

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA VẬT LÝ



LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP
(Khóa 30, 2004 – 2008)

Đề tài:

**LỰA CHỌN HỆ THỐNG BÀI TẬP VÀ HƯỚNG DẪN
HỌC SINH GIẢI BÀI TẬP PHẦN QUANG HÌNH HỌC
LỚP 11 (CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO)**

Giáo viên hướng dẫn: TS. Phạm Thế Dân

Sinh viên thực hiện: Lưu Thị Vàng

TPHCM THÁNG 5/2008

MỤC LỤC

PHẦN MỞ ĐẦU 3

I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI: 3

II. MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU: 3

III. NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU: 3

IV. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU: 3

V. GIỚI HẠN NGHIÊN CỨU: 3

CHƯƠNG 1: LÍ LUẬN CHUNG VỀ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY BÀI TẬP VẬT LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 4

1.1. TÁC DỤNG CỦA BÀI TẬP VẬT LÝ TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ: 4

1.2. PHÂN LOẠI BÀI TẬP VẬT LÝ 4

1.3. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP VẬT LÝ: 6

1.4. HƯỚNG DẪN HỌC SINH GIẢI BÀI TẬP VẬT LÝ: 8

1.5. NHỮNG YÊU CẦU VỀ LỰA CHỌN VÀ SỬ DỤNG BÀI TẬP VẬT LÝ TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ: .. 10

CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN HỆ THỐNG BÀI TẬP VÀ HƯỚNG DẪN HỌC SINH GIẢI BÀI TẬP PHẦN QUANG HÌNH HỌC LỚP 11 (CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO)..... 12

2.1. CHỦ ĐỀ 1: KHÚC XẠ ÁNH SÁNG – PHẢN XẠ TOÀN PHẦN 12

A. Tóm tắt lý thuyết: 12

B. Các dạng bài tập: 14

I. Bài tập định tính: 14

I.1 Hệ thống bài tập: 14

I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập: 15

I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập: 15

II. Bài tập định lượng: 17

II.1 Hệ thống bài tập: 17

II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập: 18

II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập: 20

III. Bài tập trắc nghiệm: 33

III.1 Hệ thống bài tập: 33

III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập: 36

III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập: 37

2.2 CHỦ ĐỀ 2: LĂNG KÍNH 40

A. Tóm tắt lý thuyết: 40

B. Các dạng bài tập: 41

I. Bài tập định tính: 41

I.1. Hệ thống bài tập: 41

I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập: 41

I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập: 41

II. Bài tập định lượng: 42

II.1 Hệ thống bài tập: 42

II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập: 43

II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập: 44

III. Bài tập trắc nghiệm: 52

III.1 Hệ thống bài tập: 52

III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập: 53

III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập: 54

2.3. CHỦ ĐỀ 3: THẤU KÍNH MỎNG	55
A. Tóm tắt lí thuyết:.....	55
B. Các dạng bài tập:	58
I. Bài tập định tính:.....	58
I.1 Hệ thống bài tập:	58
I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:	59
I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:	59
II. Bài tập định lượng:	62
II.1 Hệ thống bài tập:.....	62
II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:.....	64
II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:	65
III. Bài tập trắc nghiệm:.....	86
III.1 Hệ thống bài tập:.....	86
III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:	89
III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:.....	89
2.4. CHỦ ĐỀ 4: MẮT – CÁC TẬT CỦA MẮT – CÁCH KHẮC PHỤC	92
A. Tóm tắt lí thuyết:.....	92
B. Hệ thống bài tập:	93
I. Bài tập định tính:.....	93
I.1 Hệ thống bài tập:	93
I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:	94
I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:	94
II. Bài tập định lượng:	95
II.1 Hệ thống bài tập:.....	95
II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:.....	96
II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:	97
III. Bài tập trắc nghiệm:.....	108
III.1 Hệ thống bài tập:.....	108
III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:	112
III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:.....	113
2.5. CHỦ ĐỀ 5: KÍNH LÚP – KÍNH HIỂN VI – KÍNH THIÊN VĂN.....	115
A. Tóm tắt lí thuyết:.....	115
B. Các dạng bài tập:	118
I. Bài tập định tính:.....	118
I.1 Hệ thống bài tập:	118
I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:	118
I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:	118
II. Bài tập định lượng:	119
II.1 Hệ thống bài tập:.....	119
II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:.....	122
II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:	123
III. Bài tập trắc nghiệm:.....	151
III.1 Hệ thống bài tập:.....	151
III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:	155
III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:.....	155
PHẦN KẾT LUẬN.....	158
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	159

Phần mở đầu

I. Lý do chọn đề tài:

Bài tập vật lý ở trường phổ thông có ý nghĩa rất quan trọng trong việc củng cố, đào sâu mở rộng kiến thức lý thuyết và rèn luyện cho học sinh khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, góp phần giáo dục kỹ thuật tổng hợp và hướng nghiệp cho học sinh và cũng thông qua hoạt động giải bài tập, tư duy học sinh sẽ phát triển, năng lực làm việc tự lực của học sinh được nâng cao, tính kiên trì của học sinh được phát triển.

Vì vậy, việc xây dựng một hệ thống bài tập và hoạt động dạy học cụ thể về hệ thống bài tập đóng vai trò quan trọng để hình thành mục tiêu trên. Chính vì lí do này, tôi chọn đề tài: “ **Lựa chọn hệ thống bài tập và hướng dẫn học sinh giải bài tập phần Quang hình học lớp 11** ” (chương trình nâng cao).

Hệ thống bài tập này có thể giúp giáo viên dễ dàng lựa chọn bài tập sao cho phù hợp với trình độ học sinh từng lớp học, phù hợp với thời gian cho phép, và phù hợp với từng đối tượng học sinh cụ thể. Và cũng thông qua hệ thống bài tập này có thể phát huy được vai trò của người giáo viên trong tổ chức, kiểm tra định hướng hoạt động học tập của học sinh theo chiến lược hợp lí và có hiệu quả.

II. Mục đích nghiên cứu:

- Xây dựng hệ thống bài tập của phần Quang hình học lớp 11 (chương trình nâng cao).
- Đưa ra tiến trình hướng dẫn hoạt động giải hệ thống bài tập đó nhằm giúp học sinh nắm vững kiến thức cơ bản và kỹ năng giải các bài tập.

III. Nhiệm vụ nghiên cứu:

- Nghiên cứu lí luận dạy học về bài tập vật lý để vận dụng vào hoạt động dạy học.
- Nghiên cứu phần “Quang hình học” chương trình SGK nâng cao lớp 11 nhằm xác định kiến thức cơ bản học sinh cần nắm vững và các kỹ năng giải bài tập cơ bản học sinh cần rèn luyện.
- Soạn thảo hệ thống bài tập thuộc phần này, phân tích vị trí, tác dụng của từng bài tập và hướng dẫn học sinh giải hệ thống bài tập đó.

IV. Phương pháp nghiên cứu:

- Nghiên cứu lí luận (về dạy học bài tập vật lý và chương trình SGK vật lý 11).
- Vận dụng lí luận trên để đưa ra hệ thống bài tập và hướng dẫn học sinh giải bài tập đó.

V. Giới hạn nghiên cứu:

- Do hạn chế về thời gian, điều kiện học tập, nghiên cứu và chưa có kinh nghiệm giảng dạy thực tế nên chưa thể lựa chọn số lượng bài tập phù hợp với số tiết như quy định mà chỉ đưa ra hệ thống bài tập cần thiết với đầy đủ các dạng bài tập khác nhau của phần Quang hình học đảm bảo thực hiện mục tiêu của phần này.
- Do thời gian tiếp xúc học sinh chưa nhiều nên việc soạn thảo lời hướng dẫn học sinh và dự đoán câu trả lời của học sinh còn nhiều thiếu sót. Em rất mong sự chỉ bảo, đóng góp của quý thầy cô và các bạn để đề tài được hoàn chỉnh hơn.

CHƯƠNG 1: LÍ LUẬN CHUNG VỀ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY BÀI TẬP VẬT LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

1.1. Tác dụng của bài tập vật lý trong dạy học vật lý:

1.1.1. Bài tập vật lý giúp cho việc ôn tập đào sâu, mở rộng kiến thức

Bài tập vật lý là một phương tiện củng cố, ôn tập kiến thức sinh động. Khi giải bài tập, học sinh phải nhớ lại những kiến thức đã học, có khi phải sử dụng tổng hợp kiến thức thuộc nhiều chương, nhiều phần của chương trình.

Trong các bài tập, học sinh phải vận dụng những kiến thức đã học như các khái niệm, định luật,...nhờ đó học sinh nắm được những biểu hiện cụ thể của chúng trong thực tế, thấy được những ứng dụng muôn hình muôn vẻ trong thực tiễn của những kiến thức đã học.

Các sự vật, hiện tượng trong thiên nhiên có thể bị chi phối bởi nhiều định luật, nhiều nguyên nhân đồng thời hay chồng chéo lên nhau. Bài tập sẽ giúp học sinh khả năng phân tích để nhận biết được những trường hợp phức tạp đó.

1.1.2. Bài tập có thể là bước khởi đầu để dẫn đến một kiến thức mới.

Các bài tập nếu được sử dụng một cách khéo léo, trong một số trường hợp có thể dẫn học sinh đến một suy nghĩ về một hiện tượng mới, hoặc xây dựng một khái niệm mới nhằm giải thích hiện tượng do bài tập phát hiện ra.

1.1.3. Giải bài tập vật lý giúp rèn kỹ năng, kỹ xảo vận dụng lý thuyết vào thực tiễn, rèn luyện thói quen vận dụng kiến thức khái quát

Bài tập vật lý là một trong những phương tiện rất quý báu để rèn luyện kỹ năng, kỹ xảo vận dụng lý thuyết vào thực tiễn, rèn luyện thói quen vận dụng kiến thức khái quát đã thu nhận được để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Có thể xây dựng rất nhiều bài tập có nội dung thực tiễn, trong đó yêu cầu học sinh phải vận dụng kiến thức lý thuyết để giải thích các hiện tượng thực tiễn hoặc dự đoán các hiện tượng xảy ra trong thực tiễn ở những điều kiện cho trước.

1.1.4. Giải bài tập vật lý là một hình thức làm việc tự lực cao của học sinh

Trong khi làm bài tập, do tự mình phân tích các điều kiện của đầu bài, tự xây dựng lập luận, tìm kiếm các kiến thức liên quan để giải và nhận xét kết quả thu được nên tư duy học sinh phát triển, năng lực làm việc tự lực của học sinh được nâng cao, tính kiên trì được phát triển.

1.1.5. Giải bài tập vật lý góp phần làm phát triển tư duy sáng tạo của học sinh

Việc giải bài tập vật lý đòi hỏi phải phân tích nội dung vật lý và kỹ thuật của bài toán, với mức độ phức tạp được nâng dần từ thấp đến cao nên giúp tư duy phát triển.

1.1.6. Bài tập vật lý dùng để kiểm tra mức độ nắm vững kiến thức vật lý của học sinh.

Tùy theo cách đặt câu hỏi kiểm tra mà ta có thể phân loại được các mức độ nắm vững kiến thức của học sinh, góp phần vào việc đánh giá chất lượng kiến thức của học sinh được chính xác.

1.2. Phân loại bài tập vật lý

1.2.1. Phân loại theo phương thức giải

a) Bài tập định tính:

+ Là loại bài tập mà khi giải học sinh không cần thực hiện các phép tính hoặc chỉ cần thực hiện các phép tính thật đơn giản. Đa số các bài tập định tính yêu cầu học sinh giải thích hoặc dự đoán một hiện tượng xảy ra trong một điều kiện nhất định.

+ Do phải lý giải một cách chặt chẽ nên giúp phát triển tư duy logic cho học sinh.

+ Rèn luyện cho học sinh hiểu rõ được bản chất của các hiện tượng vật lý và những quy luật của chúng.

+ Biết chọn kiến thức phù hợp để giải.

Do có nhiều tác dụng như trên nên bài tập định tính thường được sử dụng ngay sau khi học xong lý thuyết hoặc một phần kiến thức nào đó, và đi từ bài tập định tính đơn giản đến phức tạp.

b) Bài tập định lượng:

Là loại bài tập mà khi giải phải thực hiện một loạt các phép tính và kết quả thu được là một đáp số định lượng. Có thể chia bài tập định lượng thành 2 loại:

** Bài tập tính toán tập dượt:*

+ Là bài tập tính toán đơn giản, thường được sử dụng sau khi học xong một khái niệm, một định luật, một công thức, quy tắc vật lý nào đó.

+ Tác dụng: củng cố kiến thức vừa học, là cơ sở để giải bài tập tổng hợp sau này.

** Bài tập tính toán tổng hợp:*

+ Là bài tập mà khi giải nó, phải vận dụng nhiều kiến thức, nhiều định luật, công thức... ở nhiều phần khác nhau của chương trình học.

+ Tác dụng: đào sâu, mở rộng kiến thức, tập thói quen vận dụng kiến thức phù hợp để giải.

c) Bài tập thí nghiệm:

+ Là bài tập mà khi giải phải tiến hành thí nghiệm để kiểm chứng cho lời giải hoặc tìm số liệu cần thiết cho việc giải bài tập.

+ Tác dụng: làm sáng tỏ mối quan hệ giữa lý thuyết và thực tiễn.

d) Bài tập đồ thị:

+ Là bài tập mà trong dữ kiện của đề bài hoặc trong tiến trình giải có sử dụng đồ thị.

+ Tác dụng: rèn kỹ năng đọc, vẽ, hiểu quan hệ hàm số giữa các đại lượng có mô tả trong đồ thị.

1.2.2. Phân loại theo yêu cầu luyện tập kỹ năng, phát triển tư duy học sinh trong quá trình dạy học:

a) Bài tập luyện tập: được dùng để rèn luyện cho học sinh áp dụng được những kiến thức xác định để giải từng loại bài toán theo một mẫu xác định.

b) Bài tập sáng tạo: được dùng để phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh.

1.2.3. Phân loại theo nội dung:

a) Các bài tập vật lý được phân loại theo các phần của chương trình vật lý: cơ, nhiệt, điện, quang,...

b) Các bài tập vật lý còn được phân biệt theo: bài tập có nội dung trừu tượng và bài tập có nội dung cụ thể.

+ *Bài tập có nội dung trừu tượng:* là trong điều kiện của bài toán, bản chất vật lý được nêu bật lên, những chi tiết không bản chất đã được bỏ bớt. Những bài toán như thế giúp học sinh dễ dàng nhận ra cần sử dụng công thức, định luật hay kiến thức vật lý gì để

giải, do đó những bài toán trừu tượng đơn giản thường được dùng để học sinh tập dượt áp dụng công thức vừa học.

+ *Bài tập có nội dung cụ thể*: đòi hỏi học sinh phải nhận ra bản chất vật lý của hiện tượng. Những bài toán loại này có tác dụng tập dượt cho học sinh phân tích các hiện tượng vật lý cụ thể để làm rõ bản chất vật lý và do đó có thể vận dụng các kiến thức vật lý cần thiết để giải.

c) *Bài tập có nội dung kỹ thuật tổng hợp*: nội dung chứa đựng những tài liệu về kỹ thuật, về sản xuất, công nông nghiệp, giao thông liên lạc.

1.2.4. Phân loại theo hình thức làm bài:

a) *Bài tập tự luận*: bao gồm những loại đã trình bày ở trên.

Đây là loại bài tập yêu cầu học sinh phải giải thích, tính toán theo một trình tự logic cụ thể.

b) *Bài tập trắc nghiệm khách quan*: Là loại bài tập cho câu hỏi và đáp án. Các đáp án có thể là đúng, gần đúng hoặc sai. Nhiệm vụ của học sinh là tìm ra câu trả lời đúng nhất.

Bài tập này bao gồm:

+ *Câu Đúng – Sai*: Câu hỏi là một phát biểu, câu trả lời là một trong hai lựa chọn.

+ *Câu nhiều lựa chọn*: một câu hỏi, có 3,4,5 câu trả lời, yêu cầu học sinh tìm câu trả lời đúng nhất.

+ *Câu điền khuyết*: nội dung trong câu bị bỏ lửng, yêu cầu học sinh điền từ hoặc ngữ đúng vào chỗ bị bỏ trống đó.

+ *Câu ghép hình thức*: nội dung của các câu được chia thành hai phần, học sinh phải tìm các phần phù hợp để ghép thành câu đúng.

Trong các loại câu trắc nghiệm trên, câu trắc nghiệm nhiều lựa chọn được sử dụng nhiều nhất trong các bài tập vật lý.

1.3. Phương pháp giải bài tập vật lý:

Các bài tập vật lý rất phong phú, đa dạng nên phương pháp giải cũng rất phong phú và không có phương pháp nào là vạn năng áp dụng để giải cho tất cả các loại bài toán. Tuy nhiên, có thể vạch ra một dàn bài chung gồm các bước sau:

1.3.1. Tìm hiểu đề bài:

Đọc kỹ đề bài, tìm hiểu ý nghĩa của các thuật ngữ quan trọng, đâu là dữ kiện, đâu là ẩn số phải tìm. Nếu là bài tập tính toán, dùng các kí hiệu tóm tắt đề bài, vẽ hình cần thiết để diễn đạt những điều kiện của đề bài.

1.3.2. Phân tích hiện tượng:

Bước này có tác dụng quyết định đến chất lượng bài giải, vì thế trong quá trình phân tích cần làm rõ:

+ Dữ kiện của đề bài liên quan đến hiện tượng nào, khái niệm nào, định luật nào, quy tắc nào.

+ Xác định các giai đoạn diễn biến của hiện tượng, mỗi giai đoạn bị chi phối bởi đặc tính nào, định luật nào.

Nhờ vậy, học sinh mới hiểu rõ bản chất của hiện tượng, tránh sự áp dụng máy móc công thức.

1.3.3. Xây dựng lập luận:

Thực chất bước này là tìm quan hệ giữa ẩn số phải tìm và dữ kiện đã cho.

a. Trong việc giải bài tập định tính: Bài tập định tính thường có hai dạng: giải thích hiện tượng và dự đoán hiện tượng.

+ Bài tập giải thích hiện tượng:

Thực chất là đề bài cho biết một hiện tượng và phải lý giải vì sao hiện tượng lại xảy ra như thế. Trong các bài tập này đòi hỏi phải thiết lập được mối quan hệ giữa một hiện tượng cụ thể với một số đặc tính của sự vật, hiện tượng hay với một số định luật vật lý, thường phải thực hiện phép suy luận logic.

+ Bài tập dự đoán hiện tượng:

Thực chất là căn cứ vào những điều kiện cụ thể của đề bài, xác định được những định luật chi phối hiện tượng và dự đoán hiện tượng gì sẽ xảy ra.

b. Trong việc giải bài tập tính toán:

Có hai phương pháp xây dựng lập luận:

+ Phương pháp phân tích:

Xuất phát từ ẩn số cần tìm, đưa ra mối quan hệ giữa ẩn số đó với một đại lượng nào đó theo một định luật đã xác định ở bước 2, diễn đạt bằng một công thức có chứa ẩn số. Và dựa vào các dữ kiện đã cho tiếp tục phát triển lập luận hoặc biến đổi công thức này đi đến công thức sau cùng chứa ẩn số và cái đã cho.

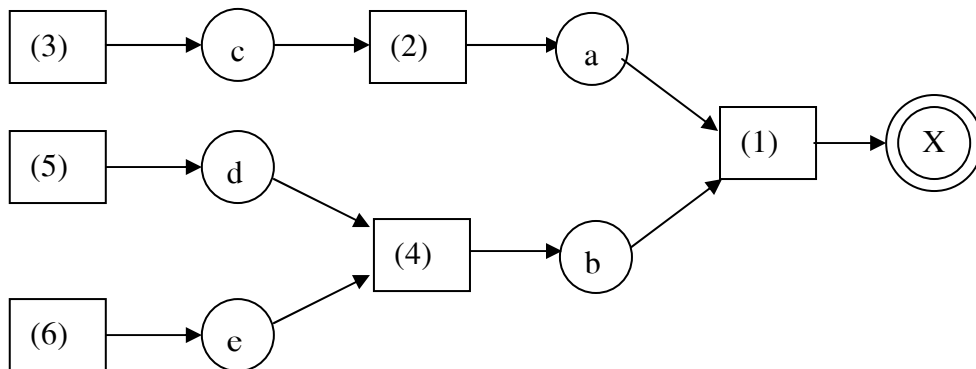
+ Phương pháp tổng hợp:

Xuất phát từ dữ kiện của đầu bài xây dựng lập luận hoặc biến đổi các công thức diễn đạt mối quan hệ giữa các dữ kiện đã cho với các đại lượng khác để tiến dần đến công thức cuối cùng có chứa ẩn số và các dữ kiện đã cho.

* Nhận xét: Trong thực tế giải bài tập, hai phương pháp trên không tách rời nhau mà thường xen kẽ nhau, hỗ trợ cho nhau.

* Lập sơ đồ tiến trình giải:

Mô hình hoá quá trình làm sáng tỏ các yếu tố chưa biết trong các mối liên hệ đã xác lập để đi đến xác định được cái phải tìm.



Từ mối liên hệ (3) rút ra c.

Thế c vào (2) rút ra a

Từ (5) rút ra d. Từ (6) rút ra e.

Thế d và e vào (4) rút ra b

Thế a và b vào (1) rút ra x (đại lượng phải tìm)

1.3.4. Biện luận:

Trong bước này ta phải phân tích kết quả cuối cùng để loại bỏ những kết quả không phù hợp với điều kiện của bài toán hoặc không phù hợp kết quả thực tế.

- Tóm tắt phương pháp giải: (trong việc giải bài tập định lượng)

1. Tóm tắt đề.
2. Các mối liên hệ cần xác lập.
3. Sơ đồ tiến trình rút ra kết quả cần tìm.
4. Các kết quả tính.

Đối với dạng bài tập trắc nghiệm khách quan: Học sinh cần biết sử dụng kỹ năng nhận biết để phát hiện loại trừ những phương án sai và cần có sự phân biệt chính xác giữa lựa chọn đúng và gần đúng. Để thực hiện điều này học sinh cần suy nghĩ, tổng hợp, phân tích và tính toán. Sau đây là các bước được sử dụng để làm bài tập trắc nghiệm:

* Đọc và tìm hiểu đề bài.

* Phân tích các dữ kiện, xác định các kiến thức liên quan.

+ Dự tính câu trả lời, so sánh với các lựa chọn để loại trừ những phương án sai, tìm ra phương án đúng.

+ Đối với các lựa chọn gần đúng, phân tích kỹ, kiểm tra tại sao nó đúng và không đúng. Qua đó đưa ra đáp án chính xác sau cùng.

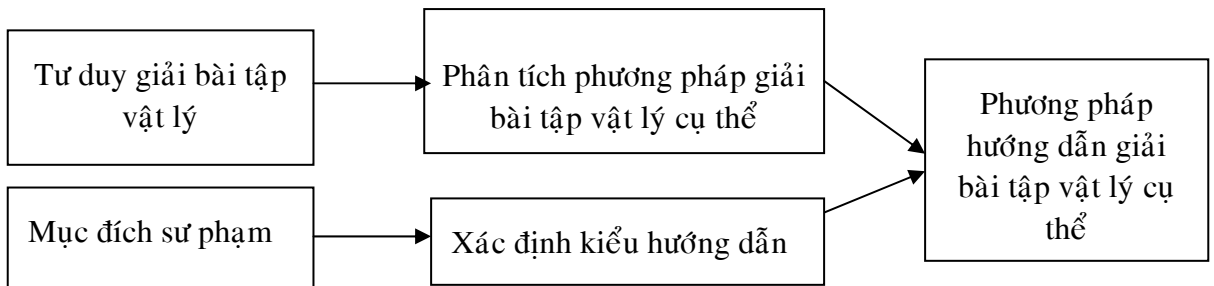
Đối với bài tập trắc nghiệm tính toán, nên giải trước như một bài toán định lượng rồi so sánh kết quả tính với các lựa chọn. Trong quá trình giải cần chú ý các bước biến đổi để không đi đến kết quả sai.

1.4. Hướng dẫn học sinh giải bài tập vật lý:

1.4.1. Cơ sở định hướng việc hướng dẫn học sinh giải bài tập vật lý.

Muốn cho việc hướng dẫn giải bài tập được định hướng một cách đúng đắn, giáo viên phải phân tích được phương pháp giải bài tập cụ thể này. Mặt khác, phải xuất phát từ mục đích sư phạm cụ thể của việc giải bài tập để xác định kiểu hướng dẫn cho phù hợp.

Ta có thể minh họa bằng sơ đồ:



1.4.2. Các kiểu hướng dẫn giải bài tập:

a) Hướng dẫn theo mẫu (hướng dẫn angôrit)

- **Định nghĩa:** Là sự hướng dẫn chỉ rõ cho học sinh những hành động cụ thể cần thực hiện và trình tự thực hiện các hành động đó để đạt kết quả mong muốn.

- **Yêu cầu đối với giáo viên:**

Giáo viên phải phân tích một cách khoa học việc giải toán để xác định được một trình tự chính xác, chặt chẽ của các hành động cần thực hiện để giải được bài toán và phải bảo đảm cho các hành động đó là những hành động sơ cấp đối với học sinh .

=> Phải xây dựng được angôrit giải bài tập.

- **Yêu cầu đối với học sinh:**

Chấp hành các hành động đã được giáo viên chỉ ra, cứ theo đó học sinh sẽ đạt được kết quả, sẽ giải được bài toán đã cho.

- **Ưu điểm:**

- + Bảo đảm cho học sinh giải được bài tập đã cho một cách chắc chắn.
- + Giúp cho việc rèn luyện kỹ năng giải bài tập của học sinh một cách hiệu quả.

- *Nhược điểm:*

Ít có tác dụng rèn luyện cho học sinh khả năng tìm tòi, sáng tạo. Sự phát triển tư duy sáng tạo của học sinh bị hạn chế.

- *Điều kiện áp dụng:*

Khi cần dạy cho học sinh phương pháp giải một bài toán điển hình, luyện cho học sinh kỹ năng giải một dạng bài tập xác định.

- *Cách thực hiện:*

+ Chỉ dẫn cho học sinh angôrit dưới dạng có sẵn. Qua việc giải một vài bài toán mẫu, giáo viên phân tích phương pháp giải và chỉ dẫn cho học sinh angôrit giải loại bài tập đó rồi cho học sinh áp dụng để giải các bài tập tiếp theo.

+ Đối với những học sinh khá có thể cho các em tham gia vào quá trình xây dựng angôrit chung để giải loại bài tập đã cho nhằm rèn luyện tư duy học sinh trong quá trình giải toán.

+ Đối với những học sinh yếu, có thể học sinh chưa áp dụng được ngay angôrit đã được đưa ra cho học sinh thì giáo viên cần đưa ra những bài luyện tập riêng nhằm đảm bảo cho học sinh thực hiện được những chỉ dẫn riêng lẻ trong angôrit giải này (đảm bảo cho học sinh nắm vững những hành động sơ cấp) để tạo điều kiện cho học sinh có thể áp dụng được angôrit đã cho.

b) Hướng dẫn tìm tòi (hướng dẫn Ôrixtic):

- *Định nghĩa:* Hướng dẫn tìm tòi là kiểu hướng dẫn mang tính chất gợi ý cho học sinh suy nghĩ tìm tòi phát hiện cách giải quyết bài toán.

- *Yêu cầu đối với giáo viên:*

Giáo viên phải gợi mở để học sinh tự tìm cách giải quyết, tự xác định các hành động thực hiện để đạt được kết quả, phải chuẩn bị thật tốt các câu hỏi gợi mở.

- *Yêu cầu đối với học sinh:*

Học sinh phải tự lực tìm tòi cách giải quyết chứ không phải là học sinh chỉ việc chấp hành các hành động theo mẫu của giáo viên.

- *Ưu điểm:*

+ Tránh được tình trạng giáo viên làm thay học sinh trong việc giải bài tập.

+ Phát triển tư duy, khả năng làm việc tự lực của học sinh.

- *Nhược điểm:*

+ Không phải bao giờ cũng có thể đảm bảo cho học sinh giải được bài toán một cách chắc chắn.

+ Hướng dẫn của giáo viên không phải lúc nào cũng định hướng được tư duy của học sinh vào phạm vi cần và có thể tìm tòi phát hiện cách giải quyết.

+ Phương pháp này không thể áp dụng cho toàn bộ đối tượng học sinh.

- *Điều kiện áp dụng:* Khi cần giúp đỡ học sinh vượt qua khó khăn để giải được bài tập đồng thời vẫn bảo đảm yêu cầu phát triển tư duy học sinh, muốn tạo điều kiện để học sinh tự lực tìm tòi cách giải quyết.

c) Định hướng khái quát chương trình hoá:

- *Định nghĩa:* Định hướng khái quát chương trình hoá là sự hướng dẫn cho học sinh tự tìm tòi cách giải quyết tương tự như hướng dẫn tìm tòi.

Cụ thể:

- + Giáo viên định hướng ban đầu để học sinh tự tìm tòi giải quyết vấn đề đặt ra.
- + Nếu học sinh không tự giải quyết được, giáo viên sẽ gợi ý thêm, cụ thể hoá hoặc chi tiết hoá thêm một bước để thu hẹp phạm vi tìm tòi giải quyết cho vừa sức học sinh.
- + Nếu học sinh vẫn không tự giải quyết được thì giáo viên nên chuyển dần sang kiểu định hướng theo mẫu để theo đó học sinh tự giải quyết được một bước hay một khía cạnh nào đó của vấn đề. Sau đó tiếp tục giải quyết vấn đề tiếp theo.
- + Cứ như thế giáo viên hướng dẫn và định hướng để học sinh để học sinh giải quyết hoàn chỉnh vấn đề.

- Yêu cầu đối với giáo viên:

+ Định hướng hoạt động tư duy của học sinh theo đường lối khái quát của việc giải quyết vấn đề.

+ Phải theo sát tiến trình hoạt động giải bài toán của học sinh.

+ Kết hợp việc định hướng với việc kiểm tra kết quả hoạt động của học sinh để điều chỉnh sự giúp đỡ thích ứng với trình độ của học sinh.

- Ưu điểm: kết hợp được việc thực hiện các yêu cầu sau:

+ Rèn luyện tư duy học sinh trong quá trình giải bài toán.

+ Đảm bảo cho học sinh giải được bài toán đã cho.

+ Giáo viên theo sát học sinh trong quá trình giải bài tập nên dễ phát hiện được những thiếu sót, sai lầm của học sinh để điều chỉnh và củng cố lại.

- Nhược điểm:

Để làm tốt sự hướng dẫn này phụ thuộc vào trình độ và khả năng sư phạm của người giáo viên. Đôi khi người giáo viên dễ sa vào làm thay cho học sinh trong từng bước định hướng. Do vậy, câu hỏi định hướng của giáo viên phải được cân nhắc kỹ và phù hợp với trình độ của học sinh.

- Điều kiện áp dụng:

+ Khi có điều kiện hướng dẫn tiến trình hoạt động giải bài tập của học sinh, nhằm giúp cho học sinh tự giải được bài tập đã cho.

+ Dạy cho học sinh cách suy nghĩ trong quá trình giải bài tập.

Trong quá trình hướng dẫn học sinh giải bài tập không thể theo một khuôn mẫu nhất định mà tùy thuộc vào nội dung, kiến thức, yêu cầu của bài toán và còn tùy thuộc vào đối tượng học sinh cụ thể mà chúng ta có cách lựa chọn các kiểu hướng dẫn cho phù hợp. Như vậy, người giáo viên phải biết cách phối hợp cả ba kiểu hướng dẫn trên nhưng áp dụng kiểu hướng dẫn tìm tòi là chủ yếu.

1.5. Những yêu cầu về lựa chọn và sử dụng bài tập vật lý trong dạy học vật lý:

1.5.1. Lựa chọn bài tập:

Bài tập vật lý có tác dụng lớn về cả ba mặt: giáo dục, giáo dưỡng và giáo dục kỹ thuật tổng hợp. Tác dụng này càng tích cực nếu ta chọn được các bài tập theo đúng các yêu cầu sau:

+ Các bài tập phải đi từ dễ đến khó, từ đơn giản đến phức tạp, từ định tính đến định lượng.

+ Mỗi bài tập là một mắt xích trong hệ thống bài tập.

+ Hệ thống bài tập cần bao gồm nhiều thể loại bài tập: bài tập giả tạo, bài tập có nội dung thực tế, bài tập luyện tập, bài tập sáng tạo, bài tập mang tính nguy biến và nghịch lý,...

+ Phải lựa chọn bài tập phù hợp với đối tượng học sinh và sát với mục tiêu dạy học ở phổ thông.

1.5.2. Sử dụng hệ thống bài tập:

Trong tiến trình dạy học một vấn đề cụ thể, giáo viên phải dự kiến kế hoạch sử dụng bài tập trong hệ thống bài tập đã lựa chọn cho phù hợp với đối tượng trong thời gian cho phép.

+ Hệ thống bài tập có thể sử dụng ở các khâu khác nhau của quá trình dạy học: nêu vấn đề, hình thành kiến thức mới, củng cố, hệ thống hoá, kiểm tra, đánh giá kiến thức và kỹ năng của học sinh.

+ Những bài tập định tính hay bài tập tập dượt, áp dụng công thức, bài tập trắc nghiệm thường được sử dụng đầu tiên. Sau đó, đến bài tập tính toán, bài tập đồ thị, bài tập thí nghiệm,...với nội dung phức tạp dần. Cuối cùng là bài tập tổng hợp, bài có nội dung kỹ thuật tổng hợp, bài tập sáng tạo.

+ Cần chú ý sử dụng hệ thống bài tập phải phù hợp với từng đối tượng học sinh khác nhau. Học sinh trung bình chỉ cần ở mức độ biết, hiểu, vận dụng còn đối với học sinh khá, giỏi thì yêu cầu ở mức độ cao hơn, cần phải có sự lập luận và tư duy logic, phân tích, tổng hợp.

+ Bài tập trong kiểm tra, thi cử:

Trong kiểm tra, thi cử thì không thể thiếu việc giải bài tập vật lý được vì nó có tác dụng kiểm tra mức độ lĩnh hội kiến thức, kiểm tra kỹ năng, kĩ xảo trong giải bài tập (tính toán, vẽ đồ thị, sử dụng đơn vị, chứng minh công thức,...)

- Để học sinh có thể dễ dàng nắm bắt được thì hệ thống bài tập phải chia thành các dạng theo chủ đề, mỗi chủ đề có nhiều dạng.

CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN HỆ THỐNG BÀI TẬP VÀ HƯỚNG DẪN HỌC SINH GIẢI BÀI TẬP PHẦN QUANG HÌNH HỌC LỚP 11 (CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO)

- Trong luận văn này em em sẽ chia bài tập trong phần Quang hình học thành 5 chủ đề. Mỗi chủ đề có bài tập tự luận (gồm bài tập định tính và bài tập định lượng) và trắc nghiệm khách quan.
 - Chủ đề 1: Khúc xạ ánh sáng.
 - Chủ đề 2: Lăng kính.
 - Chủ đề 3: Thấu kính mỏng.
 - Chủ đề 4: Mắt. Các tật của mắt – Cách khắc phục.
 - Chủ đề 5: Các dụng cụ quang học: kính lúp, kính hiển vi, kính thiên văn.

2.1. CHỦ ĐỀ 1: KHÚC XẠ ÁNH SÁNG – PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

A. Tóm tắt lý thuyết:

I. Khúc xạ ánh sáng:

1. Định nghĩa hiện tượng khúc xạ ánh sáng:

Khúc xạ là hiện tượng chùm tia sáng bị đổi phương đột ngột khi đi qua mặt phân cách hai môi trường truyền ánh sáng.

2. Định luật khúc xạ ánh sáng:

Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới.

Tia tới và tia khúc xạ nằm ở hai bên pháp tuyến tại điểm tới.

Đối với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin của góc tới và sin của góc khúc xạ là một hằng số.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \quad \text{hay } \sin i = n \sin r$$

n : chiết suất tỉ đối của môi trường khúc xạ đối với môi trường tới.

3. Chiết suất của môi trường:

a) Chiết suất tỉ đối:

$$n \equiv n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$

b) Chiết suất tuyệt đối:

$$n_1 = \frac{c}{v_1}$$

$$n_2 = \frac{c}{v_2}$$

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

=> Biểu thức của định luật khúc xạ ánh sáng có thể viết dưới dạng: $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

II Phản xạ toàn phần :

1. Hiện tượng phản xạ toàn phần:

a) Góc khúc xạ giới hạn

Trong trường hợp ánh sáng đi từ môi trường có chiết suất nhỏ hơn sang môi trường có chiết suất lớn hơn, ta luôn luôn có tia khúc xạ trong môi trường thứ hai.

$$\sin i_{gh} = \frac{n_1}{n_2} \quad n_1 < n_2$$

i_{gh} : góc khúc xạ giới hạn.

b) Sự phản xạ toàn phần

Khi ánh sáng đi từ môi trường có chiết suất lớn hơn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn và có góc tới i lớn hơn i_{gh} thì sẽ xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần, trong đó mọi tia sáng đều bị phản xạ không có tia khúc xạ.

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} \quad n_1 > n_2$$

i_{gh} : góc tới giới hạn.

* Các kĩ năng cơ bản cần rèn luyện cho học sinh khi giải bài tập:

- + Kĩ năng xác định góc tới, khoảng cách, chiết suất
- + Kĩ năng xác định các góc giới hạn.
- + Kĩ năng xác định ảnh bằng cách vẽ đường đi của các tia sáng.

* Phương pháp giải:

- Xác định góc tới, góc khúc xạ, khoảng cách, chiết suất.

Phương pháp chung:

- + Vận dụng công thức của định luật khúc xạ $n_1 \sin i = n_2 \sin r$
- + Vẽ hình và dựa vào hình vẽ (cần chú ý xét những tam giác có chứa góc tới hay góc khúc xạ hoặc chứa góc bằng với những góc đó và áp dụng hệ thức lượng trong tam giác để thiết lập các mối liên hệ cần thiết) để xác định mối quan hệ giữa các yếu tố đã biết với đại lượng cần xác định.

- Dạng bài tập về hiện tượng phản xạ toàn phần:

Phương pháp: Xét hai điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần:

- + Ánh sáng truyền đi từ môi trường chiết quang hơn đến môi trường chiết quang kém ($n_1 > n_2$)
- + Góc tới lớn hơn góc giới hạn i_{gh}

$$\text{với } \sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$$

Nếu $i \geq i_{gh}$: có hiện tượng phản xạ toàn phần. Dấu “ = ” ứng với trường hợp hiện tượng phản xạ toàn phần bắt đầu xảy ra.

- Dạng bài tập về bản mặt song song:

- + Sử dụng công thức của định luật khúc xạ và điều kiện để cho ảnh rõ, dựa vào hình vẽ để xác định các đại lượng theo yêu cầu.

+ Lưu ý:

- . Tia ló qua bản mặt song song có phương song song với tia tới.

. Sự tạo ảnh bởi bản mặt song song: xét chùm tia sáng hẹp gần như vuông góc với mặt bản; vật thật sẽ cho ảnh ảo; ảnh có độ lớn (độ cao) bằng vật.

- *Dạng: Xác định đường đi của các tia khúc xạ*

Phương pháp: Căn cứ vào chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường hay chiết suất tuyệt đối giữa chúng để xác định xem so với môi trường tiếp giáp thì môi trường tới chiết quang hơn hay chiết quang kém.

a) Nếu môi trường tới chiết quang kém hơn môi trường tiếp giáp thì dùng định luật khúc xạ tìm góc khúc xạ hoặc vẽ tiếp đường truyền của tia sáng (chú ý góc khúc xạ luôn nhỏ hơn góc tới).

b) Nếu môi trường tới chiết quang hơn môi trường tiếp giáp thì trước hết phải tìm góc giới hạn theo công thức $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$ và so sánh với góc tới i .

Nếu $i < i_{gh}$ thì dùng định luật khúc xạ tìm góc khúc xạ và vẽ tiếp đường truyền của tia sáng.

Nếu $i > i_{gh}$ thì dùng định luật phản xạ để vẽ tiếp đường truyền của tia sáng.

Nếu $i = i_{gh}$ tia khúc xạ đi là trên mặt phân cách giữa hai môi trường.

Lưu ý: Khi giải bài tập về lưỡng chất phẳng có thể vận dụng:

- Điều kiện để cho ảnh rõ nét của một lưỡng chất phẳng là các góc tới phải nhỏ (xét chùm tia xuất phát từ vật với góc tới nhỏ, các chùm tia này gần như vuông góc với mặt phân cách).

Khi đó: $\sin i = \tan i \approx i$ (radian)

Do i nhỏ nên r cũng nhỏ: $\sin r = \tan r \approx r$ (radian)

- Giao điểm của các tia ló qua mặt lưỡng chất phẳng chính là ảnh của vật tạo bởi lưỡng chất phẳng đó.

B. Các dạng bài tập:

I. Bài tập định tính:

I.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Xét một tia sáng đi từ môi trường này sang môi trường khác. Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường cho ta biết điều gì về đường đi tia sáng qua mặt lưỡng chất phẳng?

Bài 2: Một học sinh khẳng định rằng khi ánh sáng truyền liên tiếp qua nhiều môi trường trong suốt khác nhau thì cách viết định luật khúc xạ ánh sáng, về hình thức giống với cách viết của các định luật bảo toàn. Hãy áp dụng các công thức của định luật khúc xạ cho sự khúc xạ liên tiếp vào nhiều môi trường có chiết suất n_1, n_2, \dots, n_n và có các mặt phân cách song song với nhau để làm sáng tỏ ý kiến trên.

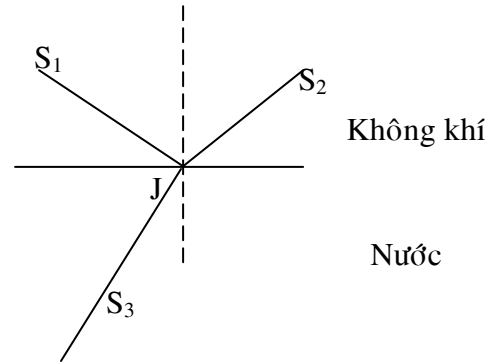
Bài 3: Theo công thức của định luật khúc xạ ánh sáng, trường hợp nào không có hiện tượng khúc xạ?

Bài 4: Một người nhìn thấy con cá ở trong nước theo phương gần như thẳng góc với mặt nước. Hỏi muốn đâm trúng con cá thì người đó phải phóng mũi lao vào chỗ nào, đúng vào chỗ người đó nhìn thấy con cá hay ở phía trên phía dưới chỗ đó? Giải thích.

Bài 5: Chiếu một tia sáng vào một tấm thủy tinh có chiết suất n , chiều dày d và có hai mặt song song với nhau với góc tới là i . Hãy chứng minh rằng khi ló ra khỏi bản thủy tinh thì tia ló song song với tia tới.

Bài 6: Một tia sáng truyền đến mặt thoáng của nước. Tia này cho một tia phản xạ ở mặt thoáng và một tia khúc xạ.

Người ta vẽ các tia quen này ghi lại chiều truyền trong hình bên. Hãy cho biết tia nào là tia tới?



I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1, 2, 3: Đây là bài tập giúp học sinh củng cố và vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng. Bài này có thể được dùng ngay sau giờ học lý thuyết.

Bài 4: Đây là dạng bài tập giải thích hiện tượng trong thực tế. Bài này giúp học sinh biết cách xác định ảnh bằng cách vẽ đường đi của chùm tia sáng qua mặt lưỡng chất, từ đó giúp học sinh biết được mắt đặt trong không khí chỉ nhìn thấy được ảnh của vật trong nước chứ không phải nhìn thấy chính vật đó. Bài này có thể sử dụng ngay sau giờ học lý thuyết.

Bài 5: Bài này giúp học sinh biết cách xác định đường đi của tia sáng qua bản mặt song song, vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng để chứng minh tia tới và tia ló song song với nhau. Bài này có thể được sử dụng lồng vào những bài tập.

Bài 6: Bài này kiểm tra khả năng nắm vững kiến thức của học sinh về các tia khúc xạ, phản xạ. Bài này có thể sử dụng sau khi học xong lý thuyết.

I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1:

GV: Khi tia sáng đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường, đại lượng nào giúp ta xác định đường đi của tia sáng?

HS: Góc tới và góc khúc xạ.

GV: Chiết suất tỉ đối có mối liên hệ với hai đại lượng trên như thế nào?

HS: $\sin i = n \sin r$

GV: Dựa vào công thức trên, khi góc tới i không đổi thì chiết suất tỉ đối n có liên hệ như thế nào với góc khúc xạ r ?

HS: Nếu n càng lớn thì r càng nhỏ.

GV: Khi n càng lớn thì tia khúc xạ sẽ như thế nào?

HS: Tia khúc xạ sẽ càng gần pháp tuyến hơn hay bị khúc xạ nhiều hơn.

GV: Vậy chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường cho ta biết điều gì về đường đi tia sáng qua mặt lưỡng chất?

HS: Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường càng lớn thì tia sáng đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường bị khúc xạ càng nhiều.

Bài 2:

Yêu cầu học sinh viết biểu thức của định luật khúc xạ ánh sáng khi ánh sáng truyền từ môi trường 1 sang môi trường 2, môi trường 2 sang môi trường 3, ..., cuối cùng là sang môi trường thứ n. Cho học sinh nhận xét nsini có thay đổi không?

Bài 3:

GV: Đường truyền của tia sáng như thế nào khi tia sáng xuyên qua mặt phân cách giữa hai môi trường mà không bị khúc xạ?

HS: Tia sáng sẽ truyền thẳng hay không đổi hướng.

GV: Khi đó góc tới và góc khúc xạ sẽ như thế nào?

HS: $i = r$

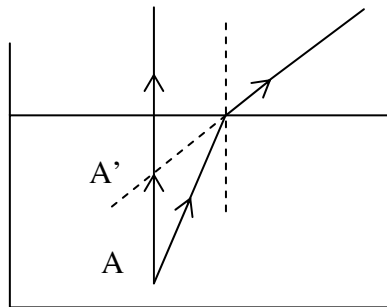
GV: Khi nào $i = r$ mà công thức của định luật khúc xạ ánh sáng được thỏa?

HS: $i = r = 0$

GV: Khi đó ta có kết luận gì về đường truyền của tia sáng?

HS: Tia sáng truyền vuông góc mặt phân cách giữa hai môi trường thì truyền thẳng.

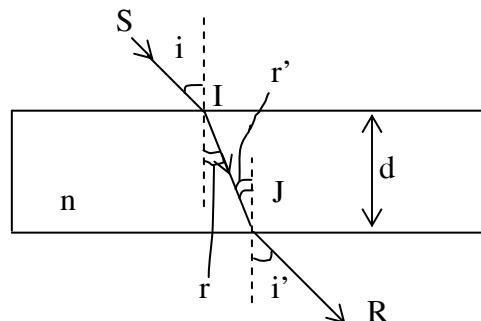
Bài 4: GV hướng dẫn HS cách xác định ảnh bằng cách vẽ đường đi của chùm tia sáng qua mặt lưỡng chất phẳng. Cho học sinh nhận xét về ảnh của vật trong nước ở vị trí nào so với vật? (xét trường hợp mắt nhìn gần như vuông góc với mặt nước). Từ đó học sinh rút ra được kết luận khi nhìn con cá từ không khí ta chỉ nhìn thấy ảnh của con cá qua mặt lưỡng chất nước- không khí, ảnh này nằm phía trên vị trí thật của con cá một chút. Vì vậy, muốn đâm trúng con cá người đó phải phóng mũi lao vào phía dưới chỗ nhìn thấy con cá một chút.



Bài 5:

GV: Hãy vẽ đường truyền của tia sáng qua tấm thủy tinh chiết suất n, bề dày d có hai mặt song song với góc tới i.

HS:



GV: Nhận xét r và r'?

HS: $r = r'$

GV: Định luật khúc xạ ánh sáng được viết như thế nào tại I và J?

HS: Tại I: $\sin i = n \sin r$

Tại J: $\sin i' = n \sin r'$

GV: Rút ra kết luận về i và i' .

HS: $i = i'$

Vậy tia tới SI song song tia ló JR.

Bài 6: Yêu cầu học sinh nhớ lại vị trí của các tia sáng và từ đó lựa chọn tia nào là tia tới? (Trong trường hợp này tia tới là tia S_2I).

II. Bài tập định lượng:

II.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Tia sáng đi từ nước có chiết suất $n_1 = 4/3$ sang thủy tinh có chiết suất $n_2 = 3/2$. Tính góc khúc xạ, biết góc tới là 30° .

Bài 2: Một tia sáng đi từ môi trường trong suốt có chiết suất n đến mặt phân cách giữa môi trường đó với không khí với góc tới 30° khi đó tia phản xạ và khúc xạ vuông góc với nhau.

a) Tính n .

b) Nếu góc tới bằng 45° thì góc khúc xạ bằng bao nhiêu?

Bài 3: Một bản mặt song song (một bản trong suốt giới hạn bởi hai mặt song song) có bề dày 10 cm, chiết suất $n = 1,5$ được đặt trong không khí. Chiếu tới bản một tia sáng SI có góc tới là 45° .

a) Chứng tỏ rằng tia sáng ló ra khỏi bản có phương song song với tia tới. Vẽ đường đi của tia sáng qua bản.

b) Tính khoảng cách giữa giá của tia ló và tia tới.

Bài 4: Một chậu chứa một lớp nước dày 30 cm, chiết suất $4/3$.

a) Chiếu một chùm sáng song song tới mặt nước với góc tới 45° . Tính góc lệch bởi chùm tia khúc xạ và chùm tia tới.

b) Mắt ở trong không khí nhìn xuống đáy chậu sẽ thấy đáy chậu cách mặt nước một đoạn bao nhiêu (nhìn gần như thẳng góc với mặt phân cách)?

Bài 5: Cho một bản mặt song song có chiết suất n , bề dày e , đặt trong không khí. Xét một tia sáng SI từ một điểm sáng S tới bản tại I với góc tới i , tia sáng khúc xạ đi qua bản và ló ra theo tia JR.

a) Xác định vị trí của ảnh S' cho bởi bản mặt song song bằng cách vẽ đường đi tia sáng. Tính khoảng cách SS' giữa vật và ảnh theo e , n .

b) Tính lại khoảng cách SS' nếu điểm sáng S và bản cùng ở trong nước có chiết suất n' .

Bài 6: Một cái chậu đặt trên một mặt phẳng nằm ngang, chứa một lớp nước dày 20 cm, chiết suất $n = 4/3$. Đáy là một gương phẳng. Mắt M cách mặt nước 30 cm, nhìn thẳng góc xuống đáy chậu.

Xác định khoảng cách từ ảnh của mắt tới mặt nước.

Vẽ đường đi của tia sáng qua quang hệ trên.

Bài 7: Một cây gậy dài 2 m cắm thẳng đứng ở đáy hồ. Gậy nhô lên khỏi mặt nước 0,5 m. Ánh sáng mặt trời chiếu xuống hồ theo phương hợp với phương pháp tuyến của mặt nước một góc 60° . Chiết suất của nước $n = 4/3$.

Tính chiều dài của bóng cây gậy in trên đáy hồ.

Bài 8: Một thước kẻ dài 40 cm được để chìm một nửa chiều dài trong nước ($n = 4/3$). Thước nghiêng 45° với mặt thoáng của nước.

Hỏi mắt ở trong không khí sẽ thấy phần chìm của thước làm với mặt thoáng của nước một góc bao nhiêu độ?

Bài 9: Một cái đỉnh được cắm vuông góc vào tâm O một tấm gỗ hình tròn có bán kính $R = 5$ cm. Tấm gỗ được thả nổi trên mặt thoáng của một chậu nước. Đầu A của đỉnh ở trong nước. Cho chiết suất của nước là $n = 4/3$.

a) Cho chiều dài OA của đỉnh ở trong nước là 8,7 cm. Hỏi mắt ở trong không khí sẽ nhìn thấy đầu đỉnh ở cách mặt nước bao nhiêu cm?

b) Cho chiều dài OA giảm dần. Tìm khoảng cách OA để mắt không còn nhìn thấy đầu A của đỉnh.

Bài 10: Một tấm thủy tinh rất mỏng, trong suốt, có tiết diện là hình chữ nhật ABCD ($AB \gg AD$), mặt đáy AB tiếp xúc với một chất lỏng có chiết suất $n_0 = \sqrt{2}$. Chiếu một tia sáng đơn sắc SI nằm trong mặt phẳng ABCD tới mặt AD sao cho tia tới nằm trên pháp tuyến ở điểm tới và tia khúc xạ trong thủy tinh gặp mặt đáy AB ở điểm K.

a) Giả sử chiết suất của thủy tinh là $n = 1,5$. Tính giá trị lớn nhất của góc tới i để có phản xạ toàn phần tại K.

b) Chiết suất của thủy tinh phải có giá trị như thế nào để với mọi góc tới i ($0 \leq i \leq 90^\circ$), tia khúc xạ IK vẫn bị phản xạ toàn phần trên mặt đáy AB.

Bài 11: Cho một khối thủy tinh dạng bán cầu có bán kính R, chiết suất 1,5. Chiếu thẳng góc tới mặt phẳng của bán cầu một tia sáng SI.

a) Điểm tới I cách tâm O của khối bán cầu là $R/2$.

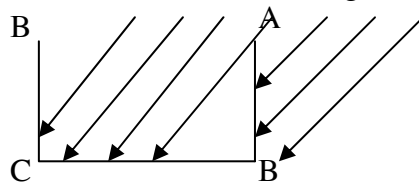
Xác định đường đi của tia sáng qua bán cầu.

b) Điểm tới I ở trong vùng nào thì không có tia sáng đi qua mặt cầu của bán cầu?

Bài 12: Một cái máng nước sâu 30 cm, rộng 40 cm, hai thành bên thẳng đứng chắn sáng. Khi máng đầy nước thì bóng của thành bên trên đáy chậu dài 22,5 cm. Chiết suất của nước là $4/3$.

a) Nếu đổ hết nước, tính chiều dài của bóng in trên đáy chậu? (hình bên)

b) Nếu máng chứa nước có độ cao h thì bóng dài 33 cm. Tính h.



II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1: Củng cố, vận dụng định luật khúc xạ. Có thể sử dụng bài này sau khi học xong lý thuyết.

Bài 2: Bài này dùng để vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng. Qua bài này học sinh sẽ nắm được không phải lúc nào tia sáng chiếu từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường kém chiết quang hơn cũng cho tia khúc xạ. Bài này có thể được sử dụng trong giờ bài tập để giúp học sinh củng cố và vận dụng định luật khúc xạ và điều kiện để có tia phản xạ.

Bài 3: Qua bài này học sinh sẽ biết cách vẽ đường đi của tia sáng qua bản mặt song song và xác định được khoảng cách giữa tia tới và tia ló ra khỏi bản. Bài này dùng để vận dụng định luật khúc xạ, có thể sử dụng trong giờ bài tập.

Bài 4: Đây là bài tập vận dụng trực tiếp định luật khúc xạ ánh sáng, đồng thời giới thiệu cách tính độ lệch tia sáng khi đi qua mặt phân cách hai môi trường một cách tổng quát.

Câu b) nhằm giải thích cho học sinh một hiện tượng mà các em thường gặp trong đời sống hàng ngày do hiện tượng khúc xạ.

Qua bài này học sinh sẽ biết cách xác định ảnh tạo bởi một lưỡng chất phẳng. Bài này có thể sử dụng trong giờ bài tập.

Bài 5: Bài này giúp học sinh biết cách xác định ảnh của một điểm sáng qua bản mặt song song và tính khoảng cách giữa vật và ảnh trong trường hợp hệ thống đặt trong không khí và nước. Bài này có thể sử dụng trong giờ bài tập.

Bài 6: Bài này có nội dung tổng hợp kiến thức về cách xác định ảnh bằng cách vẽ đường đi của tia sáng qua lưỡng chất phẳng và gương phẳng. Bài này có thể sử dụng trong giờ bài tập.

Bài 7: Đây là bài tập có nội dung cụ thể, thường gặp trong đời sống hàng ngày, là một dạng vận dụng của định luật khúc xạ ánh sáng. Bài này đòi hỏi học sinh phải hiểu và biết cách xác định bóng cây in trên đáy hồ. Bài này cũng hơi khó nên có thể sử dụng để nâng cao kiến thức cho học sinh.

Bài 8: Bài này giải thích hiện tượng thường gặp trong đời sống hàng ngày do hiện tượng khúc xạ, đòi hỏi học sinh phải hiểu, phân tích để thấy rõ hiện tượng, biết cách xác định góc hợp bởi ảnh của thước và mặt nước từ đó vận dụng được định luật khúc xạ ánh sáng để tính được góc lệch này. Bài này có thể sử dụng trong giờ bài tập.

Bài 9: Bài này có nội dung cụ thể, hơi khó, có tính tổng quát về hiện tượng khúc xạ, phản xạ, có thể sử dụng để nâng cao kiến thức cho học sinh khá giỏi.

Bài này đòi hỏi học sinh phải tư duy, phân tích để thấy được rằng: mắt chỉ nhìn thấy ảnh của đầu đinh khi tia sáng xuất phát từ đầu đinh truyền đến mép của miếng gỗ hình tròn và khúc xạ vào không khí, đi vào mắt. Từ đó, rút ra được kết luận mắt đặt trong không khí chỉ nhìn thấy ảnh của đầu đinh chứ không phải đầu đinh và phải tính khoảng cách từ ảnh của đầu đinh đến mặt phân cách.

Ở câu b) học sinh phải hiểu được mắt không nhìn thấy đầu đinh chỉ khi chùm tia sáng xuất phát từ đầu đinh không còn đi vào mắt (khi đó không có tia khúc xạ ló ra không khí).

Bài 10: Dạng bài tập xác định điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần. Bài này nhằm mục đích kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng, biến đổi công thức và những suy luận biến đổi toán học cần thiết để ra được kết quả. Bài này có thể sử dụng cho học sinh khá để nâng cao kiến thức cho học sinh.

Bài 11:

Đây là bài toán tương đối khó và có tính tổng quát về hiện tượng khúc xạ và phản xạ toàn phần. Trong đó sự khúc xạ và phản xạ toàn phần xảy ra tại mặt phân cách là mặt cong, trong bài này là mặt cầu. Bài này có thể sử dụng để nâng cao kiến thức cho học sinh.

Câu a) đề cập đến sự khúc xạ của tia sáng tại mặt cầu. Qua bài này học sinh sẽ biết cách vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng với tia sáng đến mặt phân cách không phải là mặt phẳng.

Câu b) đòi hỏi học sinh phải tư duy để có thể biện luận “ khi điểm tới I càng xa tâm O thì góc tới i tại J càng tăng” khi $i > i_{gh}$ thì xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần tại J.

Bài 12: Đây là bài toán có nội dung thực tế về hiện tượng khúc xạ ánh sáng. Kiểm tra khả năng hiểu và vận dụng của học sinh về hiện tượng khúc xạ ánh sáng. Bài này có thể sử dụng cho học sinh khá giỏi.

II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$n_1 = 4/3$$

$$n_2 = 3/2$$

$$i = 30^\circ$$

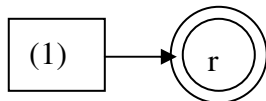
$r?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \quad (1)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$$R = 26^\circ 30'$$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Bài này HS có thể tự làm.

Bài 2:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$i = 30^\circ$, tia SI vuông góc IR

a) $n?$

b) $i = 45^\circ$, $r = ?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Theo định luật phản xạ ánh sáng

$$i = i' \quad (1)$$

Theo đầu bài: $i' + r = 90^\circ$ (2)

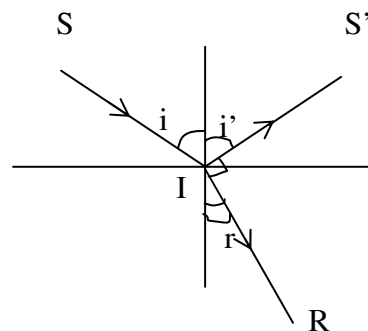
Theo định luật khúc xạ ánh sáng: $n \sin i = \sin r$ (3)

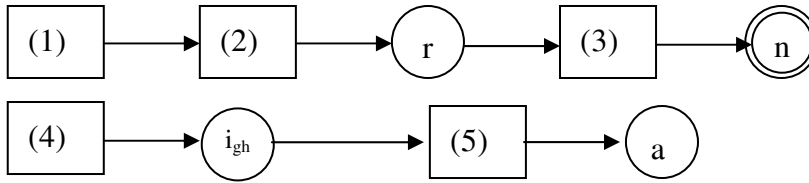
b) Xét góc giới hạn:

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} \quad (4)$$

$i > i_{gh}$ (5) \Rightarrow Không có hiện tượng khúc xạ.(a)

3. Sơ đồ tiến trình giải:





4. Kết quả tính:

- a) $n = \cot i = 1,73$
- b) $i > i_{gh} \Rightarrow$ không có tia khúc xạ.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Theo dữ kiện của đề bài, tia khúc xạ và phản xạ vuông góc với nhau. Vậy quan hệ giữa i và r như thế nào?

HS: $i + r = 90^\circ$

GV: Dựa theo công thức của định luật khúc xạ ánh sáng và mối quan hệ giữa i và r ở trên ta có thể tính n như thế nào?

HS: ...

b) GV: Trong trường hợp này có tia khúc xạ không?

HS: Tính i_{gh}

So sánh i và $i_{gh} \Rightarrow$ không có tia khúc xạ.

Bài 3:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

Bản mặt song song có $n = 1,5$; $e = 10$ cm
 $i = 45^\circ$

- a) Chứng minh tia ló SI song song tia tới JR.
- b) Tính d (d là khoảng cách giữa giá của tia ló và tia tới)

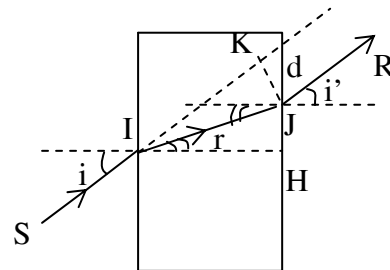
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

- a) Tương tự như bài 5 của phần bài tập định tính
- b) Khoảng cách giữa tia tới và tia ló là $JK = d$

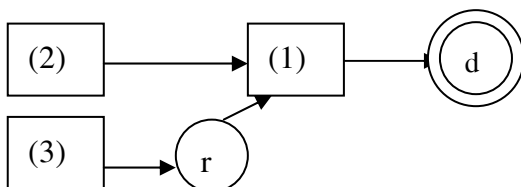
$JK = IJ \sin(i-r) \quad (1)$

$IJ = \frac{IH}{\cos r} \quad (2)$ với $IH = e$ (bề dày của bản)

$\sin i = n \sin r \quad (3)$



3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$d = 3,3$ cm

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Phần a) có thể gọi một HS lên bảng để chứng minh và vẽ hình.

HS:...

GV: Yêu cầu HS xác định khoảng cách giữa tia tới và tia ló trên hình vẽ.

HS:...

GV: Dựa vào những dữ kiện đã cho và hình vẽ hãy xác định khoảng cách này.

Gợi ý: Xét tam giác có chứa đại lượng cần tìm và những tam giác có chứa góc i hoặc r hoặc có liên hệ với hai góc này, và có cạnh đã biết chiều dài. Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác để xác định được đại lượng cần tìm.

HS:...

Bài 4:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

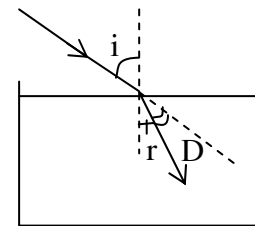
$d = 30 \text{ cm}$

$n = 4/3$

a) $i = 45^\circ$

$D = ?$

b) Mắt thấy đáy chậu cách mặt nước bao nhiêu? (Tính HA')



2. Các mối liên hệ cần thiết lập:

a) Áp dụng công thức khúc xạ: $\sin i = n \sin r$ (1)

Góc lệch giữa tia khúc xạ và tia tới

$D = i - r$ (2)

b) Xét chùm tia từ điểm A trên đáy chậu đi qua mặt thoáng của nước ra ngoài không khí.

Giao điểm của các tia ló là ảnh A' của A cho bởi lưỡng chất phẳng nước – không khí.

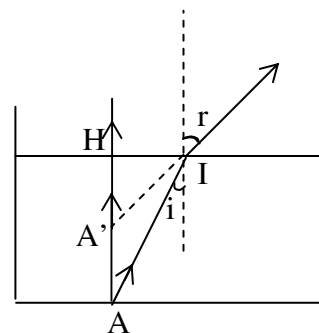
Để có ảnh rõ nét, góc tới i phải nhỏ

$\tan i \approx i = \frac{HI}{HA}$ (3)

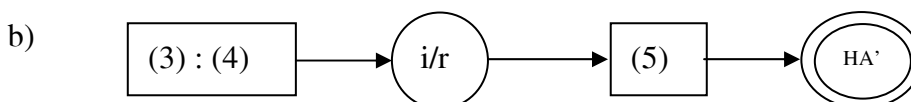
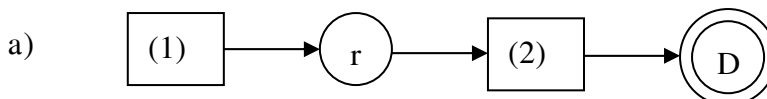
với $HA = d$

$\tan r \approx r = \frac{HI}{HA'}$ (4)

$n \sin i = \sin r$ hay $n i = r \Leftrightarrow \frac{i}{r} = \frac{1}{n}$ (5)



3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $D = 13^\circ$

b) $HA' = 22,5 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Câu a) GV yêu cầu HS vẽ hình xác định góc lệch D và sử dụng công thức khúc xạ để tính r. Từ đó, tính được D.

Câu b) GV hướng dẫn học sinh cách xác định ảnh bằng cách vẽ đường đi của chùm tia sáng qua mặt phân cách hai môi trường (Xét chùm tia sáng từ một điểm trên đáy chậu đi qua mặt thoáng của nước ra ngoài không khí, giao điểm của các tia ló là ảnh của điểm xét cho bởi lưỡng chất phẳng nước – không khí) và yêu cầu học sinh nhận xét về vị trí của đáy chậu khi mắt nhìn xuống đáy chậu. Từ đó, học sinh có thể dựa vào công thức khúc xạ và hình vẽ để xác định đoạn HA'. Lưu ý học sinh về điều kiện để có ảnh rõ nét là góc tới phải nhỏ và góc khúc xạ cũng nhỏ. (Mắt nhìn xuống đáy chậu theo phương gần như thẳng góc với mặt phân cách giữa hai môi trường).

Bài 5:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

Bản mặt song song n, e đặt trong không khí.

Tia sáng SI tới bản với góc tới i tại I cho tia khúc xạ JR.

a) SS'? (S' là ảnh của S cho bởi bản). Vẽ hình.

b) Đặt bản trong nước.

SS''? (S'' là ảnh của S cho bởi bản khi đặt trong nước)

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Khoảng cách giữa vật và ảnh là SS'

được tính:

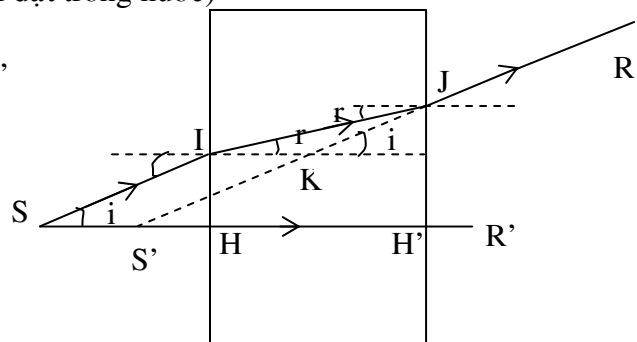
$$SS' = IK = IP - KP = e - KP \quad (1)$$

$$JP = IP \cdot \tan r \approx IP \cdot r = e \cdot r \quad (2)$$

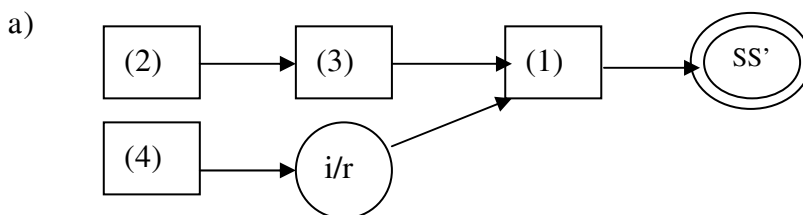
$$KP = JP / \tan i \approx JP / i \quad (3)$$

$$\sin i = n \sin r \text{ hay } i = nr \quad (4)$$

b) $n'i = nr \quad (4)'$



3. Sơ đồ tiến trình giải:



b) Tương tự nhưng thay (4) bằng $(4)'$ từ đó tính được (SS'')

4. Kết quả tính:

a) $SS' = e \frac{n-1}{n}$

b) $SS'' = e \frac{n-n'}{n}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh

GV hướng dẫn HS vẽ hình xác định ảnh S' của S qua bản mặt song song (chính là giao điểm của các tia ló sau khi đi qua bản).

Lưu ý HS ở đây ta cũng áp dụng điều kiện để có ảnh rõ nét thì góc tới i phải nhỏ.

Để tính SS' vận dụng công thức khúc xạ và dựa vào hình vẽ để tính.

Trong trường hợp bản mặt song song ở trong nước thì công thức khúc xạ không giống như trong trường hợp đặt trong không khí.

Bài 6:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$n = 4/3$$

$$e = HH' = 20 \text{ cm}$$

$$MH = 30 \text{ cm (M là vị trí mắt)}$$

Gương phẳng G

HM₃? (với M₃ là vị trí ảnh của mắt)

Vẽ đường đi tia sáng qua quang hệ.

2. Các mối liên hệ cần thiết lập:

M₁ là ảnh của mắt M cho bởi cho bởi lưỡng chất phẳng nước – không khí.

$$\text{Ta có } HI = HM \cdot \tan i = HM_1 \cdot \tan r$$

hay

$$\frac{HM_1}{HM} = \frac{\tan i}{\tan r} \approx \frac{i}{r} \quad (1)$$

$$\text{mà } n_1 i = n_2 r \text{ hay } i/r = n \quad (2)$$

Điểm M₁ là vật đối với gương phẳng

Tia khúc xạ phản xạ trên gương phẳng cho ảnh là M₂

$$H'M_2 = H'M_1 \quad (3)$$

Chùm tia phản xạ khi đi qua mặt thoáng của nước bị khúc xạ, cho ảnh cuối cùng là M₃

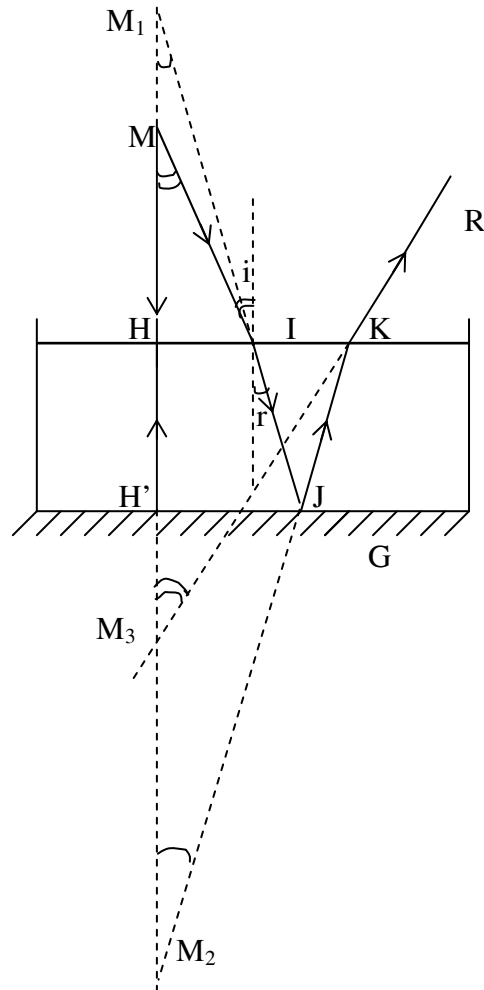
$$\text{Ta có: } HK = HM_3 \cdot \tan i = HM_2 \cdot \tan r$$

hay

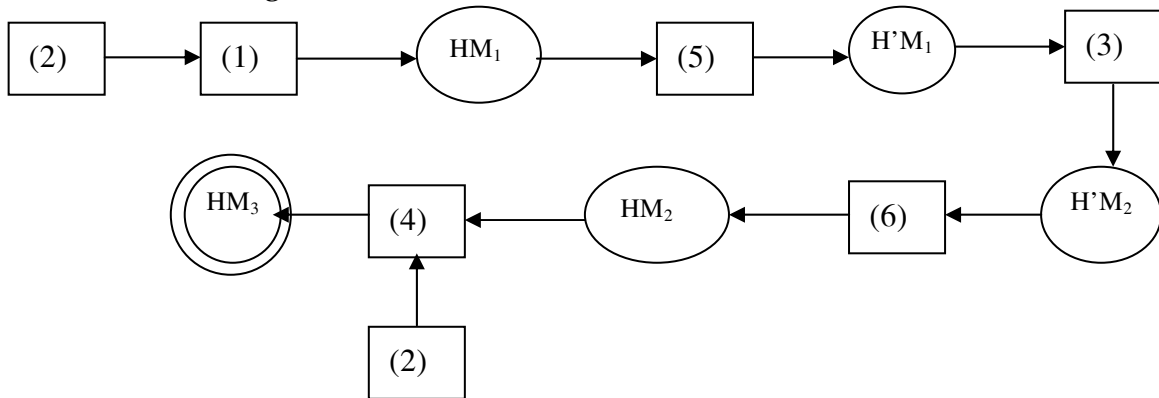
$$\frac{HM_3}{HM_2} = \frac{r}{i} \quad (4)$$

$$\text{và } H'M_1 = H'H + HM_1 \quad (5)$$

$$HM_2 = HH' + H'M_2 \quad (6)$$



3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$HM_3 = 60 \text{ cm.}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Ảnh của mắt qua quang hệ được xác định như thế nào? Hãy vẽ hình xác định ảnh này?

HS: Ảnh cuối cùng tạo bởi quang hệ trên là ảnh sau hai lần khúc xạ qua lưỡng chất phẳng và một lần phản xạ ở gương.

GV: Để có ảnh rõ nét ta phải có điều kiện gì? Và dựa vào hình vẽ và công thức khúc xạ và điều kiện để có ảnh rõ ta có thể tính được khoảng cách từ ảnh của mắt tới mặt nước không?

HS: Lưỡng chất phẳng chỉ cho ảnh rõ với các tia sáng gần như vuông góc với mặt lưỡng chất, nghĩa là các góc i, r phải nhỏ.

Dựa vào hình vẽ và công thức khúc xạ và điều kiện để có ảnh rõ ta có thể tính được khoảng cách này.

HS tính...

Bài 7:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

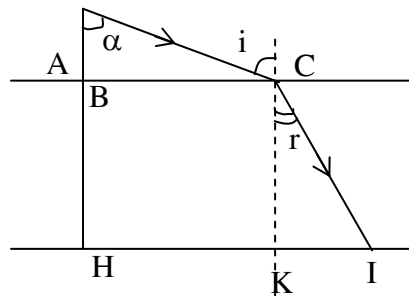
$AH = 2 \text{ m}$

$AB = 0,5 \text{ m}$

$i = \alpha = 60^\circ$

$n = 4/3$

$HI?$



2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Theo hình vẽ chiều dài bóng cây in trên đáy hồ là HI được xác định:

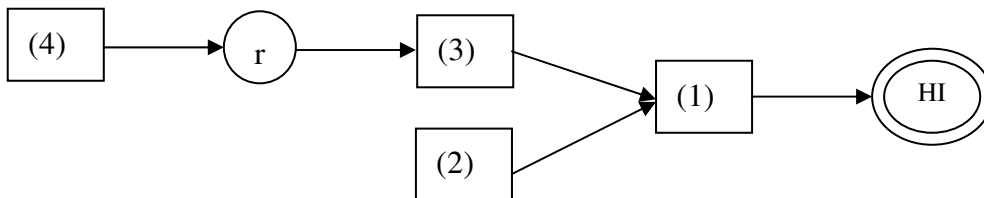
$HI = BC + KI \quad (1)$

$BC = AB \cdot \tan i \quad (2)$

$KI = CK \cdot \tan r = BH \cdot \tan r = (AH - AB) \cdot \tan r \quad (3)$

$\sin i = n \sin r \quad (4)$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$HI = 2,14 \text{ m}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Làm thế nào để xác định được bóng của cây in trên đáy hồ trên hình vẽ?

HS: Xét chùm tia sáng từ đỉnh cây đến mặt nước, tia này sẽ bị khúc xạ khi qua mặt nước và khoảng cách HI như trên hình vẽ chính là bóng của cây.

GV: Làm thế nào để tính bóng của cây in trên đáy hồ?

HS: Dựa vào hình vẽ và vận dụng công thức khúc xạ ta có thể tính được.

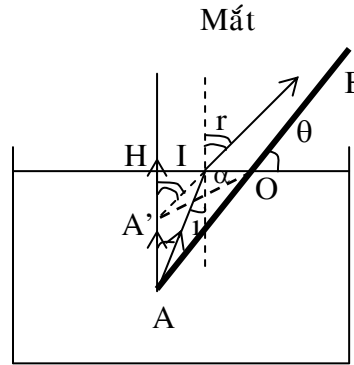
HS tính...

Bài 8:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

- $l = AB = 40 \text{ cm}$
- $OA = 1/2l$
- $n = 4/3$
- $\theta = 45^\circ$
- $\alpha ?$



2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Xét chùm tia sáng xuất phát từ đầu A

A'O là ảnh của AO của thước khi nhìn qua mặt phân cách không khí - nước

$$HI = HA \cdot \tan i = HA' \cdot \tan r$$

$$\Rightarrow \frac{i}{r} = \frac{HA'}{HA} \quad (1)$$

$$n \sin i = \sin r \Rightarrow \frac{i}{r} = \frac{1}{n} \quad (2)$$

$$HA = OA \cdot \sin \theta \quad (3)$$

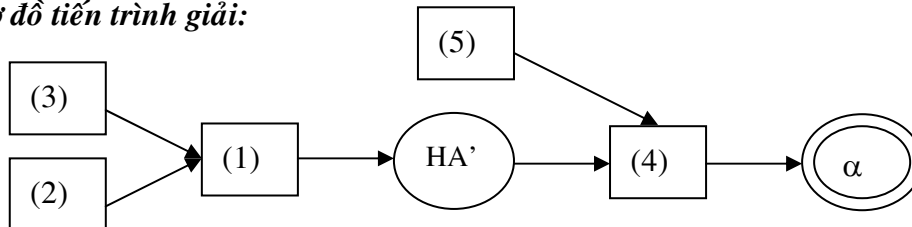
Mắt thấy dường như phần chìm của thước làm với mặt thoáng một góc

$$\alpha = \widehat{HOA'}$$

$$\tan \alpha = \frac{HA'}{HO} \quad (4)$$

$$HO = HA = OA \cdot \sin \theta \quad (5)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$$\alpha = 37^\circ$$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Khi đặt mắt trong không khí ta sẽ thấy ảnh của thước như thế nào?

Bằng cách sử dụng cách vẽ đường truyền của tia sáng, hãy xác định ảnh này?

HS: Xét chùm tia sáng xuất phát từ đầu A của thước chìm trong nước, chùm tia này khúc xạ ra ngoài không khí và giao nhau của đường nối dài của các tia ló là ảnh của đầu thước, nối A' với O, A'O chính là ảnh của AO khi đặt mắt nhìn từ không khí.

GV: Tính góc hợp bởi ảnh của thước với mặt nước bằng cách nào?

HS: Dựa vào hình vẽ và công thức khúc xạ, điều kiện cho ảnh rõ ta có thể tính được góc này. Học sinh tính...

Bài 9:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$R = 5 \text{ cm}, n = 4/3$

a) $OA = 8,7 \text{ cm}$

$OA'?$

b) Giảm OA.

Mắt không nhìn thấy A. OA?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a)

$$\tan \alpha = \frac{OA}{R} \quad (1)$$

Góc tới của tia AB là:

$$i = 90^\circ - \alpha \quad (2)$$

$$OB = OA \cdot \tan i = OA' \cdot \tan r$$

$$\Leftrightarrow OA' = OA \cdot \frac{\tan i}{\tan r} \quad (3)$$

$$\sin i = n \sin r \quad (4)$$

b) Chiều dài OA giảm dần thì góc i tăng dần

$i > i_{gh}$ thì tia sáng phản xạ toàn phần, không có tia khúc xạ ló ra không khí

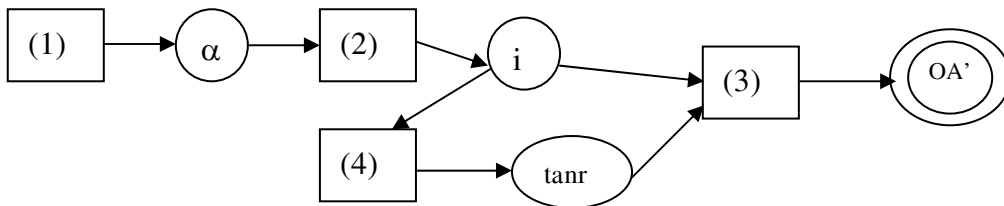
Khi đó mắt không còn nhìn thấy đầu A của đỉnh nữa

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} \quad (5)$$

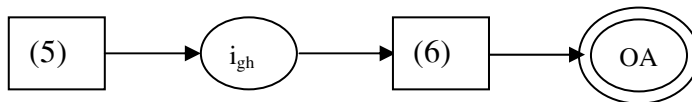
$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - i_{gh}\right) = \frac{OA}{OB} \quad (6)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:

a)



b)



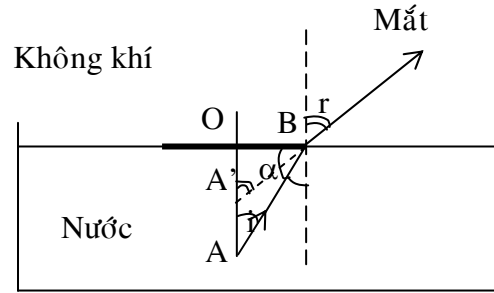
4. Kết quả tính:

a) $OA' = 5,62 \text{ cm}$

b) $OA \leq 4,4 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Có phải mắt nhìn thấy đầu A của đỉnh cách mặt nước một đoạn OA không?



HS: Không. Mắt chỉ nhìn thấy ảnh của đầu A của đỉnh.

GV: Vậy làm thế nào để xác định được ảnh này? Hãy vẽ hình minh họa.

HS: Xét chùm tia sáng xuất phát từ đầu A của đỉnh đến mặt phân cách, khúc xạ ra ngoài không khí. Giao điểm của đường kéo dài của hai tia ló là ảnh A' của A.

GV: Vậy mắt sẽ nhìn thấy đầu đỉnh cách mặt nước một đoạn bao nhiêu?

HS: Vận dụng công thức khúc xạ, và dựa vào hình vẽ ta có thể tính khoảng cách này...

b) GV: Mắt không nhìn thấy đầu A của đỉnh khi nào?

HS: Khi không còn tia sáng từ đầu A của đỉnh đi vào mắt.

GV: Khi đó sẽ xảy ra hiện tượng này?

HS: Có hiện tượng phản xạ toàn phần ở mặt thoáng của nước, không còn chùm tia khúc xạ vào không khí.

GV: Hãy tính OA để có hiện tượng này?

HS: Dựa vào hình vẽ và công thức tính góc giới hạn, ta có thể tính được OA.

Bài 10:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

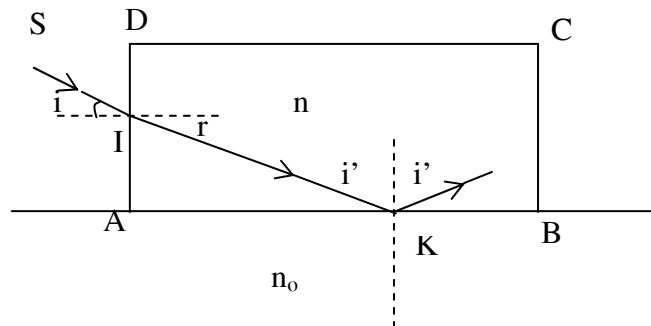
1. Tóm tắt đề:

$$n_o = \sqrt{2}$$

a) $n = 1,5$; i_{\max} ? (để có hiện tượng phản xạ toàn phần tại K)

b) n ? ($0^\circ \leq i \leq 90^\circ$)

Tia IK bị phản xạ toàn phần trên mặt AB



2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Tại mặt AB tia sáng chỉ phản xạ toàn phần khi $i' \geq i_{gh}$

$$\text{với } \sin i_{gh} = \frac{n_o}{n}$$

$$\Rightarrow \sin i' \geq \sin i_{gh} = \frac{n_o}{n}$$

Mặt khác $\sin i' = \cos r$

$$\text{Do đó: } \cos r \geq \frac{n_o}{n} \text{ hay } \sqrt{1 - \sin^2 r} \geq \frac{n_o}{n} \quad (1)$$

$$\text{Tại I: } \sin r = \frac{\sin i}{n} \quad (2)$$

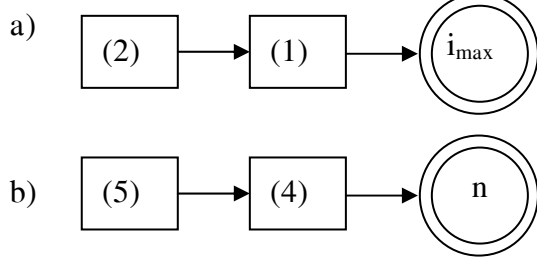
b) Thay (2) vào (1) ta được: $n^2 \geq n_o^2 + \sin^2 i$ (3)

Để có phản xạ toàn phần tại K với mọi i ($0^\circ \leq i \leq 90^\circ$) thì (3) đúng với mọi i :

$$\text{Khi đó: } n^2 \geq n_0^2 + (\sin^2 i)_{\max} \quad (4)$$

$$\text{Với } (\sin^2 i)_{\max} = 1 \quad (5)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $i_{\max} = 30^\circ$

b) $n \geq \sqrt{3}$.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Để có phản xạ toàn phần tại K thì cần điều kiện gì?

HS: Do tia sáng truyền từ môi trường có chiết suất lớn n sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn n_0 nên $i' \geq i_{\text{gh}}$ (*) với $\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_0}{n}$.

GV: Góc i' có liên hệ như thế nào đến góc tới i ở mặt AD? Từ đó hãy tính i_{\max} để có hiện tượng phản xạ toàn phần.

HS: Do $i' + r = 90^\circ$

Nên $\sin i' = \cos r = \sqrt{1 - \sin^2 r}$ thay vào (*) và thay $\sin r = \frac{\sin i}{n}$ ta sẽ tính được i_{\max}

để có hiện tượng phản xạ toàn phần tại K.

b) GV: Dựa vào bất đẳng thức để suy ra được i_{\max} ở câu a) hãy suy ra khi bất đẳng thức đó đúng với mọi i ($0^\circ \leq i \leq 90^\circ$) thì n sẽ như thế nào?

HS: $n^2 \geq n_0^2 + (\sin^2 i)_{\max} = n_0^2 + 1$

Vậy $n \geq \sqrt{3}$.

Bài 11:

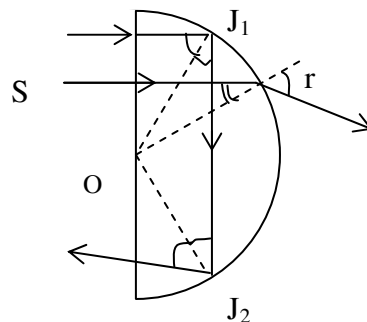
A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

R, $n = 1,5$

Tia sáng SI

a) $OI = R/2$



Xác định đường đi tia sáng qua bán cầu.

b) Xác định I để không có tia sáng qua mặt của bán cầu.

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Tia sáng đi thẳng qua mặt phẳng AB của khối bán cầu, tới mặt cầu tại J với góc tới i

Ta có:

$$\sin i = \frac{OI}{OJ} = \frac{R/2}{R} = 0,5 \quad (1)$$

$$n \sin i = \sin r \quad (2)$$

c) Khi tia tới SI càng xa tâm O, khoảng cách OI tăng do đó góc i tăng dần. Nếu góc i lớn hơn góc giới hạn thì tia sáng sẽ bị phản xạ toàn phần tại J, không ló ra ngoài.

$$\sin i_{gh} = 1/n = 2/3 \quad (3)$$

Gọi I₁ là vị trí của I khi góc i bằng góc giới hạn i_{gh} = 42°

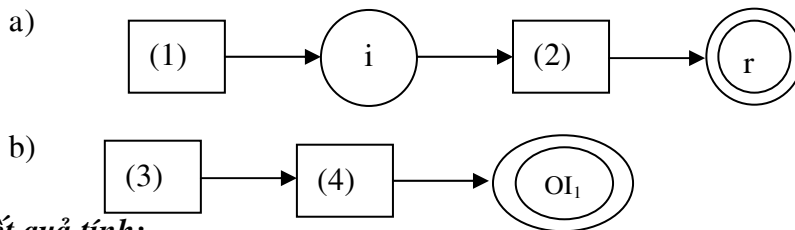
$$\text{Ta có : } OI_1 = OJ_1 \cdot \sin i_{gh} \quad (4)$$

Khi I ở ngoài khoảng OI₁ tia sáng phản xạ toàn phần tại mặt cầu

Khi I ≡ I₁ tia tới phản xạ toàn phần tới J₂ với góc tới i_{gh} => Tia sáng bắt đầu phản xạ toàn phần tại mặt cầu.

Vậy nếu điểm tới I nằm ngoài khoảng I₁I₂ với OI₁ = OI₂ sẽ không có tia ló ra khỏi mặt cầu của bán cầu.

3. Sơ đồ tiến trình giải



4. Kết quả tính:

a) i = 30°; r = 48°36'

b) OI₁ = 2/3 R

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh

Câu a) GV hướng dẫn để HS có thể vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng với một tia sáng tới một mặt phân cách không phải là mặt phẳng. Cách vẽ pháp tuyến tại một điểm tới J trên một mặt cong (phải vẽ mặt tiếp xúc hay đường tiếp tuyến với mặt phân cách tại J, sau đó kẻ đường pháp tuyến vuông góc với mặt tiếp xúc tại J, đối với mặt cầu thì pháp tuyến luôn qua tâm của mặt cầu).

Câu b)

GV: Khi nào không có tia sáng qua mặt bán cầu?

HS: Khi tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt trong của bán cầu (tại J).

GV: Vậy, góc tới i tại điểm J này phải như thế nào? Khi đó, điểm I ở trên phải như thế nào?

HS: i ≥ i_{gh}. Khi đó, góc i phải tăng lên nên điểm tới của tia sáng tại I sẽ xa tâm O hơn.

GV: Làm thế nào để xác định điểm I ở khoảng nào?

Gợi ý: Dựa vào hình vẽ (xét tam giác có chứa đại lượng cần tìm) và i_{gh}

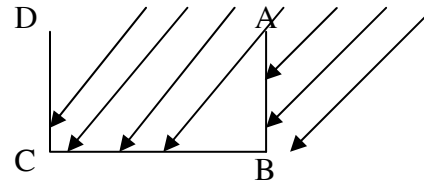
HS: Xác định...

Bài 12:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

AB = CD = 30 cm
 BC = AD = 40 cm
 BM = 22,5 cm (BM là chiều dài bóng của thành máng khi đầy nước).
 n = 4/3



- a) BM'? (Chiều dài của bóng trên đáy chậu khi không có nước)
- b) Nếu bóng dài BM'' = 33 cm. Tính độ cao h của lớp nước?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

- a) Chiều dài của bóng khi không có nước:

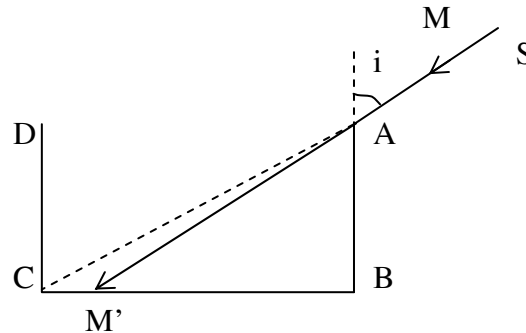
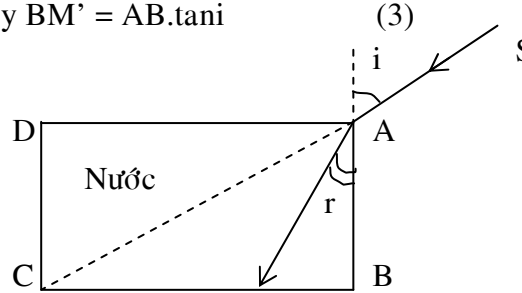
Do thành máng chắn sáng nên vùng ABM bị tối và bóng trên đáy chậu là BM khi nước đầy máng

Xét $\triangle ABM$ $\tan r = \frac{BM}{AB} = 3/4$ (1)

Công thức khúc xạ: $\sin i = n \sin r$ (2)

Khi không có nước thì tia sáng SA đi thẳng và tạo bóng BM' với

$\tan i = \frac{BM'}{AB}$ hay $BM' = AB \cdot \tan i$ (3)



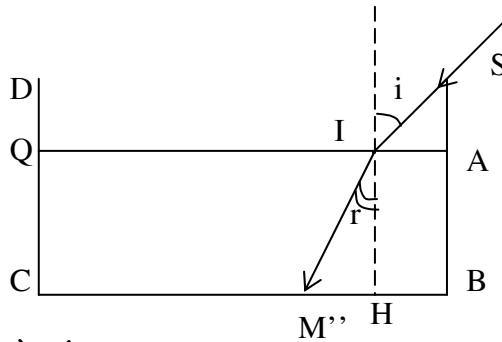
- b) Tính độ sâu h:

Khi nước có độ cao h thì tia sáng SA bị khúc xạ tại I

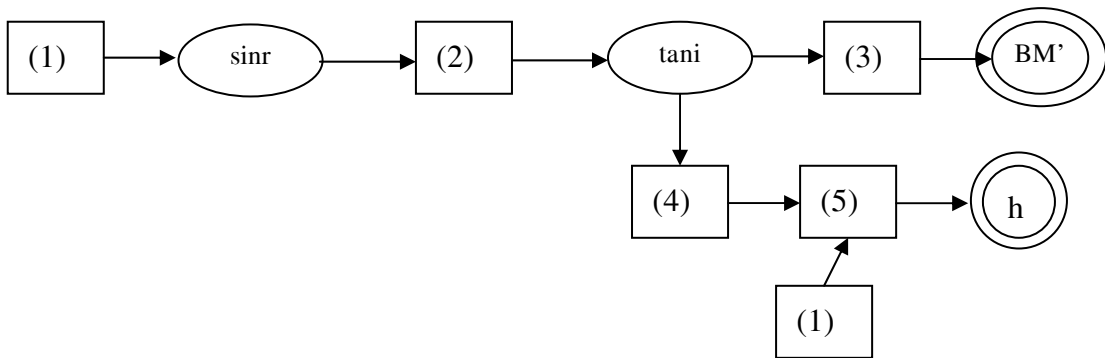
$\triangle AIP : IP = (30 - h) \tan i$ (4)

$\triangle IM'H :$

$\tan r = \frac{MH}{IH} = \frac{M''B - BH}{IH} = \frac{M''B - IP}{h}$ (5)



3. Sơ đồ tiến trình giải



4. Kết quả tính:

- a) $BM' = 40 \text{ cm.}$
- b) $h = 12 \text{ cm.}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Hãy xác định bóng của thành máng in trên đáy chậu khi chậu đầy nước và khi không có nước bằng cách sử dụng cách vẽ các đường truyền của tia sáng.

HS:...

GV: Từ đó làm thế nào để tính được chiều dài của bóng in trên đáy chậu?

HS: Dựa vào hình vẽ và vận dụng định luật khúc xạ để tính....

b) GV: Khi máng chứa nước có độ cao h thì bóng của thành máng như thế nào (góc nghiêng của các tia sáng của mặt trời không đổi do đó góc tới i không đổi)?

HS vẽ hình xác định dựa theo định luật khúc xạ ánh sáng.

GV: Khi biết chiều dài của bóng thành máng trong trường hợp này thì có thể xác định được độ cao của lớp nước không?

HS: Xác định được.....

III. Bài tập trắc nghiệm:

III.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Chọn câu đúng:

Chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ và môi trường tới:

- A. luôn $> 1.$
- B. luôn $< 1.$

- C. bằng tỉ số giữa chiết suất tuyệt đối của môi trường khúc xạ và chiết suất tuyệt đối của môi trường tới.
- D. bằng hiệu số giữa chiết suất tuyệt đối của môi trường khúc xạ và chiết suất tuyệt đối của môi trường tới

Bài 2: Khi ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất n_1 sang môi trường có chiết suất n_2 , điều kiện đầy đủ để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần là:

- A. $n_1 < n_2$ và $i \leq i_{gh}$
- B. $n_1 > n_2$ và $i \leq i_{gh}$
- C. $n_1 < n_2$ và $i \geq i_{gh}$
- D. $n_1 > n_2$ và $i \geq i_{gh}$

Bài 3: Khi ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất lớn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn thì:

- A. luôn xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.
- B. không thể có hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra.
- C. hiện tượng phản xạ toàn phần bắt đầu xảy ra khi góc tới đạt giá trị lớn nhất.
- D. có thể xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

Bài 4: Theo định luật khúc xạ ánh sáng, khi tia sáng truyền từ môi trường kém chiết quang hơn sang môi trường chiết quang hơn thì:

- A. góc khúc xạ bằng góc tới.
- B. góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.
- C. góc khúc xạ lớn hơn góc tới.
- D. góc khúc xạ bằng hai lần góc tới.

Bài 5: Câu nào dưới đây không đúng

- A. Ta luôn luôn có tia khúc xạ khi tia sáng đi từ môi trường có chiết suất nhỏ hơn sang môi trường có chiết suất lớn hơn.
- B. Ta luôn luôn có tia khúc xạ khi tia sáng đi từ môi trường có chiết suất lớn hơn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn.
- C. Khi chùm sáng phản xạ toàn phần thì không có chùm sáng khúc xạ .
- D. Khi có sự phản xạ toàn phần, cường độ chùm sáng phản xạ gần như bằng cường độ chùm sáng tới.

Bài 6: Mắt của một người đặt trong không khí nhìn xuống đáy một chậu có chứa một chất lỏng trong suốt có chiết suất n . Chiều cao lớp chất lỏng là 20 cm. Mắt thấy đáy chậu dường như cách mặt thoáng của chất lỏng là h .

- A. $h > 20$ cm
- B. $h < 20$ cm
- C. $h = 20$ cm
- D. không thể kết luận được vì chưa biết chiết suất n của chất lỏng là bao nhiêu.

Bài 7: Ánh sáng đi từ không khí ($n_1 = 1$) vào thủy tinh ($n_2 = 1,52$). Gọi i là góc tới, r là góc khúc xạ. Cặp giá trị góc nào sau đây là phù hợp với định luật khúc xạ ánh sáng?

- A. $i = 60^\circ$; $r = 75^\circ$
- B. $i = 50^\circ$; $r = 65^\circ$
- C. $i = 30^\circ$; $r = 15^\circ$
- D. $i = 20^\circ$; $r = 13^\circ$

Bài 8: Tính góc tới của tia sáng đi từ không khí ($n_1 = 1$) vào tấm thủy tinh ($n_2 = 1,52$) để có góc khúc xạ bằng phân nửa góc tới.

- A. 81°
- B. $40,5^\circ$
- C. 19°
- D. $20,25^\circ$

Bài 9: Tia sáng đi từ không khí ($n_1 = 1$) tới mặt thủy tinh ($n_2 = 1,5$) với góc 45° sẽ lệch bao nhiêu độ so với hướng ban đầu?

- A. 28°
- B. 45°
- C. 17°
- D. 73°

Bài 10: Cho một tia sáng đi từ nước ($n = 4/3$) ra không khí. Sự phản xạ toàn phần xảy ra khi góc tới:

- A. $i < 49^\circ$
- B. $i > 42^\circ$
- C. $i > 49^\circ$
- D. $i > 43^\circ$

Bài 11: Tính góc khúc xạ lớn nhất khi ánh sáng truyền từ không khí qua mặt phân cách giữa không khí và thủy tinh, biết chiết suất thủy tinh là 1,5.

- A. $56,3^\circ$
- B. $48,2^\circ$
- C. $33,7^\circ$
- D. $41,8^\circ$

Bài 12: Vận tốc ánh sáng trong một chất lỏng trong suốt bằng $\frac{3}{4}$ vận tốc ánh sáng trong không khí. Chiết suất chất đó là:

- A. 0,75
- B. 1,4
- C. 2
- D. 1,33

Bài 13: Có hai tia sáng đi theo phương vuông góc với nhau trong không khí đến một mặt thoáng của một chất lỏng rồi bị khúc xạ với những góc 45° và 30° . Chiết suất của chất lỏng đó là:

- A. 1,15
- B. 1,5
- C. 1,73
- D. 1,6

Bài 14: Hai môi trường trong suốt A và B có mặt phân cách phẳng. Vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường A là $2,0 \cdot 10^8$ m/s còn trong môi trường B là $2,25 \cdot 10^8$ m/s. Góc giới hạn phản xạ toàn phần khi ánh sáng đi từ môi trường A sang B là:

- A. $62,7^\circ$
- B. $27,3^\circ$
- C. $53,1^\circ$
- D. $41,6^\circ$

Bài 15: Có ba môi trường (1), (2), (3) tiếp giáp với nhau. Với cùng một góc tới như nhau, nếu tia sáng đi từ môi trường (1) sang môi trường (2) thì góc khúc xạ là 30° , từ môi trường (1) sang môi trường (3) thì góc khúc xạ là 45° . Hỏi giữa môi trường (2) và (3) môi trường nào chiết quang hơn và góc giới hạn phản xạ toàn phần i_{gh} giữa hai môi trường này là bao nhiêu?

- A. môi trường (2) chiết quang hơn; $i_{gh} = 75^\circ$
- B. môi trường (3) chiết quang hơn; $i_{gh} = 65^\circ$
- C. môi trường (2) chiết quang hơn; $i_{gh} = 45^\circ$
- D. môi trường (3) chiết quang hơn; $i_{gh} = 13^\circ$

Bài 16:

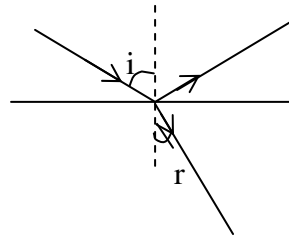
Một tia sáng chiếu tới mặt phân cách giữa hai môi trường dưới góc tới i sao cho tia khúc xạ vuông góc tia phản xạ như hình vẽ. Kí hiệu n_1, n_2 là chiết suất của môi trường chứa tia tới và tia khúc xạ. Khi đó:

A. $\sin i = \frac{n_2}{\sqrt{n_1^2 + n_2^2}}$

B. $\sin i = n_1 n_2$

C. $\tan i = \frac{n_2}{n_1}$

D. $\sin i = \frac{1}{\cos r}$



III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1,2: Kiểm tra khả năng nhớ kiến thức của HS. Có thể dùng để củng cố kiến thức sau giờ học lí thuyết.

Bài 3,4 : Kiểm tra khả năng hiểu kiến thức của HS, có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết.

Bài 5: Kiểm tra mức độ hiểu của HS về hiện tượng khúc xạ, phản xạ. Bài này đòi hỏi HS phải nắm vững kiến thức, biết phân tích để loại trừ phương án sai, chọn phương án đúng. Bài này có thể sử dụng sau khi học xong lí thuyết.

Bài 6: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng được kiến thức đã học về ảnh của một vật được tạo bởi sự khúc xạ ánh sáng qua mặt phân cách giữa hai môi trường. Bài này có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết.

Bài 7: Kiểm tra khả năng vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng của học sinh để chọn được đáp án phù hợp, có thể sử dụng để củng cố định luật đã học.

Bài 8, 9: Kiểm tra khả năng vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng của học sinh để tìm kết quả trước khi đưa ra lựa chọn. Bài 8 có tác dụng củng cố lí thuyết nên có thể sử dụng sau khi học xong lí thuyết. Bài 9 có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 10: Bài này kiểm tra mức độ vận dụng, tính toán và khả năng hiểu về hiện tượng vật lí. Từ đó đưa ra lựa chọn phù hợp, có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết.

Bài 11, 12, 13, 14, 15: Bài này cũng kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng tính toán trước khi đưa ra lựa chọn phù hợp, có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết.

Bài 16: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng biến đổi công thức để đưa ra được biểu thức tính i , so sánh với các lựa chọn để chọn đáp án đúng, có thể sử dụng trong giờ bài tập.

III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1,2: Câu trả lời đã có trong lí thuyết nên học sinh chỉ cần nhớ lại để đưa ra lựa chọn đúng.

Bài 1 chọn C; Bài 2 chọn D.

Bài 3:

GV yêu cầu HS nhắc lại điều kiện để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần. Từ đó phân tích các lựa chọn để đưa ra lựa chọn đúng. Chọn D.

Bài 4:

GV: Khi tia sáng truyền từ môi trường kém chiết quang hơn sang môi trường chiết quang hơn thì chiết suất tỉ đối n sẽ như thế nào?

HS: $n > 1$

GV: Vậy ta có thể suy ra mối liên hệ như thế nào giữa i và r ?

HS: $\sin i = n \sin r$

$n > 1$

$\Rightarrow \sin i > \sin r \Rightarrow i > r$

Chọn B.

Bài 5:

GV yêu cầu HS nhớ lại những kiến thức đã học về hiện tượng khúc xạ, phản xạ, phân tích từng câu trong các lựa chọn để loại lựa chọn sai và chọn ra được đáp án.

Chọn B.

Bài 6:

GV: Khi mắt nhìn xuống đáy chậu, mắt sẽ thấy đáy chậu như thế nào?

HS: Nâng lên cao hơn.

GV: Vậy, ta chọn đáp án nào?

HS: Chọn B.

Bài 7:

GV: Khi $n_2 > n_1$ thì góc tới i sẽ như thế nào so với góc khúc xạ r ?

HS: $r < i$

GV: Vậy ta loại được trường hợp nào?

HS: A, B

GV: Theo định luật khúc xạ ánh sáng, ta chọn đáp án nào trong hai đáp án còn lại?

HS: Do $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = 1,52$

nên chọn D.

Bài 8:

Bài này chủ yếu áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng để giải nên học sinh có thể tự làm.

Chọn A.

Bài 9:

GV: Góc lệch của tia sáng được xác định như thế nào khi tia sáng đi từ không khí đến mặt thuỷ tinh?

HS: Vẽ hình.

do $n_2 > n_1$ nên $r < i$

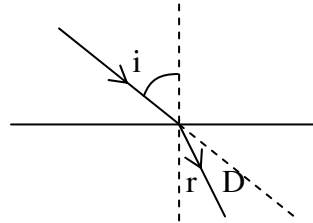
góc lệch: $D = i - r$

GV: Ta có thể xác định r được không?

HS: Dựa vào định luật khúc xạ ánh sáng.

Từ đó tính được D .

Chọn C.



Bài 10:

GV: Khi tia sáng đi từ nước ra không khí. Sự phản xạ toàn phần xảy ra khi nào?

HS: Do tia sáng đã thoả mãn điều kiện đi từ môi trường có chiết suất lớn hơn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn nên để có sự phản xạ toàn phần thì $i > i_{gh}$

$$\sin i_{gh} = 1/n \Rightarrow i_{gh} = 49^\circ$$

Vậy chọn C.

Bài 11: Bài này HS có thể tự làm vì kiến thức đã có trong phần lí thuyết. Lưu ý HS góc khúc xạ lớn nhất hay còn gọi là góc khúc xạ giới hạn.

Chọn D.

Bài 12:

GV: Theo dữ kiện của đề bài, để giải được bài toán ta cần có mối liên hệ gì?

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

GV: Hãy giải bài toán theo mối liên hệ đó.

HS:

$$v_{kk} = \frac{c}{n_{kk}} \quad v_{mt} = \frac{c}{n_{mt}}$$

$$\frac{v_{kk}}{v_{mt}} = \frac{n_{mt}}{n_{kk}} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow n_{mt} = 1,33$$

Chọn D.

Bài 13:

GV: Khi hai tia sáng vuông góc này đến mặt thoáng của chất lỏng rồi bị khúc xạ với các góc khác nhau, áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng cho hai trường hợp này ta có được điều gì?

HS: Giả sử $i_1 < i_2$ và $i_2 = \frac{\pi}{2} + i_1$

$$\sin i_1 = n \sin r_1 \quad (1)$$

$$\sin i_2 = n \sin r_2$$

$$\text{hay } \sin\left(\frac{\pi}{2} + i_1\right) = n \sin r_2$$

$$\Rightarrow \cos i_1 = n \sin r_2 \quad (2)$$

GV: Từ (1) và (2) ta có thể tính được n không?

HS: Lấy (1) : (2) => i_1 thay giá trị của i_1 vào (1) hoặc (2) ta tính được n

Chọn A.

Bài 14:

GV: Góc giới hạn phản xạ toàn phần được xác định như thế nào?

HS: $\text{sini}_{\text{gh}} = \frac{n_B}{n_A}$

GV: Dựa vào dữ kiện của đề bài hãy tính tỉ số n_B/n_A ?

HS:

$$\frac{n_B}{n_A} = \frac{v_A}{v_B} = \frac{8}{9}$$

$$i_{\text{gh}} = 62,7^\circ$$

Chọn A.

Bài 15:

GV: Khi tia sáng truyền với cùng một góc tới từ môi trường (1) sang (2), và từ (1) sang (3) thì định luật khúc xạ ánh sáng được viết như thế nào? Từ đó, ta có thể suy ra môi trường nào chiết quang hơn không?

HS: Khi tia sáng truyền từ (1) sang (2):

$$n_1 \text{sini} = n_2 \text{sin}r \quad (1)$$

Khi tia sáng truyền từ (1) sang (3):

$$n_1 \text{sini} = n_3 \text{sin}r' \quad (2)$$

$$(1)\&(2) \Rightarrow n_2 \text{sin}r = n_3 \text{sin}r'$$

$$\text{hay } \frac{n_3}{n_2} = \frac{\text{sin}r}{\text{sin}r'} = \frac{\text{sin}30^\circ}{\text{sin}45^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2}} < 1$$

Vậy $n_3 < n_2$ hay môi trường (2) chiết quang hơn.

GV: Góc giới hạn phản xạ toàn phần i_{gh} giữa môi trường (2) và (3) được xác định như thế nào?

HS: $\text{sini}_{\text{gh}} = \frac{n_3}{n_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$$\Rightarrow i_{\text{gh}} = 45^\circ$$

Chọn C.

Bài 16:

GV: Khi tia phản xạ vuông góc tia khúc xạ, ta sẽ suy ra được điều gì?

HS: $i + r = 90^\circ$

GV: Vận dụng hệ thức của định luật khúc xạ ánh sáng ta có thể suy ra được biểu thức tính i theo n_1, n_2 hoặc theo r như thế nào?

Từ đó chọn đáp án đúng.

HS:.....

Chọn C.

2.2 CHỦ ĐỀ 2: LĂNG KÍNH

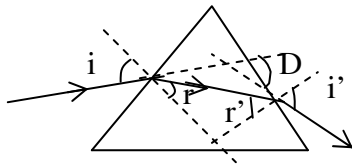
A. Tóm tắt lí thuyết:

1. Định nghĩa lăng kính:

Lăng kính là một khối trong suốt, đồng chất, được giới hạn bởi hai mặt phẳng không song song.

2. Các công thức lăng kính:

$$\begin{aligned} \sin i &= n \sin r & \text{góc bé: } i &= nr \\ \sin i' &= n \sin r' & i' &= nr' \\ A &= r + r' & A &= r + r' \\ D &= i + i' - A & D &= (n - 1)A \end{aligned}$$



3. Góc lệch cực tiểu:

$$\sin \frac{D_m + A}{2} = n \sin \frac{A}{2} \text{ khi đó } i = i'$$

$$r = r' = \frac{A}{2}$$

* Các kỹ năng cơ bản cần rèn luyện cho học sinh:

- Sử dụng được các công thức về lăng kính để giải các bài tập tương ứng.
- Vẽ được đường đi của tia sáng qua lăng kính.

* Phương pháp giải:

- Để giải các bài toán về lăng kính, cần sử dụng các công thức lăng kính

$$\begin{aligned} \sin i &= n \sin r \\ \sin i' &= n \sin r' \\ A &= r + r' \\ D &= i + i' - A \end{aligned}$$

Dựa vào công thức đó có thể xác định đại lượng chưa biết khi cho biết những đại lượng còn lại.

Khi biết các góc ta có thể vẽ đường truyền của tia sáng (đơn sắc) qua lăng kính.

- Trong trường hợp cần xác định góc lệch cực tiểu hay đã biết góc lệch cực tiểu (để dựa vào đó tìm các đại lượng khác), cần lưu ý đến công thức ứng với trường hợp góc lệch cực tiểu:

$$i = i'; \quad r = r' = \frac{A}{2}; \quad D_{\min} = 2i - A$$

$$\text{và } \sin i = \sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}$$

- Trong trường hợp góc chiết quang A và góc tới i là nhỏ ($A, i < 10^\circ$) cần lưu ý sử dụng công thức: $D = (n - 1)A$.

Khi đó góc lệch không phụ thuộc vào góc tới i.

- Nói chung bài toán về lăng kính cũng là bài toán áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng; do đó cũng có trường hợp phản xạ toàn phần. Và cũng có thể phải xác định đường truyền của tia sáng.

B. Các dạng bài tập:

I. Bài tập định tính:

I.1. Hệ thống bài tập:

Bài 1: Khảo sát và vẽ đường đi tia sáng trong trường hợp tia tới là là trên mặt lăng kính và có tia ló ở mặt bên thứ hai của lăng kính.

Bài 2: Một lăng kính có tiết diện thẳng là tam giác ABC, góc chiết quang $A < 10^\circ$ và có chiết suất n . Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc, song song, hẹp, nằm trong một tiết diện thẳng của lăng kính vào một mặt bên AB, dưới góc tới rất nhỏ. Chùm tia sáng được chiếu vào cạnh A sao cho một phần không đi qua lăng kính và một phần qua lăng kính. Chứng minh rằng góc giữa hai chùm tia sáng ló ra sau lăng kính tính bởi công thức:
 $D = A(n - 1)$.

I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1: Bài này dùng để rèn luyện cách xác định đường truyền của tia sáng khi đi qua lăng kính cho học sinh. Có thể được sử dụng ngay sau giờ học lí thuyết.

Bài 2: Học sinh vận dụng các công thức của lăng kính để chứng minh góc lệch được tính $D = A(n - 1)$ trong trường hợp các góc là nhỏ. Có thể sử dụng bài này trong tiết lí thuyết để mở rộng kiến thức cho học sinh.

I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1:

GV: Khi tia tới là là trên mặt của lăng kính thì góc tới bằng bao nhiêu?

HS: 90°

GV: Làm thế nào để vẽ được đường đi của tia sáng qua lăng kính?

HS: Xác định r, r', i' .

GV: Hãy xác định các góc đó và vẽ hình.

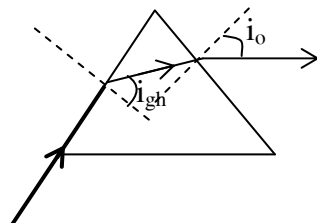
HS: $i = 90^\circ$

$$\sin i = n \sin r$$

$$\Rightarrow \sin r = 1/n \Rightarrow r = i_{gh}$$

$$\Rightarrow r' = A - r = A - i_{gh}$$

$$\sin i' = n \sin r' = n \sin(A - i_{gh}) = \sin i_o \Rightarrow i' = i_o$$



Bài 2:

GV: Trong trường hợp góc tới và góc chiết quang nhỏ ta có thể viết lại các công thức của lăng kính như thế nào?

HS: $\sin i \approx i$ do i nhỏ nên r cũng nhỏ $\sin r \approx r$

Do A nhỏ và r nhỏ nên r' cũng nhỏ: $\sin r' \approx r'$ và $\sin i' \approx i'$

Vậy $i \approx nr$ (1)

$i' \approx nr'$ (2)

$A = r + r'$ (3)

$D = i + i' - A$ (4)

GV: Ta có thể biểu diễn i' theo A và i như thế nào?

HS: $i' = n(A - r) = n(A - \frac{i}{n}) = nA - i$

GV: Thay vào (4) ta được điều gì?

HS: $D = i + nA - i - A = A(n - 1) \Rightarrow$ điều phải chứng minh.

II. Bài tập định lượng:

II.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Một lăng kính thủy tinh có chiết suất $n = 1,5$, tiết diện chính là một tam giác đều được đặt trong không khí.

a) Tính góc lệch của tia sáng qua lăng kính khi góc tới là 30° .

b) Vẽ đường đi tia sáng và tính góc mà tia ló hợp với tia tới trong trường hợp tia tới vuông góc với mặt bên của lăng kính.

Bài 2: Khảo sát đường đi tia sáng qua lăng kính trong 2 trường hợp:

a) Lăng kính có góc ở đỉnh là $A = 50^\circ$, chiết suất $n = \sqrt{2}$ đặt trong nước có chiết suất $n' = 4/3$, góc tới $i = 45^\circ$

b) Lăng kính thủy tinh đặt trong không khí có góc ở đỉnh $A = 75^\circ$, góc $C = 60^\circ$, chiết suất $n = 1,5$, góc tới của tia sáng là $i = 30^\circ$. Tia tới đến mặt AB của lăng kính

Bài 3: Lăng kính có tiết diện thẳng là ΔABC có góc ở đỉnh là 60° . Chùm sáng song song qua lăng kính có góc lệch cực tiểu $D_m = 30^\circ$.

a) Tìm chiết suất n của lăng kính.

b) Đặt lăng kính trong một chất lỏng có chiết suất $n' = 1,62$. Chiếu tới mặt bên AB một chùm sáng song song. Hỏi góc tới i ở trong khoảng nào thì có tia ló ra khỏi mặt bên thứ hai của lăng kính?

Bài 4: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 4^\circ$. Tia sáng tới vuông góc với mặt bên của lăng kính.

a) Tính chiết suất n của lăng kính, biết góc lệch là 2° .

b) Đặt lăng kính vào trong nước có chiết suất $n' = 4/3$ thì góc lệch bằng bao nhiêu?

Bài 5: Lăng kính có tiết diện thẳng là một tam giác đều ABC , chiết suất $1,5$. Một chùm sáng song song từ khe F của một ống chuẩn trực đến thẳng góc mặt AB của lăng kính và tới mặt AC . Khe F song song với cạnh của lăng kính.

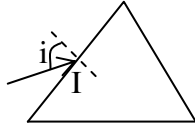
a) Mắt nhìn vào mặt AC có thấy ảnh của khe F không? Tại sao?

b) Giữ cố định chùm tia tới, quay lăng kính quanh một trục Δ song song với cạnh của lăng kính một góc ít nhất là bao nhiêu thì mắt trông thấy ảnh của khe F qua mặt AC ?

Cho góc tới nhỏ nhất để có tia ló là i_0 với $\sin i_0 = n \sin(A - i_{gh})$.

Bài 6: Chiếu một tia sáng đơn sắc tới mặt bên AB của một lăng kính có tiết diện là tam giác đều ABC theo phương song song với đáy BC. Tia ló ra khỏi lăng kính có phương trùng với mặt AC. Tính chiết suất của chất làm lăng kính.

Bài 7: Cho lăng kính có tiết diện thẳng là tam giác đều ABC, chiết suất n , tia sáng SI tới mặt AB dưới góc i như hình vẽ. Cho biết điều kiện để có tia sáng ló ra khỏi mặt AC là $i \geq 30^\circ$. Tìm chiết suất n ?



Bài 8: Một lăng kính bằng thủy tinh có chiết suất $n = \sqrt{2}$ có tiết diện thẳng là một tam giác vuông cân ABC với $A = 90^\circ$, $AB = AC = a$.

Một tia sáng SI rọi vào điểm tới I của mặt AB theo phương song song với cạnh huyền BC

- Tìm điều kiện mà đoạn AI phải thỏa mãn để tia khúc xạ trong lăng kính gặp mặt BC (không kể hai đỉnh B, C).
- Với điều kiện mà AI thỏa mãn, chứng tỏ tia sáng ló ra khỏi mặt AC và song song với tia tới SI.

II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1:

- HS chỉ cần sử dụng các công thức cơ bản của lăng kính để tính góc lệch D, câu này chỉ nhằm cụ thể hoá phần lí thuyết bằng những phép tính. Có thể sử dụng bài này sau giờ học lí thuyết.
- Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng của HS. Lưu ý HS rằng không phải trong trường hợp nào cũng có tia ló ra khỏi mặt bên thứ hai của lăng kính. Bài này đòi hỏi HS phải có sự sáng tạo khi tính góc lệch D của tia sáng vì cách tính như trong trường hợp này chưa được giới thiệu trong SGK.

Bài 2: Đây là dạng bài tập khảo sát đường đi của tia sáng khi đi qua lăng kính, mục đích là xác định các góc tới, góc khúc xạ, góc lệch và vẽ đường truyền của tia sáng qua lăng kính. Bài này rèn kĩ năng xác định đường đi của tia sáng qua lăng kính cho HS, có thể sử dụng trong giờ bài tập.

Câu a) đơn giản chỉ cần áp dụng các công thức cơ bản của lăng kính để tính các góc và vẽ hình nhưng lưu ý đây là trường hợp lăng kính được đặt trong nước.

Câu b) lăng kính có tiết diện thẳng là một tam giác bất kì, câu này đòi hỏi sự sáng tạo trong việc tính góc lệch D.

Bài 3:

Câu a) HS chỉ cần vận dụng công thức khi có góc lệch cực tiểu để tính n . Có tác dụng củng cố phần lí thuyết đã học.

Câu b) kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng, tính toán. Câu này do lăng kính được đặt trong môi trường có chiết suất lớn hơn chiết suất của lăng kính nên để có tia sáng đi vào mặt bên của lăng kính nếu góc tới $i < i_{gh}$. Có thể sử dụng bài này trong tiết bài tập.

Bài 4: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng công thức của học sinh. Có thể sử dụng trong giờ bài tập.

Bài 5: Đây là bài tập có nội dung cụ thể, mô tả cách tiến hành thí nghiệm để quan sát ảnh của một khe F qua lăng kính. Bài này chủ yếu kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng tính toán của học sinh, có thể được sử dụng trong giờ bài tập.

Ở câu a) học sinh phải hiểu được mắt chỉ nhìn thấy ảnh của khe F ở mặt AC khi có tia khúc xạ ló ra khỏi mặt này.

Ở câu b) HS phải hiểu được cách quay của lăng kính để góc tới i ở mặt AB tăng dần đến i_0 (góc tới nhỏ nhất để có tia ló ở mặt AC) và góc quay của lăng kính bằng với góc tới i .

Bài 6: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng, biến đổi công thức. Có thể sử dụng để luyện tập.

Bài 7: Bài này rèn luyện cho học sinh kỹ năng lập luận, biến đổi công thức để đi đến kết quả. Đây là bài tập tương đối khó có thể sử dụng cho học sinh khá.

Bài 8: Đây là bài tập tương đối khó dùng để mở rộng kiến thức cho học sinh, có thể sử dụng cho học sinh khá. Học sinh cần tư duy để tìm được điều kiện mà AI phải thỏa mãn để có tia khúc xạ gặp mặt BC.

II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1:

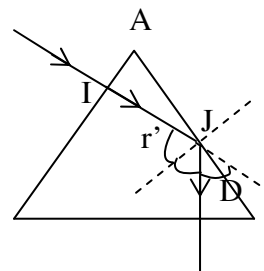
A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$n = 1,5$ Δ đều, $A = 60^\circ$

a) $i = 30^\circ$. D?

b) $i = 0^\circ$. D? Vẽ đường đi của tia sáng.



2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) $\sin i = n \sin r$ (1)

$\sin i' = n \sin r'$ (2)

$A = r + r'$ (3)

$D = i + i' - A$ (4)

b) $i = 0^\circ \Rightarrow r = 0^\circ$

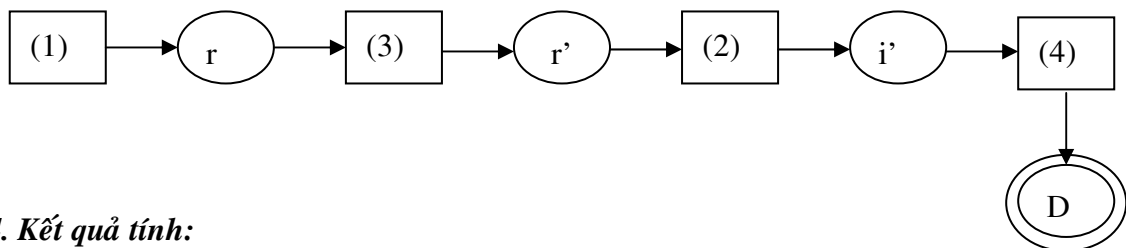
Hình vẽ : $r' = 60^\circ$

Tại J : $\sin i_{gh} = 1/n \Rightarrow i_{gh} = 41^\circ 48'$

So sánh: $r' > i_{gh} \Rightarrow$ Tia sáng bị phản xạ toàn phần tại J.

Dựa vào hình vẽ: $D = 60^\circ$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $D = 47^\circ 10'$

b) Tia sáng bị phản xạ toàn phần tại mặt bên thứ hai, ló ra ở đáy lăng kính, góc lệch trong trường hợp này $D = 60^\circ$.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

- a) HS có thể tự làm được.
- b) GV hướng dẫn để HS hiểu được chỉ khi có tia khúc xạ ra khỏi mặt bên thứ hai của lăng kính mới áp dụng được công thức tính góc lệch D. Trong trường hợp tia sáng bị phản xạ toàn phần tại mặt bên thứ hai thì phải dựa vào hình vẽ để xác định được góc lệch.

Bài 2:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

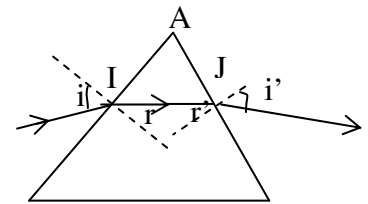
1. Tóm tắt đề:

- a) $A = 50^\circ; n = \sqrt{2}$
 $n' = 4/3; i = 45^\circ$
- b) $A = 75^\circ; C = 60^\circ; n = 1,5$
 $n' = 1; i = 30^\circ$; tia tới mặt AB.

Khảo sát đường đi của tia sáng qua lăng kính (r, r', i', D).

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

- a) Xét sự khúc xạ tại I :
 $n' \sin i = n \sin r$ (1)
 Tại J: $n \sin r' = n' \sin i'$ (2)
 Góc lệch: $D = i + i' - A$ (3)
 $A = r + r'$ (4)

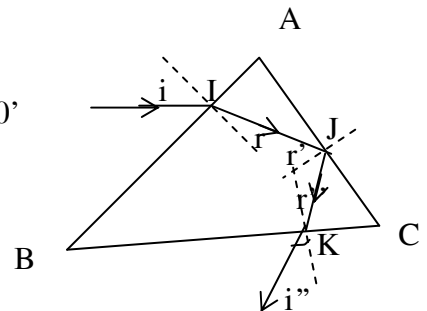


- b) Tại I: $\sin i = n \sin r \Rightarrow r = 19^\circ 30'$
 $A = r + r' \Rightarrow r' = 55^\circ 30' > i_{gh} = 41^\circ 42'$

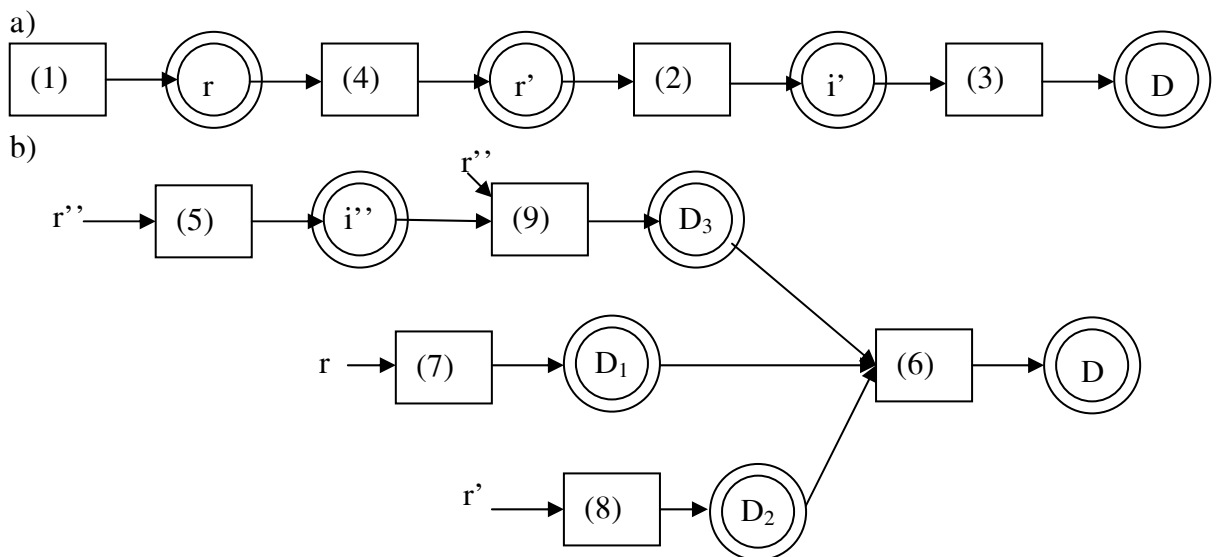
Tia sáng phản xạ toàn phần tại J.

Dựa vào hình vẽ: tia sáng tới mặt BC với góc tới $r'' = 4^\circ 30'$

- Tại K: $\sin i'' = n \sin r''$ (5)
 Góc lệch: $D = D_1 + D_2 + D_3$ (6)
 Với $D_1 = i - r$ (7)
 $D_2 = 180^\circ - 2r'$ (8)
 $D_3 = i'' - r''$ (9)



3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

- a) $r' = 8^{\circ}12'$; $i' = 8^{\circ}42'$; $D = 3^{\circ}42'$
- b) $r' = 55^{\circ}30'$; $r'' = 4^{\circ}30'$; $i'' = 6^{\circ}45'$; $D = 81^{\circ}45'$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Cả hai trường hợp GV cần lưu ý HS xét xem có tia ló ở mặt bên thứ hai không.

a) HS có thể tự làm được. Trong trường hợp này tia sáng ló ra ở mặt bên thứ hai của lăng kính nên học sinh áp dụng các công thức của lăng kính để tính và vẽ hình. Lưu ý trong trường hợp này lăng kính được đặt trong nước.

b) Trường hợp này hơi phức tạp do tia sáng phản xạ ở mặt bên thứ hai của lăng kính và ló ra ở mặt đáy nên phải dựa vào hình vẽ để xác định góc lệch và góc tới ở mặt đáy.

GV: Trong trường hợp này có tia ló ở mặt bên thứ hai của lăng kính không?

HS: Tính góc tới ở mặt bên thứ hai r' , so sánh với i_{gh}

Kết luận: Tia sáng bị phản xạ toàn phần tại mặt này.

GV: Vậy trong trường hợp này góc lệch D được tính như thế nào?

HS: Góc lệch D sẽ bằng tổng các góc lệch sau khi khúc xạ và phản xạ trên các mặt của lăng kính (vì trong trường hợp này các góc lệch cùng chiều với nhau).

HS tính....

Bài 3:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$A = 60^{\circ}$; $D_m = 30^{\circ}$

- a) n ?
- b) $n' = 1,62$. tia sáng đến AB.
- i? Tia ló ra AC.

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Khi góc lệch đạt giá trị cực tiểu, ta có:

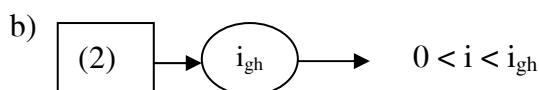
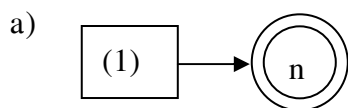
$$\sin \frac{D_m + A}{2} = n \sin \frac{A}{2} \quad (1)$$

b) Lăng kính ở trong chất lỏng có chiết suất $n' = 1,62$

Do $n' > n$ nên tia sáng chỉ đi vào mặt AB của lăng kính nếu $i < i_{gh}$ và khi đó luôn có tia ló ra ở mặt bên thứ hai

$$\sin i_{gh} = \frac{n}{n'} \quad (2)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

- a) $n = \sqrt{2}$
- b) $0^{\circ} < i < 60^{\circ}47'$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) HS chỉ cần áp dụng công thức khi góc lệch đạt giá trị cực tiểu để tính.

b) GV: Chùm tia sáng khi đến mặt AC của lăng kính phải thoả mãn điều kiện gì để có chùm tia ló ra khỏi mặt này?

HS: Do chiết suất của lăng kính n nhỏ hơn chiết suất n' của môi trường nên luôn có tia ló ra khỏi mặt AC khi có chùm tia sáng đến mặt này.

GV: Vậy có phải lúc nào cũng có chùm tia sáng chiếu đến mặt AC của lăng kính không?

HS: Không. Do $n < n'$ nên để có tia sáng đi vào lăng kính thì góc tới của tia sáng đến mặt AB phải thoả $i < i_{gh}$.

GV: Hãy tính góc i thoả mãn điều kiện trên.

HS: $\sin i_{gh} = \frac{n}{n'} \Rightarrow i_{gh} = 60^\circ 47'$

GV: Vậy i phải nằm trong khoảng nào?

HS: Do $i > 0$ nên $0^\circ < i < 60^\circ 47'$

Bài 4:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$A = 4^\circ$

$SI \perp AB$

a) $n? D = 2^\circ$

b) $n = 4/3. D?$

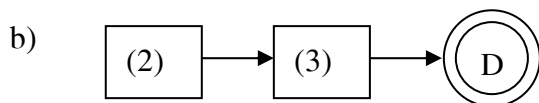
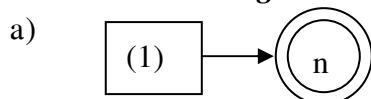
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Do A nhỏ và $SI \perp AB$ nên góc tới mặt AC và góc khúc xạ ra khỏi mặt này cũng nhỏ. Như vậy, ta có thể áp dụng công thức tính góc lệch cực tiểu: $D = A(n - 1)$ (1)

b) Khi đặt trong nước: $n' = \frac{n}{n_1}$ (2)

Góc lệch được tính: $D = (n' - 1)A$ (3)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính

a) $n = 1,5$

b) $D = 0,5^\circ$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Khi tia sáng $SI \perp AB$ và góc chiết quang nhỏ, thì góc tới mặt AC và góc khúc xạ ra khỏi mặt này sẽ có giá trị như thế nào?

HS: Các góc này sẽ có giá trị nhỏ.

GV: Khi đó ta có thể áp dụng công thức nào để tính được n khi biết góc lệch D ?

HS: $D = A(n - 1)$. Từ đó, suy ra n .

b) GV cần lưu ý HS n trong công thức trên là chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với môi trường đặt lăng kính. Từ đó, HS có thể tự làm được câu b).

Bài 5:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

Lăng kính ΔABC đều, $n = 1,5$

Chùm sáng từ khe F đến AB.

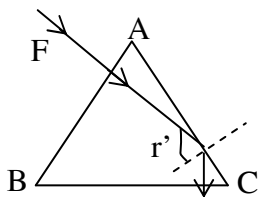
- a) Có ảnh của F ở AC không? Tại sao?
- b) $\sin i_0 = n \sin(A - i_{gh})$ (với i_0 là góc tới nhỏ nhất để có tia ló α ? (α là góc quay của lăng kính)

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Chùm sáng song song tới vuông góc với mặt AB nên đi thẳng vào lăng kính, đến mặt AC với góc tới là:

$$r' = 60^\circ \quad (1)$$

Góc tới giới hạn là i_{gh} : $\sin i_{gh} = 1/n \quad (2) \Rightarrow i_{gh} = 41,8^\circ$



b) Góc tới tại mặt AB là $i = 0^\circ$. Muốn có tia sáng ra ở mặt AC, ta phải quay lăng kính theo chiều mũi tên để góc i tăng dần cho tới $i \geq i_0$.

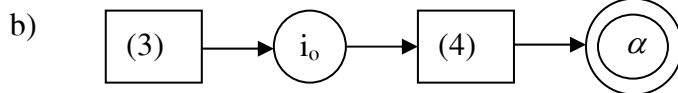
$$\sin i_0 = n \sin(A - i_{gh}) \quad (3)$$

mà góc quay của lăng kính $\alpha = i$

$$\Rightarrow \text{góc quay nhỏ nhất của lăng kính } \alpha_{\min} = i_0 \quad (4)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:

a) So sánh (1) & (2) \Rightarrow Kết luận.



4. Kết quả tính:

a) So sánh: r' và $i_{gh} \Rightarrow$ Tia sáng không ló ra khỏi mặt AC mà bị phản xạ toàn phần và ló ra ở mặt BC. Do đó, mắt không nhìn thấy ảnh của khe F.

b) $\alpha_{\min} = 27^\circ 56'$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Khi nào mắt nhìn vào mặt AC của lăng kính thấy ảnh của khe F?

HS: Khi có chùm sáng từ khe F ló ra mặt AC.

GV: Hãy xét xem có chùm sáng ló ra mặt AC không?

HS: Tính i_{gh} và so sánh với góc tới của chùm sáng tới mặt AC.

HS tính.....

Kết luận: Không có chùm sáng ló ra ở mặt AC nên mắt không nhìn thấy ảnh của khe F.

b) GV: Muốn có tia sáng ló ra ở mặt AC ta phải quay lăng kính theo chiều nào? Khi đó i thay đổi như thế nào?

HS: Để có tia ló ra khỏi mặt AC, tia sáng tới mặt AC với góc nhỏ hơn góc giới hạn i_{gh} . Theo đề bài, góc tới mặt này lớn hơn i_{gh} , nên phải giảm góc này bằng cách quay lăng kính theo chiều mũi tên. Khi đó i tăng dần.

GV: Theo đề bài ta có thể tính i nhỏ nhất để có tia ló không?

HS: Tính....

GV: Góc quay của lăng kính như thế nào so với góc tới i ?

HS: Bằng nhau. Vậy góc quay nhỏ nhất của lăng kính bằng với góc tới i nhỏ nhất để có tia ló ra ở mặt AC.

Bài 6:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

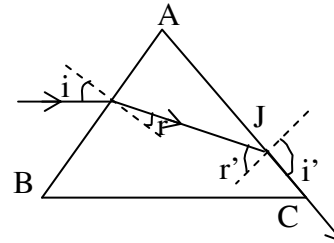
1. Tóm tắt đề:

$A = 60^\circ$

$i = 30^\circ$

$i' = 90^\circ$

$n?$



2. Các mối liên hệ cần xác lập:

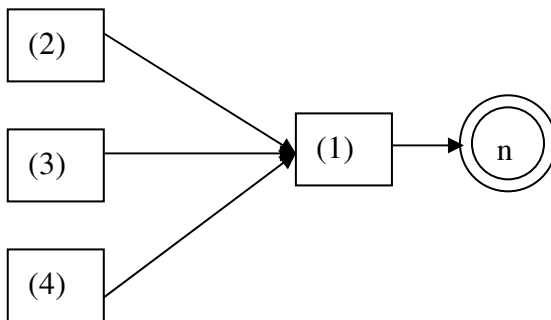
$A = r + r' \Rightarrow \sin r = \sin(A - r') = \sin A \cos r' - \cos A \sin r' \quad (1)$

Tại I: $\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} \quad (2)$

Tại J: $\sin i' = n \sin r' \Rightarrow \sin r' = \frac{\sin i'}{n} \quad (3)$

$\Rightarrow \sqrt{1 - \cos^2 r'} = \frac{\sin i'}{n}$ hay $\cos r' = \sqrt{1 - \left(\frac{\sin i'}{n}\right)^2} \quad (4)$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$n = 1,53$.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Theo dữ kiện của đề bài i, i' bằng bao nhiêu?

HS: $i = 30^\circ$

$i' = 90^\circ$

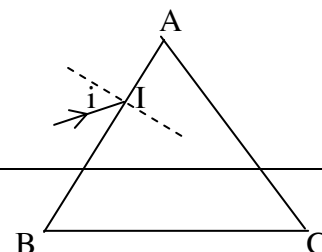
GV: Làm thế nào để tính được n ?

HS: Vận dụng các công thức của lăng kính, biến đổi để đưa về phương trình chỉ chứa một ẩn n . Từ đó ta tính được n .

Bài 7:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:



Lăng kính : ΔABC đều, n, i

Để có tia ló ra AC: $i \geq 30^\circ$

$n?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

- Để có tia sáng ló ra ở mặt AC thì góc tới $r' \leq i_{gh}$

$$r' = A - r \leq i_{gh} \Rightarrow r \geq A - i_{gh} \quad (*)$$

$$\sin i = n \sin r \quad (**)$$

Từ (*) và (**) $\Rightarrow \sin i \geq n \sin(A - i_{gh})$

$$\Rightarrow (\sin i)_{\min} = n \sin A \cos i_{gh} - n \cos A \sin i_{gh} \quad (1)$$

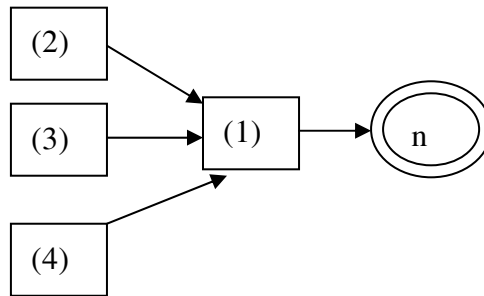
$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} \quad (2)$$

$$\cos i_{gh} = \sqrt{1 - \sin^2 i_{gh}} = \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}} = \frac{\sqrt{n^2 - 1}}{n} \quad (3)$$

Theo đề bài để có tia khúc xạ ló ra khỏi mặt AC:

$$i \geq 30^\circ \Rightarrow (\sin i)_{\min} = \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \quad (4)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$$n = 1,52$$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Điều kiện của góc khúc xạ r ở mặt AB của lăng kính để tia sáng ló ra khỏi mặt AC là gì?

HS: $r' \leq i_{gh}$

.....

$$\Rightarrow r \geq A - i_{gh} \text{ với } \sin i_{gh} = \frac{1}{n}$$

GV: Dựa vào điều kiện của r suy ra điều kiện của i ?

HS: $\sin i = n \sin r \geq n \sin(A - i_{gh})$

GV: Hãy suy ra giá trị nhỏ nhất của $\sin i$.

HS: $(\sin i)_{\min} = n \sin(A - i_{gh}) \quad (*)$

GV: Từ đó, theo dữ kiện của đề bài ta có thể xác định n như thế nào?

HS: Thay biểu thức chứa i_{gh} theo n và lấy giá trị nhỏ nhất của i là 30° , ta sẽ tính được n .

HS tính

Bài 8:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$n = \sqrt{2}; \Delta ABC \text{ vuông cân}; A = 90^\circ$$

$AB = AC = a$

SI song song BC

Tia khúc xạ gặp mặt BC của lăng kính

a) AI?

b) CM: KR song song SI (với KR là tia ló ra mặt AC)

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

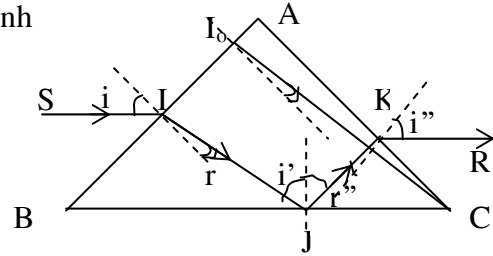
a) Giả sử tia sáng SI đến gặp mặt AB của lăng kính và bị khúc xạ vào trong đến gặp mặt BC tại J.

Từ C kẻ $CI_0 //$ tia khúc xạ IJ cắt AB tại I_0

$\sin i = n \sin r$ (1)

$\widehat{AI_0C} = 90^\circ - r$ (2)

$AI_0 = \frac{AC}{\tan \widehat{AI_0C}}$ (3)



Để tia sáng khúc xạ vào lăng kính gặp mặt BC thì tia sáng SI gặp AB tại I thỏa điều kiện:

$AI_0 < AI < AB$ (4)

b) Theo hình vẽ: $i' = r + \widehat{B} = 75^\circ > i_{gh} = 45^\circ$ ($\sin i_{gh} = 1/n$)

nên tia IJ phản xạ tại BC

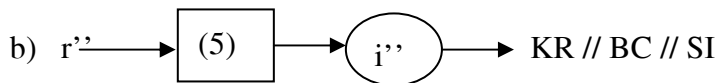
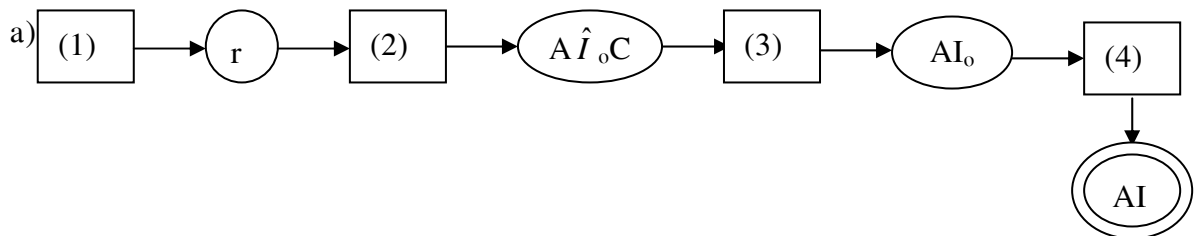
tia phản xạ JK gặp mặt bên AC tại K dưới góc tới r''

Xét ΔJKC : $\widehat{JKC} = 180^\circ - (\widehat{J} + \widehat{C}) = 120^\circ$

$\Rightarrow r'' = 30^\circ < i_{gh}$: tia sáng ló ra khỏi AC

Tại K: $\sin i'' = n \sin r''$ (5)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $\frac{a\sqrt{3}}{3} < AI < a$

b) $i'' = 45^\circ \Rightarrow KR // BC // SI$.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Giả sử có tia khúc xạ gặp mặt BC của lăng kính tại J.

Từ C kẻ $CI_0 //$ tia khúc xạ như hình vẽ.

Để luôn có tia khúc xạ thì AI phải thỏa mãn điều kiện gì?

HS: $AI_0 < AI < AB$.

GV: Hãy xác định đoạn AI thỏa mãn điều kiện trên.

HS: Dựa vào hình vẽ (xét tam giác có chứa đoạn AI_0) và hệ thức của định luật khúc xạ ta có thể tính được AI_0 , từ đó suy ra điều kiện của AI.

b) GV: Làm thế nào để biết được có tia ló ra khỏi mặt AC của lăng kính?

HS: Xét góc tới của tia sáng ở mặt AC của lăng kính, so sánh với góc i_{gh} .

...

Có tia ló ra khỏi mặt mặt AC.

GV: Để chứng minh tia ló này song song với tia tới SI ta phải làm sao?

HS: Tính góc khúc xạ của tia sáng ló ra mặt này (nếu góc khúc xạ này bằng với góc tới của tia SI thì tia này // SI).

HS tính....

III. Bài tập trắc nghiệm:

III.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Lăng kính phản xạ toàn phần có tác dụng như:

- A. gương cầu lõm.
- B. gương cầu lồi.
- C. gương phẳng.
- D. lưỡng chất phẳng.

Bài 2: Lăng kính phản xạ toàn phần trong kính tiềm vọng ở các tàu ngầm có tác dụng:

- A. phản xạ toàn bộ ánh sáng chiếu đến tàu.
- B. thu hút năng lượng ánh sáng.
- C. phát ra chùm ánh sáng mạnh hơn đến nơi cần quan sát.
- D. đổi phương truyền ánh sáng.

Bài 3: Chiếu một tia sáng tới một mặt bên của lăng kính thì:

- A. luôn luôn có tia sáng ló ra ở mặt bên thứ hai của lăng kính.
- B. tia ló lệch về phía đáy của lăng kính.
- C. tia ló lệch về phía đỉnh của lăng kính.
- D. đường đi của tia sáng đối xứng qua mặt phân cách của góc ở đỉnh.

Bài 4: Phát biểu nào sau đây không chính xác?

Chiếu một chùm tia sáng vào một mặt bên của một lăng kính ở trong không khí:

- A. góc khúc xạ r bé hơn góc tới i .
- B. góc tới r' tại mặt bên thứ hai bé hơn góc ló i' .
- C. luôn luôn có chùm tia sáng ló ra ở mặt bên thứ hai.
- D. chùm tia sáng bị lệch khi qua lăng kính.

Bài 5: Chiếu một tia sáng tới một mặt bên của một lăng kính ở trong không khí. Sự phản xạ toàn phần xảy ra khi:

- A. góc tới i lớn hơn góc giới hạn i_{gh} .
- B. góc tới i nhỏ hơn góc giới hạn i_{gh} .
- C. góc tới r' ở mặt bên thứ hai lớn hơn góc i_{gh} .
- D. chiết suất của lăng kính lớn hơn chiết suất bên ngoài.

Bài 6: Câu nào dưới đây sai?

Góc lệch của tia sáng qua lăng kính:

- A. phụ thuộc góc ở đỉnh của lăng kính.
- B. phụ thuộc chiết suất của lăng kính.

C. không phụ thuộc chiết suất của lăng kính.

D. phụ thuộc góc tới của chùm sáng tới.

Bài 7: Một tia sáng tới vuông góc với mặt AB của lăng kính có chiết suất $n = \sqrt{2}$ và góc ở đỉnh $A = 30^\circ$, B là góc vuông. Góc lệch của tia sáng qua lăng kính là:

A. 5°

B. 13°

C. 15°

D. 22°

Bài 8: Một tia sáng chiếu tới một mặt bên của một lăng kính có góc ở đỉnh là 60° ở vị trí có độ lệch cực tiểu thì:

A. góc khúc xạ $r = 20^\circ$

B. góc khúc xạ $r = 30^\circ$

C. góc khúc xạ $r < 30^\circ$

D. phải biết góc tới i mới có thể xác định được góc khúc xạ r .

Bài 9: Lăng kính có góc chiết quang A và chiết suất $n = \sqrt{3}$. Khi ở trong không khí thì góc lệch có giá trị cực tiểu $D_{\min} = A$. Khi đó, góc chiết quang A có trị số:

A. 30°

B. 60°

C. 45°

D. 75°

Bài 10: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$, chiết suất $n = 1,5$. Chiếu tia sáng vào mặt bên với góc tới nhỏ. Góc lệch của tia ló qua lăng kính có trị số:

A. 9°

B. 6°

C. 4°

D. 3°

Bài 11: Lăng kính có chiết suất n , góc chiết quang $A = 36^\circ$. Một chùm tia sáng hẹp, đơn sắc được chiếu vuông góc đến mặt trước của lăng kính. Chùm tia ló sát mặt sau của lăng kính, chiết suất của lăng kính là:

A. $n = 1,24$

B. $n = 1,5$

C. $n = 1,7$

D. $n = 1,33$

Bài 12: Lăng kính có góc ở đỉnh là 60° , chiết suất 1,5 ở trong không khí. Chiếu vuông góc tới mặt bên của lăng kính một chùm sáng song song. Khi đó:

A. không có tia sáng ló ra khỏi mặt bên thứ hai.

B. góc ló lớn hơn 30° .

C. góc ló nhỏ hơn 30° .

D. góc ló nhỏ hơn 25° .

III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1,2: Bài này có tác dụng giúp học sinh nhớ lại những kiến thức đã học về ứng dụng của lăng kính, củng cố kiến thức vừa học, có thể sử dụng ngay khi học xong lí thuyết.

Bài 3,4,5,6: Những bài này kiểm tra mức độ nắm vững kiến thức của học sinh, có thể sử dụng để củng cố sau giờ học lí thuyết.

Bài 7: Kiểm tra khả năng vận dụng tính toán của học sinh trước khi đưa ra lựa chọn. Đối với những bài dạng này cần lưu ý học sinh xét xem có tia ló ở mặt bên thứ hai của lăng kính không.

Bài 8: Bài này học sinh chỉ cần vận dụng công thức, tác dụng củng cố lí thuyết cho học sinh.

Bài 9, 10: Kiểm tra khả năng vận dụng công thức của học sinh.

Bài 11: Bài này cũng kiểm tra khả năng vận dụng các công thức của lăng kính để đưa ra kết quả trước khi chọn đáp án.

Bài 12: Bài tập này để giải được cần có sự suy luận. Bài này kiểm tra mức độ hiểu và vận dụng của học sinh.

III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1,2: Câu trả lời đã có sẵn trong lí thuyết, GV yêu cầu HS nhớ lại để đưa ra đáp án.

Bài 1 chọn B.

Bài 2 chọn D.

Bài 3: HS nhớ lại những kiến thức đã học, suy luận, phân tích để đưa ra lựa chọn đúng.

Bài 3 chọn B.

Bài 4, 5,6: GV yêu cầu HS phân tích từng lựa chọn và đưa ra đáp án.

Bài 4 chọn C.

Bài 5 chọn C.

Bài 6 chọn C.

Bài 7: Bài này HS chỉ cần áp dụng các công thức của lăng kính để tính và đưa ra lựa chọn.

Chọn C.

Bài 8:

GV: Khi góc lệch đạt giá trị cực tiểu thì góc khúc xạ như thế nào?

$$\text{HS: } r = \frac{A}{2} = 30^\circ$$

Chọn B.

Bài 9, 10: Chủ yếu là vận dụng công thức nên HS có thể tự làm tính kết quả rồi lựa chọn đáp án phù hợp.

Bài 9 chọn B.

Bài 10 chọn D.

Bài 11:

GV: Theo đề bài góc tới i và góc ló i' bằng bao nhiêu?

$$\text{HS: } i = 0^\circ \text{ và } i' = 90^\circ.$$

GV: Dựa vào công thức nào để tính được chiết suất của lăng kính? Hãy tính.

$$\text{HS: } \sin i' = n \sin r' \Rightarrow n = \frac{\sin i'}{\sin r'}$$

$$\text{với } i = 0^\circ \Rightarrow r = 0^\circ \text{ mà } A = r + r' \Rightarrow r' = A = 36^\circ$$

$$\text{và } i' = 90^\circ$$

$$\Rightarrow n = 1,7$$

Chọn C

Bài 12:

GV hướng dẫn HS xét xem có tia ló ở mặt bên thứ hai không, nếu có thì phải tính góc ló. Chọn A. Do không có tia sáng ló ra ở mặt bên thứ hai ($i_{gh} = 41^{\circ}48' < r = 60^{\circ}$).

2.3. CHỦ ĐỀ 3: THẤU KÍNH MỎNG

A. Tóm tắt lí thuyết:

1. Định nghĩa:

Thấu kính là một khối trong suốt, được giới hạn bởi hai mặt cầu hoặc một mặt phẳng và một mặt cầu. Thấu kính mỏng là các thấu kính có bề dày ở tâm rất nhỏ.

2. Phân loại thấu kính:

Xét trường hợp chiết suất tỉ đối của thấu kính đối với môi trường đặt thấu kính là $n > 1$.

- Thấu kính mép mỏng được gọi là thấu kính hội tụ.
- Thấu kính mép dày được gọi là thấu kính phân kỳ.

3. Điều kiện để có ảnh rõ nét: Các tia sáng tới thấu kính phải lập một góc nhỏ đối với trục chính.

4. Các phần tử của thấu kính:

a. Trục chính – Quang tâm – Trục phụ:

- Trục chính: đường thẳng nối tâm hai mặt cầu giới hạn thấu kính.
- Quang tâm O của thấu kính mỏng: điểm mà trục chính cắt thấu kính.
- Trục phụ: Mọi đường thẳng đi qua quang tâm khác trục chính.

Mọi tia sáng qua quang tâm của thấu kính đều truyền thẳng.

b. Tiêu điểm – Tiêu diện – Tiêu cự:

- Tiêu điểm ảnh F': là điểm đồng quy của chùm tia ló ứng với chùm tia tới song song với trục chính.
- Tiêu điểm vật chính F: là điểm đồng quy của chùm tia tới ứng với chùm tia ló song song với trục chính.
- Tiêu điểm ảnh phụ F'₁: là điểm đồng quy của chùm tia ló ứng với chùm tia tới song song với trục phụ.
- Tiêu điểm vật phụ F₁: là điểm đồng quy của chùm tia tới ứng với chùm tia ló song song với trục phụ.
- Tiêu diện: Tập hợp các tiêu điểm của thấu kính.
- Hai tiêu diện vật và ảnh đối xứng nhau qua quang tâm.
- Tiêu cự: có trị số tuyệt đối bằng khoảng cách từ quang tâm tới tiêu điểm chính.

$$|f| = OF = OF'$$

$f > 0$: Thấu kính hội tụ.

$f < 0$: thấu kính phân kỳ.

5. Cách vẽ đường đi của tia sáng qua thấu kính:

Các tia đặc biệt:

- Tia qua quang tâm O.

- Tia tới song song trục chính.
- Tia tới có phương qua tiêu điểm vật chính.

Hoặc sử dụng các tia bất kỳ.

6. Xác định ảnh bằng cách vẽ đường đi của tia sáng:

Vật nhỏ AB vuông góc với trục chính của thấu kính, A thuộc trục chính.

- Xác định ảnh của B là B' bằng cách sử dụng các tia đặc biệt.
- Từ B' hạ đường thẳng góc với trục chính ta được A', A'B' là ảnh của AB.

7. Độ tụ:

$$D = \frac{1}{f} \text{ diop (dp)}$$

Thấu kính hội tụ: $D > 0$

Thấu kính phân kỳ: $D < 0$

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

Với R_1, R_2 là bán kính của các mặt thấu kính.

$R_1, R_2 > 0$ với các mặt lồi.

$R_1, R_2 < 0$ với các mặt lõm.

$R \rightarrow \infty$ với các mặt phẳng.

8. Công thức thấu kính:

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

Với d : khoảng cách từ vật đến quang tâm O của thấu kính.

d' : khoảng cách từ ảnh đến quang tâm O của thấu kính.

f : tiêu cự

Số phóng đại: $k = -\frac{d'}{d}$

$k > 0$: ảnh vật cùng chiều.

$k < 0$: ảnh vật ngược chiều.

*** Các kỹ năng cơ bản HS cần đạt được:**

- Vận dụng công thức: $D = \frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

- Vẽ được đường truyền của một tia sáng bất kỳ qua thấu kính và hệ hai thấu kính đồng trục.

- Dựng được ảnh của một vật thật tạo bởi thấu kính.

- Vận dụng công thức thấu kính để giải các bài tập.

*** Phương pháp giải:**

- Để xác định tiêu cự, độ tụ của thấu kính khi biết hình dạng (R) của nó, áp dụng công thức

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

Chú ý đến dấu của R.

- Đối với bài tập chỉ có một thấu kính, khi giải cần lưu ý:

+ Căn cứ vào đề bài để biết được thấu kính thuộc loại nào (hội tụ hay phân kỳ). Nếu đề bài không nói rõ thì phải lập luận để xác định loại thấu kính dựa vào đặc điểm của từng loại.

+ Áp dụng công thức thấu kính: $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$; $k = -\frac{d'}{d}$ để xác định đại lượng chưa biết

khi biết những đại lượng còn lại, cũng như xác định được tính chất ảnh khi tính được d' .

+ Khi thấu kính được giữ cố định thì ảnh và vật luôn dịch chuyển cùng chiều.

+ Khoảng cách giữa vật và ảnh được xác định: $L = |d + d'|$; khi ảnh thật thì $L = d + d'$ và khi ảnh ảo thì $L = -d - d'$.

+ Khi biết $|k|$ (hay độ cao của ảnh và vật) thì ta phải chia hai trường hợp để giải.

+ Nếu đề bài yêu cầu vẽ ảnh thì cần chú ý đến tỉ xích (để vẽ đúng vị trí của tiêu điểm của thấu kính và vị trí của vật) và sử dụng hai tia để vẽ ảnh của đầu B của vật (thường sử dụng hai tia đặc biệt, với điểm sáng hay điểm ảo trên trục chính thì phải sử dụng một tia bất kỳ). Nếu vẽ đúng thì kết quả thu được từ hình vẽ đó sẽ hoàn toàn phù hợp với kết quả tính toán.

- Hệ thấu kính ghép với nhau, thấu kính ghép gương:

Phương pháp giải:

+ Lập sơ đồ tạo ảnh.

+ Đối với hệ thấu kính: để xác định ảnh tạo bởi thấu kính, căn cứ vào sơ đồ tạo ảnh, tiến hành tính toán theo sơ đồ sau:

$$d_1 \longrightarrow d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \longrightarrow d_2 = a - d'_1 \longrightarrow d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} \quad (*)$$

với a là khoảng cách giữa hai thấu kính (cách tính d_2 ở trên áp dụng cho mọi trường hợp $a > d'_1$ hay $a < d'_1$).

Số phóng đại được tính: $k = k_1.k_2$

(Nếu có ảnh thứ 3 thì $d_3 = a - d'_2$ và $d'_3 = \frac{d_3 f_3}{d_3 - f_3}$ và $k = k_1.k_2.k_3$)

. Bài toán thuận (nếu đề bài cho biết d_1, f_1, a, f_2 và độ lớn vật AB) thì bằng cách trên ta tìm được d'_2 (vị trí và tính chất của ảnh) và k (độ lớn và chiều cao ảnh).

. Bài toán ngược: cần phải xác định một trong các đại lượng $d_1, a, f_1,$ và f_2 khi cho biết đại lượng còn lại và $|k|$ (hoặc k).

Nếu chỉ biết $|k|$ (bằng cách cho kích thước của vật và ảnh) thì phải xét 2 trường hợp ($k > 0$ và $k < 0$). Tùy thuộc vào điều kiện của bài toán mà chỉ có một hoặc cả hai trường hợp đều có thể chấp nhận.

Để giải bài toán, ta tính d'_2 , hoặc k theo đại lượng cần xác định. Sau đó, dựa vào yêu cầu của đề bài, sẽ tìm được phương trình cần xác định đại lượng cần tìm đó.

Nói chung, dạng của bài toán ngược rất phong phú và trước khi giải bài toán nên hình dung cụ thể (bằng hình vẽ sơ lược) bài toán, sau đó định ra đại lượng cần tìm (để chọn làm ẩn số).

+ Muốn vẽ ảnh của vật, cần vẽ 2 tia sáng xuất phát ra từ vật đi tới thấu kính đầu tiên; lần lượt xét riêng rẽ từng tia sáng đi qua hệ. Nên chọn hai tia đó thế nào để vẽ được đường đi của nó được thuận tiện.

+ Nếu hệ thấu kính ghép với gương phẳng thì (*) thay thành $d_2 = -d'_2$

+ Hệ thấu kính ghép sát có tác dụng như một thấu kính có tiêu cự được tính:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \dots + \frac{1}{f_n} \text{ hay } D = D_1 + D_2 + \dots + D_n$$

B. Các dạng bài tập:

I. Bài tập định tính:

I.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Cho hai thấu kính hai mặt lồi làm bằng thủy tinh có cùng chiết suất. Các thấu kính phẳng, dẹt khác nhau. Thấu kính nào có khả năng làm hội tụ chùm tia sáng đi qua mạnh hơn?

Bài 2: Một học sinh dùng màn hứng ảnh của một vật qua một thấu kính hội tụ. Khi dịch chuyển vật, có lúc học sinh ấy đã không tìm được vị trí nào của màn để có thể hứng được ảnh. Có thể có trường hợp như vậy không? Đó là trường hợp nào?

Bài 3: Dùng công thức xác định vị trí ảnh hãy chứng tỏ rằng, nếu giữ thấu kính cố định và dời vật dọc theo trục chính thì ảnh và vật di chuyển cùng chiều.

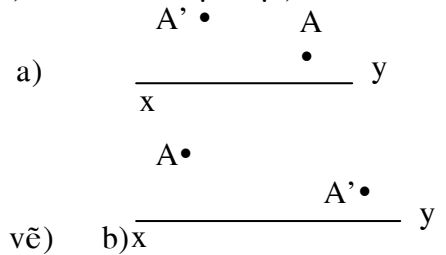
Bài 4: Trong hình bên, xy là trục chính của thấu kính L; A là điểm vật thật; A' là ảnh của A tạo bởi thấu kính.

Với mỗi trường hợp hãy xác định:

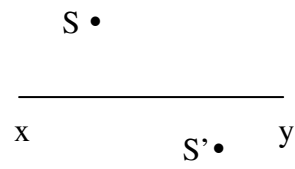
a) A' là ảnh thật hay ảo?

b) Loại thấu kính?

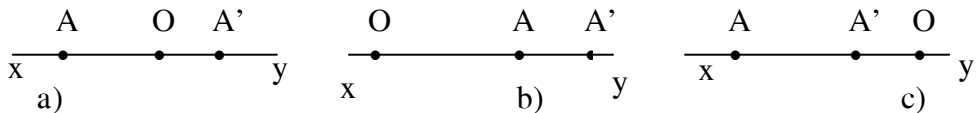
c) Quang tâm, các tiêu điểm chính (bằng phép vẽ)



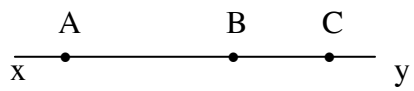
Bài 5: Cho xy là trục chính của một thấu kính. S là điểm sáng, S' là ảnh của S qua thấu kính. Hãy cho biết thấu kính trên là thấu kính gì? S' là ảnh thật hay ảo? Dùng phép vẽ hãy xác định quang tâm, các tiêu điểm của thấu kính.



Bài 6: Trong các hình sau xy là trục chính của một thấu kính, A là vật thật và A' là ảnh của A cho bởi thấu kính. Với mỗi trường hợp, hãy xác định tiêu điểm ảnh chính và loại thấu kính bằng phép vẽ.



Bài 7: Trong hình vẽ sau xy là trục chính của thấu kính hội tụ. Đặt vật thật ở B, thấu kính cho ảnh ảo ở C, nếu đặt vật thật ở C thì thấu kính cho ảnh ở A. Thấu kính này được đặt trong khoảng nào?



I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1: Bài này giúp HS hiểu hơn về công thức tính độ tụ của thấu kính, được sử dụng sau khi HS học xong công thức tính độ tụ và ý nghĩa độ tụ.

Bài 2: Bài này giúp củng cố kiến thức. Qua bài này HS sẽ biết được thấu kính hội tụ vừa có thể cho ảnh thật và vừa có thể cho ảnh ảo, và ảnh ảo chỉ có thể quan sát bằng mắt chứ không hứng được trên màn. Có thể sử dụng ngay khi học xong lí thuyết.

Bài 3: Bài này đòi hỏi HS phải biết vận dụng công thức thấu kính để chứng minh, kiểm tra khả năng hiểu, suy luận của HS để chứng minh được. Qua đó, giúp HS khắc sâu hơn phần lí thuyết đã học, có thể sử dụng bài này sau khi học xong lí thuyết.

Bài 4, 5, 6,7: Bài này kiểm tra khả năng hiểu, nắm vững kiến thức về ảnh của một vật qua hai loại thấu kính, vận dụng cách vẽ đường đi của tia sáng để xác định được loại thấu kính, tính chất ảnh, quang tâm, các tiêu điểm. Bài này có thể được sử dụng trong tiết bài tập.

I.3 Hướng dẫn hoạt động giải bài tập:**Bài 1:**

GV: Hai thấu kính đã cho thuộc loại thấu kính gì?

HS: Vì các mặt của thấu kính đều là mặt lồi nên các thấu kính thuộc loại thấu kính hội tụ.

GV: Đại lượng nào cho biết khả năng hội tụ của chùm tia sáng qua thấu kính nhiều hay ít?

HS: Độ tụ D càng lớn thì chùm tia sáng qua thấu kính hội tụ càng mạnh.

GV: Vậy, trong trường hợp này độ tụ của thấu kính nào lớn hơn?

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

Thấu kính phồng hơn sẽ có R nhỏ hơn nên D lớn hơn so với thấu kính dẹt.

GV: Vậy, ta có thể kết luận gì?

HS: Thấu kính càng phồng có khả năng làm hội tụ chùm tia sáng đi qua càng mạnh.

Bài 2:

GV: Khi dùng màn để hứng ảnh, khi nào ta hứng được ảnh?

HS: Khi ảnh thật.

GV: Như vậy đối với thấu kính hội tụ có khi nào cho ảnh ảo để không hứng được trên màn không?

HS: Có. Khi vật nằm trong khoảng OF của thấu kính.

GV: Vậy, ta có kết luận gì?

HS: Như vậy, trường hợp nêu trên là hoàn toàn có thể xảy ra, đó là lúc học sinh đó đã dịch chuyển vật lại gần thấu kính và đi qua tiêu điểm F.

Bài 3:

GV: Từ công thức thấu kính: $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$

Khi f không đổi.

Xét 2 trường hợp :

+ Vật thật ($d > 0$), ảnh thật ($d' > 0$)

+ Vật thật ($d > 0$), ảnh ảo ($d' < 0$)

Khi d thay đổi thì d' thay đổi như thế nào? Và khi đó ảnh và vật dịch chuyển như thế nào so với nhau?

HS:

- Trường hợp vật thật ($d > 0$), ảnh thật ($d' > 0$).

+ Khi đó ảnh và vật nằm ở hai bên thấu kính.

+ Khi d tăng (vật dịch ra xa thấu kính) thì theo công thức thấu kính ta thấy d' giảm

(ảnh dịch lại gần thấu kính): vật và ảnh dịch chuyển cùng chiều.

+ Khi d giảm (vật dịch lại gần thấu kính) thì d' tăng (ảnh dịch ra xa thấu kính):

ảnh và vật cũng dịch chuyển cùng chiều.

- Trường hợp vật thật ($d > 0$), ảnh ảo ($d' < 0$)

+ Ảnh và vật ở cùng một bên thấu kính

+ Khi d tăng (vật dịch ra xa thấu kính) thì $|d'|$ tăng (do $d' < 0$; d' giảm) (ảnh dịch ra xa thấu kính): vật và ảnh dịch chuyển cùng chiều.

+ Khi d giảm (vật dịch lại gần thấu kính) thì $|d'|$ giảm (do $d' < 0$; d' tăng) (ảnh dịch lại gần thấu kính): vật và ảnh dịch chuyển cùng chiều.

Bài 4:

GV: Ở hai hình A và A' đều nằm cùng một phía so với trục chính xy nên ta suy ra được điều gì?

HS: A, A' khác tính chất hay A' là ảnh ảo vì A là điểm vật thật.

GV: Hình a) A' nằm xa trục chính hơn so với A.

Hình b) A' nằm gần trục chính hơn so với A.

Vậy, thấu kính trong hai trường hợp trên là thấu kính gì?

HS: Hình a) thấu kính hội tụ.

Hình b) thấu kính phân kì.

GV: Dựa vào tính chất của quang tâm hãy xác định quang tâm O của thấu kính.

HS: Nối AA' cắt xy tại O thì O là quang tâm của thấu kính.

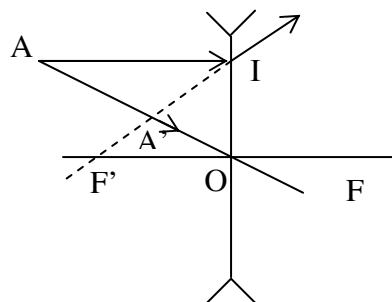
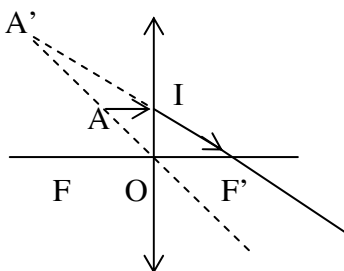
GV: Dựa vào cách xác định ảnh bằng cách vẽ đường đi của tia sáng qua thấu kính hãy xác định các tiêu điểm.

HS:

+ Đặt thấu kính tại O vuông góc với xy.

+ Từ A vẽ tia AI // xy cắt thấu kính tại I. Nối IA' kéo dài cắt xy tại F'.

Khi đó F' là tiêu điểm ảnh chính của thấu kính. Tiêu điểm vật chính F lấy đối xứng với F' qua quang tâm O.



Bài 5: Tương tự như bài 4 nên học sinh có thể tự giải được, trong trường hợp này thấu kính là thấu kính hội tụ và ảnh là ảnh thật.

Bài 6:

GV: Dựa vào vị trí của A và A', ta có thể suy ra thấu kính trong mỗi hình là thấu kính gì? Tại sao?

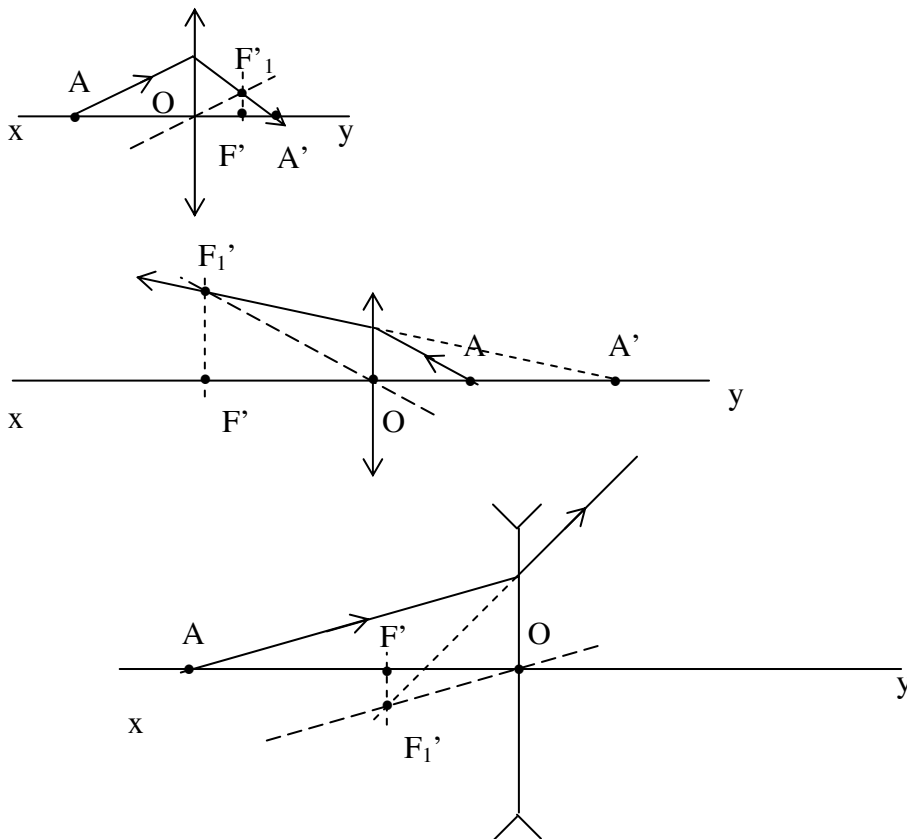
HS: Hình a) và b) là thấu kính hội tụ. Vì thấu kính hội tụ cho ảnh thật nằm khác bên so với vật và cho ảnh ảo nằm cùng bên nhưng xa thấu kính hơn so với vật.

Hình c) là thấu kính phân kì. Do thấu kính phân kì cho ảnh ảo nằm cùng bên và ở gần thấu kính hơn so với vật.

GV: Dùng phép vẽ đối với tia sáng bất kỳ qua thấu kính, ta có thể xác định được tiêu điểm của thấu kính không?

HS: Được.

- Từ A vẽ một tia bất kỳ tới thấu kính, tia ló sẽ qua A' hay có đường kéo dài qua A'
- Vẽ trục phụ song song với tia tới, trục này cắt tia ló hoặc đường kéo dài của tia ló tại tiêu điểm ảnh phụ F'_1 .
- Từ F'_1 hạ đường vuông góc với trục chính của thấu kính, ta có tiêu diện ảnh của thấu kính. Giao điểm của tiêu diện ảnh với trục chính là tiêu điểm ảnh chính F' của thấu kính. Tiêu điểm vật chính đối xứng với tiêu điểm ảnh chính qua quang tâm O của thấu kính.



Bài 7:

GV: Đặt vật thật ở B, thấu kính cho ảnh ở C.

Nếu đặt vật ở C thì thấu kính cho ảnh ở A. Vậy ở C phải là ảnh gì khi vật đặt ở B?

HS: Ở C phải là ảnh ảo. Nếu tại C là ảnh thật thì khi vật đặt tại C phải cho ảnh ở B (theo nguyên lí về tính thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng).

GV: Vậy, vị trí của B, C phải như thế nào so với thấu kính?

HS: B, C nằm cùng một bên của thấu kính.

GV: Vậy vị trí của thấu kính phải như thế nào?

HS: Do B, C nằm cùng một bên của thấu kính nên có 3 vị trí có thể đặt được thấu kính nhưng chỉ có một vị trí thoả mãn điều kiện bài toán.

- Nếu đặt thấu kính ở phía trước điểm A (ngoài đoạn ABC) thì A, C nằm cùng một bên thấu kính nên tại A phải là ảnh ảo khi vật đặt tại C, mà A lại gần thấu kính hơn C nên đây phải là thấu kính phân kì (trái với đề bài) => Không thể đặt thấu kính tại đây.
- Nếu đặt thấu kính ở phía sau điểm C (ngoài đoạn ABC) thì ảnh ảo tại C gần thấu kính hơn vật đặt tại B nên thấu kính phải là thấu kính phân kì (trái với đề bài).
- Vậy, chỉ đặt vật trong khoảng AB là thoả mãn điều kiện bài toán.

II. Bài tập định lượng:

II.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Chiếu một chùm sáng hội tụ tới một thấu kính L và hứng chùm tia ló lên một màn phẳng E vuông góc với trục chính của L, ta thu được một vệt sáng tròn trên màn. Di chuyển tịnh tiến màn E ra xa hoặc lại gần thấu kính, ta thấy diện tích vệt sáng không đổi.

a) Hỏi L là loại thấu kính gì? Tại sao?

b) Thấu kính này có hai mặt cầu với bán kính bằng nhau là 50 cm, chiết suất 1,5. Tìm độ tụ và tiêu cự của thấu kính.

c) Đặt một vật AB = 2cm vuông góc với trục chính của thấu kính và cách thấu kính 40 cm. Xác định ảnh cho bởi thấu kính.

Bài 2: Vật sáng AB đặt vuông góc trục chính của thấu kính tiêu cự f, ảnh A'B' cao gấp đôi vật. Khoảng cách giữa vật và ảnh là 10 cm. Tính tiêu cự thấu kính.

Bài 3: Một vật sáng nhỏ AB đặt trước một thấu kính O cho một ảnh rõ nét trên màn ảnh E. Dịch chuyển vật 2 cm lại gần thấu kính. Phải dịch chuyển màn E một khoảng 30 cm mới lại thu được ảnh rõ nét của AB. Ảnh này lớn bằng 5/3 ảnh trước.

a) Thấu kính O là thấu kính gì? Màn E dịch chuyển theo chiều nào?

b) Tính tiêu cự của thấu kính.

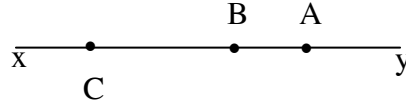
Bài 4: Một thấu kính hội tụ có hai mặt lồi giống nhau, bán kính R, chiết suất $n = \sqrt{2}$. Người ta đặt thấu kính trong khoảng giữa một vật sáng AB hình mũi tên và một màn thì thu được ảnh lớn gấp hai lần vật. Để lại được một ảnh rõ nét hiện được lên trên màn và gấp 3 lần vật thì khoảng cách giữa vật và màn tăng thêm 10 cm. Tính bán kính R của thấu kính hội tụ.

Bài 5: Vật sáng AB cách màn ảnh E một đoạn là D. Trong khoảng giữa vật AB và màn E ta đặt một thấu kính hội tụ L. Xê dịch L dọc theo trục chính, ta được hai vị trí của L cách nhau một đoạn l để cho ảnh rõ trên màn E.

a) Tìm tiêu cự f của L theo D và l.

b) Tính f. Cho D = 200 cm; l = 60 cm.

Bài 6: Cho xy là trục chính của một thấu kính hội tụ. Điểm sáng đặt tại A cho ảnh tại B , điểm sáng đặt tại B cho ảnh tại C . Xác định vị trí và tiêu cự của thấu kính. Biết $AB = 2$ cm; $AC = 6$ cm.



Bài 7: Một điểm sáng S ở trước một thấu kính hội tụ L_1 một đoạn 40 cm. Tiêu cự của L_1 là 30 cm. Điểm sáng S cách trục chính của thấu kính là 2 cm.

- Xác định vị trí và tính chất của ảnh S' cho bởi S .
- Sát với L_1 ta đặt đồng trục một thấu kính L_2 có độ tụ $D_2 = 5$ dp. Xác định vị trí và tính chất của ảnh cho bởi hệ thấu kính.

Bài 8: Cho hai thấu kính được đặt đồng trục liên tiếp nhau: thấu kính hội tụ L_1 tiêu cự 25 cm và thấu kính phân kỳ L_2 với tiêu cự 25 cm. Hai thấu kính cách nhau $a = 100$ cm. Một vật $AB = 1$ cm được đặt vuông góc với quang trục của hệ và cách L_1 là 40 cm.

- Xác định ảnh A_1B_1 của AB tạo bởi chùm tia qua L_1 .
- Xác định ảnh A_2B_2 cho bởi L_2 . Tính số phóng đại của ảnh cho bởi hệ hai thấu kính.

Bài 9: Cho thấu kính hội tụ L có tiêu cự $f = 20$ cm và gương phẳng M đặt vuông góc trục chính và cách thấu kính 50 cm. Vật sáng $AB = 1$ cm đặt vuông góc trục chính cách thấu kính 70 cm ở ngoài hệ.

- Xác định ảnh của AB qua hệ thống.
- Vẽ ảnh của vật AB .

Bài 10: Một thấu kính L_1 có chiết suất $n = 1,5$; hai mặt lồi có bán kính bằng nhau và bằng

10 cm được ghép đồng trục với một thấu kính hội tụ L_2 có tiêu cự 20 cm.

- Thấu kính L_1 cách L_2 một khoảng $a = 30$ cm. Một vật thật AB ở trước L_1 , cách L_1 là 20 cm. Chùm tia sáng từ vật qua L_1 rồi qua L_2 . Tìm vị trí và số phóng đại của ảnh cho bởi hệ.
- Giữ nguyên vị trí của AB và L_1 , thay đổi khoảng cách giữa hai thấu kính. Hỏi khoảng cách a giữa hai thấu kính là bao nhiêu để ảnh của AB cho bởi hệ là ảnh ảo?

Bài 11: Cho hai thấu kính L_1 và L_2 có cùng tiêu cự là 23 cm, được ghép đồng trục cách nhau một đoạn $a = 2$ cm.

Tìm vị trí của vật AB để ảnh cho bởi hệ thấu kính có độ lớn bằng độ lớn của vật.

Bài 12: Một thấu kính L có một mặt phẳng và một mặt lồi bán kính $R = 1$ m. Chiết suất của thấu kính $n = 1,5$. Một điểm sáng S ở trên trục chính cách thấu kính 2 m. Đặt một gương phẳng G vuông góc với trục chính của L , cách L 7 m.

- Chứng tỏ rằng ảnh cuối cùng của S cho bởi quang hệ có vị trí trùng với S .
- Giữ nguyên vị trí của S và G . Hỏi có vị trí nào khác của thấu kính L trong khoảng từ S đến G để ảnh cuối cùng của S cũng trùng với S .

Bài 13: Cho một thấu kính phân kỳ L_1 có tiêu cự 20 cm và một điểm sáng S ở rất xa trên trục chính của L_1 . Để hứng được ảnh rõ nét của S trên một màn E 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 xô dịch L_2 cho tiến lại gần hay ra xa L_1 ta chỉ tìm thấy được một vị trí của L_2 để có ảnh rõ nét của S trên màn E.

a) Tìm tiêu cự f_2 của L_2 .

b) Tìm vị trí của thấu kính L_2 .

Bài 14: Cho ba thấu kính ghép đồng trục đặt cách đều nhau 10 cm. Độ tụ của các thấu kính là $D_1 = D_3 = 10$ dp; $D_2 = -10$ dp.

a) Chiếu tới hệ một chùm sáng song song với quang trục. Xác định đường đi của chùm sáng qua hệ.

b) Tìm vị trí của một điểm A ở trên quang trục sao cho ảnh của A cho bởi quang hệ đối xứng với A.

c) Giữ vị trí của A không đổi và đặt L_3 sát với L_2 . Tìm lại vị trí ảnh của A cho bởi quang hệ.

II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1: Đây là bài tập tương đối đơn giản, vận dụng các công thức tính độ tụ và công thức thấu kính. Bài này có thể được sử dụng sau giờ học lí thuyết để củng cố kiến thức cho học sinh.

Bài 2: Bài này cũng nhằm kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng công thức của học sinh. Qua bài này học sinh sẽ nắm được cách xác định khoảng cách giữa vật và ảnh theo d , d' (khoảng cách từ vật đến thấu kính và khoảng cách từ ảnh đến thấu kính) trong trường hợp thấu kính hội tụ. Có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 3: Bài này kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng của học sinh. Có thể được sử dụng trong giờ bài tập.

Bài 4: Bài này được sử dụng để luyện tập kĩ năng vận dụng, biến đổi công thức của học sinh, sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 5: Bài này giúp học sinh biết cách xác định tiêu cự của thấu kính hội tụ bằng phương pháp thực nghiệm trong phòng thí nghiệm, hiểu được ý nghĩa của tính đối xứng đối với d và d' trong công thức $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$.

Bài này có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 6: Bài này đòi hỏi học sinh phải hiểu, tư duy, biện luận mới giải được. Có thể sử dụng trong giờ bài tập hay trong tiết ôn tập để nâng cao khả năng tư duy của học sinh.

Bài 7: Bài này đòi hỏi sự vận dụng sáng tạo các công thức áp dụng cho một vật sáng để áp dụng cho một điểm sáng và xác định ảnh tạo bởi hệ hai thấu kính ghép sát nhau vì phần này không có trong lí thuyết. Qua bài này học sinh sẽ biết được độ tụ của hệ thấu kính ghép sát nhau bằng tổng các độ tụ. Bài này có thể được sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 8: Đây là dạng bài về hệ hai thấu kính ghép với nhau. Bài này giúp học sinh nắm được kĩ năng xác định ảnh tạo bởi hệ hai thấu kính ghép với nhau, cách vẽ sơ đồ tạo ảnh qua quang hệ, thấy được sự cần thiết cũng như cách sử dụng sơ đồ này. Bài này có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 9: Đây là dạng bài tập về hệ thấu kính và gương phẳng. Qua bài này học sinh sẽ biết cách xác định ảnh qua hệ thấu kính – gương phẳng, rèn luyện kĩ năng vẽ hình xác định ảnh bằng cách sử dụng các tia đặc biệt và bất kỳ, khả năng tổng hợp kiến thức để giải, củng cố kiến thức về gương phẳng. Bài này có thể được sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 10: Đây cũng là dạng bài tập về hệ hai thấu kính ghép với nhau. Ở câu b) học sinh phải biết cách biện luận để suy ra được kết quả. Bài này có thể được sử dụng trong tiết ôn tập.

Bài 11: Đây cũng là dạng bài tập về hệ hai thấu kính ghép với nhau. Ở bài 6 cho những dữ kiện về vật và yêu cầu xác định ảnh còn ở bài này thì ngược lại cho dữ kiện về ảnh và yêu cầu xác định vị trí của vật. Bài này giúp rèn luyện kỹ năng giải bài tập về hệ hai thấu kính ghép với nhau. Bài này có thể được sử dụng trong tiết ôn tập.

Bài 12, 13: Đây là dạng bài tập về sự tạo ảnh của một điểm sáng ở trên trục chính của thấu kính qua quang hệ gồm thấu kính và gương (bài 12), thấu kính và thấu kính (bài 13). Bài này đòi hỏi khả năng hiểu, tư duy, biện luận để ra được kết quả. Hai bài này hơi khó nên có thể sử dụng nâng cao kỹ năng cho học sinh khá.

Bài 14: Đây là dạng bài tập về hệ ba thấu kính ghép đồng trục, được sử dụng để mở rộng kiến thức cho học sinh. Bài này giúp học sinh biết cách xác định đường đi của chùm sáng qua quang hệ trong trường hợp đặc biệt, giúp học sinh biết cách xác định ảnh qua hệ ba thấu kính đối xứng với vật. Câu c) củng cố lại dạng bài tập về hệ thấu kính ghép sát nhau.

II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1:

A. Tóm tắt lí thuyết:

1. Tóm tắt đề:

Chiếu tới L một chùm sáng hội tụ, thu được một vệt sáng tròn có diện tích không đổi trên màn E

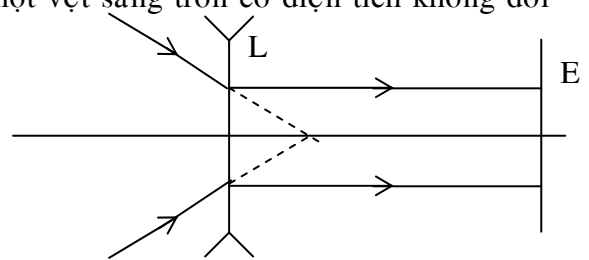
a) L là thấu kính gì? Tại sao?

b) $R_1 = R_2 = 50 \text{ cm}; n = 1,5$

D? f?

c) $AB = 2 \text{ cm}; d = 40 \text{ cm}$

Ảnh A'B'?



2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Chùm tia sáng chiếu tới L là chùm hội tụ, tiến màn E, vệt sáng có diện tích không đổi => Chùm tia ló song song với trục chính.

=> Đây là thấu kính phân kì.

b) Độ tụ: $D = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ (1)

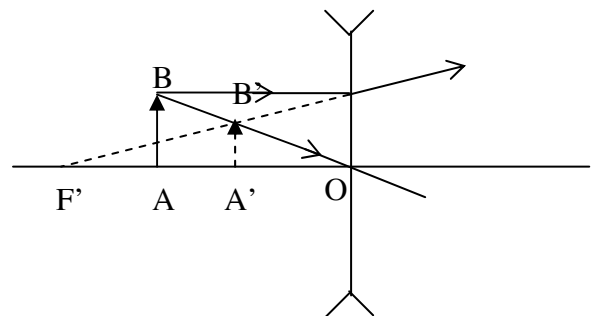
Tiêu cự thấu kính được tính: $f = \frac{1}{D}$ (2)

c) Ảnh cách thấu kính:

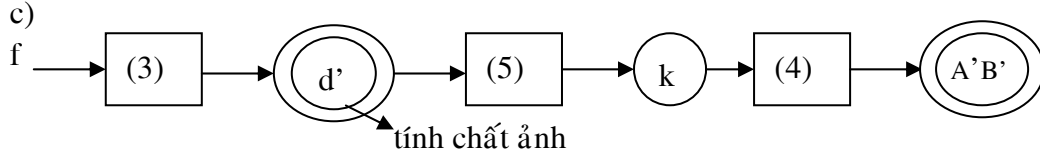
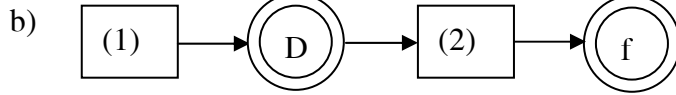
ta có: $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Rightarrow d' = \frac{df}{d - f}$ (3)

Độ lớn ảnh: $A'B' = |k|AB$ (4)

Với $k = -\frac{d'}{d}$ (5)



3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) Thấu kính phân kì.

b) $D = -2 \text{ dp}$; $f = 0,5 \text{ m}$

c) $d' = -\frac{200}{9} \text{ cm} \Rightarrow$ Ảnh ảo, cùng chiều vật

$$A'B' = \frac{10}{9} \text{ cm}$$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Khi tịnh tiến màn E diện tích của vệt sáng không đổi. Vậy ta có kết luận gì về chùm sáng ló ra thấu kính?

HS: Chùm tia ló là chùm song song.

GV: Vậy đây là loại thấu kính gì mà khi chiếu đến một chùm sáng hội tụ lại cho một chùm song song?

HS: Thấu kính phân kì.

GV: Đối với thấu kính phân kì thì theo quy ước các bán kính có giá trị như thế nào?

HS: $R < 0$.

GV: Áp dụng công thức nào để tính độ tụ và tiêu cự của thấu kính trên?

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

với $R_1 = R_2 = -50 \text{ cm}$

$$n = 1,5$$

tính được: $D = -2 \text{ dp}$

$$f = -0,5 \text{ m}$$

GV: Hãy xác định ảnh cho bởi thấu kính trên (tính khoảng cách từ ảnh đến thấu kính, độ lớn, tính chất ảnh).

HS: Vận dụng công thức thấu kính để tính.....

Bài 2:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$A'B' = 2 AB$$

$L = 10 \text{ cm}$ (L là khoảng cách giữa vật và ảnh)

$f?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Do bài này chưa cho biết đây là ảnh thật hay ảo nên ta chia ra hai trường hợp để giải:

a) Trường hợp A'B' là ảnh thật.

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

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -2 \Rightarrow d' = 2d > 0 \quad (1) \quad (\text{do ảnh thật})$$

Ta có: $d + d' = L \quad (2)$

Tiêu cự: $f = \frac{d \cdot d'}{d + d'} \quad (3)$

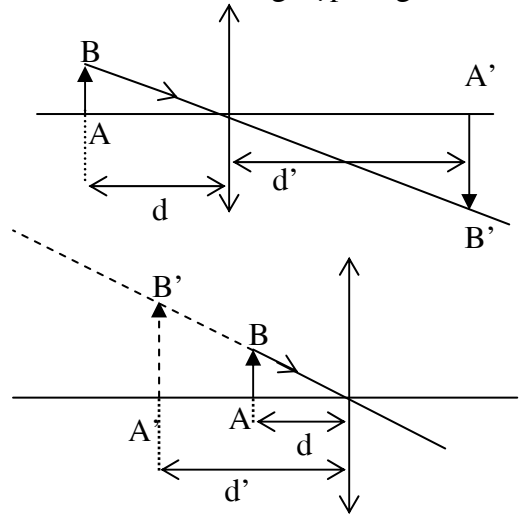
b) Trường hợp A'B' là ảnh ảo

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

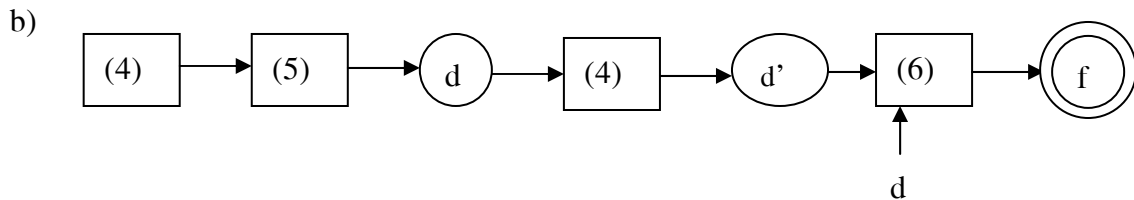
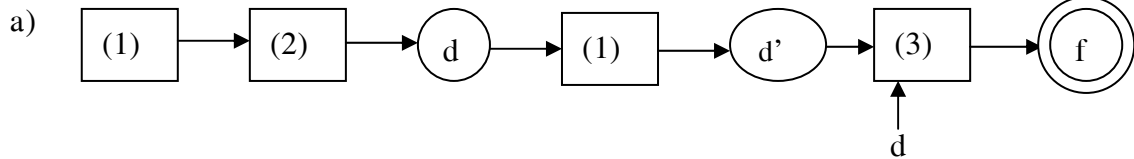
$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = 2 \Rightarrow d' = -2d < 0 \quad (4) \quad (\text{do ảnh ảo})$$

Ta có: $|d'| - d = L \quad \text{hay} \quad -d' - d = L \quad (5)$

Tiêu cự: $f = \frac{d \cdot d'}{d + d'} \quad (6)$



3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $f = \frac{20}{9} \text{ cm}$

b) $f = 20 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh

GV hướng dẫn học sinh xét hai trường hợp ảnh thật và ảnh ảo và đề bài không cho đây là loại thấu kính gì nhưng do ảnh cao gấp 2 lần vật nên đây phải là thấu kính hội tụ. GV cần hướng dẫn học sinh về cách xác định khoảng cách giữa vật và ảnh:

+ Đối với ảnh thật: ảnh và vật nằm khác bên $d > 0$; $d' > 0$ nên khoảng cách giữa vật và ảnh $L = d + d'$.

+ Đối với ảnh ảo: ảnh và vật nằm cùng bên $d > 0$; $d' < 0$ và ảnh luôn nằm ở phía ngoài vật so với thấu kính (do ảnh luôn lớn hơn vật) nên khoảng cách giữa vật và ảnh $L = -d' - d$.

- Để tính được f, đối với mỗi trường hợp ta cần xác định d, d' (dựa theo dữ kiện khoảng cách giữa vật và ảnh và chiều cao của ảnh so với vật) rồi thay vào công thức:

$f = \frac{d \cdot d'}{d + d'}$, ta sẽ tính được f (đối với bài này sẽ có hai giá trị của f thoả mãn điều kiện bài toán).

Bài 3:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$a = 2 \text{ cm}$

$b = 30 \text{ cm}$

$A_2B_2 = 5/3 A_1B_1$.

a) O là thấu kính gì? E dịch chuyển theo chiều nào?

b) f ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Vật đặt trước thấu kính là vật thật, ảnh thu được trên màn là ảnh thật => Thấu kính O là thấu kính hội tụ.

Đối với trường hợp vật thật cho ảnh thật qua thấu kính hội tụ thì khi vật tiến lại gần thấu kính ảnh sẽ dịch ra xa thấu kính và ngược lại nên màn E phải dịch ra xa thấu kính mới thu được ảnh trên màn.

b) Ban đầu vật ở vị trí d , ảnh có vị trí $d' = \frac{df}{d - f}$

Sau khi dịch chuyển vật có vị trí $d - a$; ảnh có vị trí: $\frac{(d - a)f}{d - a - f}$

Theo đề bài: $\frac{(d - a)f}{d - a - f} = d' + b$ hay $\frac{(d - a)f}{d - a - f} = \frac{df}{d - f} + b$ (1)

Ảnh của vật lúc đầu: $A_1B_1 = |k_1| AB$

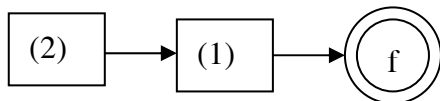
$$\text{Với } k_1 = -\frac{d'}{d} = -\frac{\frac{df}{d - f}}{d} = \frac{f}{f - d}$$

Ảnh của vật lúc sau: $A_2B_2 = |k_2| AB$ với $k_2 = \frac{f}{f - (d - a)}$

Theo đề bài: $\frac{A_2B_2}{A_1B_1} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{|k_2|}{|k_1|} = \frac{5}{3}$ hay $\frac{d - f}{d - a - f} = \frac{5}{3}$

$$\Leftrightarrow d = f + \frac{5}{2}a \quad (2)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$f = 15 \text{ cm}$.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Vật đặt trước thấu kính là vật thật, ảnh thu được trên màn (ảnh thật) nên thấu kính O phải là thấu kính gì?

HS: Hội tụ.

GV: Khi giữ thấu kính cố định thì ảnh sẽ dịch chuyển như thế nào nếu thay đổi vị trí của vật?

HS: Ảnh dịch chuyển cùng chiều vật.

GV: Vậy phải dịch chuyển màn E như thế nào để thu được ảnh?

HS: Do vật dịch chuyển lại gần thấu kính nên ảnh dịch ra xa thấu kính. Vậy để hứng được ảnh trên màn E thì E phải dịch ra xa thấu kính.

b) GV: Giả sử ban đầu vật có vị trí d, ảnh sẽ có vị trí được xác định như thế nào?

HS: $d' = \frac{df}{d - f}$

GV: Sau khi dịch chuyển vật thì vị trí của ảnh thay đổi, theo đề bài ta sẽ suy ra được mối liên hệ gì giữa d (vị trí lúc đầu của vật) và f (tiêu cự của thấu kính)?

HS: Dựa vào khoảng dịch chuyển của vật và ảnh lúc sau so với lúc đầu sẽ suy ra được mối liên hệ đó.

GV: Dựa vào dữ kiện còn lại ($A_2B_2 = 5/3A_1B_1$), hãy suy ra một phương trình khác biểu diễn mối liên hệ giữa d và f. Từ đó, giải hệ suy ra f.

HS: Tự tính...

Bài 4:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$n = \sqrt{2}$

$A'B' = 2AB$

$A''B'' = 3AB$

$\Delta L = 10 \text{ cm}$

R?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Vì ảnh hứng được trên màn nên là ảnh thật

(H₁) cho: $\frac{d'_1}{d_1} = \frac{A'B'}{AB} = 2$ hay $d'_1 = 2d_1$ (1)

$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1}$ (*)

Thay (1) vào (*): $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{2d_1} = \frac{3}{2d_1}$ (1)'

(H₂) cho: $\frac{d'_2}{d_2} = \frac{A''B''}{AB} = 3$ hay $d'_2 = 3d_2$ (2)

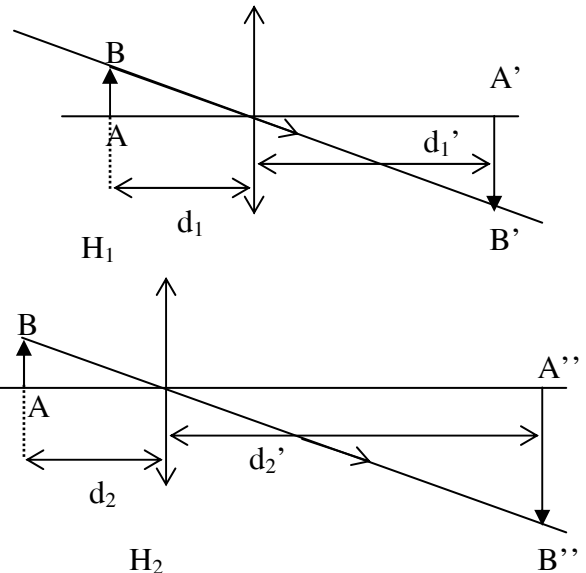
$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2}$ (**)

Thay (2) vào (**): $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{3d_2} = \frac{4}{3d_2}$ (2)'

(1)' & (2)' => $d_1 = \frac{9}{8}d_2$ (3)

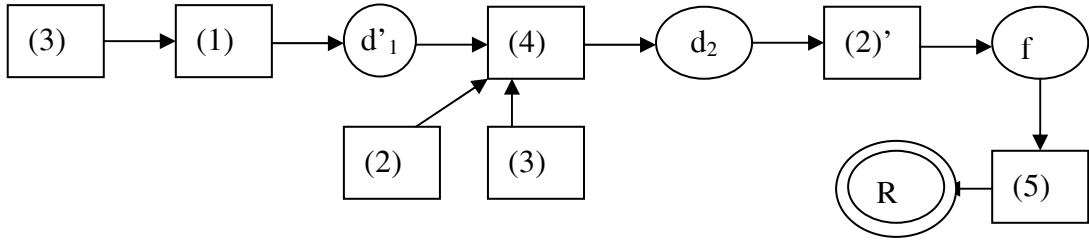
Theo đề bài: $d_2 + d'_2 = d_1 + d'_1 + \Delta L$ (4)

Do bán kính của hai mặt cầu bằng nhau nên:



$$\frac{1}{f} = (n-1) \frac{2}{R} \quad (5)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

R = 9,936 cm

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Tương tự những bài trên giáo viên để học sinh tự rút ra các mối liên hệ dựa trên những dữ kiện đã cho và công thức thấu kính.

GV hướng dẫn để HS có thể xác định được mối liên hệ giữa khoảng cách vật và ảnh lúc sau so với lúc đầu dựa vào dữ kiện là khoảng cách giữa vật và màn tăng thêm một đoạn ΔL.

Lưu ý HS: Đây là ảnh thật vì hứng được trên màn và HS nên vẽ hình để có thể hiểu rõ hơn về bài toán.

Bài 5:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

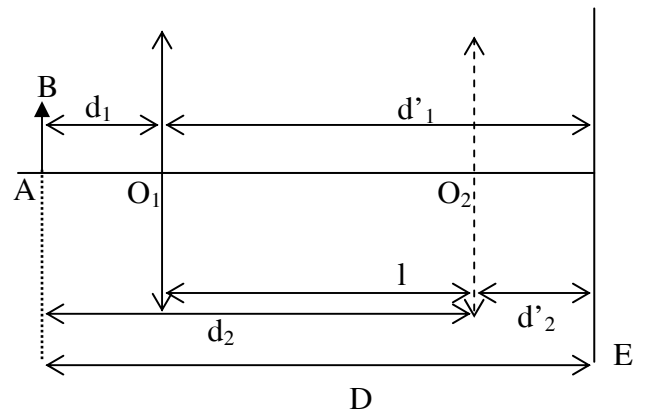
1. Tóm tắt đề:

D, l (hình vẽ)

a) f?

b) D = 200 cm; l = 60 cm

f?



2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Nhận xét công thức:

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

Công thức có tính đối xứng với d và d', nếu hoán vị d và d' thì công thức không có gì thay đổi. Nói cách khác khi vật cách thấu kính một đoạn là d thì ảnh cách thấu kính một đoạn d' và ngược lại, nếu vật cách thấu kính d' thì ảnh cách thấu kính d.

Ở hình trên O₁, O₂ là hai vị trí của thấu kính để cho ảnh rõ trên màn.

Ta có: d₁ = d'₂ và d'₁ = d₂

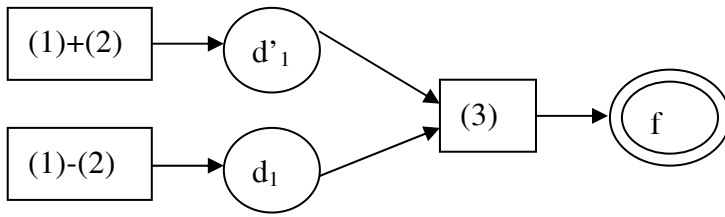
Vậy: ta có d'₁ + d₁ = D (1)

$$d'_1 - d_1 = l \quad (2)$$

và $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{f} \quad (3)$

b) Thay số ta được kết quả.

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $f = \frac{D^2 - l^2}{4D}$

b) $f = 32 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Yêu cầu HS nhận xét về tính đối xứng trong công thức $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$ và cụ thể hơn

khi vật đặt cách thấu kính một đoạn là d thì ảnh cách thấu kính là d' , và ngược lại vật cách thấu kính là d' thì ảnh cách thấu kính là bao nhiêu?

HS:.....

GV: Từ tính đối xứng đó hãy thiết lập mối quan hệ giữa d và d' theo D và l và suy ra f .

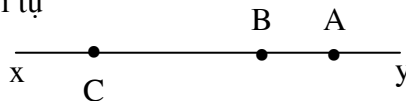
HS:.....

Bài 6:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

Thấu kính hội tụ



xy: trục chính

Điểm sáng ở A cho ảnh ở B.

Điểm sáng ở B cho ảnh ở C.

$AB = 2 \text{ cm.}$

$AC = 6 \text{ cm.}$

Vị trí thấu kính và f ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Vật đặt ở A cho ảnh ở B. Nếu ảnh này là thật thì khi đặt vật ở B thì ảnh lại phải ở A (theo nguyên lí về tính thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng) trái với giả thuyết là ảnh ở C.

Vậy ở B phải là ảnh ảo => Hai điểm A, B phải nằm ở cùng một bên thấu kính.

Nếu thấu kính đặt trước điểm C (ngoài đoạn CBA) thì ảnh ảo ở B ở gần thấu kính hơn vật và thấu kính phải là thấu kính phân kì trái với đề bài.

Nếu thấu kính đặt giữa B và C thì ảnh ở C là ảnh thật của vật ở B nhưng khi đó ảnh ảo ở B vẫn gần thấu kính hơn vật và thấu kính phải là thấu kính phân kì (trái với đề bài).

=> Thấu kính phải nằm ngoài đoạn AB về phía A.

Gọi d là khoảng cách từ A đến O (O là quang tâm của thấu kính).

Vật đặt tại A: $d_1 = d$.

Cho ảnh ở B: $d'_1 = - (d + AB)$ (tại B là ảnh ảo)

$$\Rightarrow f = \frac{-d(d + AB)}{-AB} \quad (1)$$

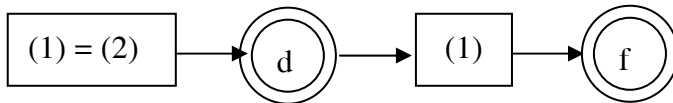
Khi vật đặt tại B: $d_2 = d + AB$

Cho ảnh ở C: $d'_2 = - (d + AC)$ (ở C là ảnh ảo)

$$\Rightarrow f = \frac{-(d + AB)(d + AC)}{AB - AC} \quad (2)$$

(1), (2) $\Rightarrow f$ và d

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính

$d = 6 \text{ cm}$

$f = 24 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Vật đặt tại A cho ảnh tại B; vật đặt tại B cho ảnh tại C. Vậy ảnh tại B phải là ảnh gì? Tại sao?

HS: Ảnh tại B phải là ảnh ảo. Vì nếu đây là ảnh thật thì khi đặt vật tại B thì ảnh phải ở A

GV: Hai điểm A, B phải nằm như thế nào so với thấu kính hội tụ.

HS: Nằm ở cùng một bên của thấu kính.

GV: Vậy phải đặt thấu kính ở đâu?

HS: Biện luận và đưa ra câu trả lời.

GV: Từ đây làm thế nào để xác định được vị trí và tiêu cự của thấu kính?

HS: Dựa vào vật ở A cho ảnh ở B và vật ở B cho ảnh ở C và công thức thấu kính ta có thể xác định được vị trí và tiêu cự của thấu kính.

Bài 7:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$d_1 = 30 \text{ cm}$

$f_1 = 30 \text{ cm}$

$y = 2 \text{ cm}$ (y là khoảng cách từ điểm sáng S đến trục chính)

a) d'_1 ? S' ?

b) $D_2 = 5 \text{ dp}$; L_2 ghép sát L_1

d'_2 ? S'' ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Khoảng cách ảnh đến thấu kính

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \quad (1)$$

y ; y' lần lượt là khoảng cách từ trục chính đến S và S'

ta có : $\frac{y'}{y} = \frac{-d'_1}{d_1}$

Vậy: S' cách trục chính: $y' = |k|y = \left| \frac{-d'_1}{d_1} \right| y$ (2)

b) L₂ ghép sát L₁:

Sơ đồ tạo ảnh: $S \xrightarrow{L_1} S' \xrightarrow{L_2} S''$
 $d_2 = -d'_1$ (3)

Ảnh S'' cách thấu kính L₂: $d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2}$ (4)

Ảnh S'' cách trục thấu kính: $y'' = \left| \frac{-d'_2}{d_2} \right| y'$ (5)

Tiêu cự của L₂: $f_2 = \frac{1}{D_2}$ (6)

* Ta cũng có thể giải bằng cách xem hai thấu kính ghép sát nhau tương đương như một

thấu kính có độ tụ: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = D_1 + D_2$

Thật vậy: Khi L₁, L₂ ghép sát nhau ta có:

$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{f_1}$ (1)'

$\frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} = \frac{1}{f_2}$ (2)'

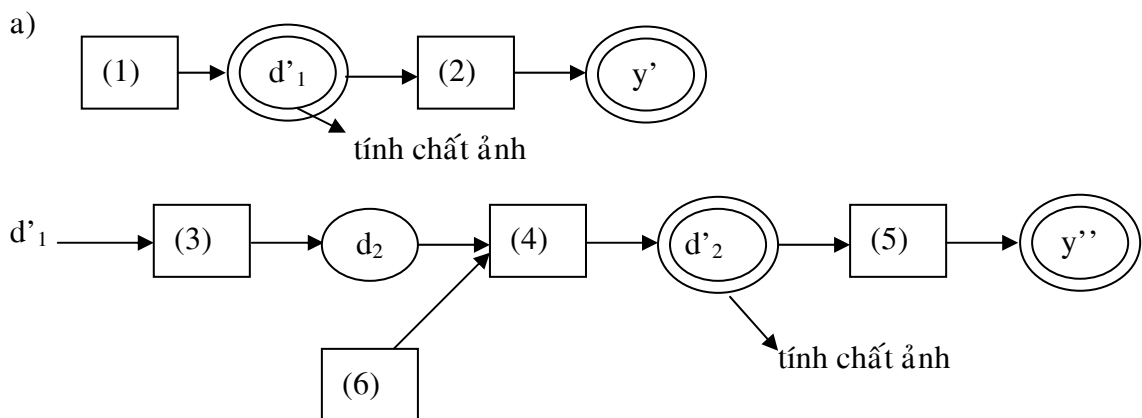
Do ảnh tạo bởi L₁ là vật đối với thấu kính L₂ nên ta có: $d_2 = -d'_1$

Vậy (1)' + (2)' => $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_2} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$

Vậy hệ thấu kính tương với một thấu kính có độ tụ: $D = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} = D_1 + D_2$

Xem hệ thấu kính như một thấu kính có tiêu cự f ta có thể dễ dàng xác định được ảnh qua hệ thấu kính này.

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) d'1 = 120 cm; ảnh thật.

$$y' = 6 \text{ cm}$$

b) $d'_2 = 17,1 \text{ cm}$; ảnh thật.

$$y'' = 6/7 \text{ cm.}$$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Hãy xác định khoảng cách từ S' đến thấu kính, từ đó suy ra tính chất ảnh.

$$\text{HS: } d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = 120 \text{ cm}; \text{ ảnh thật.}$$

GV: Ở những phần trên để xác định chiều cao của ảnh ta làm thế nào?

HS: $A'B' = |k| AB$ (A thuộc trục chính) với k là số phóng đại của A'B'.

GV: Chiều cao AB, A'B' cũng chính là khoảng cách từ B, B' đến trục chính của thấu kính. Dựa vào sự tương tự như trên ta có thể tính khoảng cách từ ảnh S' đến trục chính nếu biết khoảng cách điểm vật S đến trục chính như thế nào?

HS: Gọi y là khoảng cách từ điểm vật S đến trục chính.

y' là khoảng cách từ ảnh S' đến trục chính.

Ta có: $y' = |k| y$

$$\text{Với } k = \frac{-d'_1}{d_1}$$

Tính được $y' = 6 \text{ cm}$.

GV: Khi L_2 ghép sát L_1 vật vẫn cách hệ 40 cm ta có thể xác định ảnh qua quang hệ trên như thế nào?

HS: Ảnh của L_1 là vật đối với L_2 .

Khi đó: $d_2 = -d'_1$

HS tính d'_2 và y'' .

* GV: Ta có thể xem hệ thấu kính này tương đương với một thấu kính không? Nếu được hãy xác định độ tụ và tiêu cự của thấu kính tương đương này và ảnh của vật qua thấu kính tương đương này. So sánh với cách tính trên?

HS: Khi L_1, L_2 ghép sát nhau ta có:

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{f_1} \quad (1)'$$

$$\frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} = \frac{1}{f_2} \quad (2)'$$

Do ảnh tạo bởi L_1 là vật đối với thấu kính L_2 nên ta có: $d_2 = -d'_1$

$$\text{Vậy } (1)' + (2)' \Rightarrow \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_2} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

Vậy hệ thấu kính tương đương với một thấu kính có độ tụ: $D = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} = D_1 + D_2$

$$D_1 = \frac{1}{f_1} = \frac{1}{0,3} = \frac{10}{3} \text{ dp}$$

$$D = \frac{10}{3} + 5 = \frac{25}{3} \text{ dp}$$

Tiêu cự của thấu kính tương đương là: $f = \frac{1}{D} = \frac{3}{25} \text{ m} = 12 \text{ cm}$

Vậy ảnh cuối cùng cách hệ thấu kính:

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{40.12}{40-12} = \frac{120}{7} = 17,1\text{cm}$$

Khoảng cách từ ảnh đến trục chính:

$$y' = \left| \frac{d'}{d} \right| y = \frac{6}{7} \text{cm}$$

So sánh giống kết quả với cách tính trên.

Bài 8:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$f_1 = 25 \text{ cm}$$

$$f_2 = 25 \text{ cm}$$

$$a = 100 \text{ cm}$$

$$AB = 1 \text{ cm}$$

$$d_1 = 40 \text{ cm}$$

a) A_1B_1 ?

b) A_2B_2 ? k?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow[d_1]{L_1} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{L_2} A_2B_2$$

a) Ảnh A_1B_1 cách L_1 :

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \quad (1)$$

Số phóng đại: $k_1 = \frac{-d'_1}{d_1} \quad (2)$

Độ lớn của ảnh: $A_1B_1 = |k_1| AB \quad (3)$

b) A_1B_1 là vật đối với L_2 , cách L_2 :

$$d_2 = a - d'_1 \quad (4)$$

Ảnh của A_1B_1 cho bởi L_2 là A_2B_2 cách L_2

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} \quad (5)$$

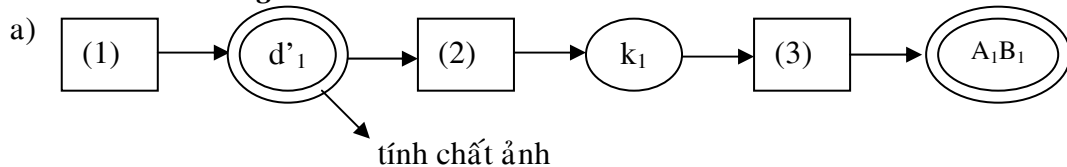
Số phóng đại của ảnh A_2B_2 cho bởi L_2 :

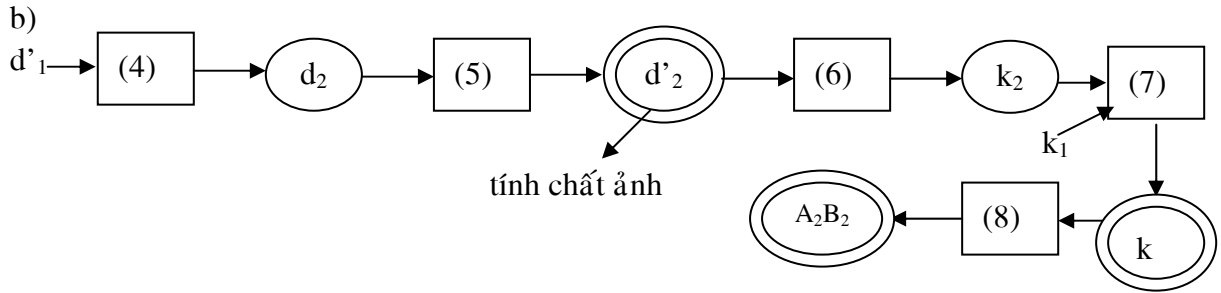
$$k_2 = \frac{-d'_2}{d_2} \quad (6)$$

Số phóng đại cho bởi hệ: $k = k_1.k_2 \quad (7)$

Độ lớn của ảnh A_2B_2 : $A_2B_2 = |k| AB \quad (8)$

3. Sơ đồ tiến trình giải:





4. Kết quả tính:

a) $d'_1 = 66,7 \text{ cm} > 0$; ảnh thật ngược chiều vật.

$A_1B_1 = 1,7 \text{ cm}$.

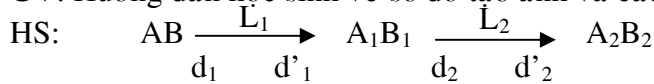
b) $d'_2 = - 14,3 \text{ cm} < 0$; ảnh ảo.

$A_2B_2 = 0,7 \text{ cm}$.

$k = -0,7$; ảnh A_2B_2 ngược chiều vật AB.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Hướng dẫn học sinh vẽ sơ đồ tạo ảnh và cách sử dụng sơ đồ.



GV: Hãy xác định ảnh A_1B_1 cho bởi L_1

HS:

$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = 66,7 \text{ cm}$

Số phóng đại: $k_1 = \frac{-d'_1}{d_1} = -1,67$

Độ lớn của ảnh: $A_1B_1 = |k_1| AB = 1,7 \text{ cm}$; ảnh thật ngược chiều với vật

GV: Ảnh A_1B_1 trở thành vật đối với L_2 . Vậy khoảng cách từ A_1B_1 đến L_2 được xác định như thế nào?

HS: $d_2 = a - d'_1$

GV: Hãy xác định ảnh A_2B_2 của A_1B_1 cho bởi L_2

HS: Áp dụng công thức thấu kính và xác định được:

$d'_2 = - 14,3 \text{ cm} < 0$; ảnh ảo

$A_2B_2 = 0,7 \text{ cm}$

GV: Độ phóng đại của ảnh cho bởi hệ hai thấu kính được xác định như thế nào?

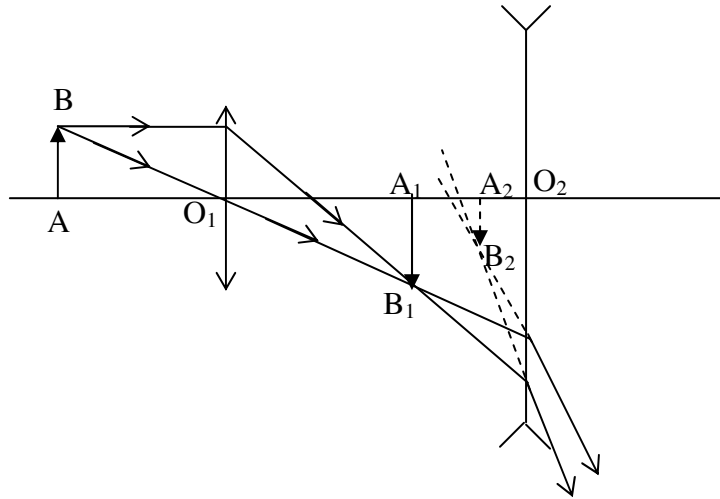
HS: $k = \frac{A_2B_2}{AB} = \frac{A_2B_2}{A_1B_1} \cdot \frac{A_1B_1}{AB} = k_1 \cdot k_2$

HS tính...

GV hướng dẫn HS vẽ ảnh của vật AB qua hệ thấu kính.

Khi vẽ ảnh cần lưu ý HS:

- + Chọn tỉ lệ khoảng cách trên hình phù hợp với số liệu bài toán.
- + Sử dụng các tia đặc biệt để vẽ ảnh A_1B_1 của AB qua L_1 .
- + Khi các tia sáng này đến L_2 thì không còn là các tia đặc biệt đối với L_2 nữa nên phải sử dụng các tia bất kỳ để xác định ảnh A_2B_2 hoặc phải vẽ các tia đặc biệt xuất phát từ A_1B_1 qua L_2 .



Bài 9:

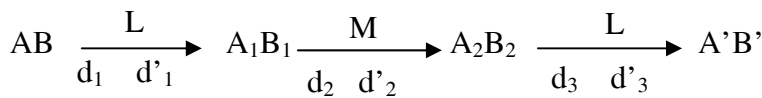
A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

- f = 20 cm
- a = 50 cm
- AB = 1 cm
- d₁ = 70 cm
- a) A'B'?
- b) Vẽ ảnh.

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

- a) Sơ đồ tạo ảnh:



$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (1)$$

$$d_2 = a - d'_1 \quad (2)$$

$$d'_2 = -d_2 \quad (3)$$

$$d_3 = a - d'_2 \quad (4)$$

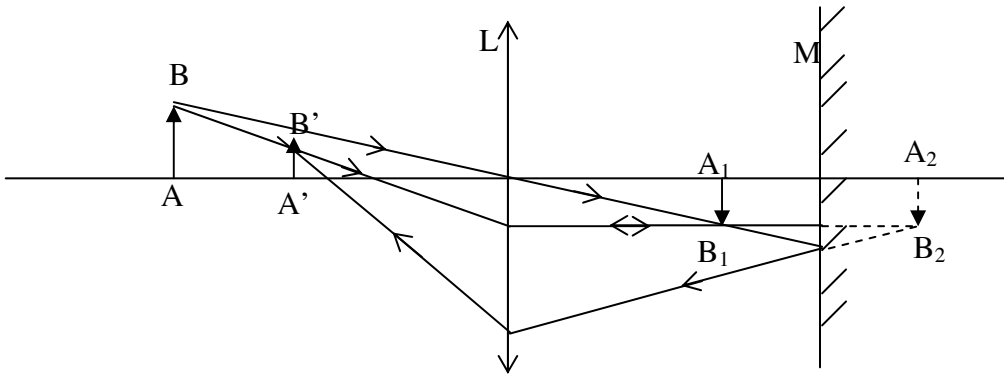
$$d'_3 = \frac{d_3 f}{d_3 - f} \quad (5)$$

Số phóng đại của ảnh:

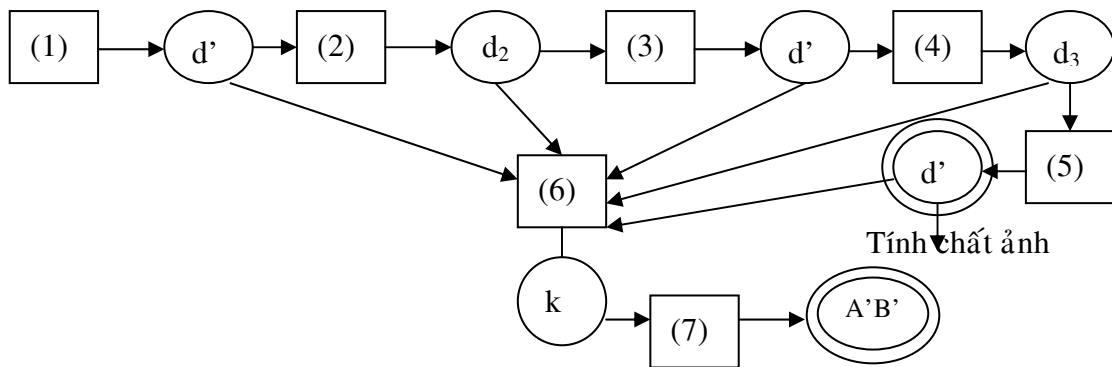
$$k = \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'B'}{A_2B_2} \cdot \frac{A_2B_2}{A_1B_1} \cdot \frac{A_1B_1}{AB} = k_3 \cdot k_2 \cdot k_1 = \left(\frac{-d'_3}{d_3}\right) \left(\frac{-d'_2}{d_2}\right) \left(\frac{-d'_1}{d_1}\right) \quad (6)$$

$$A'B' = |k| AB \quad (7)$$

- b) Vẽ ảnh:



3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$d'_3 = 27,7 \text{ cm}$; ảnh thật.

$A'B' = 2/13 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

- GV hướng dẫn HS vẽ sơ đồ tạo ảnh, cách sử dụng sơ đồ và sự cần thiết phải vẽ sơ đồ này.

- Từ sơ đồ hướng dẫn HS từng bước xác định ảnh cho bởi hệ (từ d_1 tính d'_1 , d_2 và d_3 , d'_3), tính các độ phóng đại k_1 , k_2 , k_3 ($k_2 = 1$)

- Lưu ý HS cách tính d_2 bằng công thức $d_2 = a - d'_1$

$$d_3 = a - d'_2 \quad \text{với } a \text{ là khoảng cách giữa hai}$$

quang cụ.

Công thức này đúng cho mọi trường hợp ảnh thật hay ảo.

Và ảnh tạo bởi gương M cách M : $d'_2 = -d_2$ (do ảnh cho bởi gương là ảnh ảo và đối xứng với vật qua gương)

- Hướng dẫn HS vẽ hình xác định ảnh.

Lưu ý HS: Chọn tỉ lệ khoảng cách phù hợp đề bài; biết cách sử dụng các tia bất kỳ để vẽ đường truyền của tia sáng.

Bài 10:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$L_1: n = 1,5; R_1 = R_2 = +10 \text{ cm}$

$L_2: f_2 = 20 \text{ cm}$

$d_1 = 20 \text{ cm}$

a) $a = 30 \text{ cm}$

d'_2 ? k ?

b) $d'_2 < 0$

a?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Tiêu cự của L_1 :

$$\frac{1}{f_1} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (1)$$

Sơ đồ tạo ảnh: $AB \xrightarrow[d_1]{L_1} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{L_2} A_2B_2$

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \quad (2)$$

$$d_2 = a - d'_1 \quad (3)$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} \quad (4)$$

$$\text{số phóng đại: } k = k_1 \cdot k_2 = \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2} \quad (5)$$

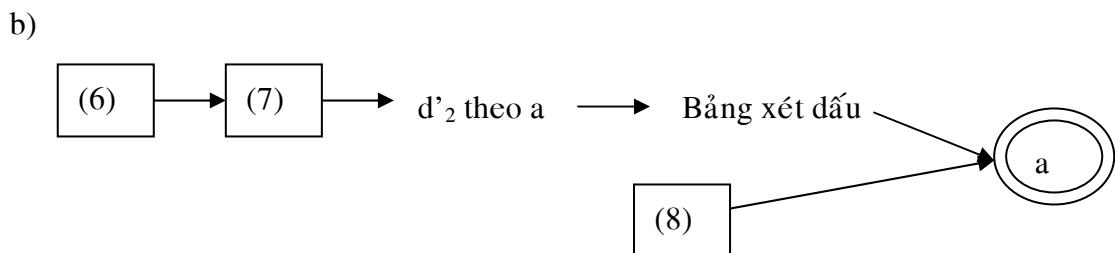
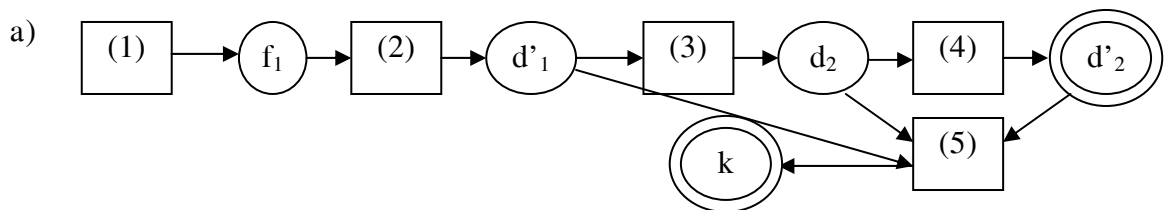
b) d_1, d'_1 không đổi do AB và L_1 giữ nguyên vị trí cũ

A_1B_1 cách L_2 : $d_2 = a - d'_1$ (6)

$$A_2B_2 \text{ cách } L_2: d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} \quad (7)$$

Do A_2B_2 là ảnh ảo nên $d'_2 < 0$ (8)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



$$d'_2 = \frac{(a-20)20}{a-40}$$

Bảng xét dấu:

a	20 cm		40 cm	
a - 20	-	0	+	+
a - 40	-		-	0
d' ₂	+	0	-	+

4. Kết quả tính:

a) $d'_2 = - 20$ cm

$k = -2$

b) $20 \text{ cm} < a < 40 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) Tương tự những bài trên nên HS có thể tự giải.

b) GV: Để ảnh cuối cùng A_2B_2 là ảnh ảo thì d'_2 phải thoả mãn điều kiện gì?

HS: $d'_2 < 0$

GV: Dựa vào những dữ kiện đã cho hãy tìm sự phụ thuộc của d'_2 vào a và biện luận để suy ra a.

HS:
$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(a - d'_1) f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(a - 20) 20}{a - 40}$$

Lập bảng xét dấu, suy ra a.

Bài 11:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = f_2 = 3 \text{ cm}$

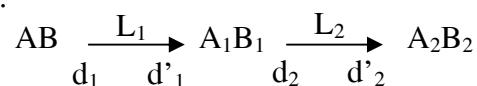
$a = 2 \text{ cm}$

$A_2B_2 = AB$

$d_1?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Sơ đồ tạo ảnh:



$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \quad (1)$$

$$d_2 = a - d'_1 \quad (2)$$

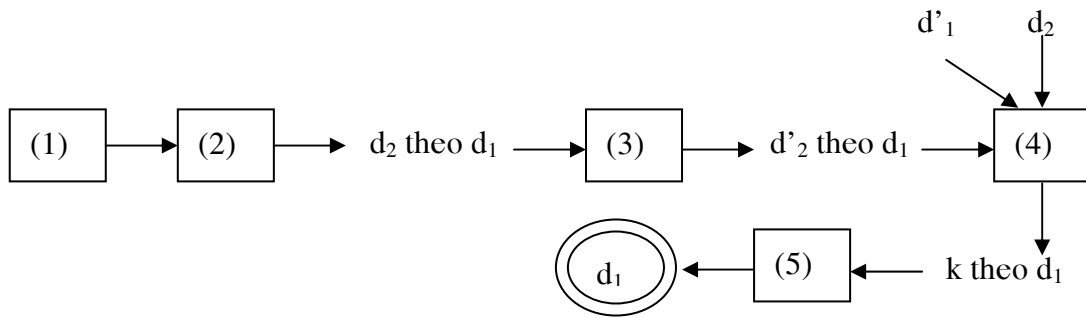
$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} \quad (3)$$

Số phóng đại của ảnh A_2B_2 :

$$k = \frac{A_2B_2}{AB} = \frac{d'_2}{d_2} \cdot \frac{d_1}{d'_1} \quad (4)$$

Theo đề bài: $k = \pm 1 \quad (5)$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

+ k = +1: $d_1 = -1,5 \text{ cm} < 0$ (loại)

+ k = -1: $d_1 = 3 \text{ cm}$

Vậy $d_1 = 3 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Khi ảnh lớn bằng vật số phóng đại của ảnh bằng bao nhiêu?

HS: $k = \pm 1$

GV: Từ dữ kiện của đề bài làm thế nào để xác định d_1 ?

HS: Tìm biểu thức của k theo d_1 , rồi giải theo hai trường hợp của k, biện luận để chọn d_1 phù hợp.

HS tính.....

Bài 12:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

L, $R_1 = +1 \text{ m}$, $R_2 = \infty$

$n = 1,5$

$d_1 = 2 \text{ m}$ (S thuộc trục chính)

Gương G

$a = 7 \text{ m}$

a) Chứng minh $S' \equiv S$ (S' là ảnh cuối cùng của S qua quang hệ)

b) S, G giữ nguyên. Xác định vị trí của L để $S' \equiv S$.

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

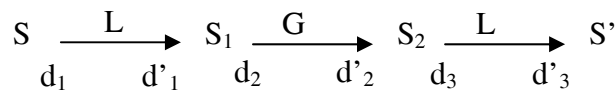
a) Tiêu cự của L:

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

$$\Rightarrow f = 2 \text{ m} \quad (1)$$

$$d_1 = 2 \text{ m} \quad (2)$$

b) Sơ đồ tạo ảnh:



Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} \quad (3)$

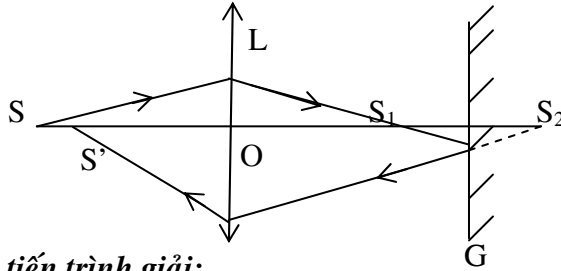
Với chùm tia phản xạ từ gương G qua L cho ảnh S' ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_3} + \frac{1}{d'_3}$$

Theo đề bài: $S' \equiv S$, ta có $d'_3 = d_1 \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d_3} + \frac{1}{d_1}$ (4)

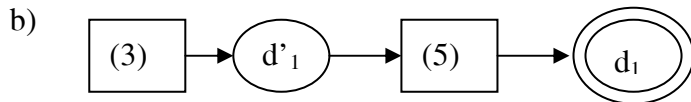
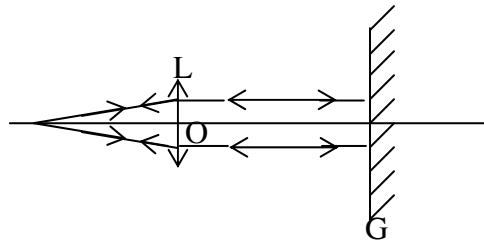
So sánh (3) & (4): $\Rightarrow d_3 = d'_1$ hay $S_2 \equiv S_1 \equiv H$ (H là giao điểm của trục chính của thấu kính với gương G)

Vậy: $d_1 + d'_1 = SH$ (5) (SH = 9 m: là khoảng cách từ S đến G)



3. Sơ đồ tiến trình giải:

a) Từ (1) & (2) $\Rightarrow S \equiv F \Rightarrow$ Chùm tia ló khỏi L có phương song song với trục chính nên tới thẳng góc với G. Các tia phản xạ trùng với các tia tới G nên khi ló ra khỏi L sẽ qua S. Vậy ảnh cuối cùng S' trùng với S.



4. Kết quả tính:

b) $d_1 = 6$ m ; $d_1 = 3$ m.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV yêu cầu HS tính tiêu cự của thấu kính rồi dựa vào $S \equiv F$ để xác định đường truyền của tia sáng, biện luận rút ra được kết luận ảnh cuối cùng S' trùng với S.

b) GV yêu cầu HS vẽ sơ đồ tạo ảnh và hướng dẫn HS vẽ hình minh họa để biện luận tìm d_1

GV: Khi ảnh cuối cùng $S' \equiv S$ ta suy ra được điều gì?

HS: $d'_3 = d_1$ (S' là ảnh thật)

GV: Từ đó, có thể rút ra được gì về ảnh của S qua L (S_1) và ảnh của S_1 qua G (S_2)?

HS: Dựa vào các biểu thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1}$ và $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_3} + \frac{1}{d'_3}$; $d'_3 = d_1$

$$\Rightarrow d'_1 = d_3$$

$S_1 \equiv S_2 \equiv H$ (H là giao điểm của trục chính của thấu kính với gương G)

GV: Vậy vị trí của L được xác định như thế nào?

HS: Do S, G không thay đổi vị trí, nên d_1 xác định vị trí của L.

Dựa vào hình vẽ : $d_1 + d'_1 = SH \Rightarrow d_1 + \frac{d_1 f}{d_1 - f} = 9$

$\Rightarrow d_1 = 3 \text{ m}$ hoặc $d_1 = 6 \text{ m}$.

Bài 13:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$L_1: f_1 = -20 \text{ cm}$

$L = 100 \text{ cm}$ (L: khoảng cách từ L_1 đến màn E)

$d_1 = \infty$

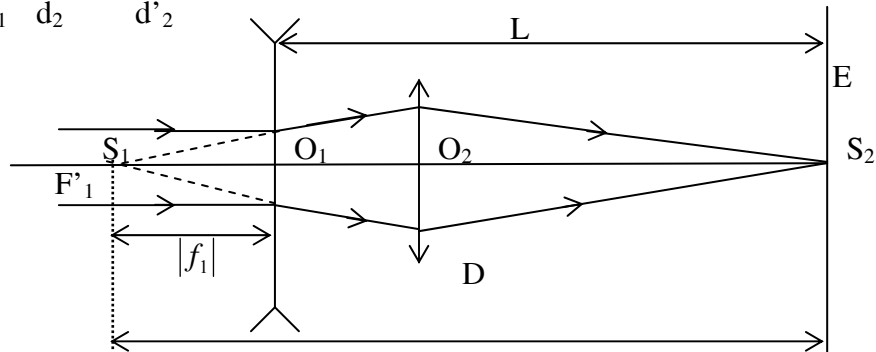
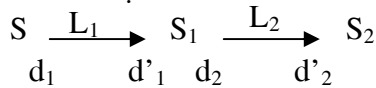
L_2 ($f_2 > 0$) di chuyển giữa L_1 và E thu được một vị trí để có ảnh trên E

a) f_2 ?

b) Vị trí L_2 ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Sơ đồ tạo ảnh:



S ở rất xa: $d_1 = \infty \Rightarrow d'_1 = |f_1|$ (1)

$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2}$

$d'_2 + d_2 = S_1 S_2 = |f_1| + O_1 S_2 = D \Rightarrow d_2 + \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = D$

hay: $d_2^2 - D d_2 + D f_2 = 0$ (2)

$\Delta = D^2 - 4 D f_2$

S_1, S_2 cố định, d_2 xác định vị trí của L_2 để cho ảnh rõ trên màn E

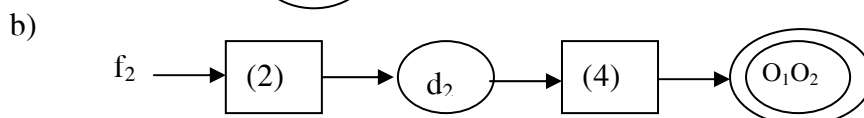
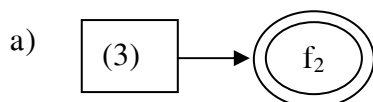
Theo đề bài: chỉ có 1 vị trí của L_2 để cho ảnh rõ nét trên màn \Rightarrow (2) chỉ có một nghiệm.

Vậy: $\Delta = 0$

hay $D^2 - 4 D f_2 = 0$ (3)

b) L_2 cách L_1 : $O_1 O_2 = d_2 - |f_1|$ (4)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

- a) $f_2 = D/4 = 30 \text{ cm}$
- b) L_2 cách $S_1 : d_2 = D/2 = 60 \text{ cm}$.
hay L_2 cách $L_1 : O_1O_2 = 40 \text{ cm}$.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

- + GV yêu cầu HS vẽ sơ đồ tạo ảnh .
- + Hướng dẫn HS vẽ hình minh hoạ để thuận tiện cho việc biện luận, tính toán:
 - . Vật ở rất xa sẽ cho ảnh ở tiêu điểm ảnh chính của thấu kính.
 - . Các tia sáng đến L_2 là các tia bất kì nên sử dụng cách vẽ các tia bất kì để vẽ.

GV: Vật ở rất xa sẽ cho ảnh ở đâu của thấu kính phân kì L_1 ?

HS: Tiêu điểm ảnh chính F' .

GV: Theo dữ kiện S_1, S_2 cố định, L_2 di chuyển, đại lượng nào sẽ xác định vị trí của L_2 để cho ảnh rõ nét trên màn?

HS: S_1, S_2 cố định nên d_2 xác định vị trí của L_2 để cho ảnh rõ nét trên màn.

GV: Vậy hãy lập phương trình chứa ẩn là d_2 và f_2 là đại lượng cần tìm. Biện luận theo điều kiện chỉ có một vị trí của L_2 để cho ảnh rõ trên màn để tìm f_2 .

HS: Lập phương trình và biện luận.....

HS có thể tự tính được câu b).

Bài 14:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

- $a = 10 \text{ cm}$
- $D_1 = D_3 = 10 \text{ dp}$
- $D_2 = -10 \text{ dp}$

a) Chiếu một chùm sáng song song với quang trục tới hệ. Xác định đường đi của chùm sáng qua hệ.

b) Tìm d_1 : ảnh của A là A' đối xứng với A.

c) A không đổi. L_3 sát L_2 . Tìm ảnh của A.

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Tiêu cự của các thấu kính:

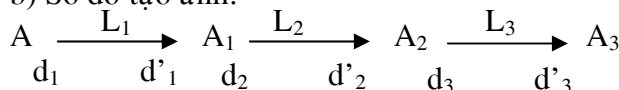
$$f_1 = f_3 = \frac{1}{D_1} = 10 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{1}{D_2} = -10 \text{ cm}$$

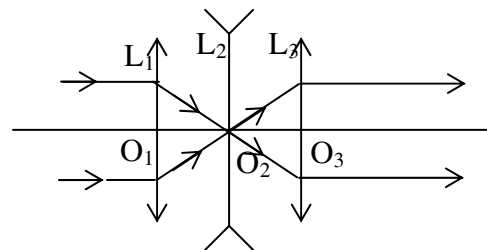
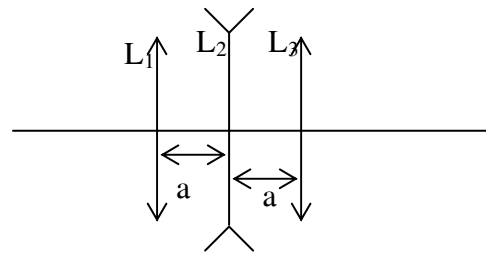
Ta thấy tiêu điểm vật F_3 của L_3 và tiêu điểm ảnh F'_1 của L_1 trùng với quang tâm O_2 của L_2

=> Vậy chùm tia ló ra khỏi hệ song song quang trục.

b) Sơ đồ tạo ảnh:



$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{10d_1}{d_1 - 10}$$



Thay d'_1 vào $d_2 = a - d'_1$; ta được $d_2 = \frac{-100}{d_1 - 10}$ cm

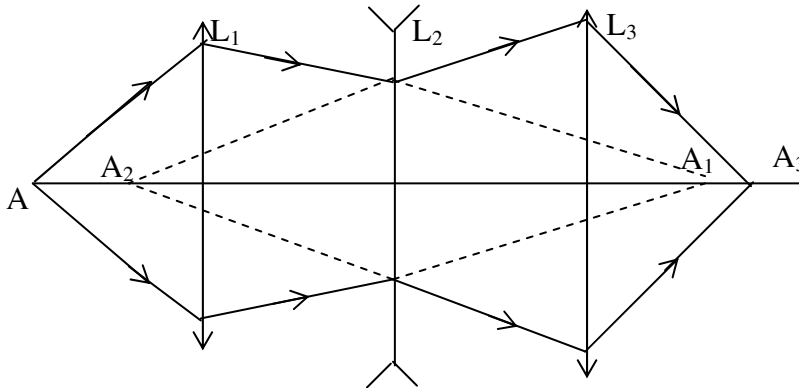
Thay d_2 vào $d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2}$; ta được $d'_2 = \frac{100}{d_1 - 20}$ cm

Thay d'_2 vào $d_3 = a - d'_2$; ta được $d_3 = \frac{10d_1 - 300}{d_1 - 20}$ cm

Ảnh A_3 cách L_3 : $d'_3 = \frac{d_3 f_3}{d_3 - f_3}$

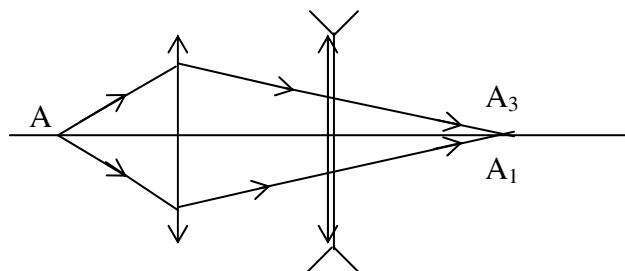
Thay d_3 ở trên vào d'_3 ta được: $d'_3 = 30 - d_1$ (1)

Mà A_3 đối xứng với A qua hệ thấu kính nên $d'_3 = d_1$ (2)

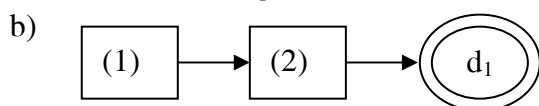


c) L_3 sát L_2 tương đương với một thấu kính có độ tụ: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} = 0$

=> Hệ (L_2, L_3) không làm lệch tia sáng đi qua. Các tia ló ra khỏi L_3 cắt nhau tại A_1
 Ảnh cuối cùng của hệ trùng với A_1



3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

b) $d_1 = 15$ cm

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV yêu cầu HS nhận xét về vị trí của F_3, F'_1 và quang tâm của L_2 .

Từ đó đưa ra kết luận về chùm tia sáng qua quang hệ trên. Yêu cầu HS vẽ hình minh họa.

b) GV: Hãy vẽ sơ đồ tạo ảnh và cho biết khi A_3 đối xứng A qua hệ thấu kính thì ta có được điều gì?

HS: Do ảnh cuối cùng là A_3 ảnh thật (do ảnh này là giao nhau của các tia ló ra khỏi quang hệ) nên $d'_3 = d_1$

GV: Hãy tìm biểu thức biểu diễn sự phụ thuộc của d'_3 theo d_1 thay vào biểu thức trên ta sẽ tìm được d_1 .

HS:.....

c) GV: Khi L_2 ghép sát L_3 thì độ tụ của hệ được tính như thế nào?

HS:

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} = 0$$

GV: Từ đó ta có thể suy ra được điều gì khi cho chùm tia sáng qua hệ này?

HS: Hệ (L_2, L_3) không làm lệch chùm sáng qua hệ.

GV: Vậy ảnh sau khi qua quang hệ ba thấu kính này sẽ như thế nào?

HS: Do các tia sáng sau khi qua quang hệ vẫn cắt nhau tại A_1 nên ảnh cuối cùng chính là ảnh tạo bởi L_1 .

III. Bài tập trắc nghiệm:

III.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Nhìn qua một thấu kính hội tụ ta thấy ảnh của một vật thì ảnh đó:

- A. luôn nhỏ hơn vật.
- B. luôn lớn hơn vật.
- C. có thể lớn hơn hay nhỏ hơn vật.
- D. luôn ngược chiều với vật.

Bài 2: Quan sát ảnh của một vật qua một thấu kính phân kì:

- A. ta thấy ảnh lớn hơn vật.
- B. ta thấy ảnh nhỏ hơn vật.
- C. ảnh ngược chiều với vật.
- D. ảnh luôn luôn bằng vật.

Bài 3: Với thấu kính hội tụ:

- A. độ tụ D càng lớn nếu hai mặt thấu kính càng cong.
- B. độ tụ D càng lớn nếu hai mặt thấu kính càng ít cong.
- C. độ tụ $D = 1$.
- D. độ tụ $D < 1$.

Bài 4: Vật thẳng AB được đặt ở một vị trí bất kỳ và vuông góc với trục chính của một thấu kính L. Đặt một màn ảnh E ở bên kia của thấu kính L, vuông góc với quang trục. Di chuyển E ta không tìm thấy được vị trí nào của E để có ảnh hiện lên màn.

- A. L là thấu kính phân kì.
- B. L là thấu kính hội tụ.
- C. thí nghiệm như trên không thể xảy ra.
- D. không đủ dữ kiện để kết luận như A hay B.

Bài 5: Ảnh của một vật cho bởi một thấu kính hội tụ:

- A. cùng chiều vật, khi vật và ảnh có cùng bản chất và ngược chiều vật khi chúng có bản chất khác nhau.
- B. luôn luôn ngược chiều vật.
- C. luôn luôn cùng chiều vật.
- D. cùng chiều vật, khi ảnh và vật ở cùng một bên thấu kính và ngược chiều vật khi chúng ở hai bên thấu kính.

Bài 6: Khi một vật dịch chuyển lại gần thấu kính thì ảnh của nó qua thấu kính:

- A. đi ra xa thấu kính.
- B. cũng lại gần.
- C. đi ra xa nếu là thấu kính hội tụ, và lại gần nếu là thấu kính phân kì.
- D. đi ra xa nếu vật và ảnh ở hai bên thấu kính, và lại gần nếu vật và ảnh ở cùng một bên.

Bài 7: Một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 15$ cm. Đặt một vật trước thấu kính, để hứng được ảnh của vật trên một màn, thì vật:

- A. phải đặt cách thấu kính hơn 15 cm.
- B. phải đặt cách thấu kính ít nhất là 50 cm.
- C. có thể đặt xa gần bao nhiêu cũng được tùy vị trí của vật
- D. đặt cách thấu kính không quá 15 cm

Bài 8: Một thấu kính hội tụ (giới hạn bởi một mặt cầu lồi và một mặt phẳng), chiết suất $n = 1,5$, đặt trong không khí. Tiêu cự của thấu kính là:

- A. 25 cm
- B. 10 cm
- C. 20 cm
- D. - 15 cm

Bài 9: Đặt một vật AB cao 2 cm trước một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 12$ cm cách một khoảng $d = 20$ cm thì thu được một ảnh

- A. thật, cùng chiều vật và cao 3 cm.
- B. thật, cao 3 cm và ngược chiều vật.
- C. ảnh ảo, cùng chiều vật và cao 3 cm.
- D. ảnh thật, ngược chiều vật và cao $2/3$ cm.

Bài 10: Đặt một vật AB cao 2 cm trước một thấu kính phân kì có tiêu cự 12 cm, cách một khoảng $d = 12$ cm thì thu được một ảnh:

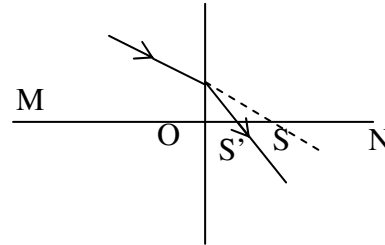
- A. ảnh thật, cùng chiều vật, vô cùng lớn.
- B. ảnh ảo, cùng chiều vật, vô cùng lớn.
- C. ảnh ảo, cùng chiều, cao 1cm.
- D. ảnh thật, ngược chiều, cao 4 cm.

Bài 11: Vật sáng AB vuông góc với thấu kính hội tụ có tiêu cự f , cho ảnh A'B' ngược chiều cao bằng $1/2$ lần vật. Khoảng cách giữa vật và ảnh là

- A. $4,5f$
- b. $6f$
- C. $4f$
- D. $3f$

Bài 12: Trong hình vẽ sau L là một thấu kính có trục chính OS = 8 cm, OS' = 4 cm. L là thấu kính có tiêu cự là:

- A. thấu kính hội tụ có tiêu cự 8 cm.
- B. thấu kính phân kì có tiêu cự là 8 cm.
- C. thấu kính hội tụ có tiêu cự là 4 cm.
- D. thấu kính phân kì có tiêu cự là 4 cm.



Bài 13: Một điểm sáng S đặt cách một màn ảnh một khoảng là $L = 100$ m. Một thấu kính O nằm trong khoảng từ S đến màn ảnh. Xê dịch thấu kính trong khoảng nói trên ta chỉ tìm được một vị trí của thấu kính, tại đó ta thu được ảnh rõ nét của S trên màn ảnh. Tiêu cự của thấu kính đó là:

- A. - 25 cm
- B. - 50 cm
- C. 100 cm
- D. 25 cm.

Bài 14: Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm, một thấu kính phân kì có tiêu cự 40 cm, một thấu kính phân kì khác có tiêu cự 15 cm được ghép sát nhau. Độ tụ của hệ sẽ là:

- A. + 1,5 dp
- B. - 1,5 dp
- C. + 6,67 dp
- D. - 6,67 dp

Bài 15: Một vật đặt cách 10 cm so với hệ hai thấu kính A và B ghép sát, đồng trục. Hệ thấu kính tạo ra ảnh thật lớn gấp 3 lần vật. Nếu B là thấu kính phân kì với tiêu cự có độ lớn là 30 cm thì A thuộc loại thấu kính và có tiêu cự là:

- A. hội tụ, 12 cm
- B. phân kì, 12 cm
- C. hội tụ, 6 cm
- D. phân kì, 18 cm.

Bài 16: Một nguồn sáng điểm được đặt ở tiêu điểm ảnh chính của một thấu kính phân kì. Những điều nào sau đây là đúng với ánh sáng khúc xạ?

- I. Nó sẽ phân kì.
 - II. Nó sẽ song song với trục chính.
 - III. Nó sẽ dường như đến từ một điểm cách thấu kính khoảng $d = 0,5f$.
 - IV. Nó sẽ đồng quy.
- A. I, II và III.
 - B. I và III.
 - C. II và IV.
 - D. IV.

III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1,2: Kiểm tra khả năng nắm vững kiến thức của HS về sự tạo ảnh qua thấu kính. Có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết để củng cố kiến thức cho HS.

Bài 3: Kiểm tra khả năng hiểu công thức tính độ tụ của thấu kính. Có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết.

Bài 4, 5, 6, 7: Kiểm tra khả năng hiểu, nắm được kiến thức của HS. Những bài này có thể được sử dụng sau giờ học lí thuyết với mục đích củng cố kiến thức cho HS.

Bài 8, 9, 10: Kiểm tra khả năng áp dụng công thức để tính toán trước khi chọn đáp án. Bài này đơn giản có thể sử dụng sau tiết lí thuyết.

Bài 11: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng công thức để tính toán trước khi đưa ra lựa chọn. Bài này có thể được sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 12: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng cách vẽ đường đi của tia sáng đối với tia bất kì để xác định tiêu điểm chính của thấu kính. Có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 13: Kiểm tra khả năng hiểu, biến đổi công thức, lập luận để ra được đáp số, từ đó chọn đáp án đúng. Có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 14: Giúp HS nắm được công thức tính độ tụ của hệ thấu kính ghép sát nhau. Có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 15: Rèn kĩ năng giải bài tập về hệ hai thấu kính ghép sát nhau. Có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 16: Kiểm tra khả năng hiểu, biết cách xác định ảnh bằng cách vẽ đường đi của tia sáng bất kì. Có thể sử dụng trong giờ bài tập.

III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1, 2: HS có thể tự nhớ lại kiến thức đã học và chọn đáp án.

Bài 1 chọn B.

Bài 2 chọn B.

Bài 3: Yêu cầu HS nhắc lại công thức tính độ tụ và nhận xét sự phụ thuộc của D vào bán kính, loại bỏ những lựa chọn không phù hợp, chọn đáp án đúng.

Chọn A

Bài 4:

GV: Không có vị trí nào của màn E để có ảnh rõ trên màn. Vậy ta kết luận gì về ảnh?

HS: Đây là ảnh ảo.

GV: Vật ở vị trí nào cũng cho ảnh ảo, vậy thấu kính thuộc loại nào?

HS: Thấu kính phân kì.

Chọn A.

Bài 5: Bài này HS có thể tự nhớ lại lí thuyết đã học và đưa ra lựa chọn

Chọn D.

Bài 6:

GV: Theo những bài trước đã đề cập thì khi giữ thấu kính cố định ảnh và vật dịch chuyển như thế nào so với nhau?

HS: Ảnh và vật luôn dịch chuyển cùng chiều

(Nếu HS không biết thì phải biện luận dựa vào công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ khi f không đổi

thì d và d' quan hệ với nhau như thế nào?)

GV: Vậy ta chọn đáp án nào?

HS: Chọn D.

Bài 7:

GV: Đối với thấu kính hội tụ khi nào vật cho ảnh hứng được trên màn (ảnh thật)?

HS: Vật đặt ngoài tiêu cự.

GV: Vậy ta chọn đáp án nào?

HS: Chọn A.

Bài 8, 9, 10: HS áp dụng công thức để giải trước khi chọn đáp án.

Bài 8 chọn C.

Bài 9 chọn B.

Bài 10 chọn C.

Bài 11:

GV: Khoảng cách giữa vật và ảnh được xác định như thế nào?

HS: Do ảnh thật, vật thật nên khoảng cách giữa vật và ảnh: $L = d + d'$

GV: Dựa vào dữ kiện đề bài ta có thể xác định d và d' như thế nào theo f ? Từ đó tính L theo f .

$$\text{HS: } k = \frac{-d'}{d} = \frac{-\frac{df}{d-f}}{d} = \frac{f}{f-d}$$

$$\Rightarrow d = f \left(1 - \frac{1}{k} \right) \text{ với } k = -\frac{1}{2} \Rightarrow d = 3f$$

$$\text{Mà } k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2} \Rightarrow d' = \frac{1}{2}d$$

$$\text{Vậy } L = d + d' = \frac{3}{2}d = 4,5f$$

Vậy chọn A.

Bài 12:

GV: Dựa vào đường truyền của tia ló sau khi đi qua thấu kính ta có thể xác định đây là thấu kính gì?

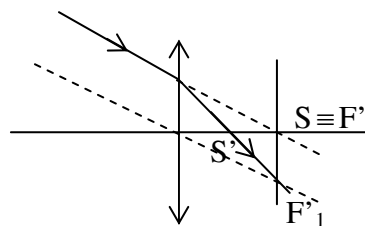
HS: Thấu kính hội tụ.

GV: Vậy làm thế nào để xác định được tiêu cự của thấu kính này?

Gợi ý: sử dụng cách vẽ đường truyền của tia sáng qua thấu kính.

HS: Vẽ trục phụ song song với tia tới, cắt tia ló tại tiêu điểm ảnh phụ F'_1

Vẽ mặt phẳng vuông góc với trục chính qua tiêu điểm ảnh phụ F'_1 nói trên. Mặt phẳng này cắt trục chính tại tiêu điểm ảnh chính, ta thấy $f = OS = 8 \text{ cm}$.



Vậy chọn A.

Bài 13:

Đối với bài này do điểm vật S, và màn không đổi nên d (khoảng cách từ vật đến thấu kính) sẽ xác định vị trí của L để cho ảnh rõ trên màn. Từ đó lập phương trình bậc 2 chứa

ẩn d và đại lượng cần tìm f, biện luận do chỉ có một vị trí của thấu kính để cho ảnh rõ trên màn nên phương trình chỉ có một nghiệm, từ đó tìm được f. Chọn đáp án đúng.

Chọn D.

Bài 14:

HS nhớ lại công thức tính độ tụ của hệ thấu kính ghép ở những bài tập trước đã chứng minh. Nếu chưa chứng minh GV phải hướng dẫn HS chứng minh rồi áp dụng.

Chọn D.

Bài 15:

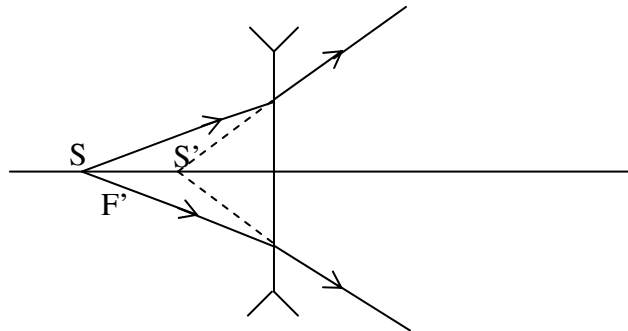
HS giải như đối với bài tập chỉ có một thấu kính (xem hai thấu kính ghép sát như một thấu kính) rồi áp dụng công thức tính độ tụ của hệ thấu kính ghép sát để tìm tiêu cự của thấu kính chưa biết.

Chọn C

Bài 16:

GV: Yêu cầu HS vẽ đường truyền của tia sáng khi có có nguồn sáng điểm S đặt tại tiêu điểm ảnh chính của thấu kính phân kì.

HS: Áp dụng cách vẽ đối với tia bất kỳ:



GV: Yêu cầu HS nhận xét về chùm tia khúc xạ.

HS: Phân kì.

GV: Dựa trên hình vẽ, ta thấy ánh sáng khúc xạ dường như xuất phát từ đâu?

HS: Từ S'. (S' là ảnh của S)

GV: Ta có thể xác định được vị trí của ảnh S' không?

HS: $d = |f|$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{|f|f}{|f|-f} = \frac{-|f|^2}{2|f|} = -\frac{|f|}{2} = \frac{f}{2} \quad (\text{do } f < 0)$$

Chọn B.

2.4. CHỮ ĐỀ 4: MẮT – CÁC TẬT CỦA MẮT – CÁCH KHẮC PHỤC

A. Tóm tắt lí thuyết:

- Về phương diện quang hình học, ta có thể coi hệ thống bao gồm các bộ phận cho ánh sáng truyền qua của mắt tương đương với một thấu kính hội tụ (gọi là thấu kính mắt).
 - Sự thay đổi độ cong các mặt của thể thủy tinh (dẫn đến sự thay đổi tiêu cự của mắt) để giữ cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên màng lưới được gọi là sự điều tiết của mắt.
 - Điểm xa nhất trên trục chính của mắt mà vật đặt tại đó thì ảnh của vật nằm trên màng lưới khi mắt không điều tiết được gọi là điểm cực viễn (C_v).
 - Điểm gần nhất trên trục chính của mắt mà vật đặt tại đó thì ảnh của vật nằm trên màng lưới khi mắt điều tiết cực đại được gọi là điểm cực cận (C_c).
 - Khoảng từ điểm cực cận đến điểm cực viễn gọi là khoảng nhìn rõ của mắt.
 - Điều kiện để phân biệt được hai điểm A, B:
 - + A, B nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt (từ C_c đến C_v).
 - + Góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$ (α_{\min} : năng suất phân li của mắt).
 - *Mắt không có tật:*
 - + Khi không điều tiết tiêu điểm của mắt nằm trên màng lưới.
 - + Điểm cực viễn ở vô cực.
 - *Cận thị:*
 - + Khi không điều tiết, thấu kính mắt của mắt cận thị có tiêu điểm nằm trước màng lưới.
 - + Điểm cực viễn cách mắt một khoảng không lớn (khoảng 2 m trở lại)
 - + Điểm cực cận ở gần hơn so với mắt bình thường.
 - + Để sửa tật cận thị, người cận thị thường mang kính phân kì có tiêu cự: $f = -OC_v$ hoặc phẫu thuật giác mạc để làm cho ảnh của vật ở xa vô cùng qua thấu kính mắt hiện rõ trên màng lưới.
 - *Viễn thị:*
 - + Khi không điều tiết, thấu kính mắt có tiêu điểm nằm sau màng lưới.
 - + Điểm cực cận nằm xa hơn so với mắt bình thường.
 - + Để sửa tật viễn thị người ta thường đeo kính hội tụ có độ tụ thích hợp hoặc phẫu thuật giác mạc để nhìn được vật ở gần như mắt không có tật (ảnh của vật tạo bởi kính nằm ở điểm cực cận của mắt viễn).
 - *Lão thị:*
 - + Điểm cực cận xa mắt hơn so với mắt bình thường.
 - + Để khắc phục tật lão thị ta có thể đeo kính hội tụ có độ tụ thích hợp hoặc phẫu thuật giác mạc để nhìn được vật ở gần như mắt không có tật (ảnh của vật tạo bởi kính nằm ở điểm cực cận của mắt lão)..
- * Các kĩ năng cơ bản học sinh cần đạt được:**
- Tính toán, xác định độ tụ của kính cận, kính viễn, kính lão cần đeo (trong trường hợp kính đeo sát mắt và cách mắt một khoảng nào đó) để khắc phục các tật của mắt; xác định điểm nhìn rõ vật gần nhất, xa nhất khi đeo kính, xác định điểm cực cận, cực viễn của mắt, xác định độ tụ (tiêu cự) của thấu kính mắt khi quan sát vật ở cực cận, cực viễn của mắt.

- Kỹ năng và thói quen xây dựng sơ đồ tạo ảnh của vật.

*** Phương pháp giải:**

- Để giải các bài toán về sửa tật của mắt chỉ cần vận dụng công thức thấu kính:

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

Với f là tiêu cự của kính đeo.

d là khoảng cách từ vật đến kính đeo ($d > 0$).

d' là khoảng cách từ ảnh ảo đến kính ($d' < 0$).

Cần đọc kĩ đề bài để biết rõ cần xác định đại lượng nào (d ; d' ; f).

+ Chú ý kính đeo có sát mắt không.

+ Nếu kính đeo không sát mắt thì cần tìm d hoặc d' theo dữ kiện đề bài phải trừ đi khoảng cách từ kính đến mắt.

- Tuỳ theo câu hỏi của đề bài có thể phân ra các loại vấn đề như sau:

+ Xác định độ tụ của kính cần đeo:

Dựa vào dữ kiện đề bài để có d và d' ($d' < 0$).

Cụ thể là: cần quan sát vật đặt ở đâu trong điều kiện ảnh ảo của nó (d') phải nằm ở đâu (ở cực viễn hay cực cận của mắt; mắt nhìn không mỏi mắt hay điều tiết tối đa).

Sau đó vận dụng công thức để tính f hay tính ngay D : $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} = D$

+ Xác định khoảng cách thấy rõ ngắn nhất, hoặc khoảng cách thấy rõ dài nhất khi đeo kính:

Dựa vào dữ kiện đề bài để có f , $d' \Rightarrow d$

Với f thì đề bài có thể cho trị số cụ thể (hay thông qua D)

Với d' thì khi tìm khoảng thấy rõ ngắn nhất thì d' ứng với điểm cực cận của mắt, còn khi tìm khoảng thấy rõ dài nhất thì d' ứng với điểm cực viễn của mắt. Chú ý $d > 0$; $d' < 0$.

+ Xác định điểm cực cận, cực viễn của mắt có tật:

Dựa vào dữ kiện đề bài để có f và $d \Rightarrow d'$. Vị trí điểm cực cận, cực viễn ứng với $|d'|$

Khi tìm vị trí điểm cực cận thì d ứng với khoảng thấy rõ ngắn nhất khi đeo kính; còn khi tìm điểm cực viễn thì d ứng với khoảng thấy rõ dài nhất khi đeo kính.

+ Xác định độ tụ của thấu kính mắt:

Độ tụ của thấu kính mắt khi điều tiết tối đa (vật ở cực cận): $D_{\max} = \frac{1}{OC_c} + \frac{1}{OV}$

Độ tụ của thấu kính mắt khi không điều tiết (vật ở cực viễn): $D_{\min} = \frac{1}{OC_v} + \frac{1}{OV}$

Lưu ý: OV là khoảng cách từ quang tâm của thấu kính mắt đến màng lưới, OV không đổi.

Khi đó, độ biến thiên độ tụ của thấu kính mắt được tính: $D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{OC_c} - \frac{1}{OC_v}$

B. Hệ thống bài tập:

I. Bài tập định tính:

I.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Tại sao mắt lại có thể nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau?

Bài 2: Mắt không có tật có thể nhìn rõ vật đặt cách mắt ở mọi khoảng cách không? Vì sao?

Bài 3: Sự điều tiết của mắt để cho ảnh hiện rõ trên màng lưới và sự điều chỉnh máy ảnh để cho ảnh của vật hiện rõ nét trên phim có gì khác nhau?

Bài 4: Một học sinh có ý kiến vui rằng: tất cả các chú cá khi bắt chúng mang lên cạn, chúng đều bị tật cận thị. Ý kiến như vậy có cơ sở không? Hãy giải thích.

I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1: Kiểm tra khả năng hiểu của học sinh về sự điều tiết của mắt. Có thể sử dụng trong giờ học lí thuyết.

Bài 2: Bài này nhằm kiểm tra khả năng nắm vững kiến thức của học sinh về khả năng nhìn rõ của mắt. Có thể sử dụng bài này sau giờ học lí thuyết.

Bài 3: Đây là bài tập vận dụng sự hiểu biết của học sinh về sự điều tiết của mắt và máy ảnh để có thể so sánh chúng với nhau. Có thể sử dụng trong giờ học lí thuyết để học sinh khắc sâu được sự điều tiết của mắt.

Bài 4: Đây là một bài tập vui.

- Kiểm tra khả năng nắm vững đặc điểm của mắt cận của học sinh.
- Có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết.

I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1:

GV: Khoảng cách từ quang tâm của thấu kính mắt đến màng lưới được xem như không đổi, chỉ có độ cong các mặt thể thủy tinh là có thể thay đổi được để làm thay đổi độ tụ của thấu kính mắt. Dựa vào đây hãy giải thích tại sao mắt lại có thể nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau?

HS: Mắt nhìn rõ vật khi ảnh của vật cho bởi thấu kính mắt hiện rõ trên màng lưới.

$$\text{Dựa vào } \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$$

Khoảng cách từ quang tâm của thấu kính mắt đến màng lưới d' được xem như không đổi; nếu khoảng cách từ vật đến mắt d thay đổi thì muốn mắt nhìn rõ vật, tiêu cự f của thấu kính mắt phải thay đổi sao cho ảnh nằm trên màng lưới.

Vậy với sự thay đổi độ cong các mặt thể thủy tinh làm thay đổi tiêu cự của thấu kính, mắt sẽ nhìn rõ vật.

Bài 2: Bài này HS có thể nhớ lại kiến thức đã học và trả lời:

Mắt chỉ nhìn rõ vật khi vật thoả hai điều kiện:

- Vật phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.
- Vật phải có độ lớn sao cho mắt nhìn vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$

Nếu thiếu một trong hai điều kiện này thì mắt không nhìn rõ vật. Bởi vậy, mắt không có tật không thể nhìn thấy rõ mọi vật đặt cách mắt ở mọi khoảng cách.

Bài 3: HS phải nhớ lại sự điều tiết của mắt để cho ảnh của vật hiện rõ trên màng lưới và sự điều chỉnh của máy ảnh để cho ảnh của vật rõ nét trên phim. Từ đó, đưa ra điểm khác nhau giữa chúng.

HS có thể trả lời:

Khác nhau:

+ Ở mắt, vị trí thấu kính mắt không đổi, chỉ có tiêu cự của nó được thay đổi.

+ Ở máy ảnh thì ngược lại vị trí của thấu kính hội tụ (hay hệ thấu kính tương đương như một thấu kính hội tụ) được thay đổi, còn tiêu cự của nó không đổi.

Bài 4:

GV: Đối với mắt cận thị, khi không điều tiết, thấu kính mắt có tiêu điểm nằm ở đâu so với màng lưới?

HS: Tiêu điểm nằm trước võng mạc.

GV: Khi cá ở dưới nước, tiêu điểm ảnh của thấu kính mắt của cá nằm ở đâu?

HS: Khi cá ở dưới cá luôn tiếp xúc với nước và cá có thể nhìn rõ mọi vật trong nước, do vậy tiêu điểm ảnh sẽ nằm trên màng lưới.

GV: Vậy khi bắt cá lên cạn, tiêu điểm của thấu kính mắt của cá có còn nằm trên màng lưới không?

HS: Không. Do chiết suất không khí nhỏ hơn chiết suất của nước nên tiêu cự của thấu

kính mắt giảm ($D = \frac{1}{f} = \left(\frac{n}{n'} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ tăng \Rightarrow f giảm với n' là chiết suất của môi

trường)

\Rightarrow Tiêu điểm của thấu kính mắt nằm trước võng mạc.

Vậy ý kiến của học sinh là đúng.

II. Bài tập định lượng:

II.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Một mắt có quang tâm thấu kính mắt cách màng lưới khoảng $d' = 1,50$ cm. Tiêu cự thủy tinh thể thay đổi giữa hai giá trị $f_1 = 1,43$ cm và $f_2 = 1,32$ cm. Xác định khoảng nhìn rõ của mắt.

Bài 2: Khoảng cách từ quang tâm thấu kính mắt đến màng lưới của một mắt bình thường là 1,5 cm.

a) Điểm cực viễn của mắt nằm ở đâu? Độ tụ của mắt ứng với khi mắt nhìn vật đặt ở điểm cực viễn là bao nhiêu?

b) Khả năng điều tiết của mắt giảm theo độ tuổi. So với lúc mắt không điều tiết thì khi mắt điều tiết tối đa, độ tụ của mắt tăng thêm một lượng: $\Delta D = (16 - 0,3n)$ (n là số tuổi tính theo đơn vị là năm).

Tính độ tụ tối đa của mắt bình thường ở tuổi 17 và khoảng cực cận của mắt ở độ tuổi đó.

Bài 3: Trên một tờ giấy vẽ hai vạch cách nhau 1 mm. Đưa tờ giấy ra xa mắt dần cho đến khi thấy hai vạch đó gần như nằm trên một đường thẳng. Xác định gần đúng khoảng cách từ mắt đến tờ giấy và suy ra năng suất phân li của mắt mình.

Bài 4: Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt là 10 cm, điểm cực viễn cách mắt 25 cm. Xác định tiêu cự của kính cần đeo để:

a) Nhìn vật xa vô cùng mà không cần điều tiết.

b) Để có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 25 cm.

Bài 5: Một học sinh do thường xuyên đặt sách cách gần mắt 11 cm khi đọc nên sau một thời gian học sinh ấy không còn thấy rõ những vật ở cách mắt mình lớn hơn 101 cm.

a) Mắt học sinh đó bị mắc tật gì? Có mấy cách khắc phục tật đó?

b) Xác định khoảng có thể nhìn thấy rõ của mắt, nếu học sinh đó đeo kính để cho mắt lại có thể nhìn thấy vật ở xa vô cực. Kính đeo cách mắt 1 cm.

Bài 6: Một người bị tật viễn thị phải đeo kính có độ tụ + 2 dp. Khi đeo kính người này nhìn rõ các vật ở xa vô cùng không cần điều tiết và đọc được sách cách xa ít nhất 25 cm. Nếu không đeo kính thì lúc đọc sách phải để cách mắt ít nhất bao nhiêu?

Bài 7: Một người viễn thị nhìn rõ được vật đặt cách mắt gần nhất là 50 cm, muốn đọc sách đặt cách mắt 25 cm trong trạng thái điều tiết tối đa.

a) Tính độ tụ của kính phải đeo, biết rằng kính đeo sát mắt.

b) Vì người này quên không mang theo kính nên phải mượn kính người khác có độ tụ 2,5 dp. Hỏi kính phải đặt cách mắt bao nhiêu để vẫn đọc được rõ hàng chữ cách mắt 25 cm?

Bài 8: Một cụ già thường ngày để đọc sách đặt cách mắt 25 cm trong trạng thái điều tiết tối đa, vẫn phải dùng kính lão có độ tụ là 3 dp. Một hôm, đi chơi công viên cụ mang nhầm kính cũ có độ tụ là 2,5 dp. Hỏi với kính này, để đọc sách cụ phải đặt sách cách mắt ít nhất bao nhiêu? Và có thể nhìn rõ những vật ở cách mắt xa nhất bao nhiêu?

Bài 9: Một mắt bình thường khi về già khả năng điều tiết kém, nên khi điều tiết tối đa độ tụ chỉ tăng thêm 1 dp. Lúc chưa điều tiết độ tụ là $D_0 = 67$ dp.

a) Xác định điểm cực viễn và điểm cực cận của mắt.

b) Để đọc một quyển sách đặt cách mắt xa nhất 25 cm, mắt không cần điều tiết, người già đó đeo kính lão xa mắt 2 cm. Tính độ tụ của kính này.

Bài 10: Một mắt cận về già có điểm cực cận cách mắt 0,4 m, điểm cực viễn cách mắt 1 m.

a) Phải đeo kính L_1 loại gì, có độ tụ bao nhiêu để có thể nhìn rõ vật ở xa vô cực mà mắt không phải điều tiết? Kính đeo cách mắt 1 cm.

b) Để có thể đọc được sách cách mắt 20 cm khi mắt điều tiết tối đa, người ta phải gắn thêm vào phần phía dưới của L_1 một thấu kính hội tụ L_2 , sao cho mắt nhìn qua cả L_1 và L_2 . Tính độ tụ của kính L_2 .

c) Thấu kính L_2 có hai mặt cong cùng bán kính R , có chiết suất $n = 1,5$. Tính R . Kính coi như được đeo sát mắt.

II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1: Bài này tương đối đơn giản, có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết để củng cố kiến thức cho học sinh về điểm cực cận, cực viễn và khoảng nhìn rõ của mắt. Qua bài này học sinh sẽ biết cách xác định khoảng nhìn rõ của mắt khi biết được tiêu cự cực đại của thấu kính mắt.

Bài 2: Bài này cũng được sử dụng để củng cố kiến thức cho học sinh, giúp học sinh biết cách tính độ tụ của thấu kính mắt khi mắt nhìn vật đặt ở cực cận và cực viễn của mắt.

Bài 3: Đây là dạng bài tập thực hành xác định năng suất phân li của mắt. Có tác dụng giúp học sinh hiểu khái niệm năng suất phân li một cách cụ thể và thực tiễn hơn, giúp học sinh thấy được năng suất phân li phụ thuộc vào mắt mỗi người. Có thể sử dụng ngay sau học xong năng suất phân li của mắt.

Từ bài 4 đến bài 10: Đây là dạng bài tập có nội dung đề cập đến những vấn đề thực sự có ứng dụng trong thực tiễn đời sống, xã hội về khắc phục các tật của mắt. Có thể sử dụng trong tiết bài tập hay giờ ôn tập.

Bài 4: Đây là dạng bài tập cơ bản về xác định tiêu cự của kính cần đeo để khắc phục tật cận thị trong trường hợp kính đeo sát mắt. Để giải được bài tập dạng này học sinh phải hiểu và biết vận dụng công thức thấu kính.

Bài 5: Tương tự như bài 4 nhưng đây là trường hợp kính đeo cách mắt một khoảng nào đó.

Bài 6, 7, 8, 9, 10: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng của học sinh.

Bài 6: Qua bài này học sinh sẽ biết cách xác định vị trí đặt vật để mắt còn nhìn thấy khi không còn mang kính.

Bài 7: Dạng bài tập về xác định độ tụ của kính cần đeo để khắc phục tật viễn thị trong trường hợp kính đeo sát mắt và kính đeo cách mắt một khoảng nào đó và vị trí đặt kính để mắt vẫn quan sát được vật khi mắt mang kính không đúng với độ tụ.

Bài 8, 9: Dạng bài tập về mắt lão, kiểm tra khả năng vận dụng, biến đổi công thức của học sinh.

Bài 10: b) Dạng bài tập về ghép hai kính để tạo kính hai tròng.

Để giải được bài tập dạng này, chúng ta phải xem hai kính như được ghép sát với nhau và áp dụng công thức tính độ tụ cho hệ thấu kính ghép sát.

II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$d' = OV = 1,5 \text{ cm}$$

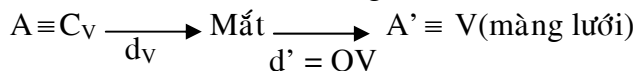
$$f_{\max} = f_1 = 1,43 \text{ cm}$$

$$f_{\min} = f_2 = 1,32 \text{ cm}$$

Khoảng từ C_C đến C_V ?

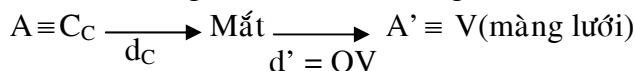
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Vị trí đặt vật xa nhất d_V ứng với f_{\max} :



$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{d_V} \Rightarrow d_V = \frac{f_1 d'}{d' - f_1} \quad (1)$$

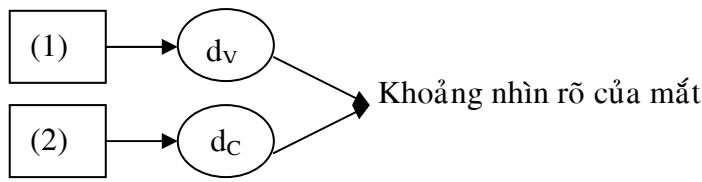
Vị trí đặt vật gần nhất (C_C) d_C ứng với f_{\min} :



$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{d_C} \Rightarrow d_C = \frac{f_2 d'}{d' - f_2} \quad (2)$$

Khoảng nhìn rõ của mắt từ d_C đến d_V

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$d_v = 30,6 \text{ cm}$

$d_c = 11 \text{ cm}$

Khoảng nhìn rõ của mắt từ 11 cm đến 30,6 cm.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Để xác định khoảng nhìn rõ của mắt ta cần xác định gì?

HS: Vị trí điểm cực cận và cực viễn.

GV: Làm thế nào để xác định được hai vị trí này?

HS: Điểm cực viễn ứng với trường hợp tiêu cự của thấu kính mắt đạt giá trị cực đại.

Điểm cực cận ứng với trường hợp tiêu cự của thấu kính mắt đạt giá trị cực tiểu.

Khi vật đặt ở vị trí này sẽ cho ảnh nằm trên màng lưới.

Vận dụng công thức thấu kính ta có thể xác định được vị trí này.

HS tính...

Bài 2:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$d' = OV = 1,5 \text{ cm}$

a) C_v nằm ở đâu? D_v ? (D_v độ tụ của thấu kính mắt khi mắt nhìn vật ở C_v)

b) $\Delta D = (16 - 0,3n)$

D_{\max} ? ($n = 17$)

OC_c ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Mắt bình thường => C_v ở vô cực.

Vật đặt ở vô cực cho ảnh qua thấu kính mắt nằm trên màng lưới.

$$A \xrightarrow{d = \infty} \text{Mắt} \xrightarrow{d' = OV} A' \equiv V$$

$$D_v = \frac{1}{f} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{d} \quad (1)$$

Ứng với $d = \infty$ (2)

b) $D_{\max} = D_v + \Delta D$ (3)

$\Delta D = (16 - 0,3n)$ (4)

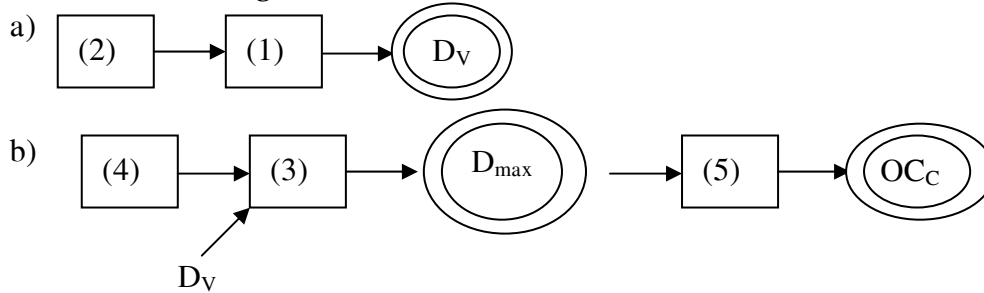
Với $n = 17$

Khi mắt điều tiết tối đa:

$$A \equiv C_c \xrightarrow{d = OC_c} \text{Mắt} \xrightarrow{d' = OV} A' \equiv V$$

$$\frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV} = \frac{1}{f} = D_{\max} \quad (5)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $D_V = 66,7 \text{ dp}$

b) $D_{\max} = 77,6 \text{ dp}; OC_C = 9,21 \text{ cm}.$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Đối với mắt bình thường điểm C_V của mắt nằm ở đâu?

HS: Vô cực

GV: Khi vật ở vô cực thì qua thấu kính mắt sẽ cho ảnh ở đâu? d' ?

HS: Trên màng lưới; $d' = OV$

GV: Vậy độ tụ của thấu kính mắt khi mắt nhìn vật đặt ở cực viễn được tính như thế nào?

HS: Dựa vào công thức thấu kính...

b) HS có thể tự tính D_{\max} .

Để tính được OC_C HS chỉ cần vận dụng công thức thấu kính.

Bài 3:

GV hướng dẫn HS:

- Đưa tờ giấy ra xa mắt dần cho đến khi thấy hai vạch đó gần như nằm trên một đường thẳng. Xác định gần đúng khoảng cách l từ mắt đến tờ giấy.
- Xác định năng suất phân li của mắt: $\alpha \approx \tan \alpha = \frac{AB}{l}$

Bài 4:

A. Tóm tắt lí thuyết:

1. Tóm tắt đề:

$OC_C = 10 \text{ cm}$

$OC_V = 25 \text{ cm}$

a) $d_1 = \infty, f_K?$

b) $d = 25 \text{ cm}, f_K?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Vật ở xa vô cùng cho ảnh ảo ở C_V của mắt

Vật ở xa vô cùng sẽ cho ảnh ở tiêu điểm ảnh của thấu kính nên để nhìn rõ được vật thì C_V của mắt phải trùng với tiêu điểm ảnh của thấu kính. Vậy $f_K = -OC_V \quad (1)$

b) Để có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là $d = 25 \text{ cm}$, thì khi vật đặt tại đây kính đeo phải cho ảnh nằm tại cực cận của mắt.

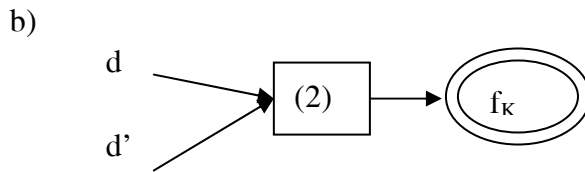
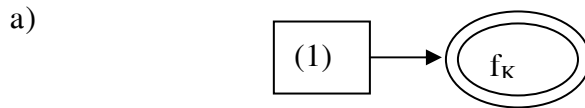
Sơ đồ tạo ảnh:

$$A \xrightarrow{d} \text{Kính} \xrightarrow{d'} A' \equiv C_C$$

$$d' = -OC_C = -10 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f_K} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (2)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính

a) $f_K = -25 \text{ cm}$

b) $f_K = -16,7 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Muốn mắt nhìn được vật ở xa vô cùng mà không cần điều tiết thì kính cần đeo phải cho ảnh nằm ở đâu?

HS: Ở C_V của mắt.

GV: Vậy chọn kính có tiêu cự thế nào?

HS: Vật ở xa vô cùng sẽ cho ảnh ở tiêu điểm ảnh của thấu kính nên để nhìn rõ được vật thì C_V của mắt phải trùng với tiêu điểm ảnh của thấu kính. Vậy $f_K = -OC_V$

b) GV: Để có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 25 cm thì khi đeo kính sẽ cho ảnh ở đâu?

HS: Ở C_C của mắt.

GV: Tiêu cự của kính được xác định như thế nào?

HS: Dựa vào công thức thấu kính...

Bài 5:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$OC_C = 11 \text{ cm}$$

$$OC_V = 101 \text{ cm}$$

a) Mắt bị tật gì? Máy cách khắc phục?

b) Đeo kính thấy vật ở ∞ ; $OO_K = 1 \text{ cm}$

Khoảng nhìn thấy rõ của mắt?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Mắt không thể nhìn xa hơn 101 cm \Rightarrow Mắt bị tật cận thị.

Có 2 cách khắc phục:

+ Đeo kính phân kì.

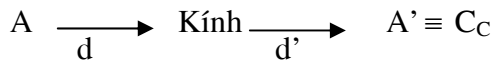
+ Phẫu thuật giác mạc.

b) Để có thể nhìn rõ vật ở xa vô cực thì cần đeo kính phân kì có tiêu cự:

$$f_k = - (OC_V - OO_K) \quad (1)$$

Vị trí vật gần nhất khi đeo kính mà mắt còn thấy rõ được là vị trí nếu đặt vật tại đó, kính sẽ cho một ảnh ảo nằm tại cực cận của mắt.

Sơ đồ tạo ảnh:



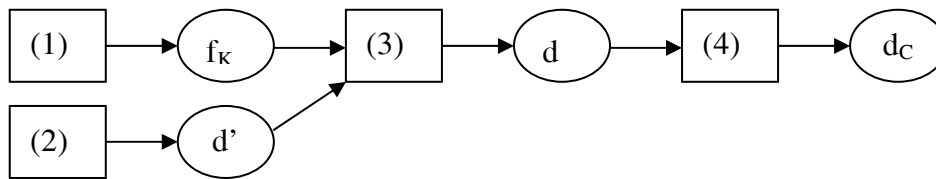
Khoảng cách từ ảnh đến kính là: $d' = -|OC_C - OO_K| \quad (2)$

$$\frac{1}{f_k} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (3)$$

Vật có thể đặt gần mắt nhất một khoảng: $d_C = d + OO_K \quad (4)$

Khoảng có thể nhìn thấy rõ của mắt là từ d_C đến ∞ .

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$d_C = 12,11 \text{ cm}$

Khoảng có thể nhìn rõ của mắt từ 12,11 cm đến vô cực.

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Khi học sinh đó không thể nhìn thấy rõ những vật cách mắt mình lớn hơn 101 cm, ta có thể kết luận mắt của học sinh đó mắc tật gì không? Có mấy cách khắc phục?

HS: Cận thị. Có 2 cách khắc phục...

GV: Để có thể nhìn rõ những vật ở vô cực thì mắt phải đeo kính để cho ảnh ở đâu?

HS: Ở C_V của mắt.

GV: Vậy phải chọn kính có tiêu cự thế nào?

HS: Do vật ở vô cực sẽ hiện lên ở tiêu diện ảnh của kính, kính đeo cách mắt OO_K nên

$$f_k = - (OC_V - OO_K)$$

GV: Vậy khi đeo kính này thì mắt có thể nhìn thấy rõ những vật gần nhất cách mắt bao nhiêu?

HS: Vị trí đặt vật gần nhất mà mắt còn thấy rõ là vị trí nếu đặt vật tại đó, kính sẽ cho ảnh ảo nằm tại cực cận của mắt.

HS xác định vị trí này bằng cách sử dụng công thức thấu kính...

Bài 6:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$D = +2 \text{ dp}$

$d_V = \infty$

$d_C = 25 \text{ cm}$

$OC_C?$

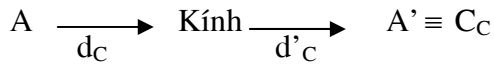
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

$$f = \frac{1}{D} \quad (1)$$

Khi mắt đeo kính nhìn được vật gần nhất thì: $d_c = 25\text{cm}$

Khi đó mắt sẽ điều tiết tối đa

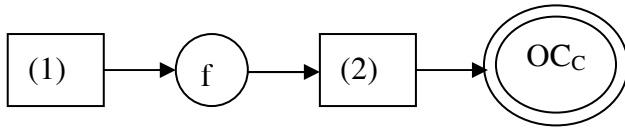
Sơ đồ tạo ảnh:



Khi đó ảnh sẽ cách mắt: $d'_c = \frac{d_c f}{d_c - f} = -OC_C \quad (2)$

Đây chính là vị trí gần nhất mà mắt còn nhìn rõ khi không đeo kính (hay vị trí đặt sách gần nhất).

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$OC_C = 50\text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Khoảng nhìn rõ gần nhất OC_C của mắt được xác định như thế nào?

HS: Dựa vào công thức thấu kính ...

GV: Vậy phải để sách cách mắt ít nhất bao nhiêu?

HS: OC_C

Bài 7:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$OC_C = 50\text{ cm}$

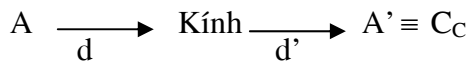
$d = 25\text{ cm}$

a) D_K ? $OO_K = 0$

b) $D_{K1} = 2,5\text{ dp}$. OO_K ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Sơ đồ tạo ảnh: Khi mắt điều tiết tối đa.



Ảnh của sách qua kính cách kính: $d' = -OC_C$

Tiêu cự của kính: $\frac{1}{f_K} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (1)$

$D_K = \frac{1}{f_K} \quad (2)$

b. Để nhìn rõ chữ trong trạng thái điều tiết tối đa thì ảnh của sách qua kính phải nằm ở cực cận của mắt

Sơ đồ tạo ảnh:

$$A \xrightarrow{d_1} \text{Kính} \xrightarrow{d'_1} A' \equiv C_C$$

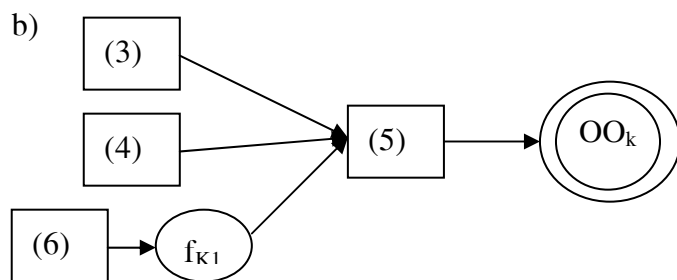
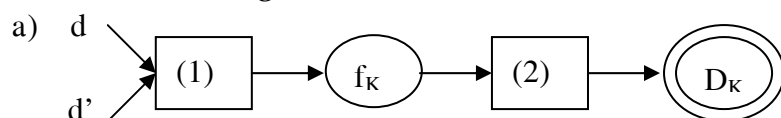
$$d_1 = d - OO_K \quad (3)$$

$$d'_1 = - (OC_C - OO_K) \quad (4)$$

$$\frac{1}{f_{K1}} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} \quad (5)$$

$$D_{K1} = \frac{1}{f_{K1}} \quad (6)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $D_K = 2 \text{ dp}$

b) $OO_K = 3,5 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Khi đặt sách cách mắt 25 cm (mắt quan sát trong trạng thái điều tiết tối đa) thì kính đeo phải cho ảnh ở đâu để mắt còn nhìn rõ?

HS: Ở cực cận của mắt.

GV: Làm thế nào để xác định được độ tụ của kính?

HS: Vận dụng công thức thấu kính...

b) GV: Khi kính đeo cách mắt OO_K thì vị trí của ảnh so với kính được tính như thế nào?

HS: Ảnh cách kính: $d'_1 = - (OC_C - OO_K)$

GV: Vật cũng sẽ cách kính bao nhiêu?

HS: $d_1 = d - OO_K$.

GV: Ta có thể tính được OO_K không?

HS: Thay d_1 ; d'_1 vào $\frac{1}{f_{K1}} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1}$ ta có thể suy ra được OO_K .

Bài 8:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$D_1 = 3 \text{ dp}$

$d_1 = 25 \text{ cm}$

$D_2 = 2,5 \text{ dp}$

$d_{2C} ? d_{2V} ?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

$f_1 = \frac{1}{D_1} \quad (1)$

- Xác định điểm cực cận:

$A \xrightarrow{d_1} \text{Kính} \xrightarrow{d'_1} A' \equiv C_C$

Kính cho ảnh cách mắt: $d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \quad (2)$

Vậy khoảng cực cận của mắt cụ già là $OC_C = |d'_1| \quad (3)$

- Khi đeo kính có độ tụ $D_2 = \frac{1}{f_2} \quad (4)$

Khi mắt điều tiết tối đa:

Sơ đồ tạo ảnh:

$A \xrightarrow{d_2} \text{Kính} \xrightarrow{d'_2} A' \equiv C_C$

$d'_2 = -OC_C \quad (5)$

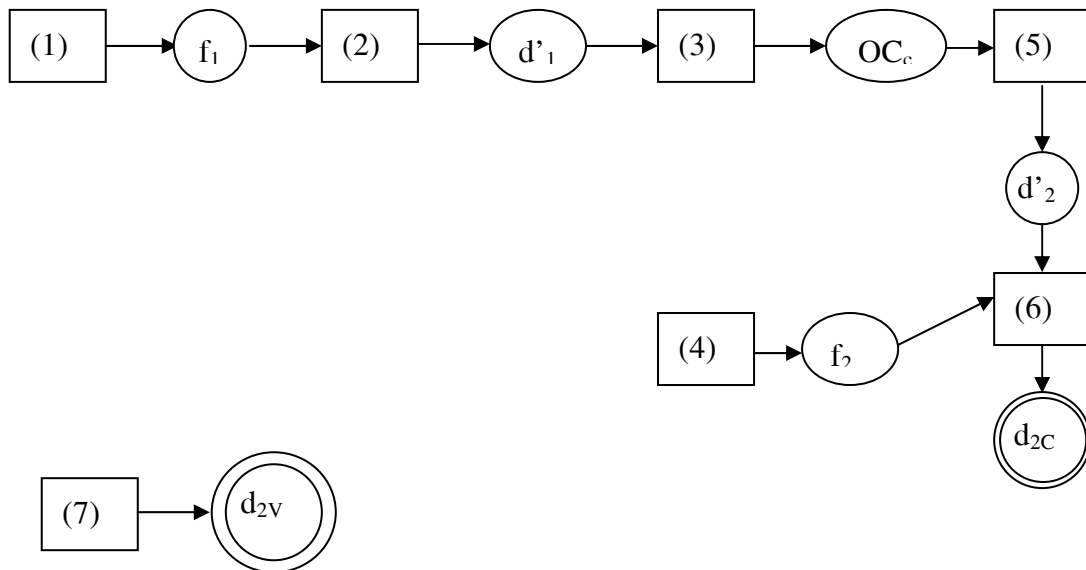
Khoảng cách ngắn nhất từ sách đến kính:

$d_{2C} = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} \quad (6)$

Khi đeo kính mắt chỉ trông thấy ảnh ảo của các vật cho bởi kính. Để kính cho ảnh ảo vật không được ở ngoài F

Nên $d_{2V} < f_2 \quad (7)$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

Mắt nhìn được vật trong khoảng 28,6 cm đến 40 cm

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Dựa vào dữ kiện đề bài, ta có thể xác định được khoảng cực cận của mắt không?

HS: Được....

GV: Vậy khi đeo kính có độ tụ D_2 thì sách đặt ở đâu để mắt vẫn trông thấy ảnh?

HS: Để mắt đọc được sách thì ảnh cho bởi kính đeo phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt

Dựa vào công thức thấu kính ta có thể xác định được vị trí gần nhất của sách.

Do mắt nhìn thấy ảnh ảo của vật qua kính nên vật không được ở ngoài khoảng O_KF

Từ đó suy ra vị trí đặt sách xa nhất.

Bài 9:

A. Tóm tắt lí thuyết:

1. Tóm tắt đề:

$$D_o = 67 \text{ dp}$$

$$\Delta D = 1 \text{ dp}$$

a) Xác định C_V , C_C .

b) $d = 25 \text{ cm}$; $OO_K = 2 \text{ cm}$

D_K ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Xác định điểm cực viễn, cực cận:

- Xác định điểm cực viễn: Điểm cực viễn của mắt lão của người già luôn ở vô cực. Điều này không có liên hệ đến khả năng điều tiết của mắt.

- Xác định điểm cực cận:

Gọi d_1 là khoảng cách từ điểm cực cận đến quang tâm của thấu kính mắt

d'_1 là khoảng cách từ màng lưới đến quang tâm của thấu kính mắt.

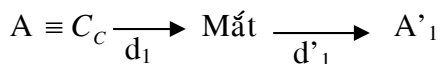
Tiêu cự của thấu kính mắt khi mắt chưa điều tiết:

$$f_o = \frac{1}{D_o} = d'_1 \quad (1)$$

Độ tụ tối đa của mắt:

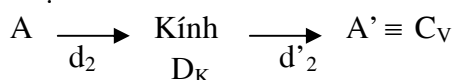
$$D = D_o + \Delta D = \frac{1}{f} \quad (2)$$

Sơ đồ tạo ảnh:



$$d_1 = \frac{d'_1 f}{d'_1 - f} \quad (3)$$

b) Sơ đồ tạo ảnh:



$$d_2 = d - OO_K \quad (4)$$

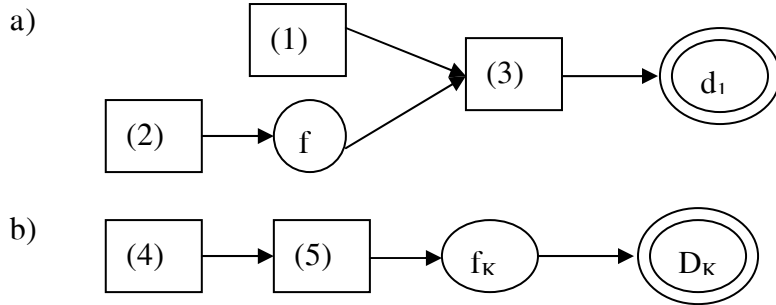
Khi nhìn A' mắt không phải điều tiết nên $d'_2 = \infty$

$A \equiv F$ (tiêu điểm của kính)

Vậy $f_K = d_2$ (5)

$D_K = \frac{1}{f_K}$ (6)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $d_1 = 1 \text{ m}$

b) $D_K = 4,35 \text{ dp}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) HS có thể xác định điểm cực viễn của mắt lão vì phần này đã có trong lí thuyết.

GV: Gọi d_1 là khoảng cách từ điểm cực cận đến quang tâm của thấu kính mắt

d'_1 là khoảng cách từ màn lưới đến quang tâm của thấu kính mắt.

Khi mắt không điều tiết thì tiêu điểm của thấu kính mắt nằm tại đâu?

HS: Nằm trên màn lưới.

GV: Vậy ta có thể xác định d'_1 như thế nào?

HS: $d'_1 = f_0 = \frac{1}{D_0}$

GV: Theo đề bài khi mắt điều tiết tối đa thì tiêu cự của thấu kính mắt được tính như thế nào?

HS: $D = D_0 + \Delta D = \frac{1}{f}$

GV: Vậy ta có thể tính được d_1 như thế nào?

HS: Dựa vào công thức: $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{f}$

.....

b) GV: Hãy vẽ sơ đồ tạo ảnh và cho biết khi mắt không điều tiết thì ảnh của vật qua kính phải nằm ở đâu?

HS: $A \xrightarrow{d_2} \text{Kính} \xrightarrow{D_K} A' \equiv C_V$
 $d'_2 = \infty$

GV: Trong trường hợp kính không đeo sát mắt thì d_2 được tính như thế nào?

HS: $d_2 = d - OO_K$

GV: Vậy độ tụ của kính được tính như thế nào?

HS: Do $A \equiv F$ (tiêu điểm của kính)

Nên $f_K = \frac{1}{D_K} = d_2$

$\Rightarrow D_K = \dots$

Bài 10:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$OC_C = 0,4 \text{ m}$

$OC_V = 1 \text{ m}$

a) $d = \infty$; $OO_K = 1 \text{ cm}$

L_1 ? D_1 ?

b) $d_V = 20 \text{ cm}$

L_1 ghép L_2

D_2 ?

c) $n = 1,5$; $R_1 = R_2 = R$

R ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) L_1 phải đeo sao cho ảnh A_1 của vật A ở xa vô cực hiện lên ở C_V của mắt.

Sơ đồ tạo ảnh: $A \xrightarrow{d_1} L_1 \xrightarrow{d'_1} A' \equiv C_V$

$d_1 = \infty$

$d'_1 = - (OC_V - OO_K)$

Do F'_1 của kính trùng với C_V của mắt nên $A' \equiv C_V \equiv F'_1$

$\Rightarrow f_1 = - (OC_V - OO_K)$ (1)

$D_1 = \frac{1}{f_1}$ (2)

b) Để có thể nhìn rõ vật A (chữ trên sách) khi mắt điều tiết tối đa, cách mắt một khoảng d_V thì phải đeo kính L sao cho A sẽ cho ảnh A_1 tại C_C của mắt:

Sơ đồ tạo ảnh: $A \xrightarrow{d} L \xrightarrow{d'} A_1 \equiv C_C$

Tiêu cự của L :

$f = \frac{dd'}{d+d'}$ (3)

Với $d = d_V - OO_K$ (4)

$d' = - (OO_C - OO_K)$ (5)

coi L là hệ hai thấu kính ghép sát từ L_1 và L_2

$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ (6)

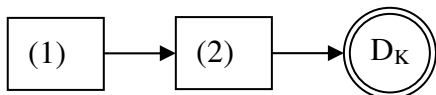
$D_2 = \frac{1}{f_2}$ (7)

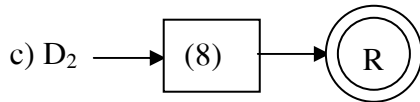
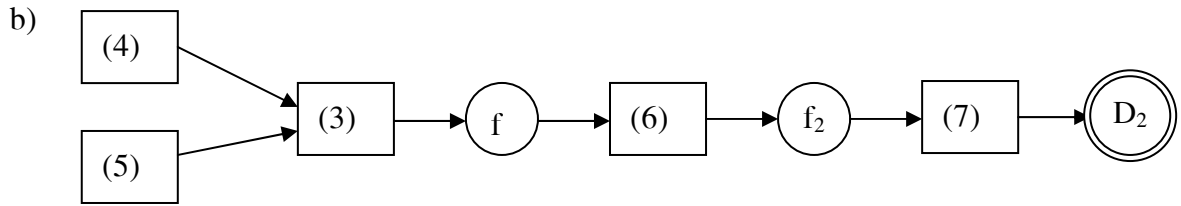
c) Tính R :

$D_2 = \frac{1}{f_2} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{2}{R} (n-1)$ (8)

3. Sơ đồ tiến trình giải:

a)





4. Kết quả tính:

- a) $D_1 = - 1 \text{ dp}$
- b) $D_2 = 3,71 \text{ dp}$
- c) $R = 26,96 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Vật ở vô cực cho ảnh qua kính ở đâu để mắt còn nhìn rõ?

HS: Ở C_V của mắt.

GV: Cần phải đeo kính gì? Tại sao?

HS: Kính cho ảnh của vật ở vô cực nằm tại tiêu điểm ảnh F'_1 của kính

Vậy $C_V \equiv F'_1$

\Rightarrow Kính phân kì.

GV: Hãy tính tiêu cự và suy ra độ tụ của kính.

HS: Tính...

b) GV: Khi mắt nhìn qua cả L_1 và L_2 , ta có thể xem hai thấu kính này ghép sát với nhau như một kính L.

Vậy để đọc sách đặt cách mắt một khoảng $d_V = 20 \text{ cm}$ khi mắt điều tiết tối đa thì L phải có tiêu cự như thế nào?

HS: Dựa vào công thức thấu kính...

GV: Khi L_1 ghép sát L_2 thì tiêu cự của L_2 sẽ được tính như thế nào? Từ đó suy ra độ tụ của L_2 .

HS: $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_2 \Rightarrow D_2$

c) GV: Dựa vào công thức nào ta có thể tính được R.

HS: $D_2 = \frac{1}{f_2} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

$\Rightarrow R...$

III. Bài tập trắc nghiệm:

III.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Chọn phát biểu đúng:

A. Về phương diện quang hình học, có thể coi mắt tương đương với một thấu kính hội tụ.

- B. Về phương diện quang hình học, có thể coi hệ thống bao gồm các bộ phận cho ánh sáng truyền qua của mắt tương đương với một thấu kính hội tụ.
- C. Về phương diện quang hình học, có thể coi hệ thống bao gồm giác mạc, thủy dịch, thể thủy tinh, dịch thủy tinh và màng lưới tương đương với một thấu kính hội tụ.
- D. Về phương diện quang hình học, có thể coi hệ thống bao gồm giác mạc, thủy dịch, thể thủy tinh, dịch thủy tinh, màng lưới và điểm vàng tương đương với một thấu kính hội tụ.

Bài 2: Chọn câu đúng:

- A. Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi độ cong các mặt của thể thủy tinh để giữ cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên màng lưới.
- B. Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi khoảng cách giữa thể thủy tinh và võng mạc để giữ cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên màng lưới.
- C. Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi khoảng cách giữa thể thủy tinh và vật cần quan sát để giữ cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên màng lưới.
- D. Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi cả độ cong các mặt của thể thủy tinh, khoảng cách giữa thể thủy tinh và màng lưới để giữ cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên màng lưới.

Bài 3: Chọn câu đúng:

Để mắt có thể nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau thì:

- A. thấu kính mắt phải dịch chuyển ra xa hay lại gần màng lưới sao cho ảnh của vật luôn nằm trên màng lưới.
- B. thấu kính mắt phải thay đổi tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên màng lưới.
- C. thấu kính mắt đồng thời vừa phải dịch ra xa hay lại gần màng lưới và vừa phải thay đổi cả tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên màng lưới.
- D. màng lưới phải dịch lại gần hay ra xa thấu kính mắt sao cho ảnh của vật luôn nằm trên màng lưới.

Bài 4: Điểm cực viễn của mắt không bị tật là:

- A. điểm xa nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên màng lưới.
- B. điểm xa nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt còn nhìn thấy rõ vật.
- C. điểm mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông $\alpha = \alpha_{\min}$.
- D. điểm xa nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông $\alpha = \alpha_{\min}$ và ảnh của vật nằm đúng trên màng lưới.

Bài 5: Điểm cực cận của mắt không bị tật là:

- A. điểm ở gần mắt nhất.
- B. điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên màng lưới của mắt.
- C. điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông $\alpha = \alpha_{\min}$.
- D. điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông lớn nhất.

Bài 6:

Muốn nhìn rõ vật thì:

- A. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt.
- B. vật phải đặt tại điểm cực cận của mắt.
- C. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt và mắt nhìn ảnh của vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$.
- D. vật phải đặt càng gần mắt càng tốt.

Bài 7: Khi chiếu phim, để người xem có cảm giác quá trình đang xem diễn ra liên tục, thì ta nhất thiết phải chiếu các cảnh khác nhau cách nhau một khoảng:

- A. 0,1 s
- B. > 0,1 s
- C. 0,04 s
- D. tùy ý.

Bài 8: Để mắt viễn có thể nhìn rõ được vật ở xa như mắt thường, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở cách mắt 25 cm thì:

- A. ảnh cuối cùng của vật qua thấu kính mắt sẽ hiện rõ trên màng lưới.
- B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên màng lưới.
- C. ảnh được tạo bởi kính đeo không nằm tại điểm cực cận của mắt.
- D. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trong khoảng từ thấu kính mắt đến điểm cực viễn của thấu kính mắt.

Bài 9: Để mắt lão có thể nhìn rõ được vật ở gần như mắt thường, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở cách mắt 25 cm thì:

- A. ảnh cuối cùng của vật qua thấu kính mắt sẽ hiện rõ trên màng lưới.
- B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên màng lưới.
- C. ảnh được tạo bởi kính đeo không nằm tại điểm cực cận của mắt.
- D. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trong khoảng từ thấu kính mắt đến điểm cực viễn của thấu kính mắt.

Bài 10: Để mắt cận có thể nhìn rõ được vật ở xa như mắt thường, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở vô cực thì:

- A. ảnh cuối cùng của vật qua thấu kính mắt nằm trên màng lưới.
- B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên màng lưới.
- C. ảnh được tạo bởi kính đeo không nằm tại điểm cực cận của mắt.
- D. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trong khoảng từ thấu kính mắt đến điểm cực viễn của mắt.

Bài 11: Phát biểu nào sau đây chưa chính xác?

Mắt viễn là mắt:

- A. không nhìn rõ được những vật ở gần như mắt bình thường.
- B. khi không điều tiết thì tiêu điểm ảnh của thủy tinh thể nằm sau võng mạc.
- C. có điểm cực cận ở xa mắt hơn so với mắt bình thường.
- D. lão

Bài 12: Mắt của một người có các đặc điểm sau: $OC_C = 12$ cm, $OC_V = 2$ m

Vậy mắt người này:

- A. cận thị.
- B. viễn thị.
- C. lão thị.
- D. loạn thị.

Bài 13: Một người mắt bị tật không thể nhìn rõ các vật cách xa mắt hơn 60 cm. Hãy chọn cách sửa tật phù hợp nhất trong các cách sau:

- A. đeo trước mắt một thấu kính hội tụ.
- B. đeo trước mắt một thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp.
- C. không cần đeo kính.
- D. đeo trước mắt một thấu kính hội tụ khi nhìn gần và đeo trước mắt một thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp khi nhìn xa.

Bài 14: Mắt một người không có tật, có điểm cực cận cách mắt 20 cm. Khoảng cách từ ảnh của vật (điểm vàng) đến quang tâm của thủy tinh thể của mắt bằng 1,5 cm. Trong quá trình điều tiết, độ tụ của mắt đó có thể thay đổi trong giới hạn nào?

- A. không thay đổi.
- B. $0 \text{ dp} \leq D \leq 5 \text{ dp}$
- C. $5 \text{ dp} \leq D \leq 66,7 \text{ dp}$
- D. $66,7 \text{ dp} \leq D \leq 71,7 \text{ dp}$

Bài 15: Một người mắt bị tật không thể nhìn rõ các vật cách xa mắt hơn 50 cm. Để nhìn rõ các vật ở vô cực trong trạng thái không điều tiết người đó phải đeo sát mắt một kính có độ tụ:

- A. +50 dp
- B. -50 dp
- C. -2 dp
- D. 0,5 dp

Bài 16: Một người cận thị về già chỉ nhìn rõ những vật nằm trong khoảng cách mắt từ 0,5 m đến 1 m. Để nhìn rõ vật gần nhất cách mắt 25 cm, người ấy phải đeo kính có độ tụ là:

- A. 2 dp
- B. 5 dp
- C. -2 dp
- D. 6 dp

Bài 17: Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 20 cm, người này cần đọc một thông báo đặt cách mắt 40 cm và có trong tay một thấu kính phân kì có tiêu cự là 15 cm. Để đọc thông báo mà mắt không cần điều tiết thì phải đặt thấu kính cách mắt:

- A. 10 cm
- B. 30 cm
- C. 20 cm
- D. 25 cm

Bài 18: Một người mắt có tật phải đeo kính có độ tụ -5 dp mới thấy rõ vật ở xa vô cùng mà không cần điều tiết. Khi đeo kính mắt người đó chỉ đọc được trang sách đặt cách mắt ít nhất là 16 cm. Kính đeo sát mắt. Khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn khi không đeo kính là:

- A. 8,9 cm
- B. 25 cm
- C. 20 cm
- D. 50 cm

Bài 19: Một người mắt có tật phải đeo kính có độ tụ $- 5$ dp mới thấy rõ vật ở xa vô cùng mà không cần điều tiết. Khi đeo kính mắt người đó chỉ đọc được trang sách đặt cách mắt ít nhất là 16 cm. Kính đeo sát mắt. Khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận khi không đeo kính là:

- A. 8,9 cm
- B. 25 cm
- C. 20 cm
- D. 50 cm

Bài 20: Một người cận thị phải đeo kính có độ tụ $- 0,5$ dp mới thấy rõ vật ở xa vô cùng mà không cần điều tiết. Nếu xem ti vi mà không muốn đeo kính người đó phải ngồi cách màn hình xa nhất:

- A. 0,5 m
- B. 2,0 m
- C. 1 m
- D. 1,5 m

Bài 21: Một người viễn thị có điểm cực cận cách mắt 50 cm. Khi đeo kính có độ tụ $+2$ dp, người này sẽ nhìn rõ những vật gần nhất cách mắt là:

- A. 15 cm
- B. 20 cm
- C. 25 cm
- D. 30 cm

Bài 22: Một người đứng tuổi khi không đeo kính, mắt có điểm cực viễn ở vô cực và điểm cực cận cách mắt 50 cm. Hiệu số giữa độ tụ lớn nhất và độ tụ nhỏ nhất của thủy tinh thể của mắt:

- A. 2 dp
- B. $- 2$ dp
- C. 5 dp
- D. 0,02 dp

III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: Củng cố lí thuyết. Có thể sử dụng ngay sau khi học xong lí thuyết.

Bài 8, 9, 10: Giúp HS khắc sâu thêm lí thuyết: mắt chỉ có thể nhìn rõ vật khi ảnh cuối cùng của vật qua thấu kính mắt sẽ hiện rõ trên màng lưới.

Bài 11, 12: Củng cố kiến thức đã học về đặc điểm của mắt cận và mắt viễn.

Bài 13: Củng cố lí thuyết đã học.

Bài 14: Vận dụng công thức để tính độ tụ của mắt không có tật

Bài 15, 16: Vận dụng công thức đã học để tính độ tụ của kính cần đeo.

Bài 17, 18, 19, 20, 21: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng công thức thấu kính để xác định các đại lượng theo yêu cầu của đề bài.

Bài 22: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng của học sinh. Học sinh phải xác định được khi nào D_{\max} , D_{\min} để xác định được ΔD , từ đó lựa chọn được đáp án đúng.

III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: Câu trả lời đã có sẵn trong lí thuyết, HS chỉ cần nhớ lại để đưa ra lựa chọn phù hợp.

Bài 1 chọn B.

Bài 2 chọn A.

Bài 3 chọn B.

Bài 4 chọn A.

Bài 5 chọn B.

Bài 6 chọn C.

Bài 7 chọn C.

Bài 8, 9, 10: chọn A.

Bài 11, 12: HS phải nhớ lại những đặc điểm của mắt cận, viễn để chọn được đáp án phù hợp.

Bài 11 chọn D.

Bài 12 chọn A.

Bài 13:

Dựa vào dữ kiện của đề bài, có thể suy ra mắt bị tật cận thị, từ đó chọn đáp án phù hợp. Chọn B.

Bài 14:

GV: Đối với mắt bình thường, khi không điều tiết và khi điều tiết tối đa độ tụ của thủy tinh thể được xác định như thế nào?

HS:

- Khi không điều tiết, vật ở vô cực sẽ cho ảnh nằm ở màng lưới

Khi đó $d = \infty$; $d' = OV = 0,015 \text{ m}$

$$\Rightarrow f_{\max} = 0,015 \text{ m} \Rightarrow D_{\min} = 66,7 \text{ dp}$$

- Khi mắt điều tiết tối đa: $d = OC_C = 20 \text{ cm}$ $d' = OV = 0,015 \text{ m}$

$$D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = 71,7 \text{ dp}$$

Vậy chọn D.

Bài 15:

GV: Theo dữ kiện đề bài, ta có thể kết luận mắt bị tật gì?

HS: Cận thị.

GV: Phải đeo kính có tiêu cự như thế nào để nhìn rõ vật ở vô cực mà không cần điều tiết? Suy ra độ tụ của kính.

HS: $f_K = -OC_V = -50 \text{ cm} = -0,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow D_K = -2 \text{ dp}$$

Chọn C.

Bài 16:

GV: Để nhìn thấy vật gần nhất cách mắt 25 cm thì ảnh của vật cho bởi kính phải nằm ở đâu?

HS: Ở C_C của mắt.

GV: Vậy làm thế nào để xác định được độ tụ của kính đeo?

HS: Sử dụng công thức thấu kính

$$\frac{1}{f} = D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

$$\text{Với } d' = -50 \text{ cm}$$

$$d = 25 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow D = 2 \text{ dp}$$

Chọn A.

Bài 17:

GV: Khi đọc sách mà mắt không cần điều tiết thì ảnh qua kính phải nằm ở đâu?

HS: Cực viễn của mắt

GV: Hãy vẽ sơ đồ tạo ảnh và xác định khoảng cách l giữa kính và mắt .

HS: A \xrightarrow{d} Kính $\xrightarrow{d'}$ A'

$$d = 40 - l$$

$$d' = -(20 - l)$$

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

$$\Rightarrow l = 10 \text{ cm}$$

$$\text{và } l = 50 \text{ cm (loại)}$$

Chọn A.

Bài 18:

GV: Vật ở xa vô cùng cho ảnh qua kính phân kì nằm ở đâu so với kính?

HS: Ở F'.

GV: Mắt nhìn ảnh đó không cần điều tiết, vị trí của C_V của mắt phải như thế nào so với F'?

HS: $C_V \equiv F'$

GV: Vậy, ta có thể xác định được vị trí của điểm C_V như thế nào (OC_V)?

$$\text{HS: } f = \frac{1}{D} = -20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow OC_V = 20 \text{ cm}$$

Chọn C.

Bài 19:

GV: Khi đeo kính sát mắt người đó chỉ đọc được những trang sách đặt cách mắt ít nhất 16 cm. Vậy ảnh của sách phải nằm ở đâu so với thấu kính mắt?

HS: Ở C_C của mắt.

GV: Hãy tính OC_C .

HS: $d' = -OC_C$

$$d = 16 \text{ cm}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

$$\Rightarrow OC_C = 8,9 \text{ cm}$$

Chọn A.

Bài 20:

GV: Người cận thị đeo kính có độ tụ $-0,5 \text{ dp}$ để quan sát vật ở xa vô cùng mà không phải điều tiết. Ta có thể tính được OC_V không?

$$HS: f = \frac{1}{D} = -OC_V$$

$$\Rightarrow OC_V = 2m.$$

GV: Đây chính là khoảng cách xa nhất mà người đó còn có thể trông thấy được. Vậy chọn đáp án nào?

HS: Chọn B

Bài 21: HS vận dụng công thức thấu kính để tính: biết $d' = -OC_C$; $D \Rightarrow d$ (khoảng thấy rõ gần nhất)

Chọn C.

Bài 22:

GV: Khi nào độ tụ của thủy tinh thể đạt giá trị lớn nhất, nhỏ nhất?

HS: D_{\min} khi mắt không điều tiết.

D_{\max} khi mắt điều tiết tối đa.

GV: Làm thế nào để xác định được D_{\max} , D_{\min} ? Từ đó, suy ra ΔD .

HS:

+ Mắt không điều tiết: $OC_V = \infty$

$D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV}$ (OV là khoảng cách từ quang tâm O của thấu kính mắt đến võng mạc)

+ Mắt điều tiết tối đa: $OC_C = 50 \text{ cm} = 0,5m$

$$D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV}$$

$$\Rightarrow \Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{OC_C} - \frac{1}{OC_V} = \frac{1}{0,5} - \frac{1}{\infty} = 2dp$$

Chọn A.

2.5. CHỦ ĐỀ 5: KÍNH LÚP – KÍNH HIỂN VI – KÍNH THIÊN VĂN

A. Tóm tắt lí thuyết:

I. Kính lúp:

- Kính lúp là quang cụ hỗ trợ cho mắt, có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra một ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.

- Vật kính của kính lúp là một thấu kính hội tụ.

- Vật đặt trong khoảng OF của kính lúp và cho ảnh ảo.

- Số bội giác:

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_o}$$

$$G = k \frac{D}{|d'| + l}$$

l: khoảng cách từ mắt đến kính

d' : là khoảng cách từ ảnh A'B' đến kính

$D = OC_C$: khoảng cực cận của mắt.

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

- Khi mắt đặt tại tiêu điểm ảnh F' của kính lúp thì số bội giác được tính $G = \frac{D}{f}$

- Ngắm chừng ở điểm cực cận: $G_C = k$ với k : số phóng đại cho bởi kính lúp.

II. Kính hiển vi – Kính thiên văn:

1. Kính hiển vi:

- Kính hiển vi là dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt để quan sát các vật rất nhỏ với số bội giác rất lớn.

- Hai bộ phận chính của kính là:

+ Vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự rất ngắn.

+ Thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

+ Khoảng cách giữa vật kính và thị kính không thay đổi.

- Khi điều chỉnh kính hiển vi, ta thay đổi khoảng cách d_1 giữa vật và vật kính, sao cho ảnh cuối cùng hiện lên trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

- Số bội giác:

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_o} = |k_1|k_2 \frac{D}{|d'_2| + l} = |k_1|G_2$$

$$G_{\infty} = \frac{\delta D}{f_1 f_2} \quad \delta = O_1 O_2 - (f_1 + f_2)$$

2. Kính thiên văn khúc xạ:

- Kính thiên văn là dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt để quan sát các vật ở xa, với số bội giác lớn.

- Hai bộ phận chính của kính là:

+ Vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự lớn.

+ Thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự nhỏ.

+ Hai kính đặt đồng trục, khoảng cách giữa chúng thay đổi được.

- Ảnh ở xa hiện lên ở tiêu diện ảnh F'_1 của vật kính. Điều chỉnh khoảng cách $O_1 O_2$ để ảnh ảo cuối cùng qua thị kính hiện lên trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

- Độ bội giác: $G = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_o}$

$$G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$$

* Các kĩ năng cơ bản học sinh cần đạt được:

- Dụng được ảnh của vật tạo bởi kính lúp, kính hiển vi, kính thiên văn.

- Tính số bội giác của các dụng cụ quang, khoảng đặt vật để mắt có thể nhìn rõ, độ lớn của ảnh, góc trông ảnh qua quang cụ.

* Phương pháp giải:

Kính lúp:

- Để xác định số bội giác của kính lúp, áp dụng công thức: $G = k \frac{D}{|d'| + l}$

Căn cứ vào dữ kiện đề bài để tính d' ; $k \Rightarrow G$

+ Trường hợp ngắm chừng ở cực cận: $G_C = |k|$

+ Trường hợp ngắm chừng ở vô cực: $G_{\infty} = \frac{D}{f}$

- Để xác định khoảng đặt vật trước kính để mắt có thể quan sát được

Vận dụng công thức thấu kính $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$

Với d: khoảng cách từ vật đến kính

d': khoảng cách từ ảnh đến kính ($d' < 0$)

Xét hai trường hợp ngắm chừng ở cực cận và ngắm chừng ở cực viễn

Ứng với từng trường hợp, dựa vào dữ kiện đề bài để có d'; $f \Rightarrow d$

d' ứng với điểm cực cận của mắt khi ngắm chừng ở cực cận, và ứng với điểm cực viễn của mắt khi ngắm chừng ở cực viễn.

Kính hiển vi:

Bài toán về kính hiển vi là bài toán hệ quang gồm hai thấu kính, do đó để giải bài toán nói chung nên vẽ sơ đồ tạo ảnh.

Tùy theo yêu cầu của đề bài, ảnh cuối cùng tạo bởi kính có thể là ảnh ảo (khi quan sát bằng mắt) hoặc ảnh thật (khi chiếu ảnh hay chụp ảnh). Khi ngắm chừng bằng mắt ảnh ảo đó có thể nằm ở điểm cực cận (ngắm chừng ở cực cận) hay nằm ở xa vô cùng (ngắm chừng ở vô cực).

- Để tính số phóng đại của ảnh, áp dụng công thức tính số phóng đại qua hệ hai thấu kính

$$k = k_1.k_2$$

- Để tính số bội giác của kính, áp dụng công thức tổng quát: $G = k_1.G_2$ và khi ngắm chừng ở vô cực thì $G_{\infty} = \frac{\delta D}{f_1.f_2}$

- Đề bài cũng có thể yêu cầu xác định các đại lượng khác của kính: khoảng cách vật kính và thị kính, δ , f_1 , f_2 dựa vào các dữ kiện đã biết (ngắm chừng ở vô cực, cực cận , số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực,...). Tương tự, bài toán cũng có thể yêu cầu xác định kích thước vật, ảnh,... khi đó về nguyên tắc chỉ cần vận dụng phương pháp giải bài toán hệ hai thấu kính.

Kính thiên văn:

- Bài toán về kính thiên văn là bài toán hệ quang gồm hai thấu kính, thông thường vật ở xa vô cùng.

Tùy theo yêu cầu của đề bài, ảnh cuối cùng tạo bởi kính có thể là ảnh ảo (quan sát bằng mắt), hoặc ảnh thật (khi chiếu ảnh hoặc chụp ảnh). Khi quan sát bằng mắt thường chỉ xét trường hợp ngắm chừng ở vô cực, khi đó có thể áp dụng công thức tính G_{∞} .

- Trong trường hợp ảnh thật, áp dụng phương pháp giải bài toán hệ quang gồm hai thấu kính (ứng với $d_1 = \infty$) để tìm được các đại lượng cần xác định.

- Trong trường hợp mắt người quan sát có tật, để quan sát được ảnh thì ảnh ảo cuối cùng tạo bởi kính phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt người đó (nghĩa là d'_2 sẽ có giá trị xác định theo yêu cầu của đề bài). Biết d'_2 và biết một số đại lượng khác, sẽ suy ra các đại lượng cần tìm.

B. Các dạng bài tập:**I. Bài tập định tính:****I.1 Hệ thống bài tập:**

Bài 1: Hãy cho biết để G_∞ lớn thì phải chọn kính lúp có đặc điểm gì?

Bài 2: Vì sao người ta chọn những thấu kính hội tụ có tiêu cự nhỏ làm vật kính và thị kính trong kính hiển vi?

Bài 3: So sánh cấu tạo của kính thiên văn khúc xạ và kính hiển vi.

Bài 4: Hãy so sánh cách điều chỉnh kính khi ngắm chừng ở kính thiên văn khúc xạ và kính hiển vi. Tại sao lại có sự khác nhau đó?

I.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1: Giúp học sinh hiểu được mục đích của việc sử dụng thấu kính có tiêu cự ngắn làm kính lúp. Có thể sử dụng câu này trong giờ học lí thuyết.

Bài 2: Giúp học sinh hiểu rõ hơn về việc sử dụng các thấu kính có tiêu cự nhỏ làm kính hiển vi. Có thể sử dụng câu này trong giờ học lí thuyết.

Bài 3: Kiểm tra khả năng nắm vững cấu tạo hai loại kính, từ đó có thể phân biệt được sự khác nhau của chúng. Có thể sử dụng câu này sau khi học xong lí thuyết.

Bài 4: Kiểm tra khả năng nắm vững kiến thức của học sinh về cách ngắm chừng ở kính thiên văn khúc xạ và kính hiển vi, hiểu được tại sao lại có sự khác biệt đó. Có thể sử dụng câu này sau khi học xong lí thuyết.

I.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1: Dựa vào công thức $G_\infty = \frac{D}{f}$; học sinh có thể trả lời được: để G_∞ lớn thì f nhỏ.

Bài 2:

GV yêu cầu học sinh nhận xét mối quan hệ giữa G_∞ với f_1 và f_2 trong công thức tính số bội giác của kính hiển vi trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực: $G_\infty = \frac{\delta D}{f_1 f_2}$

Từ đó đưa ra kết luận G_∞ lớn khi f_1, f_2 nhỏ. Vậy, f_1, f_2 nhỏ để số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực lớn.

Bài 3:

GV yêu cầu HS nêu cấu tạo của hai loại kính và rút ra sự giống nhau và khác nhau giữa hai loại kính:

* *Điểm giống nhau:*

- Cả vật kính và thị kính của chúng đều là thấu kính hội tụ, được đặt đồng trục.
- Thị kính của chúng đều có tiêu cự nhỏ.

* *Điểm khác nhau:*

- Vật kính của kính thiên văn khúc xạ có tiêu cự lớn, còn vật kính của kính hiển vi có tiêu cự nhỏ.
- Ở kính hiển vi, khoảng cách giữa vật kính và thị kính cố định, còn ở kính thiên văn khoảng cách này thay đổi.

Bài 4:

GV yêu cầu HS nhắc lại cách ngắm chừng ở kính hiển vi và kính thiên văn khúc xạ. Từ đó, rút ra điểm khác nhau của cách ngắm chừng ở hai loại kính và giải thích tại sao lại có sự khác nhau đó.

HS có thể trả lời câu hỏi như sau:

- Khi ngắm chừng ở kính hiển vi, ta cần đưa toàn bộ ống kính (gồm vật kính và thị kính) lại gần hay ra xa vật, còn khi ngắm chừng ở kính thiên văn khúc xạ, ta điều chỉnh thị kính lại gần hay ra xa vật kính.
- Có sự khác nhau trong việc điều chỉnh khi ngắm chừng ở hai kính là do: ở kính hiển vi, khoảng cách từ vật đến kính rất nhỏ, còn ở kính thiên văn khoảng cách này rất xa. (Trong kính thiên văn, việc di chuyển toàn bộ kính như kính hiển vi không có tác dụng, vì ảnh qua vật kính luôn nằm trên tiêu diện ảnh của vật kính).

II. Bài tập định lượng:**II.1 Hệ thống bài tập:**

Bài 1: Dùng một thấu kính có độ tụ +10 dp để làm kính lúp.

- a) Tính số bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực.
 - b) Tính số bội giác của kính và số phóng đại khi ngắm chừng ở điểm cực cận.
- Cho khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt là 25 cm. Mắt coi như đặt sát kính.

Bài 2: Một mắt không tật có điểm cực cận cách mắt 20 cm, quan sát vật AB qua kính lúp có tiêu cự $f = 2$ cm

- a) Xác định số bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực.
- b) Xác định số bội giác của kính khi ngắm chừng ở điểm cực cận khi mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính.
- c) Một người cận thị đặt mắt tại tiêu điểm ảnh của kính, quan sát ảnh mà không phải điều tiết mắt. Xác định số bội giác của kính đối với mắt người đó, biết rằng mắt cận có điểm cực cận cách mắt 10 cm và điểm cực viễn cách mắt 122 cm.

Bài 3: Một người cận thị có khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận là 10 cm và đến điểm cực viễn là 50 cm, quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ +10 dp. Mắt đặt sát sau kính.

- a) Phải đặt vật trong khoảng nào trước kính?
- b) Tính số bội giác của kính lúp với mắt người ấy và số phóng đại của ảnh trong các trường hợp sau:
 - Ngắm chừng ở điểm cực viễn.
 - Ngắm chừng ở điểm cực cận

Bài 4: Một người cận thị khi đeo kính – 2 dp sát mắt thì thấy rõ từ 25 cm đến rất xa. Người này bỏ kính ra và quan sát một vật nhỏ AB qua kính lúp, trên vành kính có ghi X5 (với qui ước $D = 25$ cm). Mắt đặt cách kính 10 cm.

- a) Định vị trí vật đặt cách kính.
- b) Tính số bội giác khi ngắm chừng ở cực cận và cực viễn của mắt.
- c) Hai điểm A, B gần nhau nhất là bao nhiêu để người ấy có thể phân biệt được khi mắt không điều tiết, biết năng suất phân li của mắt là $\alpha_{\min} = 1' \approx 3 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$.

Bài 5: Một kính lúp có độ tụ 50 dp. Mắt có điểm cực cận cách mắt 20 cm đặt tại tiêu điểm ảnh của kính để nhìn rõ vật AB dưới góc trông $\alpha = 0,05$ rad.

a) Xác định độ lớn của AB.

b) Đặt mắt cách kính lúp trên 5 cm và ngắm chừng ở điểm cực cận. Xác định số phóng đại của kính trong trường hợp này.

Bài 6: Một kính hiển vi với vật kính có tiêu cự $f_1 = 1$ cm, thị kính với tiêu cự $f_2 = 4$ cm. Hai kính cách nhau 17 cm. Tính số bội giác của kính trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực. $\Delta = 25$ cm

Bài 7: Vật kính của kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 1$ cm, thị kính có tiêu cự $f_2 = 2$ cm. Độ dài quang học là 15 cm. Một người mắt bình thường có $\Delta = 25$ cm quan sát một vật ở trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Tính khoảng cách giữa vật và vật kính.

Bài 8: Một kính hiển vi gồm một vật kính L_1 có tiêu cự $f_1 = 0,5$ cm và thị kính L_2 ; kính có độ dài quang học là 17,5 cm. Người quan sát mắt không bị tật và có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 20 cm. Số bội giác của ảnh trong trường hợp mắt người quan sát không điều tiết là 350. Tính tiêu cự của thị kính L_2 và khoảng cách giữa vật kính và thị kính.

Bài 9: Vật kính và thị kính của một kính hiển vi được coi như hai thấu kính mỏng, cùng trục chính, đặt cách nhau một khoảng $l = 15,5$ cm. Độ dài quang học kính hiển vi là 12,5 cm thu được số bội giác $G = 250$. Biết rằng người này đã điều chỉnh kính cho ảnh cuối cùng ở xa vô cùng và có khoảng thấy rõ ngắn nhất là $\Delta = 25$ cm, hãy tính tiêu cự của vật kính và thị kính.

Bài 10: Một kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực có số bội giác 250. Vật quan sát $AB = 2 \mu\text{m}$.

a) Tính góc trông ảnh của AB qua kính. Cho $\Delta = 25$ cm.

b) Tính độ lớn của một vật đặt ở điểm cực cận, được nhìn dưới góc trông $\alpha_o = 10^{-3}$ rad.

Bài 11: Một kính hiển vi có vật kính với tiêu cự $f_1 = 3$ mm, thị kính với tiêu cự $f_2 = 25$ mm và độ dài quang học $\delta = 16$ cm. Người ta đặt một tấm phim ảnh vuông góc với quang trục của hệ, cách thị kính 20 cm.

a) Cần đặt vật AB ở vị trí nào trước vật kính để ảnh cuối cùng của nó ghi được rõ nét trên phim.

b) Tính số phóng đại k.

Bài 12: Kính hiển vi với vật kính L_1 có tiêu cự $f_1 = 0,1$ cm, thị kính L_2 với 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, mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính.

a) Xác định phạm vi đặt vật trước vật kính để mắt có thể nhìn rõ ảnh của vật qua kính.

b) Quan sát các hồng cầu có đường kính $7 \mu\text{m}$. Tính góc trông ảnh của các hồng cầu qua kính trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực.

Bài 13: Một kính hiển vi, vật kính có tiêu cự $f_1 = 0,6$ cm, thị kính có tiêu cự $f_2 = 3,4$ cm. Hai kính đặt cách nhau 16 cm.

a) Mắt một học sinh không bị tật, có khoảng thấy cực cận là 25 cm. Học sinh này dùng kính hiển vi để quan sát một vết bẩn ở mặt trên một tấm kính trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Tính khoảng cách giữa vết bẩn và vật kính. Tính số bội giác của kính trong trường hợp này.

b) Học sinh khác mắt cũng không bị tật, trước khi quan sát đã lật ngược tấm kính làm cho vết bẩn nằm ở mặt dưới tấm kính. Hỏi học sinh sau cũng ngắm chừng ở vô cực thì

phải dịch chuyển tấm kính theo chiều nào và dịch chuyển một khoảng bằng bao nhiêu? Cho biết tấm kính có độ dày $d = 1,5$ mm và chiết suất $n = 1,5$.

Bài 14: Vật kính của một kính thiên văn học sinh có tiêu cự $f_1 = 1,2$ m; thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f_2 = 4$ cm. Tính khoảng cách giữa hai thấu kính và số bội giác của kính thiên văn trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực.

Bài 15: Một kính thiên văn khúc xạ được điều chỉnh cho một người có mắt bình thường nhìn được ảnh rõ nét của vật ở vô cực mà không phải điều tiết. Khi đó vật kính và thị kính cách nhau 62 cm và số bội giác $G = 30$.

a) Xác định tiêu cự của vật kính và thị kính.

b) Vật quan sát là Mặt trăng có góc trông $\alpha_o = \frac{1}{100}$ rad. Tính đường kính của ảnh Mặt

trăng cho bởi vật kính.

Bài 16: Kính thiên văn có:

Vật kính: $D_1 = 1$ dp

Thị kính: $D_2 = 50$ dp

a) Một người mắt không có tật, dùng kính thiên văn này để quan sát một vật ở rất xa. Kính được điều chỉnh để khi quan sát mắt không phải điều tiết.

Tính độ lớn ảnh qua vật kính và góc trông ảnh qua thị kính, biết góc trông vật bằng mắt thường là $10'$ ($1' \approx 3 \cdot 10^{-4}$ rad).

b) Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 50 cm, không đeo kính cận và quan sát vật qua kính thiên văn nói trên (mắt đặt sát kính). Người ấy phải dịch thị kính theo chiều nào và bằng bao nhiêu để mắt không phải điều tiết.

Tính độ bội giác và độ lớn ảnh thấy được.

c) Hỏi phải dịch chuyển thị kính theo chiều nào và bao nhiêu so với vị trí ban đầu (câu a)) để cho ảnh cuối cùng là thực và cách vật kính 110 cm (độ dịch này bé nhất)?

Bài 17: Một kính thiên văn có vật kính với tiêu cự $f_1 = 1$ m, thị kính với tiêu cự $f_2 = 4$ cm. Một mắt thường có điểm cực cận cách mắt 24 cm, đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính.

a) Tính số bội giác của kính và độ lớn ảnh của Mặt trăng khi nhìn qua kính trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực và ngắm chừng ở điểm cực cận.

b) Tính phạm vi ngắm chừng (vị trí ảnh của vật qua vật kính so với thị kính khi ngắm chừng ở cực cận và ở điểm cực viễn; khoảng cách giữa hai vị trí đó).

Bài 18: Vật kính của một kính thiên văn có tiêu cự $f_1 = 1,2$ m.

a) Hỏi thị kính phải có tiêu cự f_2 là bao nhiêu để cho kính có số bội giác $G = 60$ khi hệ vô tiêu (tức là khi ngắm chừng ở vô cực đối với mắt thường; tiêu điểm ảnh của vật kính trùng với tiêu điểm vật của thị kính)?

b) Kính đang ở trạng thái vô tiêu, hỏi phải dịch chuyển thị kính về phía nào và dịch chuyển bao nhiêu để có thể ghi trên phim một ảnh lớn hơn ảnh cho bởi vật kính 5 lần? Phim đặt tại đâu?

Bài 19: Một ống nhòm Galilê cấu tạo bởi vật kính có tiêu cự $f_1 = 25$ cm; thị kính có độ tụ là $D_2 = -10$ dp.

a) Hãy thông qua việc dựng ảnh để chứng minh rằng nếu tiêu điểm ảnh F'_1 của vật kính nằm ngoài khoảng O_2F_2 của thị kính (F_2 là tiêu điểm vật của thị kính) thì ảnh cuối cùng của một vật đặt ở xa vô cực sẽ là ảnh ảo và cùng chiều với vật.

- b) Một mắt thường đặt sát thị kính, ngắm chừng ở vô cực để quan sát ảnh cuối cùng qua kính. Tính chiều dài của kính và số bội giác của nó.
- c) Dùng kính ở câu b) quan sát một tháp cao 50 m, xa 2 km sẽ thấy ảnh của nó dưới góc trông là bao nhiêu?

II.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1: Bài tập cơ bản kiểm tra khả năng vận dụng công thức tính số bội giác của kính lúp trong trường hợp ngắm chừng ở cực cận (cũng bằng với số phóng đại khi ngắm chừng tại cực cận) và cực viễn khi mắt đặt sát sau kính. Có thể sử dụng sau giờ học lí thuyết để củng cố kiến thức cho học sinh.

Bài 2:

- a) Câu này đơn giản dùng để vận dụng công thức.
- b) Câu này mở rộng hơn bài 1, yêu cầu tính trong trường hợp kính không đặt sát sau mắt.
- c) Câu này tính cho mắt bị cận và kính không đặt sát sau mắt.
- Có thể được sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 3: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng công thức của học sinh, có thể sử dụng trong giờ bài tập.

Qua câu a) HS sẽ biết cách xác định vị trí đặt vật trước kính: vật đặt trước kính phải thoả điều kiện cho ảnh nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt, từ đó xét hai trường hợp ngắm chừng ở cực cận và ngắm chừng ở cực viễn để xác định vị trí của vật.

Câu b) HS chỉ cần vận dụng công thức để tính.

Bài 4:

- a) Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng, tính toán của học sinh. HS phải biết xác định khoảng nhìn rõ của mắt từ đó xác định khoảng đặt vật.
- b) HS chỉ cần vận dụng công thức để tính.
- c) HS phải hiểu được để mắt phân biệt được hai điểm A, B khi phân biệt được A', B' (ảnh của A, B qua kính). Bài này có thể được sử dụng trong giờ bài tập.

Bài 5: Qua bài này học sinh biết được số bội giác của ảnh khi mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính lúp chỉ phụ thuộc Đ, f. Bài này có thể được sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 6, 7, 8, 9, 10: Những bài này chủ yếu kiểm tra khả năng vận dụng công thức, tính toán của học sinh, có tác dụng củng cố sau khi học xong lí thuyết.

Bài 11, 12: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng của học sinh. Có thể sử dụng trong tiết bài tập.

Bài 11: Để làm được bài này học sinh phải xác định được ảnh thu được là ảnh thật nên $d'_2 > 0$ từ đó suy ra d_2, d'_1, d_1 và số phóng đại.

Bài 12: HS phải vận dụng được: mắt chỉ quan sát được ảnh khi ảnh nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt; từ đó xét hai trường hợp ngắm chừng ở cực cận và ngắm chừng ở cực viễn để tính được khoảng cách vật đặt trước kính.

Bài 13: Đây là bài tập có nội dung cụ thể và thực tế về quan sát ảnh của vật qua kính thiên văn.

Câu a) tương đối đơn giản học sinh có thể xác định được vị trí đặt vật và tính được số bội giác của ảnh khi ngắm chừng ở vô cực.

Câu b) đòi hỏi khả năng tư duy của học sinh để rút ra được: để có thể ngắm chừng ở vô cực như ở câu a) thì ảnh của hồng cầu qua tấm kính phải cách vật kính O_1 một khoảng

bằng với khoảng cách từ hồng cầu đến vật kính O_1 ở câu a). Từ đó học sinh phải tính được vị trí của ảnh cho bởi thấu kính, lập luận để tính được độ dịch chuyển của kính hiển vi để trông rõ ảnh. Câu này được sử dụng để nâng cao kiến thức cho học sinh.

Bài 14, 15: Bài này chủ yếu vận dụng công thức, tính toán. Có thể sử dụng sau khi học xong lý thuyết.

Bài 16: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng.

a) Vận dụng công thức.

b) và c) đòi hỏi khả năng tư duy lập luận của học sinh để đi đến kết quả, bài này dành cho học sinh khá.

Ở câu b) học sinh phải vận dụng được chi tiết: mắt quan sát được ảnh qua kính khi không điều tiết thì ảnh phải là ảnh ảo và nằm ở cực viễn của mắt, từ đó suy ra được ảnh qua vật kính phải nằm trong khoảng O_2F_2 khi đó thị kính phải dịch lại gần vật kính

Ở câu c) do ảnh cuối cùng là ảnh thật nên ảnh qua vật kính nằm ngoài khoảng O_2F_2 , khi đó thị kính phải dịch ra xa vật kính.

Bài 17: Bài này khả năng hiểu, vận dụng. Có thể được sử dụng trong giờ bài tập.

a) HS cần lưu ý ảnh của vật qua kính trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực không thể xác định được.

$$\text{Ngắm chừng ở cực cận } \tan \alpha = \frac{A_2 B_2}{D}$$

b) Học sinh cần lưu ý phạm vi ngắm chừng ở đây là khoảng cách giữa hai vị trí ảnh của vật qua vật kính so với thị kính khi ngắm chừng ở cực viễn và cực cận.

Bài 18:

a) Áp dụng công thức.

b) Câu này dành cho học sinh khá. Đây là dạng bài tập xác định khoảng dịch chuyển để thu được ảnh thật thoải mái điều kiện đã cho. Học sinh phải tư duy, lập luận để rút ra được để thu được ảnh thật thì ảnh cho bởi vật kính phải nằm ngoài O_2F_2 nên phải dịch chuyển thị kính ra xa vật kính.

c) Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng công thức.

Bài 19: Đây là dạng bài tập mở rộng thêm về ống nhòm Galilê được cấu tạo theo nguyên tắc kính thiên văn khúc xạ, giúp học sinh hiểu hơn về cấu tạo, cách ngắm chừng đối với ống nhòm Galilê cũng như công dụng của ống nhòm là dùng để quan sát vật ở xa giống như kính như kính thiên văn khúc xạ nhưng ảnh thu được luôn cùng chiều với vật và vật quan sát không ở xa như kính thiên văn khúc xạ.

II.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1

A. Tóm tắt lý thuyết:

1. Tóm tắt đề:

$$D = 10 \text{ dp}$$

$$Đ = OC_C = 25 \text{ cm}$$

a) G_∞ ?

b) $G_C = k_C$?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_{\infty} = \frac{D}{f} \quad (1)$$

$$D = \frac{1}{f} \quad (2)$$

b) Ngắm chừng ở cực cận:

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow[d]{\quad} \text{Kính} \xrightarrow[d']{\quad} A'B' \equiv C_C$$

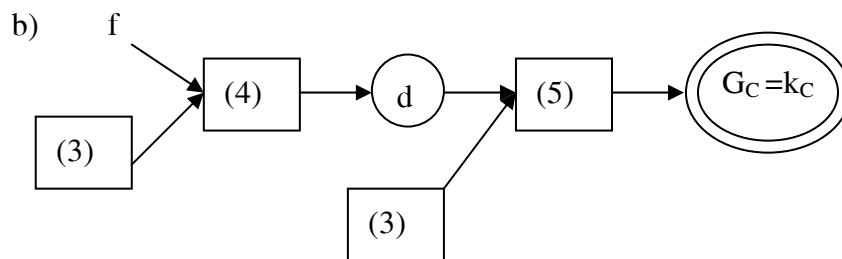
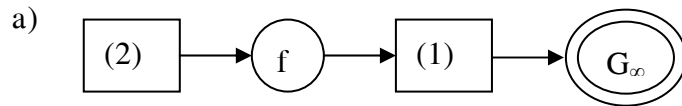
$$d' = -OC_C \quad (3)$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \quad (4)$$

Số bội giác:

$$G_C = k_C = \left| \frac{d'}{d} \right| \quad (5)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $G_{\infty} = 2,5$

b) $G_C = k_C = 3,5$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) HS có thể tự làm.

b) Hướng dẫn học sinh cách vẽ sơ đồ tạo ảnh và cách xác định d' , rồi áp dụng công thức để tính.

Bài 2:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$OC_C = 20 \text{ cm}$$

$$f = 2 \text{ m}$$

a) $G_{\infty}?$

b) $G_C? O \equiv F' (OO_K = 2 \text{ m})$

c) $OC_C = 10 \text{ cm}$

$$OC_V = 122 \text{ cm}$$

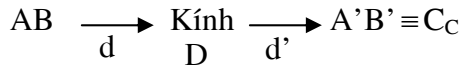
$$O \equiv F' (OO_K = 2 \text{ m}). G?$$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) $G_{\infty} = \frac{D}{f}$ (1)

b) Ngắm chừng ở cực cận:

Sơ đồ tạo ảnh:



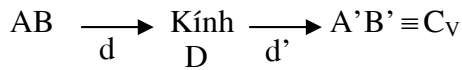
$d' = - (OC_C - OO_K)$ (2)

$d = \frac{d' f}{d' - f}$ (3)

$G_C = \frac{-d'}{d}$ (4)

c) Ngắm chừng ở cực viễn:

Sơ đồ tạo ảnh:



$d' = - (OC_V - OO_K)$ (5)

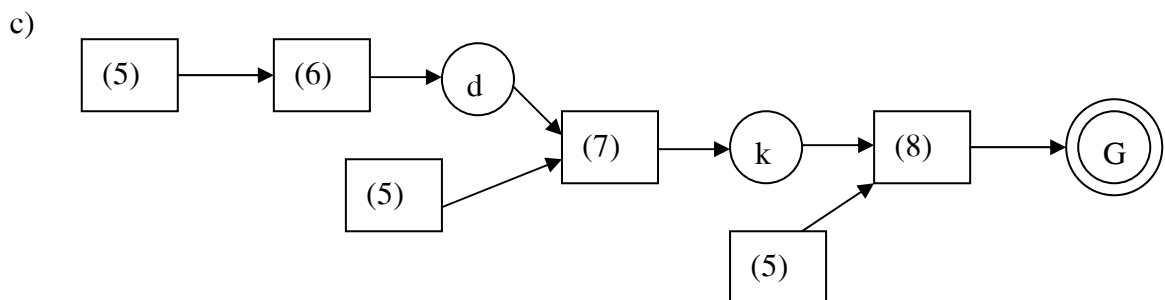
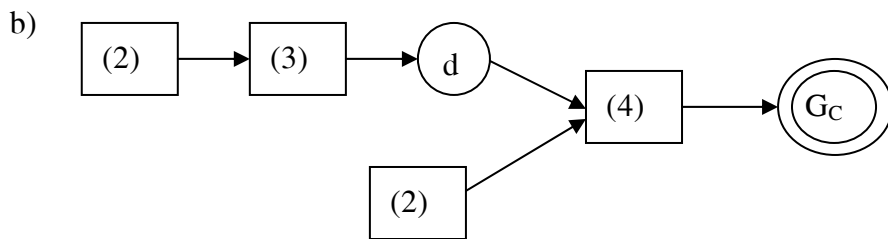
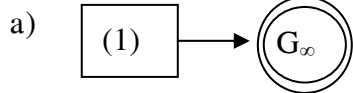
$d = \frac{d' f}{d' - f}$ (6)

Số phóng đại:

$k = \frac{A'B'}{AB} = -\frac{d'}{d}$ (7)

Số bội giác: $G = k \frac{D}{|d'| + OO_K}$ (8)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) HS có thể tự làm.

b) Yêu cầu học sinh vẽ sơ đồ tạo ảnh và xác định d' .

GV: Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh, khi ngắm chừng ở cực cận thì ảnh $A'B'$ sẽ cách kính một khoảng d' bằng bao nhiêu?

HS: $d' = - (OC_C - OO_K)$

GV: Tính G_C như thế nào?

HS: Áp dụng công thức $G_C = k_C$ để tính...

c) Bài này cách làm như câu b) nhưng để tính G HS phải áp dụng công thức

$$G = k \frac{D}{|d'| + OO_K} .$$

Bài 3:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$OC_C = 10 \text{ cm}$

$OC_V = 50 \text{ cm}$

$D = 10 \text{ dp}$

a) d ?

b) G_C ? G_V ?

k_V ? k_C ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Vật phải đặt trong một khoảng trước kính sao cho ảnh của vật cho bởi kính nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt

* Ngắm chừng ở cực cận:

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow{d_C} \text{Kính} \xrightarrow{D} \text{A'B'} \equiv C_C$$

$$d'_C = - OC_C \quad (1)$$

$$d_C = \frac{d'_C f}{d'_C - f} \quad (2)$$

$$f = \frac{1}{D} \quad (3)$$

* Ngắm chừng ở cực viễn:

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow{d_V} \text{Kính} \xrightarrow{D} \text{A'B'} \equiv C_V$$

$$d'_V = - OC_V \quad (4)$$

$$d_V = \frac{d'_V f}{d'_V - f} \quad (5)$$

Vật phải đặt trong khoảng: $d_C \leq d \leq d_V$ (6)

b) Ngắm chừng ở cực cận:

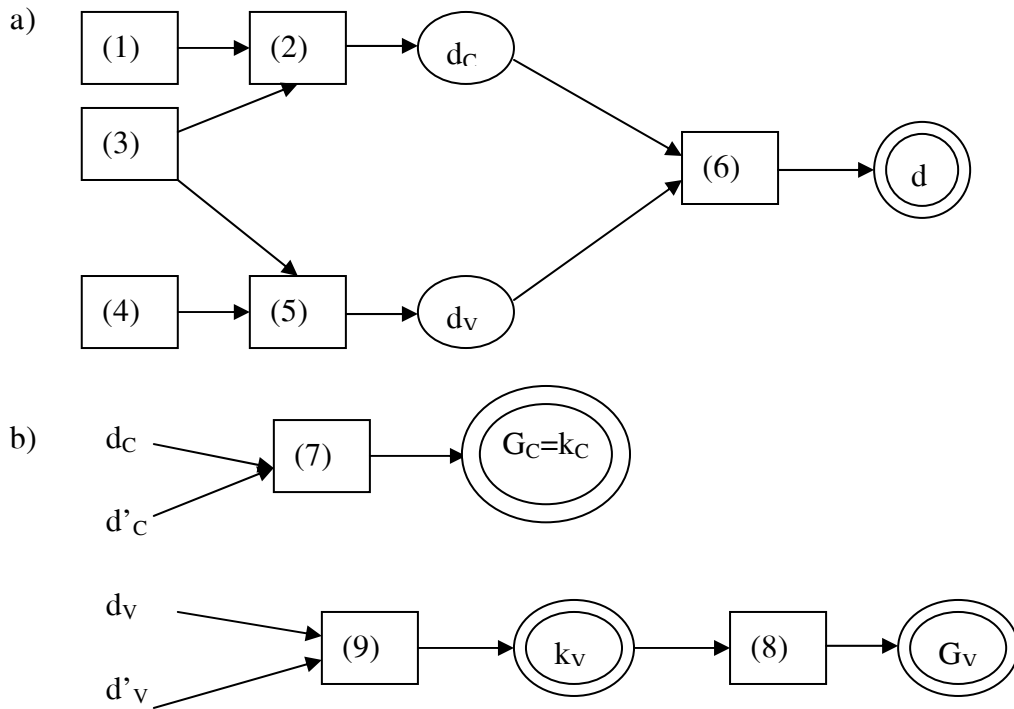
$$G_C = k_C = -\frac{d'_c}{d_c} \quad (7)$$

Ngắm chừng ở cực viễn:

$$G_V = k_V \frac{Đ}{|d'_v| + l} = k_V \frac{Đ}{|d'_v|} \quad (8)$$

$$k_V = \frac{-d'_v}{d_v} \quad (9)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $5\text{cm} \leq d \leq 8,3\text{cm}$

b) $G_V = 1,2; k_V = 6$

$G_C = k_C = 2$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Vật đặt trước kính phải thoả mãn điều kiện gì để mắt quan sát được ảnh?

HS: Cho ảnh nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt (từ điểm cực cận đến điểm cực viễn của mắt).

GV: Vị trí đặt vật gần nhất ứng với ảnh ở vị trí nào so với mắt?

HS: Ảnh ở điểm cực cận của mắt.

GV: Ta có thể xác định được vị trí đặt vật này không?

HS: Được. Sử dụng công thức thấu kính...

GV: Vị trí đặt vật xa nhất ứng với ảnh ở vị trí nào so với mắt? Hãy xác định vị trí này.

HS: Ảnh ở điểm cực viễn của mắt. Xác định vị trí này tương tự như trường hợp trên...

b) Câu này học sinh chỉ cần áp dụng công thức tính số bội giác và số phóng đại cho hai trường hợp ngắm chừng ở cực cận và cực viễn để tính.

HS có thể tự làm.

Bài 4:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$D = - 2 \text{ dp}; d_C = 25 \text{ cm}; d_V = \infty$$

$$G_\infty = 5 (\text{Đ} = 25 \text{ cm})$$

$$OO_K = l = 10 \text{ cm}$$

a) d ?

b) G_C ? G_V ?

$$c) \alpha_{\min} = l' \approx 3.10^{-4} \text{ rad}$$

Ngắm chừng ở C_V

AB_{\min} ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Tiêu cự của kính đeo:

$$f = \frac{1}{D} \quad (1)$$

Xác định khoảng nhìn rõ của mắt:

- Khi mắt không điều tiết:

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow[d_V]{} \text{Kính đeo} \xrightarrow[d'_V]{} A'B' \equiv C_V$$

D

$$d_V = \infty$$

$$\Rightarrow d'_V = - OC_V = f$$

$$\Rightarrow OC_V = |f| \quad (2)$$

- Khi mắt điều tiết tối đa:

$$AB \xrightarrow[d_C]{} \text{Kính đeo} \xrightarrow[d'_C]{} A'B' \equiv C_C$$

D

$$d'_C = - OC_C = \frac{d_C f}{d_C - f} \quad (3)$$

Tiêu cự của kính lúp:

$$G_\infty = \frac{D}{f_K}$$

$$f_K = \frac{D}{G_\infty} \quad (4)$$

Mắt nhìn thấy $A'B'$ nên $A'B'$ dịch chuyển trong khoảng nhìn rõ của mắt.

* Ngắm chừng ở cực viễn:

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow[d_{KV}]{} \text{Kính lúp} \xrightarrow[d'_{KV}]{} A'B' \equiv C_V$$

f_K

$$d'_{KV} = - (OC_V - OO_K) \quad (5)$$

Vị trí của vật AB

$$d_{KV} = \frac{d'_{KV} f_K}{d'_{KV} - f_K} \quad (6)$$

* Ngắm chừng ở cực cận:

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow[d_{KC}]{\text{Kính lúp}} \xrightarrow[f_K]{\text{Kính lúp}} \xrightarrow[d'_{KC}]{} A'B' \equiv C_C$$

$$d'_{KC} = - (OC_C - OO_K) \quad (7)$$

Vị trí của vật AB

$$d_{KC} = \frac{d'_{KC} f_K}{d'_{KC} - f_K} \quad (8)$$

$$\text{Vật AB cách kính lúp: } d_{KC} \leq d \leq d_{KV} \quad (9)$$

b) Số bội giác:

* Ngắm chừng ở cực viễn:

$$G_V = k_V \frac{D}{|d'_{KV}| + l} \quad (10)$$

$$k_V = \frac{-d'_{KV}}{d_{KV}} \quad (11)$$

* Ngắm chừng ở cực cận:

$$G_C = k_C = \frac{-d'_{KC}}{d_{KC}} \quad (12)$$

c) Ngắm chừng ở cực viễn:

Muốn phân biệt được hai điểm A, B thì phân biệt hai điểm A', B' là ảnh của A, B

$$\alpha \geq \alpha_{\min}$$

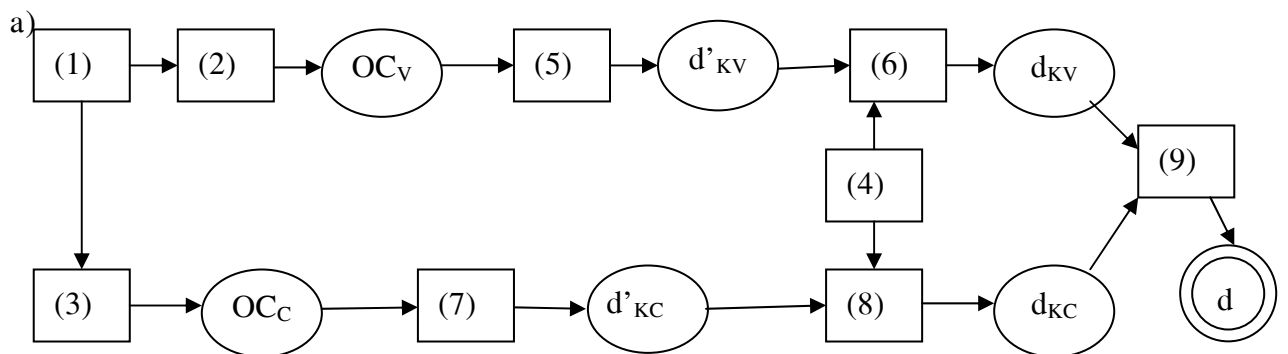
$$\Rightarrow \tan \alpha \geq \tan \alpha_{\min} \approx \alpha_{\min}$$

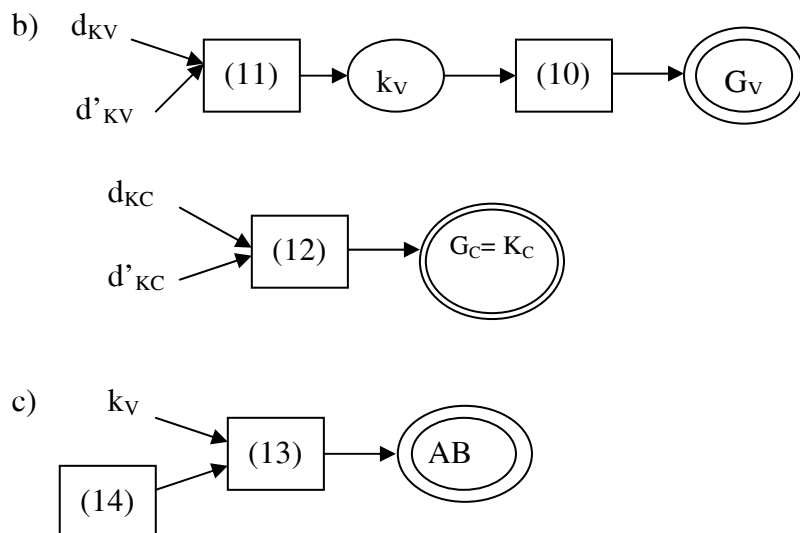
$$\text{Hay } \frac{A'B'}{OC_V} \geq \alpha_{\min} \quad (13)$$

$$\frac{\overline{A'B'}}{AB} = k_V \Leftrightarrow A'B' = |k_V| AB \quad (14)$$

Thay (14) vào (13) => AB nhỏ nhất (ứng với dấu "="), tức là A, B gần nhất mà mắt còn phân biệt được.

3. Sơ đồ tiến trình giải:





4. Kết quả tính:

a) $2,86\text{cm} \leq d \leq 4,44\text{cm}$

b) $G_v = 3$

$G_c = \frac{7}{3} = 2,33$

c) $AB \geq 1,67 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$

Hai điểm A, B gần nhau nhất là: $1,67 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Vị trí đặt vật phải như thế nào?

HS: Cho ảnh nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

GV: Dựa vào dữ kiện đề bài ta có thể xác định khoảng nhìn rõ của mắt như thế nào?

HS: Dựa vào khoảng nhìn rõ của mắt khi đeo kính, sử dụng công thức thấu kính ta có thể xác định được...

GV: Làm thế nào để xác định được vị trí đặt vật?

HS: Xét hai trường hợp ngắm chừng ở cực cận và cực viễn...

b) HS chỉ cần áp dụng công thức và thay số để tính.

c) GV: Khi quan sát hai điểm A, B qua kính lúp, để phân biệt được hai điểm đó ta cần điều kiện gì?

HS: Phân biệt được ảnh của A, B là A', B'.

GV: Vậy điều kiện để phân biệt A', B' là gì?

HS: Do ta ngắm chừng ở cực viễn nên để phân biệt được hai điểm A', B' thì $\alpha \geq \alpha_{\min}$

GV: Dựa vào dữ kiện đề bài, ta có thể biểu diễn góc trông α theo khoảng cách AB như thế nào? Từ đó, suy ra AB nhỏ nhất là bao nhiêu?

HS:...

Bài 5:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$D = 50 \text{ dp}$

$OC_c = 20 \text{ cm}$

$O \equiv F'$ (F' là tiêu điểm ảnh của kính lúp)

$$\alpha = 0,05 \text{ rad}$$

a) AB?

b) $OO_K = 5 \text{ cm}$

G_C ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Mắt đặt tại F':

$$G = \frac{D}{f} = D.D \quad (1)$$

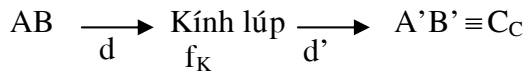
Mà số bội giác còn được tính:

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{\alpha}{AB}.D \quad (2)$$

(1)&(2) => AB

b) Ngắm chừng ở cực cận:

Sơ đồ tạo ảnh:

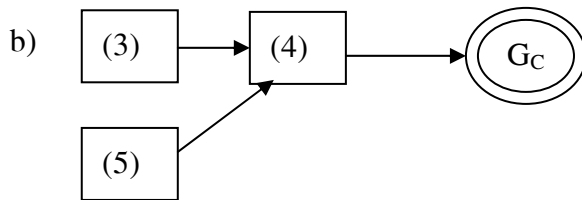
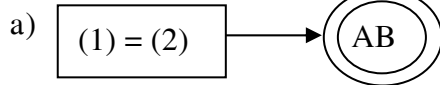


$$d' = -(OC_C - OO_K) \quad (3)$$

$$d = \frac{d'f}{d'-f} \text{ thay vào } G_C = k_C = \frac{-d'}{d}; \text{ ta được: } G_C = k_C = -\frac{d'-f}{f} \quad (4)$$

$$f = \frac{1}{D} \quad (5)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $AB = 0,1 \text{ cm}$

b) $G_C = k_C = 8,5$

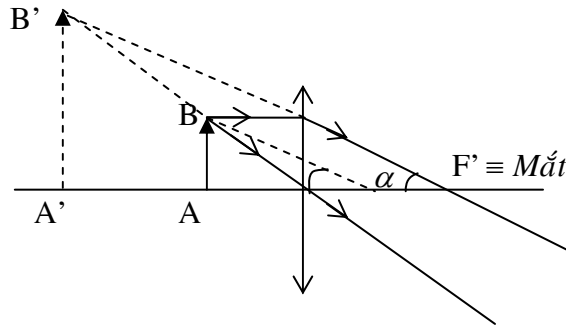
B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Số bội giác G có liên hệ như thế nào với α và độ lớn AB của vật?

HS: $G = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{\alpha}{AB}.D$

GV: Dựa vào dữ kiện đề bài ta có thể tính được G không?

HS: Khi mắt đặt tại F'



$$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0}$$

$$\tan \alpha = \frac{AB}{f}$$

$$\tan \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

$$G = \frac{D}{f}$$

GV: Từ đó, ta có thể dễ dàng suy ra AB.

HS: tự tính

b) HS có thể vận dụng công thức để tính.

Bài 6:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = 1 \text{ cm}$

$f_2 = 4 \text{ cm}$

$O_1O_2 = 17 \text{ cm}$

$D = 25 \text{ cm}$

$G_\infty?$

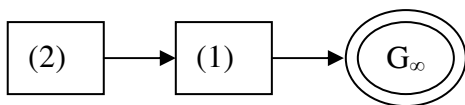
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta D}{f_1 f_2} \quad (1)$$

$$\delta = F'_1 F_2 = O_1 O_2 - f_1 - f_2 \quad (2)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$G_\infty = 75$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Bài này HS chỉ cần áp dụng công thức để tính.

Bài 7:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = 1 \text{ cm}$

$f_2 = 2 \text{ cm } \delta = 15 \text{ cm}$

$\text{Đ} = 25 \text{ cm}$

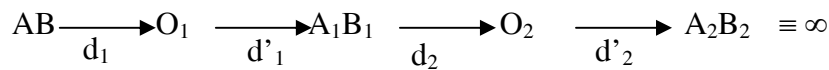
Ngắm chừng ở vô cực.

$d_1?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Ngắm chừng ở vô cực:

Sơ đồ tạo ảnh:



$d'_2 = \infty$

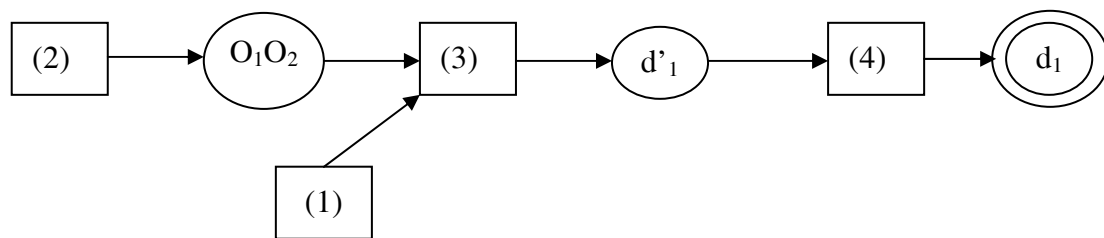
$\Rightarrow d_2 = f_2 \text{ (1)}$

$O_1O_2 = \delta - f_1 - f_2 \text{ (2)}$

$d'_1 = O_1O_2 - d_2 \text{ (3)}$

$d_1 = \frac{d'_1 \cdot f_1}{d'_1 - f_1} \text{ (4)}$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$d_1 = 1,077 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

- Hướng dẫn học sinh vẽ sơ đồ tạo ảnh liên tiếp qua vật kính, thị kính.
- Từ đó, dựa vào sơ đồ dữ kiện của đề bài xác định d_1 .

Bài 8:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = 0,5 \text{ cm}$

$\delta = 17,5 \text{ cm}$

$OC_c = 20 \text{ cm}$

$G_\infty = 350$

$f_2? O_1O_2?$

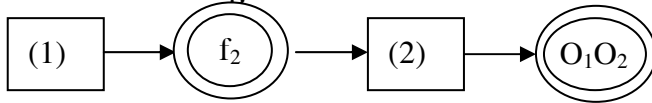
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_{\infty} = \frac{\delta D}{f_1 f_2} \quad (1)$$

Khoảng cách giữa vật kính và thị kính: $O_1 O_2 = \delta + f_1 + f_2 \quad (2)$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$$f_2 = 2 \text{ cm}$$

$$O_1 O_2 = 20 \text{ cm}$$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Bài này chủ yếu vận dụng công thức nên học sinh có thể tự làm.

Bài 9:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$l = O_1 O_2 = 15,5 \text{ cm}$$

$$\delta = 12,5 \text{ cm}$$

$$G_{\infty} = 250$$

$$D = 25 \text{ cm}$$

$$f_1? f_2?$$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Độ dài quang học của kính hiển vi:

$$\delta = l - f_1 - f_2 \quad (1)$$

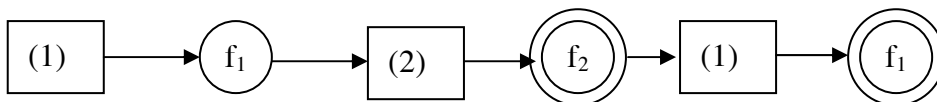
Số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_{\infty} = \frac{\delta D}{f_1 f_2}$$

Thay (1) vào G_{∞} ở trên ta được:

$$G_{\infty} = \frac{(l - f_1 - f_2) D}{f_1 f_2} \quad (2)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$$f_1 = 0,5 \text{ cm}$$

$$f_2 = 2,5 \text{ cm}$$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Đối với bài này học sinh chỉ cần vận dụng công thức có liên quan đến dữ kiện của bài toán và f_1, f_2 để tìm hai phương trình với hai ẩn số là f_1, f_2 . Giải hệ đó, tìm f_1, f_2 .

Bài 10:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$$G_{\infty} = 250$$

$$AB = 1 \text{ } \mu\text{m}$$

- a) $\alpha ? D = 25 \text{ cm}$
 b) $AB? \alpha_o = 10^{-3} \text{ rad}$
 $AB \equiv C_c$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

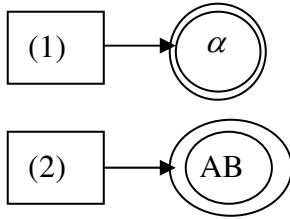
- a) Số bội giác của kính:

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{\alpha \cdot D}{AB} \quad (1)$$

- b) Góc trông trực tiếp vật:

$$\alpha_o \approx \tan \alpha_o = \frac{AB}{D} \quad (2)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

- a) $\alpha = 10^{-3} \text{ rad}$
 b) $AB = 250 \mu\text{m}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

HS có thể tự làm.

Bài 11:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

- $f_1 = 3 \text{ mm}$
 $f_2 = 25 \text{ mm}$
 $\delta = 16 \text{ cm}$
 $d'_2 = 20 \text{ cm}$

- a) $d_1?$
 b) $k?$

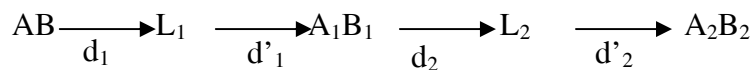
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

- a) Xác định vị trí đặt vật AB:

Khoảng cách hai kính là:

$$O_1O_2 = \delta + f_1 + f_2 \quad (1)$$

Sơ đồ tạo ảnh:



A_2B_2 rõ nét trên phim: $d'_2 > 0$

$$d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} \quad (2)$$

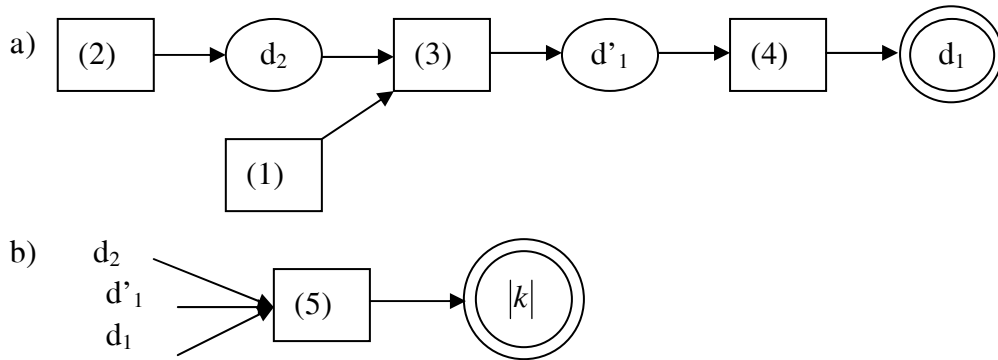
$$d'_1 = O_1O_2 - d_2 \quad (3)$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} \quad (4)$$

b) Tính số phóng đại k:

$$|k| = |k_1 \cdot k_2| = \left| \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2} \right| \quad (5)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $d_1 = 0,306 \text{ cm}$

b) $k = 364$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

GV: Để thu được ảnh trên phim thì A_2B_2 phải thỏa mãn điều kiện gì?

HS: Ảnh thật; $d'_2 > 0$

HS có thể tự vẽ sơ đồ tạo ảnh và xác định vị trí đặt vật và số phóng đại.

Bài 12:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = 0,1 \text{ cm}$

$f_2 = 2 \text{ cm}$

$\delta = 18 \text{ cm}$

$OC_C = 25 \text{ cm}$

$O \equiv F'_2$ (O là quang tâm của thấu kính mắt)

a) d ?

b) $AB = 7 \mu\text{m}$

Ngắm chừng ở ∞

α ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a)

* Ngắm chừng ở cực viễn: $A_2B_2 \equiv \infty$

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow{d_{1V}} L_1 \xrightarrow{d'_{1V}} A_1B_1 \xrightarrow{d_{2V}} L_2 \xrightarrow{d'_{2V}} A_2B_2$$

$$d'_{2V} = \infty$$

$$\Rightarrow d_{2V} = f_2 \quad (1)$$

Chiều dài kính hiển vi:

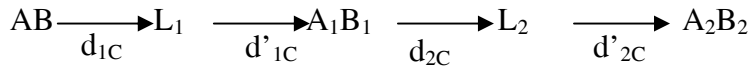
$$O_1O_2 = \delta + f_1 + f_2 \quad (2)$$

A_1B_1 cách O_1 : $d'_{1V} = O_1O_2 - d_{2V} \quad (3)$

$$d_{1V} = \frac{d'_{1V} f_1}{d'_{1V} - f_1} \quad (4)$$

* Ngắm chừng ở cực cận:

Sơ đồ tạo ảnh: A_2B_2 ở cực cận



Do $O \equiv F'_2 \Rightarrow d'_{2C} = -(OC_C - OO_2) \quad (5)$

$$d_{2C} = \frac{d'_{2C} f_2}{d'_{2C} - f_2} \quad (6)$$

$$d'_{1C} = O_1O_2 - d_{2C} \quad (7)$$

$$d_{1C} = \frac{d'_{1C} f_1}{d'_{1C} - f_1} \quad (8)$$

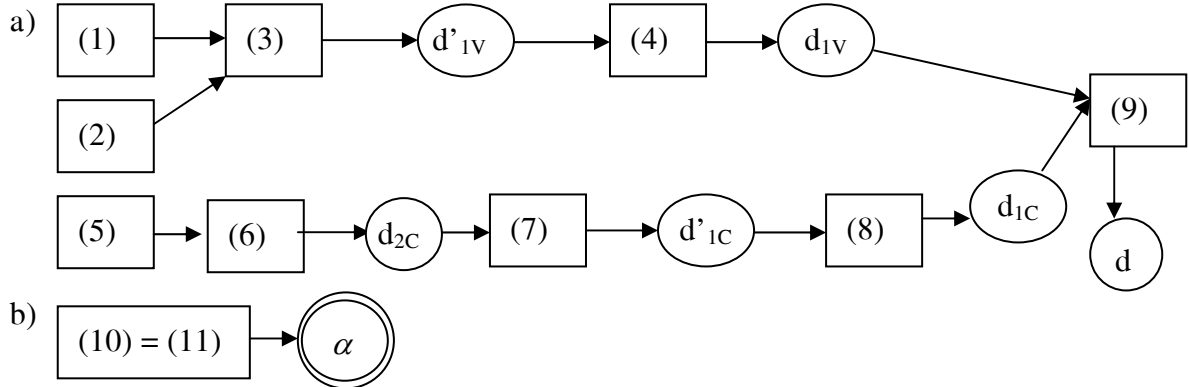
Vậy $d_{1C} \leq d \leq d_{1V} \quad (9)$

b) $G_\infty = \frac{\delta D}{f_1 f_2} \quad (10)$

Số bội giác còn được tính:

$$G_\infty = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{\alpha}{AB} \cdot D \quad (11)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $0,100551 \text{ cm} \leq d \leq 0,100556 \text{ cm}$

b) $\alpha = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV: Khi ảnh nằm ở đâu thì mắt có thể nhìn rõ được?

HS: Trong khoảng nhìn rõ của mắt.

GV: Vậy làm thế nào để xác định được vị trí đặt vật?

HS: Xét hai trường hợp ngắm chừng ở cực cận và cực viễn

Để tính được vị trí đặt vật d_1 ứng với trường hợp ngắm chừng ở cực cận hoặc cực viễn thì từ d'_2 (ứng với vị trí của ảnh nằm ở cực cận hoặc cực viễn của mắt), ta tính d_2 rồi tính d'_1 , cuối cùng là d_1 .

HS tự tính...

b) GV: Trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực thì số bội giác được tính như thế nào?

$$\text{HS: } G_{\infty} = \frac{\delta D}{f_1 f_2}$$

GV: Số bội giác còn được tính theo α , AB như thế nào?

$$\text{HS: } G_{\infty} = \frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{\alpha}{AB} \cdot D$$

GV: Từ đây ta rút ra α được xác định như thế nào?

$$\text{HS: } \alpha = \frac{G_{\infty} \cdot AB}{D}$$

Bài 13:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = 0,6 \text{ cm}$

$f_2 = 3,4 \text{ cm}$

$O_1 O_2 = 16 \text{ cm}$

a) $OC_C = 25 \text{ cm}$

$d'_2 = \infty$

$d_1 ? G_{\infty} ?$

b) $d = 1,5 \text{ mm}$

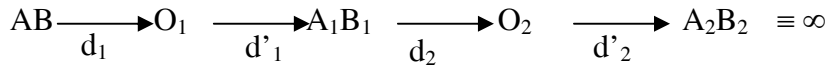
$n = 1,5$

Khoảng dịch chuyển a?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) Ngắm chừng ở vô cực:

Sơ đồ tạo ảnh:



$d'_2 = \infty$

$\Rightarrow d_2 = f_2 \quad (1)$

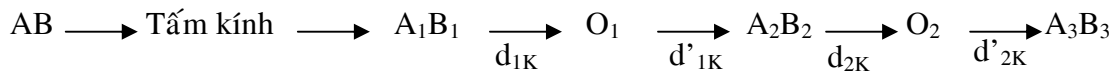
$d'_1 = O_1 O_2 - d_2 \quad (2)$

$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} \quad (3)$

Số bội giác: $G_{\infty} = \frac{\delta D}{f_1 f_2} \quad (4)$

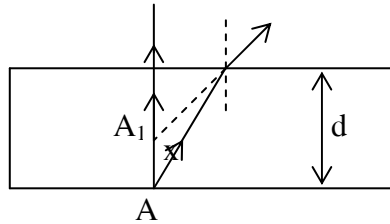
Với $\delta = O_1 O_2 - (f_1 + f_2) \quad (5)$

b) Sơ đồ tạo ảnh:



- Khi quan sát vết bản AB qua tấm kính thì ảnh $A_1 B_1$ của nó sẽ nằm cao hơn một khoảng:

$x = d(1 - \frac{1}{n}) \quad (6)$



- Vì học sinh sau quan sát A_1B_1 cũng giống như học sinh trước quan sát AB nên quá trình tạo ảnh là hoàn toàn như nhau

Vậy khoảng cách từ A_1B_1 đến O_1 là d_{1K} cũng phải bằng khoảng cách từ AB đến O_1 ở câu a) là d_1

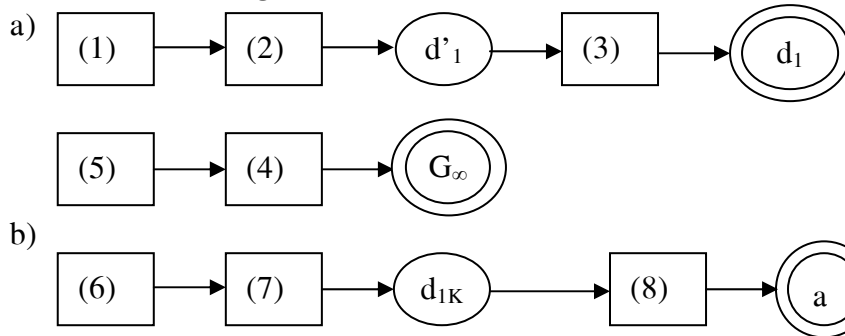
Khi lật tấm kính lên thì AB cách O_1 một khoảng $d_1 + d$

Ảnh của AB được nâng lên một đoạn là x

A_1B_1 là vật đối với vật kính O_1 , cách O_1 : $d_{1K} = (d_1 + d) - x$ (7)

\Rightarrow Phải dịch kính xuống dưới một đoạn: $a = d_{1K} - d_1$ (8)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $d_1 = 6,3 \text{ mm}$

$G_\infty = 147$

b) $a = 1 \text{ mm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Câu a) HS có thể tự làm

b)

GV: Khi lật ngược tấm kính thì AB có còn là vật đối với vật kính O_1 nữa không?

HS: Không. Ảnh A_1B_1 của AB qua tấm kính sẽ là vật đối với vật kính O_1 .

GV: Khi quan sát AB qua tấm kính thì vị trí ảnh A_1B_1 của nó sẽ như thế nào so với AB?

HS: Gần hơn AB một đoạn $x = d(1 - \frac{1}{n})$

GV: Hãy vẽ sơ đồ tạo ảnh và cho biết để quan sát được như ở câu a) thì khoảng cách từ A_1B_1 đến O_1 lúc này có thay đổi gì so với khoảng cách từ AB đến O_1 như ở câu a)?

HS: Vẫn phải bằng d_1 (đã tính ở câu a)

GV: Vậy phải dịch kính như thế nào?

HS: Dịch kính sao cho khoảng cách từ A_1B_1 đến vật kính O_1 bằng với khoảng cách d_1 từ AB đến O_1 ở câu a)

Từ đó, HS tính khoảng dịch chuyển này.

Bài 14:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = 1,2 \text{ m}$

$f_2 = 2 \text{ cm}$

$A_2B_2 \equiv \infty$

$O_1O_2? G_\infty?$

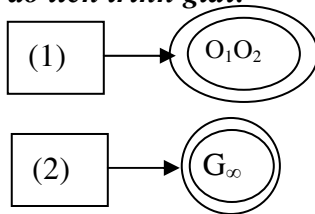
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Khi ngắm chừng ở vô cực thì: $F'_1 \equiv F_2$

\Rightarrow Khoảng cách giữa hai kính: $O_1O_2 = f_1 + f_2$ (1)

Số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$ (2)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

$O_1O_2 = 1,24 \text{ cm}$

$G_\infty = 30$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

Bài này chỉ áp dụng công thức nên học sinh có thể tự làm.

Bài 15:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$O_1O_2 = 62 \text{ cm}$

$G_\infty = 30$

a) $f_1; f_2?$

b) $\alpha_o = \frac{1}{100} \text{ rad}$

$A_1B_1?$

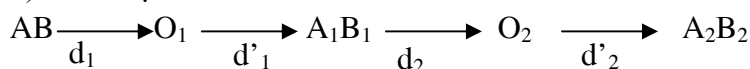
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Khi ngắm chừng ở vô cực:

a) Khoảng cách hai kính: $f_1 + f_2 = O_1O_2$ (1)

Số bội giác: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$ (2)

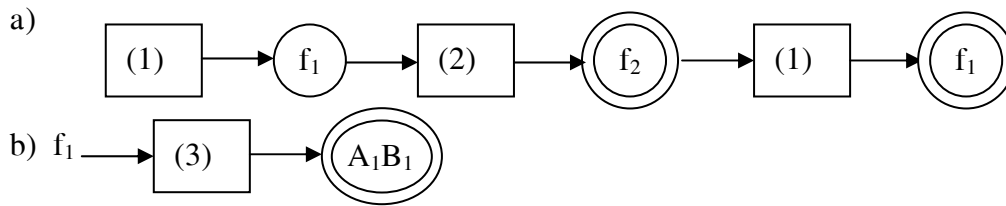
b) Sơ đồ tạo ảnh:



Đường kính của ảnh Mặt trăng cho bởi vật kính là đường kính ảnh A_1B_1

$\alpha_o \approx \tan \alpha_o = \frac{A_1B_1}{f_1}$ (3)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $f_1 = 60 \text{ cm}$

$f_2 = 2 \text{ cm}$

b) $A_1B_1 = 0,6 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) Đối với bài này học sinh chỉ cần dựa vào điều kiện ngắm chừng ở vô cực để lập hai phương trình chứa hai ẩn số là f_1 và f_2 ; giải hệ tìm được f_1 và f_2 .

b) GV: Vẽ sơ đồ tạo ảnh và cho biết đâu là ảnh của Mặt trăng cho bởi vật kính.

HS: A_1B_1

GV: Đường kính của ảnh này có liên hệ như thế nào với góc trông α_o ? Từ đó hãy suy ra A_1B_1 .

HS: $\alpha_o \approx \tan \alpha_o = \frac{A_1B_1}{f_1} \Rightarrow A_1B_1 = \dots$

Bài 16:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$D_1 = 1 \text{ dp}$

$D_2 = 50 \text{ dp}$

a) $d_1 = \infty$

$A_2B_2 \equiv \infty$

$A_1B_1?$

$\alpha ? \alpha_o = 10' (1' \approx 3.10^{-4} \text{ rad})$

b) $OC_V = 50 \text{ cm}$

Ngắm chừng ở cực viễn

O_2 dịch theo chiều nào? $\Delta d_2?$

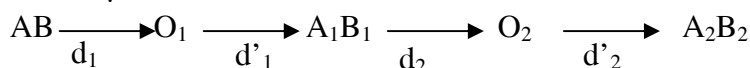
$G_V? A_2B_2?$

c) $O_1A_2 = 110 \text{ cm}$

Δd_2 (nhỏ nhất)?

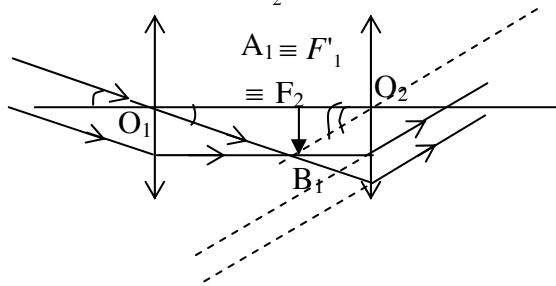
2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Sơ đồ tạo ảnh:



a) Tiêu cự của vật kính: $f_1 = \frac{1}{D_1} \quad (1)$

Tiêu cự của thị kính: $f_2 = \frac{1}{D_2}$ (2)



Độ lớn ảnh qua vật kính: $\alpha_o = \frac{A_1B_1}{f_1} \Rightarrow A_1B_1 = \alpha_o \cdot f_1$ (3)

Số bội giác: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$ (4)

$$G_\infty = \frac{\alpha}{\alpha_o} \quad (5)$$

b) Ngắm chừng ở cực viễn: $A_2B_2 \equiv C_V$

A_1B_1 phải nằm trong khoảng O_2F_2 nên thị kính phải dịch về gần vật kính

Thị kính O_2 cách A_1B_1 : $d_2 = \frac{d'_2 \cdot f_2}{d'_2 - f_2}$ (6)

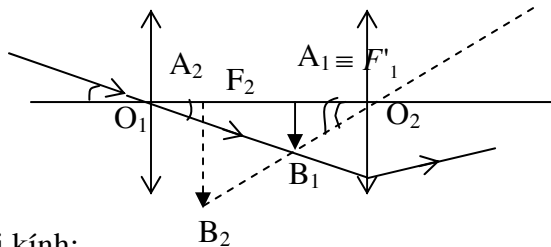
$$d'_2 = -OC_V \quad (7)$$

Độ dịch thị kính O_2 : $\Delta d_2 = f_2 - d_2$ (8)

* Số bội giác:

$$G_V = \frac{\tan \alpha_V}{\tan \alpha_o} \text{ với } \tan \alpha_V = \frac{A_1B_1}{d_2}$$

$$\tan \alpha_o = \frac{A_1B_1}{f_1}$$



$$\Rightarrow G_V = \frac{f_1}{d_2} \quad (9) \text{ Số phóng đại thị kính:}$$

$$|k_2| = \left| \frac{d'_2}{d_2} \right| \quad (10)$$

$$|k_2| = \frac{A_2B_2}{A_1B_1} \text{ hay } A_2B_2 = |k_2| A_1B_1 \quad (11)$$

c) Để A_2B_2 là ảnh thật thì A_1B_1 ngoài nằm ngoài O_2F_2

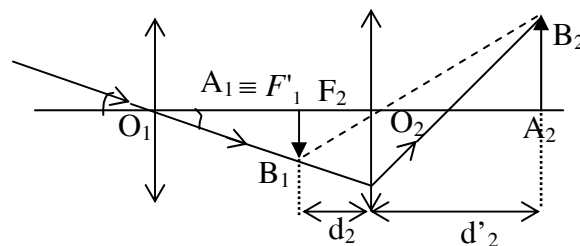
Vậy thị kính dịch ra xa vật kính so với vị trí ban đầu

$$A_1A_2 = O_1A_2 - O_1A_1 \quad (12)$$

Với $O_1A_1 = f_1$

$$\text{Hình vẽ: } d_2 + d'_2 = A_1A_2 \quad (13)$$

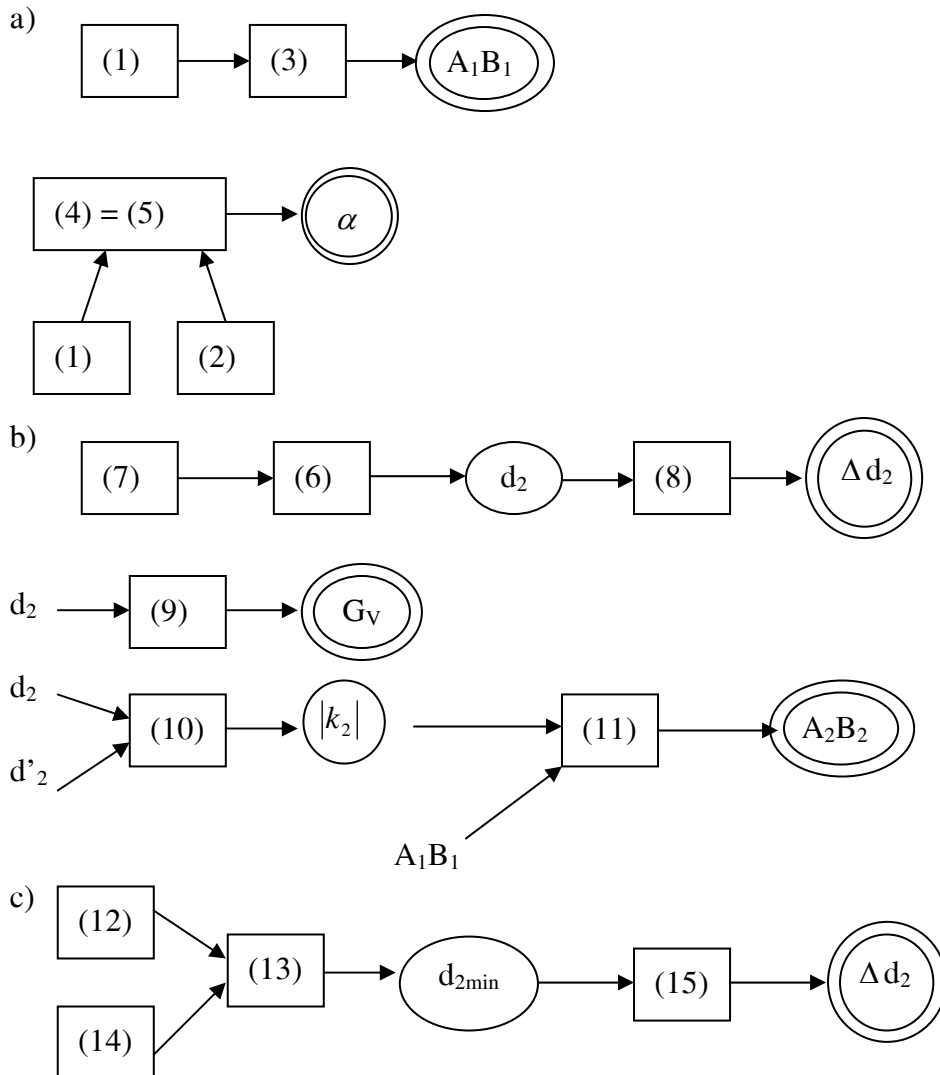
$$\text{Với } d_2 = \frac{d'_2 \cdot f_2}{d'_2 - f_2} \quad (14)$$



(12) & (13) => d_2

Độ dịch thị kính: $\Delta d_2 = d_2 - f_2$ (15)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

- a) $A_1B_1 = 0,3 \text{ cm}$
 $\alpha = 8^\circ 20'$
- b) $\Delta d_2 = 0,077 \text{ cm}$
 $G_V = 52$
 $A_2B_2 = 7,8 \text{ cm}$
- c) $\Delta d_2 = 0,764 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) G_V : Vẽ sơ đồ tạo ảnh và xác định ảnh cho bởi vật kính, ảnh này có độ lớn được xác định như thế nào khi biết góc trông trực tiếp vật bằng mắt?

HS: ...

G_V : Khi ngắm chừng ở vô cực, số bội giác của ảnh được tính như thế nào?

HS: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$

GV: Số bội giác được định nghĩa như thế nào? Từ đó, suy ra góc trông ảnh qua thị kính.

HS: $G_{\infty} = \frac{\alpha}{\alpha_0} \Rightarrow \alpha = \dots$

b) GV: Để mắt không phải điều tiết thì A_2B_2 nằm ở vị trí nào so với mắt?

HS: Cực viễn của mắt.

GV: Vậy, A_1B_1 phải nằm ở đâu? Thị kính dịch như thế nào?

HS: Do A_2B_2 là ảnh ảo nằm tại cực viễn của mắt nên A_1B_1 nằm trong khoảng O_2F_2 . Vậy, dịch thị kính về gần vật kính.

GV: Làm thế nào để xác định được độ dịch chuyển này?

HS: Ở a) $F_2 \equiv F'_1 \equiv A_1 \Rightarrow$ Thị kính cách A_1B_1 một đoạn f_2 .

Khi dịch thị kính lại gần vật kính để mắt quan sát được ảnh ở cực viễn của mắt thì thị

kính cách A_1B_1 : $d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2}$ với $d'_2 = -OC_V$

\Rightarrow Độ dịch thị kính: $\Delta d_2 = f_2 - d_2 = 0,077 \text{ cm}$

GV: Theo định nghĩa số bội giác được tính như thế nào?

HS: $G = \frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0}$

GV: Khi ngắm chừng ở cực viễn thì $\tan \alpha_V$, $\tan \alpha_0$ được tính như thế nào? Từ đó suy ra G_V .

HS : $\tan \alpha_V = \frac{A_1B_1}{d_2}$

$\tan \alpha_0 = \frac{A_1B_1}{f_1}$

$\Rightarrow G_V = \frac{f_1}{d_2} = \dots$

GV: Độ lớn của ảnh A_2B_2 được tính như thế nào?

HS: Tính số phóng đại thị kính:

$$|k_2| = \left| \frac{d'_2}{d_2} \right|$$

$|k_2| = \frac{A_2B_2}{A_1B_1}$ với A_1B_1 có độ lớn không đổi khi dịch thị kính mà ta đã tính được ở câu a)

thay vào ta suy ra $A_2B_2 = |k_2| A_1B_1$

c) GV: Để A_2B_2 là ảnh thật thì A_1B_1 phải nằm trong khoảng nào? Từ đó phải dịch thị kính như thế nào?

HS: A_1B_1 nằm ngoài khoảng O_2F_2

Thị kính dịch ra xa vật kính so với trường hợp ở câu a)

GV hướng dẫn học sinh vẽ hình để thuận tiện cho việc tính toán.

GV: Dựa vào hình vẽ ta có thể tính được $d_2 + d'_2 = ?$

HS: $d_2 + d'_2 = A_1A_2 = O_1A_2 - O_1A_1 = O_1A_2 - f_1 = 10 \text{ cm}$.

GV: Từ đây ta có thể xác định được d_2 không?

HS: Thay $d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2}$ vào biểu thức trên ta suy ra được phương trình bậc hai ẩn d . Giải

phương trình tìm được hai giá trị của d nhưng do đề bài yêu cầu xác định khoảng dịch chuyển nhỏ nhất nên ta chọn giá trị d nhỏ.

Độ dịch thị kính: $\Delta d_2 = d_2 - f_2 = 0,764 \text{ cm}$

Bài 17:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = 1 \text{ m}$

$f_2 = 4 \text{ cm}$

$OC_C = 24 \text{ cm}$

$O \equiv F'_2$

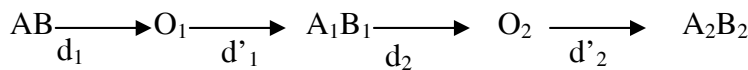
$\alpha_o = \frac{1}{100} \text{ rad}$

a) G_∞ ? A_2B_2 ?

b) d ?

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

Sơ đồ tạo ảnh:



a)* Ngắm chừng ở vô cực: $A_2B_2 \equiv \infty$ nên không thể xác định được độ lớn

$F_2 \equiv F'_1 \equiv A_1$

Số bội giác: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2} \quad (1)$

* Ngắm chừng ở cực cận: $A_2B_2 \equiv C_C$

$d'_2 = - (OC_C - f_2) \quad (2)$

$d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} \quad (3)$

Số phóng đại ảnh A_2B_2 qua thị kính: $k_2 = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_1B_1}} = \frac{-d'_2}{d_2}$

$\Rightarrow A_2B_2 = |k_2| A_1B_1 = \left| \frac{d'_2}{d_2} \right| A_1B_1 \quad (4)$

$\tan \alpha_o = \frac{A_1B_1}{f_1} \Rightarrow A_1B_1 = \tan \alpha_o \cdot f_1 \quad (5)$

Số bội giác: $G_C = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_o} \quad (6)$

với $\tan \alpha = \frac{A_2B_2}{D} \quad (7)$

b) Tính phạm vi ngắm chừng:

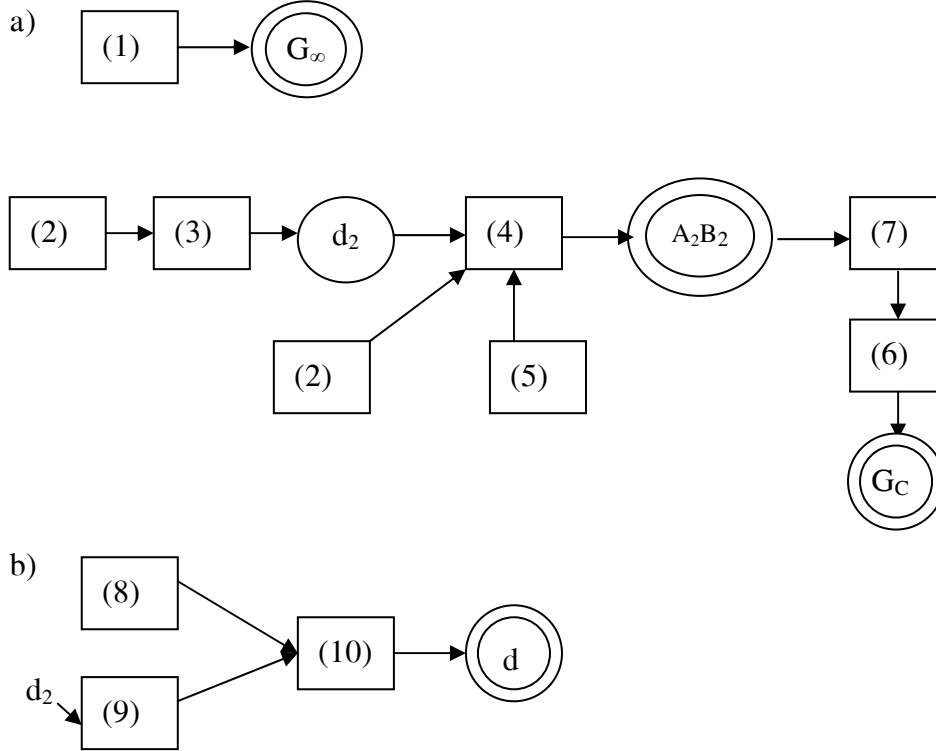
- Khi ngắm chừng ở vô cực: $F_2 \equiv F'_1 \equiv A_1$

A_1B_1 cách O₂ : $d_{2\infty} = f_2 \quad (8)$

- Khi ngắm chừng ở cực cận thì A_1B_1 cách O₂ $d_{2C} = d_2 \quad (9)$ (d_2 được xác định ở câu a)

=> Phạm vi ngắm chừng: $d_{2C} \leq d \leq f_2$ (10)

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

a) $G_{\infty} = 25$

$G_V = 25$

$A_2B_2 = 6 \text{ cm}$

b) $3,33 \text{ cm} \leq d \leq 4 \text{ cm}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) Khi ngắm chừng ở vô cực HS cần lưu ý ảnh của vật qua vật kính có độ lớn không xác định.

GV: Khi ngắm chừng ở cực cận độ lớn ảnh được xác định như thế nào?

HS: Tính số phóng đại $k_2 = \left| \frac{d'_2}{d_2} \right|$

Tính $A_2B_2 = |k_2| A_1B_1$

Với $A_1B_1 = \tan \alpha_o \cdot f_1$

$$d'_2 = - (OC_C - f_2) \text{ và } d_2 = \frac{d'_2 \cdot f_2}{d'_2 - f_2}$$

GV: Theo định nghĩa số bội giác được tính như thế nào?

$$HS: G = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_o}$$

GV: Khi ngắm chừng ở cực cận $\tan \alpha$ được tính như thế nào? Suy ra G_C .

$$HS: \tan \alpha = \frac{A_2B_2}{D}$$

Có A_2B_2, D, α_o thay vào ta tính được G_C .

b) GV cần giải thích cho học sinh hiểu khái niệm phạm vi ngắm chừng. Từ đó, HS có thể xác định tự được.

Bài 18:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

$f_1 = 1,2 \text{ m}$

a) $G_\infty = 60$

$f_2?$

b) $|k_2| = \frac{A_2B_2}{A_1B_1} = 5$

$\Delta d_2? d'_2?$

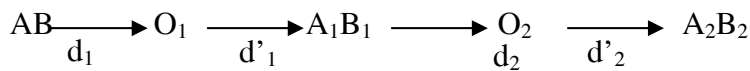
c) $A_2B_2 = 30 \mu\text{m}$

$\alpha_o?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a) $G_\infty = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{f_1}{G_\infty} \quad (1)$

b) Sơ đồ tạo ảnh:



A₂B₂ ghi được trên phim nên là ảnh thật, ngược chiều A₁B₁

$\Rightarrow k_2 = -\frac{d'_2}{d_2} = -5$

$\Rightarrow d'_2 = 5d_2 \quad (2)$

$d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} \quad (3)$

- Khi hệ ở trạng thái vô tiêu:

A₁B₁ có vị trí tại F'₁ \equiv F₂

A₁B₁ cách O₂ một đoạn f₂

Để A₂B₂ là ảnh thật thì A₁B₁ nằm ngoài khoảng O₂F₂

=> Phải dịch O₂ ra xa O₁ một đoạn:

$\Delta d_2 = d_2 - f_2 \quad (4)$

Vậy phim đặt cách O₂: d'₂ = 5d₂

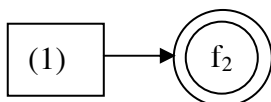
c) Giả sử A, B là hai ngôi sao, góc trông AB là α_o

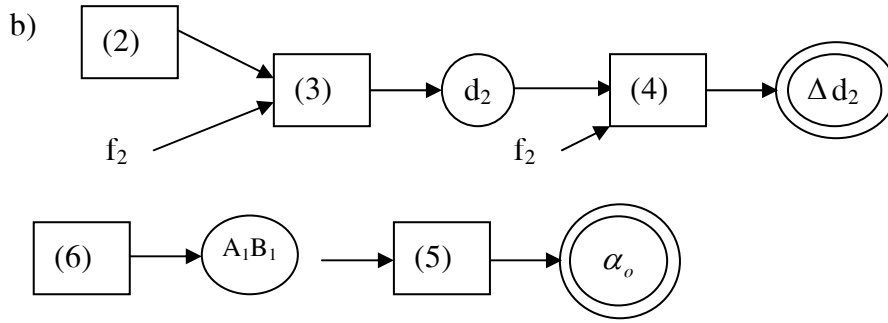
$\alpha_o = \tan \alpha_o = \frac{A_1B_1}{f_1} \quad (5)$

$|k_2| = \frac{A_2B_2}{A_1B_1} \quad (6)$

3. Sơ đồ tiến trình giải:

a)





4. Kết quả tính:

- a) $f_2 = 2 \text{ cm}$
- b) $\Delta d_2 = 0,4 \text{ cm}$
- $d'_2 = 12 \text{ cm}$
- c) $\alpha_o = 5.10^{-6} \text{ rad}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

- a) HS tự tính.
- b) GV: Ảnh ghi được trên phim lớn hơn ảnh cho bởi vật kính 5 lần là ảnh gì? Số phóng đại bằng bao nhiêu?
HS: Ảnh thật
Số phóng đại: $k_2 = -5$
GV: Hãy vẽ sơ đồ tạo ảnh và xác định vị trí ảnh thu được trên phim và vị trí ảnh cho bởi vật kính so với thị kính?
HS: Tự xác định
GV: Để A_2B_2 là ảnh thật thì vị trí của A_1B_1 như thế nào?
HS: A_1B_1 ở trước thị kính và ở ngoài đoạn O_2F_2 .
GV: Vậy kính đang ở trạng thái vô tiêu phải dịch thị kính về phía nào và độ dịch chuyển là bao nhiêu để thu được ảnh A_2B_2 như ở trên?
HS: Ở trạng thái vô tiêu A_1B_1 ở tại $F'_1 \equiv F_2$
Phải dịch O_2 ra xa O_1 một đoạn: $\Delta d_2 = d_2 - f_2$
Xác định d_2 thay vào suy ra được kết quả.
- c) GV: Giả sử A, B là hai ngôi sao, góc trông trực tiếp AB là α_o , α_o được xác định như thế nào?

HS: $\alpha_o = \tan \alpha_o = \frac{A_1B_1}{f_1} (*)$

GV: Dựa vào dữ kiện đề bài ta có thể tính α_o như thế nào?

HS: $|k_2| = \frac{A_2B_2}{A_1B_1}$ với $A_2B_2 = 30 \mu\text{m}$; $|k_2| = 5$ ta tính được A_1B_1 thay vào (*) ta tính được

α_o .

Bài 19:

A. Tóm tắt phương pháp giải:

1. Tóm tắt đề:

- $f_1 = 25 \text{ cm}$
- $D_2 = -10 \text{ dp}$
- a) Dựng ảnh? (F'_1 ngoài khoảng O_2F_2)
- b) $l = O_1O_2$?

G?

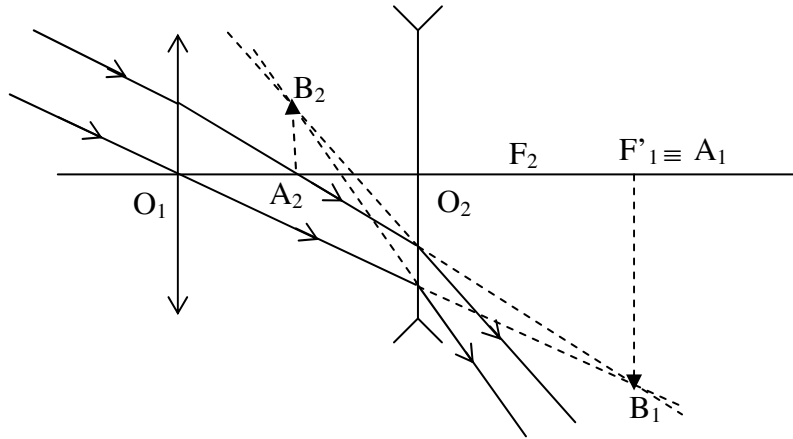
c) $AB = h = 50 \text{ m}$

$O_1A = 2 \text{ km}$

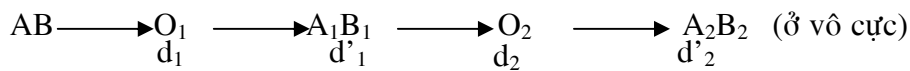
$\alpha ?$

2. Các mối liên hệ cần xác lập:

a)



b) Sơ đồ tạo ảnh:



Ngắm chừng ở vô cực: A_2B_2 ở vô cực.

$$A_1 \equiv F_2 \equiv F'_1$$

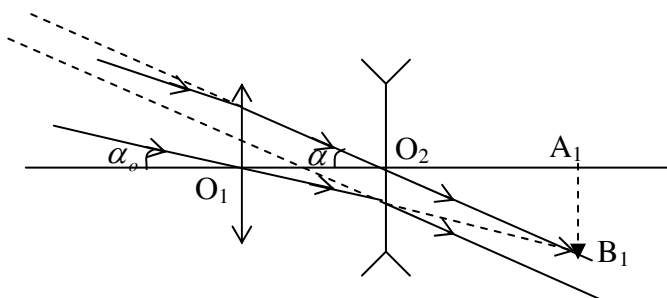
$$O_1O_2 = O_1F'_1 - O_2F'_1 = O_1F'_1 - O_2F'_2 = f_1 - |f_2| \quad (1)$$

$$f_2 = \frac{1}{D_2} \quad (2)$$

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_o} \quad (3)$$

$$\alpha_o \approx \frac{A_1B_1}{f_1} \quad (4)$$

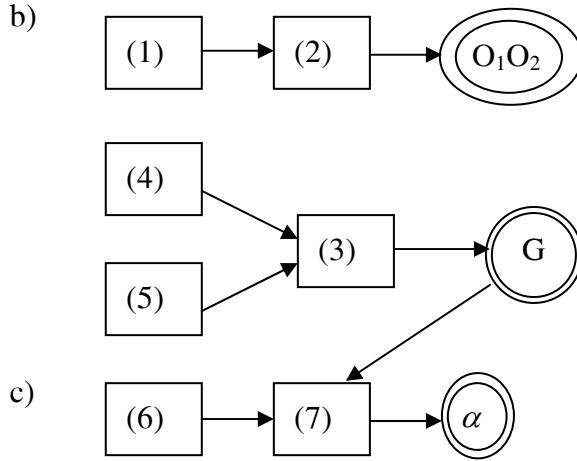
$$\alpha \approx \tan \alpha = \frac{A_1B_1}{O_2F_2} = \frac{A_1B_1}{|f_2|} \quad (5)$$



$$c) \alpha_o \approx \tan \alpha_o = \frac{AB}{AO_1} \quad (6)$$

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_o} \quad (7)$$

3. Sơ đồ tiến trình giải:



4. Kết quả tính:

b) $O_1O_2 = 15 \text{ cm}$

$G = 2,5$

c) $\alpha = 6,25 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$

B. Dự kiến tiến trình hướng dẫn học sinh:

a) GV hướng dẫn học sinh vẽ hình: sử dụng cách vẽ đối tia bất kì để xác định ảnh, chú ý chọn tỉ xích đúng với đề bài.

b) GV: Hãy vẽ sơ đồ tạo ảnh và cho biết khi ngắm chừng ở vô cực thì vị trí của F'_1, F_2 và A_1B_1 sẽ như thế nào?

HS: trùng nhau.

GV: Vậy ta có thể tính O_1O_2 như thế nào?

HS: $O_1O_2 = O_1F'_1 - O_2F'_1 = O_1F'_1 - O_2F'_2 = f_1 - |f_2|$

với $f_2 = \frac{1}{D_2}$ ta tính được O_1O_2

GV: Số bội giác được tính như thế nào?

HS: $G = \frac{\alpha}{\alpha_o}$

với $\alpha_o \approx \frac{A_1B_1}{f_1}$

$$\alpha \approx \tan \alpha = \frac{A_1B_1}{O_2F_2} = \frac{A_1B_1}{|f_2|}$$

=> $G = \frac{f_1}{|f_2|}$ thay f_1, f_2 vào ta sẽ tính được G.

c) GV: Nếu giữ nguyên kính như ở câu b) để ngắm chừng thì góc trông vật qua kính được tính như thế nào?

HS: $\alpha = G.\alpha_o$

GV: Góc trông trực tiếp vật được tính như thế nào? Từ đó hãy tính α .

HS: $\alpha_o \approx \tan \alpha_o = \frac{AB}{AO_1}$

$\Rightarrow \alpha = G.\frac{AB}{AO_1}$

Thay số ta được kết quả.

III. Bài tập trắc nghiệm:

III.1 Hệ thống bài tập:

Bài 1: Chọn câu đúng:

- A. Kính lúp là dụng cụ quang tạo ra ảnh thật, cùng chiều của vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$ (α_{\min} là năng suất phân li của mắt).
- B. Kính lúp là dụng cụ quang tạo ra ảnh thật, ngược chiều của vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$.
- C. Kính lúp là một dụng cụ quang tạo ra ảnh ảo, ngược chiều của vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$.
- D. Kính lúp là một dụng cụ quang tạo ra ảnh ảo, cùng chiều của vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$.

Bài 2: Trên vành của một kính lúp có ghi X10. Đáp số nào sau đây là đúng khi nói về tiêu cự của kính lúp này?

- A. $f = 5$ cm
- B. $f = 10$ cm
- C. $f = 25$ cm
- D. $f = 2,5$ cm

Bài 3: Khi sử dụng kính lúp, phải điều chỉnh sao cho ảnh của vật quan sát là:

- A. ảnh thật, nằm trong giới hạn thấy rõ của mắt.
- B. ảnh ảo, luôn nằm ở điểm cực cận.
- C. ảnh ảo, luôn nằm ở điểm cực viễn.
- D. ảnh ảo, nằm trong giới hạn thấy rõ của mắt.

Bài 4: Khi sử dụng kính lúp trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực thì:

- A. mắt chỉ cần điều tiết một phần.
- B. mắt phải điều tiết tối đa.
- C. số bội giác của kính không phụ thuộc vị trí đặt mắt.
- D. ảnh của vật qua kính là ảnh thật có số phóng đại rất lớn.

Bài 5: Số bội giác G của một dụng cụ quang học là:

- A. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua quang cụ với góc trông trực tiếp vật.
- B. tỉ số giữa góc trông trực tiếp vật với góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang.
- C. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.
- D. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực viễn của mắt.

Bài 6: Một người dùng một thấu kính hội tụ như một kính phóng đại, thì khoảng cách từ vật thể đến thị kính phải:

- A. nhỏ hơn một tiêu cự.
- B. lớn hơn f nhưng nhỏ hơn $2f$.
- C. bằng $2f$.
- D. lớn hơn $2f$ nhưng nhỏ hơn $4f$.

Bài 7: Một người mắt bình thường, điểm cực cận cách mắt 16 cm, dùng kính lúp có tiêu cự 4 cm, quan sát vật trong trạng thái không điều tiết. Số bội giác trong trường hợp này là:

- A. 6,25
- B. 4
- C. 5
- D. 6

Bài 8: Một người mắt bình thường, điểm cực cận cách mắt 18 cm, dùng kính lúp mà trên vành kính có ghi X5 ($D = 25$ cm). Số bội giác trong trường hợp người ấy ngắm chừng ở vô cực là:

- A. 5
- B. 1,4
- C. 3,6
- D. 4

Bài 9: Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 16 cm, điểm cực viễn cách mắt 100 cm, dùng một kính lúp có tiêu cự $f = 5$ cm để quan sát vật nhỏ. Mắt đặt sát kính. Vị trí đặt kính lúp khi ngắm chừng ở cực cận:

- A. cách vật 7,27 cm.
- B. cách vật 4,76 cm.
- C. cách vật 3,8 cm.
- D. cách vật 5,26 cm.

Bài 10: Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 50 cm. Khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt người ấy là 15 cm. Người ấy quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có tiêu cự 5 cm. Mắt đặt cách kính 20 cm trong trạng thái không điều tiết. Khoảng cách từ vật đến kính lúp có thể nhận giá trị là:

- A. 30/7 cm
- B. 30/9 cm
- C. 20/7 cm
- D. một giá trị khác.

Bài 11: Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 20 cm, dùng một kính lúp có tiêu cự $f = 5$ cm để quan sát vật nhỏ. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính. Vị trí đặt kính lúp khi ngắm chừng ở cực cận:

- A. cách vật 7,5 cm.
- B. cách vật 3,67 cm.
- C. cách vật 4 cm.
- D. cách vật 3,75 cm.

Bài 12: Để điều chỉnh kính hiển vi khi ngắm chừng phải:

- A. thay đổi khoảng cách giữa vật và vật kính bằng cách đưa toàn bộ kính lên hay xuống sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- B. thay đổi khoảng cách giữa vật và vật kính bằng cách giữ nguyên toàn bộ ống kính, đưa vật lại gần kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- C. thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- D. thay đổi khoảng cách giữa vật và thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

Bài 13: Kính hiển vi gồm vật kính và thị kính là các thấu kính hội tụ:

- A. vật kính và thị kính có tiêu cự ngắn; khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.
- B. vật kính và thị kính có tiêu cự ngắn; khoảng cách giữa chúng không đổi.
- C. vật kính có tiêu cự ngắn, thị kính có tiêu cự rất ngắn, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.
- D. vật kính có tiêu cự rất ngắn, thị kính có tiêu cự ngắn, khoảng cách giữa chúng không đổi.

Bài 14: So với kính lúp thì kính hiển vi có:

- A. vật kính có tiêu cự lớn hơn nhiều lần.
- B. thị kính có tiêu cự lớn hơn nhiều lần.
- C. số bội giác lớn hơn nhiều lần.
- D. cấu tạo đơn giản hơn.

Bài 15: Một kính hiển vi gồm một vật kính có tiêu cự $f_1 = 0,5$ cm và thị kính có tiêu cự $f_2 = 2$ cm. Người quan sát mắt không bị tật và có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 16 cm. Độ bội giác của ảnh trong trường hợp mắt người quan sát ngắm chừng ở vô cực là 248. Độ dài quang học của kính hiển vi là:

- A. 9,92 cm
- B. 18 cm
- C. 13 cm
- D. 15,5 cm

Bài 16: Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 0,5 cm, thị kính có tiêu cự 4 cm đặt cách nhau 20,5 cm. Một người đặt mắt quan sát ở tiêu điểm ảnh của thị kính. Mắt không có tật và điểm cực cận cách mắt 25 cm. Số bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực có thể nhận giá trị:

- A. 150
- B. 250
- C. 200
- D. một giá trị khác.

Bài 17: Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 0,5 cm, thị kính có tiêu cự 4 cm đặt cách nhau 20,5 cm. Một người đặt mắt quan sát ở tiêu điểm ảnh của thị kính. Mắt không có tật và điểm cực cận cách mắt 25 cm. Số bội giác của kính khi ngắm chừng ở cực cận có thể nhận giá trị:

- A. 208
- B. 280
- C. 248
- D. một giá trị khác.

Bài 18: Trong các trường hợp sau, trường hợp nào sử dụng kính thiên văn để quan sát rõ vật là đúng?

- A. thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng cách giữ nguyên vật kính, dịch chuyển thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- B. thay đổi khoảng cách giữa vật và kính bằng cách dịch chuyển kính so với vật sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- C. thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng cách giữ nguyên thị kính, dịch chuyển vật kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- D. dịch chuyển thích hợp cả vật kính và thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

Bài 19: Kính thiên văn khúc xạ gồm hai thấu kính hội tụ:

- A. vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng là cố định.
- B. vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.
- C. vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.
- D. vật kính và thị kính có tiêu cự bằng nhau, khoảng cách giữa chúng cố định.

Bài 20: Công thức số bội giác của kính thiên văn khúc xạ trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực G_∞ :

- A. $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$
- B. $G_\infty = f_1 f_2$
- C. $G_\infty = \frac{Df_1}{f_2}$
- D. $G_\infty = \frac{D}{f_1 f_2}$

Bài 21: Khi sử dụng kính thiên văn trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực thì:

- A. mắt người quan sát phải điều tiết tối đa.
- B. ảnh cuối cùng của vật cần quan sát là ảnh ảo nằm ở vô cực.
- C. mắt người quan sát phải điều tiết một phần.
- D. số bội giác của kính là: $G_\infty = \frac{f_2}{f_1}$ (f_1, f_2 là tiêu cự của vật kính và thị kính)

Bài 22: Khi ngắm chừng kính thiên văn ở vô cực thì ảnh của thiên thể cũng hiện ra ở vô cực như thiên thể. Vậy quan sát bằng kính có lợi là:

- A. góc trông ảnh lớn hơn góc trông vật.
- B. ảnh nhìn thấy gần hơn vật.
- C. ảnh to hơn vật.
- D. chi tiết của ảnh quan sát nhiều hơn chi tiết của vật.

Bài 23: Một kính thiên văn gồm vật kính có tiêu cự f_1 và thị kính có tiêu cự 5 cm (cả hai đều là thấu kính hội tụ). Khi điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực thì thị kính cách vật kính 85 cm. Hãy cho biết cặp nào sau đây cho biết vị trí của ảnh và độ lớn của f_1 :

- A. cách mắt 90 cm, 80 cm.
- B. ở vô cực. 80 cm.

C. ở vô cực, 90 cm.

D. ở điểm cực cận của mắt, 80 cm.

III.2 Vị trí, tác dụng của các bài tập:

Bài 1, 2, 3, 4, 5, 6: Kiểm tra khả năng biết của học sinh về kính lúp, cách sử dụng kính lúp. Những bài này có thể được sử dụng để củng cố sau giờ học lí thuyết.

Bài 7: Kiểm tra khả năng vận dụng công thức của học sinh để tính số bội giác trong trường hợp quan sát vật trong trạng thái không điều tiết, từ đó đưa ra lựa chọn phù hợp.

Bài 8: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng công thức của học sinh. Qua bài này học sinh sẽ biết được độ bội giác trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực phụ thuộc khoảng cực cận của từng mắt mỗi người, còn độ bội giác ghi trên kính lúp ứng với $D = 25$ cm.

Bài 9: Bài trắc nghiệm định lượng cơ bản nhằm kiểm tra mức độ hiểu, vận dụng tính toán của học sinh trong trường hợp xác định vị trí đặt kính lúp so với vật khi ngắm chừng ở cực cận khi mắt đặt sát sau kính.

Bài 10: Giống bài 9 nhưng ở đây ngắm chừng ở cực viễn đặt cách kính một khoảng.

Bài 11: Như bài 9 nhưng ở đây mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính lúp.

Bài 12, 13, 14: Kiểm tra mức độ biết của học sinh về cấu tạo, cách điều chỉnh, số bội giác, công dụng của kính hiển vi. Những bài này có tác dụng củng cố kiến thức cho học sinh sau giờ học lí thuyết.

Bài 15, 16, 17: Kiểm tra khả năng vận dụng công thức của học sinh. Có thể sử dụng sau giờ lí thuyết hay trong giờ bài tập.

Bài 18, 19, 20, 21, 22: Kiểm tra mức độ nhớ của học sinh về cách điều chỉnh, cấu tạo, số bội giác, công dụng của kính thiên văn.

Bài 23: Kiểm tra khả năng hiểu, vận dụng công thức của học sinh.

III.3 Hướng dẫn học sinh giải bài tập:

Bài 1, 2, 3, 4, 5, 6: Câu trả lời đã có trong lí thuyết nên học sinh chỉ cần nhớ lại để chọn đáp án.

Bài 1 chọn D.

Bài 2 chọn D.

Bài 3 chọn D.

Bài 4 chọn C.

Bài 5 chọn A.

Bài 6 chọn A.

Bài 7: Học sinh có thể tự làm được.

Chọn B.

Bài 8:

GV: Trên vành kính L có ghi X5 nghĩa là gì?

HS: $G_{\infty} = 5$.

GV: Vậy ta có thể tính được tiêu cự của kính lúp không?

HS: $G_{\infty} = \frac{D}{f} \Rightarrow f = \frac{D}{G_{\infty}}$

Thay $D = 25$ cm vào ta tính $f = 5$ cm

GV: Vậy số bội giác trong trường hợp người đó ngắm chừng ở vô cực được xác định như thế nào?

HS: Do khoảng cực cận D của người đó là 18 cm nên $G_{\infty} = \frac{D}{f} = \frac{18}{5} = 3,6$

Chọn C.

Bài 9:

GV: Khi ngắm chừng ở cực cận thì ảnh $A'B'$ của vật AB qua kính lúp nằm ở đâu so với mắt?

HS: Ở cực cận của mắt. Vậy $d' = -OC_C$

GV: Từ đây ta tính được vị trí đặt vật trước kính không?

HS: $d = \frac{d'f}{d'-f} = 3,8$

Hay kính cách vật 3,8 cm

Chọn C.

Bài 10: Cách làm tương tự bài 9 nhưng ở đây để tính $d' = -(OC_V - OO_K)$ với OO_K là khoảng cách từ mắt đến thị kính.

Chọn A.

Bài 11: Bài này cách làm giống như bài 9 nhưng khoảng cách từ A_1B_1 đến kính lúp là $d' = -(OC_C - OO_K)$ do mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính lúp.

Chọn D.

Bài 12, 13, 14: HS nhớ lại kiến thức đã học, lựa chọn đáp án.

Bài 12 chọn B.

Bài 13 chọn D.

Bài 14 chọn C.

Bài 15, 16: HS chỉ cần áp dụng công thức $G_{\infty} = \frac{\delta D}{f_1 f_2}$ để tính trước khi chọn đáp án.

Bài 15 chọn D

Bài 16 chọn C

Bài 17:

GV: Khi ngắm chừng ở cực cận thì số bội giác được tính như thế nào?

HS: Do A_2B_2 ở cực cận nên $\tan \alpha = \frac{A_2B_2}{D}$

Và $\tan \alpha_o = \frac{AB}{D}$

$G_C = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_o} = \frac{A_2B_2}{AB} = |k| = |k_1 \cdot k_2|$

GV: Vậy ta có thể xác định k_1, k_2 như thế nào?

HS: $k_1 = \frac{-d'_1}{d_1}$ và $k_2 = \frac{-d'_2}{d_2}$

Với $d'_2 = -(OC_C - l) = -21 \text{ cm} \Rightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} \Rightarrow d'_1 = O_1O_2 - d_2 \Rightarrow d_1$

Thay vào biểu thức tính G_C , ta được $G_C = 208$

Chọn A.

Bài 18, 19, 20, 21, 22: Học sinh nhớ lại lí thuyết đã học và chọn đáp án.

Bài 18 chọn A

Bài 19 chọn C

Bài 20 chọn A

Bài 21 chọn B

Bài 22 chọn A

Bài 23:

GV: Khi ngắm chừng ở vô cực thì ảnh cuối cùng qua kính nằm ở đâu so với mắt?

HS: Vô cực.

GV: Làm thế nào để xác định được tiêu cự của thấu kính?

HS: Ngắm chừng ở vô cực: $f_1 + f_2 = O_1O_2 \Rightarrow f_2 = 80 \text{ cm}$

Chọn B.

PHẦN KẾT LUẬN

Trong quá trình lựa chọn hệ thống bài tập, phân tích vị trí tác dụng của từng bài tập và soạn lời hướng dẫn học sinh giải bài tập phần Quang hình học lớp 11 (nâng cao), chúng ta có thể thấy được hệ thống bài tập của phần này rất đa dạng. Hệ thống bài tập được sắp xếp theo năm chủ đề, mỗi chủ đề gồm: bài tập định tính, bài tập định lượng và bài tập trắc nghiệm. Các bài tập trong từng chủ đề được sắp xếp theo trình tự từ dễ đến khó, từ đơn giản đến phức tạp. Những bài tập định tính giúp học sinh hiểu sâu vấn đề, làm cơ sở để giải quyết tốt các bài định lượng và những kiến thức đã học sẽ được củng cố qua những bài tập trắc nghiệm.

Do hạn chế về thời gian và một số mặt khác nên đề tài chỉ dừng lại ở việc nghiên cứu, soạn thảo hệ thống bài tập, phân tích vị trí, tác dụng và đưa ra phần hướng dẫn học sinh giải từng bài tập cụ thể, còn phần thực nghiệm sư phạm chưa thể thực hiện được. Em mong rằng đề tài này sẽ giúp một phần nào đó trong công việc giảng dạy bài tập vật lí phần Quang hình học lớp 11 (nâng cao) cho em cũng như những giáo viên tham khảo đề tài này.

Mặc dù, em đã cố gắng rất nhiều nhưng chắc chắn đề tài nghiên cứu vẫn còn nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự nhận xét, chỉ dạy của các thầy cô cũng như sự đóng góp ý kiến của các bạn để đề tài được hoàn chỉnh hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thế Khôi – Nguyễn Phúc Thuận, Vật lí lớp 11 nâng cao, Nhà xuất bản giáo dục, năm 2007.
2. Nguyễn Thế Khôi – Nguyễn Phúc Thuận, Bài tập vật lí 11 nâng cao, Nhà xuất bản giáo dục, năm 2007.
3. Nguyễn Thế Khôi – Nguyễn Phúc Thuận, Sách giáo viên vật lí 11 nâng cao, Nhà xuất bản giáo dục, năm 2007.
4. Phạm Hữu Tòng, Lí luận dạy học vật lí ở trường trung học, Nhà xuất bản giáo dục Hà Nội, năm 2001.
5. Nguyễn Đức Thâm – Nguyễn Ngọc Hưng – Phạm Xuân Quế, Phương pháp dạy học vật lí ở trường phổ thông, Nhà xuất bản ĐHSP Hà Nội, năm 2002.
6. Lê Văn Thông, Giải toán chuyên đề vật lí nâng cao phần Quang hình học, Nhà xuất bản Tổng hợp TP.HCM, năm 2007.
7. Trần Trọng Hưng, Phương pháp giải toán vật lí 11 phần Quang hình học, Nhà xuất bản ĐH Quốc gia Hà Nội, năm 2007.
8. Nguyễn Thanh Hải, Bài tập định tính và câu hỏi thực tế vật lí 11, Nhà xuất bản giáo dục, năm 2007.
9. Vũ Thanh Khiết, Phương pháp trả lời câu hỏi và bài tập trắc nghiệm vật lí 11, Nhà xuất bản ĐH Quốc gia TP.HCM, năm 2007.
10. Nguyễn Đức Hiệp – Lê Cao Phan, Bài tập cơ bản và nâng cao vật lí 11 – Tập 2 Quang hình học, Nhà xuất bản giáo dục, năm 2007.
11. Ngô Quốc Quýnh, Tuyển tập bài tập vật lí nâng cao THPT, Nhà xuất bản giáo dục, năm 2005.
12. Vũ Thanh Khiết, Bài tập vật lí sơ cấp – Tập 3, Nhà xuất bản giáo dục, năm 2000.
13. Cùng một số luận văn có liên quan đến đề tài.