

bộ giáo dục và đào tạo

---

# hướng dẫn thực hiện

chuẩn kiến thức, kỹ năng môn vật lý lớp 11

Nhà xuất bản giáo dục việt nam

***Biên soạn :***

*Phần thứ nhất :* Vụ Giáo dục Trung học - Bộ Giáo dục và Đào tạo

*Phần thứ hai :* Nguyễn Trọng Sửu - Nguyễn Văn Phán – Nguyễn Sinh Quân

***Những từ viết tắt***

CTGDPT : chương trình giáo dục phổ thông

KT, KN : kiến thức, kỹ năng

SGK : sách giáo khoa

CT-SGK : chương trình - sách giáo khoa

PPDH : phương pháp dạy học

ĐMPPDH : đổi mới phương pháp dạy học

GV : giáo viên

HS : học sinh



**Upload tại <http://thuvienvatly.com>**

**My Blog: <http://blog.thuvienvatly.com/laotrieu>**

## Lời giới thiệu

Ngày 5 tháng 5 năm 2006, Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ký Quyết định số 16/2006/QĐ-BGDĐT về việc ban hành Chương trình Giáo dục phổ thông.

Chương trình Giáo dục phổ thông là kết quả của sự điều chỉnh, hoàn thiện, tổ chức lại các chương trình đã được ban hành, làm căn cứ cho việc quản lý, chỉ đạo, tổ chức dạy học và kiểm tra, đánh giá ở tất cả các cấp học, trường học trên phạm vi cả nước.

Chương trình Giáo dục phổ thông là một kế hoạch sư phạm gồm :

- Mục tiêu giáo dục ;
- Phạm vi và cấu trúc nội dung giáo dục ;
- Chuẩn kiến thức, kỹ năng và yêu cầu về thái độ của từng môn học, cấp học ;
- Phương pháp và hình thức tổ chức giáo dục ;
- Đánh giá kết quả giáo dục từng môn học ở mỗi lớp, cấp học.

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông, Chuẩn kiến thức, kỹ năng được thể hiện, cụ thể hoá ở các chủ đề của chương trình môn học, theo từng lớp học ; đồng thời cũng được thể hiện ở phần cuối của chương trình mỗi cấp học.

Có thể nói, điểm mới của Chương trình Giáo dục phổ thông lần này là đưa Chuẩn kiến thức, kỹ năng vào thành phần của Chương trình Giáo dục phổ thông, đảm bảo việc chỉ đạo dạy học, kiểm tra, đánh giá theo Chuẩn kiến thức, kỹ năng, tạo nên sự thống nhất trong cả nước ; góp phần khắc phục tình trạng quá tải trong giảng dạy, học tập ; giảm thiểu dạy thêm, học thêm.

Nhìn chung, ở các trường phổ thông hiện nay, giáo viên đã bước đầu vận dụng được Chuẩn kiến thức, kỹ năng trong giảng dạy, học tập, kiểm tra, đánh giá ; song về tổng thể, giáo viên vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu của đổi mới giáo dục phổ thông và cần phải được tiếp tục quan tâm, chú trọng hơn nữa.

Nhằm góp phần khắc phục hạn chế này, Bộ Giáo dục và Đào tạo tổ chức biên soạn, xuất bản bộ tài liệu ***Hướng dẫn thực hiện Chuẩn kiến thức, kỹ năng*** cho các môn học, lớp học của các cấp Tiểu học, Trung học cơ sở và Trung học phổ thông.

Bộ tài liệu này được biên soạn theo hướng chi tiết hoá, tường minh hoá các yêu cầu cơ bản, tối thiểu về kiến thức, kỹ năng của Chuẩn kiến thức, kỹ năng trong đó có

chú ý tham khảo các nội dung được trình bày trong SGK hiện hành, tạo điều kiện thuận lợi hơn nữa cho giáo viên và học sinh trong quá trình giảng dạy, học tập và kiểm tra, đánh giá.

### Cấu trúc chung của bộ tài liệu gồm hai phần chính :

*Phần thứ nhất* : Giới thiệu chung về Chuẩn kiến thức, kỹ năng của Chương trình Giáo dục phổ thông ;

*Phần thứ hai* : Hướng dẫn thực hiện Chuẩn kiến thức, kỹ năng của từng môn học trong Chương trình Giáo dục phổ thông.

Bộ tài liệu ***Hướng dẫn thực hiện Chuẩn kiến thức, kỹ năng*** các môn học ở Trung học cơ sở và Trung học phổ thông có sự tham gia biên soạn, thẩm định, góp ý của nhiều nhà khoa học, nhà sư phạm, các cán bộ nghiên cứu và chỉ đạo chuyên môn, các giáo viên dạy giỏi ở địa phương.

Hi vọng rằng, ***Hướng dẫn thực hiện Chuẩn kiến thức, kỹ năng*** sẽ là bộ tài liệu hữu ích đối với cán bộ quản lý giáo dục, giáo viên và học sinh trong cả nước. Các Sở Giáo dục và Đào tạo chỉ đạo triển khai sử dụng bộ tài liệu và tạo điều kiện để các cơ sở giáo dục, các giáo viên và học sinh thực hiện tốt yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học, đổi mới kiểm tra, đánh giá, góp phần tích cực, quan trọng vào việc nâng cao chất lượng giáo dục trung học.

Lần đầu tiên được xuất bản, bộ tài liệu này khó tránh khỏi những thiếu sót, hạn chế. Bộ Giáo dục và Đào tạo rất mong nhận được những ý kiến nhận xét, đóng góp của các thầy cô giáo và bạn đọc gần xa để tài liệu được tiếp tục bổ sung, hoàn thiện hơn cho lần xuất bản sau.

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO



## **Phần thứ nhất**

### **giới thiệu chung về chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình giáo dục phổ thông**

#### **I - Giới thiệu chung về chuẩn**

**1. Chuẩn là những yêu cầu, tiêu chí** (gọi chung là yêu cầu) tuân theo những nguyên tắc nhất định, được dùng để làm thước đo đánh giá hoạt động, công việc, sản phẩm của lĩnh vực nào đó. Đạt được những yêu cầu của chuẩn là đạt được mục tiêu mong muốn của chủ thể quản lí hoạt động, công việc, sản phẩm đó.

Yêu cầu là sự cụ thể hoá, chi tiết hoá, tường minh hoá những nội dung, những căn cứ để đánh giá chất lượng. Yêu cầu có thể được đo thông qua chỉ số thực hiện. Yêu cầu được xem như những "chốt kiểm soát" để đánh giá chất lượng đầu vào, đầu ra cũng như quá trình thực hiện.

#### **2. Những yêu cầu cơ bản của chuẩn**

**2.1.** Có tính khách quan, Chuẩn không lệ thuộc vào quan điểm hay thái độ chủ quan của người sử dụng Chuẩn.

**2.2.** Có tính ổn định, nghĩa là có hiệu lực cả về phạm vi lẫn thời gian áp dụng.

**2.3.** Có tính khả thi, nghĩa là Chuẩn có thể thực hiện được (Chuẩn phù hợp với trình độ hay mức độ dung hoà hợp lí giữa yêu cầu phát triển ở mức cao hơn với những thực tiễn đang diễn ra).

**2.4.** Có tính cụ thể, tường minh và có chức năng định lượng.

**2.5.** Không mâu thuẫn với các chuẩn khác trong cùng lĩnh vực hoặc những lĩnh vực có liên quan.

#### **II - Chuẩn kiến thức, kĩ năng của Chương trình Giáo dục phổ thông**

Chuẩn kiến thức, kĩ năng và yêu cầu về thái độ của Chương trình Giáo dục phổ thông (CTGDPT) được thể hiện cụ thể trong các chương trình môn học, hoạt động giáo dục (gọi chung là môn học) và các chương trình cấp học.

**1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của Chương trình môn học** là các yêu cầu cơ bản, tối thiểu về kiến thức, kĩ năng của môn học mà học sinh cần phải và có thể đạt được sau mỗi đơn vị kiến thức (mỗi bài, chủ đề, chủ điểm, mô đun).

**Chuẩn kiến thức, kĩ năng của một đơn vị kiến thức** là các yêu cầu cơ bản, tối thiểu về kiến thức, kĩ năng của đơn vị kiến thức mà học sinh cần phải và có thể đạt được.

**Yêu cầu** về kiến thức, kĩ năng thể hiện **mức độ** cần đạt về **kiến thức, kĩ năng**.

Mỗi **yêu cầu** về kiến thức, kĩ năng có thể được **chi tiết hoá hơn** bằng những **yêu cầu** về kiến thức, kĩ năng cụ thể, tường minh hơn ; được minh chứng bằng những **ví dụ** thể hiện được cả nội dung kiến thức, kĩ năng và mức độ cần đạt về kiến thức, kĩ năng.

**2. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của Chương trình cấp học** là các yêu cầu cơ bản, tối thiểu về kiến thức, kĩ năng của các môn học mà học sinh cần phải và có thể đạt được sau từng giai đoạn học tập trong cấp học.

**2.1.** Chuẩn kiến thức, kĩ năng ở chương trình các cấp học đề cập tới những yêu cầu tối thiểu về kiến thức, kĩ năng mà học sinh (HS) cần và có thể đạt được sau khi hoàn thành chương trình giáo dục của từng lớp học và cấp học. Các chuẩn này cho thấy ý nghĩa quan trọng của việc gắn kết, phối hợp giữa các môn học nhằm đạt được mục tiêu giáo dục của cấp học.

**2.2.** Việc thể hiện Chuẩn kiến thức, kĩ năng ở cuối chương trình cấp học biểu hiện hình mẫu mong đợi về người học sau mỗi cấp học và cần thiết cho công tác quản lí, chỉ đạo, đào tạo, bồi dưỡng giáo viên (GV).

**2.3.** Chương trình cấp học thể hiện chuẩn kiến thức, kĩ năng không phải đối với từng môn học mà đối với từng lĩnh vực học tập. Trong văn bản về chương trình của các cấp học, các chuẩn kiến thức, kĩ năng được biên soạn theo tinh thần :

a) Các chuẩn kiến thức, kĩ năng không những được đưa vào cho từng môn học riêng biệt mà còn cho từng lĩnh vực học tập nhằm thể hiện sự gắn kết giữa các môn học và hoạt động giáo dục trong nhiệm vụ thực hiện mục tiêu của cấp học.

b) Chuẩn kiến thức, kĩ năng và yêu cầu về thái độ được thể hiện trong chương trình cấp học là các chuẩn của cấp học, tức là những yêu cầu cụ thể mà HS cần đạt được ở cuối cấp học. Cách thể hiện này tạo một tầm nhìn về sự phát triển của người học sau mỗi cấp học, đối chiếu với những gì mà mục tiêu của cấp học đã đề ra.

### **3. Những đặc điểm của Chuẩn kiến thức, kĩ năng**

**3.1.** Chuẩn kiến thức, kĩ năng được chi tiết hoá, tường minh hoá bằng các yêu cầu cụ thể, rõ ràng về kiến thức, kĩ năng.

**3.2.** Chuẩn kiến thức, kĩ năng có tính tối thiểu, nhằm đảm bảo mọi HS cần phải và có thể đạt được những yêu cầu cụ thể này.

**3.3.** Chuẩn kiến thức, kĩ năng là thành phần của CTGDPT.

Trong CTGDPT, Chuẩn kiến thức, kĩ năng và yêu cầu về thái độ đối với người học được thể hiện, cụ thể hoá ở các chủ đề của chương trình môn học theo từng lớp và ở các lĩnh vực học tập. Đồng thời, Chuẩn kiến thức, kĩ năng và yêu cầu về thái độ cũng được thể hiện ở phần cuối của chương trình mỗi cấp học.

Chuẩn kiến thức, kĩ năng là thành phần của CTGDPT nên việc chỉ đạo dạy học, kiểm tra, đánh giá theo Chuẩn kiến thức, kĩ năng sẽ tạo nên sự thống nhất ; hạn chế tình trạng dạy học quá tải, đưa thêm nhiều nội dung nặng nề, quá cao so với chuẩn kiến thức, kĩ năng vào dạy học, kiểm tra, đánh giá ; góp phần làm giảm tiêu cực của dạy thêm, học thêm ; tạo điều kiện cơ bản, quan trọng để có thể tổ chức giảng dạy, học tập, kiểm tra, đánh giá và thi theo Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

### **III - Các mức độ về kiến thức, kĩ năng**

Các mức độ về kiến thức, kĩ năng được thể hiện cụ thể trong Chuẩn kiến thức, kĩ năng của CTGDPT.

**Về kiến thức :** Yêu cầu HS phải hiểu rõ và nắm vững các kiến thức cơ bản trong chương trình, sách giáo khoa để từ đó có thể phát triển năng lực nhận thức ở cấp cao hơn.

**Về kĩ năng :** Yêu cầu HS phải biết vận dụng các kiến thức đã học để trả lời câu hỏi, giải bài tập, làm thực hành ; có kĩ năng tính toán, vẽ hình, dựng biểu đồ,...



**Kiến thức, kĩ năng** phải dựa trên cơ sở phát triển năng lực, trí tuệ HS ở các mức độ, từ đơn giản đến phức tạp, bao hàm các mức độ khác nhau của nhận thức.

**Mức độ cần đạt được về kiến thức** được xác định theo 6 mức độ : nhận biết, thông hiểu, vận dụng, phân tích, đánh giá và sáng tạo (có thể tham khảo thêm phân loại Nikko gồm 4 mức độ : nhận biết, thông hiểu, vận dụng ở mức thấp, vận dụng ở mức cao).

**1. Nhận biết** là sự nhớ lại các dữ liệu, thông tin đã có trước đây ; là sự nhận biết thông tin, ghi nhớ, tái hiện thông tin, nhắc lại một loạt dữ liệu, từ các sự kiện đơn giản đến các lí thuyết phức tạp. Đây là mức độ, yêu cầu thấp nhất của trình độ nhận thức, thể hiện ở chỗ HS có thể và chỉ cần nhớ hoặc nhận ra khi được đưa ra hoặc dựa trên những thông tin có tính đặc thù của một khái niệm, một sự vật, một hiện tượng.

HS phát biểu đúng một định nghĩa, định lí, định luật nhưng chưa giải thích và vận dụng được chúng.

Có thể cụ thể hoá mức độ nhận biết bằng các yêu cầu :

- Nhận ra, nhớ lại các khái niệm, định lí, định luật, tính chất.
- Nhận dạng được (không cần giải thích) các khái niệm, hình thể, vị trí tương đối giữa các đối tượng trong các tình huống đơn giản.
- Liệt kê, xác định các vị trí tương đối, các mối quan hệ đã biết giữa các yếu tố, các hiện tượng.

**2. Thông hiểu** là khả năng nắm được, hiểu được ý nghĩa của các khái niệm, sự vật, hiện tượng ; giải thích, chứng minh được ý nghĩa của các khái niệm, sự vật, hiện tượng. Thông hiểu là mức độ cao hơn nhận biết nhưng là mức độ thấp nhất của việc thấu hiểu sự vật, hiện tượng, liên quan đến ý nghĩa của các mối quan hệ giữa các khái niệm, thông tin mà HS đã học hoặc đã biết. Điều đó có thể được thể hiện bằng việc chuyển thông tin từ dạng này sang dạng khác, bằng cách

giải thích thông tin (giải thích hoặc tóm tắt) và bằng cách ước lượng xu hướng tương lai (dự báo các hệ quả hoặc ảnh hưởng).

Có thể cụ thể hoá mức độ thông hiểu bằng các yêu cầu :

- Diễn tả bằng ngôn ngữ cá nhân các khái niệm, định lí, định luật, tính chất, chuyển đổi được từ hình thức ngôn ngữ này sang hình thức ngôn ngữ khác (ví dụ : từ lời sang công thức, kí hiệu, số liệu và ngược lại).
- Biểu thị, minh hoạ, giải thích được ý nghĩa của các khái niệm, hiện tượng, định nghĩa, định lí, định luật.
- Lựa chọn, bổ sung, sắp xếp lại những thông tin cần thiết để giải quyết một vấn đề nào đó.
- Sắp xếp lại các ý trả lời câu hỏi hoặc lời giải bài toán theo cấu trúc lôgic.

**3. Vận dụng** là khả năng sử dụng các kiến thức đã học vào một hoàn cảnh cụ thể mới như vận dụng nhận biết, hiểu biết thông tin để giải quyết vấn đề đặt ra. Vận dụng là khả năng đòi hỏi HS phải biết khai thác kiến thức, biết sử dụng phương pháp, nguyên lí hay ý tưởng để giải quyết một vấn đề nào đó.

Đây là mức độ cao hơn mức độ thông hiểu ở trên, yêu cầu áp dụng được các quy tắc, phương pháp, khái niệm, nguyên lí, định lí, định luật, công thức để giải quyết một vấn đề trong học tập hoặc của thực tiễn.

Có thể cụ thể hoá mức độ vận dụng bằng các yêu cầu :

- So sánh các phương án giải quyết vấn đề.
- Phát hiện lời giải có mâu thuẫn, sai lầm và chỉnh sửa được.
- Giải quyết được những tình huống mới bằng cách vận dụng các khái niệm, định lí, định luật, tính chất đã biết.

- Biết khái quát hoá, trừu tượng hoá từ tình huống đơn giản, đơn lẻ quen thuộc sang tình huống mới, phức tạp hơn.

**4. Phân tích** là khả năng phân chia một thông tin ra thành các phần thông tin nhỏ sao cho có thể hiểu được cấu trúc, tổ chức của các bộ phận cấu thành và thiết lập mối liên hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa chúng.

Đây là mức độ cao hơn mức độ vận dụng vì nó đòi hỏi sự thấu hiểu cả về nội dung lẫn hình thái cấu trúc của thông tin, sự vật, hiện tượng. Mức độ phân tích yêu cầu chỉ ra được các bộ phận cấu thành, xác định được mối quan hệ giữa các bộ phận, nhận biết và hiểu được nguyên lí cấu trúc của các bộ phận cấu thành.

Có thể cụ thể hoá mức độ phân tích bằng các yêu cầu :

- Phân tích các sự kiện, dữ kiện thừa, thiếu hoặc đủ để giải quyết được vấn đề.
- Xác định được mối quan hệ giữa các bộ phận trong toàn thể.
- Cụ thể hoá được những vấn đề trừu tượng.
- Nhận biết và hiểu được cấu trúc các bộ phận cấu thành.

**5. Đánh giá** là khả năng xác định giá trị của thông tin : bình xét, nhận định, xác định được giá trị của một tư tưởng, một nội dung kiến thức, một phương pháp. Đây là một bước mới trong việc lĩnh hội kiến thức được đặc trưng bởi việc đi sâu vào bản chất của đối tượng, sự vật, hiện tượng. Việc đánh giá dựa trên các tiêu chí nhất định ; đó có thể là các tiêu chí bên trong (cách tổ chức) hoặc các tiêu chí bên ngoài (phù hợp với mục đích).

Mức độ đánh giá yêu cầu xác định được các tiêu chí đánh giá (người đánh giá tự xác định hoặc được cung cấp các tiêu chí) và vận dụng được các tiêu chí đó để đánh giá.

Có thể cụ thể hoá mức độ đánh giá bằng các yêu cầu :

- Xác định được các tiêu chí đánh giá và vận dụng chúng để đánh giá thông tin, sự vật, hiện tượng, sự kiện.

- Đánh giá, nhận định giá trị của các thông tin, tư liệu theo một mục đích, yêu cầu xác định.

- Phân tích những yếu tố, dữ kiện đã cho để đánh giá sự thay đổi về chất của sự vật, sự kiện.

- Đánh giá, nhận định được giá trị của nhân tố mới xuất hiện khi thay đổi các mối quan hệ cũ.

Các công cụ đánh giá có hiệu quả phải giúp xác định được kết quả học tập ở mọi cấp độ nói trên để đưa ra một nhận định chính xác về năng lực của người được đánh giá về chuyên môn liên quan.

**6. Sáng tạo** là khả năng tổng hợp, sắp xếp, thiết kế lại thông tin ; khai thác, bổ sung thông tin từ các nguồn tư liệu khác để sáng lập một hình mẫu mới.

Mức độ sáng tạo yêu cầu tạo ra được một hình mẫu mới, một mạng lưới các quan hệ trừu tượng (sơ đồ phân lớp thông tin). Kết quả học tập trong lĩnh vực này nhấn mạnh vào các hành vi, năng lực sáng tạo, đặc biệt là trong việc hình thành các cấu trúc và mô hình mới.

Có thể cụ thể hoá mức độ sáng tạo bằng các yêu cầu :

- Mở rộng một mô hình ban đầu thành mô hình mới.
- Khái quát hoá những vấn đề riêng lẻ, cụ thể thành vấn đề tổng quát mới.
- Kết hợp nhiều yếu tố riêng thành một tổng thể hoàn chỉnh mới.
- Dự đoán, dự báo sự xuất hiện nhân tố mới khi thay đổi các mối quan hệ cũ.

Đây là mức độ cao nhất của nhận thức, vì nó chứa đựng các yếu tố của những mức độ nhận thức trên và đồng thời cũng phát triển chúng.

#### **IV - Chuẩn kiến thức, kĩ năng của Chương trình giáo dục phổ thông vừa là căn cứ, vừa là mục tiêu của giảng dạy, học tập, kiểm tra, đánh giá**

Chuẩn kiến thức, kĩ năng và yêu cầu về thái độ của CTGDPT bảo đảm tính thống nhất, tính khả thi, phù hợp của CTGDPT ; bảo đảm chất lượng và hiệu quả của quá trình giáo dục.

##### **1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng là căn cứ để**

**1.1.** Biên soạn sách giáo khoa (SGK) và các tài liệu hướng dẫn dạy học, kiểm tra, đánh giá, đổi mới phương pháp dạy học, đổi mới kiểm tra, đánh giá.

**1.2.** Chỉ đạo, quản lí, thanh tra, kiểm tra việc thực hiện dạy học, kiểm tra, đánh giá, sinh hoạt chuyên môn, đào tạo, bồi dưỡng cán bộ quản lí và GV.

**1.3.** Xác định mục tiêu của mỗi giờ học, mục tiêu của quá trình dạy học, đảm bảo chất lượng giáo dục.

**1.4.** Xác định mục tiêu kiểm tra, đánh giá đối với từng bài kiểm tra, bài thi ; đánh giá kết quả giáo dục từng môn học, lớp học, cấp học.

**2. Tài liệu** *Hướng dẫn thực hiện Chuẩn kiến thức, kĩ năng* được biên soạn theo hướng chi tiết hoá các yêu cầu cơ bản, tối thiểu về kiến thức, kĩ năng của Chuẩn kiến thức, kĩ năng trong đó có tham khảo các nội dung được thể hiện trong SGK hiện hành.

Tài liệu giúp các cán bộ quản lí giáo dục, các cán bộ chuyên môn, GV, HS nắm vững và thực hiện đúng theo Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

#### **3. Yêu cầu dạy học bám sát Chuẩn kiến thức, kĩ năng**

##### **3.1. Yêu cầu chung**

a) Căn cứ vào Chuẩn kiến thức, kĩ năng để xác định mục tiêu bài học. Chú trọng dạy học nhằm đạt được các yêu cầu cơ bản và tối thiểu về kiến thức, kĩ năng, đảm bảo không quá tải và không quá lệ thuộc hoàn toàn vào SGK. Mức độ khai thác sâu kiến thức, kĩ năng trong SGK phải phù hợp với khả năng tiếp thu của HS.

b) Căn cứ vào Chuẩn kiến thức, kĩ năng để sáng tạo về phương pháp dạy học, phát huy tính chủ động, tích cực, tự giác học tập của HS. Chú trọng rèn luyện phương pháp tư duy, năng lực tự học, tự nghiên cứu ; tạo niềm vui, hứng khởi, nhu cầu hành động và thái độ tự tin trong học tập cho HS.

c) Căn cứ vào Chuẩn kiến thức, kĩ năng để trong dạy học thể hiện được mối quan hệ tích cực giữa GV và HS, giữa HS với HS ; tiến hành dạy học thông qua việc tổ chức các hoạt động học tập của HS, kết hợp giữa học tập cá thể với học tập hợp tác, làm việc theo nhóm.

d) Căn cứ vào Chuẩn kiến thức, kĩ năng để trong dạy học, chú trọng đến việc rèn luyện các kĩ năng, năng lực hành động, vận dụng kiến thức, tăng cường thực hành và gắn nội dung bài học với thực tiễn cuộc sống.

e) Căn cứ vào Chuẩn kiến thức, kĩ năng để trong dạy học, chú trọng đến việc sử dụng có hiệu quả phương tiện, thiết bị dạy học được trang bị hoặc do GV và HS tự làm ; quan tâm đến ứng dụng công nghệ thông tin.

g) Căn cứ vào Chuẩn kiến thức, kĩ năng để trong dạy học, chú trọng đến việc động viên, khuyến khích kịp thời sự tiến bộ của HS

trong quá trình học tập ; đa dạng hoá nội dung, các hình thức, cách thức đánh giá và tăng cường hiệu quả việc đánh giá.

### **3.2. Yêu cầu đối với cán bộ quản lý cơ sở giáo dục**

a) nắm vững chủ trương đổi mới giáo dục phổ thông của Đảng, Nhà nước ; nắm vững mục đích, yêu cầu, nội dung đổi mới thể hiện cụ thể trong các văn bản chỉ đạo của Ngành, trong Chương trình và SGK, phương pháp dạy học (PPDH), sử dụng phương tiện, thiết bị dạy học, hình thức tổ chức dạy học và đánh giá kết quả giáo dục.

b) nắm vững yêu cầu dạy học bám sát Chuẩn kiến thức, kỹ năng trong CTGDPT, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho GV, động viên, khuyến khích GV tích cực đổi mới PPDH.

c) Có biện pháp quản lý, chỉ đạo tổ chức thực hiện đổi mới PPDH trong nhà trường một cách hiệu quả. Thường xuyên kiểm tra, đánh giá các hoạt động dạy học theo định hướng dạy học bám sát Chuẩn kiến thức, kỹ năng đồng thời với tích cực đổi mới PPDH.

d) Động viên, khen thưởng kịp thời những GV thực hiện có hiệu quả đồng thời với phê bình, nhắc nhở những người chưa tích cực đổi mới PPDH, dạy quá tải do không bám sát Chuẩn kiến thức, kỹ năng.

### **3.3. Yêu cầu đối với giáo viên**

a) Bám sát Chuẩn kiến thức, kỹ năng để thiết kế bài giảng, với mục tiêu là đạt được các yêu cầu cơ bản, tối thiểu về kiến thức, kỹ năng, dạy không quá tải và không quá lệ thuộc hoàn toàn vào SGK. Việc khai thác sâu kiến thức, kỹ năng phải phù hợp với khả năng tiếp thu của HS.

b) Thiết kế, tổ chức, hướng dẫn HS thực hiện các hoạt động học tập với các hình thức đa dạng, phong phú, có sức hấp dẫn phù hợp với đặc trưng bài học, với đặc điểm và trình độ HS, với điều kiện cụ thể của lớp, trường và địa phương.

c) Động viên, khuyến khích, tạo cơ hội và điều kiện cho HS được tham gia một cách tích cực, chủ động, sáng tạo vào quá trình khám phá, phát hiện, đề xuất và lĩnh hội kiến thức. Chú ý khai thác vốn kiến thức, kinh nghiệm, kỹ năng đã có của HS. Tạo niềm vui, hứng khởi, nhu cầu hành động và thái độ tự tin trong học tập cho HS. Giúp HS phát triển tối đa năng lực, tiềm năng của bản thân.

d) Thiết kế và hướng dẫn HS thực hiện các dạng câu hỏi, bài tập phát triển tư duy và rèn luyện kỹ năng. Hướng dẫn sử dụng các thiết bị dạy học. Tổ chức có hiệu quả các giờ thực hành. Hướng dẫn HS có thói quen vận dụng kiến thức đã học vào giải quyết các vấn đề thực tiễn.

e) Sử dụng các phương pháp và hình thức tổ chức dạy học một cách hợp lý, hiệu quả, linh hoạt, phù hợp với đặc trưng của cấp học, môn học ; nội dung, tính chất của bài học ; đặc điểm và trình độ HS ; thời lượng dạy học và các điều kiện dạy học cụ thể của trường, địa phương.

## **4. Yêu cầu kiểm tra, đánh giá bám sát Chuẩn kiến thức, kỹ năng**

### **4.1. Quan niệm về kiểm tra, đánh giá**

Kiểm tra và đánh giá là hai khâu trong một quy trình thống nhất nhằm xác định kết quả thực hiện mục tiêu dạy học. Kiểm tra là thu thập thông tin từ riêng lẻ đến hệ thống về kết quả thực hiện mục tiêu dạy học. Đánh giá là xác định mức độ đạt được về thực hiện mục tiêu dạy học.

Đánh giá kết quả học tập thực chất là việc xem xét mức độ đạt được của hoạt động học của HS so với mục tiêu đề ra đối với từng môn học, từng lớp học, cấp học. Mục tiêu của mỗi môn học được cụ thể hoá thành các chuẩn kiến thức, kỹ năng. Từ các chuẩn này, khi tiến hành kiểm tra, đánh giá kết quả học tập môn học, cần phải thiết kế

thành những tiêu chí nhằm kiểm tra được đầy đủ cả về định tính và định lượng kết quả học tập của HS.

#### **4.2. Hai chức năng cơ bản của kiểm tra, đánh giá**

##### **a) Chức năng xác định**

- Xác định được mức độ cần đạt trong việc thực hiện mục tiêu dạy học, mức độ thực hiện Chuẩn kiến thức, kỹ năng của chương trình giáo dục mà HS đạt được khi kết thúc một giai đoạn học tập (kết thúc một bài, chương, chủ đề, chủ điểm, mô đun, lớp học, cấp học).

- Xác định được tính chính xác, khách quan, công bằng trong kiểm tra, đánh giá.

b) Chức năng điều khiển : Phát hiện những mặt tốt, mặt chưa tốt, khó khăn, vướng mắc và xác định nguyên nhân. Kết quả đánh giá là căn cứ để quyết định giải pháp cải thiện thực trạng, nâng cao chất lượng, hiệu quả dạy học và giáo dục thông qua việc đổi mới, tối ưu hoá PPDH của GV và hướng dẫn HS biết tự đánh giá để tối ưu hoá phương pháp học tập. Thông qua chức năng này, kiểm tra, đánh giá sẽ là điều kiện cần thiết để:

- Giúp GV nắm được tình hình học tập, mức độ phân hoá về trình độ học lực của HS trong lớp, từ đó có biện pháp giúp đỡ HS yếu kém và bồi dưỡng HS giỏi ; giúp GV điều chỉnh, hoàn thiện PPDH ;

- Giúp HS biết được khả năng học tập của mình so với yêu cầu của chương trình ; xác định nguyên nhân thành công cũng như chưa thành công, từ đó điều chỉnh phương pháp học tập ; phát triển kỹ năng tự đánh giá ;

- Giúp cán bộ quản lý giáo dục đề ra giải pháp quản lý phù hợp để nâng cao chất lượng giáo dục ;

- Giúp cha mẹ HS và cộng đồng biết được kết quả giáo dục của từng HS, từng lớp và của cả cơ sở giáo dục.

#### **4.3. Yêu cầu kiểm tra, đánh giá**

a) Kiểm tra, đánh giá phải **căn cứ vào Chuẩn kiến thức, kỹ năng** của từng môn học ở từng lớp ; các yêu cầu cơ bản, tối thiểu cần đạt về kiến thức, kỹ năng của HS sau mỗi giai đoạn, mỗi lớp, mỗi cấp học.

b) Kiểm tra, đánh giá thể hiện được vai trò chỉ đạo, kiểm tra việc thực hiện chương trình, kế hoạch giảng dạy, học tập của các nhà trường. Cần tăng cường đổi mới khâu kiểm tra, đánh giá thường xuyên, định kỳ; đảm bảo chất lượng kiểm tra, đánh giá thường xuyên, định kỳ chính xác, khách quan, công bằng ; không hình thức, đối phó nhưng cũng không gây áp lực nặng nề. Kiểm tra thường xuyên và định kỳ theo hướng vừa đánh giá được đúng Chuẩn kiến thức, kỹ năng, vừa có khả năng phân hoá cao ; kiểm tra kiến thức, kỹ năng cơ bản, năng lực vận dụng kiến thức của người học, thay vì chỉ kiểm tra học thuộc lòng, nhớ máy móc kiến thức.

c) áp dụng các phương pháp phân tích hiện đại để tăng cường tính tương đương của các đề kiểm tra, thi. Kết hợp thật hợp lý các hình thức kiểm tra, thi vấn đáp, tự luận và trắc nghiệm nhằm hạn chế lỗi học tủ, học lệch, học vẹt ; phát huy ưu điểm và hạn chế nhược điểm của mỗi hình thức.

d) Đánh giá chính xác, đúng thực trạng. Đánh giá thấp hơn thực tế sẽ triệt tiêu động lực phấn đấu vươn lên ; ngược lại, đánh giá khắt khe quá mức hoặc thái độ thiếu thân thiện, không thấy được sự tiến bộ, sẽ ức chế tình cảm, trí tuệ, giảm vai trò tích cực, chủ động, sáng tạo của HS.

e) Đánh giá kịp thời, có tác dụng giáo dục và động viên sự tiến bộ của HS, giúp HS sửa chữa thiếu sót. Đánh giá cả quá trình lĩnh hội tri thức của HS, chú trọng đánh giá hành động, tình cảm của HS : nghĩ và làm ; năng lực vận dụng vào thực tiễn, thể hiện qua ứng xử, giao tiếp. Quan tâm tới mức độ hoạt động tích cực, chủ

động của HS trong từng tiết học tiếp thu tri thức mới, ôn luyện cũng như các tiết thực hành, thí nghiệm.

g) Đánh giá kết quả học tập, thành tích học tập của HS không chỉ đánh giá kết quả cuối cùng, mà cần chú ý cả quá trình học tập. Cần tạo điều kiện cho HS cùng tham gia xác định tiêu chí đánh giá kết quả học tập với yêu cầu không tập trung vào khả năng tái hiện tri thức mà chú trọng khả năng vận dụng tri thức trong việc giải quyết các nhiệm vụ phức hợp. Có nhiều hình thức và độ phân hoá cao trong đánh giá.

h) Đánh giá hoạt động dạy học không chỉ đánh giá thành tích học tập của HS, mà còn đánh giá cả quá trình dạy học nhằm cải tiến hoạt động dạy học. Chú trọng phương pháp, kỹ thuật lấy thông tin phản hồi từ HS để đánh giá quá trình dạy học.

i) Kết hợp thật hợp lý giữa đánh giá định tính và định lượng : Căn cứ vào đặc điểm của từng môn học và hoạt động giáo dục ở mỗi lớp học, cấp học, quy định đánh giá bằng điểm kết hợp với nhận xét của GV hay đánh giá bằng nhận xét, xếp loại của GV.

k) Kết hợp đánh giá trong và đánh giá ngoài.

Để có thêm các kênh thông tin phản hồi khách quan, cần kết hợp hài hoà giữa đánh giá trong và đánh giá ngoài. Cụ thể là cần chú ý đến :

- Tự đánh giá của HS với đánh giá của bạn học, của GV, của cơ sở giáo dục, của gia đình và cộng đồng.

- Tự đánh giá của GV với đánh giá của đồng nghiệp, của HS, gia đình HS, của các cơ quan quản lý giáo dục và của cộng đồng.

- Tự đánh giá của cơ sở giáo dục với đánh giá của các cơ quan quản lý giáo dục và của cộng đồng.

- Tự đánh giá của ngành Giáo dục với đánh giá của xã hội và đánh giá quốc tế.

l) Kiểm tra, đánh giá phải là động lực thúc đẩy đổi mới PPDH. Đổi mới kiểm tra, đánh giá tạo điều kiện thúc đẩy và là động lực của đổi mới PPDH trong quá trình dạy học, là nhân tố quan trọng nhất đảm bảo chất lượng dạy học.

#### ***4.4. Các tiêu chí của kiểm tra, đánh giá***

a) Đảm bảo tính toàn diện : Đánh giá được các mặt kiến thức, kỹ năng, năng lực, ý thức, thái độ, hành vi của HS.

b) Đảm bảo độ tin cậy : chính xác, trung thực, minh bạch, khách quan, công bằng trong đánh giá, phản ánh được chất lượng thực của HS, của các cơ sở giáo dục.

c) Đảm bảo tính khả thi : Nội dung, hình thức, cách thức, phương tiện tổ chức kiểm tra, đánh giá phải phù hợp với điều kiện HS, cơ sở giáo dục, đặc biệt là phù hợp với mục tiêu theo từng môn học.

d) Đảm bảo yêu cầu phân hoá: Phân loại được chính xác trình độ, mức độ, năng lực nhận thức của học sinh, cơ sở giáo dục ; cần đảm bảo dải phân hoá rộng đủ cho phân loại đối tượng.

e) Đảm bảo hiệu quả : Đánh giá được tất cả các lĩnh vực cần đánh giá HS, cơ sở giáo dục ; thực hiện được đầy đủ các mục tiêu đề ra ; tạo động lực đổi mới phương pháp dạy học, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục.

## **PHẦN THỨ HAI**

### **HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHUẨN KIẾN THỨC, KĨ NĂNG MÔN VẬT LÝ LỚP 11 THPT**

#### **MỘT SỐ ĐIỂM CẦN LƯU Ý KHI THỰC HIỆN CHUẨN KIẾN THỨC, KĨ NĂNG**

1. Phần “Hướng dẫn thực hiện chuẩn kiến thức, kĩ năng” của tài liệu này được trình bày theo từng lớp và theo các chương. Mỗi chương đều gồm hai phần là :

a) Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình : Phần này nêu lại nguyên văn các chuẩn kiến thức, kĩ năng đó được quy định trong chương trình hiện hành tương ứng đối với mỗi chương.

b) Hướng dẫn thực hiện : Phần này chi tiết hoá các chuẩn kiến thức, kĩ năng đó nêu ở phần trên dưới dạng một bảng gồm có 4 cột và được sắp xếp theo các chủ đề của môn học. Các cột của bảng này gồm :

- Cột thứ nhất (STT) ghi thứ tự các đơn vị kiến thức, kĩ năng trong mỗi chủ đề.

- Cột thứ hai (Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình) nêu lại các chuẩn kiến thức, kĩ năng tương ứng với mỗi chủ đề đó được quy định trong chương trình hiện hành.

- Cột thứ ba (Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN) trình bày nội dung chi tiết tương ứng với các chuẩn kiến thức, kĩ năng nêu trong cột thứ hai. Đây là phần trọng tâm, trình bày những kiến thức, kĩ năng tối thiểu mà HS cần phải đạt được trong quá trình học tập. Các kiến thức, kĩ năng được trình bày trong cột này ở các cấp độ khác nhau, và được để trong dấu ngoặc vuông [ ].

Các chuẩn kiến thức, kĩ năng được chi tiết hóa trong cột này là những căn cứ cơ bản nhất để kiểm tra đánh giá kết quả học tập của học sinh trong quá trình học tập cấp THPT.

- Cột thứ tư (Ghi chú) trình bày những nội dung liên quan đến những chuẩn kiến thức, kĩ năng được nêu ở cột thứ ba. Đó là những kiến thức, kĩ năng cần tham khảo vở chýng được sử dụng trong SGK hiện hành khi tiếp cận những chuẩn kiến thức, kĩ năng quy định trong chương trình, hoặc đó là những ví dụ minh họa, những điểm cần chú ý khi thực hiện.

2. Đối với các vùng sâu, vùng xa và những vùng nung thụn cũn cú những khú khăn, GV cần bám sát vào chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình chuẩn, khụng yờu cầu HS biết những nội dung về chuẩn kiến thức, kĩ năng khác liên quan cú trong các tài liệu tham khảo.

Ngược lại, đối với các vùng phát triển như thị xó, thành phố, những vùng cú điều kiện về kinh tế, văn hoá xó hội, GV cần linh hoạt đưa vào những kiến thức, kĩ năng liên quan để tạo điều kiện cho HS phát triển năng lực.

Trong quá trình vận dụng, GV cần phõn hoỏ trình độ HS để cú những giải pháp tốt nhất trong việc tổ chức các hoạt động nhận thức cho HS.

Trên đây là những điểm cần lưu ý khi thực hiện chuẩn kiến thức, kĩ năng. Sở Giáo dục và Đào tạo chỉ đạo các trường THPT tổ chức cho tổ chuyên môn rà soát chương trình, khung phõn phối chương trình của Bộ, xõy dựng một khung giỏo ỏn chung cho tổ chuyên mụn để từ đó các GV cú cơ sở soạn bài và nâng cao chất lượng dạy học.

A. chương trình chuẩn

Chương I. Điện tích. Điện trường

1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
a) Điện tích. Định luật bảo toàn điện tích. Lực tác dụng giữa các điện tích. Thuyết êlectron.  b) Điện trường. Cường độ điện trường. Đường sức điện.  c) Điện thế và hiệu điện thế.  d) Tụ điện.  e) Năng lượng của điện trường trong tụ điện.	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nêu được các cách làm nhiễm điện một vật (cọ xát, tiếp xúc và hưởng ứng).</li><li>- Phát biểu được định luật bảo toàn điện tích.</li><li>- Phát biểu được định luật Cu-lông và chỉ ra đặc điểm của lực điện giữa hai điện tích điểm.</li><li>- Nêu được các nội dung chính của thuyết êlectron.</li><li>- Nêu được điện trường tồn tại ở đâu, có tính chất gì.</li><li>- Phát biểu được định nghĩa cường độ điện trường.</li><li>- Nêu được trường tĩnh điện là trường thế.</li><li>- Phát biểu được định nghĩa hiệu điện thế giữa hai điểm của điện trường và nêu được đơn vị đo hiệu điện thế.</li><li>- Nêu được mối quan hệ giữa cường độ điện trường đều và hiệu điện thế giữa hai điểm của điện trường đó. Nhận biết được đơn vị đo cường độ điện trường.</li><li>- Nêu được nguyên tắc cấu tạo của tụ điện. Nhận dạng được các tụ điện thường dùng và nêu được ý nghĩa các số ghi trên mỗi tụ điện.</li><li>- Phát biểu được định nghĩa điện dung của tụ điện và nhận biết được đơn vị đo điện dung.</li><li>- Nêu được điện trường trong tụ điện và mọi điện trường đều mang năng lượng.</li></ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vận dụng được thuyết êlectron để giải thích các hiện tượng nhiễm điện.</li><li>- Vận dụng được định luật Cu-lông và khái niệm điện trường để giải được các bài tập đối với hai điện tích điểm.</li></ul>	



	- Giải được bài tập về chuyển động của một điện tích dọc theo đường sức của một điện trường đều.	
--	--	--

2. Hướng dẫn thực hiện

1. ĐIỆN TÍCH. ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được các cách nhiễm điện một vật (cọ xát, tiếp xúc và hưởng ứng).	<b>[Thông hiểu]</b> Có ba cách làm nhiễm điện cho vật : <i>Nhiễm điện do cọ xát</i> : Cọ xát hai vật, kết quả là hai vật bị nhiễm điện. <i>Nhiễm điện do tiếp xúc</i> : Cho một vật nhiễm điện tiếp xúc với vật dẫn khác không nhiễm điện, kết quả là vật dẫn bị nhiễm điện. <i>Nhiễm điện do hưởng ứng</i> : Đưa một vật nhiễm điện lại gần nhưng không chạm vào vật dẫn khác trung hoà về điện. Kết quả là hai đầu của vật dẫn bị nhiễm điện trái dấu. Đầu của vật dẫn ở gần vật nhiễm điện mang điện tích trái dấu với vật nhiễm điện.	Ôn tập kiến thức ở chương trình vật lí cấp THCS. Cọ xát thủy tinh vào lụa, kết quả là thủy tinh và lụa bị nhiễm điện. Vật dẫn A không nhiễm điện. Khi cho A tiếp xúc với vật nhiễm điện B thì A nhiễm điện cùng dấu với B. Cho đầu A của thanh kim loại AB lại gần vật nhiễm điện C, kết quả đầu A tích điện trái dấu với C và đầu B tích điện cùng dấu với C.
2	Phát biểu được định luật Cu-lông và chỉ ra đặc điểm của lực điện giữa hai điện tích điểm.	<b>[Thông hiểu]</b> • <i>Định luật Cu-lông</i> : Lực hút hay lực đẩy giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích điểm đó, có độ lớn tỉ lệ thuận với tích độ lớn của hai điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa	Điện tích điểm là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta xét. Điện môi là môi trường cách điện. Khi các điện tích điểm được đặt trong điện

	<p>chúng :</p> $F = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2}$ <p>trong đó, F là lực tác dụng đo bằng đơn vị niuton (N), r là khoảng cách giữa hai điện tích, đo bằng mét (m), q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub> là các điện tích, đo bằng culông (C), k là hệ số tỉ lệ, phụ thuộc vào hệ đơn vị đo. Trong hệ SI, <math>k = 9.10^9 \frac{N.m^2}{C^2}</math>.</p> <p>Hai điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, hai điện tích trái dấu thì hút nhau.</p> <p>Khi hai điện tích được đặt trong điện môi đồng chất, chiếm đầy không gian, có hằng số điện môi ε, thì :</p> $F = k \frac{ q_1 q_2 }{\epsilon r^2}$ <p>Hằng số điện môi của không khí gần bằng hằng số điện môi của chân không (ε = 1).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biết cách tính độ lớn của lực theo công thức định luật Cu-lông.</li><li>• Biết cách vẽ hình biểu diễn lực tác dụng lên các điện tích.</li></ul>	<p>môi đồng tính chiếm đầy không gian xung quanh các điện tích, thì lực tương tác giữa chúng yếu đi ε lần so với khi đặt chúng trong chân không. ε gọi là hằng số điện môi của môi trường (ε ≥ 1).</p> <p>Hai lực tác dụng vào hai điện tích là hai lực trực đối: cùng phương, ngược chiều, độ lớn bằng nhau và đặt vào hai điện tích.</p>
--	---	--

2. THUYẾT ÊLECTRON. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được các nội dung chính của	[Thông hiểu]	Ôn tập một phần kiến thức của

	thuyết electron.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thuyết dựa trên sự cư trú và di chuyển của các electron để giải thích các hiện tượng điện và các tính chất điện của các vật gọi là thuyết electron.</li> <li>Thuyết electron gồm các nội dung chính sau đây : <ul style="list-style-type: none"> <li>Electron có thể rời khỏi nguyên tử để di chuyển từ nơi này đến nơi khác. Nguyên tử bị mất electron sẽ trở thành một hạt mang điện dương gọi là ion dương.</li> <li>Một nguyên tử ở trạng thái trung hòa có thể nhận thêm electron để trở thành một hạt mang điện âm gọi là ion âm.</li> <li>Một vật nhiễm điện âm khi số electron mà nó chứa lớn hơn số điện tích nguyên tử dương (proton). Nếu số electron ít hơn số proton thì vật nhiễm điện dương.</li> </ul> </li> </ul>	<p>bài trong chương trình Vật lí cấp THCS và ở môn Hóa học.</p> <p>Theo thuyết electron, vật (hay chất) dẫn điện là vật (hay chất) có chứa điện tích tự do, là điện tích có thể dịch chuyển từ điểm này đến điểm khác bên trong vật (hay chất) dẫn điện. Kim loại, dung dịch axit, bazơ, muối... là các chất dẫn điện. Còn vật (hay chất) cách điện là vật (hay chất) không chứa điện tích tự do, như không khí khô, thủy tinh, sứ, cao su...</p>
2	Phát biểu được định luật bảo toàn điện tích.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p><i>Định luật :</i></p> <p>Trong một hệ cô lập về điện, tổng đại số của các điện tích là không đổi.</p>	Hệ cô lập về điện là hệ vật không có trao đổi điện tích với các vật khác ngoài hệ.
3	Vận dụng được thuyết electron để giải thích các hiện tượng nhiễm điện.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Giải thích các hiện tượng nhiễm điện :</p> <p><i>Sự nhiễm điện do cọ xát :</i> Khi hai vật cọ xát, electron dịch chuyển từ vật này sang vật khác, dẫn tới một vật thừa electron và nhiễm điện âm, còn một vật thiếu electron và nhiễm điện dương.</p> <p><i>Sự nhiễm điện do tiếp xúc :</i> Khi vật không mang điện tiếp xúc với vật mang điện, thì electron có thể dịch chuyển từ vật này sang vật khác làm cho vật không mang điện khi trước cũng bị nhiễm điện theo.</p>	

		<p><i>Sự nhiễm điện do hưởng ứng</i> : Khi một vật bằng kim loại được đặt gần một vật đã nhiễm điện, các điện tích ở vật nhiễm điện sẽ hút hoặc đẩy electron tự do trong vật bằng kim loại làm cho một đầu vật này thừa electron, một đầu thiếu electron. Do vậy, hai đầu của vật bị nhiễm điện trái dấu.</p>	
--	--	---	--

3. ĐIỆN TRƯỜNG VÀ CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG. ĐƯỜNG SỨC ĐIỆN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được điện trường tồn tại ở đâu, có tính chất gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Điện trường là một dạng vật chất bao quanh điện tích và tồn tại cùng với điện tích (trường hợp điện trường tĩnh, gắn với điện tích đứng yên).</p> <p>Tính chất cơ bản của điện trường là tác dụng lực điện lên các điện tích đặt trong nó.</p>	Nơi nào có điện tích thì ở xung quanh điện tích đó có điện trường.
2	Phát biểu được định nghĩa cường độ điện trường.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho tác dụng lực của điện trường tại điểm đó. Nó được xác định bằng thương số của độ lớn lực điện F tác dụng lên một điện tích thử q (dương) đặt tại điểm đó và độ lớn của q.</p> $E = \frac{F}{q}$ <p>trong đó E là cường độ điện trường tại điểm ta xét.</p> <p>Cường độ điện trường là một đại lượng vector : <math>\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}</math>.</p> <p>Vector <math>\vec{E}</math> có điểm đặt tại điểm đang xét, có phương</p>	<p>Một vật có kích thước nhỏ, mang một điện tích nhỏ, được dùng để phát hiện lực điện tác dụng lên nó gọi là điện tích thử.</p> <p>Thực nghiệm chứng tỏ rằng lần lượt đặt các điện tích thử q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ... khác nhau tại một điểm thì:</p> $\frac{F_1}{q_1} = \frac{F_2}{q_2} = ...$ <p>Cường độ điện trường tại một điểm M cách điện tích điểm Q một khoảng r trong chân không được tính bằng công</p>

		<p>chiều trùng với phương chiều của lực điện tác dụng lên điện tích thử q dương đặt tại điểm đang xét và có độ dài (mô đun) biểu diễn độ lớn của cường độ điện trường theo một tỉ xích nào đó.</p> <p>Trong hệ SI, đơn vị đo cường độ điện trường là vôn trên mét (V/m).</p>	<p>thức:</p> $E = k \frac{ Q }{r^2}$ <p><i>Nguyên lí chồng chất điện trường:</i> Khi một điện tích chịu tác dụng đồng thời của điện trường <math>\vec{E}_1, \vec{E}_2</math> thì nó chịu tác dụng của điện trường tổng hợp <math>\vec{E}</math> được xác định như sau :</p> $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ <p><b>Chú ý :</b> Người ta còn biểu diễn điện trường bằng những đường sức điện.</p> <p>Đường sức điện là đường được vẽ trong điện trường sao cho tiếp tuyến tại bất kì điểm nào trên đường cũng trùng với phương của vectơ cường độ điện trường tại điểm đó và có chiều thuận theo chiều của vectơ cường độ điện trường.</p> <p>Một điện trường mà vectơ cường độ điện trường tại mọi điểm đều như nhau gọi là điện trường đều. Đường sức của nó là các đường thẳng song song cách đều.</p>
--	--	--	---

4. CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN. HIỆU ĐIỆN THẾ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được trường tĩnh điện là trường	[Thông hiểu]	

	thế.	<p>- Công của lực điện trường khi điện tích điểm <math>q</math> di chuyển trong điện trường đều <math>E</math> từ điểm <math>M</math> đến điểm <math>N</math> là <math>A_{MN} = qEd</math>, không phụ thuộc vào hình dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu <math>M</math> và điểm cuối <math>N</math> của đường đi, với <math>d</math> là hình chiếu của quãng đường đi <math>MN</math> theo phương vectơ <math>\vec{E}</math> (phương đường sức).</p> <p>- Công của lực điện trường trong một trường tĩnh điện bất kì không phụ thuộc hình dạng đường đi, chỉ phụ thuộc vị trí điểm đầu và điểm cuối của đường đi. Điện trường tĩnh là một trường thế.</p>	
2	Phát biểu được định nghĩa hiệu điện thế giữa hai điểm của điện trường và nêu được đơn vị đo hiệu điện thế.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hiệu điện thế giữa hai điểm <math>M, N</math> trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường trong sự di chuyển của một điện tích từ điểm <math>M</math> đến <math>N</math>. Nó được xác định bằng thương số của công của lực điện tác dụng lên điện tích <math>q</math> trong sự dịch chuyển từ <math>M</math> đến <math>N</math> và độ lớn của <math>q</math>.</li> </ul> $U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong hệ SI, đơn vị hiệu điện thế là vôn (V). Nếu <math>U_{MN} = 1V</math>, <math>q = 1C</math> thì <math>A_{MN} = 1J</math>. Vôn là hiệu điện thế giữa hai điểm <math>M, N</math> trong điện trường mà khi một điện tích dương <math>1C</math> di chuyển từ điểm <math>M</math> đến điểm <math>N</math> thì lực điện sẽ thực hiện một công dương là <math>1J</math>.</li> </ul>	<p>Điện thế tại một điểm trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho điện trường về mặt năng lượng. Nó được xác định bằng thương số của công của lực điện tác dụng lên điện tích dương <math>q</math> khi điện tích dịch chuyển từ điểm đó ra vô cực và độ lớn của điện tích <math>q</math>.</p> $V_M = \frac{A_{M\infty}}{q}$ <p>Đơn vị của điện thế là vôn (kí hiệu là V). Điện thế là một đại lượng vô hướng. Người ta thường quy ước chọn mốc tính điện thế (điện thế bằng 0) là điện thế của mặt đất hoặc điện thế của một điểm ở vô cực.</p> <p>Người ta đo hiệu điện thế tĩnh điện bằng tĩnh điện kế. Trong kĩ thuật, hiệu điện thế gọi là điện áp.</p>

3	Nêu được mối quan hệ giữa cường độ điện trường đều và hiệu điện thế giữa hai điểm của điện trường đều. Nhận biết được đơn vị đo cường độ điện trường.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mối liên hệ giữa cường độ điện trường đều E và hiệu điện thế U giữa hai điểm M và N cách nhau một khoảng d dọc theo đường sức điện của điện trường được xác định bởi công thức:</li> </ul> $E = \frac{U_{MN}}{d} = \frac{U}{d}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong hệ SI, hiệu điện thế U tính bằng vôn (V), d tính bằng mét (m) nên cường độ điện trường có đơn vị là vôn trên mét (V/m).</li> </ul>	
4	Giải được bài tập về chuyển động của một điện tích dọc theo đường sức của một điện trường đều.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biết cách xác định được lực tác dụng lên điện tích chuyển động.</li> <li>Vận dụng được biểu thức định luật II Niu-ơn cho điện tích chuyển động và các công thức động lực học cho điện tích.</li> </ul>	<p>Lực điện F tác dụng lên điện tích gây ra cho điện tích gia tốc a, được xác định bằng công thức :</p> $a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m} = \frac{qU}{md}$ <p>(Xét điện trường đều)</p>

### 5. TỤ ĐIỆN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được nguyên tắc cấu tạo của tụ điện. Nhận dạng được các tụ điện thường dùng.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tụ điện là một hệ hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện. Hai vật dẫn đó gọi là hai bản của tụ điện.</li> </ul> <p>Tụ điện dùng phổ biến là tụ điện phẳng, gồm hai bản cực kim loại phẳng đặt song song với nhau và ngăn cách nhau bằng chất điện môi.</p> <p>Khi ta tích điện cho tụ điện, do có sự nhiễm điện do hưởng ứng,</p>	

		<p>điện tích của hai bản bao giờ cũng có độ lớn bằng nhau, nhưng trái dấu. Ta gọi điện tích của bản dương là điện tích của tụ điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Các loại tụ điện thông dụng là tụ điện không khí, tụ điện giấy, tụ điện mica, tụ điện sứ, tụ điện gốm,... Tụ điện xoay có điện dung thay đổi được.</li> </ul>	
2	<p>Phát biểu định nghĩa điện dung của tụ điện và nhận biết được đơn vị đo điện dung.</p> <p>Nêu được ý nghĩa các số ghi trên mỗi tụ điện.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện ở một hiệu điện thế nhất định. Nó được xác định bằng thương số của điện tích của tụ điện và hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện : <math>C = \frac{Q}{U}</math>.</li> </ul> <p>Trong đó, C là điện dung của tụ điện, Q là điện tích của tụ điện, U là hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Đơn vị của điện dung là fara (F). Nếu <math>Q = 1C</math>, <math>U = 1V</math> thì <math>C = 1F</math>. Fara là điện dung của một tụ điện mà khi hiệu điện thế giữa hai bản là 1V thì điện tích của tụ điện là 1C.</li> </ul> <p>Ta thường dùng các ước số của fara :</p> $1 \mu F = 1.10^{-6} F ; 1 nF = 1.10^{-9} F ; 1 pF = 1.10^{-12} F$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trên vỏ mỗi tụ điện thường có ghi cặp số liệu, chẳng hạn như 10 <math>\mu F</math> - 250 V. Số liệu thứ nhất cho biết giá trị điện dung của tụ điện. Số liệu thứ hai chỉ giá trị giới hạn của hiệu điện thế đặt vào hai bản cực của tụ điện ; vượt quá giới hạn đó tụ điện có thể bị hỏng.</li> </ul>	<p>Đối với một tụ điện đã cho thì tỉ số <math>\frac{Q}{U} =</math> hằng số (với hiệu điện thế U khác nhau).</p> <p>Điện dung của tụ điện chỉ phụ thuộc vào đặc tính của tụ điện mà không phụ thuộc vào hiệu điện thế đặt vào tụ điện.</p>
3	Nêu được điện trường trong tụ điện và mọi điện trường đều mang năng lượng.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Khi một hiệu điện thế U được đặt vào hai bản của tụ điện, thì tụ điện được tích điện, khi đó tụ điện tích lũy năng lượng dưới dạng năng lượng điện trường trong tụ điện.</li> <li>• Điện trường trong tụ điện và mọi điện trường khác đều mang</li> </ul>	<p>Đơn vị của năng lượng đã được học từ cấp THCS.</p> <p>Công thức tính năng lượng điện trường trong tụ điện là :</p>



		năng lượng.	$W = \frac{Q^2}{2C}$ <p>Đơn vị của năng lượng là jun (J).</p>
--	--	-------------	---

Chương II. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
a) Dòng điện không đổi.  b) Nguồn điện. Suất điện động của nguồn điện. Pin, acquy.  c) Công suất của nguồn điện.  d) Định luật Ôm đối với toàn mạch.  e) Ghép các nguồn điện thành bộ.	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nêu được dòng điện không đổi là gì.</li><li>- Nêu được suất điện động của nguồn điện là gì.</li><li>- Nêu được cấu tạo chung của các nguồn điện hoá học (pin, acquy).</li><li>- Viết được công thức tính công của nguồn điện : <math>A_{ng} = Eq = EIt</math></li><li>- Viết được công thức tính công suất của nguồn điện : <math>P_{ng} = EI</math></li><li>- Phát biểu được định luật Ôm đối với toàn mạch.</li><li>- Viết được công thức tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn mắc nối tiếp, mắc song song.</li></ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vận dụng được hệ thức <math>I = \frac{E}{R_N + r}</math> hoặc <math>U = E - Ir</math> để giải các bài tập đối với toàn mạch, trong đó mạch ngoài gồm nhiều nhất là ba điện trở.</li><li>- Vận dụng được công thức <math>A_{ng} = EIt</math> và <math>P_{ng} = EI</math>.</li><li>- Tính được hiệu suất của nguồn điện.</li><li>- Nhận biết được, trên sơ đồ và trong thực tế, bộ nguồn mắc nối tiếp hoặc mắc song song.</li><li>- Tính được suất điện động và điện trở trong của các loại bộ nguồn mắc nối tiếp hoặc mắc song song.</li><li>- Tiến hành được thí nghiệm đo suất điện động và xác định điện trở trong của một pin.</li></ul>	<p>Chỉ xét định luật Ôm đối với mạch điện không chứa máy thu điện.</p> <p>Chỉ xét các bộ nguồn mắc song song gồm tối đa bốn nguồn giống nhau được mắc thành các dãy như nhau.</p>

2. Hướng dẫn thực hiện

1. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI. NGUỒN ĐIỆN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được dòng điện không đổi là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Dòng điện là dòng các điện tích dịch chuyển có hướng.</p> <p>Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho tác dụng mạnh hay yếu của dòng điện. Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều và cường độ không đổi theo thời gian. Cường độ dòng điện không đổi được tính bằng công thức :</p> $I = \frac{q}{t}$ <p>trong đó, q là điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong khoảng thời gian t.</p> <p>Trong hệ SI, đơn vị của cường độ dòng điện là ampe (A) và được xác định là :</p> $1 \text{ A} = \frac{1 \text{ C}}{1 \text{ s}} = 1 \text{ C/s}$ <p>Các ước số của ampe là <math>1 \text{ mA} = 1.10^{-3}\text{A}</math>, <math>1\mu\text{A} = 1.10^{-6} \text{ A}</math>.</p>	<p>Ôn tập kiến thức về dòng điện không đổi đã học ở chương trình vật lí cấp THCS.</p> <p>Đơn vị của điện lượng là culông (C) được định nghĩa theo đơn vị ampe:</p> $1 \text{ C} = 1 \text{ A s}$ <p>Culông là điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 1 giây khi có dòng điện không đổi cường độ 1 ampe chạy qua dây dẫn này.</p>
2	Nêu được suất điện động của nguồn điện là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Suất điện động E của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện, có giá trị bằng thương số giữa công A của các lực</p>	<p>Nguồn điện là thiết bị duy trì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện.</p> <p>Khi nguồn điện được mắc vào mạch điện kín, thì trong mạch điện có dòng điện. Bên trong nguồn điện có các lực</p>

		<p>lạ và độ lớn của các điện tích q dịch chuyển trong nguồn :</p> $E = \frac{A}{q}$ <p>Trong hệ SI, suất điện động có đơn vị là vôn (V).</p>	<p>lạ có bản chất khác với lực điện (lực của điện trường tĩnh như đã nêu ở phần trước). Các lực lạ thực hiện công để làm dịch chuyển điện tích dương ngược chiều điện trường hoặc làm các điện tích âm dịch chuyển cùng chiều với điện trường. Công của các lực lạ thực hiện làm dịch chuyển các điện tích trong nguồn điện được gọi là công của nguồn điện.</p> <p>Số vôn ghi trên mỗi nguồn điện cho biết trị số của suất điện động của nguồn điện đó.</p> <p>Suất điện động của nguồn điện có giá trị bằng hiệu điện thế giữa hai cực của nó khi mạch ngoài hở. Mỗi nguồn điện được đặc trưng bởi suất điện động E và điện trở trong r của nó.</p>
3	Nêu được cấu tạo chung của các nguồn điện hoá học (pin, acquy).	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Pin điện hóa gồm hai cực có bản chất khác nhau được ngâm trong chất điện phân (dung dịch axit, bazơ, muối...).</p> <p>Do tác dụng hoá học, các cực của pin điện hoá được tích điện khác nhau và giữa chúng có một hiệu điện thế bằng giá trị suất điện động của pin. Khi đó năng lượng hoá học chuyển thành điện năng dự trữ trong nguồn điện.</p> <p>Acquy là nguồn điện hoá học hoạt động dựa trên phản ứng hoá học thuận nghịch, nó tích trữ năng</p>	<p>Pin và acquy hoạt động dựa trên tác dụng hóa học của các dung dịch điện phân lên các kim loại. Thanh kim loại được nhúng vào dung dịch điện phân, do tác dụng hoá học, trên mặt thanh kim loại và ở dung dịch điện phân xuất hiện hai loại điện tích trái dấu. Khi đó, giữa thanh kim loại và dung dịch điện phân có một hiệu điện thế xác định gọi là hiệu điện thế điện hoá.</p> <p>Pin Vôn-ta là nguồn điện hoá học gồm một cực bằng kẽm (Zn) và một cực</p>

		<p>lượng lúc nạp điện và giải phóng năng lượng khi phát điện.</p> <p>Nguồn điện hoạt động theo nguyên tắc trên còn gọi là nguồn điện hoá học hay pin điện hoá (pin và acquy). ở đây lực hoá học đóng vai trò lực lạ.</p>	<p>bằng đồng (Cu) được ngâm trong dung dịch axit sulfuric (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) loãng.</p> <p>Acquy chì gồm bản cực dương là chì điôxit (PbO<sub>2</sub>) và bản cực âm bằng chì (Pb), chất điện phân là dung dịch axit sunfuric (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) loãng.</p>
--	--	--	---

2. Công và CÔNG SUẤT ĐIỆN của nguồn điện

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Viết được công thức tính công của nguồn điện : <math>A_{ng} = Eq = EIt</math></p> <p>Vận dụng được công thức <math>A_{ng} = EIt</math> trong các bài tập.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Trong một mạch điện kín, nguồn điện thực hiện công, làm di chuyển các điện tích tự do có trong mạch, tạo thành dòng điện. Điện năng tiêu thụ trong toàn mạch bằng công của các lực lạ bên trong nguồn điện, tức là bằng công của nguồn điện :</p> $A_{ng} = Eq = EIt$ <p>trong đó, E là suất điện động của nguồn điện (V), q là điện lượng chuyển qua nguồn điện đo bằng culông (C), I là cường độ dòng điện chạy qua nguồn điện đo bằng ampe (A) và t là thời gian dòng điện chạy qua nguồn điện đo bằng giây (s).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính công của nguồn điện và các đại lượng trong công thức.</p>	<p>Ôn tập kiến thức ở chương trình Vật lí THCS.</p> <p>Điện năng mà một đoạn mạch tiêu thụ khi có dòng điện không đổi chạy qua để chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác được đo bằng công của lực điện thực hiện khi dịch chuyển có hướng các điện tích :</p> $A = Uq = UIt$ <p>trong đó, U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, I là cường độ dòng điện chạy qua mạch và t là thời gian dòng điện chạy qua.</p>
2	Viết được công thức tính công suất của nguồn điện : $P_{ng} = EI$	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Công suất của nguồn điện có trị số bằng công của nguồn điện thực hiện trong một đơn vị thời gian:</li> </ul>	Công suất điện của một đoạn mạch là công suất tiêu thụ điện năng của đoạn mạch đó và có trị số bằng

		$P_{ng} = EI$ <p>Công suất của nguồn điện có trị số bằng công suất của dòng điện chạy trong toàn mạch. Đó cũng chính là công suất điện sản ra trong toàn mạch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Đơn vị của công suất là oát (W).</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính công suất của nguồn điện và các đại lượng trong công thức.</p>	<p>điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong một đơn vị thời gian, được tính bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó :</p> $P = \frac{A}{t} = UI$
--	--	---	--

### 3. ĐỊNH LUẬT ÔM ĐỐI VỚI TOÀN MẠCH

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Phát biểu được định luật Ôm đối với toàn mạch.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Định luật Ôm đối với toàn mạch : Cường độ dòng điện I chạy trong mạch điện kín tỉ lệ thuận với suất điện động E của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn phần của mạch.</li> </ul> $I = \frac{E}{R_N + r}$ <p>trong đó, <math>R_N</math> là điện trở tương đương của mạch ngoài và r là điện trở trong của nguồn điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cường độ dòng điện đạt giá trị lớn nhất khi điện trở mạch ngoài không đáng kể (<math>R_N \approx 0</math>) và bằng <math>I_m = \frac{E}{r}</math>.</li> </ul> <p>Khi đó ta nói rằng nguồn điện bị đoản mạch.</p>	<p>Tích của cường độ dòng điện chạy qua một vật dẫn và điện trở của vật dẫn đó được gọi là độ giảm điện thế. Kết quả các thí nghiệm cho thấy, suất điện động của nguồn điện có giá trị bằng tổng các độ giảm điện thế ở mạch ngoài và mạch trong :</p> $E = I(R_N + r) = IR_N + Ir$ <p>Định luật Ôm đối với toàn mạch hoàn toàn phù hợp với định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng.</p>

	<p>Vận dụng được hệ thức <math>I = \frac{E}{R_N + r}</math> hoặc <math>U = E - Ir</math> để giải các bài tập đối với toàn mạch, trong đó mạch ngoài gồm nhiều nhất là ba điện trở.</p>	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách tính điện trở tương đương của mạch ngoài trong trường hợp mạch ngoài mắc nhiều nhất ba điện trở nối tiếp, song song hoặc hỗn hợp.</li> <li>• Biết tính cường độ dòng điện hoặc hiệu điện thế và các đại lượng trong các công thức.</li> </ul>	
2	Tính được hiệu suất của nguồn điện.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách tính hiệu suất của nguồn điện theo công thức :</li> </ul> $H = \frac{A_{\text{có ích}}}{A} = \frac{U_N I t}{E I t} = \frac{U_N}{E}$ <p>trong đó, <math>A_{\text{có ích}}</math> là công của dòng điện sản ra ở mạch ngoài.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nếu mạch ngoài chỉ có điện trở <math>R_N</math> thì công thức tính hiệu suất của nguồn điện là :</li> </ul> $H = \frac{R_N}{R_N + r}$	Hiệu suất tính ra phần trăm(%).

#### 4. GHÉP CÁC NGUỒN ĐIỆN THÀNH BỘ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Viết được công thức tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn mắc (ghép) nối tiếp, mắc (ghép) song song.</p> <p>Nhận biết được trên sơ đồ và trong thực tế, bộ nguồn mắc nối tiếp hoặc</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bộ nguồn mắc (ghép) nối tiếp gồm n nguồn, trong đó theo thứ tự liên tiếp, cực dương của nguồn này nối với cực âm của nguồn kia.</li> </ul> <p>Suất điện động của bộ nguồn điện ghép nối tiếp bằng tổng suất điện động của các nguồn có trong bộ :</p>	Chỉ xét các bộ nguồn mắc song song gồm bốn nguồn giống nhau được mắc thành các dãy như nhau.

	<p>mắc song song.</p>	$E_b = E_1 + E_2 + \dots + E_n$ <p>Điện trở trong <math>r_b</math> của bộ nguồn mắc nối tiếp bằng tổng điện trở các nguồn có trong bộ :</p> $r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$ <p>Nếu có n nguồn điện giống nhau có suất điện động E và điện trở trong r mắc nối tiếp thì suất điện động <math>E_b</math> và điện trở <math>r_b</math> của bộ :</p> $E_b = nE \quad \text{và} \quad r_b = nr$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ nguồn mắc (ghép) song song gồm n nguồn, trong đó các cực cùng tên của các nguồn được nối với nhau.</li> </ul> <p>Nếu có n nguồn điện giống nhau có suất điện động E và điện trở trong r mắc song song thì suất điện động <math>E_b</math> và điện trở <math>r_b</math> của bộ :</p> $E_b = E \quad \text{và} \quad r_b = \frac{r}{n}$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biết cách tính suất điện động và điện trở trong của các loại bộ nguồn mắc nối tiếp hoặc mắc song song.</li> </ul>	
	<p>Tính được suất điện động và điện trở trong của các loại bộ nguồn mắc nối tiếp hoặc mắc song song.</p>		

**5. Thực hành: XÁC ĐỊNH SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA MỘT PIN ĐIỆN HÓA**

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nhận biết được, trên sơ đồ và trong thực tế, bộ nguồn mắc nối	<b>[Thụng hiểu]</b>	



	<p>tiếp hoặc mắc song song đơn giản.</p>	<p>Hiểu được cơ sở lí thuyết:</p> <p>Viết được biểu thức mối liên hệ giữa hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch với suất điện động nguồn của nguồn điện và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch chứa nguồn.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách sử dụng các dụng cụ đo và bố trí được thí nghiệm: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biết dùng đồng hồ đa năng hiện số với tính năng đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế một chiều.</li> <li>- Biết lắp ráp được mạch điện theo sơ đồ.</li> <li>- Đảm bảo được an toàn điện và an toàn cho các thiết bị đo.</li> </ul> </li> <li>• Biết cách tiến hành thí nghiệm: <p>Tiến hành đo các cặp giá trị (U, I) nhiều lần ứng với các giá trị R khác nhau.</p> </li> <li>• Biết tính toán các số liệu thu được từ thí nghiệm để đưa ra kết quả: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được đồ thị U(I) trên giấy hoặc nhập số liệu và vẽ tròn mồi tính với phần mềm Excel.</li> <li>- Tính được suất điện động E và điện trở trong r của nguồn.</li> <li>- Nhận xét kết quả bài thực hành.</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	---	--

### **Chương III. DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG**

#### **1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình**

<b>Chủ đề</b>	<b>Mức độ cần đạt</b>	<b>Ghi chú</b>
<p>a) Dòng điện trong kim loại. Sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ. Hiện tượng nhiệt điện. Hiện tượng siêu dẫn.</p> <p>b) Dòng điện trong chất điện phân. Định luật Fa-ra-đây về điện phân.</p> <p>c) Dòng điện trong chất khí.</p> <p>d) Dòng điện trong chân không.</p> <p>e) Dòng điện trong chất bán dẫn. Lớp chuyển tiếp p - n.</p>	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nêu được điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ.</li> <li>- Nêu được hiện tượng nhiệt điện là gì.</li> <li>- Nêu được hiện tượng siêu dẫn là gì.</li> <li>- Nêu được bản chất của dòng điện trong chất điện phân.</li> <li>- Mô tả được hiện tượng dương cực tan.</li> <li>- Phát biểu được định luật Fa-ra-đây về điện phân và viết được hệ thức của định luật này.</li> <li>- Nêu được một số ứng dụng của hiện tượng điện phân.</li> <li>- Nêu được bản chất của dòng điện trong chất khí.</li> <li>- Nêu được điều kiện tạo ra tia lửa điện.</li> <li>- Nêu được điều kiện tạo ra hồ quang điện và ứng dụng của hồ quang điện.</li> <li>- Nêu được điều kiện để có dòng điện trong chân không và đặc điểm về chiều của dòng điện này.</li> <li>- Nêu được dòng điện trong chân không được ứng dụng trong các ống phóng điện tử.</li> <li>- Nêu được bản chất của dòng điện trong bán dẫn loại p và bán dẫn loại n.</li> <li>- Nêu được cấu tạo của lớp chuyển tiếp p – n và tính chất chỉnh lưu của nó.</li> <li>- Nêu được cấu tạo, công dụng của điôt bán dẫn và của tranzito.</li> </ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vận dụng định luật Fa-ra-đây để giải được các bài tập đơn giản về hiện tượng điện phân.</li> <li>- Tiến hành thí nghiệm để xác định được tính chất chỉnh lưu của điôt bán dẫn và đặc tính khuếch đại của tranzito.</li> </ul>	<p>- Không yêu cầu HS giải thích bản chất của suất điện động nhiệt điện.</p> <p>- Không yêu cầu HS giải thích các dạng phóng điện trong chất khí.</p>

2. Hướng dẫn thực hiện

1. DÒNG ĐIỆN TRONG KIM LOẠI

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ.	<b>[Thông hiểu]</b> Điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ : $\rho = \rho_0[1 + a(t - t_0)]$ trong đó, a là hệ số nhiệt điện trở, có đơn vị là $K^{-1}$ ( $a > 0$ ), $\rho$ là điện trở suất của vật liệu ở nhiệt độ t ( $^{\circ}C$ ) , $\rho_0$ là điện trở suất của vật liệu tại nhiệt độ $t_0$ (thường lấy $t_0 = 20^{\circ}C$ ). Trong hệ SI, điện trở suất có đơn vị là ôm mét ( $\Omega.m$ ).	Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron tự do dưới tác dụng của điện trường. Các tính chất điện của kim loại : - Kim loại là chất dẫn điện rất tốt. - Dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm (nếu nhiệt độ giữ không đổi). - Dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại gây ra tác dụng nhiệt.
2	Nêu được hiện tượng nhiệt điện là gì.	<b>[Thông hiểu]</b> Hiện tượng nhiệt điện là hiện tượng xuất hiện một suất điện động trong mạch của một cặp nhiệt điện khi hai mối hàn được giữ ở hai nhiệt độ khác nhau. Suất điện động này gọi là suất nhiệt điện động.	Hai đoạn dây kim loại có bản chất khác nhau được nối kín với nhau bởi hai mối hàn được gọi là một cặp nhiệt điện. Biểu thức tính suất nhiệt điện động là : $E = \alpha_T(T_1 - T_2)$ trong đó ( $T_1 - T_2$ ) là hiệu nhiệt độ giữa hai mối hàn, $\alpha_T$ là hệ số nhiệt điện động, phụ thuộc bản chất hai

			loại vật liệu dùng làm cặp nhiệt điện, có đơn vị đo là $V.K^{-1}$ . Cặp nhiệt điện được ứng dụng trong chế tạo dụng cụ đo nhiệt độ.
3	Nêu được hiện tượng siêu dẫn là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Hiện tượng siêu dẫn là hiện tượng điện trở suất của một số vật liệu giảm đột ngột xuống bằng 0 khi nhiệt độ của vật liệu giảm xuống thấp hơn một giá trị <math>T_c</math> nhất định, gọi là nhiệt độ tới hạn. Giá trị này phụ thuộc vào bản thân vật liệu.</p>	<p>Nhiều tính chất khác của vật dẫn như từ tính, nhiệt dung cũng thay đổi đột ngột ở nhiệt độ này. Ta nói các vật liệu ấy đã chuyển sang trạng thái siêu dẫn.</p> <p>Các vật liệu siêu dẫn có nhiều ứng dụng trong thực tế, chẳng hạn để chế tạo nam châm điện tạo ra từ trường mạnh mà không hao phí năng lượng do toả nhiệt, ...</p>

## 2. DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được bản chất của dòng điện trong chất điện phân.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bản chất dòng điện trong chất điện phân là dòng ion dương và dòng ion âm chuyển động có hướng theo hai chiều ngược nhau.</li> <li>Khi hai cực của bình điện phân được nối với nguồn điện, trong chất điện phân có điện trường tác dụng lực điện làm các ion dương dịch chuyển theo chiều điện trường về phía catôt (điện cực âm) và các ion âm dịch chuyển theo chiều ngược lại về phía anôt (điện cực dương).</li> </ul>	<i>Thuyết điện li</i> : Trong dung dịch, các hợp chất hoá học như axit, bazơ và muối bị phân li (một phần hoặc toàn bộ) thành các nguyên tử (hoặc nhóm nguyên tử) tích điện, gọi là ion. Các ion có thể chuyển động tự do trong dung dịch và trở thành hạt tải điện. Các dung dịch này và muối, bazơ nóng chảy gọi là chất điện phân.

2	Mô tả được hiện tượng dương cực tan.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Xét bình điện phân dung dịch <math>\text{CuSO}_4</math> với điện cực bằng đồng.</p> <p>Khi có dòng điện chạy qua bình điện phân, ion <math>\text{Cu}^{2+}</math> chạy về catôt và nhận electron từ nguồn điện đi tới (<math>\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}</math>), và đồng được hình thành ở catôt sẽ bám vào cực này. ở anôt, electron bị kéo về cực dương của nguồn điện, tạo điều kiện hình thành ion <math>\text{Cu}^{2+}</math> trên bề mặt tiếp xúc với dung dịch (<math>\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-</math>). Khi ion âm <math>(\text{SO}_4)^{2-}</math> chạy về anôt, nó kéo ion <math>\text{Cu}^{2+}</math> vào dung dịch. Đồng ở anôt sẽ tan dần vào dung dịch, gây ra hiện tượng dương cực tan.</p> <p>Như vậy, khi có dòng điện chạy qua bình điện phân, cực dương bằng đồng bị hao dần đi, còn ở cực âm thì có đồng kim loại bám vào. Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi điện phân một dung dịch muối kim loại và anôt làm bằng chính kim loại ấy. Khi có hiện tượng dương cực tan, dòng điện trong chất điện phân tuân theo định luật Ôm, giống như đoạn mạch chỉ có điện trở thuần.</p>	
3	Phát biểu được định luật Fa-ra-đây về điện phân và viết được hệ thức của định luật này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Định luật Fa-ra-đây thứ nhất</i> : Khối lượng vật chất m được giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ thuận với điện lượng q chạy qua bình đó :</li> </ul> $m = kq$ <p>trong đó k được gọi là đương lượng điện hoá của chất được giải phóng ở điện cực.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Định luật Fa-ra-đây thứ hai</i> : Đương lượng điện hóa k của một nguyên tố tỉ lệ với đương lượng hoá học <math>\frac{A}{n}</math> của nguyên</li> </ul>	Chỉ xét bài toán trong đó xảy ra hiện tượng dương cực tan.

	Vận dụng định luật Fa-ra-đây để giải được các bài tập đơn giản về hiện tượng điện phân.	<p>tổ đó. Hệ số tỉ lệ là <math>\frac{1}{F}</math>, trong đó F gọi là số Fa-ra-đây.</p> $k = \frac{1}{F} \frac{A}{n} \text{ với } F = 96500 \text{ C/mol}$ <p>• Từ hai định luật Fa-ra-đây, ta có công thức Fa-ra-đây :</p> $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It.$ <p>trong đó, I là cường độ dòng điện không đổi đi qua bình điện phân đo bằng ampe (A), t là thời gian dòng điện chạy qua bình đo bằng giây (s) và m là khối lượng vật chất giải phóng ở điện cực đo bằng gam (g).</p> <p><b>[Vận dụng]</b>          Biết tính các đại lượng trong công thức của các định luật Fa-ra-đây.</p>	
4	Nêu được một số ứng dụng của hiện tượng điện phân.	<p><b>[Thông hiểu]</b>  <i>Một số ứng dụng của hiện tượng điện phân :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều chế hoá chất : điều chế clo, hiđrô và xút trong công nghiệp hoá chất.</li> <li>- Luyện kim : người ta dựa vào hiện tượng dương cực tan để tinh chế kim loại. Các kim loại như đồng, nhôm, magiê và nhiều hoá chất được điều chế trực tiếp bằng phương pháp điện phân.</li> <li>- Mạ điện : người ta dùng phương pháp điện phân để phủ một lớp kim loại không gỉ như crôm, niken, vàng, bạc... lên những đồ vật bằng kim loại khác.</li> </ul>	

3. DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được bản chất của dòng điện trong chất khí.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường, các ion âm, electron tự do ngược chiều điện trường. Các hạt tải điện này do chất khí bị ion hoá sinh ra.</p>	Chất khí bình thường là môi trường cách điện, trong chất khí không có hạt tải điện. Khi có tác nhân ion hoá (ngọn lửa, tia tử ngoại,...), một số các phân tử khí trung hoà bị ion hóa, tách thành các ion dương và electron tự do. Electron tự do lại có thể kết hợp với phân tử khí trung hòa thành ion âm. Các hạt điện tích này là hạt tải điện trong chất khí. Đây là sự dẫn điện không tự lực của chất khí. Khi mất tác nhân ion hóa, chất khí lại trở thành không dẫn điện.
2	Nêu được điều kiện tạo ra tia lửa điện.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Tia lửa điện là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí giữa hai điện cực khi điện trường đủ mạnh để biến phân tử khí trung hòa thành các ion dương và các electron tự do.</p> <p>Tia lửa điện có thể xảy ra trong không khí ở điều kiện thường, khi điện trường đạt đến giá trị ngưỡng vào khoảng <math>3 \cdot 10^6</math> V/m.</p>	Tia lửa điện không có dạng nhất định, thường là một chùm tia ngoằn ngoèo, có nhiều nhánh, kèm theo tiếng nổ và sinh ra khí ôzôn có mùi khét.
3	Nêu được điều kiện tạo ra hồ quang điện và ứng dụng của hồ quang điện.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Điều kiện tạo ra hồ quang điện :</i> Nối hai điện cực bằng than vào nguồn điện có hiệu điện thế 40 V đến 50 V. Thoạt đầu, hai điện cực được làm cho chạm vào nhau, và được nung nóng bởi dòng điện, để phát xạ nhiệt electron. Sau đó, tách hai đầu của điện cực ra một khoảng ngắn, ta thấy phát ra ánh sáng chói như một ngọn lửa.</li> <li><i>ứng dụng của hồ quang điện :</i></li> </ul>	Hồ quang điện là quá trình phóng điện tự lực xảy ra trong chất khí ở áp suất thường hoặc áp suất thấp đặt giữa hai điện cực có hiệu điện thế không lớn. Hồ quang điện có thể kèm theo tỏa nhiệt và tỏa sáng rất mạnh.

		<p>- Trong hàn điện : một cực là tấm kim loại cần hàn, cực kia là que hàn. Do nhiệt độ cao của hồ quang xảy ra giữa que hàn và tấm kim loại, que hàn chảy ra lấp đầy chỗ cần hàn.</p> <p>- Trong luyện kim : người ta dùng hồ quang điện để nấu chảy kim loại, điều chế các hợp kim.</p> <p>- Trong hoá học : nhờ nhiệt độ cao của hồ quang điện, người ta thực hiện nhiều phản ứng hoá học.</p> <p>- Trong đời sống và kĩ thuật : hồ quang điện được dùng làm nguồn sáng mạnh, như ở đèn biển. Hồ quang điện trong hơi natri, hơi thuỷ ngân...được dùng làm nguồn chiếu sáng công cộng.</p>	
--	--	--	--

#### 4. DÒNG ĐIỆN TRONG CHÂN KHÔNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được điều kiện để có dòng điện trong chân không và đặc điểm về chiều của dòng điện này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Để tạo ra dòng điện trong chân không, người ta phải tạo ra hạt tải điện trong chân không. Diôt chân không là một bóng thủy tinh đã hút chân không, bên trong có catôt là một dây vonfam được đốt nóng và anôt là một bản kim loại. Đặt vào hai cực anôt và catôt một hiệu điện thế dương, khi catôt bị đốt nóng thì êlectron được phát xạ ra ở catôt sẽ dịch chuyển từ catôt về anôt dưới tác dụng của điện trường.</li> <li>Đặc điểm của dòng điện trong chân không là chỉ chạy theo một chiều từ anôt sang catôt. Nếu mắc anôt vào cực âm của nguồn điện còn catôt vào cực dương, thì lực điện trường có tác dụng đẩy êlectron</li> </ul>	<p>Dòng điện trong chân không là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron được đưa vào khoảng chân không đó.</p> <p>Dòng điện trong chân không không tuân theo định luật Ôm. Ban đầu hiệu điện thế <math>U</math> đặt vào giữa hai cực tăng thì cường độ dòng điện <math>I</math> tăng. Khi <math>U</math> tăng đến một giá trị nhất định nào đó <math>U_b</math> thì cường độ dòng điện <math>I</math> không tăng nữa đạt giá trị <math>I_{bh}</math>. Tiếp tục tăng hiệu điện thế (<math>U \geq U_b</math>) thì <math>I</math> vẫn đạt giá trị <math>I = I_{bh}</math> (cường độ dòng điện đạt giá trị lớn nhất) và <math>I_{bh}</math> gọi là cường độ dòng điện bão hoà.</p>



		lại catôt, do đó trong mạch không có dòng điện.	Do có tính dẫn điện chỉ theo một chiều từ anôt đến catôt, nên điôt chân không được dùng để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều.
2	Nêu được dòng điện trong chân không được ứng dụng trong các ống phóng điện tử.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ống phóng điện tử là một ống chân không mà mặt trước của nó là màn huỳnh quang, phát ra ánh sáng khi bị êlectron đập vào. Phía đuôi (cổ ống) có nguồn phát êlectron, gồm dây đốt, catôt, các bản cực điều khiển hướng bay của êlectron.</li><li>• Khi giữa anôt và catôt có một hiệu điện thế đủ lớn, chùm êlectron phát ra từ dây đốt được tăng tốc và đi qua các cực điều khiển, tới đập vào những vị trí xác định trên màn huỳnh quang, tạo các điểm sáng trên màn.</li></ul>	ống phóng điện tử được dùng để sản xuất đèn hình TV, dao động kí điện tử...

**5. DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT BÁN DẪN**

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được bản chất của dòng điện trong bán dẫn loại p và bán dẫn loại n.	<b>[Thông hiểu]</b> <p>Dòng điện trong chất bán dẫn là dòng các êlectron dẫn chuyển động ngược chiều điện trường và dòng các lỗ trống chuyển động cùng chiều điện trường.</p> <p>Bán dẫn trong đó hạt tải điện chủ yếu là êlectron dẫn gọi là bán dẫn loại n. Bán dẫn trong đó hạt tải điện chủ yếu là lỗ trống gọi là bán dẫn loại p. Chẳng hạn, pha tạp chất P, As ... vào trong silic, ta được bán dẫn loại n ; còn pha B, Al ... vào silic ta được bán dẫn loại p.</p>	Trong bán dẫn tinh khiết, khi một êlectron bị bứt ra khỏi mối liên kết, nó trở nên tự do và trở thành hạt tải điện, gọi là êlectron dẫn. Chỗ liên kết đứt sẽ thiếu một êlectron nên mang điện dương. Nó được xem là hạt tải điện mang điện dương, và gọi là lỗ trống.

2	Nêu được cấu tạo của lớp chuyển tiếp p – n và tính chất chỉnh lưu của nó.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Lớp chuyển tiếp p - n là chỗ tiếp xúc của miền mang tính dẫn p và miền mang tính dẫn n được tạo ra trên một tinh thể bán dẫn.</p> <p>Lớp chuyển tiếp p - n có tính chất chỉnh lưu, nghĩa là chỉ cho dòng điện chạy theo một chiều từ p sang n mà không cho dòng điện chạy theo chiều ngược lại.</p>	
3	Nêu được cấu tạo, công dụng của điôt bán dẫn và của tranzito.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Điôt bán dẫn thực chất là một lớp chuyển tiếp p - n. Khi một điện áp xoay chiều được đặt vào điôt, thì điôt chỉ cho dòng điện chạy theo một chiều từ p sang n, gọi là chiều thuận. Điôt bán dẫn có tính chỉnh lưu và được sử dụng trong mạch chỉnh lưu dòng điện xoay chiều.</p> <p>Tranzito là một dụng cụ bán dẫn trong đó có hai lớp chuyển tiếp p - n, được tạo thành từ một mẫu bán dẫn bằng cách khuếch tán các tạp chất để tạo thành ba cực, theo thứ tự p - n - p hoặc n - p - n. Khu vực ở giữa có bề dày rất nhỏ (vài micrômét) và có mật độ hạt tải điện thấp. Tranzito có tác dụng khuếch đại tín hiệu điện. Nó đóng vai trò quan trọng trong các mạch điện bán dẫn, để lắp các mạch khuếch đại và khoá điện tử.</p>	

**6. Thực hành: KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH CHỈNH LƯU CỦA ĐIÔT BÁN DẪN VÀ ĐẶC TÍNH KHUYẾT ĐẠI CỦA TRANZITO**

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Tiến hành thí nghiệm để xác định được tính chất chỉnh lưu của điôt bán dẫn và đặc tính	<p><b>[Thụng hiểu]</b></p> <p>Hiều được cơ sở lí thuyết:</p>	

	<p>khuếch đại của tranzito.</p>	<p>Hiểu được cấu tạo của điôt có lớp bán dẫn tiếp xúc n-p. Lớp tiếp xúc này có tính năng hầu như chỉ cho dòng điện đi qua theo một chiều.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách sử dụng cốc dụng cụ và bố trí được thí nghiệm: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biết sử dụng được đồng hồ đa năng hiện số với tính năng đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế một chiều.</li> <li>- Biết sử dụng được biến thế.</li> <li>- Nhận biết được điôt bán dẫn và tranzito.</li> <li>- Mắc được mạch điện theo sơ đồ.</li> </ul> </li> <li>• Biết cách tiến hành thí nghiệm: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mắc điôt theo trường hợp phân cực thuận và phân cực ngược rồi đo các cặp số liệu (U, I) trong trường hợp khảo sát đặc tính chỉnh lưu.</li> <li>- Đo được <math>I_B</math>, <math>I_C</math> trong trường hợp khảo sát đặc tính khuếch đại của tranzito.</li> </ul> </li> <li>• Biết tính toán các số liệu thu được từ thí nghiệm để đưa ra kết quả: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được đường đặc trưng vôn – ampe trong cả hai trường hợp khảo sát đặc tính chỉnh lưu của điôt và đặc tính khuếch đại của tranzito.</li> <li>- Từ đồ thị nhận xét được vai trò của điôt và tranzito.</li> </ul> </li> </ul>	
--	---------------------------------	--	--

**Chương IV. Từ TRƯỜNG**

**1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình.**

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
a) Từ trường. Đường sức từ. Cảm ứng từ  b) Lực từ. Lực Lo-ren-xơ	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Nêu được từ trường tồn tại ở đâu và có tính chất gì.</li><li>– Nêu được các đặc điểm của đường sức từ của thanh nam châm thẳng, của nam châm chữ U, của dòng điện thẳng dài, của ống dây có dòng điện chạy qua.</li><li>– Phát biểu được định nghĩa và nêu được phương, chiều của cảm ứng từ tại một điểm của từ trường. Nêu được đơn vị đo cảm ứng từ.</li><li>– Viết được công thức tính cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài vô hạn và tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua.</li><li>– Viết được công thức tính lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường đều.</li><li>– Nêu được lực Lo-ren-xơ là gì và viết được công thức tính lực này.</li></ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Vẽ được các đường sức từ biểu diễn từ trường của thanh nam châm thẳng, của dòng điện thẳng dài, của ống dây có dòng điện chạy qua và của từ trường đều.</li><li>– Xác định được độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài và tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua.</li><li>– Xác định được vectơ lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường đều.</li><li>– Xác định được cường độ, phương, chiều của lực Lo-ren-xơ tác dụng lên một điện tích q chuyển động với vận tốc <math>\vec{v}</math> trong mặt phẳng vuông góc với các đường sức của từ trường đều.</li></ul>	

2. Hướng dẫn thực hiện

1. Từ TRƯỜNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được từ trường tồn tại ở đâu và có tính chất gì.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Từ trường là một dạng vật chất tồn tại trong không gian có các điện tích chuyển động (xung quanh dòng điện hoặc nam châm). Từ trường có tính chất là nó tác dụng lực từ lên một dòng điện hay một nam châm đặt trong đó.</li><li><i>Người ta quy ước:</i> Hướng của từ trường tại một điểm là hướng Nam-Bắc của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.</li></ul>	Tương tác giữa nam châm với nam châm, giữa dòng điện với nam châm và giữa dòng điện với dòng điện đều gọi là tương tác từ. Lực tương tác trong các trường hợp đó gọi là lực từ.  Kim nam châm nhỏ, dùng để phát hiện từ trường, gọi là nam châm thử.
2	Nêu được các đặc điểm của đường sức từ của thanh nam châm thẳng, của nam châm chữ U.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"><li><i>Đặc điểm đường sức từ của nam châm thẳng :</i><ul style="list-style-type: none"><li>Bên ngoài nam châm, đường sức từ là những đường cong, hình dạng đối xứng qua trục của thanh nam châm, có chiều đi ra từ cực Bắc và đi vào ở cực Nam.</li><li>Càng gần đầu thanh nam châm, đường sức càng mau hơn (từ trường càng mạnh hơn).</li></ul></li><li><i>Đặc điểm đường sức từ của nam châm chữ U :</i><ul style="list-style-type: none"><li>Bên ngoài nam châm, đường sức từ là những đường cong có hình dạng đối xứng qua trục của thanh nam châm chữ U, có chiều đi ra từ cực Bắc và đi vào ở cực Nam.</li><li>Càng gần đầu thanh nam châm, đường sức càng mau hơn (từ trường càng mạnh hơn).</li></ul></li></ul>	Đường sức từ là những đường vẽ trong không gian có từ trường, sao cho tiếp tuyến tại mỗi điểm trùng với hướng của từ trường tại điểm đó. Chiều của đường sức từ tại một điểm là chiều của từ trường tại điểm đó.  <i>Các tính chất của đường sức từ :</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Tại mỗi điểm trong từ trường, có thể vẽ được một đường sức từ đi qua và chỉ một mà thôi.</li><li>Các đường sức từ là những đường cong kín.</li><li>Nơi nào từ trường mạnh hơn thì các đường sức từ ở đó vẽ mau hơn (dày hơn), nơi nào từ trường yếu thì các đường sức từ ở đó vẽ thưa hơn.</li></ul>

		<p>- Đường sức từ của từ trường trong khoảng giữa hai cực của nam châm hình chữ U là những đường thẳng song song cách đều nhau. Từ trường trong khu vực đó là từ trường đều.</p>	Hình ảnh các mặt sắt sắp xếp có trật tự trong từ trường cho ta từ phổ.
3	Vẽ được các đường sức từ biểu diễn và nêu các đặc điểm của đường sức từ của dòng điện thẳng dài, của ống dây có dòng điện chạy qua và của từ trường đều.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Dòng điện thẳng dài :</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Các đường sức từ của dòng điện thẳng là các đường tròn đồng tâm nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện. Tâm của các đường sức từ là giao điểm của mặt phẳng đó và dây dẫn.</li><li>- Chiều của các đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm tay phải : Giơ ngón cái của bàn tay phải hướng theo chiều dòng điện, khum bốn ngón kia xung quanh dây dẫn thì chiều từ cổ tay đến các ngón là chiều của đường sức từ.</li></ul></li><li>• <i>Ống dây có dòng điện chạy qua :</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Bên trong ống dây, các đường sức từ song song với trục ống dây và cách đều nhau. Nếu ống dây đủ dài (chiều dài rất lớn so với đường kính của ống) thì từ trường bên trong ống dây là từ trường đều. Bên ngoài ống, đường sức từ có dạng giống đường sức từ của nam châm thẳng.</li><li>- Chiều các đường sức từ trong lòng ống dây được xác định theo quy tắc nắm tay phải: Khum bàn tay phải sao cho chiều từ cổ tay đến ngón tay chỉ chiều dòng điện chạy qua ống dây, thì ngón tay cái choãi ra chỉ chiều của đường sức từ trong lòng ống dây.</li></ul></li></ul> <p><i>Quy ước :</i> Khi nhìn theo phương trục ống dây, thấy dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, thì đầu ống dây đó gọi là mặt Nam của ống dây, còn đầu kia gọi là mặt Bắc của ống dây. Khi đó, đường sức từ trong lòng ống dây đi ra</p>	<p>Từ trường của dòng điện tròn :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Các đường sức từ của dòng điện tròn đều có chiều đi vào một mặt và đi ra mặt kia của dòng điện tròn ấy.</li></ul> <p>Đường sức từ ở tâm dòng điện tròn là một đường thẳng vuông góc với mặt dòng điện tròn. Quy ước : Mặt Nam của dòng điện tròn là mặt khi nhìn vào ta thấy dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, còn mặt Bắc thì ngược lại.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Các đường sức từ của dòng điện tròn có chiều đi vào mặt Nam và đi ra từ mặt Bắc của dòng điện tròn ấy.</li></ul> <p>Ta có thể dùng quy tắc nắm tay phải để xác định chiều của đường sức từ tại tâm của dòng điện tròn: Khum bàn tay phải sao cho chiều từ cổ tay đến ngón tay chỉ chiều dòng điện tròn, thì ngón tay cái choãi ra chỉ chiều của đường sức từ đi qua tâm của dòng điện tròn.</p> <p>Người ta có thể dùng quy tắc cái đinh ốc hoặc quy tắc vặn nút chai để xác định chiều đường sức từ của từ trường của một số dòng điện có dạng đơn giản.</p>

		<p>từ mặt Bắc và đi vào mặt Nam.</p> <p>• <i>Từ trường đều:</i></p> <p>Đường sức của từ trường đều là những đường thẳng song song cách đều nhau. Chiều của đường sức trùng với hướng Nam - Bắc của kim nam châm thử đặt trong từ trường.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách vẽ các đường sức từ của dòng điện thẳng dài, của ống dây có dòng điện chạy qua và của từ trường đều theo mô tả ở trên.</p>	
--	--	---	--

2. Lực Từ. Cảm ứng Từ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Phát biểu được định nghĩa và nêu được phương, chiều của cảm ứng từ tại một điểm của từ trường. Nêu được đơn vị đo cảm ứng từ.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>• Đặt một đoạn dây dẫn đủ ngắn (có chiều dài <math>l</math> và cường độ dòng điện <math>I</math>) vuông góc với đường sức từ tại một điểm trong từ trường thì lực từ <math>\vec{F}</math> tác dụng lên dây có độ lớn là <math>F = BIl</math> (<math>B</math> là hệ số tỉ lệ phụ thuộc vào vị trí đặt đoạn dây).</p> <p>Thực nghiệm cho thấy <math>\frac{F}{Il}</math> không đổi, nên thương số này đặc trưng cho từ trường và gọi là cảm ứng từ.</p> <p>Ta gọi vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> tại một điểm trong từ trường đặc trưng cho từ trường về phương diện tác dụng lực, là một vectơ :</p> <p>- Có hướng trùng với hướng của đường sức từ trường tại điểm đó ;</p>	<p>Nguyên lí chồng chất từ trường :</p> <p>Giả sử hệ có <math>n</math> nam châm (hay dòng điện). Tại điểm <math>M</math>, từ trường chỉ của nam châm thứ nhất là <math>\vec{B}_1</math>, từ trường chỉ của nam châm thứ hai là <math>\vec{B}_2</math>,...từ trường chỉ của nam châm thứ <math>n</math> là <math>\vec{B}_n</math>. Gọi <math>\vec{B}</math> là từ trường của hệ tại <math>M</math> thì :</p> $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$

		<p>- Có độ lớn là <math>B = \frac{F}{Il}</math>, trong đó <math>l</math> là chiều dài của đoạn dây dẫn ngắn có cường độ dòng điện <math>I</math>, đặt tại điểm xác định trong từ trường và vuông góc với các đường sức từ tại điểm đó.</p> <p>• Trong hệ SI, lực từ <math>F</math> đo bằng N, cường độ dòng điện <math>I</math> đo bằng A, chiều dài đoạn dây điện <math>l</math> đo bằng m thì đơn vị của cảm ứng từ là tesla (T).</p>	
2	<p>Viết được công thức tính lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường đều.</p> <p>Xác định được vector lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường đều.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>• Một đoạn dây dẫn có chiều dài <math>l</math> và dòng điện <math>I</math> chạy qua, được đặt trong từ trường đều cảm ứng từ là <math>\vec{B}</math> thì chịu tác dụng của lực từ <math>\vec{F}</math> có điểm đặt tại trung điểm đoạn dây, có phương vuông góc với đoạn dây và vector <math>\vec{B}</math>, có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái, và có độ lớn tính bằng công thức:</p> $F = BI\sin\alpha$ <p>trong đó, <math>\alpha</math> là góc tạo bởi đoạn dây dẫn và vector <math>\vec{B}</math>, <math>I</math> là cường độ dòng điện chạy trong đoạn dây.</p> <p>• <i>Quy tắc bàn tay trái:</i> Để bàn tay trái sao cho vector <math>\vec{B}</math> hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều của dòng điện trong dây dẫn, khi đó chiều ngón cái choãi ra chỉ chiều của lực từ <math>\vec{F}</math>.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách xác định vector lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường đều.</p>	<p><math>I</math> gọi là vector phân tử dòng điện, có độ lớn là <math>Il</math>, và có hướng của dòng điện.</p>



3. Từ TRƯỜNG CỦA DÒNG ĐIỆN chạy TRONG CÁC DÂY DẪN CÓ HÌNH DẠNG ĐẶC BIỆT

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Viết được công thức tính cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài vô hạn.</p> <p>Xác định được độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Độ lớn cảm ứng từ tại một điểm cách dây dẫn thẳng dài mang dòng điện I một khoảng r trong chân không được tính bằng công thức :</p> $B = 2.10^{-7} \frac{I}{r}$ <p>trong đó, I đo bằng ampe (A), r đo bằng mét (m), B đo bằng tesla (T).</p> <p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biết dựa vào đặc điểm của vectơ cảm ứng từ để xác định độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ :</li></ul> <p>Tại một điểm khảo sát cách dòng điện thẳng dài một khoảng r, vectơ cảm ứng từ có phương vuông góc với bán kính nối điểm khảo sát với tâm O (giao của dòng điện với mặt phẳng chứa vuông góc với dòng điện chứa điểm khảo sát), có chiều tuân theo quy tắc nắm tay phải.</p>	<p>Dòng điện thẳng rất dài và điểm khảo sát ở xa đầu dây (<math>l \gg r</math>).</p>
2	<p>Viết được công thức tính cảm ứng từ tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Độ lớn cảm ứng từ B trong lòng ống dây dài l, có N vòng dây và có dòng điện I chạy qua, được tính bằng công thức :</p> $B = 4\pi.10^{-7} \frac{N}{l} I \text{ hay } B = 4\pi.10^{-7} nI$	

	<p>Xác định được độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua.</p>	<p>trong đó, <math>I</math> đo bằng ampe (A), <math>l</math> đo bằng mét (m), <math>n = \frac{N}{l}</math> là số vòng dây trên một mét chiều dài ống dây.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết dựa vào đặc điểm của vectơ cảm ứng từ để xác định độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ :</p> <p>Tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện qua, vectơ cảm ứng từ có phương trùng với trục ống dây, có chiều tuân theo quy tắc nắm tay phải.</p> <p>Vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> có hướng trùng với hướng của đường sức trong lòng ống dây.</p>	
--	--	--	--

4. LỰC LO-REN-XƠ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được lực Lo-ren-xơ là gì và viết được công thức tính lực này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Lực từ tác dụng lên hạt mang điện tích chuyển động trong từ trường gọi là lực Lo-ren-xơ. Lực Lo-ren-xơ do từ trường có cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> tác dụng lên một hạt có điện tích <math>q_0</math> chuyển động với vận tốc <math>\vec{v}</math> :</p> <p>- Có phương vuông góc với <math>\vec{v}</math> và <math>\vec{B}</math> ;</p> <p>- Có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái: Để bàn tay trái mở rộng sao cho từ trường hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều của <math>\vec{v}</math> khi <math>q_0 &gt; 0</math> và ngược chiều <math>\vec{v}</math> khi <math>q_0 &lt; 0</math>, khi đó chiều của lực Lo-ren-xơ là chiều ngón cái choãi ra;</p> <p>- Có độ lớn : <math>f =  q_0 vB\sin\alpha</math> , trong đó <math>\alpha</math> là góc hợp bởi <math>\vec{v}</math> và <math>\vec{B}</math>.</p>	

2	Xác định được cường độ, phương, chiều của lực Lo-ren-xơ tác dụng lên một điện tích q chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ trong mặt phẳng vuông góc với các đường sức của từ trường đều.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Một điện tích q chuyển động trong một từ trường đều <math>\vec{B}</math>. Trong trường hợp vận tốc <math>\vec{v}</math> của điện tích nằm trong mặt phẳng vuông góc với đường sức của từ trường đều, vectơ lực Lo-ren-xơ nằm trong mặt phẳng và luôn vuông góc với vận tốc của điện tích. Điện tích chuyển động tròn đều. Lực Lo-ren-xơ đóng vai trò lực hướng tâm, có độ lớn là :</li> </ul> $f = \frac{mv^2}{R} =  q vB$ <p>trong đó R là bán kính của quỹ đạo tròn.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chiều của lực Lo-ren-xơ tuân theo quy tắc bàn tay trái.</li> </ul>	<p>Quỹ đạo của một hạt tích điện q trong một từ trường đều, với điều kiện vận tốc ban đầu <math>\vec{v}</math> vuông góc với vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math>, là một đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với từ trường, có bán kính R là:</p> $R = \frac{mv}{ q B}$ <p>trong đó, m là khối lượng của điện tích chuyển động.</p>
---	---	--	--

## ***Chương V. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ***

### **1. Chuẩn kiến thức, kỹ năng của chương trình**

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
<p>a) Hiện tượng cảm ứng điện từ. Từ thông. Suất điện động cảm ứng</p> <p>b) Hiện tượng tự cảm. Suất điện động tự cảm. Độ tự cảm</p> <p>c) Năng lượng từ trường trong ống dây</p>	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô tả được thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.</li> <li>- Viết được công thức tính từ thông qua một diện tích và nêu được đơn vị đo từ thông. Nêu được các cách làm biến đổi từ thông.</li> <li>- Phát biểu được định luật Fa-ra-đây về cảm ứng điện từ, định luật Len-xơ về chiều dòng điện cảm ứng và viết được hệ thức : <math>\epsilon_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}</math>.</li> <li>- Nêu được dòng điện Fu-cô là gì.</li> <li>- Nêu được hiện tượng tự cảm là gì.</li> <li>- Nêu được độ tự cảm là gì và đơn vị đo độ tự cảm.</li> <li>- Nêu được từ trường trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua và mọi từ trường đều mang năng lượng.</li> </ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm được thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.</li> <li>- Tính được suất điện động cảm ứng trong trường hợp từ thông qua một mạch kín biến đổi đều theo thời gian.</li> <li>- Xác định được chiều của dòng điện cảm ứng theo định luật Len-xơ.</li> <li>- Tính được suất điện động tự cảm trong ống dây khi dòng điện chạy qua nó có cường độ biến đổi đều theo thời gian.</li> </ul>	

2. Hướng dẫn thực hiện

1. Từ THÔNG. CẢM ỨNG ĐIỆN Từ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Viết được công thức tính từ thông qua một diện tích và nêu được đơn vị đo từ thông. Nêu được các cách làm biến đổi từ thông.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Xét một diện tích S nằm trong từ trường đều <math>\vec{B}</math>. Gọi <math>\vec{n}</math> là vectơ pháp tuyến của mặt S, là vectơ vuông góc với diện tích mặt S, có độ dài bằng đơn vị. Gọi <math>\alpha</math> là góc tạo bởi vectơ <math>\vec{n}</math> với vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math>, thì đại lượng <math>\Phi = BS\cos\alpha</math> gọi là từ thông qua diện tích S đã cho.</li> <li>Trong hệ SI, B đo bằng tesla (T), S đo bằng mét vuông (<math>m^2</math>), từ thông đo bằng vécbe (Wb). <math>1 \text{ Wb} = 1 \text{ T} \cdot 1 \text{ m}^2</math>.</li> <li>Có ba cách làm biến đổi từ thông : <ul style="list-style-type: none"> <li>Thay đổi độ lớn B của cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> ;</li> <li>Thay đổi độ lớn của diện tích S ;</li> <li>Thay đổi giá trị của góc <math>\alpha</math> (góc hợp bởi vectơ <math>\vec{n}</math> với vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math>).</li> </ul> </li> </ul>	Từ thông là một đại lượng đại số, dấu của từ thông phụ thuộc vào việc chọn chiều của $\vec{n}$ . Thông thường chọn $\vec{n}$ sao cho $\alpha$ là góc nhọn, lúc đó $\Phi$ là một đại lượng dương.
2	Mô tả được thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Thí nghiệm 1</i> : Thí nghiệm gồm một nam châm và một ống dây có mắc một điện kế nhạy để phát hiện dòng điện trong ống dây.          Khi ống dây và nam châm đứng yên thì trong ống dây không có dòng điện. Khi ống dây và nam châm chuyển động tương đối với nhau thì trong thời gian chuyển động, trong ống dây có dòng điện.          Thí nghiệm cho biết từ trường không sinh ra dòng điện. Nhưng khi số đường sức từ qua ống dây thay đổi thì có dòng điện qua ống dây.</li> <li><i>Thí nghiệm 2</i> : Thí nghiệm gồm mạch điện có một cuộn</li> </ul>	

	Làm được thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.	<p>dây được lồng trong vòng dây có kim điện kế. Khi đóng hoặc ngắt mạch điện hoặc dịch chuyển biến trở (dòng điện trong mạch thay đổi) thì trong thời gian dòng điện trong mạch thay đổi, trong vòng dây có dòng điện chạy qua, tức là khi số đường sức từ xuyên qua ống dây biến đổi thì trong vòng dây xuất hiện dòng điện.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Các thí nghiệm trên chứng tỏ :<ul style="list-style-type: none"><li>- Mỗi khi từ thông qua mạch kín biến thiên thì trong mạch kín xuất hiện một dòng điện gọi là dòng điện cảm ứng. Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng trong mạch điện kín gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.</li><li>- Hiện tượng cảm ứng điện từ chỉ tồn tại trong khoảng thời gian từ thông qua mạch biến thiên.</li></ul></li></ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tiến hành được các thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ ở trên.</p>	
3	Xác định được chiều của dòng điện cảm ứng theo định luật Len-xơ.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p><i>Định luật Len-xơ:</i> Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại sự biến thiên từ thông đã sinh ra nó.</p> <p>Định luật Len-xơ có thể diễn đạt theo cách sau:</p> <p>Khi từ thông qua mạch điện kín biến thiên do kết quả của một chuyển động nào đó thì từ trường sinh ra bởi dòng điện cảm ứng có tác dụng chống lại chuyển động nói trên.</p>	
4	Nêu được dòng điện Fu-cô là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Dòng Fu-cô là dòng điện cảm ứng xuất hiện trong các vật dẫn (chẳng hạn, một khối kim loại) khi chúng chuyển</p>	Dòng Fu-cô có thể gây ra tác dụng có hại (chẳng hạn, làm nóng máy biến áp) hoặc có lợi (chẳng hạn,

		động trong một từ trường hoặc được đặt trong một từ trường biến thiên theo thời gian.	ứng dụng trong bộ phận phanh điện từ của một số ô tô, hoặc dùng để đốt nóng kim loại trong một số lò tôi kim loại).
--	--	---	---

### 2. SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Phát biểu được định luật Fa-ra-đây về cảm ứng điện từ.</p> <p>Tính được suất điện động cảm ứng trong trường hợp từ thông qua một mạch biến đổi đều theo thời gian trong các bài toán.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Định luật Fa-ra-đây về cảm ứng điện từ: Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch kín đó.</p> $ e_c  = \left  \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right $ <p>Nếu đề ý đến chiều của dòng điện cảm ứng theo định luật Len-xơ, thì ta có hệ thức tính suất điện động cảm ứng:</p> $e_c = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách xác định từ thông và tính suất điện động cảm ứng theo công thức.</p>	<p>Nếu từ thông qua một mạch điện kín biến thiên theo thời gian thì trong mạch điện xuất hiện dòng điện cảm ứng. Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín.</p> <p>Nếu mạch điện là khung dây có N vòng thì:</p> $e_c = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

### 3. Tự CẢM



Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được độ tự cảm là gì và đơn vị đo độ tự cảm.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng điện chạy qua một mạch điện kín gây ra từ trường. Từ trường này gây ra từ thông <math>\Phi</math> qua mạch đó. Từ thông <math>\Phi</math> tỉ lệ với cường độ <math>i</math> :</li> </ul> $\Phi = Li$ <p>Hệ số tỉ lệ <math>L</math> gọi là độ tự cảm, chỉ phụ thuộc vào cấu tạo và kích thước của mạch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong hệ SI, cường độ dòng điện <math>i</math> đo bằng A, từ thông <math>\Phi</math> đo bằng Wb, độ tự cảm đo bằng henri (H).</li> </ul>	
2	<p>Nêu được hiện tượng tự cảm là gì.</p> <p>Tính được suất điện động tự cảm trong ống dây khi dòng điện chạy qua nó có cường độ biến đổi đều theo thời gian.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hiện tượng tự cảm là hiện tượng cảm ứng điện từ trong một mạch điện do chính sự biến đổi của cường độ dòng điện trong mạch đó gây ra.</li> <li>Công thức tính suất điện động tự cảm:</li> </ul> $e_{tc} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$ <p>Chỉ xét trường hợp cường độ dòng điện biến đổi đều, tức là <math>\frac{\Delta i}{\Delta t}</math> không thay đổi theo thời gian (hay bằng hằng số).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính suất điện động tự cảm theo công thức.</p>	Khi có hiện tượng tự cảm, trong mạch xuất hiện suất điện động cảm ứng có độ lớn tỉ lệ với tốc độ biến thiên cường độ dòng điện trong mạch.

3	Nêu được từ trường trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua và mọi từ trường đều mang năng lượng.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Năng lượng được tích lũy trong ống dây tự cảm khi có dòng điện chạy qua chính là năng lượng của từ trường tồn tại trong ống dây.</li> <li>Người ta đã chứng minh được rằng từ trường trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua và mọi từ trường đều mang năng lượng.</li> </ul>	<p>ống dây có độ tự cảm L gọi là ống dây tự cảm hay cuộn cảm.</p> <p>Năng lượng từ trường W trong lòng ống dây có hệ số tự cảm L và cường độ dòng điện i chạy qua là:</p> $W = \frac{Li^2}{2}.$
---	---	--	---

Chương VI. KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
<p>a) Định luật khúc xạ ánh sáng. Chiết suất. Tính chất thuận nghịch của sự truyền ánh sáng</p> <p>b) Hiện tượng phản xạ toàn phần. Cáp quang</p>	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Phát biểu được định luật khúc xạ ánh sáng và viết được hệ thức của định luật này.</li><li>- Nêu được chiết suất tuyệt đối, chiết suất tỉ đối là gì.</li><li>- Nêu được tính chất thuận nghịch của sự truyền ánh sáng và chỉ ra sự thể hiện tính chất này ở định luật khúc xạ ánh sáng.</li><li>- Mô tả được hiện tượng phản xạ toàn phần và nêu được điều kiện xảy ra hiện tượng này.</li><li>- Mô tả được sự truyền ánh sáng trong cáp quang và nêu được ví dụ về ứng dụng của cáp quang.</li></ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vận dụng được hệ thức của định luật khúc xạ ánh sáng.</li><li>- Vận dụng được công thức tính góc giới hạn phản xạ toàn phần.</li></ul>	<p>Chấp nhận hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi <math>i \geq i_{gh}</math>.</p>

2. Hướng dẫn thực hiện

1. KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Phát biểu được định luật khúc xạ ánh sáng và viết được hệ thức của định luật này.	<p>[Thông hiểu]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Định luật khúc xạ ánh sáng :<ul style="list-style-type: none"><li>- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới (tạo bởi tia tới và pháp tuyến của mặt phân cách tại điểm tới) và ở phía bên kia</li></ul></li></ul>	Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng lệch phương (gãy) của các tia sáng khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường

	Vận dụng được hệ thức của định luật khúc xạ ánh sáng.	<p>pháp tuyến so với tia tới.</p> <p>- Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới (sin i) và sin góc khúc xạ (sin r) luôn không đổi :</p> $\frac{\sin i}{\sin r} = \text{hằng số}$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết tính chiết suất, góc tới, góc khúc xạ trong các hệ thức của định luật khúc xạ.</p>	<p>trong suốt khác nhau.</p> <p>Chỉ xét bài toán có tối đa hai lần khúc xạ của tia sáng trên một đường truyền.</p>
2	Nêu được chiết suất tuyệt đối, chiết suất tỉ đối là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tỉ số <math>\frac{\sin i}{\sin r}</math> gọi là chiết suất tỉ đối <math>n_{21}</math> của môi trường 2 (chứa tia khúc xạ) đối với môi trường 1 (chứa tia tới) : <math>\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21}</math>.</li> <li>Nếu <math>n_{21} &gt; 1</math> thì <math>r &lt; i</math> : Tia khúc xạ bị lệch lại gần pháp tuyến hơn. Ta nói, môi trường 2 chiết quang hơn môi trường 1.</li> <li>Nếu <math>n_{21} &lt; 1</math> thì <math>r &gt; i</math> : Tia khúc xạ bị lệch xa pháp tuyến hơn. Ta nói, môi trường 2 chiết quang kém môi trường 1.</li> <li>Chiết suất tuyệt đối (thường gọi tắt là chiết suất) của một môi trường là chiết suất tỉ đối của môi trường đó đối với chân không.</li> </ul>	<p>Chiết suất của không khí được tính gần đúng bằng 1, còn mọi môi trường trong suốt khác đều có chiết suất lớn hơn 1.</p> <p>Hệ thức giữa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối : <math>n_{21} = \frac{n_2}{n_1}</math>.</p> <p>Dạng đối xứng của định luật khúc xạ là <math>n_1 \sin i = n_2 \sin r</math>.</p>
3	Nêu được tính chất thuận nghịch của sự truyền ánh sáng và chỉ ra sự thể hiện tính chất này ở định luật khúc xạ ánh sáng.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tính thuận nghịch của sự truyền ánh sáng : ánh sáng truyền đi theo đường nào thì cũng truyền ngược lại được theo đường đó.</li> <li>Theo định luật khúc xạ ánh sáng, nếu ánh sáng truyền từ môi trường 1 sang môi trường 2 với góc tới i và góc khúc xạ là r thì khi ánh sáng truyền từ môi trường 2 sang môi trường 1 với góc tới r thì góc khúc xạ sẽ bằng i.</li> </ul>	

2. PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Mô tả được hiện tượng phản xạ toàn phần và nêu được điều kiện xảy ra hiện tượng này.</p> <p>Vận dụng được công thức tính góc giới hạn phản xạ toàn phần trong bài toán.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Mô tả thí nghiệm về hiện tượng phản xạ toàn phần :<ul style="list-style-type: none"><li>Cho một chùm sáng hẹp truyền từ khối nhựa trong suốt hình trụ vào không khí. áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng suy ra <math>r &gt; i</math>.</li></ul></li></ul> <p>Chùm tia khúc xạ lệch xa pháp tuyến hơn so với chùm tia tới. Khi <math>i</math> tăng thì <math>r</math> cũng tăng.</p> <p>Nếu <math>r</math> đạt giá trị cực đại <math>90^0</math> thì cường độ tia khúc xạ bằng không, khi đó <math>i</math> đạt giá trị <math>i_{gh}</math> gọi là góc giới hạn phản xạ toàn phần, còn gọi là góc tới hạn, có <math>\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Khi <math>i &gt; i_{gh}</math>, không có tia khúc xạ, toàn bộ ánh sáng bị phản xạ ở mặt phân cách. Đó là hiện tượng phản xạ toàn phần.</li></ul> <p>Phản xạ toàn phần là hiện tượng phản xạ của toàn bộ ánh sáng tới, xảy ra ở mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Điều kiện xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần :<ul style="list-style-type: none"><li>ánh sáng truyền từ một môi trường tới mặt phân cách với môi trường kém chiết quang hơn (<math>n_2 &lt; n_1</math>).</li><li>Góc tới lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn phản xạ toàn phần (<math>i \geq i_{gh}</math>).</li></ul></li></ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Biết nhận dạng các trường hợp xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần của tia sáng khi qua mặt phân cách.</li><li>Biết cách tính góc giới hạn phản xạ toàn phần và các đại lượng trong công thức tính góc giới hạn.</li></ul>	

2	Mô tả được sự truyền ánh sáng trong cáp quang và nêu được ví dụ về ứng dụng của cáp quang.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sợi quang có lõi làm bằng thuỷ tinh hoặc chất dẻo trong suốt có chiết suất <math>n_1</math>, được bao quanh bằng một lớp vỏ có chiết suất <math>n_2</math> nhỏ hơn <math>n_1</math>.</li> </ul> <p>Một tia sáng truyền vào từ một đầu của sợi quang. Trong sợi quang, tia sáng bị phản xạ toàn phần nhiều lần tại mặt tiếp xúc giữa lõi và vỏ, và ló ra đầu kia. Sau nhiều lần phản xạ như vậy, tia sáng được dẫn qua sợi quang mà cường độ sáng bị giảm không đáng kể.</p> <p>Nhiều sợi quang ghép với nhau thành bó, các bó được ghép và hàn nối với nhau tạo thành cáp quang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ứng dụng của cáp quang :</li> </ul> <p>Trong công nghệ thông tin, cáp quang được dùng để truyền thông tin, dữ liệu dưới dạng tín hiệu ánh sáng.</p>	Cáp quang có ưu điểm hơn so với cáp kim loại là truyền được lượng dữ liệu rất lớn, không bị nhiễu bởi trường điện từ bên ngoài.
---	--	---	---

## ***Chương VII. MẮT. CÁC DỤNG CỤ QUANG***

## 1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
a) Lăng kính	<b>Kiến thức</b> - Nêu được tính chất của lăng kính làm lệch tia sáng truyền qua nó.	Không yêu cầu học sinh sử dụng các công thức lăng kính để tính toán.  Không yêu cầu học sinh tính toán với công thức: $D = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$  Chỉ đề cập tới kính thiên văn khúc xạ.
b) Thấu kính mỏng	- Nêu được tiêu điểm chính, tiêu điểm phụ, tiêu diện, tiêu cự của thấu kính là gì. - Phát biểu được định nghĩa độ tụ của thấu kính và nêu được đơn vị đo độ tụ.	
c) Mắt. Các tật của mắt. Hiện tượng lưu ảnh trên màng lưới	- Nêu được số phóng đại của ảnh tạo bởi thấu kính là gì. - Nêu được sự điều tiết của mắt khi nhìn vật ở điểm cực cận và ở điểm cực viễn. - Nêu được góc trông và năng suất phân li là gì.	
d) Kính lúp. Kính hiển vi. Kính thiên văn	- Trình bày các đặc điểm của mắt cận, mắt viễn, mắt lão về mặt quang học và nêu tác dụng của kính cần đeo để khắc phục các tật này. - Nêu được sự lưu ảnh trên màng lưới là gì và nêu được ví dụ thực tế ứng dụng hiện tượng này. - Nêu được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của kính lúp, kính hiển vi và kính thiên văn. - Trình bày được số bội giác của ảnh tạo bởi kính lúp, kính hiển vi, kính thiên văn là gì.	
	<b>Kĩ năng</b> - Vẽ được tia ló khỏi thấu kính hội tụ, phân kì và hệ hai thấu kính đồng trục. - Dựng được ảnh của một vật thật tạo bởi thấu kính. - Vận dụng các công thức về thấu kính để giải được các bài tập đơn giản. - Vẽ được ảnh của vật thật tạo bởi kính lúp, kính hiển vi, kính thiên văn và giải thích tác dụng tăng góc trông ảnh của mỗi loại kính. - Xác định được tiêu cự của thấu kính phân kì bằng thí nghiệm.	Không yêu cầu học sinh giải bài tập về vật ảo.

2. Hướng dẫn thực hiện

1. LĂNG KÍNH

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được tính chất của lăng kính làm lệch tia sáng truyền qua nó.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Đường truyền của tia sáng qua lăng kính : Chiếu chùm tia sáng hẹp đơn sắc tới mặt bên của lăng kính, tia khúc xạ ló ra qua mặt bên kia (gọi là tia ló). Khi có tia ló ra khỏi lăng kính, thì tia ló bao giờ cũng lệch về phía đáy lăng kính so với tia tới.</li><li>Góc tạo bởi tia ló ra khỏi lăng kính và tia tới đi vào lăng kính, gọi là góc lệch D của tia sáng khi truyền qua lăng kính.</li></ul>	Lăng kính là một khối chất trong suốt, đồng chất (thủy tinh, nhựa,...), thường có dạng lăng trụ tam giác.

2. THẤU KÍNH MỎNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được tiêu điểm chính, tiêu điểm phụ, tiêu diện, tiêu cự của thấu kính là gì.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Thấu kính là một khối chất trong suốt (thủy tinh, nhựa...) giới hạn bởi hai mặt cong hoặc bởi một mặt cong và một mặt phẳng.</li><li>Mọi tia tới qua quang tâm của thấu kính đều truyền thẳng.</li><li>Ngoài trục chính, mọi đường thẳng khác đi qua quang tâm của thấu kính được gọi là trục phụ.</li><li>Chùm sáng song song với trục chính qua thấu kính cắt nhau tại</li></ul>	Ôn tập những kiến thức, kỹ năng về thấu kính ở chương trình Vật lí cấp THCS. Chỉ xét với thấu kính mỏng đặt trong không khí. Thấu kính lồi (rìa mỏng) là thấu kính hội tụ (đặt trong không khí) và thấu kính lõm



		<p>một điểm hoặc có đường kéo dài đi qua một điểm trên trục chính. Điểm đó gọi là tiêu điểm ảnh chính F' của thấu kính.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trên trục chính của thấu kính hội tụ có một điểm mà tia sáng tới thấu kính đi qua điểm đó hoặc có phương kéo dài đi qua điểm đó, cho tia sáng ló ra song song với trục chính của thấu kính. Điểm đó là tiêu điểm vật chính F. Tiêu điểm vật và tiêu điểm ảnh đối xứng nhau qua quang tâm.</li> <li>• Các chùm sáng song song khác, không song song với trục chính thì hội tụ tại một điểm hoặc có đường kéo dài đi qua một điểm nằm trên trục phụ song song với tia tới, gọi là tiêu điểm phụ.</li> <li>• Tập hợp các tiêu điểm tạo thành tiêu diện. Tiêu diện vuông góc với trục chính. Mỗi thấu kính có hai tiêu diện : tiêu diện vật và tiêu diện ảnh.</li> <li>• Tiêu cự là độ dài đại số, kí hiệu là f, có trị số tuyệt đối bằng khoảng cách từ tiêu điểm chính tới quang tâm thấu kính.</li> </ul> $ f  = OF = OF'$ <p>Ta quy ước, <math>f &gt; 0</math> với thấu kính hội tụ, <math>f &lt; 0</math> với thấu kính phân kì.</p>	(rìa dày) là thấu kính phân kì (đặt trong không khí).
2	Phát biểu được định nghĩa độ tụ của thấu kính và nêu được đơn vị đo độ tụ.	<p><b>[Nhận biết]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Độ tụ của thấu kính là đại lượng được đo bằng nghịch đảo của tiêu cự :</li> </ul> $D = \frac{1}{f}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nếu f đo bằng mét (m) thì độ tụ đo bằng điốp (dp).</li> </ul>	
3	Nêu được số phóng đại của	<b>[Thông hiểu]</b>	Không xét vật ảo ( $d < 0$ ).

	<p>ảnh tạo bởi thấu kính là gì.</p> <p>Vận dụng các công thức về thấu kính để giải được các bài tập đơn giản.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Công thức liên hệ giữa các vị trí của ảnh, vật và tiêu cự (công thức thấu kính) là : <math display="block">\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}</math> <p>Ta quy ước : <math>d &gt; 0</math> với vật thật, <math>d' &gt; 0</math> với ảnh thật, <math>d' &lt; 0</math> với ảnh ảo, <math>f &gt; 0</math> với thấu kính hội tụ, <math>f &lt; 0</math> với thấu kính phân kì.</p> </li> <li>• Số phóng đại ảnh k cho biết ảnh lớn hơn vật bao nhiêu lần và cùng chiều hay ngược chiều với vật. <math display="block">k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}</math> <p>trong đó, <math>\overline{AB}</math>, <math>\overline{A'B'}</math> tương ứng là độ dài đại số của vật và ảnh. Nếu ảnh và vật cùng chiều, <math>k &gt; 0</math>. Nếu ảnh và vật ngược chiều <math>k &lt; 0</math>.</p> </li> <li>• Có thể tính được số phóng đại ảnh k theo các khoảng cách từ quang tâm tới ảnh và tới vật : <math display="block">k = \frac{d'}{d}</math> </li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính số phóng đại của ảnh và các đại lượng trong các công thức thấu kính.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Số phóng đại ảnh cho biết ảnh lớn hơn vật bao nhiêu lần và cùng chiều hay ngược chiều với vật.</li> </ul>
4	Vẽ được tia ló khỏi thấu kính hội tụ, phân kì và hệ hai thấu kính đồng trục.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Đặc điểm của các tia sáng truyền qua thấu kính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tia tới song song với trục chính cho tia ló đi qua tiêu điểm ảnh thấu kính hội tụ, hoặc cho tia ló kéo dài qua tiêu điểm ảnh thấu kính phân kì.</li> <li>- Tia tới qua quang tâm cho tia ló truyền thẳng.</li> <li>- Tia tới qua tiêu điểm vật của thấu kính hội tụ hoặc có đường</li> </ul> </li> </ul>	

		<p>kéo dài qua tiêu điểm vật của thấu kính phân kì, cho tia ló song song với trục chính.</p> <p>- Tia sáng bất kì cho tia ló đi qua tiêu điểm phụ nằm trên trục phụ song song với tia tới đối với thấu kính hội tụ hoặc cho tia ló có đường kéo dài đi qua tiêu điểm phụ nằm trên trục phụ song song với tia tới đối với thấu kính phân kì.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Dựa vào đặc điểm các tia sáng truyền qua thấu kính để vẽ hình. Để đường truyền của tia sáng qua hệ hai thấu kính đồng trục ta coi tia ló qua thấu kính thứ nhất là tia tới qua thấu kính thứ hai.</p>	
5	Dựng được ảnh của một vật thật tạo bởi thấu kính.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách vẽ ảnh của một điểm sáng qua thấu kính :</li> </ul> <p>- Dựng hai tia tới xuất phát từ điểm sáng (nên chọn hai tia sáng đặc biệt).</p> <p>- Dựng hai tia ló tương ứng với hai tia tới.</p> <p>- Xác định vị trí giao điểm của hai tia ló hoặc giao điểm của đường kéo dài của hai tia ló. Đó là vị trí ảnh của điểm sáng.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách vẽ ảnh của một vật phẳng nhỏ vuông góc với trục chính của thấu kính :</li> </ul> <p>- Dựng ảnh của điểm đầu mút của vật nằm ngoài trục chính.</p> <p>- Từ ảnh của điểm đầu mút, hạ đường vuông góc với trục chính của thấu kính. Chân của đường vuông góc này là ảnh của điểm của vật thuộc trục chính.</p>	<p>ảnh điểm là điểm đồng quy của chùm tia ló hoặc là điểm đồng quy của đường kéo dài của chùm tia ló.</p> <p>Một điểm là ảnh thật nếu chùm tia ló là chùm hội tụ, là ảnh ảo nếu chùm tia ló là chùm phân kì.</p>

### 3. Mắt

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được sự điều tiết của mắt khi nhìn vật ở điểm cực cận và ở điểm cực viễn.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Điều tiết là hoạt động của mắt làm thay đổi tiêu cự của mắt để cho ảnh của các vật ở cách mắt những khoảng khác nhau vẫn hiện rõ ở tại màng lưới.</li> </ul> <p>Khi mắt ở trạng thái không điều tiết, các cơ mắt duỗi ra tối đa, tiêu cự của mắt lớn nhất <math>f_{\max}</math>. Còn khi các cơ mắt bóp tối đa, mắt ở trạng thái điều tiết tối đa và tiêu cự của mắt nhỏ nhất <math>f_{\min}</math>.</p> <p>Khi mắt không điều tiết, điểm cực viễn <math>C_v</math> của mắt là điểm trên trục của mắt mà ảnh của nó được tạo ra ở ngay tại màng lưới. Đó là điểm xa nhất mắt có thể nhìn rõ. Đối với mắt không có tật, điểm cực viễn ở xa vô cùng (vô cực).</p> <p>Khi mắt điều tiết tối đa, điểm cực cận <math>C_c</math> của mắt là điểm trên trục của mắt mà ảnh của nó còn được tạo ra ngay tại màng lưới. Đó là điểm gần nhất mà mắt còn nhìn rõ. Càng lớn tuổi điểm cực cận càng lùi xa mắt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách giữa điểm cực viễn và điểm cực cận gọi là khoảng nhìn rõ của mắt.</li> <li>Khoảng cách từ mắt (điểm O) đến điểm <math>C_v</math> gọi là khoảng cực viễn (<math>OC_v</math>). Khoảng cách từ mắt đến <math>C_c</math> gọi là khoảng cực cận (<math>\text{Đ} = OC_c</math>), hay còn gọi là khoảng nhìn rõ ngắn nhất.</li> </ul>	<p>Ôn tập các kiến thức và kĩ năng về mắt đã được học Vật lí THCS.</p> <p>Hệ quang học phức tạp của mắt tương đương với một thấu kính hội tụ, gọi là thấu kính mắt. Quang tâm của thấu kính mắt được gọi là quang tâm (O) của mắt. Tiêu cự của thấu kính mắt gọi là tiêu cự của mắt. Mắt hoạt động như một máy ảnh trong đó thấu kính mắt có vai trò như vật kính, màng lưới có vai trò như phim.</p>
2	Nêu được góc trông và năng	<b>[Thông hiểu]</b>	

	suất phân li là gì.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Góc trông một vật là góc có đỉnh ở quang tâm O của mắt và hai cạnh đi qua hai mép của vật.</li> <li>• Góc trông nhỏ nhất <math>\alpha_{\min}</math> giữa hai điểm A và B mà mắt còn có thể phân biệt được hai điểm gọi là năng suất phân li của mắt.</li> </ul> $\varepsilon = \alpha_{\min} \approx 1'$	
3	Trình bày các đặc điểm của mắt cận, mắt viễn, mắt lão về mặt quang học và nêu tác dụng của kính cần đeo để khắc phục các tật này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mắt cận</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mắt cận khi không điều tiết có độ tụ lớn hơn độ tụ của mắt bình thường, có tiêu điểm nằm trước màng lưới (<math>f_{\max} &lt; OV</math>).</li> <li>- Điểm cực cận <math>C_v</math> gần mắt hơn so với mắt bình thường.</li> <li>- Mắt nhìn xa không rõ (<math>OC_v</math> hữu hạn).</li> <li>- Cách sửa : Đeo kính phân kì có tiêu cự phù hợp để có thể nhìn rõ vật ở vô cực mà mắt không điều tiết. Thông thường kính có tiêu cự <math>f = -OC_v</math> (kính đeo sát mắt).</li> </ul> </li> <li>• <b>Mắt viễn</b> <p>Mắt viễn thị khi không điều tiết có độ tụ nhỏ hơn độ tụ của mắt bình thường, có tiêu điểm nằm sau võng mạc (<math>f_{\max} &gt; OV</math>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi nhìn vật ở xa vô cùng mắt phải điều tiết.</li> <li>- Điểm cực cận ở xa hơn so với mắt bình thường.</li> <li>- Cách sửa : đeo kính hội tụ có tiêu cự phù hợp để có thể nhìn rõ các vật ở gần mắt như mắt bình thường.</li> </ul> </li> <li>• <b>Mắt lão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mắt lão có khả năng điều tiết giảm do cơ mắt yếu và thể thủy tinh trở nên cứng, do đó điểm cực cận dịch ra xa mắt.</li> <li>- Cách sửa : đeo kính hội tụ có tiêu cự phù hợp để có thể nhìn rõ các vật ở gần mắt như mắt bình thường.</li> </ul> </li> </ul>	

4	Nêu được sự lưu ảnh trên màng lưới là gì và nêu được ví dụ thực tế ứng dụng hiện tượng này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Hiện tượng mắt vẫn còn cảm giác “thấy” vật sau khi ánh sáng đến mắt đã tắt một khoảng thời gian (cỡ 1/10 s) gọi là hiện tượng lưu ảnh.</p>	Hiện tượng này được ứng dụng trong điện ảnh. Khi chiếu phim, cứ sau 0,033 s hay 0,04 s người ta lại chiếu một cảnh. Do hiện tượng lưu ảnh trên màng lưới, nên người xem có cảm giác quá trình diễn ra là liên tục.
---	---	--	--

#### 4. KÍNH LÚP

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của kính lúp.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kính lúp là một thấu kính hội tụ (hay một hệ kính có độ tụ tương đương với một thấu kính hội tụ) có tiêu cự nhỏ (vài xen-ti-mét). Đó là một dụng cụ quang hỗ trợ cho mắt để quan sát các vật nhỏ.</li> <li>Vật cần quan sát phải được đặt cách thấu kính một khoảng nhỏ hơn hoặc bằng tiêu cự.</li> </ul>	Ôn tập lại kiến thức kỹ năng về kính lúp trong chương trình Vật lí THCS.
2	Trình bày được số bội giác của ảnh tạo bởi kính lúp.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Số bội giác G của kính lúp là :</li> </ul> $G = \frac{\alpha}{\alpha_0} \approx \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0}$ <p>trong đó <math>\alpha</math> là góc trông ảnh qua kính, <math>\alpha_0</math> là góc trông vật lớn nhất ứng với vật đặt tại điểm cực cận.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Đối với kính lúp, khi ngắm chừng ở vô cực (<math>\infty</math>), ta có số bội giác là <math>G_\infty = \frac{D}{f}</math>, với <math>D = OC_c</math> là khoảng nhìn rõ ngắn</li> </ul>	Chỉ xét kính lúp có cấu tạo từ một thấu kính hội tụ.

		nhất, $f$ là tiêu cự của kính.	
3	Vẽ được ảnh của vật thật tạo bởi kính lúp và giải thích tác dụng tăng góc trông ảnh của kính.	<b>[Vận dụng]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách vẽ ảnh của một vật tạo bởi kính lúp, giống như vẽ ảnh của một vật qua thấu kính hội tụ.</li> <li>• Biết cách giải thích tác dụng tăng góc trông ảnh của kính lúp nhờ vào công thức tính số bội giác của kính lúp.</li> </ul>	Chỉ xét kính lúp gồm một thấu kính hội tụ.

### 5. KÍNH HIỂN VI

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của kính hiển vi.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kính hiển vi là dụng cụ quang bổ trợ cho mắt để quan sát các vật rất nhỏ. Nó có số bội giác lớn hơn nhiều lần số bội giác của kính lúp.</li> <li>• Kính hiển vi gồm : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật kính là một thấu kính hội tụ hoặc hệ thấu kính có độ tụ dương có tiêu cự rất ngắn (cỡ mm) có tác dụng tạo thành một ảnh thật lớn hơn vật.</li> <li>- Thị kính là một thấu kính hội tụ hay hệ thấu kính hội tụ có tác dụng như một kính lúp dùng để quan sát ảnh thật tạo bởi vật kính.</li> </ul> </li> </ul> <p>Hệ thấu kính được lắp đồng trục sao cho khoảng cách giữa các kính không đổi (<math>O_1O_2 = l</math>). Khoảng cách giữa hai tiêu điểm <math>F'_1F_2 = \delta</math> gọi là độ dài quang học của kính hiển vi. Ngoài ra còn có bộ phận chiếu sáng cho vật cần quan sát (thông thường là một gương cầu lõm).</p>	
2	Trình bày được số bội giác	<b>[Thông hiểu]</b>	

	của ảnh tạo bởi kính hiển vi.	<p>Số bội giác của kính hiển vi (khi ngắm chừng ở vô cực) tính được bằng công thức :</p> $G_{\infty} = \frac{\delta D}{f_1 f_2} =  k_1  G_2$ <p>trong đó, <math>k_1</math> là số phóng đại ảnh của vật kính ; <math>G_2</math> là số bội giác của thị kính khi ngắm chừng ở vô cực, <math>\delta</math> là độ dài quang học của kính hiển vi, <math>D</math> là khoảng nhìn rõ ngắn nhất, <math>f_1</math>, <math>f_2</math> là tiêu cự của vật kính và thị kính.</p>	
3	Vẽ được ảnh của vật thật tạo bởi kính hiển vi và giải thích tác dụng tăng góc trông ảnh của kính.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách vẽ ảnh của một vật tạo bởi kính hiển vi, giống như vẽ ảnh của một vật qua hệ hai thấu kính hội tụ đồng trục.</li> <li>• Biết cách giải thích tác dụng tăng góc trông ảnh của kính hiển vi nhờ vào công thức tính số bội giác của kính hiển vi.</li> </ul>	Chỉ xét kính hiển vi gồm hai thấu kính hội tụ.

## 6. KÍNH THIÊN VĂN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của kính thiên văn.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kính thiên văn là dụng cụ quang hỗ trợ cho mắt, có tác dụng tạo ảnh có góc trông lớn đối với những vật ở rất xa (các thiên thể). Đó là một dụng cụ quang dùng để quan sát các thiên thể ở rất xa.</li> <li>• Kính thiên văn gồm có hai bộ phận chính : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự dài. Nó có tác dụng tạo ra ảnh thật của vật tại tiêu diện của vật kính.</li> <li>- Thị kính, có tác dụng quan sát ảnh tạo bởi vật kính với vai trò như một kính lúp.</li> </ul> </li> </ul>	Chỉ xét kính thiên văn khúc xạ.



		Khoảng cách giữa thị kính và vật kính có thể thay đổi được.	
2	Trình bày được số bội giác của ảnh tạo bởi kính thiên văn là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Số bội giác của kính thiên văn (khi ngắm chừng ở vô cực) là tỉ số góc trông vật qua kính <math>\alpha</math> và góc trông vật trực tiếp <math>\alpha_0</math> khi vật ở vị trí của nó (vô cực) và tính được bằng công thức :</p> $G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$ <p>trong đó, <math>f_1</math>, <math>f_2</math> là tiêu cự của vật kính và thị kính. Trong trường hợp này, số bội giác không phụ thuộc vào vị trí đặt mắt sau thị kính.</p>	
3	Vẽ được ảnh của vật thật tạo bởi kính thiên văn và giải thích tác dụng tăng góc trông ảnh của kính.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách vẽ ảnh của một vật tạo bởi kính thiên văn, giống như vẽ ảnh của một vật qua hệ hai thấu kính hội tụ đồng trục.</li> <li>• Biết cách giải thích tác dụng tăng góc trông ảnh của kính thiên văn nhờ vào công thức tính số bội giác của kính thiên văn.</li> </ul>	Chỉ xét kính thiên văn gồm hai thấu kính hội tụ.

## 7. Thực hành: XÁC ĐỊNH TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH PHÂN KÈ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Xác định được tiêu cự của thấu kính phân kỳ bằng thí nghiệm.	<p><b>[Thụng hiểu]</b></p> <p>Hiểu được cơ sở lí thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết được công thức tính vị trí ảnh tạo bởi thấu kính.</li> <li>- Lập được mối quan hệ giữa vị trí ảnh và tiêu cự của thấu kính qua hệ gồm thấu kính hội tụ và thấu kính phân kỳ.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p>	

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Biết cách sử dụng các dụng cụ và bố trí được thí nghiệm:<ul style="list-style-type: none"><li>- Nhận biết được thấu kính hội tụ, thấu kính phân kỳ, vật, màn chắn.</li><li>- Lắp ráp được thí nghiệm thực hành.</li><li>- Sử dụng an toàn đối với nguồn điện.</li><li>- Biết cách đo khoảng cách giữa các thấu kính và khoảng cách <math>d</math>, <math>d'</math> trên giá.</li></ul></li><li>• Biết cách tiến hành thí nghiệm:<ul style="list-style-type: none"><li>- Biết điều chỉnh khoảng cách vật, thấu kính, màn chắn phù hợp để thu được ảnh thật rõ nét trên màn chắn.</li><li>- Đo được các khoảng cách <math>d</math>, <math>d'</math>.</li><li>- Ghi chép các số liệu.</li></ul></li><li>• Biết tính toán các số liệu thu được từ thí nghiệm để đưa ra kết quả:<ul style="list-style-type: none"><li>- Tính được tiêu cự của thấu kính trong mỗi lần đo.</li><li>- Tính được giá trị trung bình của tiêu cự.</li><li>- Tính được sai số của phép đo.</li><li>- Trình bày được kết quả và nhận xét được nguyên nhân gây ra sai số.</li></ul></li></ul>	
--	--	---	--

**B. chương trình nâng cao**

**Chương I. ĐIỆN TÍCH. ĐIỆN TRƯỜNG**

**1. Chuẩn kiến thức, kỹ năng của chương trình**

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
<p>a) Điện tích. Định luật bảo toàn điện tích. Lực tác dụng giữa các điện tích. Thuyết electron.</p> <p>b) Điện trường. Cường độ điện trường. Đường sức điện.</p> <p>c) Điện thế và hiệu điện thế.</p> <p>d) Tụ điện.</p> <p>e) Năng lượng điện trường trong tụ điện.</p>	<p><i>Kiến thức</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nêu được các cách làm nhiễm điện một vật (cọ xát, tiếp xúc và hưởng ứng).</li><li>- Phát biểu được định luật bảo toàn điện tích.</li><li>- Phát biểu được định luật Cu -lông và chỉ ra đặc điểm của lực điện giữa hai điện tích điểm.</li><li>- Trình bày được các nội dung chính của thuyết electron.</li><li>- Nêu được điện trường tồn tại ở đâu, có tính chất gì.</li><li>- Phát biểu được định nghĩa cường độ điện trường.</li><li>- Nêu được các đặc điểm của đường sức điện.</li><li>- Nêu được trường tĩnh điện là trường thế.</li><li>- Phát biểu định nghĩa hiệu điện thế giữa hai điểm của điện trường và nêu được đơn vị đo hiệu điện thế.</li><li>- Nêu được mối quan hệ giữa cường độ điện trường đều và hiệu điện thế giữa hai điểm của điện trường đó. Nêu được đơn vị đo cường độ điện trường.</li><li>- Nêu được nguyên tắc cấu tạo của tụ điện và nhận dạng được các tụ điện thường dùng.</li><li>- Phát biểu định nghĩa điện dung của tụ điện và nêu được đơn vị đo điện dung. Nêu được ý nghĩa các số ghi trên mỗi tụ điện.</li><li>- Nêu được điện trường trong tụ điện và mọi điện trường đều mang năng lượng.</li></ul>	

	<p>Viết được công thức <math>W = \frac{1}{2} CU^2</math>.</p> <p>- Nêu được cách mắc các tụ điện thành bộ và viết được công thức tính điện dung tương đương của mỗi bộ tụ điện.</p> <p><b>Kĩ năng</b></p> <p>- Vận dụng thuyết electron để giải thích được các hiện tượng nhiễm điện.</p> <p>- Vận dụng được định luật Cu - lông để xác định lực điện tác dụng giữa hai điện tích điểm.</p> <p>- Xác định được cường độ điện trường (phương, chiều và độ lớn) tại một điểm của điện trường gây bởi một, hai hoặc ba điện tích điểm.</p> <p>- Tính được công của lực điện khi di chuyển một điện tích giữa hai điểm trong điện trường đều.</p> <p>- Giải được bài tập về chuyển động của điện tích trong điện trường đều.</p> <p>- Vận dụng được công thức <math>C = \frac{q}{U}</math> và <math>W = \frac{1}{2} CU^2</math>.</p> <p>- Vận dụng được các công thức tính điện dung tương đương của bộ tụ điện.</p>	
--	--	--

2. Hướng dẫn thực hiện

1. ĐIỆN TÍCH . ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được các cách làm nhiễm điện một vật (cọ xát, tiếp xúc và hưởng ứng).	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Có ba cách làm nhiễm điện cho vật :</p> <p><i>Nhiễm điện do cọ xát</i> : Cọ xát hai vật, kết quả là hai vật bị nhiễm điện.</p> <p><i>Nhiễm điện do tiếp xúc</i> : Cho một vật nhiễm điện tiếp xúc</p>	<p>Ôn tập kiến thức ở chương trình vật lí cấp THCS</p> <p>Ví dụ : Cọ xát thủy tinh vào lụa, kết quả là thủy tinh và lụa bị nhiễm điện.</p>

		<p>với vật dẫn khác không nhiễm điện, kết quả là vật dẫn bị nhiễm điện.</p> <p><i>Nhiễm điện do hưởng ứng</i> : Đưa một vật nhiễm điện lại gần nhưng không chạm vào một vật dẫn khác trung hoà về điện. Kết quả là hai đầu của vật dẫn bị nhiễm điện trái dấu. Đầu của vật dẫn ở gần vật nhiễm điện mang điện tích trái dấu với vật nhiễm điện.</p>	<p>Vật dẫn A không nhiễm điện. Khi cho A tiếp xúc với vật nhiễm điện B thì A nhiễm điện cùng dấu với B.</p> <p>Cho đầu A của thanh kim loại AB lại gần vật nhiễm điện C, kết quả đầu A tích điện trái dấu với C và đầu B tích điện cùng dấu với C.</p>
2	Phát biểu được định luật Cu-lông và chỉ ra đặc điểm của lực điện giữa hai điện tích điểm.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Định luật Cu-lông :</li></ul> <p>Độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không tỉ lệ thuận với tích độ lớn của hai điện tích đó và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.</p> <p>Phương của lực tương tác giữa hai điện tích điểm là đường thẳng nối hai điện tích điểm đó. Hai điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, hai điện tích trái dấu thì hút nhau.</p> <p>Công thức tính độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm:</p> $F = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2}$ <p>trong đó, F là lực tác dụng đo bằng đơn vị niuton (N), r là khoảng cách giữa hai điện tích, đơn vị là mét (m), <math>q_1, q_2</math> là các điện tích, đơn vị đo là culông (C), k là hệ số tỉ lệ, phụ thuộc vào hệ đơn vị đo. Trong hệ SI, <math>k = 9.10^9 \frac{N.m^2}{C^2}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Khi hai điện tích được đặt trong điện môi đồng chất, chiếm đầy không gian, có hằng số điện môi <math>\epsilon</math> thì</li></ul>	<p>Điện tích điểm là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta xét.</p> <p>Điện môi là môi trường cách điện. Khi đặt điện tích điểm trong điện môi đồng tính chiếm đầy không gian xung quanh điện tích thì lực tương tác giữa chúng yếu đi <math>\epsilon</math> lần so với khi đặt chúng trong chân không. <math>\epsilon</math> gọi là hằng số điện môi của môi trường (<math>\epsilon \geq 1</math>).</p> <p>Hằng số điện môi là một đặc trưng quan trọng cho tính chất điện của một chất cách điện. Nó cho biết, khi đặt các điện tích trong đó thì lực tác dụng giữa chúng sẽ nhỏ đi bao nhiêu lần so với khi đặt chúng trong chân không.</p> <p>Hai lực tác dụng vào hai điện tích là hai lực trực đối: cùng phương, ngược chiều, độ lớn bằng nhau và đặt vào hai điện tích.</p>

		$F = k \frac{ q_1 q_2 }{\epsilon r^2}.$ <p>Hằng số điện môi của không khí gần bằng hằng số điện môi của chân không (<math>\epsilon = 1</math>).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách tính độ lớn của lực và các đại lượng trong công thức định luật Cu-lông.</li> <li>• Biết cách vẽ hình biểu diễn lực tác dụng lên các điện tích.</li> </ul>	
--	--	---	--

**2. THUYẾT ÊLECTRON. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH**

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Trình bày được các nội dung chính của thuyết êlectron.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thuyết dựa trên sự có mặt và dịch chuyển của êlectron để giải thích các hiện tượng điện và tính chất điện của các vật gọi là thuyết êlectron.</li> <li>• Thuyết êlectron gồm các nội dung chính sau đây : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bình thường, tổng đại số các điện tích trong nguyên tử bằng không, nguyên tử trung hòa về điện.</li> <li>- Nếu nguyên tử bị mất đi một số êlectron thì tổng đại số các điện tích trong nguyên tử là một số dương, nó là một ion dương. Ngược lại, nếu nguyên tử nhận thêm một số êlectron, nó là một ion âm.</li> <li>- Khối lượng của êlectron rất nhỏ nên độ linh động của</li> </ul> </li> </ul>	Ôn tập một phần kiến thức của bài trong chương trình Vật lí cấp THCS và ở môn Hóa học.

		<p>electron rất lớn. Vì vậy, do một số điều kiện nào đó (cọ xát, tiếp xúc, nung nóng), một số electron có thể bứt ra khỏi nguyên tử, di chuyển trong vật hay di chuyển từ vật này sang vật khác. Electron di chuyển từ vật này sang vật khác làm cho các vật nhiễm điện. Vật nhiễm điện âm là vật thừa electron, vật nhiễm điện dương là vật thiếu electron.</p>	
2	Phát biểu được định luật bảo toàn điện tích.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Định luật : ở một hệ vật cô lập về điện, nghĩa là hệ không trao đổi điện tích với các hệ khác, thì tổng đại số các điện tích trong hệ là một hằng số.</p>	
3	Vận dụng thuyết electron để giải thích được các hiện tượng nhiễm điện.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Giải thích được các hiện tượng nhiễm điện:</p> <p><i>Sự nhiễm điện do cọ xát :</i> Khi hai vật cọ xát, electron dịch chuyển từ vật này sang vật khác, dẫn tới một vật thừa electron và nhiễm điện âm, còn một vật thiếu electron và nhiễm điện dương.</p> <p><i>Sự nhiễm điện do tiếp xúc :</i> Khi vật không mang điện tiếp xúc với vật mang điện thì electron có thể dịch chuyển từ vật này sang vật kia làm cho vật không mang điện khi trước cũng bị nhiễm điện theo.</p> <p><i>Sự nhiễm điện do hưởng ứng :</i> Khi một vật bằng kim loại được đặt gần một vật đã nhiễm điện, các điện tích ở vật nhiễm điện sẽ hút hoặc đẩy electron tự do trong vật bằng kim loại làm cho một đầu vật này thừa electron, một đầu thiếu electron. Do vậy, hai đầu của vật bị nhiễm điện trái dấu.</p>	

3. ĐIỆN TRƯỜNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được điện trường tồn tại ở đâu, có tính chất gì.	<b>[Thông hiểu]</b> Một điện tích tác dụng lực điện lên các điện tích khác ở gần nó, ta nói xung quanh điện tích có điện trường. Điện trường bao quanh điện tích và tồn tại cùng với điện tích (Trường hợp điện trường tĩnh, gắn với điện tích đứng yên). Tính chất cơ bản của điện trường là tác dụng lực điện lên điện tích đặt trong nó.	
2	Phát biểu được định nghĩa cường độ điện trường.	<b>[Thông hiểu]</b> • Một điện tích thử dương q đặt tại một điểm xác định trong điện trường thì có lực điện $\vec{F}$ tác dụng lên điện tích q. Thương số $\frac{\vec{F}}{q}$ tại một điểm là một vectơ không đổi không phụ thuộc vào q nên được dùng để đặc trưng cho điện trường ở điểm đang xét về mặt tác dụng lực gọi là cường độ điện trường, kí hiệu là $\vec{E}$ : $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ nếu $q > 0$ thì $\vec{E}$ cùng chiều với $\vec{F}$ ; nếu $q < 0$ thì $\vec{E}$ ngược chiều với $\vec{F}$ . Trong trường hợp đã biết cường độ điện trường $\vec{E}$ , thì lực	Một vật có kích thước nhỏ, mang một điện tích nhỏ, được dùng để phát hiện lực điện tác dụng lên nó gọi là điện tích thử. Nguyên lí chồng chất điện trường. Khi một điện tích chịu tác dụng đồng thời của điện trường $\vec{E}_1, \vec{E}_2$ thì nó chịu tác dụng của điện trường tổng hợp $\vec{E}$ được xác định như sau: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$



	Xác định được cường độ điện trường (phương, chiều và độ lớn) tại một điểm của điện trường gây bởi một, hai hoặc ba điện tích điểm.	<p>điện tác dụng lên điện tích q đặt trong điện trường là <math>\vec{F} = q\vec{E}</math>.</p> <p>Trong hệ SI, đơn vị cường độ điện trường là vôn trên mét (V/m).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Cường độ điện trường tại một điểm M cách điện điểm Q một khoảng r trong chân không được tính bằng công thức:</li></ul> $E = k \frac{ Q }{r^2}$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Biết cách xác định được phương, chiều của từng vector cường độ điện trường gây bởi các điện tích điểm đã cho tại điểm xét.</li><li>Biết tính độ lớn từng vector cường độ điện trường gây bởi các điện tích điểm đã cho tại điểm xét.</li><li>Biết cách biểu diễn và tổng hợp vector cường độ điện trường gây bởi các điện tích điểm đã cho tại điểm xét.</li></ul>	
3	Nêu được các đặc điểm của đường sức điện.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Đường sức điện là đường được vẽ trong điện trường sao cho tiếp tuyến tại bất kì điểm nào trên đường cũng trùng với phương của vector cường độ điện trường tại điểm đó và có chiều thuận theo chiều của vector cường độ điện trường.</li><li>Các đặc điểm của đường sức điện :<ul style="list-style-type: none"><li>Tại mỗi điểm trong điện trường, ta có thể vẽ được một đường sức điện đi qua và chỉ một mà thôi.</li><li>Các đường sức điện là các đường cong không kín. Nó xuất phát từ các điện tích dương hoặc ở vô cực và kết thúc</li></ul></li></ul>	Một điện trường mà vector cường độ điện trường tại mọi điểm đều như nhau gọi là điện trường đều. Đường sức của nó là các đường thẳng song song cách đều.

		<p>ở các điện tích âm hoặc ở vô cực.</p> <p>- Nơi nào cường độ điện trường lớn hơn thì các đường sức điện ở đó được vẽ mau hơn (dày hơn). Nơi nào cường độ điện trường nhỏ hơn thì các đường sức điện ở đó được vẽ thưa hơn.</p>	
--	--	--	--

4. CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN. HIỆU ĐIỆN THẾ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Nêu được trường tĩnh điện là trường thế.</p> <p>Tính được công của lực điện khi di chuyển một điện tích giữa hai điểm trong điện trường đều.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Công của lực điện tác dụng lên một điện tích không phụ thuộc dạng đường đi của điện tích mà chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu và điểm cuối của đường đi trong điện trường. Người ta nói, điện trường tĩnh là một trường thế.</li> <li>Công <math>A_{MN}</math> của lực điện khi điện tích <math>q</math> dịch chuyển từ điểm M đến điểm N trong điện trường đều theo một đường bất kì tính theo công thức:</li> </ul> $A_{MN} = qEd$ <p>trong đó, <math>d</math> là độ dài hình chiếu của đoạn MN lên phương vector <math>\underline{E}</math> (phương đường sức).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính công của lực điện trường trong điện trường đều theo công thức.</p>	Công $A_{MN}$ không phụ thuộc dạng của đường MN. Người ta cũng chứng minh được điều đó cho điện trường bất kì.
2	Phát biểu định nghĩa hiệu điện thế giữa hai điểm của	<b>[Thông hiểu]</b>	Đại lượng $V_M, V_N$ gọi là điện thế của điện trường tại điểm M và N tương ứng. Điện

	điện trường và nêu được đơn vị đo hiệu điện thế.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiệu điện thế giữa hai điểm trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của điện trường khi có một điện tích di chuyển giữa hai điểm đó:</li> </ul> $U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong hệ SI, đơn vị hiệu điện thế là vôn (V). Nếu <math>U_{MN} = 1V</math>, <math>q = 1C</math> thì <math>A_{MN} = 1J</math>. Vôn là hiệu điện thế giữa hai điểm M, N trong điện trường mà khi một điện tích dương 1C di chuyển từ điểm M đến điểm N thì lực điện thực hiện một công dương là 1J.</li> </ul>	<p>thế của điện trường phụ thuộc vào cách chọn mốc tính điện thế. Thường chọn điện thế ở xa vô cực hoặc ở mặt đất làm mốc (điện thế ở mặt đất bằng 0).</p> <p>Đơn vị của điện thế là vôn (kí hiệu là V).</p> <p>Để đo hiệu điện thế giữa hai vật, người ta dùng tĩnh điện kế. Trong kĩ thuật, hiệu điện thế gọi là điện áp.</p>
3	Nêu được mối quan hệ giữa cường độ điện trường đều và hiệu điện thế giữa hai điểm của điện trường đó. Nêu được đơn vị đo cường độ điện trường.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mối liên hệ giữa cường độ điện trường đều E và hiệu điện thế U giữa hai điểm M và N cách nhau một khoảng d dọc theo đường sức điện của điện trường được xác định bởi công thức:</li> </ul> $E = \frac{U_{MN}}{d} = \frac{U}{d}.$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong hệ SI, hiệu điện thế U đo bằng vôn (V), d đo bằng mét (m) nên cường độ điện trường có đơn vị là vôn trên mét (V/m).</li> </ul>	
4	Giải được bài tập về chuyển động của điện tích trong điện trường đều.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biết cách xác định được lực tác dụng lên điện tích chuyển động.</li> <li>Biết viết được biểu thức định luật II Niu-ton cho điện tích chuyển động và các công thức động lực học cho điện tích.</li> </ul>	<p>Lực điện F tác dụng lên điện tích, gây ra cho điện tích gia tốc a, được xác định bằng công thức:</p> $a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m} = \frac{q \cdot U}{m \cdot d}$ <p>(Xét điện trường đều)</p>

### 5. TỤ ĐIỆN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được nguyên tắc cấu tạo của tụ điện và nhận dạng được các tụ điện thường dùng.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tụ điện là một hệ hai vật dẫn đặt gần nhau. Mỗi vật đó gọi là một bản của tụ điện. Khoảng không gian giữa hai bản có thể là chân không hay bị chiếm bởi một chất điện môi nào đó.</li> </ul> <p>Tụ điện phẳng có hai bản là hai tấm kim loại phẳng có kích thước lớn đặt đối diện nhau và song song với nhau.</p> <p>Tụ điện xoay có điện dung thay đổi được.</p> <p>Khi ta tích điện cho tụ điện, các bản của tụ điện nhiễm điện do hưởng ứng, điện tích của hai bản có độ lớn bằng nhau nhưng trái dấu. Độ lớn của điện tích trên mỗi bản của tụ điện khi tụ điện tích điện gọi là điện tích của tụ điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tùy theo chất điện môi trong tụ điện mà có các loại : tụ điện không khí, tụ điện giấy, tụ điện mica, tụ điện sứ, tụ điện gốm,...</li> </ul>	
2	Phát biểu định nghĩa điện dung của tụ điện và nêu được đơn vị đo điện dung. Nêu được ý nghĩa các số ghi trên mỗi tụ điện.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khi một hiệu điện thế <math>U</math> được đặt vào hai bản của một tụ điện thì tụ điện sẽ có điện tích <math>Q</math>. Thực nghiệm chứng tỏ rằng thương số <math>\frac{Q}{U}</math> (đối với một tụ điện đã cho) là một hằng số. Vì vậy thương số này được dùng để đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện và được gọi là điện dung của tụ điện, kí hiệu là <math>C</math></li> </ul> $C = \frac{Q}{U}$	

	<p>Vận dụng được công thức</p> $C = \frac{Q}{U}.$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Đơn vị của điện dung là fara (F). Nếu <math>Q = 1C</math>, <math>U = 1V</math> thì <math>C = 1F</math>. Fara là điện dung của một tụ điện mà khi hiệu điện thế giữa hai bản là 1V thì điện tích của tụ điện là 1C. Ta thường dùng các ước số của fara :  <math>1 \mu F = 1.10^{-6} F</math> ; <math>1 nF = 1.10^{-9} F</math> ; <math>1 pF = 1.10^{-12} F</math>.</li> <li>• Trên vỏ mỗi tụ điện thường có ghi cặp số liệu, chẳng hạn như 10<math>\mu</math>F-250V. Số liệu thứ nhất cho biết điện dung của tụ điện. Số liệu thứ hai chỉ giá trị giới hạn của hiệu điện thế đặt vào hai bản của tụ điện, vượt quá giới hạn đó tụ điện có thể bị hỏng.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách tính điện dung và các đại lượng trong công thức.</li> </ul>	
3	<p>Nêu được cách mắc (ghép) các tụ điện thành bộ và viết được công thức tính điện dung tương đương của mỗi bộ tụ điện.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mắc (ghép) song song các tụ điện thành bộ là mắc sao cho các bản cực thứ nhất của các tụ điện được nối với nhau và các bản cực thứ hai cũng được nối với nhau.</li> </ul> <p>Công thức tính điện dung tương đương của bộ tụ điện:</p> $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$ <p>Trong đó, <math>C_1, C_2, \dots, C_n</math> là giá trị điện dung của các tụ điện trong bộ tụ điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mắc (ghép) nối tiếp các tụ điện thành bộ là mắc sao cho theo thứ tự các tụ điện ta có bản cực thứ hai của tụ này nối với bản cực thứ nhất của bản kia.</li> </ul> <p>Công thức tính điện dung tương đương của bộ tụ điện:</p> $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$ <p>Trong đó, <math>C_1, C_2, \dots, C_n</math> là giá trị điện dung của các tụ điện</p>	.

	Vận dụng được các công thức tính điện dung tương đương của bộ tụ điện.	<p>trong bộ tụ điện.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách tính điện dung tương đương của các bộ tụ điện.</li> </ul>	
4	<p>Nêu được điện trường trong tụ điện và mọi điện trường đều mang năng lượng. Viết được công thức <math>W = \frac{1}{2} CU^2</math>.</p> <p>Vận dụng được công thức <math>W = \frac{1}{2} CU^2</math>.</p>	<p><b>[Nhận biết]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Khi có một hiệu điện thế U đặt vào hai bản của tụ điện, thì tụ điện được tích điện và tích lũy năng lượng dưới dạng năng lượng điện trường trong tụ điện.</li> </ul> <p>Điện trường trong tụ điện và mọi điện trường khác đều mang năng lượng.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Công thức tính năng lượng của tụ điện (điện dung C, hiệu điện thế giữa hai bản U, điện tích Q) là :</li> </ul> $W = \frac{QU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{Q^2}{2C}$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách tính năng lượng của tụ điện và các đại lượng trong công thức.</li> </ul>	<p>Với tụ điện phẳng :</p> $W = \frac{\epsilon E^2}{9.10^9.8\pi} V$ <p>trong đó, V là thể tích không gian có điện trường giữa hai bản tụ điện.</p> <p>Từ trên ta rút ra mật độ năng lượng điện trường là</p> $\varpi = \frac{\epsilon E^2}{9.10^9.8\pi}$

Chương II. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình

Chủ đề	Kết quả cần đạt	Ghi chú
<p>a) Dòng điện. Dòng điện không đổi.</p> <p>b) Nguồn điện. Suất điện động của nguồn điện. Pin, acquy.</p> <p>c) Công suất của nguồn điện. Công suất của máy thu điện.</p> <p>d) Định luật Ôm đối với toàn mạch. Định luật Ôm đối với đoạn mạch có chứa nguồn điện và</p>	<p><i>Kiến thức</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nêu được dòng điện không đổi là gì.</li><li>- Nêu được suất điện động của nguồn điện là gì.</li><li>- Nêu được nguyên tắc tạo ra suất điện động trong pin và acquy.</li><li>- Nêu được nguyên nhân vì sao acquy có thể sử dụng được nhiều lần.</li><li>- Nêu được công của nguồn điện là công của các lực lạ bên trong nguồn điện và bằng công của dòng điện chạy trong toàn mạch. Viết được công thức tính công của nguồn điện.</li><li>- Nêu được công suất của nguồn điện là gì và viết được công thức tính công suất của nguồn điện.</li><li>- Nêu được máy thu điện là gì và ý nghĩa của suất phản điện của máy thu.</li><li>- Phát biểu được định luật Ôm đối với toàn mạch.</li><li>- Viết được hệ thức của định luật Ôm đối với đoạn mạch có chứa nguồn điện và máy thu điện.</li><li>- Nêu được thế nào là mắc nối tiếp, mắc xung đối, mắc song song và mắc hỗn hợp đối</li></ul>	

<p>máy thu điện.</p> <p>e) Mắc các nguồn điện thành bộ.</p>	<p>xúng các nguồn điện thành bộ nguồn.</p> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vận dụng được công thức <math>A_{ng} = EIt</math> và <math>P_{ng} = EI</math>.</li> <li>- Vận dụng công thức tính công suất <math>P_{th} = EI + I^2r</math> của máy thu.</li> <li>- Vận dụng hệ thức <math>I = \frac{E}{R_N + r}</math> hoặc <math>U = E - Ir</math> để giải được các bài tập đối với toàn mạch.</li> <li>- Tính được hiệu suất của nguồn điện.</li> <li>- Tính được suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn mắc nối tiếp, mắc xung đối, mắc song song đơn giản hoặc mắc hỗn hợp đối xứng.</li> <li>- Vận dụng được định luật Ôm để giải các bài tập về đoạn mạch có chứa nguồn điện và máy thu điện.</li> <li>- Giải được các bài tập về mạch cầu cân bằng và mạch điện kín gồm nhiều nhất 3 nút.</li> <li>- Mắc được các nguồn điện thành bộ nguồn nối tiếp, xung đối hoặc song song.</li> <li>- Tiến hành được thí nghiệm để đo suất điện động và điện trở trong của một pin.</li> </ul>	
---	---	--

2. Hướng dẫn thực hiện

1. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI. NGUỒN ĐIỆN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được dòng điện không đổi là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dòng điện là dòng các điện tích dịch chuyển có hướng.</li> </ul> <p>Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho tác dụng mạnh hay yếu của dòng điện. Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều và cường độ không đổi theo</p>	Ôn tập kiến thức về dòng điện không đổi đã học ở chương trình vật lí cấp THCS.



		<p>thời gian. Cường độ dòng điện không đổi được xác định bằng thương số giữa điện lượng <math>q</math> dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn và khoảng thời gian <math>t</math> dòng điện chạy qua.</p> $I = \frac{q}{t}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong hệ SI, đơn vị của cường độ dòng điện là ampe (A). Các ước số của ampe là :</li> </ul> $1\text{mA} = 1.10^{-3}\text{A} ; 1\mu\text{A} = 1.10^{-6}\text{A}.$	
2	Nêu được suất điện động của nguồn điện là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Suất điện động <math>E</math> của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện và đo bằng thương số giữa công <math>A</math> của lực lạ thực hiện khi làm dịch chuyển một điện tích dương <math>q</math> bên trong nguồn điện từ cực âm đến cực dương và độ lớn của điện tích <math>q</math> đó.</li> </ul> $E = \frac{A}{q}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong hệ SI, suất điện động có đơn vị là vôn (V). Từ công thức ta có <math>1\text{ V} = 1\text{ J/C}</math>.</li> </ul>	<p>Nguồn điện là thiết bị để tạo ra và duy trì hiệu điện thế, nhằm duy trì dòng điện trong mạch. Các lực, khác về bản chất với lực tĩnh điện thực hiện công dịch chuyển điện tích trong nguồn điện gọi là các lực lạ. Dưới tác dụng của lực lạ bên trong nguồn, các điện tích dương dịch chuyển từ cực âm về cực dương của nguồn và điện tích âm dịch chuyển từ cực dương về cực âm của nguồn. Công của các lực lạ thực hiện khi làm dịch chuyển các điện tích trong nguồn ngược với chiều của lực tĩnh điện được gọi là công của nguồn điện.</p> <p>Số vôn ghi trên nguồn điện cho biết trị số của suất điện động của nguồn điện. Suất điện động của nguồn điện có giá trị bằng hiệu điện thế giữa hai cực của nó khi mạch ngoài hở. Mỗi nguồn điện được đặc trưng bởi suất điện động <math>E</math> và điện trở trong <math>r</math> của nó.</p>

2. PIN VÀ ACQUY

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được nguyên tắc tạo ra suất điện động trong pin và acquy.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Pin và acquy hoạt động dựa trên tác dụng hóa học của các dung dịch điện phân lên các kim loại. Khi ta nhúng thanh kim loại vào dung dịch điện phân, thì do tác dụng hoá học, trên mặt thanh kim loại và ở dung dịch điện phân xuất hiện hai loại điện tích trái dấu. Khi đó, giữa thanh kim loại và dung dịch điện phân có một hiệu điện thế xác định gọi là hiệu điện thế điện hoá.</li></ul> <p>Hiệu điện thế điện hoá có độ lớn và dấu phụ thuộc vào bản chất của kim loại, bản chất và nồng độ dung dịch điện phân.</p> <p>Khi hai kim loại khác nhau về phương diện hóa học được nhúng vào cùng dung dịch điện phân, thì giữa chúng hình thành một hiệu điện thế xác định. Đó chính là suất điện động của nguồn điện này.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nguồn điện hoạt động theo nguyên tắc trên còn gọi là nguồn điện hoá học hay pin điện hoá (pin và acquy). ở đây lực hoá học đóng vai trò lực lạ.</li></ul> <p>Pin điện hóa gồm hai bản cực có bản chất khác nhau được ngâm trong chất điện phân (dung dịch axit, bazơ, muối...).</p>	<p>Pin Vôn-ta là nguồn điện hoá học gồm một cực bằng kẽm (Zn) và một cực đồng (Cu) được ngâm trong dung dịch axit sunfuric (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) loãng.</p> <p>Acquy chì gồm bản cực dương là chì điôxit (PbO<sub>2</sub>) và bản cực âm bằng chì (Pb), chất điện phân là dung dịch axit sunfuric (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) loãng.</p>
2	Nêu được nguyên nhân vì sao acquy có thể sử dụng được nhiều lần.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Acquy là nguồn điện hoá học hoạt động dựa trên phản ứng hoá học thuận nghịch. Khi ta tích điện cho acquy, các bản cực của nó bị thay đổi. Sau khi được tích điện, acquy có tác dụng như một pin điện hoá. Khi acquy phát điện, hai bản cực của nó bị biến đổi. Khi nào hai bản cực giống nhau thì</li></ul>	<p>Muốn acquy bền lâu thường xuyên kiểm tra dung dịch điện phân và không nên để acquy phóng hết điện rồi mới nạp điện.</p> <p>Dung lượng của acquy được đo bằng ampe giờ (A.h). 1A.h =</p>

		acquy hết điện. <ul style="list-style-type: none"><li>• Acquy có thể sử dụng nhiều lần bằng cách nạp lại vì cơ chế hoạt động của nó dựa trên phản ứng hóa học thuận nghịch. Nó tích trữ năng lượng dưới dạng hoá năng (lúc nạp điện), để rồi giải phóng năng lượng ấy dưới dạng điện năng (lúc phát điện).</li></ul>	3600C.
--	--	---	--------

3. Công Và CÔNG SUẤT của nguồn ĐIỆN. máy thu điện

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Nêu được công của nguồn điện là công của các lực lạ bên trong nguồn điện và bằng công của dòng điện chạy trong toàn mạch.</p> <p>Viết được công thức tính công của nguồn điện.</p> <p>Vận dụng được công thức <math>A_{ng} = EIt</math> trong các bài toán.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Trong một mạch điện kín, nguồn điện thực hiện công, làm di chuyển các điện tích tự do có trong mạch, tạo thành dòng điện. Điện năng tiêu thụ trong toàn mạch bằng công của các lực lạ bên trong nguồn điện, tức là bằng công của nguồn điện:</p> $A_{ng} = qE = EIt$ <p>trong đó, E là suất điện động của nguồn điện (V), q là điện lượng chuyển qua nguồn điện đo bằng culông (C), I là cường độ dòng điện chạy qua nguồn điện đo bằng ampe (A) và t là thời gian dòng điện chạy qua nguồn điện đo bằng giây(s).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính công của nguồn điện và các đại lượng trong các công thức.</p>	<p>Ôn tập kiến thức ở chương trình Vật lí THCS.</p> <p>Điện năng mà một đoạn mạch tiêu thụ khi có dòng điện không đổi chạy qua để chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác được đo bằng công của lực điện thực hiện khi dịch chuyển có hướng các điện tích:</p> $A = Uq = UIt$ <p>trong đó, U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, I là cường độ dòng điện chạy qua mạch và t là thời gian dòng điện chạy qua.</p>
2	<p>Nêu được công suất của nguồn điện là gì và viết được công thức tính công suất của nguồn điện.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Công suất của nguồn điện có trị số bằng công của nguồn điện thực hiện trong một đơn vị thời gian.</li></ul>	<p>Công suất điện của một đoạn mạch có trị số bằng điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong một</p>

		$P_{ng} = \frac{A}{t} = EI$ <p>Công suất của nguồn điện có trị số bằng công suất của dòng điện chạy trong toàn mạch. Đó cũng chính là công suất điện sản ra trong toàn mạch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Đơn vị của công suất là oát (W).</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính công suất của nguồn điện và các đại lượng trong các công thức.</p>	<p>đơn vị thời gian, hoặc bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó:</p> $P = \frac{A}{t} = UI$
3	Nêu được máy thu điện là gì và ý nghĩa của suất phản điện của máy thu điện.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máy thu điện là dụng cụ chuyển hóa phần lớn điện năng thành dạng năng lượng có ích khác không phải là nhiệt.</li> <li>• Suất phản điện của máy thu điện cho biết điện năng mà máy thu điện chuyển hóa thành dạng năng lượng khác, không phải là nhiệt, khi có một đơn vị điện tích dương chuyển qua máy.</li> </ul> $E_p = \frac{A'}{q}$ <p>Suất phản điện có đơn vị là vôn (V). Trong trường hợp máy thu điện là nguồn điện đang được nạp điện, thì suất phản điện có trị số bằng suất điện động của nguồn lúc phát điện. Dòng điện nạp đi vào cực dương của máy thu điện.</p>	<p>Điện năng tiêu thụ điện của máy thu điện là</p> $A_p = A' + Q' = E_p It + r_p I^2 t = UIt$ <p>trong đó, A' là phần năng lượng được chuyển hoá thành dạng năng lượng khác không phải nhiệt và Q' là nhiệt lượng toả ra.</p> <p>Công suất tiêu thụ điện của máy thu điện :</p> $P = \frac{A}{t} = E_p I + r_p I^2$

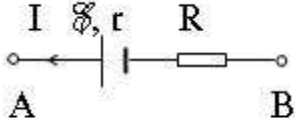
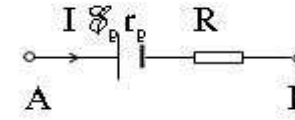
**4. ĐỊNH LUẬT ÔM ĐỐI VỚI TOÀN MẠCH**

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
-----	-----------------------------	---	---------

	chương trình		
1	<p>Phát biểu được định luật Ôm đối với toàn mạch.</p> <p>Vận dụng được hệ thức <math>I = \frac{E}{R + r}</math> hoặc <math>U = E - Ir</math> để giải được các bài tập đối với toàn mạch.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Định luật Ôm đối với toàn mạch : Cường độ dòng điện I chạy trong mạch điện kín tỉ lệ thuận với suất điện động E của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn phần của mạch.</li> </ul> $I = \frac{E}{R + r}$ <p>trong đó R là điện trở tương đương của mạch ngoài và r là điện trở trong của nguồn điện.</p> <p>Hiệu điện thế mạch ngoài <math>U = IR</math> cũng là hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện :</p> $U = E - Ir$ <p>Nếu <math>r \approx 0</math> hoặc mạch hở (<math>I = 0</math>), thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện bằng suất điện động của nguồn điện.</p> <p>Nếu <math>R \approx 0</math>, thì cường độ dòng điện qua nguồn có giá trị lớn nhất <math>I_m = \frac{E}{r}</math>, ta nói rằng nguồn bị đoản mạch.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biết cách tính điện trở tương đương của mạch ngoài trong các trường hợp.</li> <li>Biết tính cường độ dòng điện hoặc hiệu điện thế và các đại lượng trong các công thức.</li> </ul>	<p>Tích của cường độ dòng điện chạy qua một vật dẫn và điện trở của vật dẫn đó được gọi là độ giảm điện thế. Kết quả các thí nghiệm cho thấy suất điện động của nguồn điện có giá trị bằng tổng các độ giảm điện thế ở mạch ngoài và mạch trong</p> $E = I(R + r) = IR + Ir$ <p>Để ngắt điện khi hiện tượng đoản mạch xảy ra đối với mạng điện ở gia đình, người ta dùng cầu chì hay atômat.</p> <p>Định luật Ôm đối với toàn mạch hoàn toàn phù hợp với định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng.</p>
2	Tính được hiệu suất của nguồn điện.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính hiệu suất của nguồn điện theo công thức:</p>	Hiệu suất tính ra phần trăm(%).

		$H = \frac{A_{\text{có ích}}}{A} = \frac{UI_{\text{t}}}{E I_{\text{t}}} = \frac{U}{E}$ <p>trong đó, <math>A_{\text{có ích}}</math> là công của dòng điện sản ra ở mạch ngoài.          Nếu mạch ngoài chỉ có điện trở <math>R_N</math> thì công thức tính hiệu suất của nguồn điện là</p> $H = \frac{R}{R + r}$	
--	--	---	--

5. ĐỊNH LUẬT ÔM ĐỐI VỚI CÁC LOẠI ĐOẠN MẠCH.  
MẮC NGUỒN ĐIỆN THÀNH BỘ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Viết được hệ thức của định luật Ôm đối với đoạn mạch có chứa nguồn điện và máy thu điện.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Định luật Ôm đối với đoạn mạch chứa nguồn điện :</li> </ul> <div>  </div> $U_{AB} = V_A - V_B = E - Ir$ <p>hay <math>I = \frac{E - U_{AB}}{r} = \frac{U_{BA} + E}{r}</math>.</p> <p>Nếu trên mạch có thêm điện trở R (hình vẽ) thì :</p> <div>  </div> $U_{AB} = V_A - V_B = E - (r+R)I$ <p>hay <math>I = \frac{E - U_{AB}}{R + r} = \frac{U_{BA} + E}{R + r}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Định luật Ôm đối với đoạn mạch chứa máy thu điện :</li> </ul> $U_{AB} = E_p + r_p I$	

	<p>Vận dụng được định luật Ôm để giải các bài tập về đoạn mạch có chứa nguồn điện và máy thu điện.</p> <p>Giải được các bài tập về mạch cầu cân bằng và mạch điện kín gồm nhiều nhất 3 nút.</p>	$\text{hay } I = \frac{U_{AB} - E_p}{r_p} ;$ <p>Nếu đoạn mạch có thêm điện trở R (hình vẽ) thì :</p> $U_{AB} = E_p + (R + r_p)I \text{ hay } I = \frac{U_{AB} - E_p}{R + r_p}$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết nhận dạng được các đoạn mạch chứa nguồn điện và máy thu điện.</li> <li>• Biết lập và giải phương trình để tính các đại lượng trong các công thức định luật Ôm cho đoạn mạch và toàn mạch.</li> </ul>	
2	<p>Vận dụng được công thức tính công suất <math>P_p = E_p I + I^2 r_p</math> của máy thu điện</p>	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách chọn chiều dòng điện và phân biệt được máy thu điện, nguồn điện trên mạch điện.</li> <li>• Biết cách tính công suất của máy thu điện và các đại lượng trong công thức <math>P_p = E_p I + I^2 r_p</math>.</li> </ul>	
3	<p>Nêu được thế nào là mắc (ghép) nối tiếp, mắc (ghép) xung đối, mắc (ghép) song song và mắc (ghép) hỗn hợp đối xứng các nguồn điện thành bộ nguồn.</p> <p>Mắc được các nguồn điện thành bộ nguồn nối tiếp, xung đối hoặc song song.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bộ nguồn mắc (ghép) nối tiếp gồm n nguồn, trong đó theo thứ tự liên tiếp, cực dương của nguồn này nối với cực âm của nguồn kia.</li> </ul> <p>Giả sử có n nguồn điện mắc nối tiếp thì suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn là :</p> $E_b = E_1 + E_2 + \dots + E_n \text{ và } r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$ <p>Nếu các nguồn giống nhau thì : <math>E_b = nE</math> và <math>r_b = nr</math></p>	

	<p>• Bộ nguồn mắc (ghép) xung đối gồm hai nguồn là cách mắc cực dương của nguồn thứ nhất với cực dương của nguồn thứ hai (hoặc cực âm của nguồn thứ nhất với cực âm của nguồn thứ hai).</p> <p>Nếu <math>E_1 &gt; E_2</math> thì nguồn <math>E_1</math> là nguồn phát, nguồn <math>E_2</math> là máy thu điện :</p> $E_b = E_1 - E_2 \text{ và } r_b = r_1 + r_2$ <p>Giả sử trong mạch kín có thêm máy thu điện (acquy cần nạp điện chẳng hạn) mắc nối tiếp với điện trở <math>R</math>. Máy thu điện có suất phản điện <math>E_p</math> và điện trở <math>r_p</math>. Dòng điện <math>I</math> đi vào cực dương của máy thu điện :</p> $I = \frac{E - E_p}{R + r + r_p} \text{ (với } E_p < E \text{)}$ <p>• Bộ nguồn mắc (ghép) song song gồm <math>n</math> nguồn, trong đó các cực cùng tên của các nguồn được nối với nhau.</p> <p>Giả sử có <math>n</math> nguồn điện giống nhau mắc song song, thì :</p> $E_b = E \text{ và } r_b = \frac{r}{n}$ <p>• Bộ nguồn mắc (ghép) hỗn hợp đối xứng là cách mắc <math>N</math> nguồn điện <math>E</math> giống nhau thành <math>n</math> hàng (<math>n</math> dãy song song), mỗi hàng có <math>m</math> nguồn nối tiếp.</p> <p>Ta có các công thức : <math>E_b = mE</math> và <math>r_b = \frac{mr}{n}</math>.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính được suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn mắc nối tiếp, mắc xung đối, mắc song song hoặc mắc hỗn hợp đối xứng theo các công thức ở trên.</p>	
--	--	--

Tính được suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn mắc nối tiếp, mắc xung đối, mắc song



	song hoặc mắc hỗn hợp đối xứng, trong các bài toán.		
--	---	--	--

**6. Thực hành: ĐO SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA NGUỒN ĐIỆN**

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Mắc được các nguồn điện thành bộ nguồn nối tiếp, xung đối hoặc song song.	<p><b>[Thụng hiểu]</b></p> <p>Hiểu được cơ sở lí thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết được biểu thức liên hệ giữa hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch với suất điện động nguồn của nguồn điện và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch chứa nguồn.</li> <li>- Nêu được cấu tạo và hoạt động của pin.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách sử dụng cốc dụng cụ và bố trí được thí nghiệm:</li> <li>- Biết sử dụng đồng hồ đa năng hiện số với tính năng đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế một chiều (hoặc biết cách sử dụng vôn kế và ampe kế).</li> <li>- Biết lắp ráp được thí nghiệm theo sơ đồ.</li> <li>- Đảm bảo được an toàn điện và an toàn cho thiết bị đo.</li> <li>- Biết cách đọc kết quả đo nếu sử dụng vôn kế và ampe kế khung quay.</li> <li>• Biết cách tiến hành thí nghiệm:</li> </ul> <p>Tiến hành đo các cặp giá trị (U, I) nhiều lần ứng với các giá trị R khác nhau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết tính toán các số liệu thu được từ thí nghiệm để đưa ra kết quả:</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được đồ thị <math>U(I)</math> trên giấy.</li> <li>- Tính được suất điện động <math>E</math> và và điện trở trong <math>r</math> của nguồn.</li> <li>- Nhận xét kết quả bài thực hành.</li> </ul>	
--	--	--	--

**Chương III. DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG**

**1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình**

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
<p>a) Dòng điện trong kim loại. Sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ. Hiện tượng nhiệt điện. Hiện tượng siêu dẫn.</p> <p>b) Dòng điện trong chất điện phân.</p> <p>c) Dòng điện trong chất</p>	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nêu được các tính chất điện của kim loại.</li> <li>- Nêu được điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ.</li> <li>- Mô tả được hiện tượng nhiệt điện là gì.</li> <li>- Nêu được hiện tượng siêu dẫn là gì và ứng dụng chính của hiện tượng này.</li> <li>- Nêu được bản chất của dòng điện trong chất điện phân.</li> <li>- Mô tả được hiện tượng dương cực tan.</li> <li>- Phát biểu được các định luật Fa-ra-đây về điện phân và viết được hệ thức của các định luật này.</li> <li>- Nêu được một số ứng dụng của hiện tượng điện phân.</li> <li>- Nêu được bản chất của dòng điện trong chất khí.</li> <li>- Mô tả được cách tạo tia lửa điện.</li> <li>- Mô tả được cách tạo hồ quang điện, nêu được các đặc điểm chính và các ứng dụng</li> </ul>	

khí.	chính của hồ quang điện.	
d) Dòng điện trong chân không.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nêu được cách tạo ra dòng điện trong chân không, bản chất dòng điện trong chân không và đặc điểm về chiều của dòng điện này.</li> <li>- Nêu được tia catôt là gì.</li> <li>- Nêu được nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của ống phóng điện tử.</li> </ul>	
e) Dòng điện trong chất bán dẫn. Lớp chuyển tiếp p – n.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nêu được các đặc điểm về tính dẫn điện của chất bán dẫn.</li> <li>- Nêu được bản chất dòng điện trong bán dẫn loại p và loại n.</li> <li>- Mô tả được cấu tạo và tính chất chỉnh lưu của lớp chuyển tiếp p – n.</li> <li>- Mô tả được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của điôt bán dẫn và của tranzito.</li> <li>- Vẽ được sơ đồ mạch chỉnh lưu dòng điện dùng điôt và giải thích được tác dụng chỉnh lưu của mạch này.</li> </ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vận dụng thuyết êlectron tự do trong kim loại để giải thích được vì sao kim loại là chất dẫn điện tốt, dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại thì gây ra tác dụng nhiệt và điện trở suất của kim loại tăng khi nhiệt độ tăng.</li> <li>- Vận dụng được công thức <math>\rho_t = \rho_0(1 + \alpha t_0)</math>.</li> <li>- Vận dụng các định luật Fa-ra-đây để giải được các bài tập về hiện tượng điện phân.</li> <li>- Giải thích được tính chất chỉnh lưu của lớp tiếp xúc p-n.</li> <li>- Tiến hành thí nghiệm để xác định được tính chất chỉnh lưu của điôt bán dẫn và đặc tính khuếch đại của tranzito.</li> </ul>	

2. Hướng dẫn thực hiện

1. DÒNG ĐIỆN TRONG KIM LOẠI

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được các tính chất điện của kim loại.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p><i>Các tính chất điện của kim loại :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kim loại là chất dẫn điện tốt.</li> <li>- Dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm (nếu nhiệt độ</li> </ul>	Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron tự do dưới tác dụng của điện trường.

		giữ không đổi). - Dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại gây ra tác dụng nhiệt.	
2	<p>Nêu được điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ.</p> <p>Vận dụng được công thức:  <math>\rho = \rho_0[1 + \alpha(t - t_0)]</math>.</p> <p>Giải được bài tập về dòng điện trong kim loại.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ:</p> $\rho = \rho_0[1 + \alpha(t - t_0)]$ <p>trong đó, <math>\alpha</math> là hệ số nhiệt điện trở, có đơn vị là <math>K^{-1}</math> (<math>\alpha &gt; 0</math>), <math>\rho</math> là điện trở suất của vật liệu ở nhiệt độ <math>t</math> <math>^{\circ}C</math>, <math>\rho_0</math> là điện trở suất của vật liệu tại nhiệt độ <math>t_0</math> (thường lấy <math>t_0 = 20^{\circ}C</math>).</p> <p>Trong hệ SI, điện trở suất có đơn vị là ôm mét (<math>\Omega m</math>).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách tính các đại lượng trong công thức.</li> <li>• Biết cách tính các đại lượng trong công thức của định luật Ôm.</li> </ul>	<p>Điện trở <math>R</math> của dây dẫn kim loại hình trụ có chiều dài <math>l</math>, có điện trở suất <math>\rho</math>, tiết diện thẳng <math>S</math>, được tính theo công thức:</p> $R = \rho \frac{l}{S}$
3	<p>Vận dụng thuyết êlectron tự do trong kim loại để giải thích được vì sao kim loại là chất dẫn điện tốt, dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại thì gây ra tác dụng nhiệt và điện trở suất của kim loại tăng khi nhiệt độ tăng.</p>	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Khi có hiệu điện thế đặt vào hai đầu vật dẫn kim loại, các êlectron tự do, ngoài chuyển động nhiệt, còn chuyển động có hướng ngược chiều điện trường do chịu tác dụng lực của điện trường. Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các êlectron tự do ngược chiều điện trường.</p> <p>Mật độ các êlectron tự do trong kim loại rất lớn, nên kim loại dẫn điện tốt.</p> <p>Sự mất trật tự của mạng tinh thể kim loại (do chuyển động nhiệt của các ion trong tinh thể, do sự méo mạng tinh thể vì biến dạng cơ học và do các nguyên tử lạ lẫn trong kim loại tạo ra) cản trở chuyển động có hướng của các êlectron tự do... Đó là nguyên nhân cơ bản gây ra điện trở của kim loại.</p>	<p>Trong kim loại có các êlectron hóa trị tách khỏi nguyên tử gọi là êlectron tự do. Mật độ êlectron trong kim loại vào cỡ mật độ nguyên tử kim loại. Khi không có điện trường ngoài, có các êlectron tự do chuyển động hỗn loạn trong mạng tinh thể kim loại, không tạo ra dòng điện trong kim loại.</p>

		<p>Nhiệt độ của kim loại càng cao, thì các ion kim loại càng dao động mạnh (biên độ dao động càng lớn). Do đó, độ mất trật tự của mạng tinh thể kim loại càng tăng, càng làm tăng sự cản trở chuyển động của các electron, dẫn đến điện trở suất của kim loại tăng.</p> <p>Các electron tự do chuyển động có gia tốc dưới tác dụng của lực điện trường thu được năng lượng. Chúng truyền một phần năng lượng cho mạng khi “va chạm” vào mạng tinh thể, làm tăng nội năng của kim loại. Như vậy, năng lượng của chuyển động có hướng của các electron tự do đã chuyển thành nội năng của kim loại tức là chuyển hoá thành nhiệt. Vì vậy dây dẫn kim loại nóng lên khi có dòng điện chạy qua.</p>	
--	--	---	--

2. HIỆN TƯỢNG NHIỆT ĐIỆN. HIỆN TƯỢNG SIÊU DẪN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Mô tả được hiện tượng nhiệt điện là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hai dây dẫn kim loại khác nhau hàn vào nhau tại hai điểm A và B.</li> <li>Hơ nóng mỗi hàn A của hai đoạn dây đó (bằng đồng và constantan chẳng hạn), ta thấy có dòng điện chạy trong mạch. Độ chênh lệch nhiệt độ giữa hai mối hàn A và B tăng thì cường độ dòng điện tăng.</li> <li>Dòng điện này gọi là dòng nhiệt điện và suất điện động tạo nên nó gọi là suất điện động nhiệt điện. Dụng cụ có</li> </ul>	<p>Biểu thức tính suất điện động nhiệt điện là</p> $E = \alpha_T(T_1 - T_2)$ <p>trong đó <math>(T_1 - T_2)</math> là hiệu nhiệt độ giữa hai mối hàn, <math>\alpha_T</math> là hệ số nhiệt điện động, phụ thuộc bản chất hai loại vật liệu dùng làm cặp nhiệt điện, có đơn vị đo là <math>V.K^{-1}</math>. Cặp nhiệt điện được ứng dụng để đo</p>

		<p>cấu tạo như trên gọi là cặp nhiệt điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hiện tượng tạo thành suất điện động nhiệt điện trong một mạch điện kín gồm hai vật dẫn khác nhau khi giữ hai mối hàn ở hai nhiệt độ khác nhau gọi là hiện tượng nhiệt điện.</li> </ul>	<p>nhiệt độ, để làm pin nhiệt điện.</p>
2	Nêu được hiện tượng siêu dẫn là gì và ứng dụng chính của hiện tượng này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ <math>T_c</math> nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) đó giảm đột ngột đến giá trị bằng không. Hiện tượng đó gọi là hiện tượng siêu dẫn. Khi đó kim loại hoặc hợp kim có tính siêu dẫn. Khi một vòng dây siêu dẫn có dòng điện chạy qua thì dòng điện này có thể duy trì rất lâu, sau khi bỏ nguồn điện đi.</li> <li>Các vật liệu siêu dẫn có nhiều ứng dụng trong thực tế, chẳng hạn để chế tạo nam châm điện tạo ra từ trường mạnh mà không hao phí năng lượng do toả nhiệt, ...</li> </ul>	<p>Nhiều tính chất khác của vật dẫn như từ tính, nhiệt dung cũng thay đổi đột ngột ở nhiệt độ này. Ta nói các vật liệu ấy đã chuyển sang trạng thái siêu dẫn.</p>

### 3. DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN. ĐỊNH LUẬT FA-RA-ĐÂY

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được bản chất của dòng điện trong chất điện phân.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng điện trong chất điện phân là dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm ngược chiều điện trường.</li> <li>Khi hai cực của bình điện phân được nối với nguồn điện, trong chất điện phân có điện trường tác dụng lực điện làm các ion dương dịch chuyển theo chiều điện trường về phía catôt (điện cực âm) và các ion âm dịch chuyển theo chiều</li> </ul>	<p><i>Thuyết điện li</i> : Trong dung dịch, các hợp chất hoá học như axit, bazơ và muối bị phân li (một phần hoặc toàn bộ) thành các nguyên tử (hoặc nhóm nguyên tử) tích điện gọi là ion. Các ion có thể chuyển động tự do trong dung dịch và trở thành hạt tải điện. Các</p>

		ngược lại về phía anôt (điện cực dương).	<p>dung dịch này và muối, bazơ nóng chảy gọi là chất điện phân.</p> <p>Các ion dịch chuyển đến các điện cực có thể trở thành nguyên tử hay phân tử trung hoà, có thể bám vào điện cực, hoặc bay lên dưới dạng khí, hoặc tác dụng với các điện cực và dung môi gây ra các phản ứng hoá học, gọi là các phản ứng phụ hay phản ứng thứ cấp.</p>
2	Mô tả được hiện tượng dương cực tan.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Xét sự điện phân một dung dịch muối kim loại mà anôt làm bằng chính kim loại ấy, ví dụ anôt bằng đồng, nhúng trong dung dịch đồng sunfat.</p> <p>Khi có dòng điện chạy qua bình điện phân, ion <math>\text{Cu}^{2+}</math> chạy về catôt và nhận electron từ nguồn điện đi tới (<math>\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}</math>), và đồng được hình thành ở catôt sẽ bám vào cực này. ở anôt, electron bị kéo về cực dương của nguồn điện, tạo điều kiện hình thành ion <math>\text{Cu}^{2+}</math> trên bề mặt tiếp xúc với dung dịch (<math>\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-</math>). Khi ion âm <math>(\text{SO}_4)^{2-}</math> chạy về anôt, nó kéo ion <math>\text{Cu}^{2+}</math> vào dung dịch. Đồng ở anôt sẽ tan dần vào dung dịch, gây ra hiện tượng dương cực tan.</p> <p>Như vậy, khi có dòng điện chạy qua bình điện phân, cực dương bằng đồng bị hao dần đi, còn ở cực âm thì có đồng kim loại bám vào. Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi điện phân một dung dịch muối kim loại và anôt làm bằng chính kim loại ấy. Khi có hiện tượng dương cực tan, dòng điện</p>	

		trong chất điện phân tuân theo định luật Ôm, giống như đoạn mạch chỉ có điện trở thuần.	
3	<p>Phát biểu được các định luật Fa-ra-đây về điện phân và viết được hệ thức của các định luật này.</p> <p>Vận dụng định luật Fa-ra-đây để giải được các bài tập đơn giản về hiện tượng điện phân.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Định luật Fa-ra-đây thứ nhất</i> : Khối lượng vật chất m được giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ thuận với điện lượng q chạy qua bình đó:</li> </ul> $m = kq$ <p>trong đó k được gọi là đương lượng điện hoá của chất được giải phóng ra ở cực.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Định luật Fa-ra-đây thứ hai</i> : Đương lượng điện hóa k của một nguyên tố tỉ lệ với đương lượng hoá học <math>\frac{A}{n}</math> của nguyên tố đó. Hệ số tỉ lệ là <math>\frac{1}{F}</math> , trong đó F gọi là số Fa-ra-đây.</li> </ul> $k = \frac{1}{F} \frac{A}{n} \text{ với } F = 96500 \text{ C/mol}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Từ hai định luật Fa-ra-đây, ta có công thức Fa-ra-đây :</li> </ul> $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It.$ <p>trong đó, I là cường độ dòng điện không đổi đi qua bình điện phân đo bằng ampe (A), t là thời gian dòng điện chạy qua bình đo bằng giây (s) và m là khối lượng vật chất giải phóng ở điện cực đo bằng gam (g).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết tính các đại lượng trong công thức của các định luật Fa-ra-đây.</p>	Chỉ xét bài toán trong đó xảy ra hiện tượng dương cực tan.



4	Nêu được một số ứng dụng của hiện tượng điện phân.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p><i>Một số ứng dụng của hiện tượng điện phân:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều chế hóa chất : điều chế clo, hiđrô và xút trong công nghiệp hoá chất.</li> <li>- Luyện kim : người ta dựa vào hiện tượng dương cực tan để tinh chế kim loại. Các kim loại như đồng, nhôm, magiê và nhiều hoá chất được điều chế trực tiếp bằng phương pháp điện phân.</li> <li>- Mạ điện : người ta dùng phương pháp điện phân để phủ một lớp kim loại không gỉ như crôm, niken, vàng, bạc... lên những đồ vật bằng kim loại khác.</li> </ul>	
---	--	--	--

#### 4. DÒNG ĐIỆN TRONG CHÂN KHÔNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được cách tạo ra dòng điện trong chân không, bản chất dòng điện trong chân không và đặc điểm về chiều của dòng điện này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Để tạo ra dòng điện trong chân không, người ta dùng điôt chân không là bóng đèn thủy tinh đã hút chân không, có hai cực (anôt A là một bản kim loại, catôt K là dây vonfam). Khi catôt K bị đốt nóng, các êlectron tự do trong kim loại nhận được năng lượng cần thiết để có thể bứt ra khỏi mặt catôt. Hiện tượng này gọi là sự phát xạ nhiệt êlectron.</li> </ul> <p>Khi anôt mắc vào cực dương, còn catôt vào cực âm của nguồn điện, thì do tác dụng của lực điện trường, các êlectron dịch chuyển từ catôt sang anôt tạo ra dòng điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dòng điện trong điôt chân không là dòng dịch</li> </ul>	<p>Dòng điện trong chân không là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron được đưa vào khoảng chân không đó.</p> <p>Dòng điện trong chân không không tuân theo định luật Ôm. Ban đầu U tăng thì I tăng. Khi U tăng đến một giá trị nhất định nào đó <math>U_b</math> thì cường độ dòng điện I không tăng nữa đạt giá trị <math>I_{bh}</math>. Tiếp tục tăng hiệu điện thế (<math>U \geq U_b</math>) thì I vẫn đạt giá trị <math>I = I_{bh}</math> (cường độ dòng điện đạt giá trị lớn nhất) và <math>I_b</math> gọi là cường độ dòng điện</p>

		<p>chuyển có hướng của các êlectron bứt ra từ catôt bị nung nóng, dưới tác dụng của điện trường.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Đặc điểm của dòng điện trong điôt chân không là chỉ đi theo một chiều từ anôt đến catôt. Nếu mắc anôt vào cực âm của nguồn điện còn catôt vào cực dương, thì lực điện trường có tác dụng đẩy êlectron lại catôt, do đó trong mạch không có dòng điện.</li></ul>	<p>bảo hoà.</p> <p>Nhiệt độ catôt càng cao, thì cường độ dòng điện bảo hoà càng lớn.</p> <p>Do có tính dẫn điện chỉ theo một chiều từ anôt đến catôt, nên điôt chân không được dùng để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều.</p>
2	Nêu được tia catôt là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Tia catôt là dòng các êlectron do catôt phát ra và bay trong chân không với tốc độ lớn.</p>	
3	Nêu được nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của ống phóng điện tử.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ống phóng điện tử là một ống chân không mà mặt trước của nó là màn huỳnh quang, phát ra ánh sáng khi bị êlectron đập vào. Phía đuôi (cổ ống) có nguồn phát êlectron (gồm dây đốt, catôt, các bản cực điều khiển hướng bay của êlectron).</li><li>• Khi đặt giữa anôt và catôt một hiệu điện thế đủ lớn, chùm êlectron phát ra từ dây đốt được tăng tốc và đi qua các cực điều khiển, tới đập vào những vị trí xác định trên màn huỳnh quang, tạo các điểm sáng trên màn.</li></ul>	<p>Ống phóng điện tử được dùng để sản xuất đèn hình TV, dao động kí điện tử...</p>

5. DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được bản chất của dòng điện trong chất khí.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường, các</p>	<p>Chất khí bình thường là môi trường cách điện, trong chất khí không có hạt tải điện. Khi có tác nhân ion hoá (ngọn lửa,</p>

		ion âm, electron tự do ngược chiều điện trường. Các hạt tải điện này do chất khí bị ion hoá sinh ra.	tia tử ngoại,...), một số các phân tử khí trung hoà bị ion hóa, tách thành các ion dương và electron tự do. Electron tự do lại có thể kết hợp với phân tử khí trung hòa thành ion âm. Các hạt điện tích này là hạt tải điện trong chất khí. Đây là sự dẫn điện không tự lực của chất khí. Khi mất tác nhân ion hóa, chất khí lại trở thành không dẫn điện.
2	Mô tả được cách tạo tia lửa điện.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Tia lửa điện là quá trình phóng điện tự lực xảy ra trong chất khí khi có tác dụng của điện trường đủ mạnh để làm ion hoá chất khí, biến phân tử khí trung hoà thành ion dương, ion âm và các electron tự do.</p> <p>Tia lửa điện có thể xảy ra trong không khí ở điều kiện thường, khi điện trường đạt đến giá trị ngưỡng vào khoảng <math>3.10^6</math> V/m.</p>	Tia lửa điện không có dạng nhất định, thường là một chùm tia ngoằn ngoèo, có nhiều nhánh, kèm theo tiếng nổ và sinh ra khí ôzôn có mùi khét.
3	Mô tả được cách tạo hồ quang điện, nêu được các đặc điểm chính và các ứng dụng chính của hồ quang điện.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>• <i>Cách tạo ra hồ quang điện :</i></p> <p>Nối hai điện cực bằng than vào nguồn điện có hiệu điện thế 40V đến 50V. Thoạt đầu, hai điện cực được làm cho chạm vào nhau, để được nung nóng bởi dòng điện và phát xạ nhiệt electron. Sau đó, tách hai đầu của điện cực ra một khoảng ngắn, ta thấy phát ra ánh sáng chói như một ngọn lửa. Đó là hồ quang điện.</p> <p>• <i>Đặc điểm :</i></p> <p>- Hồ quang điện kèm theo tỏa nhiệt và tỏa sáng rất mạnh. Nhiệt độ của hồ quang từ 2500°C đến 8000°C.</p> <p>- Điện cực dương bị ăn mòn và hơi lồm vào.</p>	Hồ quang điện là quá trình phóng điện tự lực xảy ra trong chất khí ở áp suất thường hoặc áp suất thấp đặt giữa hai điện cực có hiệu điện thế không lớn. Hồ quang điện có thể kèm theo tỏa nhiệt và tỏa sáng rất mạnh.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>ứng dụng</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trong hàn điện : một cực là tấm kim loại cần hàn, cực kia là que hàn. Do nhiệt độ cao của hồ quang xảy ra giữa que hàn và tấm kim loại, que hàn chảy ra lấp đầy chỗ cần hàn.</li> <li>- Trong luyện kim: người ta dùng hồ quang điện để nấu chảy kim loại, điều chế các hợp kim.</li> <li>- Trong hoá học: nhờ hồ quang phát ra tia tử ngoại mạnh, người ta thực hiện nhiều phản ứng hoá học.</li> <li>- Trong đời sống và kỹ thuật: hồ quang điện được dùng làm nguồn sáng mạnh, như ở đèn biển. Hồ quang điện trong hơi natri, hơi thuỷ ngân...được dùng làm nguồn chiếu sáng công cộng.</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	---	--

### 6. DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT BÁN DẪN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được các đặc điểm về tính dẫn điện của chất bán dẫn.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p><i>Đặc điểm về tính dẫn điện của bán dẫn:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện trở suất <math>\rho</math> của bán dẫn có giá trị trung bình giữa kim loại và điện môi.</li> <li>- Điện trở suất của bán dẫn tinh khiết giảm mạnh khi nhiệt độ tăng. Do đó ở nhiệt độ thấp, bán dẫn dẫn điện kém (gần như điện môi), ở nhiệt độ cao bán dẫn dẫn điện tốt (giống như kim loại).</li> <li>- Tính dẫn điện của bán dẫn phụ thuộc rất mạnh vào các tạp chất có mặt trong tinh thể.</li> </ul>	<p>Bán dẫn điển hình, được dùng phổ biến nhất là silic (Si). Ngoài ra còn có các bán dẫn đơn chất khác như Ge, Se,... bán dẫn hợp chất như GaAs, CdTe, ZnS,...</p> <p><i>Sự dẫn điện của bán dẫn tinh khiết :</i></p> <p>Nếu trong mạng tinh thể chỉ có một loại nguyên tử Si, thì ta gọi đó là bán dẫn tinh khiết. ở nhiệt độ thấp, các êlectron hoá trị liên kết chặt chẽ với nguyên tử, nên trong tinh thể không có hạt tải điện tự do, và bán dẫn Si không dẫn điện. ở</p>

			<p>hiệt độ tương đối cao, nhờ dao động nhiệt của các nguyên tử, một số electron hoá trị thu được năng lượng và được giải phóng khỏi liên kết với nguyên tử, trở thành electron tự do. Khi một electron bứt khỏi liên kết thì một liên kết lỗ trống xuất hiện. Người ta gọi nó là lỗ trống. Lỗ trống mang một điện tích nguyên tố dương. Hạt mang điện tự do trong bán dẫn là electron và lỗ trống.</p> <p>Khi có điện trường ngoài đặt vào, electron chuyển động ngược chiều điện trường, lỗ trống chuyển động thuận chiều điện trường, gây nên dòng điện trong bán dẫn. Dòng điện trong chất bán dẫn là dòng chuyển dời có hướng của các electron và lỗ trống.</p> <p>ở bán dẫn tinh khiết, mật độ electron dẫn và mật độ lỗ trống bằng nhau.</p> <p>Độ dẫn điện của bán dẫn tinh khiết tăng khi nhiệt độ tăng.</p>
2	Nêu được bản chất dòng điện trong bán dẫn loại p và loại n.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Bán dẫn loại n :</i></li></ul> <p>Giả sử trong mạng tinh thể silic (Si có hoá trị 4) có lẫn tạp chất là nguyên tử phốt pho (P có hoá trị 5). Tạp chất P tạo thêm các electron dẫn trong Si, mà không làm tăng thêm số lỗ trống.</p> <p>Do đó, bán dẫn Si pha P có mật độ electron dẫn lớn hơn mật độ lỗ trống. Ta gọi electron là hạt tải điện cơ bản hay đa số, lỗ trống là hạt tải điện không cơ bản</p>	

		<p>hay thiếu số. Bán dẫn như vậy gọi là bán dẫn electron hay bán dẫn loại n.</p> <p>• <i>Bán dẫn loại p</i> :</p> <p>Giả sử trong mạng tinh thể Si có lẫn tạp chất là nguyên tử bo (B có hoá trị 3). Tạp chất B đã tạo thêm lỗ trống trong Si, mật độ lỗ trống lớn hơn mật độ electron. Lỗ trống là hạt tải điện cơ bản (hay đa số), còn electron là hạt tải điện không cơ bản (hay thiểu số). Đó là bán dẫn lỗ trống hay bán dẫn loại p.</p>	
3	Mô tả được cấu tạo và tính chất chính lưu của lớp chuyển tiếp p-n.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Lớp chuyển tiếp p-n được hình thành khi ta cho hai mẫu bán dẫn loại p và loại n tiếp xúc với nhau.</p> <p>Khi có sự tiếp xúc, lỗ trống và electron khuếch tán từ mẫu p sang n và từ mẫu n sang mẫu p. Tuy nhiên, do mật độ lỗ trống và electron ở hai mẫu là khác nhau, nên dòng khuếch tán chủ yếu là dòng lỗ trống từ p sang n và dòng electron từ n sang p. Kết quả của sự khuếch tán là ở mặt phân cách giữa hai bán dẫn có hai lớp tích điện trái dấu, lớp mang điện tích dương ở phía n và lớp mang điện tích âm ở phía p. Tại mặt phân cách, hình thành một điện trường trong <math>E_t</math>, hướng từ n sang p, có tác dụng ngăn cản sự khuếch tán các hạt mang điện đa số (và thúc đẩy sự khuếch tán của các hạt thiểu số). Sự khuếch tán dừng lại khi cường độ điện trường này đạt giá trị ổn định. Ta nói rằng ở chỗ tiếp xúc hai loại bán dẫn đã hình thành lớp chuyển tiếp p-n. Lớp chuyển tiếp có điện trở lớn, vì ở đó hầu như không có hạt tải điện tự do.</p> <p>Lớp chuyển tiếp chỉ cho dòng điện đi qua theo chiều từ p sang n, mà không cho dòng điện đi theo chiều</p>	

		ngược lại, từ n sang p. Lớp chuyển tiếp p-n có tính chỉnh lưu.	
4	Giải thích được tính chất chỉnh lưu của lớp tiếp xúc p-n	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ta mắc vào lớp chuyển tiếp p-n một nguồn điện có hiệu điện thế U, cực dương nối với bán dẫn p, cực âm nối với bán dẫn n. Điện trường ngoài <math>E_n</math> do nguồn điện gây ra ngược chiều với điện trường trong <math>E_t</math> của lớp chuyển tiếp, làm yếu điện trường trong. Do đó, dòng chuyển dời của các hạt tải điện đa số được tăng cường, gây nên dòng điện I có cường độ lớn chạy theo chiều từ bán dẫn p sang bán dẫn n. Đó là dòng điện thuận, được gây nên bởi hiệu điện thế thuận của nguồn.</li> </ul> <p>Dòng này tăng nhanh khi U tăng. Đây là trường hợp lớp chuyển tiếp p-n mắc theo chiều thuận, còn gọi là lớp chuyển tiếp p-n được phân cực thuận.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khi ta đổi cực của nguồn điện (cực dương mắc vào bán dẫn n và cực âm mắc vào bán dẫn p) thì điện trường ngoài <math>E_n</math> cùng chiều với điện trường trong <math>E_t</math>. Vì thế, chuyển dời của các hạt tải điện đa số hoàn toàn bị ngăn cản. Qua lớp chuyển tiếp chỉ có dòng các hạt tải điện thiểu số, gây nên dòng điện I chạy từ phía n sang phía p, có cường độ nhỏ và hầu như không thay đổi khi tăng U. Đó là dòng điện ngược, do hiệu điện thế ngược của nguồn gây ra. Đây là trường hợp lớp chuyển tiếp p-n mắc theo chiều ngược (hay phân cực ngược).</li> </ul> <p>Như vậy, lớp chuyển tiếp p-n dẫn điện tốt theo một chiều từ p sang n. Lớp chuyển tiếp có tính chỉnh lưu.</p>	Khi lớp chuyển tiếp được phân cực thuận, các hạt tải điện đa số ở hai phía đều đi đến lớp chuyển tiếp và vượt qua lớp này, gây nên sự phun lỗ trống vào bán dẫn loại n, và phun electron vào bán dẫn loại p.

7. LINH KIỆN BÁN DẪN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Mô tả được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của điôt bán dẫn.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Điôt là các linh kiện bán dẫn có hai cực, trong đó có một lớp chuyển tiếp p-n. Khi đặt một điện áp xoay chiều thì điôt chỉ cho dòng điện chạy theo một chiều từ p sang n, gọi là chiều thuận. Điôt bán dẫn sử dụng trong mạch chỉnh lưu dòng điện xoay chiều.</li><li>• Phân loại và công dụng :<ul style="list-style-type: none"><li>- Điôt chỉnh lưu dùng để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.</li><li>- Phôtôđiôt : Khi một lớp chuyển tiếp p-n mắc vào hiệu điện thế ngược, thì dòng ngược phụ thuộc vào cường độ ánh sáng chiếu vào lớp chuyển tiếp. Đó là nguyên tắc hoạt động của phôtôđiôt. Phôtôđiôt biến đổi tín hiệu ánh sáng thành tín hiệu điện, được dùng trong thông tin quang học và kĩ thuật tự động hoá...</li><li>- Pin Mặt Trời : Điôt được chiếu sáng trở thành một nguồn điện, với phía p là cực dương và phía n là cực âm. Đó là pin quang điện.</li></ul></li></ul> <p>Các tấm pin quang điện làm bằng Si được dùng rộng rãi để chuyển năng lượng ánh sáng Mặt Trời thành điện. Đó là pin Mặt Trời.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Điôt phát quang : Điôt phát quang được chế tạo từ các vật liệu bán dẫn thích hợp. Khi có dòng điện thuận chạy qua điôt, ở lớp chuyển tiếp p-n có ánh sáng phát ra. Màu sắc của ánh sáng phát ra tùy thuộc vào các bán dẫn dùng làm điôt và cách pha tạp chất vào bán dẫn đó. Điôt phát quang dùng làm các bộ hiển thị, đèn báo, màn hình quảng</li></ul>	



		<p>cáo và làm nguồn sáng. Laze bán dẫn cũng hoạt động dựa trên cơ sở sự phát quang ở lớp chuyển tiếp p-n.</p> <p>- Pin nhiệt điện bán dẫn : Cặp nhiệt điện làm từ hai thanh bán dẫn khác loại (n và p) có thể có hệ số nhiệt điện động lớn hơn trăm lần so với cặp nhiệt điện làm bằng kim loại.</p> <p>Khi cho dòng điện chạy qua một dây các lớp p và n xen kẽ thì thấy hiện tượng nhiệt điện ngược, các mối hàn hoặc nóng lên hoặc là lạnh đi. Hiện tượng này được ứng dụng để chế tạo các thiết bị làm lạnh gọn nhẹ, hiệu quả cao dùng trong khoa học, y học...</p>	
2	Mô tả được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của tranzito.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tranzito là một dụng cụ bán dẫn có hai lớp chuyển tiếp p-n. Trên một mẫu bán dẫn, bằng cách khuếch tán các tạp chất, người ta tạo thành ba khu vực bán dẫn, theo thứ tự là p-n-p hoặc n-p-n. Khu vực ở giữa có độ dày rất nhỏ và có mật độ hạt tải điện thấp.</li> </ul> <p>Tranzito có ba cực là cực phát E (êmitơ), cực gốc B (bazơ) và cực góp C (colectơ).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tranzito dùng để khuếch đại dòng điện và làm các mạch đóng ngắt điện tử.</li> </ul>	
3	Vẽ được sơ đồ mạch chỉnh lưu dòng điện dùng điôt và giải thích được tác dụng chỉnh lưu của mạch này.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách vẽ sơ đồ chỉnh lưu dòng điện gồm một điôt chỉnh lưu D mắc nối tiếp với điện trở R.</p> <p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Khi một hiệu điện thế xoay chiều được đặt vào mạch, thì dòng điện chỉ chạy qua mạch ở nửa chu kì mà lớp chuyển tiếp p-n được mắc theo chiều thuận, tức là điện thế phía bán dẫn p cao hơn điện thế phía bán dẫn n. ở nửa chu kì</p>	

		<p>sau, điôt được mắc theo chiều ngược, dòng điện trong mạch rất nhỏ có thể bỏ qua.</p> <p>Kết quả là trên điện trở R, dòng điện chỉ chạy theo một chiều, ứng với một nửa chu kì mà điôt phân cực thuận.</p>	
--	--	--	--

8. Thực hành: **KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH CHỈNH LƯU CỦA ĐIÔT BÁN DẪN VÀ ĐẶC TÍNH KHUẾCH ĐẠI CỦA TRANZITO**

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Tiến hành thí nghiệm để xác định được tính chất chỉnh lưu của điôt bán dẫn.	<p><b>[Thụng hiểu]</b></p> <p>Hiểu được cơ sở lí thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bản chất dừng điện trong bán dẫn.</li> <li>- Đặc tính dẫn điện của điôt theo một chiều.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách sử dụng các dụng cụ và bố trí được thí nghiệm:</li> </ul> <p><i>Phương án 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biết sử dụng vụn kế và ampe kế.</li> <li>- Biết sử dụng được biến thế.</li> <li>- Nhận dạng được điôt bán dẫn.</li> <li>- Mắc được mạch điện theo các sơ đồ.</li> </ul> <p><i>Phương án 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận dạng được dao động kí điện tử hai chùm tia và sơ bộ biết chức năng của các núm cơ bản trên dao động kí.</li> <li>- Biết sử dụng được biến thế.</li> <li>- Nhận dạng được điôt bán dẫn.</li> <li>- Mắc được mạch điện theo các sơ đồ.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết còch tiến hành thí nghiệm:</li> </ul>	Có thể chọn phương án 1 hoặc 2 để thực hiện.

		<p><i>Phương án 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp ráp mạch điện theo sơ đồ.</li> <li>- Dịch chuyển con chạy của biến trở để biến đổi hiệu điện thế. Quan sát số chỉ của vụn kế và miliampe kế.</li> <li>- Đảo ngược cực pin và lắp lại các thao tác trên.</li> <li>- Ghi các số liệu. Vẽ đồ thị.</li> </ul> <p><i>Phương án 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp ráp mạch điện theo sơ đồ.</li> <li>- Điều chỉnh máy phát dao động để có dao động hõnh sin tần số 50Hz, biên độ 5V.</li> <li>- Dùng dao động kí điện tử để quan sát cùng một lúc đồ thị dũng điện ở trước và sau điôt.</li> <li>- Ghi các số liệu. Vẽ đồ thị.</li> <li>• Biết tính toán các số liệu thu được từ thí nghiệm để đưa ra kết quả.</li> <li>- Lập bảng số liệu vẽ đồ thị.</li> <li>- Nhận xét kết quả.</li> </ul>	
2	Tiến hành thí nghiệm để xác định được đặc tính khuếch đại của tranzito.	<p><b>[Thụng hiểu]</b></p> <p>Hiểu được cơ sở lí thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bản chất dũng điện trong bán dẫn.</li> <li>- Đặc tính khuếch đại của tranzito.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách sử dụng các dụng cụ và bố trí được thí nghiệm:</li> </ul> <p><i>Phương án 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận dạng được dao động kí điện tử hai chùm tia và sơ bộ biết chức năng của các núm cơ bản trên dao động kí.</li> <li>- Biết sử dụng được biến thế.</li> </ul>	Có thể chọn phương án 1 hoặc 2 để thực hiện.

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Nhận dạng được tranzito bán dẫn.</li><li>- Mắc được mạch điện theo các sơ đồ.</li></ul> <p><i>Phương án 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Biết sử dụng đèn LED chỉ thị.</li><li>- Biết sử dụng được biến thế.</li><li>- Nhận dạng được tranzito bán dẫn.</li><li>- Mắc được mạch điện theo các sơ đồ.</li><li>• Biết còch tiến hành thớ nghiệm:</li></ul> <p><i>Phương án 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lắp ráp mạch điện theo sơ đồ.</li><li>- Điều chỉnh máy phát dao động để có dao động hõnh sin tần số 2 kHz, biên độ 0,1V.</li><li>- Tiến hành điều chỉnh dao động kí để có tần số 400Hz, sử dụng dao động kí điện tử để khảo sát, quan sát so sánh đồ thị trên màn khi đóng ngắt các khóa điện.</li><li>- Ghi các số liệu. Vẽ đồ thị.</li></ul> <p><i>Phương án 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lắp ráp mạch điện theo sơ đồ.</li><li>- Đóng ngắt các khóa điện, quan sát cường độ sáng của các đèn LED.</li><li>- Ghi còc số liệu.</li><li>• Biết tính toán các số liệu thu được từ thí nghiệm để đưa ra kết quả.</li><li>- Lập bảng số liệu vẽ đồ thị.</li><li>- Nhận xột kết quả.</li></ul>	
--	--	---	--

*Chương IV. Từ TRƯỜNG*

**1. Chuẩn kiến thức, kỹ năng của chương trình**

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
--------	----------------	---------

<p>a) Từ trường. Đường sức từ. Cảm ứng từ.</p> <p>b) Lực từ. Lực Lo-ren-xơ.</p>	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nêu được từ trường tồn tại ở đâu, có tính chất gì.</li><li>- Nêu được các đặc điểm của đường sức từ của thanh nam châm thẳng, của nam châm chữ U, của dòng điện thẳng dài, của ống dây có dòng điện chạy qua.</li><li>- Phát biểu được định nghĩa và nêu được phương, chiều của cảm ứng từ tại một điểm của từ trường. Nêu được đơn vị đo cảm ứng từ.</li><li>- Viết được công thức tính cảm ứng từ tại một điểm của từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài vô hạn, tại tâm của dòng điện tròn và tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua.</li><li>- Viết được công thức tính lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường đều.</li><li>- Nêu được lực Lo-ren-xơ là gì và viết được công thức tính lực này.</li></ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vẽ được các đường sức từ biểu diễn từ trường của thanh nam châm thẳng, của dòng điện thẳng dài, của ống dây có dòng điện chạy qua và của từ trường đều.</li><li>- Xác định được độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài, tại tâm của dòng điện tròn và tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua .</li><li>- Xác định được vectơ lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường đều.</li><li>- Xác định được độ lớn và chiều của momen lực từ tác dụng lên một khung dây dẫn hình chữ nhật có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường đều.</li><li>- Xác định được độ lớn, phương, chiều của lực Lo-ren-xơ tác dụng lên một điện tích q chuyển động với vận tốc <math>\vec{v}</math> trong mặt phẳng vuông góc với các đường sức từ của một từ trường đều.</li></ul>	<p>Các cạnh của khung dây này vuông góc với các đường sức từ.</p>
---	--	---

2. Hướng dẫn thực hiện

1. Từ TRƯỜNG

Sтт	Chuẩn KT, KN quy định	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
-----	-----------------------	---	---------

	trong chương trình		
1	Nêu được từ trường tồn tại ở đâu, có tính chất gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Từ trường tồn tại trong không gian có các điện tích chuyển động (xung quanh dòng điện hoặc nam châm).</li><li>• Lí thuyết và thực nghiệm đã chứng tỏ rằng xung quanh điện tích chuyển động có từ trường. Tính chất cơ bản của từ trường là nó gây ra lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong nó.</li><li>• <i>Người ta quy ước:</i> Hướng của từ trường tại một điểm là hướng Nam-Bắc của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.</li></ul>	<p>Tương tác giữa nam châm với nam châm, giữa dòng điện với nam châm và giữa dòng điện với dòng điện đều gọi là tương tác từ. Lực tương tác trong các trường hợp đó gọi là lực từ.</p> <p>Kim nam châm nhỏ, dùng để phát hiện từ trường, gọi là nam châm thử.</p>
2	Vẽ và nêu được đặc điểm các đường sức từ biểu diễn từ trường của thanh nam châm thẳng, nam châm chữ U.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Đặc điểm các đường sức từ của nam châm thẳng :<ul style="list-style-type: none"><li>- Bên ngoài nam châm, đường sức từ là những đường cong, có hình dạng đối xứng qua trục của thanh nam châm, có điểm đi ra từ cực Bắc và đi vào ở cực Nam.</li><li>- Càng gần đầu thanh nam châm đường sức càng mau hơn (từ trường càng mạnh hơn).</li></ul></li><li>• Đặc điểm các đường sức từ của nam châm chữ U :<ul style="list-style-type: none"><li>- Bên ngoài nam châm, đường sức từ là những đường cong khép kín, có hình dạng đối xứng qua trục của thanh nam châm chữ U, đi ra từ cực Bắc và đi vào ở cực Nam.</li><li>- Càng gần đầu thanh nam châm, đường sức càng mau hơn (từ trường càng mạnh hơn).</li><li>- Đường sức từ của từ trường trong khoảng giữa hai cực của nam châm hình chữ U là những đường thẳng song song cách đều nhau. Từ trường trong khu vực đó là từ trường đều.</li></ul></li></ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p>	<p>Đường sức từ là đường được vẽ trong từ trường sao cho tiếp tuyến tại bất kì điểm nào trên đường cũng trùng với hướng của từ trường tại điểm đó. Chiều của đường sức từ tại một điểm là chiều của từ trường tại điểm đó.</p> <p><i>Các tính chất của đường sức từ :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tại mỗi điểm trong từ trường, có thể vẽ được một đường sức từ đi qua và chỉ một mà thôi.</li><li>- Các đường sức từ là những đường cong kín. Từ trường là một trường xoáy.</li><li>- Nơi nào từ trường mạnh hơn thì các đường sức từ ở đó vẽ mau hơn (dày hơn), nơi nào từ trường yếu thì các đường sức từ ở đó vẽ thưa hơn.</li></ul> <p>Hình ảnh các magnet sắp xếp có trật tự trong từ trường cho ta từ phổ.</p>

		Biết vẽ biểu diễn đường sức từ của thanh nam châm thẳng, nam châm chữ U.	
--	--	--	--

2. cảm ứng từ. định luật am-pe

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Xác định được vectơ lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường đều.</p> <p>Viết được công thức tính lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường đều.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thực nghiệm chứng tỏ rằng: Một đoạn dây dẫn có chiều dài <math>l</math> và dòng điện <math>I</math> chạy qua, được đặt trong từ trường đều thì chịu tác dụng của lực từ <math>\vec{F}</math> có điểm đặt tại trung điểm đoạn dây, có phương vuông góc với đoạn dây và đường sức từ, có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái, và có độ lớn tính bằng công thức:</li> </ul> $F = BIl\sin\alpha \quad (*)$ <p>trong đó, <math>\alpha</math> là góc tạo bởi đoạn dây dẫn và đường sức từ; <math>I</math> là cường độ dòng điện chạy trong đoạn dây. <math>B</math> là hệ số tỉ lệ chỉ phụ thuộc vào vị trí đặt đoạn dây.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Quy tắc bàn tay trái:</i> Để bàn tay trái sao cho đường sức từ hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều của dòng điện trong dây dẫn, khi đó chiều ngón cái choãi ra chỉ chiều của lực từ <math>\vec{F}</math>.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính lực từ và các đại lượng trong công thức.</p>	<p><math>I</math> gọi là vectơ phần tử dòng điện, có độ lớn là <math>Il</math>, và có hướng của dòng điện.</p> <p>Công thức (*) là công thức của định luật Am-pe về lực từ tác dụng lên dòng điện.</p>
2	<p>Phát biểu được định nghĩa và nêu được phương, chiều của cảm ứng từ tại một điểm của từ trường. Nêu được đơn vị đo</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong thí nghiệm trên ta thấy rằng thương số</li> </ul>	<p>Từ trường đều là từ trường mà cảm ứng từ tại mọi điểm đều bằng nhau. Các đường sức từ của từ trường đều là những đường thẳng</p>



	cảm ứng từ.	<p><math>\frac{F}{Il\sin\alpha} = B</math> chỉ phụ thuộc vào vị trí đặt đoạn dây trong từ trường. Người ta dùng B để đặc trưng cho từ trường và gọi là cảm ứng từ.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ta gọi vector cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> tại một điểm đặc trưng cho từ trường về phương diện tác dụng lực lên dòng điện là một vector :</li></ul> <p>- Có hướng trùng với hướng của đường sức từ trường tại điểm đó ;</p> <p>- Có độ lớn là <math>B = \frac{F}{Il\sin\alpha}</math> , trong đó <math>l</math> là chiều dài của một đoạn dây dẫn ngắn có cường độ dòng điện I đặt tại điểm xác định trong từ trường và vuông góc với các đường sức từ tại điểm đó.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Trong hệ SI, lực từ F đo bằng N, cường độ dòng điện I đo bằng A, chiều dài đoạn dây điện <math>l</math> đo bằng m, thì đơn vị của cảm ứng từ là tesla (T).</li></ul>	<p>song song, cùng chiều và cách đều nhau.</p> <p><i>Nguyên lí chồng chất từ trường:</i></p> <p>Giả sử hệ có n nam châm (hay dòng điện). Tại điểm M, từ trường chỉ của nam châm thứ nhất là <math>\vec{B}_1</math> , từ trường chỉ của nam châm thứ hai là <math>\vec{B}_2</math> ,...từ trường chỉ của nam châm thứ n là <math>\vec{B}_n</math> . Gọi <math>\vec{B}</math> là từ trường của hệ tại M, thì:</p> $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$
2	Vẽ được các đường sức từ biểu diễn và nêu được đặc điểm các đường sức từ biểu diễn từ trường của từ trường đều.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vẽ hình dựa vào các đặc điểm đường sức từ của từ trường đều:</li><li>- Đường sức của từ trường đều là những đường thẳng song song cách đều nhau.</li></ul> <p>Chiều của đường sức trùng với hướng của vector cảm ứng từ của từ trường.</p>	Từ trường trong khoảng giữa hai cực của nam châm hình chữ U là từ trường đều.

3. Từ TRƯỜNG CỦA MỘT SỐ DÒNG ĐIỆN CÓ HÌNH DẠNG ĐƠN GIẢN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Vẽ được các đường sức từ biểu diễn và nêu được đặc điểm các đường sức từ biểu diễn từ trường của dòng điện thẳng dài. Viết được công thức tính cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài vô hạn.</p> <p>Xác định được độ lớn, phương, chiều của vector cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Các đường sức từ của dòng điện thẳng là các đường tròn đồng tâm nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện. Tâm của các đường sức từ là giao điểm của mặt phẳng đó và dây dẫn.</li> <li>Chiều của các đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm tay phải : Giơ ngón cái của bàn tay phải hướng theo chiều dòng điện, khum bốn ngón kia xung quanh dây dẫn thì chiều từ cổ tay đến các ngón là chiều của đường sức từ.</li> <li>Độ lớn cảm ứng từ tại một điểm cách dây dẫn thẳng dài mang dòng điện I một khoảng r trong chân không được tính bằng công thức :</li> </ul> $B = 2.10^{-7} \frac{I}{r}$ <p>trong đó, I đo bằng ampe (A), r đo bằng mét (m), B đo bằng tesla (T).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> có hướng trùng với hướng của đường sức tại một điểm trong từ trường gây bởi dòng điện thẳng dài.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách vẽ đường sức từ biểu diễn từ trường và tính được các đại lượng trong công thức.</p>	<p>Dòng điện thẳng rất dài và điểm khảo sát ở xa đầu dây và (<math>l \gg r</math>).</p> <p>Biết dựa vào đặc điểm của vectơ cảm ứng từ để xác định độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ .</p>
2	Viết được công thức tính cảm ứng từ tại tâm của dòng điện tròn.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Đường sức từ ở gần dây dẫn là các đường cong khép kín bao quanh dây dẫn và đường sức từ tại tâm vòng tròn là</li> </ul>	Dòng điện chạy trong dây dẫn uốn thành vòng tròn gọi là dòng điện tròn.

	Xác định được độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường tại tâm của dòng điện tròn.	<p>đường thẳng vuông góc với mặt phẳng vòng tròn.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiều các đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm tay phải : Khum bàn tay phải theo vòng dây của khung sao cho chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện trong khung, ngón cái choãi ra chỉ chiều các đường sức từ xuyên qua mặt phẳng dòng điện.</li> <li>• Độ lớn cảm ứng từ ở tâm của dòng điện tròn bán kính R, gồm N vòng dây có dòng điện I chạy qua, đặt trong không khí, được tính theo công thức :</li> </ul> $B = 2\pi 10^{-7} \frac{NI}{R}$ <p>trong đó, R đo bằng mét (m), I đo bằng am-pe (A), B đo bằng tesla (T).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> có hướng trùng với hướng của đường sức tại tâm của dòng điện tròn.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết dựa vào đặc điểm của vectơ cảm ứng từ để xác định độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ.</p>	
3	<p>Vẽ được các đường sức từ biểu diễn và nêu được các đặc điểm của đường sức từ của từ trường của ống dây có dòng điện chạy qua.</p> <p>Viết được công thức tính cảm ứng từ tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bên trong ống dây, các đường sức từ song song với trục ống dây và cách đều nhau. Nếu ống dây đủ dài (chiều dài rất lớn so với đường kính của ống) thì từ trường bên trong ống dây là từ trường đều. Bên ngoài ống, đường sức từ có dạng các giống như ở nam châm thẳng.</li> <li>• Chiều các đường sức từ được xác định như dòng điện tròn. Có thể coi như ống dây có hai cực : đầu ống mà các đường sức từ đi ra là cực Bắc, đầu kia là cực Nam.</li> <li>• Độ lớn cảm ứng từ B trong lòng ống dây dài l, có N vòng</li> </ul>	<p>ống dây gồm nhiều vòng dây quấn trên một hình trụ tròn.</p> <p>Điểm khảo sát nằm sâu trong lòng ống dây đủ dài.</p>

	<p>Xác định được độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường tại một điểm trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua.</p>	<p>dây và có dòng điện I chạy qua, được tính bằng công thức :</p> $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{l} I \text{ hay } B = 4\pi \cdot 10^{-7} nI$ <p>trong đó, I đo bằng ampe (A), l đo bằng mét (m), <math>n = \frac{N}{l}</math> là số vòng dây trên một mét chiều dài ống dây, B đo bằng tesla (T).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> có hướng trùng với hướng của đường sức trong lòng ống dây.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết dựa vào đặc điểm của vectơ cảm ứng từ để xác định độ lớn, phương, chiều của vectơ cảm ứng từ .</p>	
--	---	---	--

4. LỰC LO-REN-XƠ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được lực Lo-ren-xơ là gì và viết được công thức tính lực này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Lực từ tác dụng lên hạt mang điện tích chuyển động trong từ trường gọi là lực Lo-ren-xơ. Lực Lo-ren-xơ do từ trường có cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> tác dụng lên một hạt có điện tích <math>q_0</math> chuyển động với vận tốc <math>\vec{v}</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có phương vuông góc với <math>\vec{v}</math> và <math>\vec{B}</math>;</li> <li>- Có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái: Để bàn tay trái mở rộng sao cho từ trường hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến</li> </ul>	

		<p>ngón giữa là chiều của <math>\vec{v}</math> khi <math>q_0 &gt; 0</math> và ngược chiều <math>\vec{v}</math> khi <math>q_0 &lt; 0</math>, khi đó chiều của lực Lo-ren-xơ là chiều ngón cái choãi ra;</p> <p>- Có độ lớn : <math>f =  q_0  vB \sin \alpha</math>, trong đó <math>\alpha</math> là góc hợp bởi <math>\vec{v}</math> và <math>\vec{B}</math>.</p>	
2	Xác định được độ lớn, phương, chiều của lực Lo-ren-xơ tác dụng lên một điện tích $q$ chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ trong mặt phẳng vuông góc với các đường sức từ của một từ trường đều.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Một điện tích <math>q</math> chuyển động trong một từ trường đều <math>\vec{B}</math>. Trong trường hợp vận tốc <math>\vec{v}</math> của điện tích nằm trong mặt phẳng vuông góc với đường sức của từ trường đều, vectơ lực Lo-ren-xơ nằm trong mặt phẳng và luôn vuông góc với vận tốc của điện tích. Điện tích chuyển động tròn đều với vận tốc có độ lớn không đổi. Lực Lo-ren-xơ có độ lớn là :</li> </ul> $f =  q  vB$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Chiều của lực Lo-ren-xơ tuân theo quy tắc bàn tay trái.</li> </ul>	Quỹ đạo của một hạt tích điện trong một từ trường đều, với điều kiện vận tốc ban đầu $\vec{v}$ vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ , là một đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với từ trường.

5. KHUNG DÂY CÓ DÒNG ĐIỆN ĐẶT TRONG Từ TRƯỜNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Xác định được độ lớn và chiều của momen lực từ tác dụng lên một khung dây dẫn hình chữ nhật có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường đều.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Độ lớn momen của lực từ (đặc trưng cho tác dụng làm quay khung) được tính theo công thức :</p> $M = IB S \sin \theta$ <p>trong đó, <math>S</math> là diện tích mặt phẳng khung, <math>\theta</math> là góc tạo bởi vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> và vectơ pháp tuyến <math>\vec{n}</math> với mặt phẳng khung dây.</p> <p>Chiều của vectơ <math>\vec{n}</math> tuân theo quy tắc cái đinh ốc: Quay cái đinh ốc theo chiều dòng điện, thì chiều tiến của cái</p>	<p>Ôn tập kiến thức về ngẫu lực đã học ở chương trình vật lí lớp 10.</p> <p>Xét khung dây hình chữ nhật có dòng điện đặt trong từ trường đều, có thể quay xung quanh trục đối xứng song song với cạnh của khung.</p> <p>Tác dụng của lực từ làm quay khung dây mang dòng điện được ứng dụng trong động cơ điện và điện kế khung quay.</p>

		<p>định ốc là chiều của vector <math>\mathbf{n}</math>.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính momen lực và các đại lượng trong công thức.</p>	<p>Có thể xác định chiều của vector <math>\mathbf{n}</math> theo quy tắc nắm tay phải: Khum bàn tay phải sao cho chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện trong khung, ngón cái choãi ra chỉ chiều của vector <math>\mathbf{n}</math>.</p>
--	--	--	--

## ***Chương V. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ***

### **1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình**

<b>Chủ đề</b>	<b>Mức độ cần đạt</b>	<b>Ghi chú</b>
---------------	-----------------------	----------------

<p>a) Hiện tượng cảm ứng điện từ. Từ thông. Suất điện động cảm ứng.</p> <p>b) Hiện tượng tự cảm. Suất điện động tự cảm. Độ tự cảm.</p> <p>c) Năng lượng từ trường trong ống dây.</p>	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô tả được thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.</li> <li>- Viết được công thức tính từ thông qua một diện tích và nêu được đơn vị đo từ thông. Nêu được các cách làm biến đổi từ thông.</li> <li>- Phát biểu được định luật Fa-ra-đây về cảm ứng điện từ và định luật Len-xơ về chiều dòng điện cảm ứng.</li> <li>- Viết được hệ thức <math>e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}</math> và <math>e_c = Bv/\sin\alpha</math>.</li> <li>- Nêu được dòng điện Fu-cô là gì, tác dụng có lợi và cách hạn chế tác dụng bất lợi của dòng Fu-cô.</li> <li>- Nêu được hiện tượng tự cảm là gì.</li> <li>- Nêu được độ tự cảm là gì và đơn vị đo độ tự cảm.</li> <li>- Nêu được từ trường trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua và mọi từ trường đều mang năng lượng.</li> <li>- Viết được công thức tính năng lượng của từ trường trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua.</li> </ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiến hành được thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.</li> <li>- Vận dụng được công thức <math>\Phi = BS\cos\alpha</math>.</li> <li>- Vận dụng được các hệ thức <math>e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}</math> và <math>e_c = Bv/\sin\alpha</math>.</li> <li>- Xác định được chiều của dòng điện cảm ứng theo định luật Len-xơ và theo quy tắc bàn tay phải.</li> <li>- Tính được suất điện động tự cảm trong ống dây khi dòng điện chạy qua nó có cường độ biến đổi đều theo thời gian.</li> <li>- Tính được năng lượng từ trường trong ống dây.</li> </ul>	
--	--	--

2. Hướng dẫn thực hiện

1. HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ. SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG



Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	<p>Mô tả được thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.</p> <p>Tiến hành được thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Thí nghiệm 1</i> : Thí nghiệm gồm một nam châm và một ống dây có mắc một điện kế nhạy để phát hiện dòng điện trong ống dây.</li> </ul> <p>Khi ống dây và nam châm đứng yên thì trong ống dây không có dòng điện. Khi ống dây và nam châm chuyển động tương đối với nhau thì trong thời gian chuyển động, trong ống dây có dòng điện.</p> <p>Thí nghiệm cho biết từ trường không sinh ra dòng điện. Nhưng khi số đường sức từ qua ống dây thay đổi thì có dòng điện qua ống dây.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Thí nghiệm 2</i> : Thí nghiệm gồm mạch điện có một cuộn dây được lồng trong vòng dây có kim điện kế. Khi đóng hoặc ngắt mạch điện hoặc dịch chuyển biến trở (làm cho dòng điện trong mạch thay đổi) thì trong thời gian dòng điện trong mạch thay đổi, trong vòng dây có dòng điện chạy qua. Như vậy, khi số đường sức từ xuyên qua ống dây biến đổi thì trong vòng dây xuất hiện dòng điện.</li> <li>Các thí nghiệm trên chứng tỏ : Dòng điện trong mạch kín chỉ xuất hiện trong thời gian mà số đường sức qua mặt giới hạn bởi mạch kín biến thiên. Dòng điện xuất hiện trong mạch kín khi có sự biến thiên từ thông qua mạch điện kín gọi là dòng điện cảm ứng.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tiến hành thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.</p>	
2	Viết được công thức tính từ	<b>[Thông hiểu]</b>	Vector pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt S,

	<p>thông qua một diện tích và nêu được đơn vị đo từ thông. Nêu được các cách làm biến đổi từ thông.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Xét một phần mặt phẳng, diện tích <math>S</math>, nằm trong từ trường đều <math>\vec{B}</math>, có vectơ pháp tuyến <math>\vec{n}</math> tạo với vectơ <math>\vec{B}</math> một góc <math>\alpha</math>. Đại lượng</li></ul> $\Phi = BS\cos\alpha$ <p>được gọi là cảm ứng từ thông qua diện tích <math>S</math>, gọi tắt là từ thông qua diện tích <math>S</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Trong hệ SI, đơn vị từ thông là vèbe, kí hiệu là Wb. <math>1 \text{ Wb} = 1 \text{ T} \cdot 1 \text{ m}^2</math>.</li><li>• Có ba cách làm biến đổi từ thông :<ul style="list-style-type: none"><li>- Thay đổi độ lớn <math>B</math> của cảm ứng từ <math>\vec{B}</math> ;</li><li>- Thay đổi độ lớn của diện tích <math>S</math> ;</li><li>- Thay đổi giá trị của góc <math>\alpha</math> (góc hợp bởi vectơ <math>\vec{n}</math> với vectơ cảm ứng từ <math>\vec{B}</math>).</li></ul></li></ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính từ thông và các đại lượng trong công thức.</p>	<p>là vectơ vuông góc với diện tích mặt <math>S</math>, có độ dài bằng đơn vị.</p> <p>Từ thông là một đại lượng đại số, dấu của từ thông phụ thuộc vào việc chọn chiều của <math>\vec{n}</math>. Thông thường chọn <math>\vec{n}</math> sao cho <math>\alpha</math> là góc nhọn, lúc đó <math>\Phi</math> là một đại lượng dương.</p> <p>Nếu quy định vẽ các đường sức từ sao cho số đường sức xuyên qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với đường sức bằng trị số của cảm ứng từ <math>B</math>, thì từ thông bằng số đường sức xuyên qua diện tích <math>S</math> đặt vuông góc với đường sức.</p>
3	<p>Phát biểu được định luật Fa-ra-đây về cảm ứng điện từ và định luật Len-xơ về chiều dòng điện cảm ứng.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Định luật Len-xơ xác định chiều của dòng điện cảm ứng: Dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại sự biến thiên từ thông đã sinh ra nó.</li><li>• Định luật Fa-ra-đây về cảm ứng điện từ : Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch.</li></ul>	<p>Suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch điện kín gọi là suất điện động cảm ứng. Khi có sự biến đổi từ thông qua mặt giới hạn bởi mạch kín, thì trong mạch xuất hiện suất điện động cảm ứng. Hiện tượng xuất hiện suất điện động cảm ứng gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.</p> <p>Nếu mạch điện là khung dây có</p>

	<p>Viết được và vận dụng được công thức : <math>\epsilon_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}</math>.</p>	$ \epsilon_c  = k \left  \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right $ <p>Trong hệ SI, hệ số tỉ lệ <math>k = 1</math>. Nếu để ý đến chiều của dòng điện cảm ứng theo định luật Len-xơ ta có :</p> $\epsilon_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ <p>trong đó <math>\Phi</math> là từ thông qua diện tích giới hạn bởi vòng dây.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính suất điện động cảm ứng và các đại lượng trong các công thức.</p>	<p>N vòng thì:</p> $\epsilon_c = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
--	---	---	--

2. SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG TRONG MỘT ĐOẠN DÂY DẪN CHUYỂN ĐỘNG trong từ trường

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Xác định được chiều của dòng điện cảm ứng theo định luật Len-xơ và theo quy tắc bàn tay phải.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Khi một đoạn dây chuyển động cắt các đường sức từ thì trong đoạn dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng. Nếu dây nối thành mạch kín, thì suất điện động cảm ứng tạo ra trong mạch dòng điện cảm ứng.</li> <li>• Theo định luật Len-xơ thì dòng điện cảm ứng có chiều sao cho chống lại nguyên nhân sinh ra nó, tức là dòng điện cảm ứng phải có chiều sao cho lực từ <math>\vec{F}</math> tác dụng lên nó chống lại sự chuyển động của đoạn dây (<math>\vec{F}</math> ngược hướng với <math>\vec{v}</math>).</li> <li>• Chiều của suất điện động cảm ứng trên dây dẫn chuyển động trong từ trường có thể được xác định theo quy tắc</li> </ul>	

		<p>bàn tay phải :</p> <p>Đặt bàn tay phải hứng các đường sức từ, ngón cái choãi ra 90° hướng theo chiều chuyển động của đoạn dây, khi đó đoạn dây dẫn đóng vai trò như một nguồn điện, chiều từ cổ tay đến bốn ngón tay chỉ chiều từ cực âm sang cực dương của nguồn điện đó.</p>	
2	Viết được và vận dụng được hệ thức $e_c = Bvl\sin\alpha$ .	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Hệ thức tính độ lớn của suất điện động cảm ứng trong đoạn dây dẫn <math>l</math> chuyển động</p> $ e_c  = B/v \sin \alpha$ <p>trong đó, <math>\alpha</math> là góc giữa <math>\vec{v}</math> và <math>\vec{B}</math> (<math>\vec{v}</math> và <math>\vec{B}</math> vuông góc với đoạn dây).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính suất điện động cảm ứng và các đại lượng trong hệ thức.</p>	ở đây lực Lo-ren-xơ tác dụng lên electron đóng vai trò lực lạ gây nên suất điện động.

### 3. DÒNG ĐIỆN FU-CÔ

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được dòng điện Fu-cô là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Dòng điện Fu-cô là dòng điện cảm ứng được sinh ra ở trong khối vật dẫn khi vật dẫn chuyển động trong từ trường hay được đặt trong từ trường biến đổi theo thời gian.</p>	Đặc tính chung của dòng điện Fu-cô là tính chất xoáy. Nói cách khác, các đường dòng của dòng điện Fu-cô là các đường cong kín trong khối vật dẫn.
2	Nêu được tác dụng có lợi và cách hạn chế tác dụng bất lợi của dòng Fu-cô.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tác dụng có lợi và ứng dụng:</li> <li>Tác dụng hãm của dòng Fu-cô được ứng dụng để làm</li> </ul>	

		<p>giảm dao động trong các máy móc hay dụng cụ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng Fu-cô được ứng dụng để chế tạo phanh điện từ ở các xe có trọng tải lớn.</li> <li>- Dòng Fu-cô được ứng dụng trong việc chế tạo công tơ điện, để tạo ra momen cản khi đĩa kim loại của công tơ quay. Khi ngắt điện, do có dòng Fu-cô, đĩa ngừng quay nhanh chóng.</li> <li>- Dòng Fu-cô có thể dùng để nấu chảy kim loại, ...</li> </ul> <p>• Tác dụng có hại và cách hạn chế :</p> <p>Dòng Fu-cô làm nóng lõi sắt trong ống dây của máy biến áp, động cơ điện, ... và làm giảm công suất của máy móc, động cơ. Để giảm tác dụng của dòng Fu-cô, người ta thay lõi thép liền bằng các lá thép silic mỏng có phủ sơn cách điện ghép sát với nhau và đặt chúng song song với đường sức từ. Như vậy, điện trở của lõi sắt đối với dòng điện Fu-cô tăng lên, làm giảm cường độ của nó một cách đáng kể.</p>	
--	--	--	--

#### 4. HIỆN TƯỢNG TỰ CẢM

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được hiện tượng tự cảm là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiện tượng tự cảm là hiện tượng cảm ứng điện từ trong một mạch điện do chính sự biến đổi của cường độ dòng điện trong mạch đó gây ra.</li> <li>• Suất điện động tự cảm trong ống dây được tính theo công thức :</li> </ul> $e_c = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$ <p>trong đó, L là độ tự cảm của ống dây</p>	<p>Suất điện động được sinh ra do hiện tượng tự cảm gọi là suất điện động tự cảm. Suất điện động tự cảm có độ lớn tỉ lệ với tốc độ biến thiên cường độ dòng điện trong mạch và độ tự cảm của mạch.</p> <p>Nếu mạch điện kín thì trong mạch xuất hiện dòng điện tự cảm.</p> <p>Chỉ xét trường hợp cường độ dòng</p>

	Tính được suất điện động tự cảm trong ống dây khi dòng điện chạy qua nó có cường độ biến đổi đều theo thời gian.	<b>[Vận dụng]</b> Biết cách tính suất điện động tự cảm và các đại lượng trong công thức.	điện biến đổi đều, tức là $\frac{\Delta i}{\Delta t}$ không thay đổi theo thời gian (hay bằng hằng số).
2	Nêu được độ tự cảm là gì và đơn vị đo độ tự cảm.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Độ tự cảm L (còn gọi là hệ số tự cảm) của mạch điện là đại lượng đo bằng thương số <math>\frac{\Phi}{i}</math> với <math>\Phi</math> là từ thông qua diện tích của mạch do dòng điện i chạy trong mạch sinh ra.</li> </ul> $L = \frac{\Phi}{i}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Trong hệ SI, cường độ dòng điện i tính bằng A, từ thông <math>\Phi</math> tính bằng Wb, độ tự cảm tính bằng henri (H).</li> </ul>	

### 5. NĂNG LƯỢNG TỪ TRƯỜNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được từ trường trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua và mọi từ trường đều mang năng lượng.	<b>[Thông hiểu]</b> ống dây tự cảm có dòng điện chạy qua tích trữ năng lượng. Năng lượng được tích lũy trong ống dây tự cảm khi có dòng điện chạy qua chính là năng lượng của từ trường tồn tại trong ống dây.  Người ta đã chứng minh được rằng từ trường trong lòng ống dây có dòng điện chạy qua và mọi từ trường đều mang năng lượng.	ống dây có độ tự cảm L gọi là ống dây tự cảm hay cuộn cảm.
2	Viết được công thức tính năng lượng của từ trường trong lòng	<b>[Thông hiểu]</b> Năng lượng từ trường trong ống dây, có hệ số tự cảm L,	Nếu ống dây có dạng hình trụ dài, thì từ trường trong ống dây là đều. Năng

	<p>ống dây có dòng điện chạy qua.</p> <p>Tính được năng lượng từ trường trong ống dây.</p>	<p>khi có dòng điện cường độ <math>i</math> chạy qua, là :</p> $W = \frac{1}{2} Li^2$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính năng lượng từ trường trong ống dây theo công thức.</p>	<p>lượng của từ trường trong ống dây là:</p> $W = \frac{1}{8\pi} 10^7 B^2 V$ <p>trong đó, <math>B</math> là cảm ứng từ trong lòng ống dây, <math>V</math> là thể tích có từ trường ở trong ống dây.</p> <p>Mật độ năng lượng:</p> $\varpi = \frac{1}{8\pi} 10^7 B^2$
--	--	---	--

Chương VI. KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình

Chủ đề	Kết quả cần đạt	Ghi chú
a) Định luật khúc xạ ánh sáng. Chiết suất. Tính thuận nghịch của sự truyền ánh sáng.  b) Hiện tượng phản xạ toàn phần. Cáp quang.	<b>Kiến thức</b>  - Phát biểu được định luật khúc xạ ánh sáng.  - Nêu được chiết suất tuyệt đối, chiết suất tỉ đối là gì và mối quan hệ giữa các chiết suất này với tốc độ của ánh sáng trong các môi trường.  - Nêu được tính chất thuận nghịch của sự truyền ánh sáng và chỉ ra sự thể hiện tính chất này ở định luật khúc xạ ánh sáng.  - Mô tả được hiện tượng phản xạ toàn phần và nêu được điều kiện xảy ra hiện tượng này.  - Mô tả được sự truyền ánh sáng trong cáp quang và nêu được ví dụ về ứng dụng của cáp quang và tiện lợi của nó.  <b>Kĩ năng</b>  - Vận dụng được hệ thức của định luật khúc xạ ánh sáng.  - Giải được các bài tập về hiện tượng phản xạ toàn phần.	Chấp nhận hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi $i \geq i_{gh}$ .

2. Hướng dẫn thực hiện

1. KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Hướng dẫn Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Phát biểu được định luật khúc xạ ánh sáng.	[Thông hiểu]  Định luật khúc xạ ánh sáng:	Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng lệch phương (gãy) của các tia sáng



		<p>- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới.</p> <p>- Tia tới và tia khúc xạ nằm ở hai bên pháp tuyến tại điểm tới.</p> <p>- 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 :</p> $\frac{\sin i}{\sin r} = n \text{ hay } \sin i = n \sin r$ <p>Hằng số n tùy thuộc vào môi trường khúc xạ (môi trường chứa tia khúc xạ) và môi trường tới (môi trường chứa tia tới).</p> <p>Nếu <math>n &gt; 1</math> thì <math>\sin i &gt; \sin r</math> hay <math>i &gt; r</math>, môi trường khúc xạ chiết quang hơn môi trường tới.</p> <p>Nếu <math>n &lt; 1</math> thì <math>\sin i &lt; \sin r</math> hay <math>i &lt; r</math>, môi trường khúc xạ chiết quang kém môi trường tới.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết tính chiết suất, góc tới, góc khúc xạ và các đại lượng trong các công thức của định luật khúc xạ.</p>	<p>khí truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.</p>
2	Nêu được chiết suất tuyệt đối, chiết suất tỉ đối là gì và mối quan hệ giữa các chiết suất này với tốc độ của ánh sáng trong các môi trường.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hằng số n là chiết suất tỉ đối của môi trường khúc xạ đối với môi trường tới. Chiết suất tỉ đối bằng tỉ số giữa các tốc độ <math>v_1</math> và <math>v_2</math> của ánh sáng trong môi trường tới và môi trường khúc xạ :</li> </ul> $n = n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Chiết suất tuyệt đối của một môi trường là chiết suất tỉ đối của môi trường đó đối với chân không.</li> </ul> <p>Chiết suất tuyệt đối của môi trường 1 và của môi trường 2</p>	<p>Chiết suất tuyệt đối của mọi chất đều lớn hơn 1. Chiết suất tuyệt đối của không khí xấp xỉ bằng 1.</p> <p>Hệ thức giữa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối : <math>n_{21} = \frac{n_2}{n_1}</math>.</p> <p>Dạng đối xứng của định luật khúc xạ:</p> $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

		là: $n_1 = \frac{c}{v_1} ; n_2 = \frac{c}{v_2}$	
3	Nêu được tính chất thuận nghịch của sự truyền ánh sáng và chỉ ra sự thể hiện tính chất này ở định luật khúc xạ ánh sáng.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tính thuận nghịch của sự truyền ánh sáng</i> : ánh sáng truyền đi theo đường nào thì cũng truyền ngược lại được theo đường đó.</li> <li>• Theo định luật khúc xạ ánh sáng, nếu ánh sáng truyền từ môi trường 1 sang môi trường 2 với góc tới i và góc khúc xạ là r thì khi ánh sáng truyền từ môi trường 2 sang môi trường 1 với góc tới r thì góc khúc xạ sẽ bằng i.</li> </ul>	

## 2. PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Mô tả được hiện tượng phản xạ toàn phần và nêu được điều kiện xảy ra hiện tượng này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Thí nghiệm về hiện tượng phản xạ toàn phần</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xét tia sáng đi từ môi trường có chiết suất <math>n_1</math> sang môi trường có chiết suất <math>n_2</math> nhỏ hơn (<math>r &gt; i</math>).</li> <li>- Cho góc tới i tăng dần thì góc khúc xạ r cũng tăng dần và luôn lớn hơn i.</li> <li>- Khi r đạt giá trị lớn nhất là <math>90^\circ</math> thì góc tới i cũng có giá trị lớn nhất là <math>i_{gh}</math> , với <math>\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}</math> .</li> <li>- Khi <math>i \geq i_{gh}</math>, toàn bộ ánh sáng sẽ bị phản xạ, không có tia khúc xạ vào môi trường thứ hai. Hiện tượng này được gọi là hiện tượng phản xạ toàn phần.</li> </ul> </li> </ul>	

	Giải được các bài tập về hiện tượng phản xạ toàn phần.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Điều kiện xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần:</i> Khi ánh sáng đi từ môi trường có chiết suất lớn hơn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn và có góc tới <math>i</math> lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn <math>i_{gh}</math> (<math>i \geq i_{gh}</math>), thì sẽ xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần, trong đó mọi tia sáng đều bị phản xạ, không có tia khúc xạ.</li> </ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết nhận dạng các trường hợp xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần của tia sáng khi qua mặt phân cách.</li> <li>• Biết cách tính góc giới hạn phản xạ toàn phần và các đại lượng trong công thức tính góc giới hạn.</li> </ul>	
2	Mô tả được sự truyền ánh sáng trong cáp quang và nêu được ví dụ về ứng dụng của cáp quang và tiện lợi của nó.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sợi quang có lõi làm bằng thuỷ tinh hoặc chất dẻo trong suốt có chiết suất <math>n_1</math>, được bao quanh bằng một lớp vỏ có chiết suất <math>n_2</math> nhỏ hơn <math>n_1</math>.</li> </ul> <p>Một tia sáng truyền vào một đầu của sợi quang. Trong sợi quang, tia sáng bị phản xạ toàn phần nhiều lần tại mặt tiếp xúc giữa lõi và vỏ và ló ra đầu kia. Sau nhiều lần phản xạ như vậy, tia sáng được dẫn qua sợi quang mà cường độ sáng bị giảm không đáng kể.</p> <p>Nhiều sợi quang ghép với nhau thành bó. Các bó được ghép và hàn nối với nhau tạo thành cáp quang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ứng dụng của cáp quang :</li> </ul> <p>Trong công nghệ thông tin, cáp quang được dùng để truyền thông tin (dữ liệu) dưới dạng tín hiệu ánh sáng. Cáp quang có ưu điểm hơn so với cáp kim loại là truyền được lượng dữ liệu rất lớn, không bị nhiễu bởi trường điện từ bên ngoài.</p>	

Chương VII. MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG

1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
<p>a) Lăng kính.</p> <p>b) Thấu kính.</p> <p>c) Mắt. Các tật của mắt. Hiện tượng lưu ảnh trên màng lưới.</p> <p>d) Kính lúp. Kính hiển vi. Kính thiên văn.</p>	<p><b>Kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mô tả được lăng kính là gì.</li><li>- Nêu được lăng kính có tác dụng làm lệch tia sáng truyền qua nó.</li><li>- Nêu được thấu kính mỏng là gì.</li><li>- Nêu được trục chính, quang tâm, tiêu điểm chính, tiêu điểm phụ, tiêu diện và tiêu cự của thấu kính mỏng là gì.</li><li>- Phát biểu được định nghĩa độ tụ của thấu kính và nêu được đơn vị đo độ tụ.</li><li>- Nêu được số phóng đại của ảnh tạo bởi thấu kính là gì.</li><li>- Viết được các công thức về thấu kính.</li><li>- Nêu được sự điều tiết của mắt khi nhìn vật ở điểm cực cận và ở điểm cực viễn.</li><li>- Nêu được đặc điểm của mắt cận, mắt viễn, mắt lão về mặt quang học và nêu cách khắc phục các tật này.</li><li>- Nêu được góc trông và năng suất phân li là gì.</li><li>- Nêu được sự lưu ảnh trên màng lưới là gì và nêu được ví dụ thực tế ứng dụng hiện tượng này.</li><li>- Mô tả được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của kính lúp, kính hiển vi và kính thiên văn.</li><li>- Nêu được số bội giác là gì.</li><li>- Viết được công thức tính số bội giác của kính lúp đối với các trường hợp ngắm chừng, của kính hiển vi và kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực.</li></ul> <p><b>Kĩ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vận dụng được các công thức về lăng kính để tính được góc ló, góc lệch và góc lệch cực tiểu.</li></ul>	<p>Chỉ đề cập tới kính thiên văn khúc xạ.</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vận dụng công thức <math>D = \frac{1}{f} = \left(\frac{n}{n_0} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)</math>.</li><li>- Vẽ được đường truyền của một tia sáng bất kì qua một thấu kính mỏng hội tụ, phân kì và hệ hai thấu kính đồng trục.</li><li>- Dựng được ảnh của một vật thật tạo bởi thấu kính.</li><li>- Vận dụng công thức thấu kính và công thức tính số phóng đại dài để giải các bài tập.</li><li>- Giải được các bài tập về mắt cận và mắt lão.</li><li>- Dựng được ảnh của vật tạo bởi kính lúp, kính hiển vi và kính thiên văn.</li><li>- Giải được các bài tập về kính lúp, kính hiển vi và kính thiên văn.</li><li>- Giải được các bài tập về hệ quang đồng trục gồm hai thấu kính hoặc một thấu kính và một gương phẳng.</li><li>- Xác định tiêu cự của thấu kính phân kì bằng thí nghiệm.</li></ul>	Chỉ yêu cầu giải bài tập về kính hiển vi và kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực với người có mắt bình thường.
--	--	--

2. Hướng dẫn thực hiện

1. LĂNG KÍNH

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Mô tả được lăng kính là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Lăng kính là một khối trong suốt, đồng chất, được giới hạn bởi hai mặt phẳng không song song. Trong thực tế, lăng kính thường là một khối lăng trụ tam giác.</p> <p>Hai mặt phẳng giới hạn gọi là các mặt bên của lăng kính. Giao tuyến của hai mặt gọi là cạnh của lăng kính. Mặt đối diện với cạnh gọi là đáy của lăng kính. Mặt phẳng vuông góc với cạnh gọi là mặt phẳng tiết diện chính. Góc A hợp bởi hai mặt bên của lăng kính gọi là góc chiết quang hay góc ở đỉnh của lăng kính.</p>	

2	<p>Nêu được lăng kính có tác dụng làm lệch tia sáng truyền qua nó.</p> <p>Vận dụng được các công thức về lăng kính để tính được góc ló, góc lệch và góc lệch cực tiểu trong các bài toán.</p>	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Đường truyền của tia sáng qua lăng kính</i> : Xét tia sáng nằm trong mặt phẳng tiết diện chính và ánh sáng là đơn sắc.</li><li>- Tại mặt bên thứ nhất, tia khúc xạ lệch gần pháp tuyến, nghĩa là lệch về phía đáy.</li><li>- Tại mặt bên thứ hai tia khúc xạ lệch xa pháp tuyến, tức là cũng lệch về phía đáy.</li></ul> <p><i>Kết quả</i> : Tia ló ra khỏi lăng kính bao giờ cũng lệch về phía đáy lăng kính so với tia tới.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gọi <math>i</math> là góc tới, <math>r</math> là góc khúc xạ ở mặt bên thứ nhất, <math>r'</math> là góc tới, <math>i'</math> gọi là góc ló của tia sáng ở mặt bên thứ hai. Góc tạo bởi tia ló ra khỏi lăng kính và tia tới đi vào lăng kính, gọi là góc lệch <math>D</math> của tia sáng khi truyền qua lăng kính.</li></ul> <p>Ta có các công thức sau:</p> $\sin i = n \sin r ; r + r' = A$ $\sin i' = n \sin r' ; D = i + i' - A$ <p>trong đó, <math>n</math> là chiết suất của chất làm lăng kính.</p> <p>Khi góc tới thay đổi thì góc lệch cũng thay đổi và qua một giá trị cực tiểu, gọi là góc lệch cực tiểu, kí hiệu là <math>D_m</math>. Ta có công thức :</p> $\sin \frac{D_m + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách tính được góc ló, góc lệch và góc lệch cực tiểu theo các công thức của lăng kính.</p>	<p>Nếu góc <math>i</math> và <math>A</math> nhỏ thì góc lệch là:</p> $D \approx (n - 1)A$
---	---	---	---

2. THẤU KÍNH MỎNG

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được thấu kính mỏng là gì.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Thấu kính là một khối chất trong suốt được giới hạn bởi hai mặt cầu hoặc một mặt phẳng và một mặt cầu.</li><li>• Thấu kính mỏng là thấu kính có bề dày ở tâm rất nhỏ.</li><li>• Đường thẳng nối các tâm của hai mặt cầu (hoặc đi qua tâm của mặt cầu và vuông góc với mặt phẳng) gọi là trục chính.</li><li>• Điểm O là điểm mà trục chính cắt thấu kính, gọi là quang tâm thấu kính. Một tia sáng bất kì đi qua quang tâm thì truyền thẳng.</li></ul>	Đường thẳng bất kì đi qua quang tâm O gọi là trục phụ. Xét thấu kính ở trong không khí, có hai loại : - Thấu kính mép mỏng được gọi là thấu kính hội tụ. - Thấu kính mép dày được gọi là thấu kính phân kì. Điều kiện tương điểm là điều kiện để cho ứng với một điểm vật chỉ có một điểm ảnh. Điều kiện đó là các tia sáng tới thấu kính phải lập một góc nhỏ với trục chính.
2	Nêu được tiêu điểm chính, tiêu điểm phụ, tiêu diện, tiêu cự của thấu kính mỏng là gì.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Chùm tia sáng tới song song với trục chính cho ảnh là một điểm nằm trên trục chính gọi là tiêu điểm ảnh chính hay tiêu điểm ảnh.</li><li>• Thấu kính hội tụ có tiêu điểm ảnh chính là thật. Với thấu kính phân kì, chùm tia song song với trục chính, cho ảnh là điểm là giao của các tia ló có đường kéo dài nằm trên trục chính. đó là tiêu điểm danh của thấu kính phân kì. Thấu kính phân kì có tiêu điểm ảnh chính là ảo.</li><li>• Vị trí nguồn sáng điểm trên trục chính để có chùm tia ló song song với trục chính gọi là tiêu điểm vật chính hay tiêu điểm vật</li></ul>	

		<p>của thấu kính hội tụ. Vị trí mà chùm tia tới khi kéo dài thì hội tụ trên trục chính cho chùm tia ló song song với trục chính gọi là tiêu điểm vật chính hay tiêu điểm vật của thấu kính phân kì. Các tiêu điểm vật và tiêu điểm ảnh đối xứng với nhau qua quang tâm.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mặt phẳng vuông góc với trục chính tại tiêu điểm vật, gọi là tiêu diện vật. Mặt phẳng vuông góc với trục chính tại tiêu điểm ảnh, gọi là tiêu diện ảnh. Điểm cắt của một trục phụ bất kì với tiêu diện vật hoặc tiêu diện ảnh được gọi là tiêu điểm vật phụ hoặc tiêu điểm ảnh phụ.</li><li>• Chùm tia tới song song với một trục phụ thì các tia ló hoặc các đường kéo dài của tia ló đi qua tiêu điểm ảnh phụ của nó, tức là giao điểm của trục phụ song song với tia tới và tiêu diện ảnh.</li><li>• Tiêu cự là độ dài đại số, kí hiệu là <math>f</math>, có trị số tuyệt đối bằng khoảng cách từ tiêu điểm chính tới quang tâm thấu kính.</li></ul> $ f  = OF = OF'$ <p>Ta quy ước, <math>f &gt; 0</math> với thấu kính hội tụ, <math>f &lt; 0</math> với thấu kính phân kì.</p>	
3	Dựng được ảnh của một vật thật tạo bởi thấu kính.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p><i>Đường đi của các tia sáng qua thấu kính:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tia tới song song với trục chính thì cho tia ló (hoặc đường kéo dài của nó) đi qua tiêu điểm ảnh chính.</li><li>- Tia tới (hoặc đường kéo dài của nó) qua tiêu điểm vật chính cho tia ló tương ứng song song với trục chính.</li><li>- Tia tới qua quang tâm thì truyền thẳng.</li><li>- Tia tới bất kì cho tia ló (hoặc đường kéo dài của nó) đi qua tiêu điểm ảnh phụ tương ứng (là giao điểm của trục phụ song</li></ul>	<p>Gọi <math>d</math> là khoảng cách từ vật đến thấu kính, ta có nhận xét về ảnh của một vật qua thấu kính hội tụ như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Khi vật ở ngoài tiêu điểm (<math>d &gt; f</math>), ảnh là ảnh thật, ngược chiều với vật.</li><li>- Khi vật ở trong tiêu điểm (<math>0 &lt; d &lt; f</math>), ảnh là ảnh ảo, cùng chiều với vật.</li></ul>



		<p>song với tia tới và tiêu diện ảnh).</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách dựng ảnh của vật thật là một điểm sáng : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chọn hai tia tới xuất phát từ điểm sáng (nên chọn hai tia sáng đặc biệt).</li> <li>- Tìm hai tia ló tương ứng với hai tia tới.</li> <li>- Xác định vị trí giao điểm của hai tia ló hoặc giao điểm của đường kéo dài của hai tia. Đó là vị trí ảnh của điểm sáng.</li> </ul> </li> <li>• Biết cách dựng ảnh của vật thật là một vật phẳng nhỏ vuông góc với trục chính của thấu kính : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dựng ảnh của điểm đầu mút của vật nằm ngoài trục chính.</li> <li>- Từ ảnh của điểm đầu mút, hạ đường vuông góc với trục chính của thấu kính. Chân của đường vuông góc này là ảnh của điểm của vật thuộc trục chính.</li> </ul> </li> </ul>	<p>- Khi vật ở tiêu điểm (d=f), ảnh ở vô cực.</p> <p>Đối với thấu kính phân kì, kết quả cho thấy, vật thật ở mọi vị trí đều cho ảnh ảo, nhỏ hơn vật và cùng chiều với vật.</p>
4	Phát biểu được định nghĩa độ tụ của thấu kính và nêu được đơn vị đo độ tụ.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Độ tụ của thấu kính là đại lượng được đo bằng nghịch đảo tiêu cự:</li> </ul> $D = \frac{1}{f}$ <p>Với thấu kính hội tụ, <math>D &gt; 0</math>, với thấu kính phân kì, <math>D &lt; 0</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trong hệ SI, tiêu cự tính bằng mét (m) thì độ tụ tính bằng điốp (dp).</li> </ul>	
5	Viết được các công thức về thấu kính.  Nêu được số phóng đại của ảnh tạo bởi thấu kính là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Công thức tính độ tụ của thấu kính là:</li> </ul> $D = \frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) (*)$	

	<p>trong đó, <math>n</math> là chiết suất tỉ đối của vật liệu làm thấu kính đối với môi trường xung quanh thấu kính. <math>R_1</math> và <math>R_2</math> là bán kính của các mặt thấu kính, quy ước <math>R_1, R_2 &gt; 0</math> đối với các mặt lồi, <math>R_1, R_2 &lt; 0</math> đối với các mặt lõm, <math>R_1</math> (hay <math>R_2</math>) = <math>\infty</math> đối với mặt phẳng.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Công thức liên hệ giữa các vị trí của ảnh, vật và tiêu cự (công thức thấu kính) là :</li></ul> $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$ <p>Ta quy ước : <math>d &gt; 0</math> với vật thật, <math>d' &gt; 0</math> với ảnh thật, <math>d' &lt; 0</math> với ảnh ảo, <math>f &gt; 0</math> với thấu kính hội tụ, <math>f &lt; 0</math> với thấu kính phân kì.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Số phóng đại ảnh <math>k</math> cho biết ảnh lớn hơn vật bao nhiêu lần và cùng chiều hay ngược chiều với vật :</li></ul> $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ <p>trong đó, <math>\overline{AB}</math>, <math>\overline{A'B'}</math> tương ứng là độ dài đại số của vật và ảnh. Nếu ảnh và vật cùng chiều, <math>k &gt; 0</math>. Nếu ảnh và vật ngược chiều <math>k &lt; 0</math>. Có thể tính được số phóng đại ảnh <math>k</math> theo khoảng cách <math>d'</math> và <math>d</math> từ quang tâm tới ảnh và tới vật theo công thức :</p> $k = \frac{d'}{d}$ <p><b>Vận dụng công thức</b></p> $D = \frac{1}{f} = \left( \frac{n}{n_o} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right).$ <p>Vận dụng công thức thấu kính và công thức tính số phóng đại để giải các bài tập.</p>	<p>trong đó, <math>n</math> là chiết suất tỉ đối của vật liệu làm thấu kính đối với môi trường xung quanh thấu kính. <math>R_1</math> và <math>R_2</math> là bán kính của các mặt thấu kính, quy ước <math>R_1, R_2 &gt; 0</math> đối với các mặt lồi, <math>R_1, R_2 &lt; 0</math> đối với các mặt lõm, <math>R_1</math> (hay <math>R_2</math>) = <math>\infty</math> đối với mặt phẳng.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Công thức liên hệ giữa các vị trí của ảnh, vật và tiêu cự (công thức thấu kính) là :</li></ul> $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$ <p>Ta quy ước : <math>d &gt; 0</math> với vật thật, <math>d' &gt; 0</math> với ảnh thật, <math>d' &lt; 0</math> với ảnh ảo, <math>f &gt; 0</math> với thấu kính hội tụ, <math>f &lt; 0</math> với thấu kính phân kì.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Số phóng đại ảnh <math>k</math> cho biết ảnh lớn hơn vật bao nhiêu lần và cùng chiều hay ngược chiều với vật :</li></ul> $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ <p>trong đó, <math>\overline{AB}</math>, <math>\overline{A'B'}</math> tương ứng là độ dài đại số của vật và ảnh. Nếu ảnh và vật cùng chiều, <math>k &gt; 0</math>. Nếu ảnh và vật ngược chiều <math>k &lt; 0</math>. Có thể tính được số phóng đại ảnh <math>k</math> theo khoảng cách <math>d'</math> và <math>d</math> từ quang tâm tới ảnh và tới vật theo công thức :</p> $k = \frac{d'}{d}$ <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biết cách tính được độ tụ và các đại lượng trong các công thức (*).</li><li>• Biết cách tính được số phóng đại và các đại lượng trong các công thức của thấu kính.</li></ul>
--	--	--

6	Vẽ được đường truyền của một tia sáng bất kì qua một thấu kính mỏng hội tụ, phân kì và hệ hai thấu kính đồng trục.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Đường truyền của một tia sáng bất kì qua thấu kính:</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tia sáng bất kì qua thấu kính mỏng hội tụ cho tia ló đi qua tiêu điểm phụ là giao điểm của trục phụ song song với tia tới với tiêu diện ảnh của thấu kính.</li><li>- Tia sáng bất kì qua thấu kính mỏng phân kì cho tia ló có đường kéo dài đi qua tiêu điểm phụ là giao điểm của trục phụ song song với tia tới và tiêu diện ảnh của thấu kính.</li></ul> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách vẽ được đường truyền của một tia sáng bất kì qua một thấu kính mỏng hội tụ hoặc phân kì dựa vào các đặc điểm trên.</p> <p>Để vẽ được đường truyền của một tia sáng bất kì qua hệ hai thấu kính đồng trục ta coi tia ló qua thấu kính thứ nhất là tia tới qua thấu kính thứ hai và áp dụng vẽ đường truyền của tia sáng cho từng thấu kính.</p>	
7	Giải được các bài tập về hệ quang đồng trục gồm hai thấu kính hoặc một thấu kính và một gương phẳng.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biết cách vẽ ảnh của một vật qua hệ quang đồng trục:</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hệ thấu kính - thấu kính: Tia ló qua thấu kính thứ nhất là tia tới qua thấu kính thứ hai.</li><li>- Hệ thấu kính - gương phẳng: Tia ló qua thấu kính là tia tới gương phẳng, tia phản xạ từ gương phẳng là tia tới thấu kính. ảnh của hệ là ảnh tạo bởi tia ló cuối qua hệ.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biết cách tính được các đại lượng trong các công thức của thấu kính và gương phẳng.</li></ul>	

3. MẮT

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được sự điều tiết của mắt khi nhìn vật ở điểm cực cận và ở điểm cực viễn.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sự thay đổi độ cong của thể thủy tinh, dẫn đến sự thay đổi tiêu cự của thấu kính mắt, để ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên màng lưới được gọi là sự điều tiết của mắt.</li> </ul> <p>Khi quan sát vật ở điểm cực viễn, mắt không phải điều tiết, nên mắt không mỏi.</p> <p>Khi ta nhìn vật ở điểm cực cận, thể thủy tinh căng phồng đến mức tối đa, tiêu cự của thấu kính mắt giảm đến mức nhỏ nhất, mắt chóng mỏi nhất.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách giữa điểm cực viễn và điểm cực cận gọi là khoảng nhìn rõ của mắt.</li> <li>Khoảng cách từ mắt (điểm O) đến điểm <math>C_v</math> gọi là khoảng cực viễn (<math>OC_v</math>). Khoảng cách từ mắt đến <math>C_c</math> gọi là khoảng cực cận (<math>Đ = OC_c</math>), hay còn gọi là khoảng nhìn rõ ngắn nhất.</li> </ul>	<p>Về phương diện quang học, ta coi hệ quang phức tạp của mắt tương đương với một thấu kính hội tụ, gọi là thấu kính mắt.</p> <p>Điểm xa nhất trên trục chính của mắt, mà vật tại đó cho ảnh nằm trên màng lưới, mắt không phải điều tiết, gọi là điểm cực viễn (<math>C_v</math>). Đối với mắt không có tật điểm cực viễn ở vô cực.</p> <p>Điểm gần nhất trên trục chính của mắt, mà nếu vật đặt tại đó thì ảnh nằm trên màng lưới, khi mắt điều tiết cực đại, gọi là điểm cực cận (<math>C_c</math>).</p>
2	Nêu được góc trông và năng suất phân li là gì.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Góc trông đoạn AB là góc <math>\alpha</math> tạo bởi hai tia sáng xuất phát từ hai điểm A và B tới mắt. Nếu AB vuông góc với trục chính của mắt, ta có :</li> </ul> $\tan \alpha = \frac{AB}{l}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Năng suất phân li (kí hiệu <math>\epsilon</math>) là góc trông nhỏ nhất <math>\alpha_{\min}</math> khi nhìn đoạn AB mà mắt còn có thể phân biệt được hai điểm A, B.</li> <li>Năng suất phân li phụ thuộc vào mắt của từng</li> </ul>	

		<p>người. Đối với mắt bình thường :</p> $\varepsilon = \alpha_{\min} \approx 3.10^{-4} \text{ rad}$ <p>Như vậy, muốn phân biệt được hai điểm A, B thì hai điểm này phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt, đồng thời góc trông thoả mãn <math>\alpha \geq \varepsilon</math>.</p>	
3	Nêu được sự lưu ảnh trên màng lưới là gì và nêu được ví dụ thực tế ứng dụng hiện tượng này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Sau khi ánh sáng kích thích trên màng lưới tắt, ảnh hưởng của nó vẫn còn kéo dài khoảng 0,1 s. Trong khoảng thời gian đó, ta vẫn còn cảm giác nhìn thấy vật. Đó là sự lưu ảnh của mắt.</p>	Hiện tượng này được ứng dụng trong điện ảnh. Khi chiếu phim, cứ sau 0,033 s hay 0,04 s người ta lại chiếu một cảnh. Do hiện tượng lưu ảnh trên màng lưới, nên người xem có cảm giác quá trình diễn ra là liên tục.

4. Các Tật Của Mắt Và Cách Khắc Phục

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Nêu được đặc điểm của mắt cận về mặt quang học và nêu cách khắc phục các tật này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mắt cận là mắt nhìn xa kém hơn so với mắt bình thường. Điểm cực viễn <math>C_v</math> chỉ cách mắt cỡ 2m trở lại. Khi không điều tiết, thấu kính mắt của mắt cận có tiêu điểm nằm trước màng lưới. Điểm cực cận <math>C_c</math> của mắt cận ở gần mắt hơn so với mắt bình thường.</li><li>• Có hai cách khắc phục tật mắt cận :<ul style="list-style-type: none"><li>- Dùng một thấu kính phân kì có độ tụ thích hợp đeo trước mắt hay gắn nó sát giác mạc.</li><li>- Phẫu thuật giác mạc làm thay đổi độ cong bề mặt giác mạc.</li></ul></li></ul> <p>Trong thực tế, người ta hay chọn cách dùng thấu kính</p>	

		phân kì, sao cho khi đeo kính, có thể nhìn được vật ở vô cực mà mắt không cần điều tiết. Khi đeo kính này, điểm gần nhất nhìn thấy rõ ở xa hơn điểm cực cận khi không đeo kính.	
2	Nêu được đặc điểm của mắt viễn về mặt quang học và nêu cách khắc phục các tật này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mắt viễn là mắt nhìn gần kém hơn so với mắt bình thường. Điểm cực cận của mắt viễn <math>C_c</math> nằm xa mắt hơn. Khi không điều tiết, thấu kính mắt của mắt viễn có tiêu điểm nằm sau màng lưới. Khi nhìn vật ở vô cực, mắt viễn đã phải điều tiết.</li> <li>Có hai cách khắc phục tật mắt viễn : <ul style="list-style-type: none"> <li>Dùng một thấu kính hội tụ có độ tụ thích hợp đeo trước mắt hay gắn nó sát giác mạc.</li> <li>Phẫu thuật giác mạc làm thay đổi độ cong bề mặt giác mạc.</li> </ul> </li> </ul> <p>Trong thực tế, người ta hay dùng thấu kính hội tụ. Chọn kính sao cho khi đeo kính, mắt viễn nhìn được vật ở gần như mắt không có tật. Khi đeo kính này, mắt viễn nhìn vật ở vô cực đỡ phải điều tiết hơn.</p>	
3	Nêu được đặc điểm của mắt lão về mặt quang học và nêu cách khắc phục các tật này.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lão thị là tật thông thường của mắt ở những người nhiều tuổi, thường từ 40 tuổi trở lên. Mắt lão nhìn gần kém hơn so với mắt bình thường. Khi tuổi tăng, khoảng cực cận <math>D</math> của mắt lão tăng lên so với khoảng cực cận của mắt hồi trẻ.</li> <li>Có hai cách khắc phục bệnh mắt lão : <ul style="list-style-type: none"> <li>Dùng một thấu kính hội tụ có độ tụ thích hợp đeo trước</li> </ul> </li> </ul>	

		mắt hay gắn nó sát giác mạc. - Phẫu thuật giác mạc làm thay đổi độ cong bề mặt giác mạc.	
4	Giải được các bài tập về mắt cận và mắt lão.	<b>[Vận dụng]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách phân tích, nhận dạng ra mắt cận hay mắt lão và nguyên tắc đeo kính để sửa các tật này.</li> <li>• Biết cách tính độ tụ của kính đeo trong các trường hợp ngắm chừng đối với người mắt cận và mắt lão.</li> </ul>	

### 5. KÍNH LÚP

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Mô tả được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của kính lúp.	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kính lúp là một thấu kính hội tụ có tiêu cự nhỏ (cỡ vài xen-ti-mét). Đó là một dụng cụ quang bổ trợ cho mắt để quan sát các vật nhỏ.</li> <li>• Vật cần quan sát phải được đặt cách thấu kính một khoảng nhỏ hơn tiêu cự.</li> </ul>	Ôn tập lại kiến thức kỹ năng về kính lúp trong chương trình Vật lí THCS.
2	Nêu được số bội giác là gì.	<b>[Thông hiểu]</b> Số bội giác G là tỉ số góc trông ảnh $\alpha$ qua kính lúp và kính hiển vi và góc trông trực tiếp vật $\alpha_0$ khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt :  $G = \frac{\alpha}{\alpha_0}$	
3	Viết được công thức tính số bội giác của kính lúp đối với	<b>[Thông hiểu]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nếu vật và ảnh rất nhỏ so với khoảng cách đến mắt,</li> </ul>	<i>Cách ngắm chừng:</i> Muốn quan sát rõ một vật qua kính,

	các trường hợp ngắm chừng.	<p>thì <math>\alpha</math> và <math>\alpha_0</math> rất bé, <math>\alpha \approx \tan\alpha</math>, <math>\alpha_0 \approx \tan\alpha_0</math>. Ta có :</p> $\tan\alpha_0 = \frac{AB}{Đ} ; \tan\alpha = \frac{A'B'}{ d' +l} .$ Do đó, $G = \frac{A'B'}{ d' +l} \cdot \frac{Đ}{AB}$	ta phải điều chỉnh vị trí của vật hoặc kính sao cho ảnh của vật hiện trong khoảng nhìn rõ của mắt. Cách quan sát và điều chỉnh như vậy gọi là cách ngắm chừng.
		<p>trong đó AB là kích thước của vật quan sát, A'B' là kích thước của ảnh, d' là khoảng cách từ ảnh tới kính lúp, l là khoảng cách từ mắt tới kính lúp, Đ là khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt.</p> <p>Số bội giác của kính lúp là <math>G =  k  \frac{Đ}{ d' +l}</math>, trong đó k là số phóng đại cho bởi kính lúp.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Khi ngắm chừng ở vô cực, thì vật đặt ở tiêu diện của kính lúp, <math>\tan\alpha = \frac{AB}{f}</math> nên số bội giác là <math>G_\infty = \frac{Đ}{f}</math>.</li><li>• Khi ngắm chừng ở điểm cực cận, thì <math> d' +l=Đ</math>, nên <math>G_C = k</math>.</li></ul>	<p>Khi ngắm chừng, nếu chỉnh kính sao cho ảnh hiện lên ở điểm cực cận C<sub>c</sub> thì đó là ngắm chừng ở điểm cực cận. Khi đó, thể thủy tinh phóng nhiều nhất, mắt chóng mỏi.</p> <p>Để mắt đỡ mỏi, người ta thường điều chỉnh sao cho ảnh nằm ở điểm cực viễn C<sub>v</sub>. Cách đó được gọi là ngắm chừng ở điểm cực viễn. Đối với mắt không có tật, do điểm cực viễn ở vô cực, nên ngắm chừng ở điểm cực viễn gọi là ngắm chừng ở vô cực.</p>
4	Dựng được ảnh của vật tạo bởi kính lúp.	<p><b>[Vận dụng]</b></p> <p>Biết cách vẽ ảnh của vật tạo bởi kính lúp. Ta coi kính lúp là một thấu kính hội tụ và dựng ảnh nhờ đường đi của các tia sáng đặc biệt qua thấu kính.</p>	Chỉ xét kính lúp gồm một thấu kính.

6. KÍNH HIỂN VI

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Mô tả được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của kính hiển vi.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kính hiển vi là dụng cụ quang hỗ trợ cho mắt để quan sát các vật rất nhỏ. Nó có số bội giác lớn hơn nhiều lần số bội giác của</li></ul>	



		<p>kính lúp.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kính hiển vi gồm : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật kính là một thấu kính hội tụ hoặc hệ thấu kính có độ tụ dương có tiêu cự rất ngắn (cỡ mm) có tác dụng tạo thành một ảnh thật lớn hơn vật.</li> <li>- Thị kính là một thấu kính hội tụ hay hệ thấu kính hội tụ có tác dụng như một kính lúp dùng để quan sát ảnh thật tạo bởi vật kính.</li> </ul> </li> </ul> <p>Hệ thấu kính được lắp đồng trục sao cho khoảng cách giữa các kính không đổi (<math>O_1O_2=l</math>). Khoảng cách giữa hai tiêu điểm <math>F'_1F_2=\delta</math> gọi là độ dài quang học của kính hiển vi. Ngoài ra còn có bộ phận chiếu sáng cho vật cần quan sát (thông thường là một gương cầu lõm).</p>	
2	Viết được công thức tính số bội giác của của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Khi ngắm chừng ở vô cực thì số bội giác của kính hiển vi là</p> $G_{\infty}= k_1 G_2$ <p>trong đó, <math>G_2</math> là số bội giác của thị kính. <math>G_2=\frac{D}{f_2}</math> và <math> k_1 =\frac{\delta}{f_1}</math>, vì vậy số bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực còn có thể xác định từ công thức:</p> $G_{\infty}=\frac{\delta D}{f_1 f_2}$ <p>trong đó <math>\delta</math> là độ dài quang học của kính hiển vi, <math>f_1</math> là tiêu cự của kính vật, <math>f_2</math> là tiêu cự của kính mắt, <math>D</math> là khoảng nhìn rõ ngắn nhất.</p>	
3	Dựng được ảnh của vật tạo	<b>[Vận dụng]</b>	

	bởi kính hiển vi.	Biết cách vẽ ảnh của vật tạo bởi kính hiển vi. Ta coi kính hiển vi là một hệ hai thấu kính hội tụ đồng trục và dựng ảnh của vật nhờ đường đi của các tia sáng đặc biệt qua hệ thấu kính.	
--	-------------------	--	--

### 7. KÍNH THIÊN VĂN

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Mô tả được nguyên tắc cấu tạo và công dụng của kính thiên văn.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kính thiên văn là dụng cụ quang hỗ trợ cho mắt, có tác dụng tạo ảnh có góc trông lớn đối với những vật ở rất xa (các thiên thể). Đó là một dụng cụ quang dùng để quan sát các thiên thể ở rất xa.</li> <li>Kính thiên văn khúc xạ gồm có hai bộ phận chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự. Nó có tác dụng tạo ra ảnh thật của vật tại tiêu diện của vật kính.</li> <li>Thị kính, có tác dụng quan sát ảnh tạo bởi vật kính với vai trò như một kính lúp.</li> </ul> </li> </ul> <p>Khoảng cách giữa thị kính và vật kính có thể thay đổi được.</p>	Chỉ xét kính thiên văn khúc xạ.
2	Viết được công thức tính số bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực.	<p><b>[Thông hiểu]</b></p> <p>Số bội giác của kính thiên văn (khi ngắm chừng ở vô cực) là tỉ số góc trông vật qua kính <math>\alpha</math> và góc trông vật trực tiếp <math>\alpha_0</math> khi vật ở vị trí của nó (vô cực) và tính được bằng công thức :</p> $G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$ <p>trong đó, <math>f_1</math>, <math>f_2</math> là tiêu cự của vật kính và thị kính. Trong</p>	

		trường hợp này, số bội giác không phụ thuộc vào vị trí đặt mắt sau thị kính.	
3	Dựng được ảnh của vật tạo bởi kính thiên văn.	<b>[Vận dụng]</b> Biết cách dựng ảnh của vật tạo bởi kính thiên văn. Ta coi kính thiên văn là một hệ hai thấu kính hội tụ đồng trục và dựng ảnh của vật nhờ đường đi của tia sáng đi dọc theo trục chính và dọc theo trục phụ qua hệ thấu kính.	
4	Giải được các bài tập về kính lúp, kính hiển vi và kính thiên văn.	<b>[Vận dụng]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết cách dựng ảnh của vật tạo bởi kính lúp, kính hiển vi, kính thiên văn.</li> <li>• Biết cách tính số bội giác, các đại lượng trong công thức cho các trường hợp ngắm chừng đối với kính lúp, cho các trường hợp ngắm chừng ở vô cực đối với kính hiển vi và thiên văn.</li> </ul>	Chỉ xét mắt người quan sát không có tật.

**8. Thực hành: XÁC ĐỊNH CHIẾT SUẤT CỦA NƯỚC VÀ TIÊU CỰ CỦA KÍNH PHÂN KÈ**

Stt	Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình	Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN	Ghi chú
1	Xác định tiêu cự của thấu kính phân kỳ bằng thí nghiệm.	<b>[Thụng hiểu]</b> Hiểu được cơ sở lí thuyết: <i>Phương án đo chiết suất của nước:</i> - Vẽ được đường đi của tia sáng qua bình nước hõnh trụ trũn. - Viết được biểu thức định luật khúc xạ, từ đó suy ra các khoảng cách cần đo để tìm mối quan hệ giữa góc tới và góc khýc xạ. <i>Phương án đo tiêu cự của thấu kính phân kỳ:</i> - Viết được công thức tính vị trí ảnh tạo bởi thấu kớnh. - Lập được mối quan hệ giữa vị trí ảnh và tiêu cự thấu kính qua hệ	

		<p>gồm thấu kính hội tụ và thấu kính phân kỳ.</p> <p><b>[Vận dụng]</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biết cách sử dụng các dụng cụ và bố trí được thí nghiệm: <i>Phương án đo chiết suất của nước:</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Bố trí được thí nghiệm như hờnh vẽ.</li><li>- Đo được các khoảng cách bằng thước.</li></ul><i>Phương án đo tiêu cự của thấu kính phân kỳ:</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Nhận dạng được thấu kính hội tụ, thấu kính phân kỳ, vật, màn chắn.</li><li>- Lắp ráp được thí nghiệm thực hành.</li><li>- Sử dụng an toàn nguồn điện.</li><li>- Biết cách đo khoảng cách giữa cốc thấu kính và khoảng cách d, d' tròn giỏ.</li></ul></li><li>• Biết cõch tiến hành thờ nghiệm: <i>Phương án đo chiết suất của nước:</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Dán băng dính lên cốc.</li><li>- Rạch một khe hẹp dọc đường sinh của cốc.</li><li>- Đổ nước chừng nửa cốc.</li><li>- Bố trí ngọn nến đang cháy, xoay cốc để ánh sáng từ ngọn nến qua khe hẹp.</li><li>- Tiến hành các bước thí nghiệm. Đo các khoảng cách.</li><li>- Ghi số liệu.</li></ul><i>Phương án đo tiêu cự của thấu kính phân kỳ:</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Biết điều chỉnh khoảng cách vật, thấu kính, màn chắn phù hợp để thu được ảnh thật rừ nột tròn màn chắn.</li><li>- Đo được cõc khoảng cõch d, d'.</li><li>- Ghi chõp số liệu một cõch khoa học.</li></ul></li></ul>	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biết tính toán các số liệu thu được từ thí nghiệm để đưa ra kết quả.</li> <li>- Tính được đại lượng cần đo theo công thức.</li> <li>- Tính được sai số của phép đo.</li> <li>- Nhận xét kết quả thí nghiệm.</li> </ul>	
--	--	---	--

### **Tài LIỆU THAM KHẢO**

1. Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lí. Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Sách giáo khoa Vật lí lớp 11. Nhiều tác giả. Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
3. Sách giáo viên Vật lí lớp 11. Nhiều tác giả. Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
4. Tài liệu bồi dưỡng giáo viên môn Vật lí lớp 10, 11. Nhiều tác giả.

**Mục lục**

Chịu trách nhiệm xuất bản :  
Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc ngô trần ái  
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập nguyên quý thao

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm nội dung :

...

...

Biên tập nội dung và sửa bản in :  
phạm thị ngọc thắng

Thiết kế sách và biên tập kỹ thuật :  
nguyễn thanh thủy

Trình bày bìa :  
Lưu Chí Đồng

Chế bản :  
Công ty cổ phần thiết kế và phát hành sách giáo dục

---

**Hướng dẫn thực hiện chuẩn kiến thức, kỹ năng  
môn vật lý lớp 11 (chương trình chuẩn và nâng cao)**

**Mã số :**

In ..... cuốn, khổ  $29 \times 20,5$  cm, tại ..... Số in : .....  
Số xuất bản : ..... In xong và nộp lưu chiểu tháng ..... năm 2010.