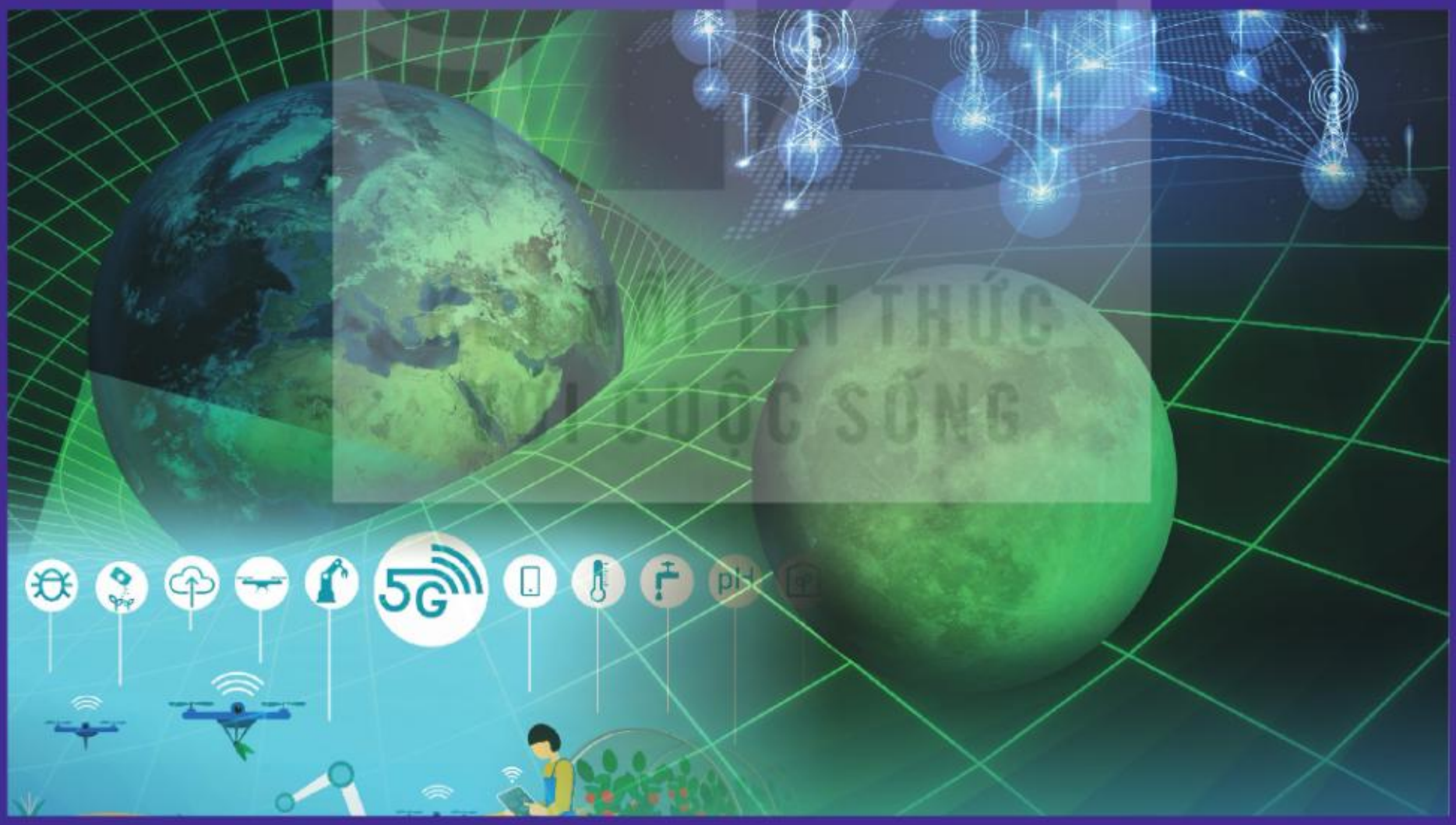
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP
VẬT LÍ 11

SÁCH GIÁO VIÊN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

VŨ VĂN HÙNG (Tổng Chủ biên)
ĐẶNG THANH HẢI (Chủ biên)
TƯỞNG DUY HẢI – BÙI TRUNG NINH – PHẠM VĂN VĨNH

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP
VẬT LÍ 11

(Tái bản lần thứ nhất)

SÁCH GIÁO VIÊN

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

QUY ƯỚC VIẾT TẮT DÙNG TRONG SÁCH

HS	Học sinh
GV	Giáo viên
SGK	Sách giáo khoa
SGV	Sách giáo viên
THCS	Trung học cơ sở
THPT	Trung học phổ thông

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

LỜI NÓI ĐẦU

Sách giáo viên Chuyên đề học tập Vật lí 11 được biên soạn theo Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018. *Sách giáo viên Chuyên đề học tập Vật lí 11* dùng làm tài liệu tham khảo cho giáo viên trong việc biên soạn giáo án và triển khai giảng dạy *Chuyên đề học tập Vật lí 11*.

Sách giáo viên Chuyên đề học tập Vật lí 11 giới thiệu phương án dạy các bài học trong chuyên đề theo hướng tổ chức các hoạt động học tập đa dạng mang tính khám phá, dựa trên các tình huống thực tiễn của cuộc sống. Giúp học sinh mở rộng kiến thức vật lí phổ thông, phát triển năng lực và trau dồi phẩm chất; đồng thời góp phần nâng cao khả năng định hướng nghề nghiệp cho các em sau này.

Sách gồm hai phần:

Phần một. Hướng dẫn chung: Giới thiệu những đặc điểm cơ bản của chương trình và sách *Chuyên đề học tập Vật lí 11*.

Phần hai. Hướng dẫn dạy học từng bài: Tập trung vào việc giới thiệu các phương án tổ chức hoạt động dạy và học cho từng bài trong chuyên đề. Mỗi bài đều có các mục chính sau đây:

I. MỤC TIÊU

Nêu các yêu cầu về phẩm chất, năng lực chung và năng lực đặc thù mà giáo viên cần làm cho học sinh đạt được sau mỗi bài học của chuyên đề.

II. CHUẨN BỊ

III. THÔNG TIN BỔ SUNG

IV. GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

 Ý tưởng của tác giả trong việc trình bày nội dung đơn vị kiến thức.

 Gợi ý phương pháp tổ chức hoạt động dạy và học.

 Những lưu ý đối với giáo viên và học sinh (nếu có).

 Trả lời câu hỏi, hoạt động trong sách giáo khoa.

V. GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

Các phương án tổ chức hoạt động dạy và học trong mỗi bài bao gồm từ nội dung, hình thức tổ chức, phương thức đánh giá, những điều cần lưu ý,… đến phân phối thời gian đều chỉ là những gợi ý. Các thầy, cô giáo tuỳ ý lựa chọn, điều chỉnh, sáng tạo các phương án riêng sao cho phù hợp với đặc điểm của học sinh, điều kiện dạy và học ở địa phương, trường, lớp.

Hi vọng rằng cuốn sách này có thể góp phần giúp các thầy, cô giáo triển khai giảng dạy *Chuyên đề học tập Vật lí 11* đạt kết quả tốt. Các tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp, nhận xét của các thầy, cô và bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Các tác giả

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU **3**

PHẦN MỘT. HƯỚNG DẪN CHUNG **5**

PHẦN HAI. HƯỚNG DẪN DẠY HỌC TỪNG BÀI **11**

Chuyên đề 1. Trường hấp dẫn 11

Bài 1. Trường hấp dẫn 11

Bài 2. Cường độ trường hấp dẫn 22

Bài 3. Thế hấp dẫn và thế năng hấp dẫn 31

Chuyên đề 2. Truyền thông tin bằng sóng vô tuyến 40

Bài 4. Biến điệu 40

Bài 5. Tín hiệu tương tự và tín hiệu số 47

Bài 6. Suy giảm tín hiệu 52

Chuyên đề 3. Mở đầu điện tử học 56

Bài 7. Cảm biến 56

Bài 8. Bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra 64

Bài 9. Mạch điện ứng dụng đơn giản có sử dụng thiết bị đầu ra 73

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

PHẦN
MỘT HƯỚNG DẪN CHUNG

I MỤC ĐÍCH VÀ QUAN ĐIỂM BIÊN SOẠN CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÍ 11

1. Mục đích biên soạn

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 được chia thành hai giai đoạn: giai đoạn giáo dục cơ bản (từ lớp 1 đến lớp 9) và giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp (từ lớp 10 đến lớp 12). Giai đoạn giáo dục cơ bản thực hiện phương châm giáo dục toàn diện và tích hợp, trang bị cho HS tri thức phổ thông nền tảng, đáp ứng yêu cầu phân luồng sau cấp THCS. Giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp thực hiện phương châm giáo dục phân hoá, bảo đảm HS được tiếp cận nghề nghiệp, chuẩn bị cho giai đoạn học sau phổ thông có chất lượng.

Trong giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp, ngoài các môn học lựa chọn, còn có thêm các chuyên đề học tập lựa chọn. Mỗi môn học có một số chuyên đề học tập tạo thành cụm chuyên đề học tập của môn học nhằm đáp ứng nguyện vọng, phát triển tiềm năng, sở trường của mỗi HS. Thực hiện yêu cầu phân hoá sâu, giúp HS tăng cường kiến thức và kĩ năng thực hành, vận dụng kiến thức và kĩ năng đã học giải quyết những vấn đề của thực tiễn, đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp.

Chuyên đề học tập là nội dung giáo dục dành cho HS THPT, nhằm thực hiện yêu cầu phân hoá sâu, giúp HS tăng cường kiến thức và kĩ năng thực hành, vận dụng kiến thức để giải quyết một số vấn đề của thực tiễn, đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp. Thời lượng dành cho mỗi chuyên đề học tập là 10 tiết hoặc 15 tiết; tổng thời lượng dành cho cụm chuyên đề học tập của một môn học là 35 tiết/năm học.

Môn Vật lí thuộc nhóm môn Khoa học tự nhiên, được HS lựa chọn theo định hướng nghề nghiệp, sở thích và năng lực của bản thân, giúp HS tiếp tục phát triển năng lực khoa học tự nhiên dưới các góc độ vật lí. Đồng thời, môn Vật lí cùng với các môn Toán, Hoá học, Sinh học, Tin học và Công nghệ có vai trò quan trọng trong việc thực hiện giáo dục STEM. Các chuyên đề vật lí vừa bảo đảm phát triển kiến thức và kĩ năng trên nền tảng những năng lực vật lí và năng lực khoa học tự nhiên, vừa đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp vào một số ngành nghề cụ thể liên quan đến lĩnh vực vật lí.

Bộ sách Chuyên đề học tập Vật lí của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam đáp ứng đầy đủ các yêu cầu cần đạt được quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông dành cho HS từ lớp 10 đến lớp 12 trên tất cả các vùng miền của đất nước.

2. Quan điểm biên soạn

Hai quan điểm mang tính chủ đạo cho việc biên soạn sách Chuyên đề học tập Vật lí nói chung và sách *Chuyên đề học tập Vật lí 11* nói riêng phục vụ cho việc triển khai Chương trình giáo dục phổ thông 2018 là tuân thủ định hướng đổi mới Giáo dục phổ thông và bám sát các tiêu chuẩn SGK theo Thông tư số 33/2017/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Quan điểm về lựa chọn nội dung và trình bày kiến thức trong sách *Chuyên đề học tập Vật lí 11* là coi trọng việc phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực của người học nhưng không coi nhẹ vai trò của kiến thức. Kiến thức trong sách chuyên đề là chất liệu, làm cơ sở cho việc giúp HS hình thành và phát triển các phẩm chất và năng lực cần có trong cuộc sống hiện tại và tương lai. Theo cách tiếp cận đó, các kiến thức được lựa chọn và trình bày trong sách chuyên đề phải đảm bảo:

1. Phát triển năng lực vật lí thông qua mở rộng, đào sâu kiến thức vật lí đã được hình thành trong chương trình, SGK môn Vật lí.

2. Phản ánh những vấn đề của cuộc sống, cập nhật những thành tựu mới của khoa học và công nghệ, phù hợp với văn hoá và thực tiễn Việt Nam.

3. Có nhiều ứng dụng thực tế và có ý nghĩa trong hiện tại và cả trong tương lai.

4. Định hướng nghề nghiệp vào một số ngành nghề cụ thể liên quan đến vật lí.

5. Phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí và trải nghiệm của lứa tuổi.

Việc lựa chọn trình bày kiến thức trong sách *Chuyên đề học tập Vật lí 11* không chỉ tập trung vào nội dung kiến thức mà còn được chú ý tới phương pháp hình thành và phát triển năng lực.

Sách *Chuyên đề học tập Vật lí 11* được thiết kế thành một hệ thống các hoạt động từ đọc hiểu, tìm tòi khám phá kiến thức mới, luyện tập và vận dụng kiến thức. Dưới sự dẫn dắt của GV, thông qua các hoạt động học tập để HS khám phá ra kiến thức mới và vận dụng kiến thức vào việc giải quyết các vấn đề của học tập cũng như của thực tế cuộc sống và bắt đầu định hướng nghề nghiệp, có kế hoạch lựa chọn học tập thích hợp nhằm đáp ứng các yêu cầu định hướng nghề nghiệp của mình.

6. Tạo điều kiện thuận lợi để GV có thể tổ chức các hoạt động dạy và học đa dạng, áp dụng các phương pháp dạy học hiện đại (dạy học dựa trên vấn đề, dạy học dựa trên nhiệm vụ,…) nhằm phát triển toàn diện phẩm chất, năng lực của HS.

Nội dung kiến thức trong sách chuyên đề được cấu trúc thành các chủ đề, mỗi chủ đề gồm một số bài học có thể thực hiện trong 3 đến 5 tiết học. Mỗi bài học trong sách Chuyên đề học tập Vật lí 11 đều được thiết kế thành một hệ thống các hoạt động từ đọc hiểu đến tìm tòi khám phá kiến thức mới và vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề của học tập và của cuộc sống; từ hoạt động cá nhân đến hoạt động tập thể; từ hoạt động trong nhà trường đến hoạt động ngoài nhà trường,…

7. Tạo điều kiện để HS có thể tự học, sách được thiết kế để sao cho khi cần thiết, HS vẫn có thể tự học được những kiến thức cơ bản, cần thiết nhất của bài học. Các hoạt động chính trong sách chuyên đề được trình bày sao cho phù hợp với trình độ của đa số HS.

8. Tạo điều kiện thuận lợi cho GV đánh giá kết quả học tập của HS cũng như HS tự đánh giá kết quả học tập của mình qua từng bài học.

9. Lựa chọn và trình bày kiến thức theo hướng tinh giản hợp lí. Cụ thể là:

– Tập trung vào nội dung cơ bản, loại bỏ những chi tiết phức tạp, chưa thực sự cần thiết cho việc hình thành kiến thức, ít có vận dụng trong cuộc sống.

– Đơn giản hoá nội dung kiến thức tới mức tối đa có thể cho phù hợp với điều kiện dạy và học hiện nay ở nước ta.

– Sử dụng nhiều hình ảnh, biểu bảng, sơ đồ, tránh trình bày nhiều kiến thức hàn lâm.

– Không đưa ra các mức vượt yêu cầu cần đạt quy định trong chương trình.

– Tăng cường kết nối giữa các lớp và các môn học.

– Thực hiện tích hợp nội môn và liên môn ở mức độ thích hợp.

Sách *Chuyên đề học tập Vật lí 11* là tài liệu giáo khoa mới mà trước đây chưa có trong giáo dục phổ thông. Mặc dù thời lượng dành cho cụm chuyên đề chỉ 35 tiết/năm, tuy nhiên các chủ đề trong sách *Chuyên đề học tập Vật lí 11* đề cập kiến thức rộng, sâu và hiện đại. Để hiểu được các kiến thức này đòi hỏi năng lực tư duy, toán học và những kiến thức nền tảng khác, vì vậy việc trình bày kiến thức cần được xây dựng cấu trúc và diễn giải đơn giản, dễ hiểu đối với HS.

II CẤU TRÚC SÁCH CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÍ 11

1. Cấu trúc các chuyên đề

Sách *Chuyên đề học tập Vật lí 11* bám sát mạch nội dung và các yêu cầu cần đạt của Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lí, được cấu trúc thành các chuyên đề và các bài học.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018
Chuyên đề 1. Trường hấp dẫn	
Bài 1. Trường hấp dẫn (5 tiết)	– Nêu được: Khi xét trường hấp dẫn ở một điểm ngoài quả cầu đồng nhất, khối lượng của quả cầu có thể xem như tập trung ở tâm của nó. – Vận dụng được định luật Newton về lực hấp dẫn $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ cho một số trường hợp chuyển động đơn giản trong trường hấp dẫn.
Bài 2. Cường độ trường hấp dẫn (5 tiết)	– Nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất. – Thảo luận (qua hình vẽ, tài liệu đa phương tiện), nêu được: Mọi vật có khối lượng đều tạo ra một trường hấp dẫn xung quanh nó. Trường hấp dẫn là trường lực được tạo ra bởi vật có khối lượng, là dạng vật chất tồn tại quanh một vật có khối lượng và tác dụng lực hấp dẫn lên vật có khối lượng đặt trong nó.

	– Nêu được định nghĩa cường độ trường hấp dẫn. – Từ định luật hấp dẫn và định nghĩa cường độ trường hấp dẫn, rút ra được phương trình $g = \frac{GM}{r^2}$ cho trường hợp đơn giản. – Vận dụng được phương trình $g = \frac{GM}{r^2}$ để đánh giá một số hiện tượng đơn giản về trường hấp dẫn. – Nêu được tại mỗi vị trí ở gần bề mặt của Trái Đất, trong một phạm vi độ cao không lớn lắm, g là hằng số.
Bài 3. Thế hấp dẫn và thế năng hấp dẫn (5 tiết)	– Thảo luận (qua hình ảnh, tài liệu đa phương tiện) để nêu được định nghĩa thế hấp dẫn tại một điểm trong trường hấp dẫn. – Vận dụng được phương trình $g = -\frac{GM}{r^2}$ trong trường hợp đơn giản. – Giải thích được sơ lược chuyển động của vệ tinh địa tĩnh, rút ra được công thức tính tốc độ vũ trụ.
Chuyên đề 2. Truyền thông tin bằng sóng vô tuyến	
Bài 4. Biến điệu (3 tiết)	– So sánh được biến điệu biên độ (AM) và biến điệu tần số (FM). – Liệt kê được tần số và bước sóng được sử dụng trong các kênh truyền thông khác nhau. – Thảo luận để rút ra được ưu, nhược điểm tương đối của kênh AM và kênh FM.
Bài 5. Tín hiệu tương tự và tín hiệu số (4 tiết)	– Mô tả được các ưu điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số so với việc truyền dữ liệu dưới dạng tương tự. – Thảo luận để rút ra được: sự truyền giọng nói hoặc âm nhạc liên quan đến chuyển đổi tương tự – số (ADC) trước khi truyền và chuyển đổi số – tương tự (DAC) khi nhận. – Mô tả được sơ lược hệ thống truyền kĩ thuật số về chuyển đổi tương tự – số và số – tương tự.
Bài 6. Suy giảm tín hiệu (3 tiết)	– Thảo luận được ảnh hưởng của sự suy giảm tín hiệu đến chất lượng tín hiệu được truyền; nêu được độ suy giảm tín hiệu tính theo dB và tính theo dB trên một đơn vị độ dài.
Chuyên đề 3. Mở đầu điện tử học	
Bài 7. Cảm biến (3 tiết)	Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được Dự án tìm hiểu: – Phân loại cảm biến (sensor) theo: nguyên tắc hoạt động, phạm vi sử dụng, hiệu quả kinh tế.

	– Nguyên tắc hoạt động của: điện trở phụ thuộc ánh sáng (LDR), điện trở nhiệt. – Nguyên tắc hoạt động của sensor sử dụng: điện trở phụ thuộc ánh sáng (LDR), điện trở nhiệt.
Bài 8. Bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra (4 tiết)	– Tính chất cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán (op-amp) lí tưởng. – Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được Dự án tìm hiểu ba thiết bị đầu ra: + Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp – relays. + Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp – LEDs (light- mitting diode). + Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp – CMs (calibrated meter). + Thiết kế được một số mạch điện ứng dụng đơn giản có sử dụng thiết bị đầu ra.
Bài 9. Mạch điện ứng dụng đơn giản có sử dụng thiết bị đầu ra (3 tiết)	– Thiết kế được một số mạch điện ứng dụng đơn giản có sử dụng thiết bị đầu ra. – Tham quan thực tế (hoặc qua tài liệu đa phương tiện), thảo luận để nêu được một số ứng dụng chính của thiết bị cảm biến và nguyên tắc hoạt động của thiết bị cảm biến.

2. Cấu trúc một bài học

Cấu trúc bài học trong SGK *Chuyên đề học tập Vật lí 11* mới đáp ứng đầy đủ yêu cầu trong Thông tư 33/2017/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành, bao gồm các thành phần cơ bản sau: mở đầu, kiến thức mới, luyện tập, vận dụng. Theo đó, mỗi bài học trong SGK *Chuyên đề học tập Vật lí 11* đều được cấu trúc thành các phần:

– Mở đầu: Hoạt động khởi động của bài học.

– Thân bài: Kiến thức mới, luyện tập, vận dụng.

– Kết thúc bài: Tổng kết về kiến thức và năng lực HS cần có sau bài học thành hai mục: Em đã học và Em có thể.

III HƯỚNG DẪN TỔ CHỨC DẠY, HỌC CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÍ

Khi tổ chức dạy Chuyên đề học tập Vật lí cần lưu ý:

– Dạy, học các chuyên đề học tập khác với việc dạy theo bài học trong SGK, nhưng vẫn phải đảm bảo các yêu cầu cần đạt của chương trình, được nâng lên một mức độ nhất định. Tuy vậy cần chú ý đến tính vừa sức của chuyên đề: cân đối giữa khối lượng và mức độ kiến thức trong chuyên đề.

– Các nội dung trong chuyên đề học tập và nội dung trong SGK có mối quan hệ mật thiết

với nhau, có những điểm tương đồng về nội dung kiến thức, khi tổ chức dạy học chuyên đề thì cần tạo nên một chuỗi các vấn đề học tập cần giải quyết. Khi giải quyết được nhiệm vụ học tập đó sẽ tạo thành một nội dung hoàn chỉnh, toàn diện cả chiều dọc lẫn chiều ngang của chuyên đề.

– Nội dung của các chuyên đề giúp HS hiểu biết về những kiến thức cơ bản của chương trình, SGK mà HS THPT cần đạt được. Từ những kiến thức đó, để HS có thể tổng kết, hệ thống hoá kiến thức, củng cố, thực hành, rút ra quy luật, vận dụng và tự nghiên cứu, đào sâu kiến thức đã học. Mặt khác, chuyên đề còn nhằm mục đích ôn tập, bồi dưỡng HS giỏi.

– Nội dung chuyên đề học tập không chỉ dừng lại ở biết mà còn nâng cao trình độ nhận thức, cụ thể là giúp HS hiểu, lí giải, xâu chuỗi kiến thức nhằm tìm ra các mối quan hệ, tác động, ảnh hưởng của các nội dung và khả năng vận dụng các kiến thức đã học vào giải quyết những vấn đề khác trong học tập và thực tiễn.

Căn cứ vào tiến trình sư phạm của phương pháp dạy học tích cực được sử dụng để tổ chức hoạt động học cho HS. Từ tình huống xuất phát đã xây dựng, dự kiến các nhiệm vụ học tập cụ thể tiếp theo, tương ứng với các hoạt động học của HS. Từ đó xác định các nội dung cần thiết để cấu thành chuyên đề. Lựa chọn các nội dung của chuyên đề từ các bài/tiết trong SGK của một môn học hoặc/và các môn học có liên quan để xây dựng chuyên đề dạy học.

Thiết kế tiến trình dạy học chuyên đề thành các hoạt động học được tổ chức cho HS có thể thực hiện ở trên lớp và ở nhà, mỗi tiết học trên lớp có thể chỉ thực hiện một số hoạt động trong tiến trình sư phạm của phương pháp và kĩ thuật dạy học được sử dụng. Trong chuỗi hoạt động học, đặc biệt quan tâm xây dựng tình huống xuất phát.

GV có thể tự xây dựng các câu hỏi/bài tập/các tiêu chí đánh giá sản phẩm có thể sử dụng để kiểm tra, đánh giá năng lực và phẩm chất của HS trong dạy học.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

PHẦN
HAI

HƯỚNG DẪN DẠY HỌC TỪNG BÀI

CHUYÊN ĐỀ 1: TRƯỜNG HẤP DẪN

BÀI 1. TRƯỜNG HẤP DẪN

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

– Nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất.

– Vận dụng được định luật Newton về hấp dẫn $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ cho một số trường hợp chuyển động đơn giản trong trường hấp dẫn.

– Thảo luận (qua hình vẽ, tài liệu đa phương tiện), nêu được:

+ Mọi vật có khối lượng đều tạo ra một trường hấp dẫn xung quanh nó;

+ Trường hấp dẫn là trường lực được tạo ra bởi vật có khối lượng, là dạng vật chất tồn tại quanh một vật có khối lượng và tác dụng lực hấp dẫn lên vật có khối lượng đặt trong nó.

II CHUẨN BỊ

– Video mô tả chuyển động của các hành tinh trong hệ Mặt Trời, của Mặt Trăng quanh Trái Đất.

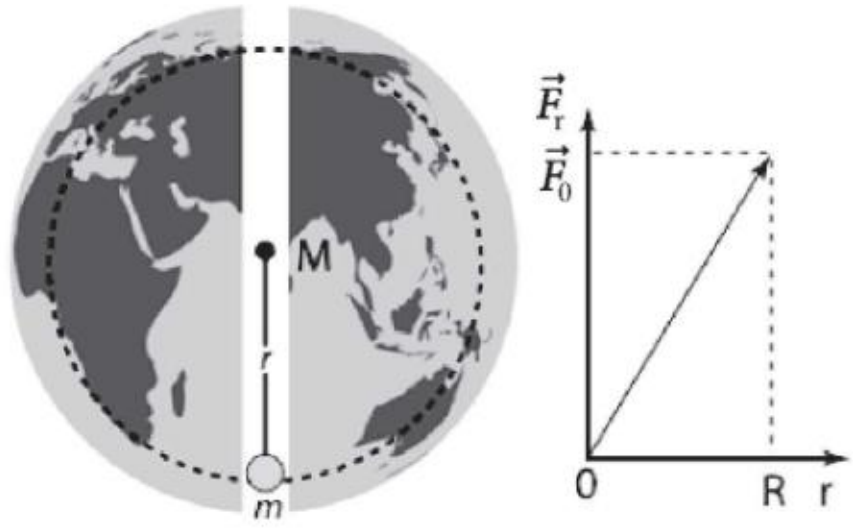
– Tranh, ảnh theo các hình trong SGK.

– Bài trình chiếu.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

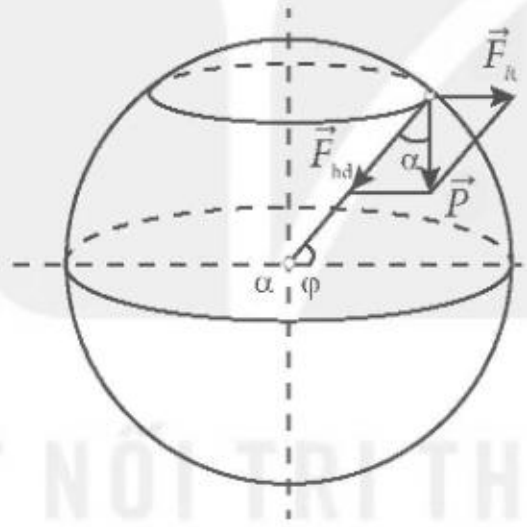
Theo định luật vạn vật hấp dẫn của Newton thì các vật có khối lượng sẽ hút nhau, nhưng biểu thức tính độ lớn của lực hấp dẫn tỉ lệ với tích khối lượng hai vật và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng chỉ áp dụng trong trường hợp hai vật ở cách xa nhau coi như hai chất điểm, hoặc hai vật có dạng hình cầu, khối lượng phân bố đồng nhất thì lực mới tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng. Vậy lực hấp dẫn bên trong Trái Đất được tính thế nào?

Giả sử Trái Đất là một quả cầu đồng chất và một vật có khối lượng m đặt trong đường hầm ở lòng Trái Đất (Hình 1.1), thì người ta xác định được lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vật tỉ lệ với khoảng cách r từ vật đến tâm Trái Đất, biểu thức dạng $F_r = kmr$ (trong đó k là hằng số phụ thuộc vào khối lượng riêng của Trái Đất, hằng số hấp dẫn G).



Hình 1.1

Đối với vật ở trên mặt đất thì ngoài chịu tác dụng của lực hấp dẫn phụ thuộc vào khối lượng của vật và Trái Đất, khoảng cách từ vật đến tâm Trái Đất, còn chịu tác dụng của lực quán tính li tâm do sự tự quay của Trái Đất, nên trọng lượng của vật có độ lớn bằng độ lớn của hợp lực giữa lực hấp dẫn của Trái Đất và lực quán tính li tâm. Nhưng do lực quán tính li tâm nhỏ, nên có thể coi trọng lượng của vật bằng độ lớn của trọng lực tác dụng lên vật (Hình 1.2).



Hình 1.2

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

TIẾT 1, 2

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Ở các lớp 6, 9, 10, HS đã biết về trọng lực, lực hút của Trái Đất lên các vật và sự chuyển động của Mặt Trăng quanh Trái Đất, của các hành tinh quanh Mặt Trời. Do đó GV có thể chiếu video về mô hình Mặt Trăng quay quanh Trái Đất, các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời và đặt câu hỏi như phần mở đầu bài học để HS quan sát và thảo luận, sau đó đi vào vấn đề bài học.

Tổ chức cho HS thảo luận về các câu hỏi trong phần khởi động của bài học, từ đó bước đầu GV hình thành cho HS nhu cầu cần nghiên cứu về trường hấp dẫn của các vật có khối lượng.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

GV có thể đặt vấn đề: Xung quanh điện tích có điện trường, xung quanh nam châm có từ trường thì xung quanh vật có khối lượng có trường hấp dẫn. Vậy đặc điểm của trường hấp dẫn là gì? Bài học hôm nay chúng ta sẽ cùng nghiên cứu.

Cuối bài học, GV sẽ nhắc lại tình huống để nêu khái niệm trường hấp dẫn và giải thích lực hấp dẫn giữa Mặt Trời và các hành tinh quay xung quanh Mặt Trời.

Hoạt động 2: TÌM HIỂU LỰC HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT

Nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn trên Trái Đất và khái niệm lực hấp dẫn, biểu diễn lực hấp dẫn giữa các vật.

– GV yêu cầu HS đọc nội dung mục I (trang 6 SGK) và thảo luận theo câu hỏi bài học, từ đó ôn tập lại về chuyển động ném xiên, ném ngang và nhấn mạnh vào hình dạng quỹ đạo cong xuống khi các vật rơi xuống mặt đất. Sau đó, giao nhiệm vụ cho HS chứng tỏ có lực hấp dẫn tác dụng lên các vật bị ném.

– GV tổ chức cho HS thảo luận về câu hỏi của phần này và trình bày các ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật đứng yên, các vật chuyển động.

GV có thể chiếu các đoạn video về trò chơi "ném còn" hoặc hỏi HS đã biết gì về trò chơi này để khai thác kinh nghiệm và vốn sống của HS trước khi cho các em thảo luận nhóm và trình bày câu trả lời.

CH (trang 6 SGK): Để ném được quả còn bay lọt qua được "vòng còn" trên cây cột thì người chơi phải ném xiên.

HĐ (trang 6 SGK): Nếu không có lực tác dụng lên quả còn nó sẽ bay thẳng, nhưng quả còn lại chuyển động với quỹ đạo cong hướng xuống Trái Đất, chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên quả còn. Tương tự, các vật rơi như quả bóng, quả tenis,... về phía Trái Đất, bay quanh Trái Đất là do lực hấp dẫn. Một số ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật: viên phấn, hòn đá,... khi được thả ra đều rơi xuống mặt đất; Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất,...

Hoạt động 3: TÌM HIỂU LỰC HẤP DẪN

Sử dụng kĩ thuật dạy học khăn trải bàn, tổ chức cho HS hoạt động nhóm để các em nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn trên Trái Đất và trình bày được khái niệm lực hấp dẫn, biểu diễn lực hấp dẫn giữa các vật.

Phiếu KWLH (KWL do Donna Ogle giới thiệu năm 1986 vốn là một hình thức tổ chức dạy học hoạt động đọc hiểu. HS bắt đầu bằng việc động não tất cả những gì các em đã

biết về chủ đề bài đọc. Thông tin này sẽ được ghi nhận vào cột K của biểu đồ. Sau đó, HS nêu lên danh sách các câu hỏi về những điều các em muốn biết thêm trong chủ đề này. Những câu hỏi đó sẽ được ghi nhận vào cột W của biểu đồ. Trong quá trình đọc hoặc sau khi đọc xong, các em sẽ tự trả lời cho các câu hỏi ở cột W. Những thông tin này sẽ được ghi nhận vào cột L. Xuất phát từ biểu đồ KWL, Ogle bổ sung thêm cột H ở sau cùng, với nội dung khuyến khích HS định hướng nghiên cứu. Sau khi HS đã hoàn tất nội dung ở cột L, các em có thể muốn tìm hiểu thêm về một thông tin. Các em sẽ nêu biện pháp để tìm thông tin mở rộng. Những biện pháp này sẽ được ghi nhận ở cột H.

Bảng KWLH

K	W	L	H
Liệt kê những điều em đã biết về	Liệt kê những điều em muốn biết thêm về	Liệt kê những điều em đã học được về	Các em sẽ tiếp tục tìm hiểu như thế nào?

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: Yêu cầu nhóm HS sử dụng kĩ thuật khăn trải bàn để hoàn thành phiếu KWLH về những nội dung đã học về lực hấp dẫn, những nội dung muốn tìm hiểu tiếp về lực hấp dẫn để điền vào bảng theo gợi ý sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....		
Những nội dung đã biết về lực hấp dẫn	**Lấy ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật**	**Những nội dung muốn tìm hiểu tiếp về lực hấp dẫn**

– Yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

– Chốt một số nội dung mà HS cần tìm hiểu là khái niệm lực hấp dẫn, biểu thức lực hấp dẫn, biểu diễn lực hấp dẫn, tính lực hấp dẫn, vận dụng lực hấp dẫn giải thích chuyển động của các vật.

– Yêu cầu các nhóm HS đọc nội dung II (trang 6 SGK) để nêu đặc điểm và biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên các vật theo mẫu phiếu học tập gợi ý như sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Yêu cầu	**Nội dung trả lời**
Hãy nêu khái niệm lực hấp dẫn.	
Viết biểu thức của lực hấp dẫn đối với hai chất điểm.	
Biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng giữa hai vật là hai chất điểm.	
Biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên quả bóng ở Hình 1.2 SGK.	
Biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên vật đang chuyển động ném xiên trên Trái Đất.	

– Yêu cầu 2 – 3 nhóm lên bảng vẽ hình, viết biểu thức, giải thích cách vẽ và các nhóm khác nhận xét, bổ sung trực tiếp trên bảng các nội dung trên phiếu học tập.

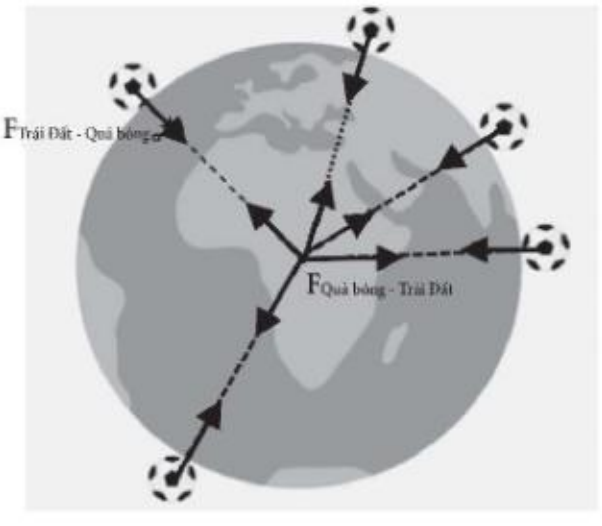
Trình chiếu trên máy tính về khái niệm lực hấp dẫn, biểu thức lực hấp dẫn, cách biểu diễn lực hấp dẫn và nhận xét, sửa chữa (nếu cần) nội dung các nhóm HS đã trình bày rồi yêu cầu các em ghi vào vở học tập.

Yêu cầu HS tìm hiểu trên internet hoặc đọc các tài liệu vật lí nói về cách đo hằng số hấp dẫn, ý nghĩa của hằng số hấp dẫn để trình bày vào tiết sau.

CH (trang 6 SGK): Viên đá luôn rơi về phía mặt đất là do có lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật.

2. Do viên đá chỉ chịu tác dụng một lực khi rơi, hướng của lực trùng với hướng của gia tốc và trùng với hướng của vật tốc khi rơi tự do. Lực này hướng vào tâm Trái Đất, có phương thẳng đứng, có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên viên đá.

CH (trang 7 SGK): Tương tự như biểu thức tương tác giữa các điện tích theo định luật Coulomb, các điện tích là các điện tích điểm nên các vật trong biểu thức 1.1 SGK được coi như chất điểm, có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.



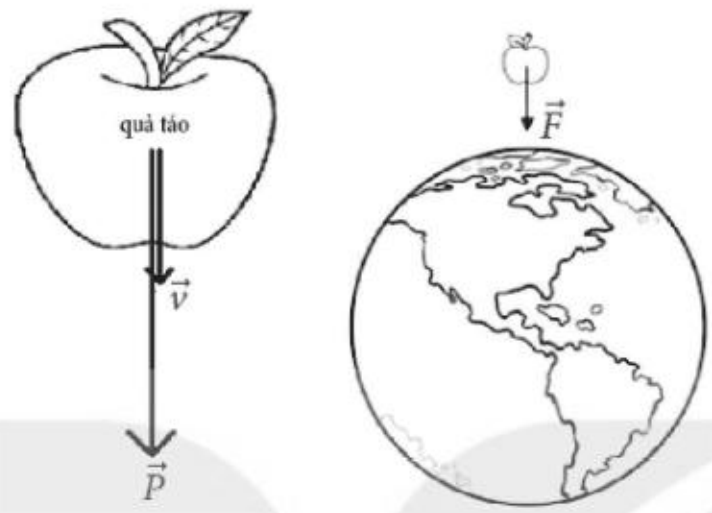
Hình 1.3

HĐ (trang 8 SGK):

1. Lực tương tác giữa quả bóng và Trái Đất có phương

nằm trên đường thẳng nối tâm của hai vật và có chiều hướng vào nhau. Có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên quả bóng (Hình 1.3).

2. Lực hấp dẫn tác dụng lên quả táo đang rơi chính là trọng lực do Trái Đất tác dụng lên quả táo. Do Trái Đất có khối lượng lớn, nên gia tốc do lực hấp dẫn của quả táo tác dụng lên Trái Đất vô cùng nhỏ, ta không cảm thấy Trái Đất chuyển động. Độ lớn của lực hấp dẫn giữa Trái Đất và quả táo bằng chính trọng lượng của quả táo (Hình 1.4).



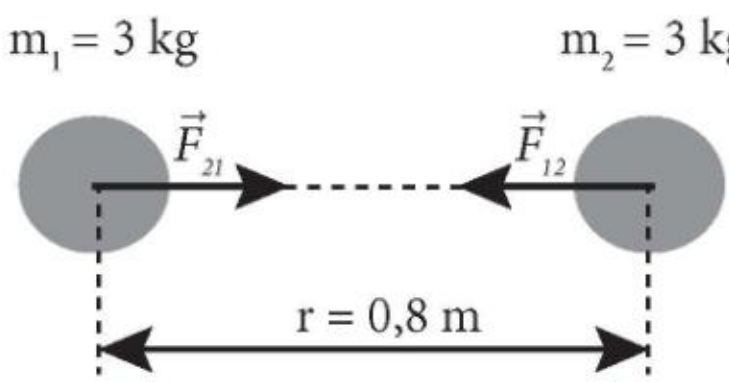
Hình 1.4

HĐ (trang 8 SGK):

Độ lớn của lực hấp dẫn giữa Trái Đất với quả táo bằng độ lớn của lực hấp dẫn giữa quả táo với Trái Đất. Độ lớn của lực tương tác này bằng độ lớn trọng lực tác dụng lên quả táo P = mg, trong đó m là khối lượng của quả táo, đơn vị là kg và g là gia tốc rơi tự do có độ lớn 9,8 m/s^2.

CH (trang 8 SGK): 1. Cách biểu diễn lực hấp dẫn giữa hai chất điểm như sau: Phương của lực tương tác là đường nối hai chất điểm. Chiều của lực tương tác hướng vào nhau (hai vật hút nhau). Điểm đặt của hai lực lần lượt ở hai chất điểm (Hình 1.5).

3. Lực hấp dẫn giữa hai quả cầu khác với trọng lực tác dụng lên hai quả cầu. Nguyên nhân là lực hấp dẫn giữa hai quả cầu có độ lớn phụ thuộc vào khoảng cách nối tâm của hai quả cầu và phụ thuộc vào tích khối lượng của hai quả cầu, còn trọng lực là lực do Trái Đất tác dụng lên quả cầu, có độ lớn phụ thuộc vào tích khối lượng của Trái Đất với quả cầu.



Hình 1.5

$$F_{hd} = G\frac{m_1 m_2}{r^2} = 6{,}68.10^{-11}.\frac{3.3}{0{,}8^2} = 93{,}94.10^{-11}\,N$$

$P = mg = 3.9{,}8 = 29{,}4\ N \Rightarrow \frac{P}{F_{hd}} = 3{,}13.10^{10}$, như vậy là trọng lực tác dụng lên quả cầu vô cùng lớn so với lực hấp dẫn giữa hai quả cầu, nên ta cảm nhận được rõ trọng lực tác dụng lên vật hơn lực hấp dẫn giữa chúng.

TIẾT 3, 4, 5

Hoạt động 4: TRƯỜNG HẤP DẪN

Từ hoạt động 3, GV sử dụng phương pháp so sánh, bắc cầu về lực tĩnh điện, lực từ để chứng tỏ rằng có trường sinh ra lực hấp dẫn và nêu lên tên trường hấp dẫn. Sau đó yêu cầu HS hoạt động theo nhóm để hoàn thành nhiệm vụ như hoạt động ở trang 10 SGK từ Hình 1.7 đến 1.9.

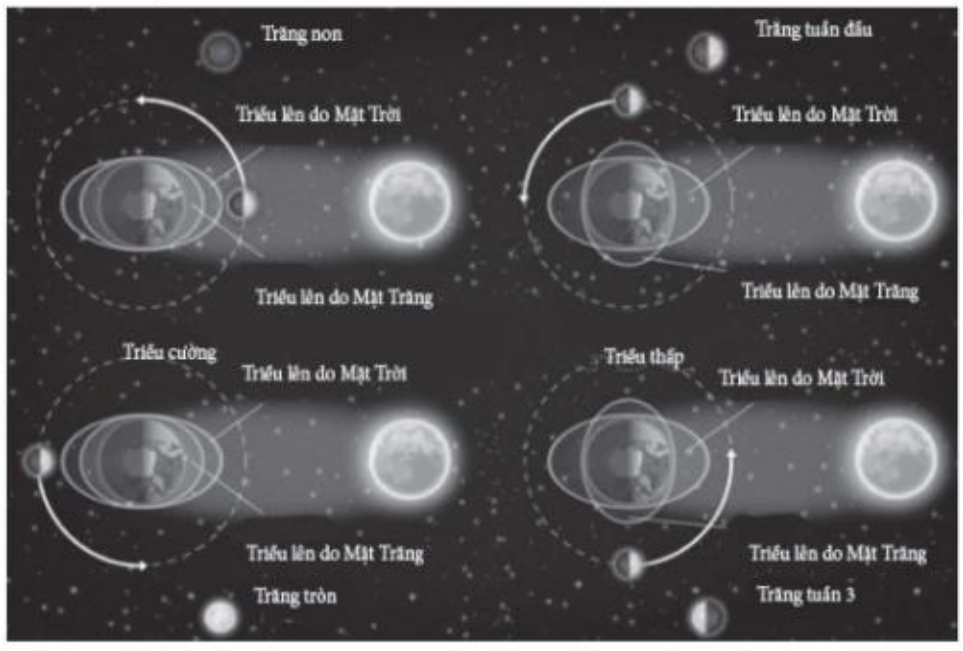
– GV tổ chức cho HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày lập luận chứng tỏ mọi vật có khối lượng đều tạo ra một trường hấp dẫn xung quanh nó.

– Sau khi HS trình bày xong, GV kết luận và nêu khái quát như trang 10 SGK.

– Sau khi hoàn thành nhiệm vụ trên, GV có thể chiếu một số hình ảnh thuỷ triều, triều cường (triều lên), triều thấp và nêu nguyên nhân là do có trường hấp dẫn của Trái Đất, Mặt Trăng, Mặt Trời gây ra với nước trên Trái Đất. Yêu cầu nhóm HS thảo luận và hoàn thành hoạt động 2 (trang 10 SGK). Sau đó, GV đưa ra kết luận về trường hấp dẫn là dạng vật chất tồn tại quanh một vật có khối lượng và tác dụng lực hấp dẫn lên vật có khối lượng đặt trong nó.

– GV tiếp tục tổ chức cho HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày hoạt động trong trang 10 SGK.

– Khi HS trình bày, GV có thể chiếu vị trí Mặt Trăng, Mặt Trời, Trái Đất trong các tình huống triều cường, triều thấp như Hình 1.6 dưới đây:



Hình 1.6

HĐ (trang 10 SGK): Người nhảy dù luôn rơi xuống Trái Đất, chứng tỏ tồn lại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên người nhảy dù. Hình 1.8 tương tự Hình 1.7 là do lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên trạm vũ trụ. Lực này làm trạm vũ trụ không bay ra xa được khỏi Trái Đất mà luôn chuyển động quanh Trái Đất. Hình 1.9 là do tâm Ngân Hà có khối lượng vô cùng lớn tương tác hấp dẫn với hệ Mặt Trời. Lực tương tác này làm cho hệ Mặt Trời không thoát ra xa Ngân hà được mà làm cho nó luôn quay quanh Ngân Hà. Các hiện tượng trên chứng tỏ vật có khối lượng là Trái Đất, tâm Ngân Hà luôn hút các vật có khối lượng quanh nó. Điều này là do các vật đó tạo ra trường hấp dẫn xung quanh mình, giống điện tích tạo ra điện trường xung quanh nó, tương tác với các điện tích khác đặt xung quanh điện tích đó, và nam châm, dây dẫn điện tạo ra từ trường xung quanh nó, tương tác với nam châm hoặc dòng điện khác đặt xung quanh nó.

HĐ (trang 10 SGK): 1. Khi có triều cường trên Trái Đất thì Mặt Trăng ở cùng hướng hoặc ngược hướng với Mặt Trời đối với Trái Đất và khi có triều thấp trên Trái Đất thì đường nối tâm của Mặt Trăng và Trái Đất vuông góc với đường nối tâm Trái Đất và Mặt Trời.

2. Nước bao quanh Trái Đất do trường hấp dẫn của Trái Đất gây ra lực hấp dẫn hút các lớp nước về phía mặt đất.

Phần nước ở về phía Mặt trời, còn chịu tác động của trường hấp dẫn do Mặt Trời gây ra, tác dụng lực hấp dẫn hút lớp nước ở phía đó về phía Mặt Trời, tạo nên hiện tượng thuỷ triều lên ban ngày, ở phía đối diện là thuỷ triều lên ban đêm.

Khi Mặt Trăng đi vào giữa khoảng không của Trái Đất và Mặt Trời, thì lớp nước trên Trái Đất khi đó chịu thêm tác dụng của trường hấp dẫn của Mặt Trăng, tiếp tục làm lớp nước dâng cao hơn, gây ra triều cường. Khi Mặt Trăng di chuyển đến vùng nào thì thuỷ triều trên Trái Đất dâng cao ở vùng đó.

3. Tác động của triều cường làm nước dâng cao gây ngập lụt. Đối với khu dân cư, triều cường gây ảnh hưởng đến giao thông, nhất là vào lúc tan giờ làm, buổi chiều tối làm tắc nghẽn giao thông, làm giảm tuổi thọ của các công trình xây dựng, nước dâng cao cuốn bùn, đất và các chất thải lên khu dân cư, đường giao thông gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến động vật,...

CH (trang 11 SGK): Cách phân loại sao đôi.

Một sao đôi được tạo thành từ một hệ thống gồm hai ngôi sao chuyển động trên quỹ đạo của khối tâm hai ngôi sao. Việc quan sát quỹ đạo của sao đôi sẽ xác định được khối lượng của chúng. Khối lượng của nhiều ngôi sao đơn sẽ được xác định bằng cách ngoại suy từ những sao đôi.

Các sao đôi có thể được phân thành bốn kiểu dựa trên những tính chất có thể quan sát được của chúng gồm sao đôi thị giác, sao đôi quang phổ, sao đôi che nhau, sao đôi dao động hoặc cũng có thể phân loại thành ba kiểu dựa trên khoảng cách giữa các sao, so với kích thước của chúng gồm sao đôi tách rời, sao đôi bán tách rời, sao đôi tiếp xúc.

GV có thể đề xuất các nhóm thực hiện dự án tìm hiểu về sao đôi để báo cáo dưới dạng dự án học tập.

– HS làm việc nhóm ngoài giờ học để tìm hiểu và xây dựng báo cáo theo nhiệm vụ GV giao.

Sản phẩm dự án có thể là video – clip HS tự quay và trình bày hoặc bản báo cáo, bài trình bày, trình chiếu về các nội dung trên. Có thể cho HS thực hiện theo các bước gợi ý sau:

Thực hiện dự án tìm hiểu về sao đôi.

Bước 1: Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về sao đôi, cách phân loại sao đôi, vai trò của xác định hố đen, sao đôi trong thiên văn học.

Bước 2: Xác định hình thức báo cáo kết quả tìm hiểu được.

Bước 3: Xây dựng kế hoạch và thời gian thực hiện việc tìm hiểu các nội dung trên.

Bước 4: Thống nhất tiêu chí đánh giá dự án đảm bảo nêu được các nội dung tìm hiểu ở trên.

Bước 5: Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra để hoàn thành sản phẩm trong đó có các tài liệu đa phương tiện chứa các thông tin về các nội dung đã tìm hiểu được.

Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.

Hoạt động 5: TÌM HIỂU CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT TRONG TRƯỜNG HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT

Thông qua mô hình thí nghiệm của Newton Hình 1.12 SGK để tổ chức cho HS tìm hiểu chuyển động của vật trong trường hấp dẫn của Trái Đất.

– GV giới thiệu với HS thí nghiệm tưởng tượng của Newton Hình 1.12 SGK và giao nhiệm vụ cho HS thảo luận nhóm thực hiện nhiệm vụ ở trang 12 SGK.

– HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày hoạt động ở trang 12 SGK.

– GV cần gợi ý cho HS vận dụng biểu thức lực hấp dẫn, tính gia tốc theo định luật II Newton, biểu thức lực hướng tâm. Để giúp HS vận dụng biểu thức lực hấp dẫn trong một số trường hợp đơn giản. Sau khi HS trình bày, GV biểu diễn lên bảng hoặc trình chiếu để hình thành biểu thức 1.2 SGK.

– Sau khi hoàn thành nhiệm vụ trên, GV tiếp tục giao cho HS thực hiện nhiệm vụ ở hoạt động tiếp theo để xây dựng biểu thức 1.3 SGK. Trong quá trình HS thảo luận GV có thể gợi ý cho HS thế nào là ở gần bề mặt Trái Đất, thế nào là phạm vi không lớn lắm, thế nào là trường đều.

– HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày hoạt động trong trang 12 SGK.

Sau khi HS trình bày, GV vẫn cần trình chiếu hoặc viết lên bảng quá trình rút ra biểu thức 1.3 SGK và yêu cầu HS làm bài tập trong hoạt động ở trang 13.

– GV tiếp tục giao nhiệm vụ cho nhóm HS tìm hiểu về máy đo trọng lực và bản đồ trọng lực của Trái Đất.

– HS làm việc nhóm ngoài giờ học để tìm hiểu và xây dựng báo cáo theo nhiệm vụ GV giao.

Sản phẩm dự án có thể là video – clip HS tự quay và trình bày hoặc bản báo cáo, bài trình bày, trình chiếu về các nội dung trên. Có thể cho HS thực hiện theo các bước gợi ý sau:

Thực hiện dự án tìm hiểu về máy đo trọng lực và bản đồ trọng lực của Trái Đất

Bước 1. Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về máy đo trọng lực và bản đồ trọng lực của Trái Đất.

Bước 2. Xác định hình thức báo cáo kết quả tìm hiểu được.

Bước 3. Xây dựng kế hoạch và thời gian thực hiện việc tìm hiểu các nội dung trên.

Bước 4. Thống nhất tiêu chí đánh giá dự án đảm bảo nêu được các nội dung tìm hiểu ở trên.

Bước 5. Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra để hoàn thành sản phẩm trong đó có các tài liệu đa phương tiện chứa các thông tin về các nội dung đã tìm hiểu được.

Bước 6. Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.

HĐ (trang 12 SGK): 1. Vận dụng biểu thức định luật hấp dẫn $F_{hd} = G\frac{Mm}{(R+h)^2}$, suy ra gia tốc của viên đạn do lực hấp dẫn của Trái Đất gây ra là:

$$a_m = \frac{F_{hd}}{m} = G\frac{M}{(R+h)^2} = 6{,}68.10^{-11}\frac{6.10^{24}}{(6{,}4.10^6+300)^2} = 9{,}78\ m/s^2$$

2. Khi viên đạn chuyển động tròn đều với vận tốc 8 km/s thì lực hướng tâm của viên đạn là:

$$F_{ht} = m\frac{v^2}{(R+h)} \rightarrow \frac{F_{hd}}{F_{ht}} = G\frac{M}{(R+h)v^2} = 6{,}68.10^{-11}\frac{6.10^{24}}{(6{,}4.10^6+300).8000^2} = 0{,}98$$

Lực hướng tâm khi vật chuyển động tròn gần bằng lực hấp dẫn tác dụng lên vật, với sai số 2%.

HĐ (trang 12 SGK):

Từ biểu thức $g = G\frac{M_{TĐ}}{(R+h)^2}$ suy ra $g = \frac{GM_{TĐ}}{R^2}.\frac{1}{\left(1+\frac{h}{R}\right)^2}$, vận dụng biểu thức

$(1+a)^n \approx 1+na$ với a rất nhỏ so với 1 nên ta có:

$$g = \frac{GM_{TĐ}}{R^2}.\left(1+\frac{h}{R}\right)^{-2} \approx \frac{GM_{TĐ}}{R^2}.\left(1-\frac{2h}{R}\right) = \frac{GM_{TĐ}}{R^2} - GM_{TĐ}.\frac{2h}{R^3}$$

Đại lượng $GM_{TĐ}.\frac{2h}{R^3} = 0{,}3.10^{-5}h$, như vậy với độ cao h cỡ 10^5 m hay 100 km thì g mới giảm đi 0,3 m/s^2. Như vậy, ở độ cao không lớn lắm, gần mặt đất, h cỡ hàng trăm mét thì g gần như thay đổi không đáng kể.

HĐ (trang 13 SGK): Gia tốc rơi tự do ở độ cao khác nhau.

Vị trí vật rơi	Độ cao so với mặt nước biển (km)	Gia tốc rơi tự do (m/s^2)
Đỉnh Fansipan	3,1	9,8
Đỉnh Everest	8,8	9,78

Hoạt động 6: TỔNG KẾT BÀI HỌC

Ôn tập và củng cố kiến thức vừa xây dựng được cho HS.

– GV giao nhiệm vụ cho nhóm HS xây dựng sơ đồ khái niệm, sơ đồ tư duy về các nội dung trường hấp dẫn, trọng lực, chuyển động của vật trong trường hấp dẫn, đo hằng số hấp dẫn,...

– HS làm việc nhóm để trình bày, tổng kết bài học.

GV có thể tổ chức cho HS trình bày báo cáo các dự án về tìm hiểu triều cường, hố đen, sao đôi, máy đo trọng lực, bản đồ trọng lực.

V GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi trong bài để đánh giá HS như nội dung gợi ý dưới đây.

Câu hỏi	Gợi ý
Hãy nêu các ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật.	HS lấy được ví dụ các vật đều rơi xuống mặt đất, Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất,...
Hãy nêu cách biểu diễn lực hấp dẫn giữa hai chất điểm.	HS vẽ được phương, chiều và điểm đặt của lực hấp dẫn giữa hai vật như ngược chiều, chiều dài đoạn thẳng bằng nhau, điểm đặt ở tâm mỗi vật, cùng phương, chưa cần đưa ra tỉ lệ xích cụ thể.
Hãy biểu diễn lực hấp dẫn giữa quả táo đang rơi xuống mặt đất và Trái Đất.	Biểu diễn như câu trên, coi quả táo và Trái Đất là hai chất điểm và vectơ lực có độ lớn bằng nhau, ngược chiều nhau, cùng hướng, điểm đặt ở tâm hai vật.
Tại sao ta không quan sát thấy Trái Đất rơi về phía quả táo?	Yêu cầu HS tính gia tốc của hai vật với lực có độ lớn bằng trọng lực quả táo, sau đó so sánh gia tốc của quả táo và Trái Đất nhận được, từ đó nêu lí do không quan sát thấy Trái Đất rơi về phía quả táo.
Nêu dự đoán sự phụ thuộc của gia tốc rơi tự do của vật vào độ cao của nó so với mặt đất.	Vật ở càng cao thì càng xa tâm Trái Đất, tức khoảng cách giữa hai vật và tâm Trái Đất càng lớn, do đó lực hấp dẫn càng nhỏ, mà khối lượng vật không đổi nên gia tốc rơi của vật sẽ giảm theo độ cao.

BÀI 2. CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

– Nêu được định nghĩa cường độ trường hấp dẫn.

– Nêu được: Khi xét trường hấp dẫn ở một điểm ngoài quả cầu đồng nhất, khối lượng của quả cầu có thể xem như tập trung ở tâm của nó.

– Từ định luật hấp dẫn và định nghĩa cường độ trường hấp dẫn, rút ra được phương trình $g = \frac{GM}{r^2}$ cho trường hợp đơn giản.

– Vận dụng được phương trình $g = \frac{GM}{r^2}$ để đánh giá một số hiện tượng đơn giản về trường hấp dẫn.

– Nêu được tại mỗi vị trí ở gần bề mặt của Trái Đất, trong một phạm vi độ cao không lớn lắm, g là hằng số.

II CHUẨN BỊ

– Video mô tả chuyển động của các hành tinh trong hệ Mặt Trời, của Mặt Trăng quanh Trái Đất.

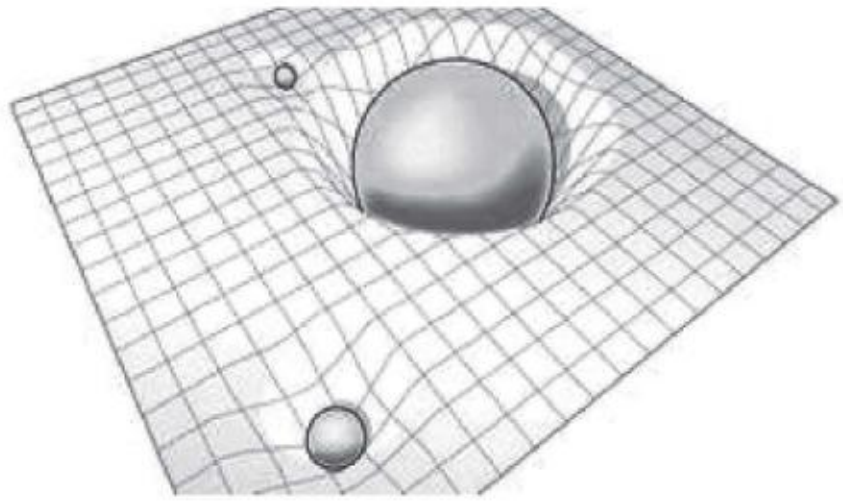
– Tranh, ảnh theo các hình trong SGK.

– Bài trình chiếu.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Issac Newton đã quan sát và nghiên cứu những chuyển động của các vật rơi trên Trái Đất kết hợp với quan sát về chuyển động các hành tinh để đưa ra định luật vạn vật hấp dẫn. Trong đó, ông cũng thể hiện quan điểm của mình về trường hấp dẫn rằng *trường hấp dẫn là trường vectơ bao quanh một hạt có khối lượng M, tại mỗi điểm trong trường này chứa một vectơ có hướng đi vào tâm của vật*. Tức là nếu đặt một hạt m vào trong trường hấp dẫn của hạt M thì vật này sẽ chịu tác dụng của một lực hút gọi là lực hấp dẫn kéo m về phía M.

Năm 1915, Albert Einstein với những nghiên cứu về trường hấp dẫn cho rằng *trường hấp dẫn là sự biến dạng của không – thời gian gây ra bởi một hạt có khối lượng, mọi vật khác đặt trong sự biến dạng đó đều có xu hướng rơi vào hạt.*



Hình 2.1. Không – thời gian biến dạng do các hạt có khối lượng khác nhau gây ra

Định luật vạn vật hấp dẫn của Newton và thuyết tương đối rộng Einstein đều giải thích được một số hiện tượng như: mọi vật khi rơi đều hướng về phía Trái Đất; sự chuyển động của các hành tinh quanh Mặt Trời; chuyển động của Mặt Trăng quanh Trái Đất,... Trường hấp dẫn mô tả bởi thuyết tương đối rộng chỉ khác với cơ học cổ điển trong trường hợp khối lượng lớn (như đối với lỗ đen, sao neutron,... hoặc vật chuyển động với vận tốc rất lớn).

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

TIẾT 1

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Thông qua biểu thức lực hấp dẫn và phân tích độ lớn lực hấp dẫn phụ thuộc vào khối lượng của vật để nêu được sự tồn tại cường độ trường hấp dẫn của vật.

GV chiếu biểu thức lực hấp dẫn và phân tích độ lớn lực hấp dẫn phụ thuộc vào khối lượng hai vật, rồi lấy ví dụ như tình huống trong SGK và đặt câu hỏi: *Trong trường hấp dẫn của Trái Đất, đối với cùng một vật thì lực hấp dẫn tác dụng lên nó có độ lớn khác nhau là do cường độ trường hấp dẫn ở những điểm đặt vật khác nhau. Vậy cường độ trường hấp dẫn là gì, được xác định như thế nào?*

Có thể sử dụng phương pháp bắc cầu của cường độ điện trường để đưa ra cường độ trường hấp dẫn và nêu câu hỏi như phần khởi động.

Hoạt động 2: TÌM HIỂU KHÁI NIỆM CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN

Sử dụng kĩ thuật khăn trải bàn để tổ chức cho HS tìm hiểu khái niệm cường độ trường hấp dẫn.

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: Yêu cầu các nhóm HS sử dụng kĩ thuật khăn trải bàn để hoàn thành việc nêu khái niệm cường độ trường hấp dẫn.

– Yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Yêu cầu	**Nội dung trả lời**
Nêu khái niệm cường độ trường hấp dẫn.	
Hãy viết biểu thức của cường độ trường hấp dẫn.	

GV có thể chốt một số nội dung như khái niệm trong SGK và so sánh với khái niệm cường độ điện trường để HS hiểu ý nghĩa của cường độ trường hấp dẫn.

CH (trang 15 SGK): Cường độ trường hấp dẫn là đại lượng vectơ, đặc trưng cho trường hấp dẫn về phương diện tác dụng lực. Ở gần mặt đất, độ lớn cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất tại mỗi điểm bằng hằng số. Đơn vị cường độ trường hấp dẫn là N/kg.

TIẾT 2, 3

Hoạt động 3: XÂY DỰNG BIỂU THỨC CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN

Từ biểu thức (2.1) và (2.2) SGK, tổ chức để HS xây dựng biểu thức cường độ trường hấp dẫn. Thông qua việc tính độ lớn của cường độ trường hấp dẫn ở bề mặt của các thiên thể để HS tính độ lớn của cường độ trường hấp dẫn.

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: Từ định nghĩa cường độ trường hấp dẫn, hãy rút ra biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn và vận dụng để tính cường độ trường hấp dẫn theo câu hỏi SGK theo phiếu học tập trên giấy A0 hoặc A3 với các nội dung gợi ý như sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Câu hỏi	**Nội dung trả lời**
Hãy viết biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn (đơn vị các đại lượng, đơn vị cường độ trường hấp dẫn).	

Hãy nêu cách tính và kết quả tỉ số cường độ trường hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng.	
Giải thích sự khác nhau giữa tỉ số lực hấp dẫn và cường độ trường hấp dẫn.	

– Sau đó, GV mời các nhóm trình bày kết quả trên bảng và mô tả cách tính, kết quả so sánh và giải thích theo yêu cầu trong SGK.

Lưu ý: – Đối với HS khá và giỏi, có thể yêu cầu các em tự tính cường độ trường hấp dẫn tại một điểm gần Mặt Đất, Mặt Trời, và một số hành tinh trong hệ Mặt Trời và từng nhóm trình bày cách tính và kết quả trên bảng.

– Thông qua việc tính độ lớn cường độ trường hấp dẫn của các thiên thể để các em có thể tính độ lớn của cường độ trường hấp dẫn.

– GV tiếp tục giao nhiệm vụ cho các nhóm tính độ lớn của cường độ trường hấp dẫn của các thiên thể và trả lời câu hỏi (trang 16 SGK) để điền vào bảng sau:

Tên nhóm:.....

Tên các thành viên:.....

Tên thiên thể	Khối lượng thiên thể	Bán kính/ khoảng cách tính	Độ lớn của cường độ trường hấp dẫn

– GV mời 1 đến 2 nhóm lên bảng tính và các nhóm khác góp ý.

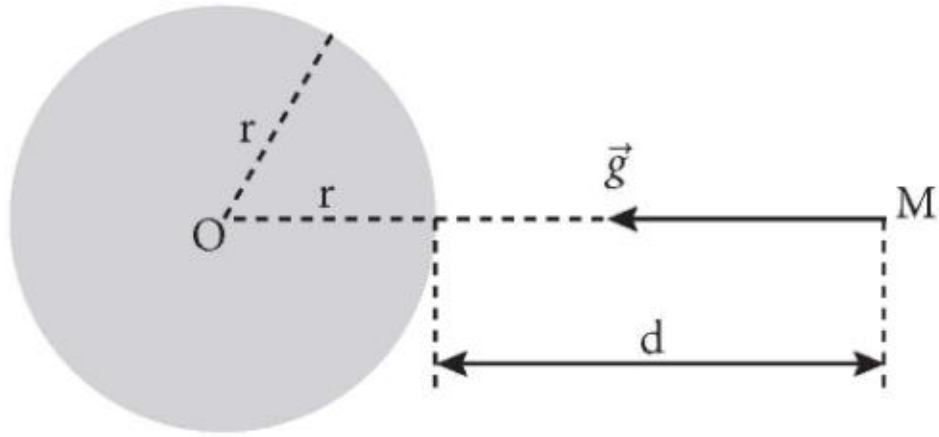
Từ kết quả tính của HS, GV lưu ý đổi đơn vị và cách biểu diễn kết quả theo luỹ thừa với số mũ âm để HS làm quen với cách tính với các số vô cùng nhỏ và vô cùng lớn.

– GV trình chiếu kết quả so sánh độ lớn của cường độ trường hấp dẫn của một số thiên thể so với Trái Đất để nhấn mạnh tính vô cùng nhỏ, vô cùng lớn của các cường độ trường hấp dẫn của các thiên thể.

– Từ kết quả của HS, GV củng cố và giao bài tập vận dụng tính cường độ trường hấp dẫn trong một số trường hợp đơn giản để rèn luyện, vận dụng biểu thức cường độ trường hấp dẫn.

HĐ (trang 15 SGK): Cường độ trường hấp dẫn $g = \frac{F_{hd}}{m} = G\frac{M}{r^2} = \frac{GM}{(r+d)^2}$, trong đó r là bán kính của khối cầu đồng chất, d là khoảng cách từ điểm M ở ngoài mặt cầu đến

quả cầu, M là khối lượng quả cầu, G là hằng số hấp dẫn.



Hình 2.2

Đơn vị cường độ hấp dẫn N/kg.

CH (trang 16 SGK):

Ta có $g_{\text{Trái Đất gây ra ở tâm Mặt Trăng}} = G\dfrac{M_{\text{Trái Đất}}}{(R_{TĐ} + R_{MT} + d)^2}$

và $g_{\text{Mặt Trăng gây ra ở tâm Trái Đất}} = G\dfrac{M_{\text{Mặt Trăng}}}{(R_{TĐ} + R_{MT} + d)^2}$

nên $\dfrac{g_{\text{Trái Đất gây ra ở tâm Mặt Trăng}}}{g_{\text{Mặt Trăng gây ra ở tâm Trái Đất}}} = \dfrac{M_{\text{Trái Đất}}}{M_{\text{Mặt Trăng}}}$ tỉ số này là khác 1 vì khối lượng Trái Đất lớn hơn khối lượng Mặt Trăng.

Lực hấp dẫn giữa Mặt Trăng và Trái Đất là $F_{hd} = G\dfrac{M_{\text{Trái Đất}} \cdot M_{\text{Mặt Trăng}}}{(R_{TĐ} + R_{MT} + d)^2}$, do đó lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng là như nhau nhưng cường độ trường hấp dẫn của vật này gây ra tại tâm vật khác là khác nhau là vì lực hấp dẫn tỉ lệ với tích khối lượng của chúng còn trường hấp dẫn lại phụ thuộc vào từng khối lượng của chúng.

TIẾT 4, 5

Hoạt động 4: TÌM HIỂU ĐƯỜNG SỨC TRƯỜNG HẤP DẪN

Tổ chức cho HS thảo luận dưới hình thức khăn trải bàn, so sánh giữa biểu diễn trường hấp dẫn với trường điện và trường từ để biểu diễn được trường hấp dẫn qua các đường sức.

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: Thảo luận dưới hình thức khăn trải bàn để so sánh giữa biểu diễn trường hấp dẫn với trường điện và trường từ.

– GV yêu cầu HS đọc nội dung trang 16, 17 SGK và thảo luận theo hình thức khăn trải bàn để hoàn thành phiếu học tập theo mẫu gợi ý sau:

Tên nhóm:.....

Tên các thành viên:.....

Bài toán: Một vật rơi tự do ở độ cao h gần mặt đất. Hãy xác định biểu thức gia tốc rơi tự do của vật.

Câu hỏi	Nội dung trả lời	Hình vẽ mô tả
Nêu khái niệm đường sức của trường hấp dẫn.		
Hãy nêu sự giống nhau giữa đường sức của trường hấp dẫn và đường sức của trường điện.		
Hãy nêu sự giống nhau giữa đường sức của trường hấp dẫn và đường sức của trường từ.		
Hãy nêu sự khác nhau giữa đường sức của trường hấp dẫn. và đường sức của trường điện.		
Hãy nêu sự khác nhau giữa đường sức của trường hấp dẫn và đường sức của trường từ.		

– GV mời hai nhóm HS lên bảng đồng thời viết các câu trả lời và biểu diễn các đường sức như phiếu học tập. Yêu cầu các nhóm khác nhận xét và so sánh kết quả làm của các nhóm.

– Khi các nhóm trình bày và thảo luận xong, GV trình chiếu hoặc trình bày trên bảng để nhấn mạnh đường sức trường hấp dẫn và so sánh với đường sức điện, đường sức từ để HS ghi vào vở.

Hoạt động 5: TÌM HIỂU CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT

Dùng kĩ thuật khăn trải bàn tổ chức cho HS vận dụng được trường hấp dẫn để xác định trường hấp dẫn của Trái Đất.

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm thảo luận theo kĩ thuật khăn trải bàn về biểu diễn trường hấp dẫn của Trái Đất đối với các vùng không gian gần mặt đất và ở rất xa mặt đất để điền vào bảng theo mẫu bảng sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Gợi ý cho HS công thức tính gần đúng ở trang 17 SGK để vận dụng tính cho các vùng không gian gần mặt đất.	
Câu hỏi	**Nội dung trả lời**
Viết biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn tại một điểm ở độ cao h.	
Cường độ trường hấp dẫn thay đổi như thế nào nếu độ cao h rất nhỏ so với bán kính của Trái Đất?	
Cường độ trường hấp dẫn sẽ thay đổi như thế nào trong trường hợp độ cao h không quá nhỏ so với bán kính Trái Đất?	

Gợi ý: Tìm kiếm thông tin trên internet hoặc sử dụng các phần mềm mô phỏng để vẽ mô tả cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất phụ thuộc vào độ cao so với mặt đất.

– GV yêu cầu hai nhóm HS lên bảng trình bày kết quả của nhóm. Các nhóm khác góp ý nhận xét.

– Sau khi các nhóm đã trình bày xong, GV trình chiếu hoặc viết bảng cách tính để rút ra biểu thức trong SGK, từ đó nêu ý nghĩa của biểu thức này về xác định cường độ trường hấp dẫn ở gần bề mặt các thiên thể và so sánh với giá trị gia tốc rơi tự do của vật.

– GV yêu cầu HS ghi vào vở học tập các nội dung và cách rút ra biểu thức trong SGK.

– GV yêu cầu các nhóm HS biểu diễn lực hấp dẫn, lực li tâm để giải thích sự khác nhau giữa cường độ trường hấp dẫn với gia tốc rơi tự do của vật ở gần mặt đất theo vĩ độ.

– GV yêu cầu HS tìm hiểu nguyên nhân sự khác biệt này trên internet, tài liệu SGK để trình bày theo các nội dung gợi ý sau:

Tên nhóm:.....

Tên các thành viên:.....

Đại lượng	Nguyên nhân gây ra và biểu thức	Các yếu tố ảnh hưởng đến độ lớn của chúng	Sự giống và khác nhau
Gia tốc rơi tự do ở gần mặt đất			
Cường độ trường hấp dẫn ở gần mặt đất			
Biểu diễn lực gây ra gia tốc rơi tự do và cường độ trường hấp dẫn tại một điểm ở gần mặt đất:			

– GV yêu cầu các nhóm HS trình bày như dự án tìm hiểu, nghiên cứu mở rộng trên nhóm của lớp dưới dạng video – clip, bài trình chiếu,....

Sau khi đã hình thành biểu thức 2.4 và 2.5, GV yêu cầu nhóm HS thực hiện hoạt động trang 17 SGK dưới dạng dự án học tập để HS hiểu gia tốc rơi tự do còn phụ thuộc vào vĩ độ của Trái Đất khác với cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất.

– HS sẽ làm việc nhóm ngoài giờ học để tìm hiểu và xây dựng báo cáo theo nhiệm vụ GV giao.

Sản phẩm dự án có thể là video – clip HS tự quay và trình bày hoặc bản báo cáo, bài trình bày, trình chiếu về các nội dung trên. Có thể cho HS thực hiện theo các bước gợi ý sau:

Thực hiện dự án tìm hiểu về gia tốc rơi tự do trên Trái Đất phụ thuộc vào vĩ độ của Trái Đất.

Bước 1: Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về cách xác định gia tốc rơi tự do của vật trên Trái Đất.

Bước 2: Xác định hình thức báo cáo kết quả tìm hiểu được.

Bước 3: Xây dựng kế hoạch và thời gian thực hiện việc tìm hiểu các nội dung trên.

Bước 4: Thống nhất tiêu chí đánh giá dự án đảm bảo nêu được các nội dung tìm hiểu ở trên.

Bước 5: Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra để hoàn thành sản phẩm trong đó có các tài liệu đa phương tiện chứa các thông tin về các nội dung đã tìm hiểu được.

Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.

HĐ (trang 17 SGK):

1. Từ biểu thức $g = G\frac{M_{TĐ}}{(R+h)^2}$ suy ra $g = \frac{GM_{TĐ}}{R^2}.\frac{1}{\left(1+\frac{h}{R}\right)^2}$, vận dụng biểu thức $(1+a)n \approx 1+ na$ với a rất nhỏ so với 1 nên ta có:

$$g = \frac{GM_{TĐ}}{R^2}.\left(1+\frac{h}{R}\right)^{-2} \approx \frac{GM_{TĐ}}{R^2}.\left(1-\frac{2h}{R}\right) = \frac{GM_{TĐ}}{R^2} - GM_{TĐ}.\frac{2h}{R^3}$$

Đại lượng $GM_{TĐ}.\frac{2h}{R^3} = 0,3.10^{-5}h$, như vậy với độ cao h cỡ 10^5 m hay 100 km thì g mới giảm đi 0,3 m/s^2. Như vậy, ở độ cao không lớn lắm, gần mặt đất, h cỡ hàng trăm mét thì g gần như thay đổi không đáng kể và $g = \frac{GM_{TĐ}}{R^2} = 6,68.10^{-11}\frac{6.10^{24}}{(6,4.10^6)^2} = 9,785\ N/kg$

2. F_{hd} = mg, trong đó g là cường độ trường hấp dẫn, m là khối lượng của vật đặt trong trường hấp dẫn. Các vật trên Mặt Đất luôn hướng theo phương của lực hấp dẫn và chiều hướng vào tâm của Trái Đất.

Hoạt động 7: TỔNG KẾT BÀI HỌC

Củng cố kiến thức vừa xây dựng trong bài học và giao nhiệm vụ mới cho HS.

– GV củng cố bài học theo các nội dung ở mục "Em đã học" và "Em có thể" theo trang 18 SGK và giao nhiệm vụ cho HS tìm hiểu các nội dung ở mục "Em có biết" ở trang 21 SGK.

– GV có thể giới thiệu cho HS tìm hiểu về sóng hấp dẫn là một trong những hiện tượng vật lí đang được nghiên cứu nhiều ngày nay.

V GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi trong bài để đánh giá HS như nội dung gợi ý dưới đây.

Câu hỏi	Gợi ý
Tại sao Trái Đất "nhận biết" được các vật có khối lượng xung quanh để nó tương tác?	Từ so sánh lực hấp dẫn với lực điện, lực từ cần trường điện, trường từ nêu lên lực hấp dẫn cần trường hấp dẫn để tương tác.

BÀI 3. THẾ HẤP DẪN VÀ THẾ NĂNG HẤP DẪN

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

– Thảo luận (qua hình ảnh, tài liệu đa phương tiện) để nêu được định nghĩa thế hấp dẫn tại một điểm trong trường hấp dẫn.

– Vận dụng được phương trình $\Phi = \frac{Gm}{r}$ trong trường hợp đơn giản.

– Giải thích được sơ lược chuyển động của vệ tinh địa tĩnh, rút ra được công thức tính tốc độ vũ trụ cấp 1.

II CHUẨN BỊ

– Video hoặc hình ảnh về các vệ tinh của Việt Nam và một số vệ tinh trên thế giới.

– Tranh, ảnh theo các hình trong SGK.

– Bài trình chiếu.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Công của lực hấp dẫn tác dụng lên chất điểm m chuyển động trong trường hấp dẫn của chất điểm M, khi m chuyển dời từ một điểm A đến một điểm B trên quỹ đạo của nó là:

$$A_{AB} = -G\frac{Mm}{r_A} - \left(-G\frac{Mm}{r_B}\right)$$

Công của lực hấp dẫn $\vec{F}$ không phụ thuộc vào đường dịch chuyển AB và chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu A và điểm cuối B nên trường hấp dẫn của chất điểm M là một trường lực thế.

Thế năng của chất điểm m trong trường hấp dẫn của chất điểm M tại vị trí A và B bất kì là: $W_{tA} = -G\frac{Mm}{r_A} + C$, $W_{tB} = -G\frac{Mm}{r_B} + C$; hiệu thế năng giữa điểm A và B chính là công của lực thế $A_{BA} = W_{tA} - W_{tB}$. Từ đó, ta có thế năng của chất điểm m tại vị trí cách O một khoảng r là: $W_{t(r)} = -G\frac{Mm}{r} + C$, trong đó C là một hằng số tùy ý chọn, có giá trị bằng thế năng tại ∞:

$$C = W_{t(\infty)}$$

Vì trường hấp dẫn là một trường thế nên khi chất điểm m chuyển động trong trường hấp dẫn, cơ năng của nó được bảo toàn:

$$W = W_đ + W_t = \frac{mv^2}{2} + \left(-G\frac{Mm}{r}\right) = \text{hằng số}$$

Khi r tăng, thế năng tăng thì động năng giảm và ngược lại.

Vận dụng định luật bảo toàn cơ năng tính được vận tốc vũ trụ cấp 2 như sau:

Giả sử viên đạn xuất phát từ A cách tâm Trái Đất một khoảng bằng bán kính R của Trái Đất, với vận tốc ban đầu và bay ngày càng xa Trái Đất đến vô cùng. Định luật bảo toàn cơ năng áp dụng đối với viên đạn là:

$$\frac{mv_0^2}{2}+\left(-G\frac{Mm}{R}\right)=\frac{mv_\infty^2}{2}+\left(-G\frac{Mm}{\infty}\right)$$

Vì $\frac{mv_\infty^2}{2}\geq 0$ nên $\frac{mv_0^2}{2}\geq G\frac{Mm}{R}\Rightarrow v_0\geq\sqrt{\frac{GM.2}{R}}$ mà $\frac{GM}{R^2}=g_0$ do vậy $v_0\geq\sqrt{2g_0R}$

Giá trị tối thiểu của v_0 chính là vận tốc vũ trụ cấp II, $v_{II}=\sqrt{2g_0R}$.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

TIẾT 1

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Thông qua việc quan sát hình ảnh hoặc hoạt động về chuyển động của vệ tinh nhân tạo hoặc trạm vũ trụ để nêu câu hỏi đưa HS vào vấn đề cần tìm hiểu của bài học. Nêu được sự cần thiết phải cung cấp năng lượng đủ lớn để phóng các vệ tinh lên các quỹ đạo khác nhau.

GV chiếu một số hình ảnh về chuyển động của vệ tinh nhân tạo của Việt Nam hay quốc tế hoặc trạm vũ trụ sau đó nêu một số thông tin về vệ tinh của Việt Nam để đặt câu hỏi như mở đầu bài học trong SGK.

Có thể sử dụng hình ảnh về vệ tinh địa tĩnh, tàu thăm dò, tàu đổ bộ sao hoả để hỏi vận tốc phóng bao nhiêu thì trở thành các vệ tinh, tàu thăm dò,...

Hoạt động 2: TÌM HIỂU CÔNG CỦA TRỌNG LỰC

Vận dụng được cách tính công trong trường trọng lực của Trái Đất để rút ra khái niệm lực thế.

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: Yêu cầu các nhóm HS xác định biểu thức công của trọng lực như tình huống trong Hình 3.1 trang 19 SGK và nêu đặc điểm công của trọng lực để điền vào bảng sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....		
	Hình vẽ biểu diễn phân tích lực tác dụng lên vật	**Tính công của trọng lực**
Nội dung		
Đặc điểm công của trọng lực		

– GV yêu cầu các nhóm HS trình bày kết quả theo các nội dung trong phiếu học tập và nhấn mạnh đến đặc điểm chỉ phụ thuộc điểm đầu, điểm cuối mà không phụ thuộc vào đường đi của công do trọng lực sinh ra.

– Từ kết luận trên, GV nêu khái niệm lực thế như trong trang 19 SGK và kể tên một số lực thế, đặc điểm của lực thế.

– GV yêu cầu các nhóm HS vận dụng biểu thức tính công để chứng minh lực hấp dẫn, lực đàn hồi, lực tĩnh điện là lực thế; lực ma sát không phải lực thế để điền vào phiếu học tập như gợi ý sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Yêu cầu	**Nội dung chứng minh lực thế và kết luận**
Lực hấp dẫn	
Lực đàn hồi (của lò xo)	
Lực tĩnh điện	
Lực ma sát	

– GV yêu cầu các nhóm HS trình bày trên bảng, mỗi nhóm trình bày một lực và các nhóm khác nhận xét, bổ sung trực tiếp trên bảng các nội dung trên phiếu học tập.

– GV yêu cầu HS tìm hiểu trên internet hoặc tài liệu vật lí về lực thế, mặt đẳng thế để trình bày vào tiết sau.

CH (trang 19 SGK): Xét vật có khối lượng m đặt ở điểm B gần mặt đất, có độ cao h_B sẽ dịch chuyển xuống điểm C có độ cao h_C dưới tác dụng của trọng lực P = mg như Hình 3.1 SGK.

Công của trọng lực làm dịch chuyển vật có khối lượng m từ điểm B đến điểm C là:

$A_{BC} = \vec{P}.\overrightarrow{BC} = P.BC.\cos\alpha = mg.BD = mg(h_B - h_C) = mgh_B - mgh_C$.

TIẾT 2, 3

Hoạt động 3: TÌM HIỂU THẾ NĂNG HẤP DẪN

Nêu được khái niệm và biểu diễn được thế năng hấp dẫn.

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: đọc nội dung mục II trang 20 SGK để rút ra biểu thức thế năng hấp dẫn của một điểm trong trường hấp dẫn theo câu hỏi SGK trong phiếu học tập trên giấy A0 hoặc A3 với các nội dung như sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Câu hỏi	**Nội dung trả lời**
Thế năng hấp dẫn là gì?	
Hãy nêu cách tính thế năng hấp dẫn tại một điểm trong trường hấp dẫn.	
Viết biểu thức của thế năng hấp dẫn tại một điểm trong trường hấp dẫn.	
Hãy viết đơn vị các đại lượng trong biểu thức thế năng hấp dẫn và đơn vị của thế năng hấp dẫn.	

– GV cho 1 đến 2 nhóm HS trình bày kết quả trên bảng và mô tả cách tính, kết quả so sánh và giải thích theo yêu cầu trong SGK.

Lưu ý, khi HS trình bày xong thì GV cần trình bày lại trên bảng hoặc trình chiếu để diễn giải từng bước cho HS hiểu và phân tích các đại lượng có trong biểu thức, dấu âm của biểu thức.

– GV có thể giao các nhóm thảo luận nội dung "Em có biết" để hiểu bản chất của thế năng hấp dẫn là giữa hai vật cũng như lực hấp dẫn giữa hai vật, còn trường hấp dẫn và cường độ trường hấp dẫn là đối với một vật.

HĐ (trang 20 SGK): Thế năng hấp dẫn phụ thuộc vào khối lượng của vật gây ra trường hấp dẫn và vật tích trữ thế năng hấp dẫn đặt trong trường hấp dẫn và khoảng cách từ điểm đặt vật đến điểm gây ra trường hấp dẫn.

Hoạt động 4: TÌM HIỂU THẾ HẤP DẪN

Nêu được khái niệm và biểu diễn được thế hấp dẫn tại một điểm và mặt đẳng thế.

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: đọc nội dung mục III trang 20 SGK để rút ra biểu thức thế hấp dẫn của một điểm trong trường hấp dẫn theo câu hỏi SGK theo phiếu học tập trên giấy A0 hoặc A3 với các nội dung như gợi ý sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Câu hỏi	**Nội dung trả lời**
Thế hấp dẫn là gì?	
Hãy nêu cách tính thế hấp dẫn tại một điểm trong trường hấp dẫn.	
Viết biểu thức của thế hấp dẫn tại một điểm trong trường hấp dẫn.	
Hãy viết đơn vị các đại lượng trong biểu thức thế hấp dẫn và đơn vị của thế hấp dẫn.	

– GV mời 1 đến 2 nhóm HS trình bày kết quả trên bảng và mô tả cách tính, kết quả so sánh và giải thích theo yêu cầu trong SGK.

Lưu ý, khi HS trình bày xong thì GV cần trình bày lại trên bảng hoặc trình chiếu để diễn giải từng bước cho HS hiểu và phân tích các đại lượng có trong biểu thức, dấu âm của biểu thức.

– GV có thể giao các nhóm thảo luận nội dung "Em có biết" để hiểu bản chất của mặt đẳng thế để HS hiểu biểu thức của thế năng, thế hấp dẫn của vật có dạng hình cầu.

– Sau khi có khái niệm và hình thành biểu thức 3.3 và 3.4 SGK, GV chia nhóm để HS vận dụng biểu thức này trả lời 3 câu hỏi trong trang 21 SGK theo mẫu gợi ý sau đây.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Câu hỏi	**Nội dung trả lời**
Tính thế hấp dẫn tại một điểm ở bề mặt của Trái Đất.	
Tính thế hấp dẫn tại một điểm ở bề mặt của Mặt Trăng.	
Tính tỉ số giữa thế hấp dẫn của Trái Đất, Mặt Trăng gây ra ở trung điểm nối hai tâm của chúng.	
Viết đơn vị của thế hấp dẫn.	

– GV cho 1 đến 2 nhóm HS trình bày kết quả trên bảng và mô tả cách tính, kết quả so sánh và giải thích theo yêu cầu trong SGK.

Lưu ý, khi HS trình bày xong thì GV cần nêu lại cách tính theo từng bước cho HS hiểu và phân tích các đại lượng có trong biểu thức.

CH (trang 21 SGK): 1. Cách tính theo biểu thức 3.3 SGK thay khối lượng Trái Đất, Mặt Trăng, bán kính của Trái Đất, Mặt Trăng.

2. Thế hấp dẫn do Trái Đất gây ra lớn hơn do khoảng cách không đổi nhưng khối lượng Trái Đất lớn hơn khối lượng Mặt Trăng.

3. Đơn vị của thế hấp dẫn là J/kg =N.m/kg = kg.m/s^2.m/kg = m^2/s^2.

TIẾT 4, 5

Hoạt động 5: TÌM HIỂU CHUYỂN ĐỘNG CỦA VỆ TINH ĐỊA TĨNH

Tổ chức cho HS đọc hiểu nội dung SGK hoặc trên các phương tiện thông tin khác để tìm hiểu chuyển động của vệ tinh địa tĩnh.

– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm hoạt động dưới dạng dự án học tập tìm hiểu về quỹ đạo chuyển động của vệ tinh địa tĩnh. HS chủ động đọc nội dung SGK, tài liệu hoặc tìm kiếm trên mạng bằng điện thoại để xây dựng bài trình bày về vệ tinh địa tĩnh, quỹ đạo của vệ tinh địa tĩnh, vai trò của vệ tinh địa tĩnh, các dự án vệ tinh địa tĩnh của Việt Nam.

– HS làm việc nhóm, sử dụng SGK, điện thoại hoặc máy tính kết nối internet để tìm hiểu và xây dựng báo cáo về vệ tinh địa tĩnh, quỹ đạo của vệ tinh địa tĩnh, vai trò của vệ tinh địa tĩnh, các dự án vệ tinh địa tĩnh của Việt Nam.

HĐ (trang 23 SGK)

Sản phẩm dự án có thể là video – clip HS tự quay và trình bày hoặc bản báo cáo, bài trình bày, trình chiếu, sơ đồ tư duy về các nội dung trên. Có thể cho HS thực hiện theo các bước gợi ý sau:

Thực hiện dự án tìm hiểu về vệ tinh địa tĩnh, quỹ đạo của vệ tinh địa tĩnh, vai trò của vệ tinh địa tĩnh, các dự án vệ tinh địa tĩnh của Việt Nam.

Bước 1: Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về vệ tinh địa tĩnh, quỹ đạo của vệ tinh địa tĩnh, vai trò của vệ tinh địa tĩnh, các dự án vệ tinh địa tĩnh của Việt Nam.

Bước 2: Xác định hình thức báo cáo kết quả tìm hiểu được.

Bước 3: Xây dựng kế hoạch và thời gian thực hiện việc tìm hiểu các nội dung trên.

Bước 4: Thống nhất tiêu chí đánh giá dự án đảm bảo nêu được các nội dung tìm hiểu ở trên.

Bước 5: Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra để hoàn thành sản phẩm trong đó có các tài liệu đa phương tiện chứa các thông tin về các nội dung đã tìm hiểu được.

Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.

– GV tổ chức cho 1 đến 2 nhóm HS trình bày kết quả tìm kiếm trên lớp, sau đó giao nhiệm vụ về nhà để HS có thời gian tiếp tục tìm hiểu sâu hơn và bố trí cho HS trình bày để rút ra kết luận về đặc điểm và vai trò của quỹ đạo địa tĩnh, vệ tinh địa tĩnh.

Hoạt động 6: TÌM HIỂU TỐC ĐỘ VŨ TRỤ CẤP 1

Nêu được đặc điểm của một số quỹ đạo vệ tinh và vận dụng các biểu thức về thế hấp dẫn xác định được tốc độ vũ trụ cấp 1.

– Sau khi HS hoàn thành dự án tìm hiểu về vệ tinh địa tĩnh thì đặt vấn đề cần phóng vệ tinh với tốc độ bao nhiêu để vệ tinh đạt quỹ đạo địa tĩnh. GV giao cho nhóm HS nhiệm vụ đọc SGK và thảo luận để rút ra biểu thức tính tốc độ vũ trụ cấp 1.

HĐ (trang 23 SGK)

– HS làm việc nhóm, sử dụng SGK, điện thoại hoặc máy tính kết nối internet để tìm hiểu về cách xác định tốc độ vũ trụ cấp 1 cho vệ tinh địa tĩnh theo gợi ý sau:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....	
Câu hỏi	**Nội dung trả lời**
Có những lực nào tác dụng lên vệ tinh khi ở trên quỹ đạo địa tĩnh của Trái Đất?	
Hãy xác định biểu thức và độ lớn các đại lượng trong các biểu thức lực đó.	
Hãy xác định tốc độ khi thay các đại lượng: bán kính, khối lượng Trái Đất vào biểu thức.	
Nêu ý nghĩa của tốc độ vũ trụ cấp 1.	

– GV mời 1 đến 2 nhóm HS lên trình bày đồng thời GV ghi lại trên bảng hoặc trình chiếu kết hợp với vẽ hình, biểu diễn lực để HS ghi vào vở và hiểu bản chất của từng đại lượng.

– Sau khi đã hình thành biểu thức 3.5 SGK, GV giao nhiệm vụ cho HS vận dụng vào tính tốc độ vũ trụ cấp 1 của Mặt Trăng và Hoả tinh. Từ đó, nêu cách phóng vệ tinh ở thiên thể nào thì tiết kiệm nhiên liệu hơn.

– Sau khi đã hình thành biểu thức 3.5 SGK, GV yêu cầu nhóm HS thực hiện hoạt động như phần "Em có biết" trang 24 SGK dưới dạng dự án học tập để HS hiểu việc vận dụng thế hấp dẫn, thế năng hấp dẫn, định luật bảo toàn năng lượng vào xác định tốc độ vũ trụ cấp 1, cấp 2 và các tốc độ phóng vệ tinh, tàu thăm dò vũ trụ.

– HS làm việc nhóm ngoài giờ học để tìm hiểu và xây dựng báo cáo theo nhiệm vụ GV giao.

(!) Sản phẩm dự án có thể là video HS tự quay và trình bày hoặc bản báo cáo, bài trình bày, trình chiếu, sơ đồ tư duy về các nội dung trên. Có thể cho HS thực hiện theo các bước gợi ý sau:

Thực hiện dự án tìm hiểu về vận dụng biểu thức tính thế năng hấp dẫn để xác định tốc độ vũ trụ, tốc độ phóng vệ tinh, tàu thăm dò vũ trụ.

Bước 1: Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về cách xác định nhiệm vụ tìm hiểu việc vận dụng biểu thức tính thế năng hấp dẫn để xác định tốc độ vũ trụ, tốc độ phóng vệ tinh, tàu thăm dò vũ trụ.

Bước 2: Xác định hình thức báo cáo kết quả tìm hiểu được.

Bước 3: Xây dựng kế hoạch và thời gian thực hiện việc tìm hiểu các nội dung trên.

Bước 4: Thống nhất tiêu chí đánh giá dự án đảm bảo nêu được các nội dung tìm hiểu ở trên.

Bước 5: Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra để hoàn thành sản phẩm trong đó có các tài liệu đa phương tiện chứa các thông tin về các nội dung đã tìm hiểu được.

Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.

Hoạt động 7: TỔNG KẾT BÀI HỌC

Ôn tập và củng cố các nội dung khái niệm, biểu thức về lực thế, thế hấp dẫn, thế năng trọng trường, chuyển động của các vệ tinh.

– GV giao nhiệm vụ cho nhóm HS xây dựng sơ đồ khái niệm, sơ đồ tư duy về thế năng hấp dẫn, thế hấp dẫn, quỹ đạo đĩa tĩnh, tốc độ vũ trụ cấp 1 và các dự án vệ tinh của Việt Nam.

– HS làm việc nhóm để trình bày, tổng kết bài học.

– GV cần trình bày chi tiết các biến đổi toán học và các biểu thức tính thế năng hấp dẫn, thế hấp dẫn, tốc độ vũ trụ cấp 1 trong các trường hợp để HS ghi nhớ và hiểu bản chất của các đại lượng.

– GV có thể tổ chức cho HS trình bày báo cáo các dự án tìm hiểu về vận dụng biểu thức tính thế năng hấp dẫn để xác định tốc độ vũ trụ, tốc độ phóng vệ tinh, tàu thăm dò vũ trụ.

CH (trang 24 SGK)

Công thức (3.5) $v = \sqrt{gR}$, trong đó, g là cường độ trường hấp dẫn ở bề mặt của thiên thể, tính theo công thức (2.4) với vận tốc vũ trụ cấp 1 phóng từ bề mặt của thiên thể thì h = 0. Theo Bảng 2.1 trang 16 SGK, và lấy gần đúng đến 1 chữ số sau dấu phẩy, ta có:

Đối với Trái Đất, ta có g = 9,8 N/kg, bán kính $R = 6{,}4.10^6$ m $\Rightarrow$ v = 7,9 km/s.

Đối với Hoả tinh, ta có g = 3,7 N/kg, bán kính $R = 3{,}4.10^6$ m $\Rightarrow$ v = 3,5 km/s.

Đối với Mặt Trăng, ta có g = 1,6 N/kg, bán kính $R = 1{,}7.10^6$ m $\Rightarrow$ v = 1,6 km/s.

Nhận xét: tốc độ vũ trụ cấp 1 ở Mặt Trăng bằng khoảng một nửa ở Hoả tinh và ở Hoả tinh bằng khoảng một nửa ở Trái Đất.

CHUYÊN ĐỀ 2: TRUYỀN THÔNG TIN BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

Bài 4. BIẾN ĐIỆU

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

– So sánh được biến điệu biên độ (AM) và biến điệu tần số (FM).

– Rút ra được ưu, nhược điểm của biến điệu AM và biến điệu FM.

– Liệt kê được các tần số và bước sóng mà các kênh truyền thông khác nhau sử dụng.

II CHUẨN BỊ

– Một số hình ảnh về micro, tai nghe, đài cassette, đầu đĩa CD, hệ thống điện thoại đơn giản,…

– Một số hình ảnh, video giới thiệu về biến điệu AM và biến điệu FM.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

• *Tín hiệu và các tham số đặc trưng của tín hiệu*

Thông tin được biến đổi thành dạng điện/quang phù hợp để truyền đi xa được gọi là tín hiệu. Một tín hiệu có thể là tín hiệu số hoặc tín hiệu tương tự và ở một trong hai dạng là tuần hoàn hoặc không tuần hoàn. Trong truyền thông dữ liệu, chúng ta thường sử dụng tín hiệu tương tự tuần hoàn và tín hiệu số không tuần hoàn (sẽ được trình bày trong Bài 5).

Sóng dạng hình sin là dạng sóng cơ bản nhất của một tín hiệu tương tự tuần hoàn, được biểu diễn bởi ba tham số: biên độ, tần số và pha.

Lấy ví dụ về sóng hình sin, chỉ ra 3 tham số của tín hiệu (biên độ, tần số, pha), từ đó đưa ra 3 loại biến điệu tương ứng là biến điệu biên độ (AM), biến điệu tần số (FM) và biến điệu pha (PM).

• *Tại sao phải biến điệu?*

Các tín hiệu chứa thông tin như âm thanh, hình ảnh, video,… thường có tần số rất thấp, không thể truyền đi xa trên một khoảng cách dài, vì vậy phải sử dụng các sóng mang (có tần số cao) để mang thông tin đi xa, cũng giống như con người không thể đi bộ với khoảng cách quá xa, vì vậy phải chế tạo ra xe đạp, xe máy, ô tô, tàu hoả, máy bay,… để chở con người đi, các phương tiện giao thông khi đó đóng vai trò là sóng mang và con người giống như là "tín hiệu" cần truyền.

• *Người phát minh ra biến điệu AM và FM*

Năm 1906, Reginald A. Fessenden (1866 – 1932), Canada là người phát minh ra biến điệu biên độ (AM).

Năm 1933, Edwin Howard Armstrong (1980 – 1954), NewYork City là người đã phát minh ra biến điệu tần số (FM).

IV GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Thông qua một số ví dụ ứng dụng trong thực tiễn để HS có được khái niệm ban đầu về tín hiệu âm tần, tín hiệu cao tần, các thiết bị có thể tạo ra tín hiệu âm tần và cao tần.

– GV cho HS quan sát hình vẽ hoặc các video về biến điệu AM và biến điệu FM, từ đó giới thiệu với HS: sự thay đổi các đặc tính như biên độ hoặc tần số của tín hiệu sóng mang theo biên độ của sóng âm tần được gọi là biến điệu AM hoặc FM.

– GV nêu câu hỏi: *Vậy tại sao chúng ta phải biến điệu tín hiệu?*

– HS sẽ suy nghĩ, thảo luận và đưa ra câu trả lời (chưa cần chính xác và đầy đủ, ví dụ: để truyền được tín hiệu đi xa, tránh được nhiễu,…).

– GV đặt vấn đề vào bài: Để trả lời câu hỏi này, chúng ta vào bài hôm nay.

Hoạt động 2: TÌM HIỂU NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA BIẾN ĐIỆU AM VÀ FM

Bằng việc quan sát các hình ảnh và video, HS sẽ tìm ra được những đặc điểm chung của biến điệu AM và biến điệu FM.

– GV tổ chức cho HS thảo luận để tìm hiểu những đặc điểm chung của biến điệu AM và FM.

– Sau khi HS tiến hành thảo luận và phát biểu ý kiến, GV nhận xét và phát biểu thành kết luận:

a) Biến điệu AM: là một kĩ thuật được sử dụng để truyền thông tin qua một sóng mang, biên độ của tín hiệu sóng mang thay đổi theo biên độ của sóng âm tần theo thời gian, tần số và pha của sóng mang giữ nguyên không thay đổi.

b) Biến điệu FM: là một kĩ thuật được sử dụng để truyền thông tin qua một sóng mang, tần số của tín hiệu sóng mang thay đổi theo biên độ của sóng âm tần, biên độ đỉnh và pha của tín hiệu sóng mang không thay đổi.

Quá trình sử dụng sóng điện từ có tần số cao (sóng mang) để mang các tín hiệu bản tin có tần số thấp (sóng âm tần) đi xa được gọi là biến điệu.

– GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi của mục này trong SGK.

CH (trang 28 SGK): Trong biến điệu AM, biên độ của sóng mang thay đổi theo biên độ của sóng âm tần theo thời gian, còn tần số và pha của sóng mang giữ nguyên không thay đổi.

CH (trang 29 SGK)

Trong dải tần số từ 526,5 kHz đến 1 606 kHz (Hình 4.4 SGK) có 120 kênh radio AM, mỗi kênh rộng 9 kHz. Tại cùng một thời điểm có 120 kênh được phép hoạt động.

Hoạt động 3: SO SÁNH GIỮA BIẾN ĐIỆU AM VÀ FM

Từ các đặc điểm của biến điệu AM và FM đã phân tích ở trên, HS thảo luận để rút ra được sự khác nhau cơ bản giữa biến điệu AM và FM theo các gợi ý trong bài.

– GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động thứ nhất của mục này, quan sát hình ảnh, video, các đặc điểm đã phân tích ở trên và phần dẫn trong sách, sau đó nêu yêu cầu đối với HS: Hãy tìm hiểu trên internet, sách, báo và cho biết kênh VOV giao thông phát sóng sử dụng biến điệu AM hay FM?

– GV có thể tổ chức cho HS thảo luận để thực hiện yêu cầu trên như sau:

+ Cho HS tìm kiếm thông tin trên internet về kênh VOV giao thông.

+ Yêu cầu HS tìm hiểu kênh VOV giao thông phát sóng sử dụng loại biến điệu nào.

+ Gọi một số HS đứng lên trả lời các câu hỏi này, sau đó GV tổng hợp các ý kiến và đưa ra đáp án cuối cùng.

– Sau đó, GV tổ chức để HS trả lời câu hỏi của mục này trong SGK.

– HS sẽ thảo luận và trả lời câu hỏi.

– GV tiếp tục tổ chức để HS thực hiện hoạt động thứ hai của mục này:

+ Chia nhóm (6 HS), yêu cầu đọc mục III trang 30 SGK và thảo luận nhóm để trả lời các câu hỏi theo gợi ý.

Tên nhóm:.....

Tên các thành viên:.....

Nội dung so sánh	Biến điệu AM	Biến điệu FM
Cách thức truyền		
Dải tần số sử dụng		
Độ rộng kênh/băng thông		
Chất lượng âm thanh		
Phạm vi phát sóng		
Ảnh hưởng bởi nhiễu		

+ GV yêu cầu 1 – 2 nhóm trình bày, sau đó trình chiếu nội dung và hình ảnh của các câu hỏi trên cho HS ghi vào vở học tập.

+ Sau khi HS nêu ý kiến, GV đưa ra nhận xét và tổng hợp vấn đề.

HĐ (trang 30 SGK): Kênh VOV giao thông của Đài Tiếng nói Việt Nam, phát sóng sử dụng biến điệu FM và phát trên tần số 91 MHz.

CH (trang 30 SGK): Trong Hình 4.8 SGK, nếu khoảng cách kênh là 0,2 MHz thì sẽ có 100 kênh radio FM, mỗi kênh rộng 200 kHz. Tại cùng một thời điểm có 50 kênh được phép hoạt động vì cứ cách một kênh lại có một kênh không được phép sử dụng để chống nhiễu.

HĐ (trang 30 SGK):

Nội dung so sánh	Biến điệu AM	Biến điệu FM
a) Cách thức truyền	Truyền âm thanh bằng cách thay đổi biên độ của tín hiệu sóng mang, tần số và pha giữ nguyên	Truyền âm thanh bằng cách thay đổi tần số của tín hiệu sóng mang, biên độ và pha giữ nguyên
b) Dải tần số sử dụng	525 đến 1 705 kHz	87,5 đến 108,0 MHz
c) Độ rộng kênh/băng thông	4 – 5 kHz	15 kHz
d) Chất lượng âm thanh	Phát ở chế độ đơn âm (băng tần hẹp hơn), dùng để phát âm thanh và tin tức, chất lượng kém hơn	Phát âm thanh nổi (băng tần rộng hơn), phù hợp phát âm nhạc, chất lượng tốt hơn
e) Phạm vi phát sóng	Có phạm vi phát sóng rộng hơn	Có phạm vi phát sóng hẹp hơn
g) Ảnh hưởng bởi nhiễu	Dễ bị ảnh hưởng bởi nhiễu	Ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu

Hoạt động 4: TẦN SỐ VÀ BƯỚC SÓNG ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG CÁC KÊNH TRUYỀN THÔNG

Thông qua việc nhắc lại các khái niệm về tần số, chu kì và bước sóng cũng như mối quan hệ giữa chúng để HS tìm hiểu tần số và bước sóng được sử dụng trong các kênh truyền thông.

– GV nhắc lại các khái niệm về tần số, chu kì và bước sóng cũng như mối quan hệ giữa chúng.

– GV có thể cho HS làm một số ví dụ để HS có thể tự tính toán được một đại lượng khi biết các đại lượng còn lại, GV có thể chuẩn bị để bài ra phiếu cho từng HS và yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ theo phiếu của GV giao.

– Sau khi HS hoàn thành nhiệm vụ, GV tiếp tục giao nhiệm vụ cho HS, trả lời các câu hỏi tiếp theo trong mục IV trang 31 SGK.

– Sau khi HS phát biểu ý kiến, GV nêu đáp án.

– Tiếp đó, GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động mục này trong SGK theo các bước:

+ Tìm hiểu cách phân chia, cấp phát tần số của một số kênh truyền thông trên thực tế.

+ Liệt kê một số tần số phát sóng trên radio Việt Nam, một số kênh truyền hình của Đài truyền hình Việt Nam.

+ Từ tần số của các kênh phát thanh và truyền hình đã liệt kê ở trên, em hãy tính bước sóng tương ứng của chúng.

– Chia nhóm (6 HS), yêu cầu đọc mục IV SGK và thảo luận nhóm để trả lời các câu hỏi theo gợi ý:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....		
Cách phân chia, cấp phát tần số của một số kênh truyền thông trên thực tế		
Tên kênh	**Tần số**	**Bước sóng**
Một số kênh radio Việt Nam		
Một số kênh truyền hình của Đài truyền hình Việt Nam		

– Yêu cầu một số nhóm trình bày, sau đó trình chiếu nội dung và hình ảnh của các câu hỏi trên cho HS ghi vào vở học tập.

– Sau khi HS nêu ý kiến, GV đưa ra nhận xét và tổng hợp.

CH (trang 31 SGK): 1. VOV3 (kênh âm nhạc của Đài Tiếng nói Việt Nam) đầu tiên phát sóng trên tần số FM 100 MHz. Sau đó VOV3 đổi sang tần số FM 102,7 MHz tại Hà Nội.

2. Vùng phủ sóng ngắn của VOV1:

– Các tỉnh miền núi phía bắc, tây – bắc, tây Thanh Hoá, tây Nghệ An: tần số 9 530 kHz và 5 975 kHz.

– Các tỉnh Tây Nguyên: tần số 7 210 kHz.

Vùng phủ sóng trung của VOV1:

– Tần số 675 kHz: phủ sóng toàn bộ các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ và một phần các tỉnh trung du như: Hoà Bình, Sơn La, Yên Bái, Cao Bằng, Lạng Sơn, Quảng Ninh; các tỉnh miền duyên hải: từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế.

– Tần số 630 kHz: phủ từ nam Thừa Thiên Huế đến bắc Quảng Ngãi.

– Tần số 648 kHz: phủ toàn bộ tỉnh Bình Định và bắc tỉnh Phú Yên.

– Tần số 666 kHz: phủ từ nam Tuy Hoà đến bắc Ninh Thuận.

– Tần số 690 kHz: phủ khu vực Đắk Lắc và vùng phụ cận.

– Tần số 690kHz: phủ Thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh lân cận.

– Tần số 711 kHz: phủ toàn bộ các tỉnh đồng bằng Nam Bộ từ Thành phố Hồ Chí Minh đến mũi Cà Mau.

HĐ (trang 31 SGK):

Cách phân chia, cấp phát tần số của một số kênh truyền thông trên thực tế: Kênh truyền thông là môi trường được sử dụng để truyền tải thông tin từ nơi phát đến nơi thu. Kênh có dây truyền tải thông tin bằng dây dẫn hoặc cáp (cáp đồng, cáp quang). Kênh vô tuyến sử dụng không gian tự do (không khí) để truyền tải thông tin.

Theo quy định, phổ tần số vô tuyến được chia thành các băng tần, là một dải nhỏ trong phổ tần số vô tuyến, trong băng tần, các kênh thông tin sẽ được cấp phát cho mục đích sử dụng.

Có một số kênh truyền thông phổ biến như:

– Kênh truyền thông AM: Tần số từ 530 kHz đến 1 700 kHz (Bước sóng: ≈ 565 m đến ≈177 m).

– Kênh truyền thông FM: Tần số từ 88 MHz đến 108 MHz (Bước sóng: ≈ 3,4 m đến ≈1,67 m).

– Kênh truyền hình tần số rất cao (VHF) và tần số cực cao (UHF): Tần số từ 30 MHz đến 3000 MHz (Bước sóng: 10 m đến 100 mm).

– Kênh truyền thông tần số siêu cao (Viba hay SHF): Tần số từ 3 GHz đến 30 GHz (Bước sóng: 1 m đến 1 mm).

– Kênh truyền thông bằng sợi quang: Tần số từ 187 THz đến 374 THz (Bước sóng: 1 600 nm đến 800 nm).

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Tên kênh	Tần số	Bước sóng
Một số kênh radio Việt Nam		
Kênh VOV1 (khu vực Hà Nội)	Tần số FM: 100 MHz.	Bước sóng: ≈ 3 m.
Kênh VOV2	Tần số FM: 102,7 MHz và 96,5 MHz.	Bước sóng: ≈ 2,92 m và 3,1 m.
VOV giao thông (khu vực Hà Nội)	Tần số FM: 91 MHz.	Bước sóng: ≈ 3,3 m.
Một số kênh truyền hình của Đài Truyền hình Việt Nam		
Kênh 25 truyền hình số mặt đất DVB T2 (VTV1,2,3 HD,…)	Tần số trung tâm 506 MHz.	Bước sóng: ≈ 0,6 m.
Kênh 51 phát miễn phí (VTV 1, 2, 3 HD, VTV4,…)	Tần số trung tâm 710 MHz.	Bước sóng: ≈ 0,43 m.

Hoạt động 5: TỔNG KẾT BÀI HỌC

Ôn tập và củng cố kiến thức vừa xây dựng được cho HS về biến điệu AM và biến điệu FM.

– GV tổ chức cho HS tìm hiểu thêm về sóng điện từ, việc sử dụng sóng điện từ trong các lĩnh vực thông tin, vô tuyến điện, phát thanh, truyền hình,… Cách phân loại sóng điện từ.

– Sau khi HS hoàn thành nhiệm vụ tìm hiểu về sóng điện từ, GV tiếp tục giao cho HS nhiệm vụ phân tích quá trình phát tín hiệu ở đài phát thanh AM. Yêu cầu từng HS mô tả được sự có mặt của biến điệu AM trong quá trình phát tín hiệu ở đài phát.

GV giao nhiệm vụ về nhà cho HS:

– Yêu cầu HS trả lời toàn bộ các câu hỏi trong bài học. So sánh cách cấp phát băng tần cho AM và FM đồng thời cho biết lí do tại sao giữa các kênh (các trạm) phải cách nhau một khoảng tần số đúng bằng độ rộng của một kênh.

– Giới thiệu cho HS một số video về cách thức làm việc của hệ thống AM và FM, cũng như sự ảnh hưởng của nhiễu đến AM và FM.

V GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để đánh giá HS.

Bài 5. TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ VÀ TÍN HIỆU SỐ

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

– Phân biệt được tín hiệu tương tự và tín hiệu số.

– Mô tả được ưu điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số so với việc truyền dữ liệu dưới dạng tương tự.

– Rút ra được: sự truyền giọng nói hoặc âm nhạc liên quan đến chuyển đổi tương tự – số (ADC) trước khi truyền và chuyển đổi số – tương tự (DAC) khi nhận.

– Mô tả được sơ lược hệ thống truyền kĩ thuật số về chuyển đổi tương tự – số và số tương tự.

II CHUẨN BỊ

– Một số hình ảnh, video giới thiệu về tín hiệu tương tự và tín hiệu số.

– Một số hình ảnh về các thiết bị truyền thông sử dụng tín hiệu tương tự và tín hiệu số.

– Một số sơ đồ về hệ thống thu phát sử dụng các bộ chuyển đổi ADC và DAC.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

• *Tín hiệu và các đặc trưng của tín hiệu*

Trong Bài 4, HS đã được giới thiệu về tín hiệu và các tham số đặc trưng của một tín hiệu, tín hiệu có thể là tín hiệu số hoặc tín hiệu tương tự và ở một trong hai dạng là tuần hoàn hoặc không tuần hoàn. Trong chuyên đề này, cần tổ chức để HS thảo luận, dựa vào hình dạng tín hiệu đã cho để xác định được đâu là tín hiệu tương tự, đâu là tín hiệu số, ưu điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số so với truyền dữ liệu dưới dạng tương tự.

Trong toán học, tín hiệu thường được biểu diễn dưới dạng hàm số của một biến hoặc nhiều biến. Ví dụ: tín hiệu âm thanh là hàm một biến theo thời gian $f(t)$ hay tín hiệu hình ảnh động là hàm ba biến $f(x, y, t)$.

Trong kĩ thuật điện tử, tín hiệu được sử dụng là tín hiệu điện (dòng điện hoặc điện áp) tương tự.

Các tín hiệu nói chung có thể được chuyển đổi thành tín hiệu điện thông qua bộ chuyển đổi. Ví dụ: micro chuyển đổi âm thanh giọng nói thành tín hiệu điện áp, cảm biến nhiệt chuyển đổi nhiệt độ thành tín hiệu điện áp,…

• *Tín hiệu tương tự*

Minh hoạ dạng sóng của một tín hiệu tương tự và chỉ ra được biên độ của sóng thay đổi liên tục theo thời gian.

Lấy ví dụ về tín hiệu tương tự tuần hoàn và không tuần hoàn, tín hiệu tương tự với các giá trị biên độ và tần số khác nhau.

Đưa ra một số ví dụ minh hoạ về các dạng tín hiệu tương tự được tạo ra trong tự nhiên như cảm biến nhiệt độ, tín hiệu radio FM, tế bào quang điện, cảm biến ánh sáng, màn hình cảm ứng điện trở,…

• *Tín hiệu số*

Minh hoạ dạng sóng của một tín hiệu số, chỉ ra sự rời rạc và tồn tại một số hữu hạn các mức điện áp của tín hiệu.

Lấy ví dụ về tín hiệu số tuần hoàn và không tuần hoàn, chỉ ra được trong thực tế hầu hết tín hiệu số là không tuần hoàn, khi đó tốc độ bit (số bit gửi đi trong một giây) sẽ được sử dụng thay cho tần số và chu kì.

Đưa ra một số ví dụ minh hoạ về các dạng tín hiệu số được sử dụng trong thực tế như: tín hiệu được truyền từ cổng USB, HDMI vào máy tính và ngược lại,…

IV GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Thông qua một số ví dụ ứng dụng trong thực tiễn để HS có được khái niệm ban đầu về tín hiệu tương tự, tín hiệu số, các thiết bị truyền dẫn sử dụng tín hiệu tương tự và tín hiệu số.

GV cho HS quan sát hình vẽ hoặc các video về tín hiệu tương tự và tín hiệu số, từ đó giới thiệu với HS: sự biến đổi liên tục hay rời rạc theo thời gian của biên độ tín hiệu sẽ cho ta tín hiệu tương tự hoặc tín hiệu số.

Nêu câu hỏi: *Vậy tín hiệu số có ưu điểm gì so với tín hiệu tương tự?*

HS sẽ suy nghĩ, thảo luận và đưa ra câu trả lời (chưa cần chính xác và đầy đủ, ví dụ: phù hợp với máy tính và các thiết bị điện tử kĩ thuật số, dễ dàng xử lí,…).

GV đặt vấn đề vào bài: Để trả lời câu hỏi này, chúng ta vào bài hôm nay.

Hoạt động 2: TÌM HIỂU NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ

Bằng việc quan sát các hình ảnh và video, HS sẽ tìm ra được những đặc điểm chung của tín hiệu tương tự.

GV tổ chức để HS thảo luận, tìm hiểu những đặc điểm chung của tín hiệu tương tự.

– Sau khi HS tiến hành thảo luận và phát biểu ý kiến, GV nhận xét và phát biểu thành kết luận:

Tín hiệu tương tự là tín hiệu liên tục theo thời gian (có vô số giá trị/mức biên độ trong một khoảng thời gian).

– GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi trong SGK của mục này.

CH (trang 33 SGK): Trong Hình 5.1 SGK, điện áp biến đổi liên tục theo thời gian.

Hoạt động 3: TÌM HIỂU NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA TÍN HIỆU SỐ

Bằng việc quan sát các hình ảnh và video, HS sẽ tìm ra được những đặc điểm chung của tín hiệu số.

GV tổ chức để HS thảo luận, tìm hiểu những đặc điểm chung của tín hiệu số.

– Sau khi HS tiến hành thảo luận và phát biểu ý kiến, GV nhận xét và phát biểu thành kết luận: Tín hiệu số là tín hiệu rời rạc theo thời gian và thường được biểu diễn dưới dạng xung vuông. Tín hiệu số chỉ nhận một số hữu hạn các giá trị/mức điện áp trong một khoảng thời gian.

– GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi của mục này trong SGK.

– Sau đó, GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động của mục này trong SGK.

+ Cho HS đọc lại nội dung mục I và II (trang 33, 34 SGK).

+ Yêu cầu HS quan sát Hình 5.1 và 5.2 SGK để thấy được sự khác nhau giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số, cũng như đếm các giá trị/mức điện áp của mỗi tín hiệu.

+ Gọi một số HS đứng lên trả lời các câu hỏi này, sau đó GV tổng hợp các ý kiến và đưa ra đáp án cuối cùng.

CH (trang 34 SGK): Như có thể quan sát trên Hình 5.3 SGK, tín hiệu số với bốn mức điện áp cho phép mang 2 bit trên một mức trong khi tín hiệu số với hai mức điện áp chỉ cho phép mang 1 bit trên một mức. Như vậy, tín hiệu số với nhiều mức hơn cho phép mang nhiều bit hơn trên một mức (cho phép truyền với tốc độ bit cao hơn).

CH (trang 34 SGK: – Tín hiệu tương tự có vô số giá trị/mức điện áp trong một khoảng thời gian, còn tín hiệu số chỉ có một số hữu hạn các giá trị, như trong Hình 5.2 SGK tín hiệu số chỉ có hai mức điện áp (mức 1 và mức 2).

– Sự khác nhau cơ bản: tín hiệu tương tự liên tục theo thời gian (sử dụng một vùng giá trị liên tục để biểu diễn thông tin) thường có dạng sóng hình sin, tín hiệu số rời rạc theo thời gian (sử dụng các giá trị rời rạc 0 hoặc 1 để biểu diễn thông tin) thường có dạng xung vuông.

Hoạt đông 4: SO SÁNH VIỆC TRUYỀN DỮ LIỆU DƯỚI DẠNG TƯƠNG TỰ VÀ DẠNG SỐ

Từ các đặc điểm của tín hiệu tương tự và tín hiệu số đã phân tích ở trên, HS thảo luận để rút ra được sự khác nhau cơ bản giữa hai loại tín hiệu này cũng như ưu điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số so với truyền dữ liệu dưới dạng tương tự.

– GV cho HS quan sát hình ảnh, video và các đặc điểm phân tích trong mục III SGK, sau đó tổ chức cho HS thảo luận hoạt động theo yêu cầu của mục này:

+ Chia nhóm (6 HS), yêu cầu HS đọc nội dung mục I, II, III SGK và thảo luận nhóm để trả lời các câu hỏi theo gợi ý:

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....		
Nội dung so sánh	**Truyền dẫn bằng tín hiệu tương tự**	**Truyền dẫn bằng tín hiệu số**
Ảnh hưởng của nhiễu		
Suy giảm tín hiệu trong quá trình truyền và ghi/đọc		
Chất lượng tín hiệu và số lần sao chép		
Khả năng khôi phục tín hiệu		
Khả năng nén, lưu trữ, xử lí, bảo mật		
Cho phép nhiều người dùng		

+ Yêu cầu một số nhóm trình bày, sau đó trình chiếu nội dung và hình ảnh của các câu hỏi trên cho HS ghi vào vở học tập.

+ Sau khi HS nêu ý kiến, GV đưa ra nhận xét và tổng hợp.

HĐ (trang 35 SGK):

Tên nhóm:..... **Tên các thành viên:**.....		
Nội dung so sánh	**Truyền dẫn bằng tín hiệu tương tự**	**Truyền dẫn bằng tín hiệu số**
Ảnh hưởng của nhiễu	Dễ bị ảnh hưởng.	Ít bị ảnh hưởng.
Suy giảm tín hiệu trong quá trình truyền và ghi/đọc	Suy giảm mạnh.	Ít bị suy giảm.
Chất lượng tín hiệu và số lần sao chép	Khó thực hiện việc sao chép và làm giảm chất lượng tín hiệu.	Dễ dàng sao chép thông tin và không làm giảm chất lượng, không hạn chế số lần sao chép.
Khả năng khôi phục tín hiệu	Khó khôi phục tín hiệu vì có nhiều mức điện áp.	Dễ dàng khôi phục tín hiệu bằng cách sử dụng bộ lặp hoặc các bộ khuếch đại.
Khả năng nén, lưu trữ, xử lí, bảo mật	Khó xử lí, lưu trữ và bảo mật.	Cho phép nén, xử lí và bảo mật tốt hơn.
Cho phép nhiều người dùng	Hạn chế số lượng người dùng.	Cho phép nhiều người dùng đồng thời.

Như vậy, việc truyền dữ liệu dưới dạng tương tự có ưu điểm là tốn ít băng thông nhưng dễ bị ảnh hưởng bởi nhiễu, khó khôi phục lại dạng tín hiệu ban đầu vì có nhiều mức biên độ.

Truyền dẫn dưới dạng số có nhược điểm là chiếm nhiều băng thông nhưng ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu, ít lỗi, dễ dàng phát hiện và sửa lỗi vì chỉ có hai giá trị khác nhau 0 và 1, tính bảo mật và hiệu quả cao hơn, có thể lưu trữ và dễ dàng xử lí.

Hoạt động 5: HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN SỬ DỤNG BỘ CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ SỐ – TƯƠNG TỰ

GV nhắc lại cho HS những ưu điểm của tín hiệu số so với tín hiệu tương tự.

– GV Phân tích cho HS biết về các kênh truyền trong thực tế thường có băng thông giới hạn, trong khi tín hiệu số lại đòi hỏi băng thông khá lớn để truyền dẫn.

– GV giải thích cho HS biết các tín hiệu như giọng nói, âm nhạc đôi khi cần được chỉnh sửa, thêm bớt các hiệu ứng, hoặc cần lưu trữ trong máy tính và các thiết bị kĩ thuật số nên cần phải được biến đổi thành tín hiệu số (sử dụng các bộ ADC) để phục vụ cho quá trình xử lí. Mặt khác, vì kênh truyền có băng thông giới hạn, tín hiệu số lại đòi hỏi băng thông lớn, để truyền đi xa cần phải thực hiện biến điệu trên các sóng mang có tần số lớn. Tại phía thu, quá trình tách sóng và chuyển đổi từ số sang tương tự cần được thực hiện để khôi phục lại dạng tín hiệu gốc ban đầu.

– GV giải thích ý nghĩa của từng khối trong sơ đồ hệ thống truyền dẫn sử dụng các bộ chuyển đổi ADC và DAC Hình 5.7 SGK. Phân tích cho HS hiểu quá trình phát và thu tín hiệu là hai quá trình ngược nhau.

– GV tiếp tục yêu cầu HS trả lời câu hỏi trong SGK của mục này.

– Sau khi HS phát biểu ý kiến, GV nêu đáp án và tiếp tục tổ chức cho HS thực hiện hoạt động theo nội dung của mục này trong SGK:

+ Cho HS đọc lại nội dung mục III SGK và các Hình 5.6, 5.7 SGK để hiểu rõ về chức năng của từng khối trong hệ thống truyền dẫn.

+ Gọi một số HS đứng lên trả lời câu hỏi: Tại sao khi muốn truyền giọng nói, chúng ta phải biến đổi chúng từ tín hiệu tương tự sang tín hiệu số?

+ Gọi một số HS khác đứng lên trả lời câu hỏi: Tại sao khi muốn thu giọng nói chúng ta lại phải biến đổi ngược từ tín hiệu số sang tín hiệu tương tự?

+ Sau khi các HS trả lời, GV tổng hợp và đưa ra đáp án cuối cùng.

CH (trang 37 SGK): 1. Chức năng của bộ biến điệu trong Hình 5.7 SGK là biến đổi tín hiệu số sang tín hiệu tương tự có tần số cao để có thể truyền được đi xa (và đòi hỏi ít băng thông). Chức năng của bộ tách sóng thì ngược lại, nó biến đổi tín hiệu tương tự tần số cao thành tín hiệu số ban đầu.

2. Tín hiệu thu được phát ra loa đằng sau micro trong Hình 5.7 SGK là tín hiệu tương tự, đây là tín hiệu điện có giá trị điện áp biến đổi liên tục.

3. Tín hiệu thu được đằng sau micro trong Hình 5.7 SGK là tín hiệu tương tự, đây là tín hiệu điện có giá trị điện áp biến đổi liên tục.

HĐ (trang 37 SGK): – Phải biến đổi tín hiệu giọng nói từ tương tự sang tín hiệu số là vì tín hiệu số có nhiều ưu điểm hơn so với tín hiệu tương tự như: dễ dàng xử lí, chỉnh sửa, thêm hiệu ứng hoặc lưu trữ trong máy tính và các thiết bị kĩ thuật số,… Do đó người ta thường sử dụng các bộ ADC để thực hiện việc biến đổi này. Tín hiệu số sau đó được mã hoá thành các xung điện hoặc được biến điệu trên các sóng mang có tần số cao để có thể truyền đi qua các dây dẫn hoặc kênh truyền vô tuyến có băng thông giới hạn.

– Khi muốn thu giọng nói phải thực hiện biến đổi tín hiệu từ số sang tương tự và sử dụng các bộ DAC để khôi phục lại dạng tín hiệu tương tự ban đầu trước khi phát nó ra loa.

Hoạt động 6: TỔNG KẾT BÀI HỌC

Ôn tập và củng cố kiến thức vừa xây dựng được cho HS về tín hiệu tương tự và tín hiệu số.

– GV tổ chức cho HS tìm hiểu thêm về việc chuyển đổi từ tín hiệu tương tự sang tín hiệu số.

– Sau khi HS hoàn thành nhiệm vụ tìm hiểu việc chuyển đổi từ tín hiệu tương tự sang tín hiệu số, GV tiếp tục yêu cầu HS tìm hiểu về một số ứng dụng có sử dụng tín hiệu số trong việc truyền dẫn thông tin.

GV giao nhiệm vụ về nhà cho HS:

– Yêu cầu HS trả lời toàn bộ các câu hỏi trong bài học. Lấy một số ví dụ về tín hiệu tương tự, tín hiệu số, quá trình xử lí tín hiệu số trong thực tế.

– Giới thiệu cho HS một số video về âm thanh tương tự và âm thanh số, cách thức biến đổi một tín hiệu âm thanh từ dạng tương tự thành dạng số để lưu trữ trên máy tính, sau đó phát tín hiệu đó ra loa có sử dụng các bộ biến đổi ADC và DAC.

V GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để đánh giá HS.

Bài 6. SUY GIẢM TÍN HIỆU

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

– Phân biệt được các loại cáp, các loại môi trường truyền dẫn khác nhau.

– Tính toán được độ suy giảm tín hiệu trên đường truyền sử dụng đơn vị dB và dB/km.

– Phân tích được ảnh hưởng của sự suy giảm tín hiệu đến chất lượng tín hiệu được truyền.

II CHUẨN BỊ

– Một số hình ảnh, video giới thiệu về các loại môi trường truyền dẫn khác nhau.

– Một số hình ảnh về sự suy giảm tín hiệu và quá trình khuếch đại tín hiệu.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Môi trường truyền dẫn và các dải sóng điện từ

– GV cung cấp cho HS khái niệm về môi trường truyền dẫn, cách phân loại môi trường truyền dẫn bao gồm hữu tuyến (có dây) và vô tuyến (không dây),…

– GV trình bày về các loại cáp được sử dụng trong thực tế như cáp xoắn đôi, cáp đồng trục và cáp sợi quang. Các loại đầu nối dùng để kết nối cáp với các thiết bị như đầu nối RJ45 (sử dụng với cáp xoắn đôi), BNC (sử dụng với cáp đồng trục) và SC, ST (sử dụng với cáp sợi quang).

– GV trình bày về môi trường truyền dẫn vô tuyến gồm sóng radio, sóng micro và sóng hồng ngoại, các phương thức lan truyền của sóng: trên mặt đất, bức xạ qua tầng điện li hoặc đường truyền tầm nhìn thẳng từ anten phát tới anten thu.

– GV giới thiệu cho HS về cách phân chia sóng điện từ (tần số vô tuyến điện) thành các dải như: tần số rất thấp (VLF), tần số rất cao (VHF), tần số cực cao (UHF),…

IV GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Thông qua một số ví dụ trong thực tiễn để HS có được khái niệm về môi trường truyền dẫn, cách thức phân loại môi trường truyền dẫn, khi tín hiệu truyền qua các môi trường truyền dẫn khác nhau thì sẽ gặp phải những vấn đề gì.

– GV cho HS quan sát hình vẽ hoặc các video về các hệ thống thông tin liên lạc, từ đó giới thiệu với HS: các phương thức truyền dẫn, các loại môi trường truyền dẫn được sử dụng phổ biến hiện nay.

– GV nêu câu hỏi: *Vậy môi trường truyền dẫn là gì, sự suy giảm tín hiệu ảnh hưởng như thế nào đến chất lượng tín hiệu cần truyền?*

– GV yêu cầu HS suy nghĩ, thảo luận và đưa ra câu trả lời (chưa cần chính xác và đầy đủ, ví dụ: môi trường truyền dẫn là bất cứ thứ gì có thể mang được thông tin từ nơi này đến nơi khác, sự suy giảm tín hiệu gây ra lỗi tại đầu thu, làm giảm khoảng cách truyền dẫn,…).

– GV đặt vấn đề vào bài: Để trả lời câu hỏi này, chúng ta vào bài hôm nay.

Hoạt động 2: TÌM HIỂU MÔI TRƯỜNG TRUYỀN DẪN VÀ PHÂN LOẠI

Bằng việc quan sát các hình ảnh và video, HS sẽ biết được khái niệm về môi trường truyền dẫn, có những loại môi trường truyền dẫn nào.

– GV tổ chức để HS thảo luận, tìm hiểu về các loại môi trường truyền dẫn khác nhau.

– Sau khi HS tiến hành thảo luận và phát biểu ý kiến, GV nhận xét và phát biểu thành kết luận:

a) Môi trường truyền dẫn: là bất cứ thứ gì có thể mang thông tin từ nguồn đến đích, trong truyền thông dữ liệu thì môi trường truyền dẫn thường là không gian tự do, cáp đồng hoặc cáp sợi quang.

b) Phân loại môi trường truyền dẫn: hữu tuyến – có dây (cáp kim loại, cáp sợi quang) và vô tuyến – không dây (sóng radio, sóng micro và sóng hồng ngoại).

– Từ Hình 6.3 SGK, GV có thể cho HS so sánh về cấu tạo của các loại cáp khác nhau, cho HS tìm hiểu và trả lời câu hỏi sử dụng loại cáp nào sẽ cho tốc độ truyền dẫn lớn hơn, khoảng cách dài hơn,…

– Tiếp theo, GV tổ chức cho HS thảo luận hoạt động theo nội dung của mục này trong SGK.

+ Cho HS đọc lại phần I trong sách và tìm hiểu trên internet về các loại môi trường truyền dẫn khác nhau, với môi trường hữu tuyến (có dây) thì xem xét đến chiều dài của dây dẫn, cấu tạo của dây dẫn; với môi trường vô tuyến thì xem xét đến khoảng cách truyền dẫn, các vật cản hoặc sự chuyển động của thiết bị thu phát, điều kiện thời tiết,…

+ Yêu cầu HS trả lời câu hỏi môi trường truyền dẫn có ảnh hưởng như thế nào đến sự suy giảm tín hiệu.

+ Gọi một số HS trả lời câu hỏi, sau đó GV tổng hợp các ý kiến và đưa ra đáp án cuối cùng.

CH (trang 39 SGK): Môi trường truyền dẫn có ảnh hưởng lớn đến sự suy giảm tín hiệu: với các loại môi trường truyền dẫn khác nhau thì sự suy giảm tín hiệu khác nhau và các nguyên nhân gây suy giảm tín hiệu cũng khác nhau. Ví dụ: với môi trường truyền dẫn có dây thì cấu tạo của dây dẫn, chiều dài dây dẫn, số lượng các mối nối, mối hàn sẽ ảnh hưởng đến sự suy giảm tín hiệu, còn đối với môi trường truyền dẫn không dây thì khoảng cách truyền, các vật cản, điều kiện thời tiết, các hiệu ứng đa đường,… sẽ ảnh hưởng đến sự suy giảm tín hiệu.

Hoạt động 3: TÌM HIỂU SUY GIẢM TÍN HIỆU VÀ ĐƠN VỊ ĐO

Bằng việc quan sát các hình ảnh và video HS sẽ hiểu được khái niệm về sự suy giảm tín hiệu và bằng cách nào chúng ta có thể bù lại sự suy giảm tín hiệu.

– GV giới thiệu cho HS các nguyên nhân chủ yếu làm suy giảm tín hiệu trong cáp kim loại và cáp sợi quang và môi trường vô tuyến, từ đó tổ chức cho HS thảo luận các hoạt động theo nội dung của mục này trong SGK:

+ Cho HS đọc lại nội dung mục II trang 39 SGK, phần thảo luận ở trên và tìm hiểu thêm trên internet về các nguyên nhân có thể dẫn tới sự suy giảm tín hiệu khi truyền qua cáp đồng trục, cáp sợi quang và môi trường không dây.

+ Gọi một số HS trả lời câu hỏi, sau đó GV tổng hợp các ý kiến và đưa ra đáp án cuối cùng.

– Tiếp theo, GV giới thiệu cho HS về các đơn vị đo B, dB, dBm và dB/km, yêu cầu HS tính toán qua một số ví dụ về các đơn vị đo này và trả lời các câu hỏi trong SGK.

HĐ (trang 40 SGK): – Nguyên nhân gây suy giảm tín hiệu khi truyền qua cáp đồng trục: do chiều dài dây dẫn; do các mối nối, các bộ chia; do nhiệt độ môi trường thay đổi làm thay đổi tính chất dẫn điện, cách điện; do điện trở, điện môi và phát xạ,…

– Nguyên nhân gây suy giảm tín hiệu khi truyền qua cáp sợi quang: do vật liệu chế tạo sợi quang hấp thụ ánh sáng; do các tạp chất trong quá trình chế tạo sợi quang sẽ hấp thụ ánh sáng; do tán xạ ánh sáng, tán sắc ánh sáng; do khoảng cách truyền dẫn; do sợi quang bị uốn cong,… làm mất mát năng lượng dẫn đến sự suy giảm tín hiệu.

– Nguyên nhân gây nên suy giảm tín hiệu khi truyền qua môi trường không dây: do khoảng cánh truyền dẫn; do hiệu ứng đa đường truyền; do vật cản như các toà nhà, cây xanh; do sự chuyển động của các bộ thu phát; do sự khúc xạ, nhiễu xạ và tán xạ; do điều kiện thời tiết,… làm tín hiệu bị suy giảm.

CH (trang 41 SGK): 1. – Đổi công suất tín hiệu đầu vào ra dBm:

$$\mathscr{P}_{in} = 2 \text{ mW} = 10\lg 2 \approx 3 \text{ dBm}.$$

– Suy giảm trên chiều dài cáp sợi quang dài 5 km là: $0{,}3 \cdot 5 = 1{,}5$ dB.

– Công suất tín hiệu ở đầu ra của cáp sợi quang: $\mathscr{P}_{out} = 3 - 1{,}5 = 1{,}5$ dBm.

2. Suy giảm tín hiệu trên cáp đồng do các nguyên nhân: Chiều dài dây dẫn, cáp càng dài suy hao càng lớn, do các mối nối, mối hàn, do nhiệt độ môi trường thay đổi làm thay đổi đặc tính dẫn diện, cách điện, suy giảm tín hiệu do điện trở, điện môi và phát xạ. Suy giảm tín hiệu trên cáp sợi quang do các nguyên nhân: sự hấp thụ ánh sáng của vật liệu chế tạo sợi quang, do hiện tượng tán xạ ánh sáng, do sợi bị uốn cong trong quá trình chế tạo, lắp đặt.

Hoạt động 4: TỔNG KẾT BÀI HỌC

Ôn tập và củng cố kiến thức vừa xây dựng được cho HS về các loại môi trường truyền dẫn và sự suy giảm tín hiệu trong quá trình truyền dẫn.

– GV tổ chức cho HS tìm hiểu thêm về các ứng dụng khác nhau trên thực tế sử dụng các loại môi trường truyền dẫn khác nhau, lấy ví dụ cụ thể.

– GV tiếp tục giao cho HS một số bài tập về việc chuyển đổi qua lại giữa các đơn vị đo như dB, dBm và mW.

GV giao nhiệm vụ cho HS:

– Yêu cầu HS trả lời toàn bộ các câu hỏi trong bài học. Lấy một số ví dụ về các ứng dụng trong thực tế sử dụng cáp xoắn đôi, cáp đồng trục, cáp sợi quang và vô tuyến để truyền tín hiệu.

– Cho HS làm một số bài tập về tính toán độ suy giảm tín hiệu theo dB, tính công suất tín hiệu tại đầu ra của một đường truyền dẫn theo mW hoặc dBm khi biết công suất đầu vào và suy giảm của đường truyền.

V GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để đánh giá HS.

CHUYÊN ĐỀ 3: MỞ ĐẦU ĐIỆN TỬ HỌC

BÀI 7. CẢM BIẾN

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

Hiểu được khái niệm cảm biến, lợi ích của việc sử dụng cảm biến, phân loại cảm biến, cách sử dụng quang điện trở và nhiệt điện trở để làm cảm biến ánh sáng và nhiệt độ.

II CHUẨN BỊ

– Hình ảnh, video về cảm biến và các thiết bị sử dụng cảm biến.

– Dụng cụ, linh kiện để làm thí nghiệm như: quang điện trở, nhiệt điện trở, nhiệt kế, nguồn sáng, đồng hồ vạn năng,…

III THÔNG TIN BỔ SUNG

• *Điện trở quang và điện trở nhiệt*

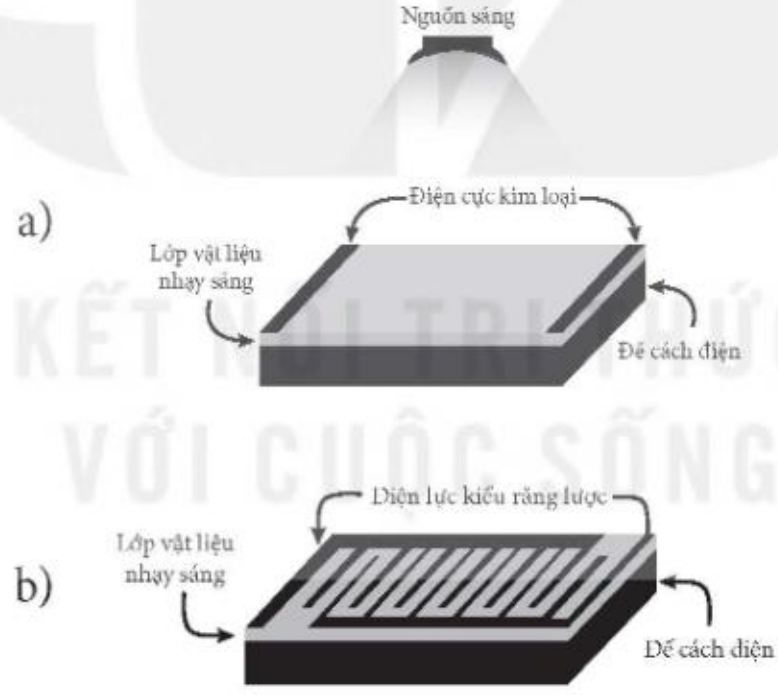
– Ngoài cường độ sáng, tính chất thay đổi điện trở của quang điện trở còn chịu ảnh hưởng của tần số ánh sáng chiếu tới. Dựa vào tính chất này, người ta chia điện trở quang thành ba loại: điện trở quang hoạt động ở vùng ánh sáng cực tím (VD: CdS, CdSe), điện trở quang hoạt động ở vùng hồng ngoại (VD: PbS, PbTe, PbSe) và điện trở quang hoạt động ở vùng ánh sáng khả kiến (VD: CdS, CdTe, GeAs, ZnS,…). Ngoài ra, hoạt động của điện trở quang cũng bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ. Hoạt động của nó sẽ thay đổi đáng kể khi nhiệt độ môi trường có sự thay đổi mạnh. Chính vì vậy, khi ứng dụng điện trở quang vào mục đích nào đó thì cần quan tâm đến vùng ánh sáng và nhiệt độ hoạt động của nó để có sự lựa chọn loại linh kiện phù hợp.

– Điện trở quang thường được chế tạo từ vật liệu bán dẫn ở dạng màng mỏng. Các chất bán dẫn được sử dụng để chế tạo điện trở quang thường là: CdS, CdSe, PbS, PbTe, PbSe, GaAs, InSb,… Tuy nhiên, hầu hết các vật liệu trên đều khá độc nên xu thế hiện nay người ta sẽ tìm những vật liệu thân thiện với môi trường hơn để thay thế các vật liệu trên.

– Chất nhạy sáng của điện trở quang là chất bán dẫn. Bình thường, khi chưa có ánh sáng chiếu vào, chất bán dẫn có rất ít hạt mang điện tự do nên điện trở của nó khá lớn. Khi có ánh sáng chiếu vào, các điện tử hoá trị (còn được gọi là điện tử liên kết) sẽ nhận năng lượng của ánh sáng. Nếu năng lượng này lớn hơn năng lượng liên kết thì điện tử sẽ bị bứt ra khỏi liên kết để trở thành điện tử tự do, đồng thời để lại một lỗ trống mang điện dương. Như vậy, mỗi khi có một liên kết bị phá vỡ thì sẽ có một cặp hạt mang điện được tạo ra. Ánh sáng chiếu tới càng mạnh thì số lượng các hạt mang điện tự do tạo ra càng nhiều, do đó làm giảm điện trở của quang điện trở.

• *Cấu tạo của quang điện trở*

Hình 7.1 mô tả cấu tạo của một quang điện trở. Nó gồm một lớp bán dẫn nhạy sáng được phủ trên một đế cách điện. Phía trên lớp bán dẫn có 2 điện cực bằng kim loại (Hình 7.1 a). Trên thực tế, để dễ dàng cho việc đo điện trở, người ta thiết kế các điện cực theo kiểu "răng lược" đan xen nhau như trong Hình 7.1b. Để khảo sát ảnh hưởng của ánh sáng lên điện trở của điện trở quang, người ta hướng bề mặt của lớp bán dẫn nhạy quang về phía ánh sáng và nối các điện cực với thiết bị đo điện trở. Dưới tác dụng của ánh sáng khác nhau, ta sẽ quan sát được các giá trị tương ứng của điện trở.

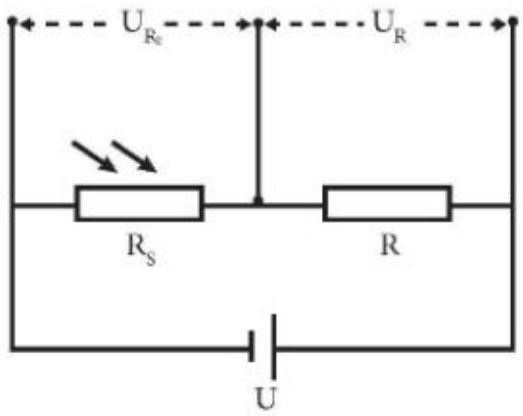


Hình 7.1. Cấu tạo của điện trở quang

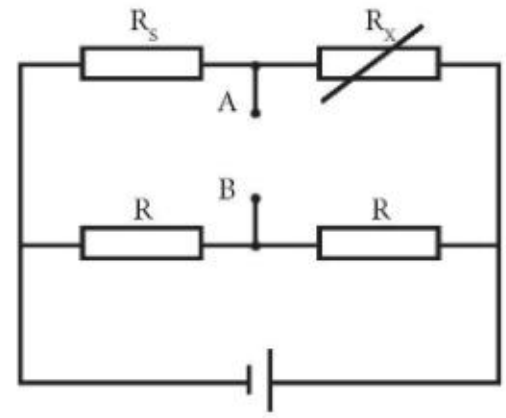
– Điện trở nhiệt (NTC) thường được làm từ vật liệu bán dẫn. Tương tự như điện trở quang, các điện tử liên kết khi nhận năng lượng nhiệt đủ lớn sẽ bị bứt ra khỏi liên kết để trở thành các hạt mang điện tự do. Nhiệt độ càng cao thì thì số hạt mang điện tự do càng nhiều, do đó điện trở của NTC càng giảm.

• *Sử dụng điện trở quang và điện trở nhiệt để làm cảm biến*

Có thể sử dụng sơ đồ mạch phân áp hoặc mạch cầu để biến sự thay đổi điện trở thành sự thay đổi điện áp như trong Hình 7.2 và 7.3



Hình 7.2. Sơ đồ mạch phân áp tạo tín hiệu ra cho cảm biến



Hình 7.3. Sơ đồ mạch cầu tạo tín hiệu ra cho cảm biến

Với sơ đồ Hình 7.2 điện áp ra của cảm biến không thể bắt đầu từ một giá trị tuỳ ý. Về mặt nguyên tắc có thể thay đổi điện trở R để thay đổi điện áp ra ban đầu của cảm biến. Tuy nhiên, nếu R quá nhỏ hoặc quá lớn sẽ dẫn đến tín hiệu ra của cảm biến tiến tới 0. Trong rất nhiều ứng dụng thực tế chúng ta mong muốn điện áp ra ban đầu bằng 0 ứng với một điều kiện nào đó của cảm biến. Ví dụ: Để thiết kế một thiết bị đo cường độ sáng, chúng ta muốn điện áp ra của cảm biến ánh sáng bằng 0 khi nó đặt trong bóng tối và tăng lên theo chiều tăng của cường độ sáng. Với yêu cầu này thì mạch điện theo kiểu phân áp như trong Hình 7.2 không đáp ứng được. Chúng ta có thể sử dụng mạch cầu như Hình 7.3 để giải quyết vấn đề này. Bằng việc thay đổi giá trị của biến trở R_x, chúng ta có thể đặt điện áp ban đầu một cách tuỳ ý.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Thông qua việc quan sát hình ảnh, video về một số thiết bị có sử dụng cảm biến như thiết bị điều khiển từ xa, thiết bị báo cháy, nhiệt kế, cánh cửa đóng, mở tự động, robot,… để nêu câu hỏi đưa HS vào vấn đề của bài học.

– GV cho HS quan sát hình ảnh hoặc video về một số thiết bị có sử dụng cảm biến như thiết bị điều khiển từ xa, thiết bị báo cháy, nhiệt kế, cánh cửa đóng mở tự động, robot,…

– HS thảo luận để trả lời câu hỏi: Trong các thiết bị này phải có một linh kiện điện tử gì?

– GV tổng hợp, phân tích ý kiến của HS và đưa ra kết luận: linh kiện đó chính là cảm biến là nội dung của bài học hôm nay.

Hoạt động 2: XÂY DỰNG KHÁI NIỆM CẢM BIẾN

Thông qua việc phân tích chức năng và hoạt động của một số thiết bị có gắn cảm biến từ đó tổ chức để HS xây dựng khái niệm cảm biến.

– GV phân tích chức năng và hoạt động của một số thiết bị có gắn cảm biến từ đó chỉ ra rằng muốn thiết bị hoạt động thì phải có một linh kiện để biến các dạng tín hiệu kích thích thành tín hiệu điện. Linh kiện đó chính là cảm biến.

– GV tổng hợp nhiều ý kiến của HS để đưa ra được nhận định: các cảm biến có thể khác nhau nhưng đều có điểm chung là cho ra tín hiệu cuối cùng là tín hiệu điện.

– Trên cơ sở phân tích, GV yêu cầu HS thảo luận để đưa ra khái niệm về cảm biến theo cách hiểu của HS trước khi GV đưa ra khái niệm đầy đủ.

CH (trang 44 SGK): 1. Micro được gọi là cảm biến vì micro là thiết bị (linh kiện) biến đổi các dao động cơ thành dao động điện.

2. Một số thiết bị, vật dụng có sử dụng cảm biến: hệ thống báo cháy (dùng cảm biến khói), bếp điện (dùng cảm biến nhiệt), đầu đọc thẻ ra vào thang máy (dùng cảm biến từ trường), đèn tự động bật, tắt khi có người (cảm biến tiệm cận hồng ngoại),…

Hoạt động 3: PHÂN LOẠI CẢM BIẾN

Thông qua việc giới thiệu và mô tả ngắn gọn hoạt động của một số loại cảm biến khác nhau để tổ chức cho HS phân loại cảm biến.

– GV giới thiệu và mô tả ngắn gọn hoạt động của một số loại cảm biến khác nhau (Ví dụ: micro – biến dao động cơ thành dao động điện, cặp nhiệt điện – biến sự chênh lệch nhiệt độ thành sự chênh lệch điện áp, quang điện trở – biến sự thay đổi ánh sáng thành sự thay đổi điện trở,…).

– GV yêu cầu HS liệt kê các loại cảm biến theo nhóm:

+ Cảm biến biến đổi trực tiếp các dạng kích thích thành tín hiệu điện và cảm biến biến đổi các dạng kích thích thành sự thay đổi điện trở.

+ Cảm biến ứng dụng trong các lĩnh vực như y tế, nông nghiệp, giao thông, nhà thông minh,…

– HS thảo luận để đánh giá lợi ích của việc sử dụng cảm biến.

CH (trang 44 SGK): 3. HS có thể nêu một trong các ví dụ sau:

– Cảm biến biến đổi trực tiếp các dạng tín hiệu thành tín hiệu điện: micro điện động, micro áp điện và cảm biến siêu âm là những cảm biến biến đổi trực tiếp dao động cơ thành dao động điện, cặp nhiệt điện biến đổi trực tiếp độ chênh lệch nhiệt độ thành điện áp.

– Cảm biến biến đổi các dạng tín hiệu thành sự biến đổi điện trở: nhiệt điện trở, quang điện trở, photodiode, cảm biến độ ẩm, cảm biến khối lượng,…

4. Một số ví dụ về ứng dụng của cảm biến trong một lĩnh vực khoa học hay cuộc sống:

– Thiết bị gia dụng: thiết bị tự động chiếu sáng, thiết bị tự động bật đèn khi có người đi tới.

– Giao thông: trạm thu phí tự động, đo vận tốc phương tiện giao thông.

– Y tế: máy siêu âm phát hiện khối u, máy đo nhịp tim, máy đo huyết áp, máy đo đường huyết, máy đo nồng độ oxygen trong máu,…

– Ngân hàng: máy đếm tiền, cây ATM,…

Hoạt động 4: TÌM HIỂU HOẠT ĐỘNG CỦA ĐIỆN TRỞ QUANG

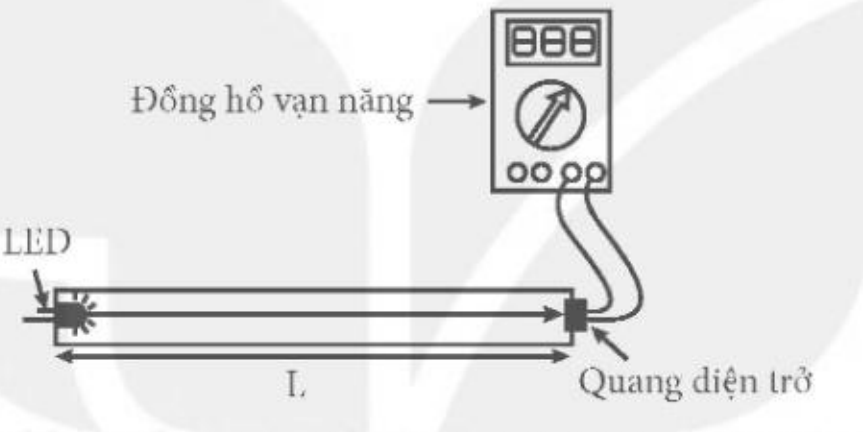
Thông qua việc quan sát hình ảnh điện trở quang và kí hiệu điện trở quang để tổ chức cho HS tìm hiểu hoạt động của điện trở quang.

– GV chiếu một số hình ảnh về điện trở quang và kí hiệu điện trở quang trong mạch điện.

– GV chuẩn bị một thí nghiệm đơn giản để khảo sát sự thay đổi điện trở của điện trở quang theo cường độ sáng như sau:

Dụng cụ: một điện trở quang, một điện thoại có đèn LED và phần mềm đo cường độ sáng, ba đoạn ống có chiều dài L khác nhau và một đồng hồ vạn năng (sử dụng các đoạn ống là để tránh ánh sáng bên ngoài chiếu vào điện trở quang).

Bố trí thí nghiệm như Hình 7.4.



Hình 7.4. Thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc điện trở của điện trở quang vào ánh sáng

GV hướng dẫn HS lập bảng ghi số liệu và mời một hoặc một nhóm HS cùng tham gia thí nghiệm theo các bước:

1. Tắt đèn và đo điện trở.

2. Bật đèn, đo điện trở, cường độ sáng ứng với 3 khoảng cách L khác nhau và ghi kết quả vào bảng.

Chú ý: Bóng đèn LED có thể được coi là nguồn sáng điểm, do đó cường độ sáng được coi như tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách. Nếu không có thiết bị đo cường độ sáng thì có thể dựa vào tính chất này để khảo sát định tính sự phụ thuộc của điện trở vào cường độ sáng.

– Từ bảng số liệu vừa lập, có thể vẽ đồ thị sự phụ thuộc của điện trở với cường độ sáng.

– GV yêu cầu HS nhận xét đồ thị vừa vẽ để dẫn tới kết luận điện trở giảm theo cường độ sáng không theo quy luật tuyến tính. Đồ thị đầy đủ được thể hiện trong SGK.

CH (trang 45 SGK): Ở vùng có cường độ sáng càng lớn thì tốc độ thay đổi điện trở theo cường độ sáng càng yếu.

Hoạt động 5: TÌM HIỂU HOẠT ĐỘNG CỦA ĐIỆN TRỞ NHIỆT

Thông qua việc quan sát hình ảnh và kí hiệu điện trở nhiệt để tổ chức cho HS tìm hiểu hoạt động của chúng.

– Cách tiếp cận với điện trở nhiệt tương tự như với điện trở quang, GV chiếu một số hình ảnh và kí hiệu về điện trở nhiệt trong mạch điện.

– Nếu điều kiện và thời gian cho phép, GV tổ chức cho HS làm thí nghiệm khảo sát sự thay đổi điện trở của điện trở nhiệt theo nhiệt độ. Trong trường hợp không làm được thí nghiệm thực tế, GV có thể cho HS xem hình ảnh bố trí thí nghiệm và thông báo kết quả khảo sát (như trong SGK).

CH (trang 46 SGK): Trong trường hợp này phải dùng điện trở nhiệt PTC vì khi dòng điện quá cao qua điện trở nhiệt PTC sẽ làm cho nhiệt độ của điện trở này tăng lên cao dẫn đến điện trở của nó tăng mạnh. Điện trở tăng sẽ làm cho dòng điện qua mạch giảm xuống, do đó có thể tránh cho thiết bị bị hỏng vì dòng điện vượt ngưỡng.

Hoạt động 6: SỬ DỤNG ĐIỆN TRỞ QUANG VÀ ĐIỆN TRỞ NHIỆT ĐỂ LÀM CẢM BIẾN

Thông qua việc trả lời các câu hỏi và hoạt động trong SGK để tổ chức cho HS tìm hiểu cách sử dụng điện trở quang và điện trở nhiệt làm cảm biến.

– GV đặt câu hỏi: Chúng ta có thể dùng điện trở quang và điện trở nhiệt để đo cường độ sáng hoặc nhiệt độ được không? Nếu được thì đo bằng cách nào?

– HS có thể trả lời là bằng cách đo điện trở rồi quy ra cường độ sáng hoặc nhiệt độ.

– GV đặt vấn đề: Trong ứng dụng thực tế, nhiều khi chúng ta cần một sự biến đổi điện áp hoặc dòng điện để điều khiển các thiết bị. Câu hỏi đặt ra là làm thế nào để biến sự thay đổi điện trở của cảm biến thành sự thay đổi của điện áp hay dòng điện trong mạch điện?

Nếu HS không trả lời được thì GV có thể gợi ý bằng cách đưa ra mạch điện như trong SGK.

– GV đặt câu hỏi: Với mạch điện này thì điện áp trên điện trở thay đổi như thế nào khi điện trở của điện trở quang (hoặc điện trở nhiệt) thay đổi?

– HS có thể vận dụng định luật Ôm để giải thích sự thay đổi điện áp trên điện trở.

– GV đưa ra nhận xét: khi ánh sáng (hoặc nhiệt độ) thay đổi sẽ làm điện trở của điện trở quang (hoặc điện trở nhiệt) thay đổi dẫn đến điện áp trên điện trở cũng thay đổi một cách tương ứng. Với mạch điện này, điện trở quang và điện trở nhiệt sẽ hoạt động như một cảm biến vì cứ mỗi một thay đổi của ánh sáng (hoặc nhiệt độ) đều tạo ra một tín hiệu điện thay đổi tương ứng. Tín hiệu điện này có thể được sử dụng cho mục đích đo lường và điều khiển thiết bị.

– Dựa vào khả năng nhận thức thực tế của HS, GV có thể giới thiệu thêm sơ đồ mạch cầu sử dụng cho cảm biến.

CH (trang 47 SGK): 1. Điện trở quang và điện trở nhiệt lại có thể được sử dụng để làm cảm biến vì: Điện trở của điện trở quang và điện trở nhiệt có thể thay đổi theo cường độ sáng và nhiệt độ. Chính vì vậy, ta có thể dễ dàng thiết kế mạch điện để biến sự thay đổi điện trở của chúng thành sự thay đổi dòng điện hay điện áp. Nói cách khác, chúng ta có thể biến sự thay đổi tín hiệu ánh sáng hoặc nhiệt độ ở lối vào thành sự thay đổi tín hiệu điện ở lối ra của mạch điện giống như là một cảm biến ánh sáng và nhiệt độ.

2. Phân biệt sự giống nhau và khác nhau giữa điện trở quang và điện trở nhiệt:

– Sự giống nhau giữa điện trở quang và điện trở nhiệt là điện trở của chúng đều thay đổi một cách không tuyến tính khi có tác động của môi trường thích hợp (cụ thể là ánh sáng và nhiệt độ).

– Sự khác nhau cơ bản giữa chúng là điện trở của điện trở nhiệt thay đổi mạnh khi có tác động của nhiệt độ trong khi điện trở của điện trở quang chỉ thay đổi mạnh dưới tác động của ánh sáng.

3. Từ các đồ thị trên Hình 7.6 và Hình 7.9 SGK, ta dễ dàng nhận thấy độ dốc của đường cong là lớn ở vùng ánh sáng yếu (đối với quang điện trở Hình 7.6) hoặc nhiệt độ thấp (đối với điện trở nhiệt Hình 7.9). Điều này có nghĩa là sự thay đổi điện trở của các linh kiện trên là mạnh. Do đó, điện trở quang hoạt động tốt trong vùng ánh sáng yếu và điện trở nhiệt hoạt động tốt trong vùng nhiệt độ thấp.

Hoạt động 7: THẢO LUẬN VỀ HOẠT ĐỘNG CỦA CẢM BIẾN

Mục đích của hoạt động này là để giúp HS hiểu sâu hơn về khái niệm cảm biến và biết cách vận dụng các kiến thức đã học vào thực tế.

– GV chia lớp thành từng nhóm và giao nhiệm vụ mỗi nhóm tìm hiểu về một loại cảm biến và ứng dụng của nó. GV có thể phân nhóm và giao nhiệm vụ trước bài học để HS có thời gian tìm hiểu ở nhà.

– GV tổ chức để HS thực hiện dự án tìm hiểu về cảm biến theo các bước như trình bày trong SGK.

– HS có thể phân biệt dựa vào hình dạng hoặc tính chất điện của linh kiện.

+ Về hình dạng: điện trở quang có một "cửa sổ quang" để cho ánh sáng chiếu vào điện cực trong khi điện trở nhiệt và các điện trở thông thường không có.

+ Về tính chất điện thì điện trở của điện trở quang thay đổi mạnh khi bị chiếu sáng trong khi điện trở của điện trở nhiệt lại không thay đổi theo ánh sáng. Điện trở của điện trở

nhiệt thay đổi mạnh theo nhiệt độ trong khi điện trở của điện trở quang và các điện trở khác hầu như không thay đổi theo nhiệt độ.

– Tuỳ thuộc thực tế lớp học, GV có thể liên tục đưa ra các tình huống mới sao cho HS phải sử dụng các đặc điểm cả về hình dạng bên ngoài và tính chất của linh kiện để trả lời câu hỏi.

Lưu ý: Nhiệm vụ của GV là tổ chức cho HS tranh luận, cung cấp thêm thông tin gợi ý để HS giải quyết vấn đề.

HĐ (trang 47 SGK): Tìm hiểu về nguyên tắc hoạt động của một số loại cảm biến mà em biết từ đó để xuất một số ứng dụng của nó trong đời sống.

Có rất nhiều cảm biến có thể ứng dụng trong thực tế như:

– Điện trở nhiệt ứng dụng để đo nhiệt độ hoặc là thiết bị bật, tắt lò điện tự động.

– Điện trở quang ứng dụng để đo cường độ sáng và làm công tắc bật, tắt đèn tự động,…

– Cảm biến siêu âm để đo khoảng cách,…

Giả sử có nhiều linh kiện là điện trở bị mất nhãn. Trong số đó có một số linh kiện là điện trở quang, một số linh kiện là nhiệt điện trở và một số điện trở thông thường. Hãy thảo luận để đưa ra phương án nhận biết linh kiện điện trở quang và điện trở nhiệt.

Nhận biết qua hình dạng: Điện trở quang bao giờ cũng được thiết kế có "cửa sổ" trong suốt để ánh sáng có thể chiếu tới điện cực và lưới nhạy quang trong khi điện trở nhiệt và các điện trở khác thì không có "cửa sổ này".

Nhận biết dựa vào tính chất điện:

1. Chiếu ánh sáng vào các linh kiện và đo điện trở. Nếu linh kiện nào có điện trở thay đổi thì đó là điện trở quang.

2. Số điện trở còn lại được làm nóng và đo điện trở. Nếu linh kiện nào có điện trở thay đổi thì đó là điện trở nhiệt.

V GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để đánh giá HS.

Hoạt động 8: TỔNG KẾT CUỐI BÀI

Ôn tập và củng cố kiến thức cho HS về khái niệm cảm biến, phân loại cảm biến, nguyên tắc hoạt động của cảm biến, hoạt động của điện trở quang, điện trở nhiệt, cách sử dụng điện trở quang và điện trở nhiệt làm cảm biến.

– GV yêu cầu HS nhắc lại khái niệm cảm biến và cách phân loại cảm biến; nêu nguyên tắc hoạt động của điện trở quang và điện trở nhiệt; nguyên tắc hoạt động của cảm biến ánh sáng và nhiệt độ sử dụng điện trở quang và điện trở nhiệt.

– GV tổ chức để HS thực hiện mục "EM CÓ THỂ" theo nhóm ở nhà.

BÀI 8. BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN VÀ THIẾT BỊ ĐẦU RA

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

– Hiểu được khái niệm, tính chất của bộ khuếch đại và bộ khuếch đại thuật toán, từ đó hiểu được những yêu cầu cần thiết đối với một bộ khuếch đại.

– Hiểu được hoạt động của một số thiết bị mắc ở lối ra của mạch khuếch đại thuật toán.

II CHUẨN BỊ

– Hình ảnh, video về mạch khuếch đại thuật toán, LED, relay điện từ, vôn kế kim,…

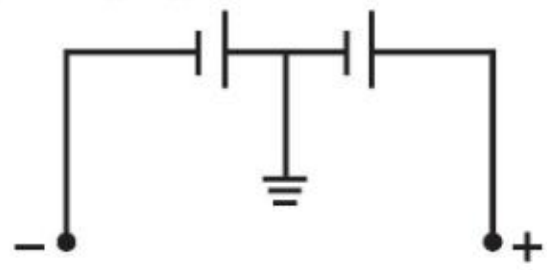
– Dụng cụ thí nghiệm: Mạch khuếch đại thuật toán, đồng hồ vạn năng, nguồn điện,…

III THÔNG TIN BỔ SUNG

• *Nguồn điện đơn và nguồn điện đối xứng*

– Nguồn điện đơn là nguồn điện có hai điện cực âm và dương, cung cấp cho mạch điện điện áp dương so với đất, ví dụ như pin, ắc quy,... Cực âm của nguồn đơn cũng là điện cực được nối đất.

– Nguồn điện đối xứng là nguồn điện gồm có ba điện cực âm, dương và đất. Nó cung cấp cho mạch điện cả điện áp âm và dương có giá trị bằng nhau so với đất. Một nguồn điện đối xứng có thể được tạo ra từ hai nguồn đơn như nhau theo sơ đồ trong Hình 8.1. Nguồn đối xứng thường được sử dụng để cấp nguồn điện cho cho mạch khuếch đại thuật toán.



Hình 8.1. Sơ đồ nguồn đối xứng được tạo từ hai nguồn đơn

• *Trở kháng lối vào và trở kháng lối ra của mạch khuếch đại thuật toán*

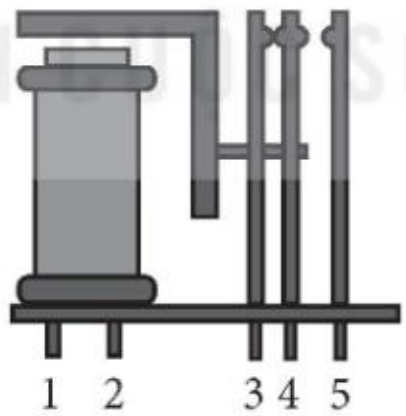
Trở kháng lối vào cao: trở kháng lối vào (kí hiệu là Z_v) của mạch khuếch đại thuật toán được xác định bằng tỉ số giữa điện áp vào (U_v) chia cho dòng điện vào (I_v). Đối với tín hiệu

biến thiên nhanh thì nó bao gồm các thành phần thuần trở, cảm kháng và dung kháng. Với tín hiệu biến thiên chậm hoặc dòng điện DC thì nó chỉ gồm thành phần thuần trở. Trở kháng lối vào được xem như điện trở tải đối với nguồn tín hiệu do đó điện trở này càng lớn thì cường độ tín hiệu suy giảm càng ít. Với mạch khuếch đại thuật toán lí tưởng, trở kháng lối vào bằng vô cùng. Trên thực tế trở kháng lối vào của mạch khuếch đại thuật toán cỡ hàng MΩ. Đây là một ưu điểm của mạch khuếch đại thuật toán vì nó cho phép khuếch đại tín hiệu có công suất rất nhỏ mà không làm suy giảm tín hiệu lối vào do bị tiêu hao năng lượng trên điện trở lối vào.

• *Trở kháng lối ra nhỏ:* trở kháng lối ra (kí hiệu là Z_r) của mạch khuếch đại thuật toán được xác định bằng tỉ số giữa độ biến thiên điện áp lối ra chia cho độ biến thiên dòng điện lối ra. Trở kháng lối ra được xem như điện trở trong của mạch khuếch đại thuật toán được mắc nối tiếp với tải. Chính vì vậy, dòng điện lối ra không bị suy giảm do tiêu hao năng lượng trên điện trở này khi mạch khuếch đại thuật toán có tải. Đối với mạch khuếch đại thuật toán lí tưởng thì trở kháng lối ra bằng 0. Trên thực tế trở kháng lối ra của mạch khuếch đại thuật toán nằm trong khoảng vài Ω cho đến khoảng 100 Ω.

• *Relay điện từ*

Relay điện từ trong thực tế thường có nhiều hơn bốn điện cực có tác dụng vừa là công tắc đóng, ngắt mạch điện vừa là công tắc chuyển mạch. Hình 8.2 là relay điện từ với năm điện cực. Khi có dòng điều khiển thì cực 3 và 4 tiếp xúc nhau, cực 4 và 5 tách rời. Khi không có dòng điện, cực 3 và 4 tách rời, cực 4 và 5 tiếp xúc. Như vậy, cứ cặp điện cực này tiếp xúc thì cặp kia lại tách rời. Nhờ đặc tính này mà relay có thể đóng vai trò như là một công tắc chuyển mạch. Ngoài ra, một số loại relay nhiều điện cực được thiết kế để cùng một lúc có thể đóng, ngắt được nhiều mạch điện.



Hình 8.2. Relay điện từ với chức năng làm đóng, ngắt và chuyển mạch điện

IV GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Thông qua một số ví dụ thực tế về những thiết bị phát ra âm thanh, GV nêu câu hỏi để đưa HS vào vấn đề của bài học.

– GV có thể sử dụng hình ảnh về chiếc loa của máy tăng âm, người nghệ sĩ đang biểu diễn, diễn giả đang thuyết trình,… đồng thời giới thiệu với HS: Chiếc loa của bộ tăng âm hay tai nghe của máy nghe nhạc là những vật dụng rất quen thuộc với chúng ta trong cuộc sống thường ngày. Từ người nghệ sĩ biểu diễn trên sân khấu đến các phát thanh viên, những diễn giả,… đều cần đến những thiết bị này để truyền tải tiếng đàn, tiếng hát hay giọng nói của họ đến người nghe. Sau đó, GV nêu câu hỏi để đưa HS vào vấn đề bài học: Vậy, thiết bị nào đã làm cho chiếc loa hay cặp tai nghe phát ra âm thanh?

– GV có thể gợi ý: Bằng cách nào mà các thiết bị này có thể hoạt động một cách tự động như vậy?

Đa số HS sẽ nghĩ đến cảm biến (đã học ở bài trước).

– GV tiếp tục định hướng HS: Một mình cảm biến thì có thể làm cho thiết bị hoạt động được không?

– HS sẽ có thể có nhiều phương án trả lời.

– GV có thể cung cấp thêm thông tin để HS hiểu rằng tín hiệu từ cảm biến quá nhỏ để có thể điều khiển được thiết bị. Vậy phải cần đến một linh kiện để làm tăng cường tín hiệu của cảm biến. Đó chính là mạch khuếch đại nội dung mà bài học hôm nay chúng ta sẽ nghiên cứu.

Hoạt động 2: TÌM HIỂU VỀ BỘ KHUẾCH ĐẠI

Thông qua việc tìm hiểu thiết bị sử dụng mạch khuếch đại như loa phát thanh cầm tay, loa trong hội trường, phòng hoà nhạc,… nhận thấy âm thanh khi ra loa lại to hơn để tìm hiểu về bộ khuếch đại.

– GV dùng hình ảnh hoặc video về thiết bị sử dụng mạch khuếch đại như loa phát thanh cầm tay, loa trong hội trường, phòng hoà nhạc,… và đặt câu hỏi: Tại sao giọng nói khi ra loa lại to hơn?

– HS có thể trả lời theo hướng cần có bộ tăng âm, amply, thiết bị điện tử,...

– Từ đó, GV đưa ra nhận xét: như vậy để âm thanh phát ra loa to hơn thì cần phải có một mạch điện tử sử dụng nguồn điện để làm tăng cường tín hiệu ra loa. Mạch điện tử đó chính là mạch khuếch đại.

– GV yêu cầu HS nghe một đoạn âm thanh giọng nói chuẩn và âm thanh bị méo được phát ra từ hai thiết bị tăng âm và đặt câu hỏi: Tại sao giọng nói phát ra loa lại không giống với giọng nói ban đầu?

HS có thể đưa ra câu trả lời theo hướng tăng âm (mạch khuếch đại) bị hỏng.

Trên cơ sở đó, GV phân tích và đưa ra nhận xét: như vậy yêu cầu của một mạch khuếch đại không những là làm tăng cường tín hiệu mà còn phải làm tín hiệu ra giống (đồng dạng) với tín hiệu vào.

Hoạt động 3: GIỚI THIỆU VỀ BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN

Thông qua hình ảnh để giới thiệu và mô tả bộ khuếch đại và bộ khuếch đại thuật toán bao gồm cấu tạo, kí hiệu và nguồn điện sử dụng,…

GV sử dụng video, hình ảnh và kí hiệu về bộ khuếch đại thuật toán để giới thiệu và mô tả mạch khuếch đại và mạch khuếch đại thuật toán bao gồm cấu tạo, kí hiệu và nguồn điện sử dụng,…

GV tiếp tục cho HS trả lời các câu hỏi của mục này trong SGK.

CH (trang 49 SGK): 1. – Bộ khuếch đại là mạch điện tử có khả năng làm tăng cường độ tín hiệu lên nhiều lần.

– Một số bộ khuếch đại như: Bộ tăng âm (amplifier) làm tăng cường độ tín hiệu từ micro ở lối vào thành tín hiệu ở loa mạnh hơn rất nhiều lần, mạch tự chiếu sáng lấy tín hiệu rất nhỏ từ cảm biến ánh sáng, qua bộ khuếch đại tín hiệu được tăng cường để điều khiển relay đóng, ngắt mạch điện,…

2. Bộ khuếch đại thuật toán có hệ số khuếch đại cao và có thể tuỳ chỉnh, không làm suy giảm tín hiệu lối vào và lối ra, băng thông rộng, ít gây nhiễu, sơ đồ mạch ứng dụng đa dạng,… do đó nó được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực.

Hoạt động 4: TÌM HIỂU TÍNH CHẤT CỦA BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN

Thông qua việc phân tích một số tình huống đối với một bộ tăng âm để định hướng HS tiếp cận với các tính chất của bộ khuếch đại thuật toán.

– GV có thể phân tích một số tình huống đối với một bộ tăng âm để định hướng HS tiếp cận với các tính chất của bộ khuếch đại thuật toán như:

+ Tình huống 1: Khi micro ở quá xa thì tiếng phát ra loa sẽ nhỏ. Vậy phải cần bộ tăng âm có hệ số khuếch đại như thế nào để tiếng ra loa không bị nhỏ?

HS có thể trả lời là hệ số khuếch đại phải cao.

– Trên cơ sở đó, GV nêu tính chất thứ nhất của bộ khuếch đại thuật toán và đưa ra nhận định: Nhờ tính chất này mà bộ khuếch đại thuật toán có thể khuếch đại được tín hiệu rất nhỏ.

Tính huống 2: Tín hiệu từ micro hoặc tín hiệu ra loa của bộ tăng âm có thể bị suy giảm do chúng bị tiêu hao bởi những thành phần trong bộ tăng âm. Đối với bộ tăng âm thì điều này tốt hay không tốt?

HS sẽ trả lời được là không tốt.

Trên cơ sở đó, GV nêu tính chất thứ hai và đưa ra nhận định: Nhờ tính chất này mà bộ khuếch đại thuật toán có thể cho tín hiệu ra ổn định, do đó nếu bộ tăng âm được cấu tạo từ mạch khuếch đại thuật toán thì nó sẽ có nhiều tính chất ưu việt.

+ Tình huống 3: Một bộ tăng âm có thể bị méo tiếng (tiếng bị rè) khi âm thanh tới micro quá cao (âm bổng) hoặc quá thấp (âm trầm), nguyên nhân là do hệ số khuếch đại bị thay đổi với những tần số trên. Vậy hệ số khuếch đại của bộ tăng âm phải như thế nào đối với tần số để tiếng không bị méo?

HS có thể trả lời là phải ổn định (không đổi) đối với tần số.

Trên cơ sở đó, GV nêu tính chất thứ ba và đưa ra nhận định: Như vậy, bộ khuếch đại thuật toán đảm bảo cho hệ số khuếch đại không đổi khi tần số thay đổi. Nếu dùng bộ khuếch đại này để làm bộ tăng âm thì tiếng sẽ không bị méo.

– GV phân tích các tính chất còn lại của bộ khuếch đại thuật toán và đưa ra kết luận: Với những tính chất ưu việt như trên, bộ khuếch đại thuật toán đã được ứng dụng rất nhiều trong khoa học và trong cuộc sống.

Hoạt động 5: TÌM HIỂU RELAY ĐIỆN TỪ


Thông qua việc tìm hiểu các thiết bị đóng, ngắt tự động như đèn tự động bật (tắt) khi trời tối (sáng) để tìm hiểu relay điện từ.


– GV đặt câu hỏi: Để bật, tắt bóng điện trong nhà thì chúng ta phải dùng linh kiện (dụng cụ) gì?

– HS có thể trả lời: dùng công tắc.

– GV tiếp tục đặt câu hỏi: Vậy với thiết bị đóng, ngắt tự động như đèn tự động bật (tắt) khi trời tối (sáng) thì chúng ta phải dùng linh kiện gì?

– HS có thể có nhiều phương án trả lời (có thể chưa đúng) theo hướng dùng cảm biến, mạch khuếch đại (đã học ở bài trước), công tắc tự động,…

– Trên cơ sở đó, GV giải thích: tín hiệu từ cảm biến quá nhỏ không đủ để làm đèn sáng, ngay cả khi dùng mạch khuếch đại thuật toán để khuếch đại tín hiệu cũng không cung cấp đủ dòng điện cho đèn, vậy ta cần một thiết bị tự động đóng, ngắt mạch điện với công suất lớn được điều khiển bằng dòng điện ở lối ra của mạch khuếch đại thuật toán để đóng, ngắt mạch điện. Thiết bị đó chính là relay.

– GV tiếp tục cho HS quan sát một relay, giới thiệu các điện cực và làm thí nghiệm đơn giản ứng dụng relay để bật, tắt bóng đèn (nếu không có thí nghiệm thật thì có thể chiếu video).

– HS quan sát thí nghiệm và sẽ trả lời câu hỏi.

– GV tiếp tục định hướng: Đèn sáng, tắt khi nào?

– HS có thể sẽ trả lời: Khi có dòng điện đi vào chân điều khiển.

– GV: Dòng điện điều khiển có giá trị bao nhiêu?

– HS: Quan sát giá trị thực tế và trả lời.

– Trên cơ sở đó, GV đưa ra kết luận: hoạt động của relay được điều khiển bởi dòng điều khiển. Dòng điều khiển có giá trị nhỏ trong khi dòng điện tải có giá trị lớn hơn rất nhiều.

– GV có thể định hướng HS tham khảo SGK và các tài liệu khác để tìm hiểu nguyên lí hoạt động của relay.

Hoạt động 6: TÌM HIỂU THIẾT BỊ ĐẦU RA LÀ RELAY ĐIỆN TỪ

Sử dụng hình ảnh cấu tạo của relay điện từ và sơ đồ mạch điện cho thiết bị đầu ra là relay điện từ để định hướng HS tìm hiểu thiết bị đầu ra là relay điện từ.

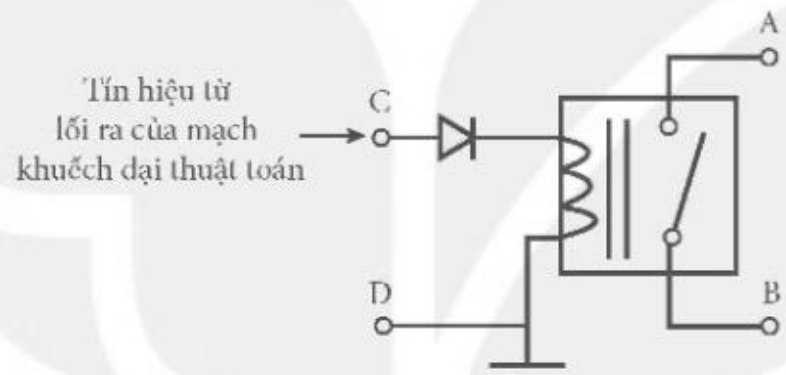
– GV đặt câu hỏi: Muốn tín hiệu từ cảm biến điều khiển relay thì tại sao phải dùng đến bộ khuếch đại thuật toán?

– HS có thể trả lời: bởi vì tín hiệu điện từ cảm biến quả nhỏ, không đủ để điều khiển relay.

– GV tiếp tục đặt câu hỏi: Để tín hiệu lối ra của mạch khuếch đại thuật toán điều khiển được relay thì chúng ta phải mắc mạch thế nào?

– HS sẽ thảo luận và đưa ra sơ đồ mạch điện.

– Trên cơ sở đó, GV phân tích mạch điện mà HS đề xuất, hướng dẫn cho HS vẽ đúng sơ đồ như Hình 8.3. Trong quá trình phân tích, GV phải nêu được vai trò của diode trong mạch điện.



Hình 8.3. Sơ đồ mạch điện cho thiết bị đầu ra là relay

CH (trang 51 SGK): 1.– Relay điện từ là thiết bị có có chức năng đóng, ngắt hoặc chuyển mạch tải điện bằng lực từ thông qua dòng điện điều khiển.

– Sự khác nhau giữa relay điện từ và công tắc thông thường: Sự khác nhau cơ bản giữa relay điện từ là công tắc thông thường là relay điện từ dùng dòng điện chạy qua nam châm điện tạo lực từ để điều khiển các tiếp điểm đóng, ngắt mạch điện trong khi công tắc thông thường phải dùng lực "bằng tay" để thực hiện nhiệm vụ này.

2. Nguồn điều khiển được sử dụng trong relay điện từ là để cấp dòng cho nam châm điện tạo lực từ đóng, ngắt mạch điện.

CH: Nếu nối trực tiếp đầu ra của mạch khuếch đại thuật toán với chân điều khiển của relay mà không qua diode thì relay trong Hình 8.5 sẽ không hoạt động: Vì mạch khuếch đại thuật toán trong Hình 8.5 dùng nguồn đối xứng nên điện áp lối ra của nó sẽ nhận 2 mức giá trị điện áp gần bằng điện áp dương hoặc âm nguồn. Chính vì vậy, nếu không có diode chỉnh lưu (để điện áp lối ra chỉ nhận 2 giá trị bằng 0 hoặc dương (âm) nguồn) thì relay sẽ luôn ở trạng thái đóng mạch điện.

Hoạt động 7: TÌM HIỂU VỀ THIẾT BỊ ĐẦU RA LÀ DIODE PHÁT QUANG (LED)

Thông qua việc giới thiệu sơ lược về LED bao gồm cách mắc diode trong mạch điện, điện áp hoạt động, kí hiệu,… và sử dụng các câu hỏi để định hướng HS tìm hiểu về thiết bị đầu ra là diode phát quang.

– GV giới thiệu sơ lược về LED bao gồm cách mắc diode trong mạch điện, điện áp hoạt động, kí hiệu,… và đặt câu hỏi: Giả sử có một LED có điện áp định mức là 2,5 V và một điện trở. Điện trở và LED mắc phải mắc như thế nào vào nguồn điện có suất điện động 5 V mà LED không bị hỏng?

– HS có thể trả lời: điện trở và LED phải mắc nối tiếp.

– GV tiếp tục định hướng: Điện áp lối ra của mạch khuếch đại thuật toán được xem như một nguồn điện có điện áp lớn hơn 5 V. Làm thế nào để mắc LED vào lối ra của mạch khuếch đại thuật toán?

– HS sẽ trình bày cách mắc mạch điện.

– GV đặt tình huống: Một LED có điện áp hoạt động là 2 V, dòng định mức là 20 mA được mắc vào lối ra của mạch khuếch đại thuật toán có điện áp là 9 V. Cần mắc điện trở có giá trị bằng bao nhiêu với diode phát quang để LED không bị hỏng?

– HS sử dụng định luật Ohm để giải bài toán trên.

Hoạt động 8: TÌM HIỂU THIẾT BỊ ĐẦU RA LÀ BỘ HIỂN THỊ

Thông qua việc giới thiệu và hướng dẫn HS cách sử dụng vôn kế chỉ thị và sử dụng các câu hỏi để định hướng HS tìm hiểu về thiết bị đầu ra là bộ hiển thị.

– GV nêu câu hỏi: Vôn kế dùng để làm gì? Đơn vị trên thang chia độ của vôn kế là gì?

– HS có thể sẽ trả lời: để đo hiệu điện thế, đơn vị trên thang đo là V, mV,…

– Trên cơ sở đó, GV đặt tình huống: Một cảm biến cho ra tín hiệu là điện áp tỉ lệ với một đại lượng vật lí nào đó. Chúng ta có thể dùng vôn kế để đo điện áp này để tính ra giá trị của đại lượng vật lí đó không?

– HS thảo luận để đưa ra câu trả lời.

– GV tiếp tục định hướng: Trong trường hợp vôn kế không đo được tín hiệu rất nhỏ từ cảm biến thì ta phải làm thế nào?

– HS có thể sẽ trả lời: phải sử dụng mạch khuếch đại thuật toán để khuếch đại tín hiệu.

– GV đặt vấn đề: Sau khi sử dụng mạch khuếch đại thuật toán để khuếch đại tín hiệu từ cảm biến để bộ hiển thị chỉ thị được đại lượng vật lí cần đo thì ta phải làm thế nào?

– HS có thể sẽ trả lời: phải mắc bộ chỉ thị vào lối ra của mạch khuếch đại thuật toán và hiệu chuẩn thiết bị.

– GV tổ chức cho HS thảo luận và hướng dẫn HS cách hiệu chuẩn thiết bị và chia lại thang chia của vôn kế theo đơn vị mới.

CH (trang 52 SGK): 1.Vì LED chỉ sáng khi dòng điện chạy qua nó theo chiều thuận nên điện áp ra của mạch khuếch đại thuật toán trong sơ đồ Hình 8.8 SGK phải dương so với đất.

2. Điện áp lối ra của mạch khuếch đại thuật toán thường cao hơn điện áp định mức của LED, do đó nếu mắc trực tiếp LED vào lối ra thì sẽ làm hỏng LED. Với một điện trở thích hợp được mắc nối tiếp với LED sẽ làm cho điện áp trên LED phù hợp với điện áp định mức của nó.

Hoạt động 9: THẢO LUẬN

Mục đích của hoạt động này là để giúp HS hiểu sâu hơn những yêu cầu về kĩ thuật đối với một mạch khuếch đại, ứng dụng các thiết bị đầu ra là relay và biết cách xác định giá trị dòng định mức của một LED bất kì để tính giá trị của điện trở mắc nối tiếp với nó trong mạch điện bảo vệ LED.

– GV chia lớp thành 3 nhóm tương ứng với 3 chủ đề cần thảo luận theo các bước của dự án trình bày trong SGK và giao nhiệm vụ mỗi nhóm thảo luận 1 chủ đề.

Chủ đề 1: Phân tích những ưu điểm của mạch khuếch đại thuật toán có trở kháng lối vào lớn và trở kháng lối ra nhỏ.

Gợi ý:

– Đối với tín hiệu vào, mạch khuếch đại thuật toán được coi như mạch tiêu thụ điện với nguồi tín hiệu. Nếu điện trở của mạch tiêu thụ (trở kháng vào của mạch khuếch đại) càng lớn thì tín hiệu càng ít bị suy giảm do dòng điện tiêu thụ của mạch này nhỏ.

– Đối với tín hiệu ra, mạch khuếch đại thuật toán được coi như nguồn điện và trở kháng ra được coi như điện trở trong của nguồn điện. Nếu điện trở này càng nhỏ thì tín hiệu ra càng ít bị suy giảm do không bị tiêu hao năng lượng nhiệt bên trong "nguồn điện".

Có thể dùng định luật Ohm tính toán định lượng để giải thích chi tiết cho các lập luận trên.

Chủ đề 2: Thảo luận về những ưu điểm của relay điện từ so với công tắc điện thông thường. Tại sao trong thiết bị đóng, ngắt nguồn điện tự động, người ta lại dùng relay mà không dùng công tắc điện thông thường?

Gợi ý:

– Trong một số trường hợp không thể đóng, ngắt mạch điện trực tiếp được bằng tay thì người ta phải dùng relay điện từ để đóng, ngắt mạch điện từ xa. Ví dụ: những nơi nguy hiểm có hoá chất độc hại hoặc có nguồn điện cao áp,… người ta có thể dùng relay điện từ sử dụng với một nguồn điện công suất nhỏ ở xa để bật, tắt thiết bị.

– Trong lĩnh vực đo lường điều khiển, các tín hiệu điều khiển thiết bị là tín hiệu điện, do đó có thể dùng tín hiệu này bật, tắt relay để điều khiển hoạt động của thiết bị theo chương trình. Điều này không thể làm được với công tắc thông thường.

Chủ đề 3: Thiết bị đầu ra của một mạch khuếch đại thuật toán gồm một LED có điện áp hoạt động là 2 V được mắc nối tiếp với một điện trở. Trong trường hợp chưa biết dòng định mức của LED, hãy thảo luận và đưa ra một phương án thí nghiệm để tìm giá trị của điện trở này.

Gợi ý: Điện trở được mắc nối tiếp với LED phải có giá trị sao cho khi mắc vào mạch điện thì điện áp trên LED không được vượt quá 2 V. Có thể dùng thực nghiệm để xác định điện trở này bằng cách:

1. Mắc nối tiếp LED với một biến trở có giá trị lớn.

2. Đặt con chạy của biến trở ở vị trí có điện trở lớn nhất.

3. Dùng vôn kế đo điện áp trên LED.

4. Bật nguồn điện và điều chỉnh từ từ biến trở về giá trị nhỏ và theo dõi điện áp trên LED. Đến khi điện áp đạt 2 V thì dừng lại.

5. Gỡ biến trở ra khỏi mạch điện và đo giá trị điện trở tương ứng với vị trí con chạy ở trên ta sẽ có được điện trở cần tìm.

HS cũng có thể đưa ra phương án khác. Ví dụ: Mắc LED vào nguồn điện 2 V và đo dòng qua nó. Dòng điện này chính là dòng định mức của LED. Biết được dòng định mức và điện áp ra của mạch khuếch đại thuật toán ta có thể tính được điện trở (như ví dụ trong SGK).

CH (trang 53 SGK): 1. Vai trò của mạch khuếch đại thuật toán trong hiệu chuẩn thiết bị đo trong bài học là để khuếch đại tín hiệu cần đo.

2. Thang đo và đơn vị đo phải được chia lại vì:

– Đơn vị đo trên vôn kế có thể không cùng đơn vị đo với đại lượng vật lí cần hiển thị.

– Tỉ lệ thang chia độ trên vôn kế không cùng với tỉ lệ thang chia độ của đại lượng vật lí cần hiển thị. Trong một số trường hợp, đại lượng vật lí cần hiển thị thay đổi không tuyến tính với góc quay dẫn đến thang chia độ không đều trong khi thang chia độ của vôn kế được chia đều theo góc quay.

Hoạt động 10: TỔNG KẾT CUỐI BÀI

Ôn tập và củng cố kiến thức cho HS về bộ khuếch đại và bộ khuếch đại thuật toán; những tính chất của bộ khuếch đại thuật toán; ưu điểm của bộ khuếch đại thuật toán so với các bộ khuếch đại thông thường khác; Nguyên tắc hoạt động của bộ khuếch đại thuật toán dùng để điều khiển relay điện từ đóng, ngắt thiết bị tiêu thụ điện; cách mắc LED với đầu ra của bộ khuếch đại thuật toán.

– GV yêu cầu HS trả lời hai câu hỏi cuối bài.

– GV tổ chức để HS thực hiện mục "EM CÓ THỂ" theo nhóm ở nhà.

V GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để đánh giá HS.

BÀI 9. MẠCH ĐIỆN ỨNG DỤNG ĐƠN GIẢN CÓ SỬ DỤNG THIẾT BỊ ĐẦU RA

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

– Tìm hiểu được sơ đồ tổng quát mạch tạo tín hiệu điều khiển thiết bị sử dụng cảm biến từ đó làm cơ sở thiết kế được các mạch điều khiển với từng loại cảm biến khác nhau.

– Tìm hiểu được sơ đồ mạch khuếch đại tín hiệu từ cảm biến để thiết kế thiết bị đo lường.

II CHUẨN BỊ

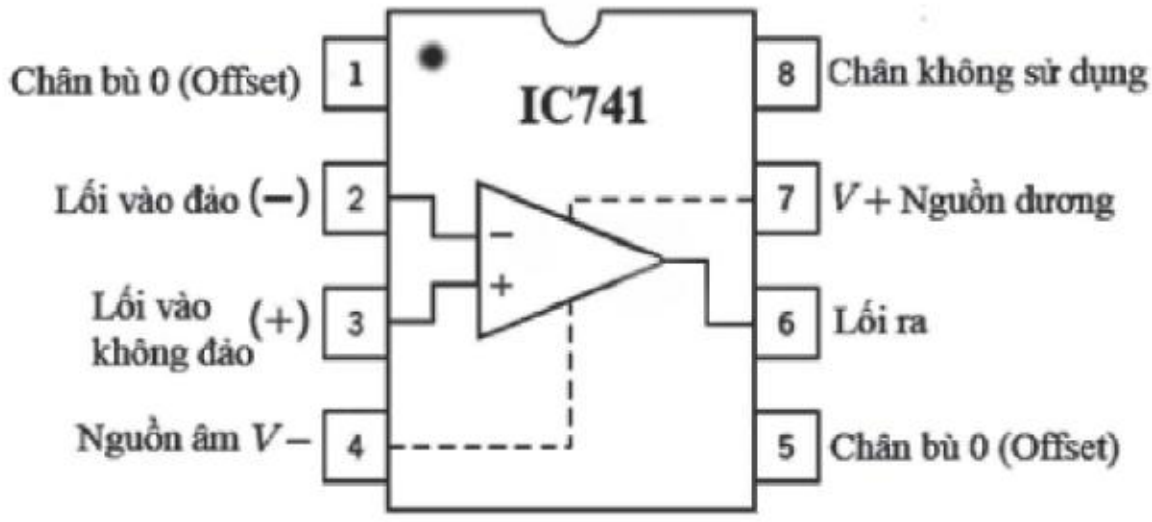
– Hình ảnh, video về các thiết bị tự động trong ngôi nhà thông minh.

– Dụng cụ thí nghiệm như: IC khuếch đại thuật toán, relay điện từ, bơm nước mini (hoặc van nước điện từ), diode thu phát hồng ngoại, quang điện trở, nhiệt điện trở, vôn kế chỉ thị kim,…

III THÔNG TIN BỔ SUNG

– Một IC thuật toán có thể tích hợp nhiều mạch khuếch đại thuật toán bên trong. IC khuếch đại thuật toán 741 là một trong những IC thuật toán đơn giản được thiết kế với một mạch khuếch đại thuật toán và có khả năng bù điểm không. Hình 9.1 là sơ đồ khối của mạch điện này. Chân 7 và chân 4 là chân nguồn trong đó chân 7 được nối với nguồn dương, chân 4 được nối với nguồn âm. IC có 1 ngõ vào đảo (chân 2) và một ngõ vào không đảo (chân 3). Chân 1 và chân 5 là các chân bù 0. Hai chân này được nối tới 2 đầu của biến trở

(cỡ 10 kΩ), con chạy của biến trở được nối với 1 trong 2 chân nguồn có nhiệm vụ hiệu chỉnh điện áp ra về 0 khi không có điện áp vào (chỉnh thế offset). Với một mạch điện đơn giản thì sử dụng IC thuật toán này là một lựa chọn phù hợp.



Hình 9.1. Sơ đồ IC khuếch đại thuật toán 741

– Cảm biến khí: Cảm biến này thường là lớp màng mỏng bán dẫn phủ trên một đế cách điện có khả năng nhạy với chất khí cháy nổ hay hơi độc ở nồng độ rất thấp. Khi có rò rỉ khí độc, điện trở của cảm biến này sẽ bị thay đổi đột ngột. Nhờ có sự thay đổi điện trở này mà chúng có thể được ứng dụng làm cảm biến phát hiện rò rỉ khí cháy nổ hay khí độc. Cảm biến này thường hoạt động ở nhiệt độ cao nên trong thiết kế, người ta thường tạo một cái lò nhỏ ở dưới lớp nhạy khí.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

Thông qua việc quan sát hình ảnh hoặc video giới thiệu nhanh về những ứng dụng của cảm biến kết hợp với mạch khuếch đại thuật toán để điều khiển thiết bị trong ngôi nhà thông minh như: điều khiển từ xa, tự động đóng, mở cửa, tự động bật, tắt đèn, tự động mở khoá van nước hoặc máy sấy, tự động cảnh báo ô nhiễm không khí trong nhà,… để gây hứng thú học tập cho HS.

– GV trình chiếu cho HS quan sát hình ảnh hoặc video giới thiệu nhanh về những ứng dụng của cảm biến kết hợp với mạch khuếch đại thuật toán để điều khiển thiết bị trong ngôi nhà thông minh như: điều khiển từ xa, tự động đóng, mở cửa, tự động bật, tắt đèn, tự động mở khoá van nước hoặc máy sấy, tự động cảnh báo ô nhiễm không khí trong nhà,…

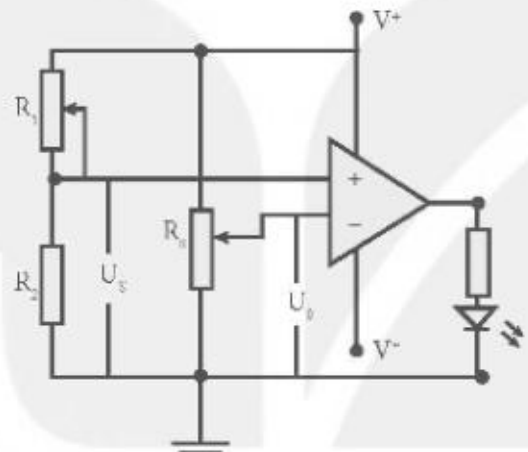
– Sau đó, GV đưa ra nhận xét: để các thiết bị này có thể tự đóng, ngắt mạch điện thì cần phải có một relay và mạch điện tạo dòng điện điều khiển relay. Đó cũng là nội dung bài học hôm nay.

Hoạt động 2: KHẢO SÁT MẠCH TẠO TÍN HIỆU BẬT – TẮT THIẾT BỊ

Thông qua việc lập bảng số liệu và lắp mạch với R_0, R_1 là biến trở, thiết bị đầu ra là một đèn LED để HS khảo sát mạch tạo tín hiệu bật, tắt thiết bị.

– GV hướng dẫn HS lập bảng số liệu, chia HS thành từng nhóm và hướng dẫn HS lắp mạch với R_0, R_1 là biến trở, thiết bị đầu ra là một đèn LED (lưu ý, LED phải được nối tiếp với điện trở) như hình dưới.

U_0	U_S	So sánh U_0 với U_S	Trạng thái đèn
		U_S ☐ U_0	
		U_S ☐ U_0	



Hình 9.2. Mạch điện tạo tín hiệu điều khiển đèn LED

– HS sẽ lắp mạch điện và lập bảng số liệu theo hướng dẫn của GV và tiến hành khảo sát mạch điện theo cách sau:

1. Điều chỉnh biến trở R_0 sao cho U_0 ở giá trị xác định.

2. Điều chỉnh R_1 để thay đổi U_S đồng thời quan sát đèn LED và ghi kết quả vào bảng.

3. Nhận xét hoạt động của mạch điện.

– GV tổng hợp các nhận xét của HS và đưa ra kết luận: với tất cả các giá trị của U_S sao cho $U_S > U_0$ thì đèn sáng và $U_S < U_0$ thì đèn tắt. Do đó U_0 được xem như điện áp ngưỡng để bật – tắt bóng đèn. Vậy, nếu ta thay biến trở R_1 bằng một cảm biến có điện trở thay đổi theo giá trị của đại lượng vật lí mà cảm biến đó nhạy (ví dụ: cảm biến nhiệt, cảm biến ánh sáng) và thiết bị đầu ra là một relay thì chúng ta có thể điều khiển bật – tắt thiết bị điện thông qua cảm biến.

CH (trang 54 SGK): 1. Khuếch đại thuật toán trong trường hợp này đóng vai trò khuếch đại tín hiệu. Tín hiệu từ cảm biến thường rất nhỏ nên không thể dùng để điều khiển trực tiếp thiết bị mà không qua mạch khuếch đại.

2. Dựa vào định luật Ohm trong mạch mắch nối tiếp để trả lời (có thể tham khảo thêm mục: "Sử dụng quang điện trở và nhiệt điện trở để làm cảm biến" trang 46 SGK).

Hoạt động 3: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN CHIẾU SÁNG TỰ ĐỘNG

 Thông qua việc vận dụng kiến thức ở bài trước để vẽ sơ đồ thiết bị với đầu ra là relay điện từ để bật – tắt bóng đèn.

 – GV yêu cầu HS vận dụng kiến thức ở bài trước để vẽ sơ đồ thiết bị với đầu ra là relay điện từ để bật, tắt bóng đèn. GV chia lớp thành từng nhóm để chuẩn bị thực hành.

– HS sẽ thảo luận và thiết kế mạch điện trong đó thiết bị đầu ra là một relay được mắc để bật – tắt bóng đèn và R_S là một quang điện trở.

– GV kiểm tra sơ đồ mạch điện và yêu cầu HS mắc mạch điện, đồng thời hướng dẫn HS đặt ngưỡng chiếu sáng.

– HS mắc mạch điện và thực hành theo hướng dẫn của GV.

– HS giải thích nguyên tắc hoạt động của mạch điện và trả lời câu hỏi tại sao sau khi chỉnh biến trở lại có thể đặt ngưỡng chiếu sáng cho bóng đèn.

 CH (trang 55 SGK): Điện áp trên cảm biến lúc trời tối tương ứng với ngưỡng chuyển mạch bật, tắt bóng điện mà ta mong muốn, do đó phải đặt điện áp U_0 bằng điện áp này. Nếu đặt điện áp U_0 xa với điện áp này thì sẽ dẫn đến trường hợp trời sáng nhưng đèn vẫn bật hoặc ngược lại trời tối nhưng đèn vẫn tắt.

Hoạt động 4: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN CẢNH BÁO RÒ RỈ KHÍ CHÁY NỔ

 Thông qua việc so sánh cảm biến quang điện trở và cảm biến khí đã tìm hiểu ở mục trước, để HS thiết kế mạch điện cảnh báo rò rỉ cháy nổ.

 – GV đặt vấn đề: giả sử có một cảm biến khí sao cho khi có rò rỉ khí thì điện trở của cảm biến giảm.

– GV đặt vấn đề: So sánh cảm biến quang điện trở và cảm biến khí trên.

– HS có thể trả lời: Điện trở của quang điện trở giảm khi có ánh sáng chiếu vào; điện trở cảm biến khí giảm khi có khói.

– GV đặt vấn đề: Thay cảm biến ánh sáng bằng cảm biến khí để có mạch điện cảnh báo rò rỉ khí, hãy so sánh tín hiệu ra của mạch điện chiếu sáng tự động và tín hiệu ra của mạch báo rò rỉ khí cháy nổ.

– HS có thể trả lời: có ánh sáng thì tín hiệu ra của mạch chiếu sáng tự động ở mức thấp (bằng 0); có khí rò rỉ thì tín hiệu ra của mạch báo rò rỉ khí ở mức cao.

– GV đặt câu hỏi: Với mạch cảnh báo rò rỉ khí thì khi nào cần đóng (ngắt) relay?

– HS trả lời: khi có khí rò rỉ thì đóng relay, khi không có khí rò rỉ thì ngắt relay.

– GV đặt yêu cầu: Làm thế nào để relay đóng, ngắt theo yêu cầu ở trên?

– GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm để thiết kế mạch điện. GV có thể đặt các câu hỏi gợi ý hoặc hướng dẫn cho HS cải tiến mạch chiếu sáng tự động thành mạch báo rò rỉ khí cháy nổ bằng cách thay bóng đèn bằng một còi báo cháy và thay R_S (của mạch tự chiếu sáng) bằng cảm biến khí đồng thời đảo chiều diode hoặc giữ nguyên chiều diode nhưng hoán đổi vị trí R_S và R_1 trong mạch điện.

Hoạt động 5: THIẾT KẾ MẠCH TỰ ĐỘNG ĐÓNG MỞ VAN NƯỚC

Thông qua việc giới thiệu hoạt động của diode thu phát hồng ngoại và quan sát lại sơ đồ mạch điện tạo tín hiệu bật – tắt thiết bị sử dụng cảm biến để HS thiết kế mạch đóng, mở van nước tự động.

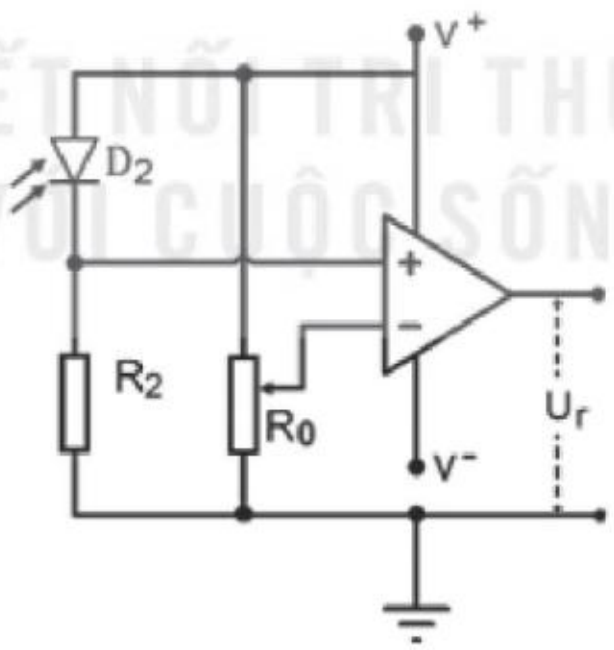
– GV giới thiệu hoạt động của diode thu phát hồng ngoại.

Chú ý nhấn mạnh ở các điểm sau:

Diode thu hồng ngoại mắc ở chế độ phân cực ngược, có điện trở rất lớn khi không được chiếu sáng và điện trở của nó giảm nhanh khi được chiếu sáng.

Tia hồng ngoại có bản chất giống ánh sáng, do đó nó cũng bị phản xạ khi gặp vật cản.

– GV cho HS quan sát lại mạch điện Hình 9.2 trong SGK đồng thời tạo mạch điện mới bằng cách thay R_1 bằng diode thu hồng ngoại mắc ở chế độ phân cực ngược như Hình 9.3.



Hình 9.3. Mạch tạo tín hiệu đóng – ngắt thiết bị sử dụng diode thu hồng ngoại

– GV đặt câu hỏi: Giả sử điện áp lối ra U_r đang ở mức thấp, nếu ta chiếu tia hồng ngoại vào diode thì điện áp U_r sẽ thay đổi thế nào?

– HS có thể sẽ trả lời được: U_r sẽ chuyển lên mức cao.

– Trên cơ sở đó GV đặt câu hỏi: Giả sử ta có diode phát tia hồng ngoại đặt ở một vị trí cách xa diode thu hồng ngoại. Điều chỉnh R_0 sao cho điện áp U_r ở mức thấp. U_r sẽ như thế nào

nếu ta đưa diode phát hồng ngoại tới gần diode thu hồng ngoại? Tại sao?

– HS có thể sẽ trả lời được: U_r sẽ chuyển lên mức cao vì cường độ tia hồng ngoại tới diode thu hồng ngoại tăng lên làm U_{R2} tăng vượt U_{R0}.

Trên cơ sở đó: GV đưa ra nhận xét: Như vậy chúng ta có thể dùng tia hồng ngoại để điều khiển trạng thái điện áp lối ra của mạch khuếch đại thuật toán, tức là có thể điều khiển được thiết bị bằng tia hồng ngoại. Dựa vào tính chất này của mạch điện, chúng ta có thể thiết kế được mạch điện đóng, mở van nước tự động như Hình 9.8 SGK.

– GV cho HS quan sát sơ đồ mạch đóng, mở van nước tự động (Hình 9.8 SGK) và cách bố trí các linh kiện thu, phát hồng ngoại (Hình 9.9 SGK) đồng thời giải thích nguyên tắc hoạt động của mạch điện này.

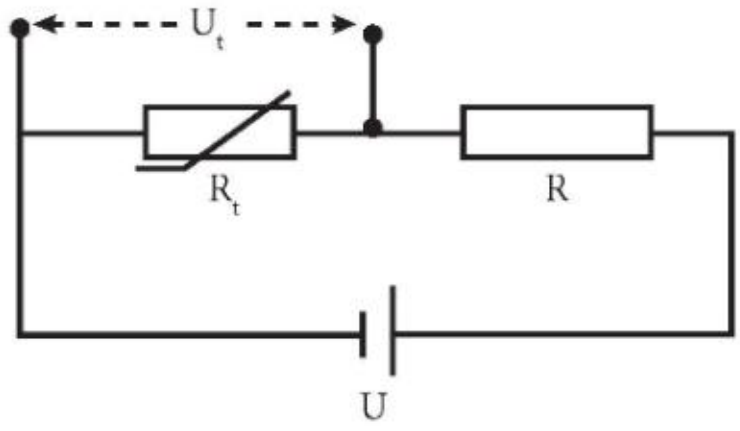
CH (trang 57 SGK): Vì tín hiệu hồng ngoại ở càng gần nguồn phát thì càng mạnh. Nguồn phát tín hiệu đặt ở đầu vòi nước, đưa tay đến gần vòi nước tức là làm tín hiệu hồng ngoại tới tay mạnh hơn do đó tín hiệu phản xạ hồng ngoại trên tay tới đầu thu hồng ngoại cũng tăng lên.

Hoạt động 6: THIẾT KẾ MẠCH ĐO NHIỆT ĐỘ SỬ DỤNG ĐIỆN TRỞ NHIỆT NTC

Thông qua việc ôn lại kiến thức phần "Sử dụng điện trở quang và điện trở nhiệt để làm cảm biến" và các sơ đồ khuếch đại điện áp của mạch khuếch đại thuật toán, để HS hiểu rõ quy luật thay đổi điện áp U_t theo nhiệt độ của điện trở R_t và cách thiết kế một mạch khuếch đại.

– GV cho HS ôn lại kiến thức phần "sử dụng điện trở quang và điện trở nhiệt để làm cảm biến" và các sơ đồ khuếch đại điện áp của mạch khuếch đại thuật toán. Mục đích là để HS hiểu rõ quy luật thay đổi điện áp U_t theo nhiệt độ của điện trở R_t và cách thiết kế một mạch khuếch đại.

– GV cung cấp sơ đồ mạch điện như Hình 9.4.



Hình 9.4. Sơ đồ mạch điện ứng dụng điện trở nhiệt làm cảm biến

Chú ý nhấn mạnh ở các điểm sau:

– Nhiệt độ tăng thì U_t giảm và ngược lại.

– Ảnh hưởng của dòng điện lên nhiệt độ của cảm biến R_t (dòng điện lớn thì nhiệt độ cao), từ đó chứng tỏ cho HS thấy để cảm biến xác định chính xác nhiệt độ môi trường thì dòng điện qua nó phải nhỏ.

– GV đặt câu hỏi: Chúng ta có thể dùng vôn kế để đo trực tiếp điện áp U_t để quy ra nhiệt độ không?

– HS trả lời theo hướng là có thể.

– Trên cơ sở đó, GV phân tích các câu trả lời của HS và đưa ra nhận xét: Về nguyên tắc chúng ta có thể dùng đồng hồ đo trực tiếp điện áp trên R_t để quy ra nhiệt độ. Tuy nhiên, dòng điện qua R_t phải nhỏ để nó không sinh nhiệt trên cảm biến nên điện điện áp U_t cũng nhỏ, làm phép đo khó thực hiện. Chính vì vậy, chúng ta cần phải có mạch khuếch đại thuật toán để khuếch đại điện áp này lên nhiều lần. Ngoài ra, tín hiệu được khuếch đại cũng giúp chúng ta dễ quan sát sự thay đổi của điện áp theo nhiệt độ hơn. Sơ đồ mạch khuếch đại tín hiệu được chỉ ra trong Hình 9.10 SGK. Với mạch điện này, điện áp U_t sẽ được tăng lên nhiều lần.

– Sau khi HS hiểu được sơ đồ mạch điện, vai trò của nhiệt điện trở và vai trò của mạch khuếch đại thuật toán, GV hướng dẫn cho HS cách hiệu chuẩn thiết bị. Nếu có điều kiện làm thí nghiệm thì GV có thể chia HS thành từng nhóm để tiến hành làm thí nghiệm. Nếu không có thí nghiệm thực, GV có thể trình chiếu video, hình ảnh, hình vẽ, …về thí nghiệm này.

Hoạt động 7: TỔNG KẾT CUỐI BÀI

Ôn tập và củng cố kiến thức cho HS về ứng dụng sơ đồ mạch tạo tín hiệu điều khiển thiết bị tự động sử dụng cảm biến để thiết kế mạch điều khiển thiết bị và mạch cảnh báo ngưỡng; nguyên tắc hoạt động của mạch điện bật – tắt đèn tự động, rò rỉ khí cháy nổ tự động, van nước tự động và mạch đo nhiệt độ.

– GV yêu cầu HS nhắc lại: Ứng dụng của sơ đồ mạch tạo tín hiệu điều khiển thiết bị tự động sử dụng cảm biến để thiết kế mạch điều khiển thiết bị và mạch cảnh báo ngưỡng; nguyên tắc hoạt động của mạch điện bật – tắt đèn tự động, rò rỉ khí cháy nổ tự động, van nước tự động và mạch đo nhiệt độ.

– GV tổ chức để HS thực hiện mục "EM CÓ THỂ" theo nhóm ở nhà.

V GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để đánh giá HS.

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn
các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Chủ tịch Hội đồng thành viên – Tổng Giám đốc NGUYỄN TIẾN THANH

Chịu trách nhiệm nội dung:
Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập lần đầu: ĐINH THỊ THÁI QUỲNH – VŨ THỊ THANH MAI
Biên tập tái bản: ĐINH THỊ THÁI QUỲNH
Thiết kế sách: TRẦN THUỲ DUNG
Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LA
Sửa bản in: PHẠM THỊ TÌNH – VŨ THỊ THANH TÂM
Chế bản: CÔNG TY CỔ PHẦN DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC HÀ NỘI

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam

Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÍ 11 (Sách giáo viên)
Mã số:

In ..... cuốn (QĐ ..... SLK), khổ 19 x 26,5cm.
Đơn vị in:
Địa chỉ:
Cơ sở in:
Số ĐKXB: ...-.../CXBIPH/...-.../GD
Số QĐXB:
Nộp lưu chiểu tháng quý III năm .....
Mã số ISBN:



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO VIÊN LỚP 11 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Ngữ văn 11, tập một – SGV
2. Ngữ văn 11, tập hai – SGV
3. Chuyên đề học tập Ngữ văn 11 – SGV
4. Toán 11 – SGV
5. Chuyên đề học tập Toán 11 – SGV
6. Lịch sử 11 – SGV
7. Chuyên đề học tập Lịch sử 11 – SGV
8. Địa lí 11 – SGV
9. Chuyên đề học tập Địa lí 11 – SGV
10. Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 11 – SGV
11. Chuyên đề học tập Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 11 – SGV
12. Vật lí 11 – SGV
13. Chuyên đề học tập Vật lí 11 – SGV
14. Hoá học 11 – SGV
15. Chuyên đề học tập Hoá học 11 – SGV
16. Sinh học 11 – SGV
17. Chuyên đề học tập Sinh học 11 – SGV
18. Công nghệ 11 – Công nghệ cơ khí – SGV
19. Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ cơ khí – SGV
20. Công nghệ 11 – Công nghệ chăn nuôi – SGV
21. Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ chăn nuôi – SGV
22. Tin học 11 – SGV
23. Chuyên đề học tập Tin học 11 – Định hướng Tin học ứng dụng – SGV
24. Chuyên đề học tập Tin học 11 – Định hướng Khoa học máy tính – SGV
25. Mĩ thuật 11 – SGV
26. Chuyên đề học tập Mĩ thuật 11 – SGV
27. Âm nhạc 11 – SGV
28. Chuyên đề học tập Âm nhạc 11 – SGV
29. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 11 – SGV
30. Giáo dục thể chất 11 – Bóng chuyền – SGV
31. Giáo dục thể chất 11 – Bóng đá – SGV
32. Giáo dục thể chất 11 – Cầu lông – SGV
33. Giáo dục thể chất 11 – Bóng rổ – SGV
34. Giáo dục quốc phòng và an ninh 11 – SGV
35. Tiếng Anh 11 – Global Success – SGV

Website: https://www.nxbgd.vn

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG