thấu kính phân kỳ có tiêu cự  $f_2 = -10$  cm.

1. Tính tụ số của từng thấu kính.
2. Một chùm tia sáng song song với trục chính đến từ phía bên trái hệ thống. Xác định vị trí điểm hội tụ của chùm sáng.
3. Một điểm sáng S nằm trên trục chính ở bên trái hệ thống.
  - a. Vẽ đường đi của chùm tia sáng bất kỳ đi từ S qua hệ thống.
  - b. Tính khoảng cách từ S đến ( $L_1$ ) trong trường hợp S và ảnh cuối cùng của nó đối xứng nhau qua hệ thống.

**Bài 62:** Hệ thấu kính ghép sát có kích thước khác nhau

Hai thấu kính phẳng lồi cùng làm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = 1,5$ . Các mặt lồi có cùng bán kính  $R = 15$  cm. Thấu kính này lớn gấp đôi thấu kính kia. Người ta dán hai mặt phẳng của hai thấu kính với nhau bằng một lớp nhựa trong suốt rất mỏng có chiết suất  $n$  sao cho trục chính của chúng trùng nhau.

1. Chứng minh rằng khi đặt một vật sáng nhỏ trước thấu kính ghép đó và cách thấu kính một khoảng  $d$ , ta sẽ thu được hai ảnh phân biệt của vật. Tìm điều kiện mà  $d$  phải thỏa để hai ảnh đó có cùng bản chất. Chứng minh rằng khi đó thì độ lớn của chúng không thể bằng nhau.
2. Xác định  $d$  sao cho hai ảnh của vật cho bởi thấu kính ghép ấy có cùng độ lớn và tính độ phóng đại của chúng.

**Bài 63:** Một thấu kính hội tụ ( $L_2$ ) có tiêu cự  $f_2 = 24$  cm. Một vật sáng AB đặt trên quang trục và vuông góc với quang trục, cách ( $L_2$ ) một khoảng không đổi  $l = 44$  cm. Một thấu kính phân kỳ ( $L_1$ ) có tiêu cự  $f_1 = -15$  cm đặt giữa AB và ( $L_2$ ) cách ( $L_2$ ) một khoảng  $a$  sao cho trục chính của chúng trùng nhau.

1. Muốn cho ảnh A'B' của AB qua hệ là ảnh thật thì  $a$  phải thỏa điều kiện gì?
2. Xác định vị trí và độ phóng đại  $k$  của ảnh A'B' trong trường hợp  $a = 34$  cm.
3. Xác định  $a$  để ảnh A'B' là ảnh ảo có độ phóng đại  $k = 8/5$ .

**Bài 64:** Một thấu kính phẳng lõm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = 1,5$ , mặt lõm có bán kính cong  $R = 15$  cm. Thấu kính được đặt sao cho trục chính thẳng đứng và mặt lõm hướng lên trên. Một điểm sáng S đặt trên trục chính ở phía trên thấu kính và cách thấu kính một khoảng  $d$ .

1. Xác định  $d$  biết rằng ảnh của S qua thấu kính cách thấu kính một đoạn 20 cm.

- Giữ S và thấu kính cố định. Đổ một chất lỏng vào mặt lõm của thấu kính, còn mặt phẳng của thấu kính thì được mạ bạc. Khi đó ảnh cuối cùng của S qua hệ cách thấu kính một khoảng 30 cm. Xác định chiết suất  $n'$  của chất lỏng.

**Bài 65:** Một người viễn thị có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 1 m. Người đó nhìn mắt của mình qua một gương cầu lõm có tiêu cự 1 m (nhắm một mắt và nhìn thấy mắt kia ở giữa gương).

- Tính khoảng cách ngắn nhất từ mắt tới đỉnh gương để người đó nhìn rõ ảnh của mắt mình.
- Nếu gương có kích thước nhỏ thì người đó nhìn rõ mắt mình. Hỏi nếu gương có kích thước lớn thì người đó có nhìn rõ mắt mình không? Vì sao?
- Tính khoảng cách từ mắt đến đỉnh gương để người đó trông rõ ảnh của mắt mình với góc trông nhỏ nhất.
- Ngày thường người đó đeo kính hội tụ mỏng có tụ số 1 dp thì nhìn rõ vật ở xa vô cùng mà không điều tiết. Khi soi gương lõm nói trên mà không đeo kính thì cần đặt mắt cách đỉnh gương bao nhiêu để vẫn nhìn rõ ảnh của mắt mình mà không điều tiết?

**Bài 66:** Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f = 30\text{cm}$  và quang tâm O thì cho ảnh ảo cao 3 cm. Di chuyển AB một đoạn 10 cm dọc theo trục chính thì vẫn thu được ảnh ảo nhưng cao 6 cm.

- Tính khoảng cách từ AB đến O trước khi AB di chuyển. Tính chiều cao của AB.
- Sau O đặt thêm một gương phẳng M cách O một khoảng  $l = 37,5\text{ cm}$ . Tìm vị trí đặt vật để ảnh cuối cùng qua hệ là ảnh thật và ở đúng vị trí của vật.

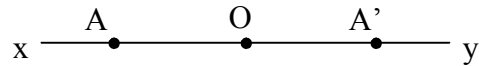
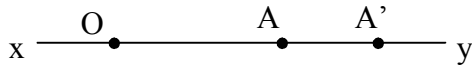
**Bài 67:** Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm và một điểm sáng được đặt trên trục chính cách thấu kính 40 cm.

- Xác định vị trí ảnh của điểm sáng S qua thấu kính.
- Phía sau thấu kính không cùng phía với S, người ta đặt thêm một gương phẳng cắt trục chính của thấu kính tại điểm H cách thấu kính 90cm. Xác định vị trí ảnh cuối cùng của S cho bởi quang hệ trong các trường hợp:
  - Gương phẳng vuông góc với trục chính.
  - Gương phẳng nghiêng một góc  $45^\circ$  so với trục chính.

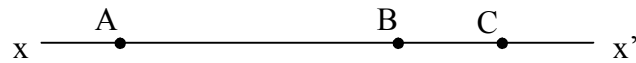
**Bài 68:** A và A' là vật và ảnh của nó cho bởi thấu kính. Xác định loại thấu kính, vị trí quang tâm và các tiêu điểm của thấu kính.



**Bài 69:**  $xy$  là trục chính của thấu kính. Xác định vị trí các tiêu điểm.



**Bài 70:** Có ba điểm A, B, C nằm trên trục chính  $xx'$  của một thấu kính:  $AB = 36\text{cm}$  và  $AC = 45\text{cm}$ . Nếu đặt điểm sáng tại A thì ta thu được ảnh thật của nó tạo bởi thấu kính tại C. Nếu đặt điểm sáng tại B thì ảnh ảo của nó tạo bởi thấu kính cũng ở C.



1. Xác định:
  - a. Loại thấu kính (có giải thích).
  - b. Khoảng cách từ các điểm A, B đến thấu kính.
  - c. Tiêu cự của thấu kính.
2. Với thấu kính trên, để thu được ảnh thật của một vật phẳng nhỏ cao gấp 5 lần vật thì phải đặt vật ở đâu?

## BÀI TẬP ÔN TẬP QUANG HÌNH HỌC

### GUỒNG CẦU

**Bài 71:** Cho một gương cầu lõm có bán kính cong 40 cm và đường rìa là một đường tròn. Đặt màn (E) vuông góc với trục chính của gương và cách gương 120 cm. Xác định vị trí đặt điểm sáng S trên trục chính sao cho trên màn thu được một miền sáng tròn có đường kính gấp đôi đường kính của gương.

**Bài 72:** Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu cho ảnh  $A_1B_1$  cùng chiều và nhỏ hơn AB. Dịch chuyển vật AB ra xa gương thêm 2 cm thì thu được ảnh  $A_2B_2$  nhỏ bằng một nửa  $A_1B_1$ . Tính tiêu cự của gương cầu và vị trí của vật AB lúc đầu đối với gương.

**Bài 73:** Vật sáng AB vuông góc với trục chính và cách tiêu điểm chính của gương cầu lõm một đoạn 5 cm, cho một ảnh thật  $A'B'$  cách tiêu điểm chính của gương 20 cm. Tính tiêu cự của gương và độ phóng đại của ảnh.

**Bài 74:** Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu cho ảnh cùng chiều, bằng  $1/5$  AB, cách AB 48 cm. Tính tiêu cự của gương cầu.

**Bài 75:** Điểm sáng S nằm trên trục chính của gương cầu lõm cho ảnh thật  $S_1$ . Dịch S lại gần gương thêm 5 cm thì được ảnh thật  $S_2$  dịch đi 10 cm so với  $S_1$ . Nếu dịch S ra xa gương thêm 40 cm ảnh  $S_3$  dịch đi 8 cm so với  $S_1$ . Tính tiêu cự của gương cầu.

### THẤU KÍNH

**Bài 76:** Vật sáng AB cách màn ảnh 150 cm. Trong khoảng giữa vật và màn, người ta đặt một thấu kính hội tụ. Trục chính của thấu kính vuông góc với màn và vật. Di chuyển thấu kính dọc theo trục chính, người ta thấy có hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn. Hai vị trí này cách nhau 30 cm.

1. Xác định tiêu cự của thấu kính.
2. Tính độ phóng đại của ảnh ứng với hai vị trí trên của thấu kính. Nhận xét gì về các độ phóng đại này ?

**Bài 77:** Đặt một vật phẳng nhỏ AB song song với màn (E) và cách màn (E) 90 cm. Đặt xen giữa vật và màn (E) một thấu kính hội tụ sao cho trục chính của nó đi qua A và vuông góc với màn (E). Người ta tìm thấy hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn, ảnh này lớn gấp 4 lần ảnh kia. Tính tiêu cự của thấu kính.

**Bài 78:** Vật sáng AB qua một thấu kính O cho ảnh rõ nét trên màn (E). Dịch vật lại gần thấu kính thêm 30 cm thì phải dịch chuyển màn (E) một đoạn bằng như thế mới lại thu được ảnh rõ nét trên màn, ảnh này cao gấp 4 lần ảnh ban đầu. Xác định tiêu cự của thấu

kính. Để có được ảnh rõ nét trên màn và cao bằng vật thì phải dịch chuyển vật AB từ vị trí ban đầu đến vị trí nào ?

**Bài 79:** Cho một thấu kính phân kỳ ( $L_1$ ) và một điểm sáng S trên trục chính ở rất xa ( $L_1$ ). Ảnh  $S_1$  của S qua ( $L_1$ ) cách ( $L_1$ ) 20 cm. Để hứng được ảnh rõ nét của S trên một màn (E) đặt vuông góc với trục chính của ( $L_1$ ) cách ( $L_1$ ) 100 cm, người ta đặt thêm một thấu kính hội tụ ( $L_2$ ) đồng trục với ( $L_1$ ) ở trong khoảng giữa ( $L_1$ ) và màn (E). Khi xê dịch ( $L_2$ ) cho tiến lại gần hay ra xa ( $L_1$ ), ta chỉ tìm được một vị trí của ( $L_2$ ) để có ảnh rõ nét của S trên màn (E). Xác định tiêu cự của ( $L_1$ ) và ( $L_2$ ).

## HỆ THẤU KÍNH - HỆ THẤU KÍNH VÀ GƯƠNG

**Bài 80:** Thấu kính hội tụ ( $L_1$ ) có tiêu cự 50 cm. Thấu kính phân kỳ ( $L_2$ ) có tiêu cự 30 cm. Hai thấu kính được lắp đồng trục.

1. Đặt hai thấu kính cách nhau 30 cm. Một vật sáng AB được đặt vuông góc với quang trục của hệ, phía trước ( $L_1$ ) và cách ( $L_2$ ) 60 cm. Xác định vị trí và độ phóng đại của ảnh.
2. Cần đặt hai thấu kính cách nhau một khoảng a bằng bao nhiêu để độ lớn của ảnh cuối cùng không thay đổi khi ta di chuyển vật lại gần quang hệ ?

**Bài 81:** Một vật nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính ( $L_1$ ) có tiêu cự  $f_1 = 20$  cm. Sau ( $L_1$ ) đặt một thấu kính ( $L_2$ ) và màn (E) lần lượt cách vật AB các khoảng 85 cm và 95 cm. Khi đó có thể tìm được hai vị trí của ( $L_1$ ) trong khoảng giữa vật và ( $L_2$ ) để thu được ảnh rõ nét của vật AB trên màn (E). Hai vị trí này cách nhau 30 cm. Tính tiêu cự  $f_2$  của ( $L_2$ ).

**Bài 82:** Cho thấu kính ( $L_1$ ) là thấu kính phẳng lồi có bán kính mặt lồi là 20 cm. Thấu kính ( $L_2$ ) là thấu kính phẳng lõm có bán kính mặt lõm là 30 cm. ( $L_2$ ) có kích thước lớn hơn ( $L_1$ ). Ghép sát hai mặt phẳng của hai thấu kính sao cho trục chính của chúng trùng nhau. Hai thấu kính đều được làm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = 1,5$ .

1. Đặt một vật AB ở trước ( $L_1$ ) một đoạn  $d_1 = 40$  cm, vuông góc với trục chính của hệ thấu kính. Chứng minh rằng ta thu được hai ảnh phân biệt của vật qua hệ thấu kính. Xác định các ảnh này và vẽ đường đi của một chùm tia sáng đi qua hệ.
2. Xác định khoảng cách từ AB đến hệ để trong hai ảnh trên có một ảnh thật, một ảnh ảo và ảnh này có độ lớn bằng 3 lần ảnh kia.

**Bài 83:** Hai thấu kính cùng có một mặt phẳng và một mặt lồi có bán kính  $R = 15$  cm, chiết suất  $n = 1,5$  nhưng đường kính đường rìa khác nhau, được ghép đồng trục và hai mặt phẳng sát vào nhau.

1. Đặt một vật nhỏ AB vuông góc với quang trục của hệ và cách hệ một đoạn d. Chứng minh rằng với  $d \neq 0$  thì hệ thấu kính sẽ cho hai ảnh phân biệt.
2. Xác định d để hai ảnh trên có độ lớn bằng nhau. Tính độ phóng đại của chúng.

**Bài 84:** Một quang hệ đồng trục gồm một thấu kính phân kỳ ( $L_1$ ) và một thấu kính hội tụ ( $L_2$ ). Màn (E) đặt cách ( $L_1$ ) một khoảng cố định là 49 cm. Chiếu một chùm tia sáng song song với trục chính đến thấu kính ( $L_1$ ). Khi hai thấu kính cách nhau 10 cm thì trên màn thu được một vệt sáng tròn có đường kính bằng đường kính của ( $L_2$ ). Khi ( $L_2$ ) cách màn 24 cm thì diện tích vệt sáng trên màn (E) là cực tiểu. Tính tiêu cự của hai thấu kính.

**Bài 85:** Một quang hệ đồng trục gồm hai thấu kính ( $L_1$ ) và ( $L_2$ ) đặt cách nhau khoảng a.

- ✓ Khi cho vật AB di chuyển từ rất xa đến sát ( $L_1$ ) thì hệ luôn luôn cho ảnh cùng chiều với AB. Khi vật sát ( $L_1$ ) thì ảnh cao gấp đôi AB.
- ✓ Nếu cho vật di chuyển từ rất xa đến sát ( $L_2$ ) thì ảnh cao bằng một nửa AB.
- ✓ Khi vật AB ở trước ( $L_1$ ) và cách ( $L_1$ ) 10 cm thì hệ cho ảnh cách ( $L_2$ ) 60 cm.

Xác định tiêu cự của hai thấu kính.

**Bài 86:** Điểm sáng S nằm trên trục chính phía trước gương cầu lõm có bán kính mặt cầu  $R = 16$  cm, cách gương một khoảng  $l = 100$  cm. Di chuyển thấu kính hội tụ O trong khoảng giữa S và gương cầu, ta thấy có 3 vị trí của thấu kính O cho ảnh của S qua hệ thấu kính – gương cầu trùng với S. Tính tiêu cự của thấu kính hội tụ và 3 vị trí nói trên của thấu kính.

**Bài 87:** Một điểm sáng S đặt trên trục chính của một gương cầu lõm (G) cách đỉnh gương 20 cm. Đặt thêm một thấu kính phân kỳ (L) có cùng kích thước với gương và có tiêu cự  $f = -10$  cm, cùng trục chính với (G) và ở chính giữa S và (G). Khi đó ảnh cuối cùng của hệ thấu kính – gương cầu trùng với S. Tính tiêu cự của gương cầu (G).

**Bài 88:** Một quang hệ đồng trục gồm một thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f_k = 30$  cm và một gương cầu lồi có tiêu cự  $f_g = -10$  cm, đặt cách nhau một đoạn a. Vật AB đặt vuông góc với quang trục.

1. Xác định a để một chùm sáng song song chiếu qua hệ cho chùm tia ló cũng là chùm song song.
2. Chứng minh rằng: với khoảng cách trên thì độ phóng đại của ảnh không phụ thuộc vào vị trí của vật. Tính độ phóng đại đó.

## MẮT VÀ CÁC QUANG CỤ

**Bài 89:** Một học sinh do thường xuyên đặt sách cách mắt 11 cm khi đọc nên sau một thời gian học sinh này không còn nhìn rõ được những vật ở cách mắt hơn 101 cm.

1. Mắt của học sinh này bị tật gì ? Có những cách nào để khắc phục tật đó ?
2. Xác định khoảng nhìn rõ của mắt khi học sinh này đeo kính để nhìn rõ những vật ở xa vô cùng mà mắt không điều tiết ? Biết kính đeo cách mắt 1 cm.

**Bài 90:** Một người có mắt cận thị khi về già chỉ nhìn rõ được những vật cách mắt từ 0,4 m đến 1 m.

1. Người này phải đeo kính ( $L_1$ ) loại gì và độ tụ bằng bao nhiêu để mắt nhìn rõ những vật ở xa vô cùng mà không điều tiết ?

- Để có thể đọc sách cách mắt 20 cm khi mắt điều tiết tối đa, người này cần gắn thêm vào phần dưới của ( $L_1$ ) một thấu kính hội tụ ( $L_2$ ) có độ tụ bằng bao nhiêu. (Khi đọc, mắt nhìn qua cả ( $L_1$ ) và ( $L_2$ )).

Biết kính đeo sát mắt.

**Bài 91:** Khi đeo sát mắt cận thị một thấu kính phân kỳ có độ tụ  $D = -1$  dp, mắt nhìn rõ vật ở vô cực mà không phải điều tiết và nhìn rõ vật đặt cách 25 cm nếu điều tiết tối đa.

- Độ tụ của mắt có thể thay đổi trong khoảng nào, cho biết khoảng cách từ quang tâm của mắt đến võng mạc là 16 mm.
- Nếu thay thấu kính trên bằng một thấu kính phân kỳ có độ tụ  $-0,5$  dp thì mắt có thể nhìn rõ vật đặt trong khoảng nào trước mắt ?

**Bài 92:** Một kính lúp trên vành kính có ghi kí hiệu X12,5.

- Kí hiệu trên có ý nghĩa gì ?
- Mắt có khoảng cực cận 20 cm đặt tại tiêu điểm ảnh của kính để nhìn vật AB dưới góc trông  $\alpha = 0,05$  rad. Xác định độ lớn của AB và góc trông ảnh A'B' của vật AB khi mắt điều tiết tối đa.

**Bài 93:** Một kính hiển vi có vật kính ( $L_1$ ) có tiêu cự  $f_1 = 10$  cm, thị kính ( $L_2$ ) có tiêu cự  $f_2 = 2$  cm và độ dài quang học  $\delta = 18$  cm. Mắt bình thường có điểm cực cận cách mắt 25 cm đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính.

- Xác định phạm vi đặt vật trước vật kính để mắt có thể nhìn rõ ảnh của vật qua kính.
- Quan sát ảnh của một hồng huyết cầu có đường kính  $7 \mu\text{m}$  qua kính. Tính góc trông ảnh của các hồng huyết cầu qua kính trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực.

**Bài 94:** Một kính hiển vi học sinh có vật kính có tiêu cự  $f_1 = 2,4$  cm, thị kính có tiêu cự  $f_2 = 4$  cm và khoảng cách giữa hai kính bằng 16 cm. Một vật AB đặt trước vật kính.

- Mắt học sinh A không có tật có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 24 cm. Học sinh này quan sát ảnh của vật AB ở trạng thái không điều tiết. Tính khoảng cách từ vật AB đến vật kính và độ bội giác trong trường hợp này.
- Mắt học sinh B có điểm cực viễn cách mắt 36 cm quan sát tiếp ngay sau học sinh A. Hỏi phải dịch chuyển vật AB như thế nào để khi B đặt mắt sát vào thị kính thì sẽ nhìn rõ ảnh của AB mà không phải điều tiết ?

**Bài 95:** Vật kính của một kính thiên văn có tiêu cự  $f_1 = 1,2$  m.

- Hỏi thị kính phải có tiêu cự  $f_2$  bằng bao nhiêu để cho kính có độ bội giác  $G = 60$  khi hệ vô tiêu ?
- Kính đang ở trạng thái vô tiêu. Hỏi phải dịch chuyển thị kính như thế nào để có thể ghi lên phim một ảnh lớn hơn ảnh cho bởi vật kính 5 lần. Khi đó phim đặt tại đâu ?
- Ảnh của hai ngôi sao (coi như hai điểm) chụp được trên phim sẽ phân biệt được nếu chúng cách xa nhau  $30 \mu\text{m}$  trở lên. Tính cự giác nhỏ nhất của hai ngôi sao, sao cho ảnh của chúng có thể phân biệt được trên phim.



## MỘT SỐ BÀI TOÁN QUANG HÌNH HỌC TRONG CÁC KỲ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC – CAO ĐẲNG

### **Bài 96: Đề thi tuyển sinh Đại học Sư Phạm năm 2001.**

Cho lăng kính có góc chiết quang  $A = 45^\circ$  đặt trong không khí.

1. Chiếu chùm tia sáng đơn sắc song song hẹp màu lục SI theo phương vuông góc với mặt bên AB cho tia ló ra khỏi lăng kính nằm sát với mặt bên AC. Tính chiết suất  $n$  của lăng kính đối với ánh sáng màu lục và góc lệch  $D$  của tia ló so với tia tới.
2. Chùm tia SI gồm bốn ánh sáng đơn sắc: đỏ, vàng, lục, tím. Hỏi các tia ló ra khỏi lăng kính gồm những ánh sáng đơn sắc nào? Giải thích.

### **Bài 97: Đề thi tuyển sinh Đại học – Cao đẳng năm 2002.**

Một người cận thị có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 12,5 cm và giới hạn nhìn rõ là 37,5 cm.

1. Người này phải đeo kính có độ tụ bằng bao nhiêu để nhìn rõ được các vật ở vô cực mà không phải điều tiết? Người đó đeo kính có độ tụ như thế nào thì sẽ không nhìn thấy rõ bất cứ vật nào trước mắt? Coi kính đeo sát mắt.
2. Người này không đeo kính, cầm một gương phẳng đặt sát mắt rồi dịch gương lùi dần ra xa mắt và quan sát ảnh của mắt trong gương. Hỏi tiêu cự của thủy tinh thể thay đổi như thế nào trong khi mắt nhìn thấy rõ ảnh? Độ lớn của ảnh và góc trông ảnh có thay đổi không? Nếu có thì tăng hay giảm?

### **Bài 98: Đề thi tuyển sinh Đại học – Cao đẳng năm 2003.**

1. Một gương cầu lõm  $G$  kích thước nhỏ có bán kính cong  $R = 17$  cm. Một nguồn sáng điểm  $S$  đặt trước gương, trên trục chính của gương và cách gương một khoảng bằng 25 cm. Trong khoảng từ  $S$  đến gương đặt một thấu kính phân kỳ mỏng  $L$  có cùng kích thước với gương, tiêu cự  $f = -16$  cm, có trục chính trùng với trục chính của gương, cách gương 9 cm. Hãy vẽ và xác định vị trí của ảnh cuối cùng của  $S$  qua hệ quang học kể trên.
2. Tiêu cự của vật kính và thị kính của một ống nhòm quân sự lần lượt là  $f_1 = 30$  cm,  $f_2 = 5$  cm. Một người đặt mắt sát thị kính chỉ thấy được ảnh rõ nét của vật ở rất xa khi điều chỉnh khoảng cách giữa vật kính và thị kính trong khoảng từ  $L_1 = 33$  cm đến  $L_2 = 34,5$  cm. Tìm giới hạn nhìn rõ của mắt người này.

### **Bài 99: Đề thi tuyển sinh Đại học – Cao đẳng năm 2005.**

Đặt một vật phẳng nhỏ AB trước một gương cầu lõm sao cho AB vuông góc với trục chính của gương (điểm A nằm trên trục chính), ta thu được một ảnh thật, rõ nét, cao gấp 2 lần vật. Giữ gương cố định, dịch chuyển vật dọc theo trục chính 5 cm so với vị trí ban đầu, ta lại thu được ảnh thật, rõ nét, cao gấp 4 lần vật. Xác định tiêu cự của gương.

### **Bài 100: Đề thi tuyển sinh Đại học – Cao đẳng năm 2006.**

1. Mắt một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 15 cm. Người đó quan sát vật nhỏ qua một kính lúp có tiêu cự  $f = 5$  cm. Kính được đặt sao cho tiêu điểm của nó trùng với quang tâm của mắt. Khi đó với mọi vị trí đặt vật trước kính để mắt nhìn rõ vật thì thấy độ bội giác của kính không đổi. Hãy giải thích điều đó và tính độ bội giác.

2. Cho quang hệ như hình vẽ: thấu kính hội tụ mỏng, tiêu cự  $f$  và gương cầu lồi có góc mở nhỏ, tiêu cự  $f_G = -20$  cm được đặt đồng trục chính, mặt phản xạ của gương quay về phía thấu kính và cách thấu kính một khoảng  $a = 20$  cm. Một vật phẳng, nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của quang hệ, A nằm trên trục chính và cách thấu kính một khoảng  $d$  ( $0 < d < a$ ). Kí hiệu  $A'B'$  là ảnh của vật qua thấu kính,  $A''B''$  là ảnh của vật cho bởi hệ gương và thấu kính. Biết  $A'B'$  là ảnh ảo,  $A''B''$  là ảnh thật, đồng thời hai ảnh có cùng độ cao.

- Viết biểu thức độ phóng đại của các ảnh  $A'B'$ ,  $A''B''$  theo  $d$  và  $f$ .
- Xác định tiêu cự  $f$  của thấu kính.

