

# CHUYÊN ĐỀ 1: TRƯỜNG HẤP DẪN

## BÀI 1: TRƯỜNG HẤP DẪN

Tiết 1- 5

### I. MỤC TIÊU

#### 1. Kiến thức

- Phát biểu được định luật vạn vật hấp dẫn và viết được công thức và biểu diễn được lực hấp dẫn tác dụng lên vật.
- Nêu được trường hấp dẫn là gì và lấy được các ví dụ cụ thể.
- Giải thích được sự tồn tại của trường hấp dẫn trong các ví dụ cụ thể.
- Nêu được lực hấp dẫn của Trái đất là gì và lấy được các ví dụ về lực hấp dẫn của Trái đất.
- 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.
- Viết được biểu thức cường độ trường hấp dẫn (gia tốc trọng trường) và đưa ra nhận xét trong một số trường hợp đặc biệt.
- Viết được biểu thức công của trọng lực, thế năng hấp dẫn và thế hấp dẫn.
- Hiểu được chuyển động của vệ tinh địa tĩnh.
- 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.

$$\Phi = \frac{Gm}{r}$$

- 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 vận tốc vũ trụ cấp I.

#### 2. Năng lực

##### a. Năng lực chung

- Năng lực tự học và nghiên cứu tài liệu.
- Năng lực trình bày và trao đổi thông tin.
- Năng lực nêu và giải quyết vấn đề.
- Năng lực hoạt động nhóm.

##### b. Năng lực đặc thù môn học

- Nhận biết được trường hấp dẫn, viết được công thức tính và biểu diễn được lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kì.
- Vận dụng được công thức tính lực hấp dẫn để làm các bài tập liên quan.
- Sử dụng các kiến thức liên quan đến trường hấp dẫn để giải thích các hiện tượng liên quan trong thực tế.
- Xây dựng được công thức tính cường độ trường hấp dẫn (gia tốc rơi tự do  $g$ ) và giải thích được sự phụ thuộc của  $g$  vào độ cao.
- Chứng tỏ được, tại mỗi vị trí ở gần bề mặt của Trái Đất cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất là hằng số.
- Vận dụng được công thức tính công của trọng lực, thế năng hấp dẫn và thế hấp dẫn để làm các bài tập liên quan.

### 3. Phẩm chất

- Có thái độ hứng thú trong học tập môn Vật lý.
- Có sự yêu thích tìm hiểu và liên hệ các hiện tượng thực tế liên quan.
- Có tác phong làm việc của nhà khoa học.
- Có thái độ khách quan trung thực, nghiêm túc học tập.

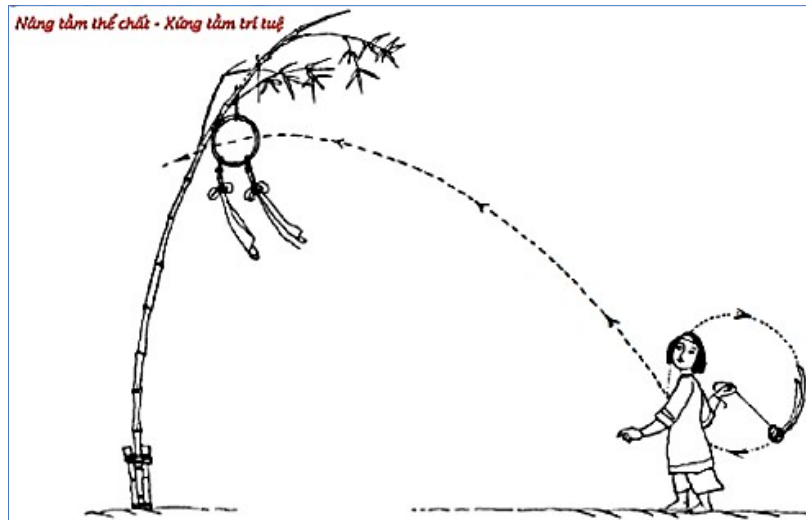
## II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

### 1. Giáo viên

- Bài giảng Powerpoint kèm các hình ảnh và video liên quan đến nội dung bài học
- Phiếu học tập: Trường hấp dẫn

### PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

- a. Để ném được quả còn trên tay qua vòng trong trên cây thì người ném phải ném ngang hay ném xiên quả còn?

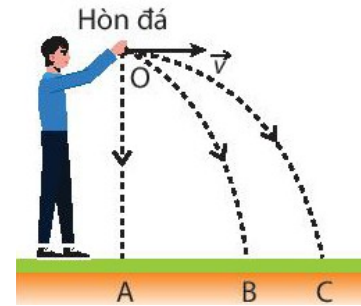


- b. Kể tên các lực tác dụng lên quả còn lúc này?
- c. Công thức tính trọng lượng của quả còn?
- d. Nêu một vài ví dụ chứng tỏ sự tồn tại lực hấp dẫn của trái đất.

## PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

**Câu 1:** Khi thả viên đá rơi, tại sao viên đá luôn rơi về phía mặt đất? Nêu đặc điểm lực kéo viên đá về phía mặt đất?

**Câu 2:** Lực hấp dẫn là gì? Sự ra đời định luật vạn vật hấp dẫn?



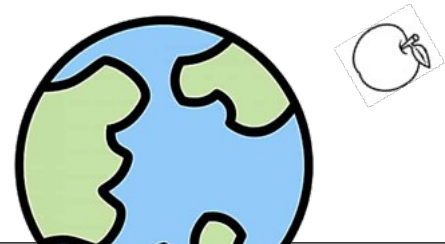
**Câu 3:** Biểu thức tính lực hấp dẫn và nói rõ các đại lượng có trong biểu thức đó? Điều kiện để áp dụng được biểu thức? Nêu cách biểu diễn lực hấp dẫn giữa hai chất điểm.

**Câu 4:** Biểu diễn lực hấp dẫn giữa Trái đất và quả bóng trong các trường hợp quả bóng ở các vị trí khác nhau như hình 1.5? Nêu nhận xét về độ lớn, phương, chiều của lực tại đó?



**Câu 5:** Biểu diễn lực hấp dẫn giữa quả táo đang rơi xuống mặt đất và Trái đất. Tại sao không thấy Trái đất đang rơi về phía quả táo?

Nêu cách xác định lực hấp dẫn quả táo khi đã biết khối lượng của chúng mà không dùng công thức tính lực hấp dẫn đã học ở trên?



**Câu 6:** Tính lực hấp dẫn giữa hai quả cầu giống nhau, khối lượng mỗi quả cầu là 3kg, bán kính 10cm, tâm của hai quả cầu đặt cách nhau 80cm.



So sánh lực hấp dẫn giữa hai quả cầu với trọng lực của chúng? Tại sao hai lực này lại có độ lớn khác nhau.

### PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

**Câu 1:** Trường hấp dẫn là gì?

**Câu 2:** Dựa vào các hiện tượng dưới đây, chứng tỏ các vật có khối lượng đều gây ra xung quanh nó một trường hấp dẫn?



Hình 1.7. Vận động viên nhảy dù đang rơi.



Hình 1.8. Trạm vũ trụ quay quanh Trái Đất.



Hình 1.9. Hệ Mặt Trời quay quanh tâm Ngân Hà của

**Câu 3:** Nêu và giải thích về hiện tượng triều cường và triều thấp. Hiện tượng đó ảnh hưởng đến đời sống con người như thế nào?



**Câu 4:** Sao đôi rất quan trọng trong vật lí thiên văn, quan sát quỹ đạo sao đôi giúp ta xác định khối lượng của chúng. Nêu cách phân loại sao đôi?

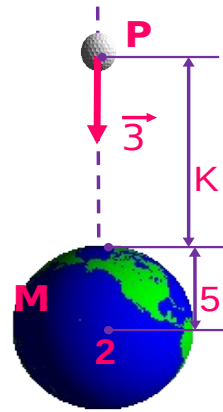


## PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

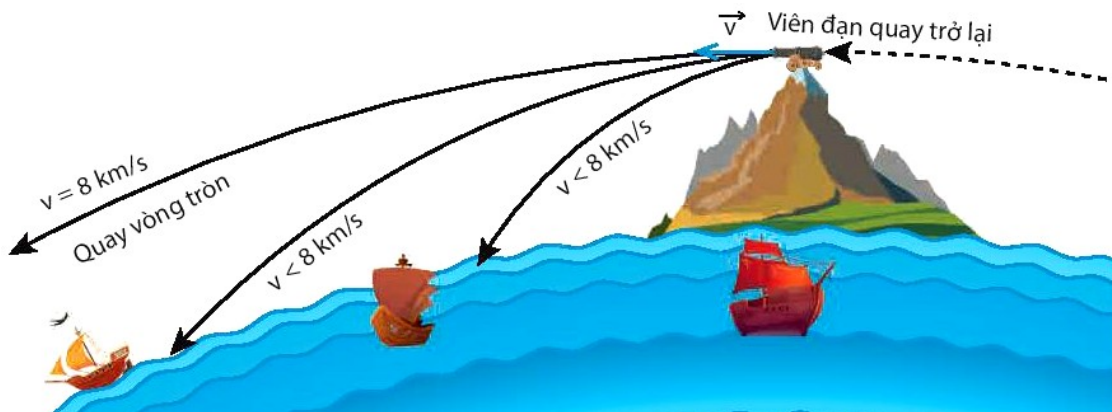
**Câu 1:** Chứng tỏ rằng, một vật khối lượng  $m$  rơi tự do từ độ cao  $h$  so với trái đất thì gia tốc rơi tự do là:

$$g = \frac{GM_{TD}}{(h+R)^2} (\hat{i})$$

- Từ biểu thức (\*) hãy chứng tỏ rằng, tại mỗi vị trí gần bề mặt Trái đất tại một phạm vi không lớn thì  $g$  là hằng số. Tính giá trị của  $g$  khi đó.



**Câu 2:** Đọc thí nghiệm tưởng tượng của Niu-tơn trong SGK và hoàn thành bài tập sau: Giả sử quả núi trong tưởng tượng của Niu-tơn có độ cao 300m, bán kính và khối lượng Trái đất lần lượt là 6400km và  $6 \cdot 10^{24}$ kg. Hãy xác định:



- Gia tốc do lực hấp của trái đất gây ra cho viên đạn bắn ra.
- So sánh lực hấp dẫn của trái đất tác dụng lên viên đạn và lực hướng tâm của nó khi viên đạn chuyển động tròn.

**Câu 3:** Tính gia tốc rơi tự do của các vật rơi ở các độ cao khác nhau như ở bảng sau:

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

### PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

1. Nêu khái niệm và đặc điểm công của trọng lực
2. Thế nào là lực thế?

### PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

1. Nêu khái niệm và đặc điểm của thế năng hấp dẫn
2. So sánh thế năng hấp dẫn của quả táo đối với Trái Đất và thế năng hấp dẫn của Trái Đất đối với quả táo.

### PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

1. Nêu khái niệm và đặc điểm của thế hấp dẫn.
2. Công thức tính thế năng hấp dẫn theo thế hấp dẫn.

+ Phiếu học tập: Thế hấp dẫn và thế năng hấp dẫn

### PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

1. Vệ tinh địa tĩnh là gì?
2. Công thức và ý nghĩa của tốc độ vũ trụ cấp I.

#### 2. Học sinh

- Ôn lại định luật 2,3 Niu-tơn. Công thức trọng lực.
- Ôn lại kiến thức về trường hấp dẫn.
- Trường hấp dẫn, lực hấp dẫn.
- Tìm hiểu một số vệ tinh của Việt Nam.
- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

#### III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

**Hoạt động 1: Mở đầu:** Tạo tình huống học tập

**a. Mục tiêu:**

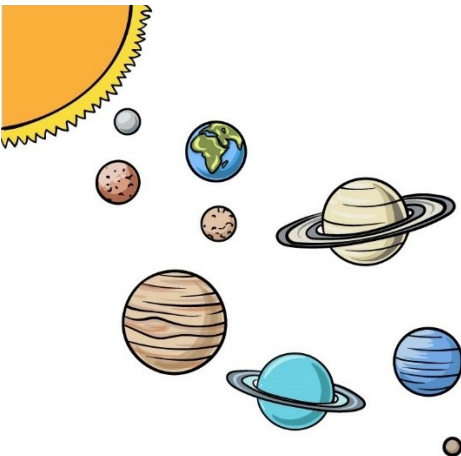
- Kích thích sự tò mò và nhận biết được tầm quan trọng của lực hấp dẫn giữa các vật.

**b. Nội dung:** HS tham gia trò chơi “Hộp quà may mắn” và tiếp nhận vấn đề từ giáo viên

**c. Sản phẩm:** Nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu của HS

**d. Tổ chức thực hiện**

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- GV yêu cầu HS tham gia trò chơi “Hộp quà may mắn”</li><li>- GV phổ biến luật chơi:<ul style="list-style-type: none"><li>+ Mỗi HS nhóm chọn cho mình 1 hộp quà may mắn, hoàn thành nhiệm vụ sẽ nhận được món quà tương ứng.</li><li>+ Trả lời sai bạn khác sẽ có dành quyền trả lời, và nhận được phần quà.</li></ul></li></ul> |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>+ Thời gian suy nghĩ mỗi câu là 10s</p> <p><b>Nội dung câu hỏi và đáp án trò chơi Hộp quà may mắn</b></p> <p><b>Câu 1:</b> “Trái Đất là trung tâm vũ trụ, Mặt trời và các hành tinh khác quay xung quanh Trái Đất” Quan điểm này đúng hay sai?</p> <p><b>Trả lời:</b> SAI. Trái Đất và các hành tinh quay xung quanh Mặt Trời</p> <p><b>Câu 2:</b> Trong giai thoại cây táo Newton. Tại sao quả táo khi rụng lại bị rơi xuống mặt đất?</p> <p><b>Trả lời:</b> Do chịu tác dụng của trọng lực (lực hút của Trái Đất)</p> <p><b>Câu 3:</b> Ai được mệnh danh là cha đẻ của nền cơ học Vật lí, nghiên cứu liên quan đến chuyển động của các hành tinh và Mặt Trăng, đặc biệt là nghiên cứu về Lực tác dụng giữ cho Mặt Trăng chuyển động xung quanh Trái Đất?</p> <p><b>Trả lời:</b> Isac newton</p> <p><b>Câu 4:</b> Nhà khoa học đã bị thiêu sống vì tuyên truyền thuyết nhật tâm (Mặt Trời là trung tâm của vũ trụ) là ai?</p> <p><b>Trả lời:</b> Giordano Bruno, người Ý (1548–1600), trái ngược với lời dạy của nhà thờ về vũ trụ lấy Trái đất làm trung tâm. Ông tin vào một vũ trụ vô tận. Khi được Tòa án Dị giáo yêu cầu khôi phục lại niềm tin của mình, Bruno từ chối. Ông bị tra tấn và thiêu sống vì niềm tin thẳng thắn của mình.</p> <p>- Sau đó GV đưa tình huống mở đầu tạo hứng thú cho HS: cho học sinh xem video về chuyển động của các hành tinh trong hệ mặt trời và trả lời câu hỏi:</p> <p>Nhận xét về quỹ đạo chuyển động của các hành tinh và dự đoán nguyên nhân để duy trì các chuyển động đó.</p>  |
| <b>Bước 2</b> | <p>- Học sinh xem video và định hướng nhiệm vụ học tập.</p> <p>- GV hỗ trợ cho HS trong quá trình hoạt động</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Bước 3</b> | <p>Báo cáo kết quả và thảo luận</p> <p>- Đại diện 1 nhóm nhận xét:</p> <p>Quỹ đạo chuyển động của các hành tinh là quỹ đạo gần tròn. Nguyên nhân để duy trì các chuyển động này là do lực hút của Mặt trời.</p> <p>- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bước 4</b> | <p>- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh</p> <p>- Giáo viên nêu vấn đề vào bài mới: Để tìm hiểu rõ loại lực này, ta sẽ qua bài học hôm nay:</p> <p style="text-align: center;"><b>Bài 1: TRƯỜNG HẤP DẪN</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

## Hoạt động 2.1: Tìm hiểu lực hấp dẫn của trái đất

### a. Mục tiêu:

- Nêu được lực hấp dẫn của trái đất là gì và lấy được các ví dụ về lực hấp dẫn của trái đất.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

### c. Sản phẩm:

#### I. Lực hấp dẫn của trái đất

- Trọng lực tác dụng lên vật chính là lực hấp dẫn giữa Trái đất và vật, có điểm đặt tại trọng tâm của vật.

- Trọng lượng của vật có độ lớn là lực hút của trái đất tác dụng lên vật.

- Mọi vật khi rơi trên bề mặt trái đất chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì sẽ rơi tự do.



### d. Tổ chức thực hiện

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>  | - Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Cho học sinh xem video về trò chơi ném còn và hoàn thành phiếu học tập số 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Bước 2</b>  | - Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm đôi hoàn thành nội dung phiếu học tập số 1.<br>- GV hỗ trợ cho HS trong quá trình hoạt động                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bước 3</b>  | Báo cáo kết quả và thảo luận<br>- Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi.<br><b>Đáp án phiếu học tập 1:</b><br>- Để ném quả còn qua được vòng tròn thì người ném phải ném xiên quả còn.<br>- Trong quá trình quả còn rơi, nếu bỏ qua lực cản không khí thì quả còn chỉ chịu tác dụng của trọng lực.<br>$P = m.g$<br>- <b>Ví dụ:</b> các vệ tinh nhân tạo bay tròn quanh trái đất vì chịu lực hấp dẫn của trái đất.<br>- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. |
| <b>Bước 4</b>  | - Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Hoạt động 2.2: Tìm hiểu về Lực hấp dẫn

### a. Mục tiêu:

- Biết được lực hấp dẫn là gì?

- Nêu được công thức tính lực hấp dẫn và biểu diễn được lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kì.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm dựa trên kỹ thuật khăn trải bàn hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

### c. Sản phẩm:

#### II. Lực hấp dẫn

- **Định nghĩa lực hấp dẫn:** Mọi vật trong vũ trụ đều hút nhau bởi một lực, lực đó gọi là lực hấp dẫn.

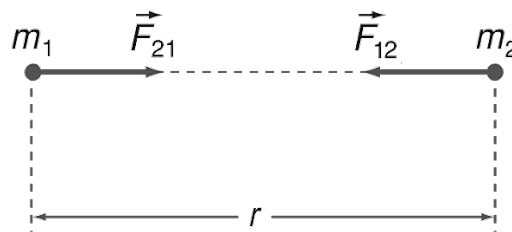
- Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kì tỉ lệ thuận với tích hai khối lượng và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

- Công thức tính lực hấp dẫn giữa hai chất điểm có khối lượng  $m_1, m_2$  đặt cách nhau một khoảng  $r$ :

$$F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

**Trong đó:**

- +  $F_{hd}$ : lực hấp dẫn giữa hai chất điểm (N)
- +  $G = 6,68.10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$  là hằng số hấp dẫn
- +  $m_1, m_2$  lần lượt là khối lượng của các vật (kg)
- +  $r$ : Khoảng cách giữa hai chất điểm (m)



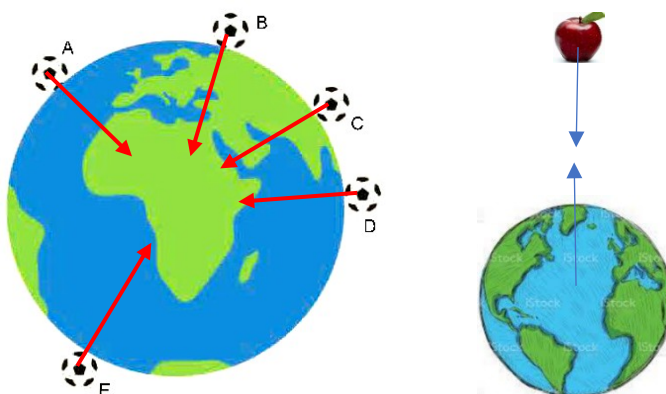
**d. Tổ chức thực hiện**

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>  | <p>- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên cho học sinh xem video ném viên bi. Sau đó yêu cầu HS trả lời câu hỏi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tại sao viên bi lại rơi về phía mặt đất?</li> <li>+ Nêu đặc điểm của lực hút viên bi về phía mặt đất?</li> </ul> <p>Sau khi học sinh trả lời. Gv yêu cầu tìm hiểu SGK để hoàn thành phiếu học tập số 2 theo nhóm theo kỹ thuật khăn trải bàn mà GV hướng dẫn.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bước 2</b>  | <p>- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm dựa trên kỹ thuật khăn trải bàn hoàn thành nội dung trong phiếu học tập số 2.</p> <p>- GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Bước 3</b>  | <p>Báo cáo kết quả và thảo luận</p> <p>- Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi.</p> <p style="text-align: center;"><b>Đáp án phiếu học tập 2</b></p> <p><b>Câu 1:</b> Viên đá luôn rơi về phía mặt đất là do có lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Do viên đá chỉ chịu tác dụng một lực khi rơi có vận tốc ban đầu bằng 0 nên hướng của lực trùng với hướng của gia tốc và trùng với hướng của vận tốc khi rơi tự do.</li> <li>+ Lực này hướng vào tâm Trái Đất, có phương thẳng đứng, có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên viên đá.</li> </ul> <p><b>Câu 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Lực hấp dẫn:</b> Mọi vật trong vũ trụ đều hút nhau bởi một lực, lực đó gọi là lực hấp dẫn.</li> <li>- Định luật vạn vật hấp dẫn được ra đời khi nhà bác học Newton đang ngồi trong vườn và bị một quả táo rơi trúng đầu nghĩ ra. Từ đó, ông rút ra được là mọi vật trong vũ trụ này đều hút nhau với một lực và nó được gọi là lực hấp dẫn</li> </ul> <p><b>Câu 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kì tỉ lệ thuận với tích hai khối lượng và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.</li> <li>- Công thức tính lực hấp dẫn giữa hai chất điểm có khối lượng <math>m_1, m_2</math> đặt cách nhau một khoảng <math>r</math>:</li> </ul> $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ <p>Trong đó: <math>F_{hd}</math>: lực hấp dẫn giữa hai chất điểm (N)<br/> <math>G = 6,68.10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2</math> là hằng số hấp dẫn<br/> <math>m_1, m_2</math> lần lượt là khối lượng của các vật (kg)</p> |

$r$ : Khoảng cách giữa hai chất điểm (m)

- Điều kiện để áp dụng công thức trên là các vật có dạng hình cầu đồng chất và được xem là các chất điểm.

**Câu 4:** Lực tác dụng lên quả bóng tại các vị trí khác nhau có cùng độ lớn, phương trùng với bán kính Trái đất tại vị trí quả bóng, chiều hướng vào tâm Trái đất.



**Câu 5:**

+ Lực hấp dẫn tác dụng lên quả táo đang rơi chính là trọng lực của 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.

+ Biểu thức lực hấp dẫn giữa Trái Đất và quả táo bằng lực hấp dẫn giữa quả táo và Trái Đất bằng chính trọng lực của quả táo:

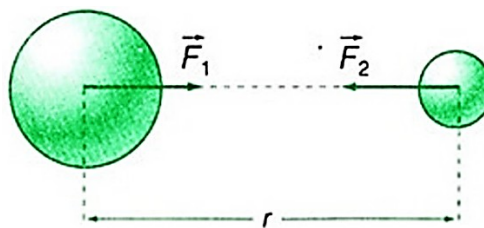
$$P = mg$$

Trong đó: +  $m$  là khối lượng của quả táo, đơn vị là kg;

+  $g$  là gia tốc rơi tự do có độ lớn  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 6:** Lực hấp dẫn giữa hai quả cầu là:

$$F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = 6,68 \cdot 10^{-11} \frac{3,3}{0,8^2} = 9,4 \cdot 10^{-10} (N)$$



- Trọng lực tác dụng lên mỗi vật:

$$P = mg = 3,9,8 = 29,4 \text{ N}$$

- Lực hấp dẫn giữa hai quả cầu khác trọng lực của hai quả cầu là do lực hấp dẫn giữa chúng là tương tác giữa 2 quả cầu phụ thuộc vào khoảng cách và khối lượng giữa chúng, còn trọng lực của chúng là phụ thuộc vào khối lượng Trái Đất nên độ lớn lực khác nhau.

- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.

**Bước 4**

- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

### Hoạt động 2.3: Tìm hiểu trường hấp dẫn

#### a. Mục tiêu:

- Nêu được trường hấp dẫn là gì và lấy được các ví dụ cụ thể.
- Giải thích được sự tồn tại của trường hấp dẫn trong các ví dụ cụ thể.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

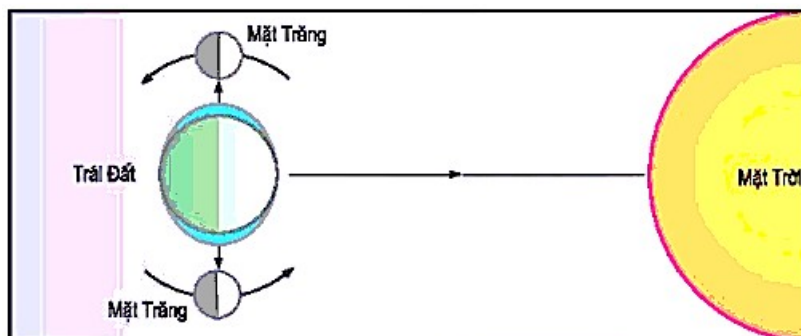
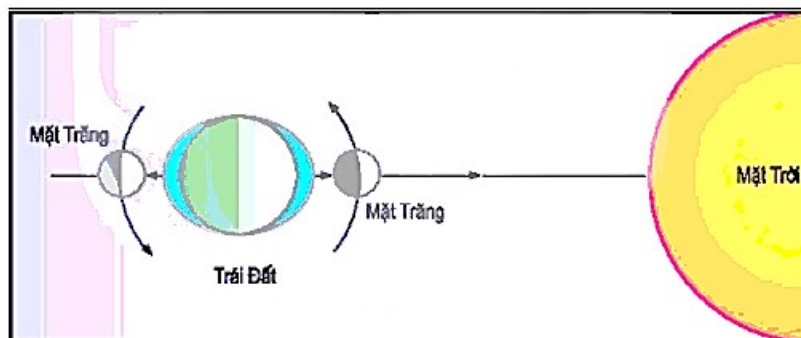
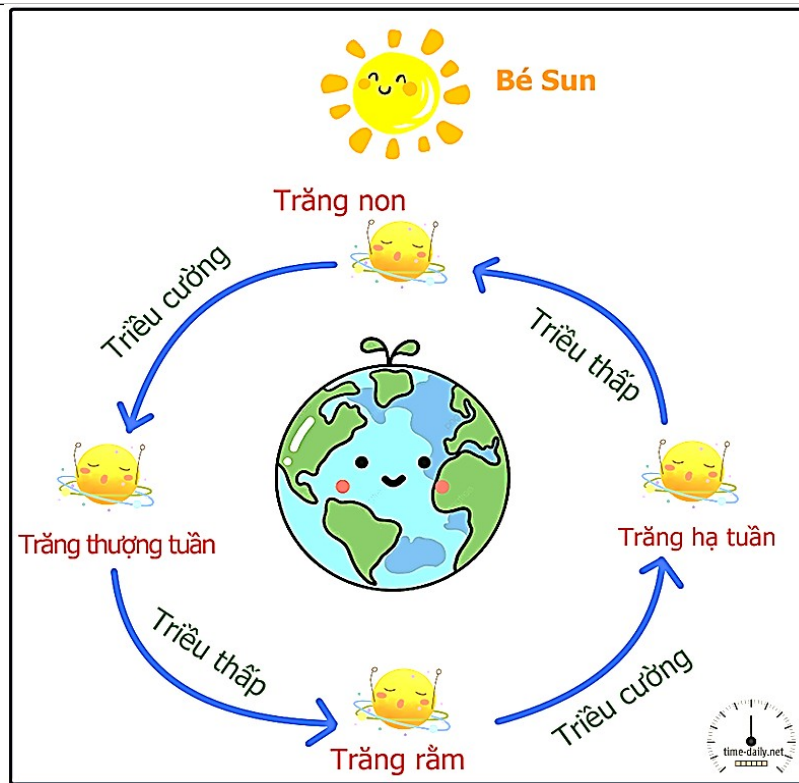
#### c. Sản phẩm:

#### III. Trường hấp dẫn

- Trường hấp dẫn là trường lực do những vật có khối lượng gây ra xung quanh nó và trường hấp dẫn tác dụng lực hấp dẫn lên vật có khối lượng đặt trong nó.

#### d. Tổ chức thực hiện

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>  | - Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: cho học sinh xem video về các hình vẽ có trong SGK: Hình 7,8,9. Video về hiện tượng thủy triều yêu cầu học sinh hoàn thành Phiếu học tập số 3 theo nhóm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bước 2</b>  | - Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành nội dung phiếu học tập số 3.<br>- GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bước 3</b>  | <p>Báo cáo kết quả và thảo luận</p> <p>- Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi.</p> <p style="text-align: center;"><b>Đáp án phiếu học tập 3:</b></p> <p><b>Câu 1:</b> Trường hấp dẫn là trường lực do những vật có khối lượng gây ra xung quanh nó.</p> <p><b>Câu 2:</b> Hình 1.7 SGK. Người luôn rơi xuống Trái Đất chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên người.</p> <p>Hình 1.8 SGK tương tự Hình 1.7 SGK là do lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên trạm làm chúng chuyển động quanh Trái Đất.</p> <p>Hình 1.9 là do tâm ngân hà có khối lượng lớn, hút hệ Mặt Trời quay quanh nó.</p> <p>➤ Các hiện tượng trên chứng tỏ vật có khối lượng là Trái Đất, tâm Ngân Hà hút các vật có khối lượng khác quanh nó, tạo ra trường hấp dẫn, như điện trường quanh điện tích, từ trường quanh nam châm, quanh dây dẫn điện.</p> <p><b>Câu 3:</b> Nước bao quanh Trái Đất, do trường hấp dẫn của Trái Đất gây ra lực hấp dẫn giữ chúng. Phần nước ở về phía Mặt Trời 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 nên tạo nên hiện tượng thủy triều lên, xuống khi Trái Đất tự quay quanh mình nó, hướng các vùng khác nhau về phía Mặt Trời.</p> <p>+ Khi Mặt trăng đi vào giữa khoảng không của Trái Đất và Mặt Trời, thì lớp nước trên Trái Đất khi đó chịu tác dụng của trường hấp dẫn cả của Mặt Trăng, tiếp tục làm lớp nước dâng cao hơn, gây nên triều cường.</p> <p>+ Khi Mặt Trăng là thượng huyền hoặc hạ huyền, Mặt Trời và Mặt Trăng cách nhau <math>90^\circ</math> khi nhìn từ Trái Đất và lực thủy triều mặt trời sẽ triệt tiêu một phần lực thủy triều mặt trăng. Tại những điểm này trong chu kỳ trăng, phạm vi của thủy triều ở mức tối thiểu; nó được gọi là triều kém hay triều thấp.</p> |



➤ **Tác động của thủy triều:**

- + Có hại: Triều cường lên cao gây ngập úng
  - Thủy triều đỏ (được biết là hiện tượng "nước nở hoa"), làm cho sinh vật dưới nước chết hàng loạt
  - Mỗi lần thủy triều lấn vào đất liền cuốn trôi khá nhiều đất
  - Có những thủy triều lớn lấn vào đất liền cũng có thể gây mất an toàn cho cư dân ven biển
- + Có lợi:
  - Thuận tiện cho việc đánh, bắt cá
  - Cung cấp nước, phát triển thủy điện, thủy lợi
  - Phát triển giao thông vận tải

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>- Dẫn nước vào ruộng làm muối</p> <p><b>Câu 4:</b> Cách phân loại sao đôi.</p> <p>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.</p> <p>Các sao đôi có thể được phân thành bốn kiểu dựa trên những tính chất có thể quan sát được của chúng gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ sao đôi thị giác.</li> <li>+ sao đôi quang phổ.</li> <li>+ sao đôi che nhau.</li> <li>+ sao đôi dao động</li> </ul> <p>Hoặc cũng có thể phân loại thành ba kiểu dựa trên khoảng cách giữa các sao, so với kích thước của chúng gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ sao đôi tách rời.</li> <li>+ sao đôi bán tách rời.</li> <li>+ sao đôi tiếp xúc.</li> </ul> <p>- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.</p> |  |
| <b>Bước 4</b> | - Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |

#### **Hoạt động 2.4: Tìm hiểu chuyển động của vật trong trường hấp dẫn Trái đất**

##### **a. Mục tiêu:**

- Nêu được lực hấp dẫn của Trái đất là gì và lấy được các ví dụ về lực hấp dẫn của Trái đất.
- Xây dựng được công thức tính cường độ trường hấp dẫn (gia tốc rơi tự do g) và giải thích được sự phụ thuộc của g vào độ cao.
- Chứng tỏ được, tại mỗi vị trí ở gần bề mặt của Trái Đất, trong một phạm vi độ cao không lớn lắm, cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất là hằng số.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

##### **c. Sản phẩm:**

#### **IV. Chuyển động của vật trong trường hấp dẫn Trái đất**

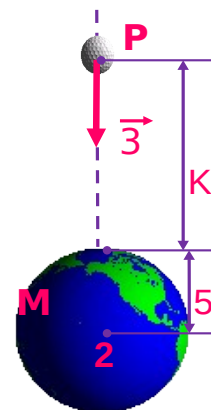
- Mọi vật khi rơi trên bề mặt trái đất ở phạm vi không quá rộng thì chịu gia tốc trọng trường như nhau:

$$g = \frac{GM_{TD}}{(h+R)^2}$$

Do  $h \ll R$  nên:

$$g_0 = \frac{GM_{TD}}{R^2} = \text{const}$$

$$\rightarrow g_h = g_0 \frac{R^2}{(h+R)^2} = \frac{g_0}{\left(1 + \frac{h}{R}\right)^2}$$



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.

#### d. Tổ chức thực hiện

| Bước thực hiện       | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       |                 |                                       |                      |     |     |                     |     |      |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------|-----|-----|---------------------|-----|------|
| Bước 1               | - Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: cho học sinh xem hình ảnh về thí nghiệm tưởng tượng của Niu-Tơn và yêu cầu học sinh hoàn thành các phiếu học tập số 4 theo cặp đôi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                 |                                       |                      |     |     |                     |     |      |
| Bước 2               | - Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm 2 bạn hoàn thành nội dung phiếu học tập số 4.<br>- GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                 |                                       |                      |     |     |                     |     |      |
| Bước 3               | <p>Báo cáo kết quả và thảo luận</p> <p>- Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi.</p> <p style="text-align: center;"><b>Đáp án phiếu học tập 4:</b></p> <p><b>Câu 1:</b></p> <p>- Gọi <math>g</math> là gia tốc vật rơi tự do. Theo định luật II Niu-tơn ta có: <math>P = mg</math><br/>Lực này chính là lực hấp dẫn giữa vật và Trái đất.</p> $mg = G \frac{mM_{\text{TD}}}{r^2} = G \frac{mM_{\text{TD}}}{(h + R)^2} \Rightarrow g = G \frac{M_{\text{TD}}}{(h + R)^2}$ <p>Nên:</p> <p>Khi <math>h \ll R</math></p> $g = G \frac{M_{\text{TD}}}{R^2} = 6,68.10^{-11} \frac{6.10^{24}}{(6400.10^3)^2} = 9,79(m/s^2)$ <p>Như vậy với độ cao <math>h</math> cỡ <math>10^5 m</math> hay <math>100 km</math> thì <math>g</math> mới giảm đi <math>0,3 m/s^2</math>. Như vậy, ở gần mặt đất khi <math>h</math> cỡ hàng trăm mét thì <math>g</math> gần như thay đổi không đáng kể.</p> <p><b>Câu 2:</b></p> <p>a. Gia tốc của viên đạn do lực hấp dẫn với Trái Đất gây ra là:</p> $\Rightarrow g = G \frac{M_{\text{TD}}}{(h + R)^2} = 6,68.10^{-11} \frac{6.10^{24}}{(300 + 6400.10^3)^2} = 9,78(m/s^2)$ <p>b. Lực hấp dẫn giữa Trái Đất tác dụng lên viên đạn</p> $F_{\text{hd}} = 6,68.10^{-11} \frac{6.10^{24}.m_d}{(6400.10^3 + 300)^2} = 9,784m_d$ <p>Lực hướng tâm của viên đạn:</p> $F_{\text{ht}} = \frac{m_d.(8000)^2}{(6400.10^3 + 300)} = 9,9995m_d$ <p>Vậy: lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên viên đạn gần bằng với lực hướng tâm của nó khi viên đạn chuyển động tròn.</p> <p><b>Câu 3:</b></p> <table><tr><th>Vị trí vật rơi</th><th>Độ cao vật (km)</th><th>Gia tốc rơi tự do (m/s<sup>2</sup>)</th></tr><tr><td><b>Đỉnh Fansipan</b></td><td>3,1</td><td>9,8</td></tr><tr><td><b>Đỉnh Everest</b></td><td>8,8</td><td>9,78</td></tr></table> <p>- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.</p> | Vị trí vật rơi                        | Độ cao vật (km) | Gia tốc rơi tự do (m/s <sup>2</sup> ) | <b>Đỉnh Fansipan</b> | 3,1 | 9,8 | <b>Đỉnh Everest</b> | 8,8 | 9,78 |
| Vị trí vật rơi       | Độ cao vật (km)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Gia tốc rơi tự do (m/s <sup>2</sup> ) |                 |                                       |                      |     |     |                     |     |      |
| <b>Đỉnh Fansipan</b> | 3,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9,8                                   |                 |                                       |                      |     |     |                     |     |      |
| <b>Đỉnh Everest</b>  | 8,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9,78                                  |                 |                                       |                      |     |     |                     |     |      |
| Bước 4               | - Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                 |                                       |                      |     |     |                     |     |      |

### Hoạt động 3: Luyện tập

#### a. Mục tiêu:

- HS hệ thống hóa kiến thức và vận dụng giải bài tập định tính liên quan đến trường hấp dẫn.

**b. Nội dung:** tham gia trò chơi và trả lời câu hỏi TNKQ.

**c. Sản phẩm:** Câu trả lời của các câu hỏi.

#### d. Tổ chức thực hiện:

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>  | <p>- Giáo viên hệ thống lại những kiến thức cần ghi nhớ, hoặc yêu cầu HS hệ thống thông qua sơ đồ tư duy.</p> <p>- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Cho học sinh tham gia trò chơi: <b>“Đoán hình ẩn giấu”</b>.</p> <p>+ Câu hỏi gợi ý hình ẩn giấu: Đây là một sự kiện lịch sử có liên quan đến ứng dụng của hiện tượng vật lí?</p>  <p><b>Chiến thắng quân Nam Hán trên sông Bạch Đằng của Ngô Quyền vào năm 938.</b><br/>(Nhờ hiện tượng thủy triều)</p> <p><b>Nội dung câu hỏi trò chơi</b></p> <p><b>Câu 1:</b> Hiện tượng thủy triều xảy ra do nguyên nhân nào sau đây:</p> <p>A. do chuyển động của các dòng chất lưu<br/>B. do chuyển động quay của trái đất<br/><b>C.</b> do lực hấp dẫn của mặt trăng và mặt trời.<br/>D. do hai nguyên nhân B và C</p> <p><b>Câu 2:</b> Đưa một vật lên cao, lực hấp dẫn của trái đất lên vật sẽ như thế nào:</p> <p>A. tăng đều theo độ cao <math>h</math><br/>B. giảm đều theo độ cao <math>h</math><br/>C. giảm theo tỉ lệ bình phương với độ cao <math>h</math><br/><b>D.</b> giảm và tỉ lệ nghịch với bình phương của tổng độ cao <math>h</math> và bán kính <math>R</math> của trái đất.</p> <p><b>Câu 3:</b> Lực hút giữa hai vật tăng lên gấp đôi khi:</p> <p><b>A.</b> một trong hai vật được thay thế bằng một vật có khối lượng gấp đôi.<br/>B. 1 trong 2 vật được thay thế bằng một vật có khối lượng lớn hơn 2 trở lên<br/>C. khoảng cách giữa hai vật giảm đi một nửa<br/>D. khoảng cách giữa hai vật tăng lên gấp đôi</p> <p><b>Câu 4.</b> Biểu thức nào sau đây cho phép tính lực hấp dẫn giữa hai chất điểm có</p> |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>khối lượng <math>m_1</math> và <math>m_2</math> ở cách nhau một khoảng <math>r</math>?</p> <p><b>A.</b> <math>F_{HD} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}</math>      <b>B.</b> <math>F_{HD} = G \frac{m_1 m_2}{2r^2}</math></p> <p><b>C.</b> <math>F_{HD} = G \frac{m_1 + m_2}{r^2}</math>      <b>D.</b> <math>F_{HD} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}</math></p> <p><b>Câu 5.</b> Điều nào sau đây là <b>sai</b> khi nói về trọng lực?</p> <p><b>A.</b> Trọng lực xác định bởi biểu thức <math>P = mg</math>.</p> <p><b>B.</b> Trọng lực tác dụng lên một vật thay đổi theo vị trí của vật trên trái đất.</p> <p><b>C.</b> Trọng lực tác dụng lên vật tỉ lệ nghịch với khối lượng của chúng.</p> <p><b>D.</b> Trọng lực là lực hút của trái đất tác dụng lên vật.</p> <p><b>Câu 6:</b> Hàng ngày ta không cảm nhận được lực hấp dẫn giữa ta với các vật xung quanh như bàn, ghế, tủ... vì</p> <p><b>A.</b> Không có lực hấp dẫn của các vật xung quanh tác dụng lên chúng ta</p> <p><b>B.</b> Các lực hấp dẫn do các vật xung quanh tác dụng lên chúng ta tự cân bằng lẫn nhau.</p> <p><b>C.</b> Lực hấp dẫn giữa ta với các vật xung quanh quá nhỏ.</p> <p><b>D.</b> Chúng ta không tác dụng lên các vật xung quanh lực hấp dẫn.</p> <p><b>Câu 7.</b> Biểu thức nào sau đây cho phép xác định khối lượng Trái Đất?</p> <p><b>A.</b> <math>M = \frac{gR^2}{G}</math>      <b>B.</b> <math>M = \frac{R^2}{gG}</math>      <b>C.</b> <math>M = \frac{g^2 R^2}{G}</math>      <b>D.</b> <math>M = \frac{gR^2}{G^2}</math></p> <p><b>Câu 8.</b> Điều nào sau đây là <b>đúng</b> khi nói về lực hấp dẫn?</p> <p><b>A.</b> Mọi vật đều hút nhau, lực hút đó gọi là lực hấp dẫn.</p> <p><b>B.</b> Lực hấp dẫn liên quan đến khối lượng của các vật.</p> <p><b>C.</b> Lực hấp dẫn tuân theo định luật vạn vật hấp dẫn.</p> <p><b>D.</b> Các phát biểu A, B và C đều đúng.</p> <p><b>Câu 9:</b> Cho biết khối lượng của Trái Đất là <math>M = 6.10^{24} \text{kg}</math>; khối lượng của một hòn đá là <math>m = 2,3 \text{kg}</math>; gia tốc rơi tự do <math>g = 9,81 \text{m/s}^2</math>. Hòn đá hút Trái Đất một lực là</p> <p><b>A.</b> <math>58,860 \text{N}</math>      <b>B.</b> <math>58,860.10^{24} \text{N}</math></p> <p><b>C.</b> <math>22,563.10^{24} \text{N}</math>      <b>D.</b> <math>22,563 \text{N}</math></p> |
| <b>Bước 2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Học sinh thực hiện nhiệm vụ cá nhân</li> <li>- GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bước 3</b> | <p>Báo cáo kết quả và thảo luận</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đại diện các cá nhân trả lời một câu hỏi.</li> <li>- Học sinh khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của bạn.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Bước 4</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh và nhận ô nhận quà để trao quà cho các bạn HS</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### Hoạt động 4: Vận dụng

##### a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức trong bài học và tương tác với cộng đồng. Tùy theo năng lực mà các em sẽ thực hiện ở các mức độ khác nhau.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm hoặc cá nhân

**c. Sản phẩm:** Bài tự làm vào vở ghi của HS.

##### d. Tổ chức thực hiện:

|                    |                                                                                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nội dung 1:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập trong SGK</li> <li>- Vận dụng các công thức đã học. Hãy lập công thức tính và tính khối lượng</li> </ul> |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                             |                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vận dụng kiến thức                          | trái đất.<br>- Tìm hiểu về sự kiện lịch sử: “Chiến thắng quân Nam Hán trên sông Bạch Đằng của Ngô Quyền vào năm 938” hôm sau thuyết trình hoặc diễn kịch. |
| <b>Nội dung 2:</b><br>Chuẩn bị cho tiết sau | - Ôn lại kiến thức về nội dung đã học để chuẩn bị cho tiết tiếp theo                                                                                      |

## BÀI 2: CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN

### Tiết 6 – 10

#### I. Nội dung 1: Tìm hiểu về khái niệm cường độ trường hấp dẫn.

**a) Mục tiêu:** Phát biểu được khái niệm cường độ trường hấp dẫn.

**b) Nội dung:** Từ công thức lực hấp dẫn thấy được tỉ số  $F_{hd}/m$  không phụ thuộc vào việc đặt các vật có khối lượng  $m$  tại điểm A, mà chỉ phụ thuộc vào khối lượng  $M$  của vật gây ra trường hấp dẫn tại điểm A, gọi là cường độ trường hấp dẫn của vật có khối lượng  $M$  gây ra tại điểm A, kí hiệu là  $g$ .

**c) Tổ chức thực hiện:**

| STT | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b>                                 | HS nhận nhiệm vụ: Tìm hiểu khái niệm cường độ trường hấp dẫn.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung |
| 3   | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                  |
| 4   | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung<br><b>Khái niệm:</b> Cường độ trường hấp dẫn là đại lượng đặc trưng cho trường hấp dẫn về phương diện tác dụng lực lên các vật có khối lượng đặt trong trường hấp dẫn. Kí hiệu $g$ .                                                                          |

#### II. Nội dung 2: Tìm hiểu về cường độ trường hấp dẫn

**a) Mục tiêu:** Thiết lập được biểu thức xác định cường độ trường hấp dẫn tại một điểm và vẽ được đường sức trường hấp dẫn do một vật gây ra.

**b) Nội dung:** Thiết lập biểu thức xác định cường độ trường hấp dẫn tại một điểm từ việc sử dụng biểu thức lực hấp dẫn. Mô tả hình học trường hấp dẫn bằng các đường sức.

**c) Tổ chức thực hiện:**

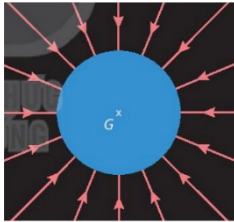
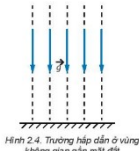
##### Nhiệm vụ 1: Tìm biểu thức cường độ trường hấp dẫn

| STT | Hoạt động                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b> | - Từ biểu thức (2.1) và (2.2) xác định giá trị cường độ hấp dẫn do vật $M$ gây ra tại A cách $M$ khoảng $r$ : $g = \frac{F_{hd}}{m}$<br>- Sau đó học sinh trả lời câu hỏi:<br>Tính tỉ số giữa cường độ trường hấp dẫn do Trái Đất gây ra tại một điểm ở tâm Mặt Trăng và cường độ trường hấp dẫn của Mặt Trăng gây ra tại một điểm ở tâm Trái Đất. Biết bán kính Trái Đất bằng 3,67 lần bán kính Mặt Trăng. Giải thích |

|           |                                                      | tại sao lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng bằng lực hấp dẫn giữa Mặt Trăng và Trái Đất nhưng tỉ số trên lại khác 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
|-----------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|-------|----------|-------|
| 2         | Thực hiện nhiệm vụ.                                  | Học sinh thực hiện nhiệm vụ học tập theo cá nhân, thảo luận nhóm rút ra được:<br>$g = \frac{F_{hd}}{m} = \frac{GM}{r^2} \tag{2.3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
| 3         | Báo cáo, thảo luận                                   | Đại diện học sinh báo cáo kết quả việc xác định cường độ trường hấp dẫn<br>$g = \frac{GM}{r^2} \tag{2.4}$<br>Đại diện học sinh báo cáo kết quả:<br>$R_{TD} = 3,67R_{MT}; M_{TD}=81,3M_{MT}$<br>Cường độ trường hấp dẫn do Trái đất gây ra ở tâm Mặt trăng là<br>$g_{TD} = \frac{GM_{TD}}{r^2} \tag{1}$<br>Cường độ trường hấp dẫn do Trái đất gây ra ở tâm Mặt trăng là<br>$g_{MT} = \frac{GM_{MT}}{r^2} \tag{2}$<br>Trong đó r là khoảng cách giữa tâm Trái đất và Mặt trăng.<br>$\frac{g_{TD}}{g_{MT}} = \frac{M_{TD}}{M_{MT}} \neq 1$<br>Từ (1) và (2) $g_{MT} = \frac{M_{TD}}{M_{MT}} g_{TD} \tag{3}$<br>Lực hấp dẫn giữa Mặt trăng và Trái đất và giữa Trái đất với Mặt trăng lần lượt là<br>$F_{hd} = M_{MT} \cdot g_{TD} = G \frac{M_{TD} \cdot M_{MT}}{r^2} = M_{TD} \cdot g_{MT} = F'_{hd}$ |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
| 4         | Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức. | Kết luận về mặt biểu thức và giải thích các đại lượng; Nhận xét bổ sung: Cường độ trường hấp dẫn gây ra bởi vật khối lượng M tại 1 điểm cách tâm vật khoảng r tỉ lệ với khối lượng của vật và tỉ lệ nghịch với bình phương cách r.<br>Giới thiệu thêm về cường độ trường hấp dẫn tại bề mặt ơ một số thiên thể: <table><tr><th>Thiên thể</th><th>Cường độ trường hấp dẫn (N/kg)</th></tr><tr><td>Thủy tinh</td><td>3,70</td></tr><tr><td>Kim tinh</td><td>8,87</td></tr><tr><td>Trái Đất</td><td>9,81</td></tr><tr><td>Hoả tinh</td><td>3,71</td></tr><tr><td>Mộc tinh</td><td>24,79</td></tr><tr><td>Thổ tinh</td><td>10,44</td></tr></table>                                                                                                                                                       | Thiên thể | Cường độ trường hấp dẫn (N/kg) | Thủy tinh | 3,70 | Kim tinh | 8,87 | Trái Đất | 9,81 | Hoả tinh | 3,71 | Mộc tinh | 24,79 | Thổ tinh | 10,44 |
| Thiên thể | Cường độ trường hấp dẫn (N/kg)                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
| Thủy tinh | 3,70                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
| Kim tinh  | 8,87                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
| Trái Đất  | 9,81                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
| Hoả tinh  | 3,71                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
| Mộc tinh  | 24,79                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |
| Thổ tinh  | 10,44                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                |           |      |          |      |          |      |          |      |          |       |          |       |

#### Nhiệm vụ 2: Tìm hiểu đường sức trường hấp dẫn

| STT | Hoạt động                   | Nội dung                                                                                    |
|-----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b> | Học sinh nghiên cứu SGK rồi biểu diễn đường sức trường hấp dẫn vật khối lượng M (chất điểm) |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>  | Học sinh thảo luận và thực hiện nhiệm vụ                                                    |

|   |                                                             |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Đại diện học sinh báo cáo kết quả                                                                            |   <p>Hình 2.2. Biểu diễn đường sức trường hấp dẫn</p> <p>Hình 2.4. Trường hấp dẫn ở vùng không gần gần mặt đất</p> |
| 4 | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | Kết luận và nêu một số tính chất của đường sức đồng thời giới thiệu thêm về trường hấp dẫn trong phạm vi hẹp |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### III. Nội dung 3: Tìm hiểu về cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất

#### a) Mục tiêu:

- Nêu được công thức độ lớn cường độ trường hấp dẫn của trên Trái Đất
- Hiểu được những điểm trên mặt cầu đồng tâm với Trái Đất sẽ có cường độ trường hấp dẫn là không đổi và càng xa Trái Đất thì cường độ trường hấp dẫn càng giảm.

#### b) Nội dung:

Những điểm trên mặt cầu đồng tâm với Trái Đất sẽ có cường độ trường hấp dẫn là không đổi và càng xa Trái Đất thì cường độ trường hấp dẫn càng giảm.

#### c) Tổ chức thực hiện:

|   | <b>Hoạt động</b>            | <b>Nội dung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b> | <p>HS nhận nhiệm vụ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu thế nào là cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất.</li> <li>- Từ khái niệm cường độ trường hấp dẫn hãy rút ra biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn tại một điểm bên ngoài Trái Đất đối với các vật có dạng hình cầu đồng chất.</li> <li>- Nêu công thức gia tốc rơi tự do tại một điểm gần mặt đất.</li> <li>- Sau đó HS thảo luận trả lời các câu hỏi:</li> </ul> <p><b>Câu 1:</b> Từ biểu thức (2.4) và (2.5) chứng tỏ khi xét ở vị trí gần mặt đất có độ cao <math>h</math> rất nhỏ hơn so với <math>R</math> thì cường độ trường hấp dẫn bằng hằng số. Xác định giá trị cường độ trường hấp dẫn đó.</p> <p><b>Câu 2:</b> Từ kết quả thu được ở câu 1 hãy chứng tỏ rằng: Lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật ở gần mặt đất có độ lớn <math>\vec{F}_{hd} = m\vec{g}</math>, lực này luôn hướng về tâm của Trái Đất.</p> |
| 2 | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>  | <p>HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.</li> <li>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.</li> <li>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.</li> <li>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3 | <b>Báo cáo, thảo luận</b>   | <p>Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận và giải các câu hỏi.</p> <p>Câu 1:</p> <p style="text-align: center;">Ta có:</p> $g = G \cdot \frac{M_{TD}}{(R+h)^2}$ <p>với <math>h</math> rất nhỏ so với <math>R</math> thì tổng <math>R+h \approx R</math> gần như không bị ảnh hưởng nên một vật ở gần Mặt Đất sẽ có giá trị cường độ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                             | <p>trường hấp dẫn bằng hằng số</p> $g = G \cdot \frac{M_{TD}}{R^2} = 6,68 \cdot 10^{-11} \frac{6 \cdot 10^{24}}{6400 \cdot 10^3}$ <p><math>g \approx 9,81 \frac{m}{s^2}</math></p> <p>Câu 2:</p> <p>Lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật ở gần mặt đất (<math>h \approx 0</math>)</p> $F_{hd} = G \cdot \frac{m \cdot M_{TD}}{R^2}$ <p>mà <math>g = G \cdot \frac{M_{TD}}{R^2} \rightarrow \vec{F}_{hd} = m \vec{g}</math></p> <p>Mà <math>\vec{P} = m \vec{g}</math> là trọng lực của vật luôn hướng về tâm của Trái Đất nên lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật ở gần mặt đất luôn hướng về tâm của Trái Đất</p> |
| 4 | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### III. CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT

Trái Đất có thể xem là hình cầu đồng nhất nên khối lượng của nó coi như tập trung ở tâm khi xét trường hấp dẫn của nó ở ngoài bề mặt của Trái Đất

Các điểm trên mặt cầu cách đều tâm Trái Đất có độ lớn cường độ trường hấp dẫn bằng nhau và tỉ lệ nghịch với bình phương bán kính mặt cầu nhưng có hướng khác nhau.

Độ lớn cường độ trường hấp dẫn của một điểm trên mặt cầu này là:  $g = G \cdot \frac{M_{TD}}{(R+h)^2}$  (2.4)

Trong đó  $G = 6,68 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$  là hằng số hấp dẫn và  $M_{TD} = 6 \cdot 10^{24} kg$  là khối lượng của Trái Đất,  $R$  là bán kính Trái Đất,  $h$  là độ cao tại 1 điểm mà ta xét

Chúng ta đã biết gia tốc rơi tự do tại một điểm ở gần mặt đất ( $h = 0$ ) được xác định

$$g_0 = G \cdot \frac{M_{TD}}{R^2} = 9,81 \frac{m}{s^2} \quad (2.5)$$

Từ biểu thức 2.4 cho ta thấy tại những điểm trên mặt cầu đồng tâm với Trái Đất sẽ có cường độ trường hấp dẫn là không đổi và càng xa tâm Trái Đất thì cường độ trường hấp dẫn càng giảm.

### IV. Củng cố, vận dụng:

#### a) Mục tiêu:

- Học sinh hệ thống hóa kiến thức và vận dụng giải bài tập định tính liên quan đến cường độ trường hấp dẫn, lực hấp dẫn.

#### b) Nội dung:

- Trả lời các câu hỏi trắc nghiệm khách quan

#### c) Sản phẩm:

- Câu trả lời của câu hỏi trắc nghiệm khách quan

#### d) Tổ chức thực hiện

|   | Hoạt động            | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Chuyển giao nhiệm vụ | <p><b>Câu 1:</b> Cường độ trường hấp dẫn của một vật có khối lượng M gây ra tại điểm A sẽ:</p> <p>A. Phụ thuộc vào khối lượng m đặt tại điểm A.<br/> <b>B. Chỉ phụ thuộc vào khối lượng M.</b><br/> C. Phụ thuộc vào cả M và m.<br/> D. Không phụ thuộc vào khoảng cách từ M đến A.</p> <p><b>Câu 2:</b> Cường độ trường hấp dẫn của một vật có khối lượng M gây ra tại điểm A có</p> <p>A. Chiều luôn hướng xa M.<br/> <b>B. Độ lớn tỉ nghịch với bình phương khoảng cách từ M đến A.</b><br/> C. Tỉ lệ với khoảng cách từ M đến A.<br/> D. Không phụ thuộc vào khối lượng M.</p> <p><b>Câu 3:</b> Lực hấp dẫn do vật có khối lượng M tác dụng lên vật có khối lượng m đặt cách nó một khoảng r được xác định bằng biểu thức:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A.</b> <math>F_{hd} = G \frac{Mm}{r}</math></p> <p><b>C.</b> <math>F_{hd} = G \frac{Mm}{r^2}</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>B.</b> <math>F_{hd} = G \frac{r}{Mm}</math></p> <p><b>D.</b> <math>F_{hd} = G \frac{r^2}{Mm}</math></p> </div> </div> <p><b>Câu 4:</b> Chọn phát biểu đúng? Đường sức trường hấp dẫn của một vật</p> <p>A. Là những đường thẳng hướng từ vật ra xa vô cực.<br/> B. Là những đường cong kín.<br/> C. Là những đường cong không kín.<br/> <b>D. Là những đường thẳng đi từ vô cùng hướng vào tâm của vật</b></p> <p><b>Câu 5:</b> Hai vật cách nhau một khoảng <math>r_1</math> thì lực hấp dẫn giữa chúng là <math>F_1</math>. Để lực hấp dẫn tăng lên 4 lần thì khoảng cách <math>r_2</math> giữa chúng là bao nhiêu?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A.</b> <math>2r_1</math>.</p> <p><b>B. C.</b> <math>4r_1</math>.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>B.</b> <math>\frac{r_1}{4}</math>.</p> <p><b>D.</b> <math>\frac{r_1}{2}</math>.</p> </div> </div> <p><b>Câu 6.</b> Khối lượng Trái Đất bằng 80 lần khối lượng Mặt Trăng. Lực hấp dẫn mà Trái Đất tác dụng lên Mặt Trăng</p> |

|   |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                            | <p>bằng bao nhiêu lần lực hấp dẫn mà Mặt Trăng tác dụng lên Trái Đất?</p> <p><b>A.</b> Bằng nhau. <b>B.</b> Lớn hơn 6400 lần.<br/> <b>C.</b> Lớn hơn 80 lần. <b>D.</b> nhỏ hơn 80 lần.</p> <p><b>Câu 7.</b> Khi khối lượng hai vật đều tăng gấp đôi, còn khoảng cách giữa chúng tăng gấp ba thì độ lớn lực hấp dẫn sẽ</p> <p><b>A.</b> không đổi.<br/> <b>B.</b> giảm còn một nửa.<br/> <b>C.</b> tăng 2,25 lần.<br/> <b>D.</b> giảm 2,25 lần.</p> <p><b>Câu 8.</b> Hai vật có khối lượng bằng nhau đặt cách nhau 10cm thì lực hút giữa chúng là <math>1,0672 \cdot 10^{-7}</math> N. Khối lượng của mỗi vật là</p> <p><b>A.</b> 2 kg. <b>B.</b> 4 kg.<br/> <b>C.</b> 8 kg. <b>D.</b> 16 kg.</p> <p><b>Câu 9.</b> Một vật khối lượng 1kg, ở trên mặt đất có trọng lượng 10N. Khi chuyển vật tới một điểm cách tâm Trái Đất <math>2R</math> (<math>R</math>: bán kính Trái Đất) thì có trọng lượng bằng</p> <p><b>A.</b> 10 N. <b>B.</b> 5 N<br/> <b>C.</b> 2,5 N. <b>D.</b> 1 N.</p> <p><b>Câu 10:</b> Hãy tính gia tốc rơi tự do trên bề mặt của Mộc Tinh. Biết gia tốc rơi tự do trên bề mặt của Trái Đất là <math>g = 9,81 \text{ m/s}^2</math>; khối lượng của Mộc Tinh bằng 318 lần khối lượng Trái Đất; đường kính của Mộc Tinh và của Trái Đất lần lượt là 142980 km và 12750 km.</p> <p><b>A.</b> <math>278,2 \text{ m/s}^2</math>. <b>B.</b> <math>24,8 \text{ m/s}^2</math>.<br/> <b>C.</b> <math>3,88 \text{ m/s}^2</math>. <b>D.</b> <math>6,2 \text{ m/s}^2</math>.</p> |
| 2 | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Học sinh thực hiện nhiệm vụ cá nhân</li> <li>- GV hỗ trợ cho HS trong quá trình hoạt động</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | <b>Báo cáo, thảo luận</b>  | <p>Báo cáo kết quả và thảo luận</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đại diện các cá nhân trả lời một câu hỏi.</li> <li>- Học sinh khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của bạn.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4 | <b>Kết luận hoặc nhận</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |                                          |                                                                    |
|--|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  | <b>định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | học tập của học sinh và nhấn ô nhận quà để trao quà cho các bạn HS |
|--|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|

### BÀI 3: THỂ HẤP DẪN VÀ THỂ NĂNG HẤP DẪN

#### Tiết 11 – 15

#### I. Nội dung 1: Tìm hiểu về công của trọng lực

| STT | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b>                                 | HS nhận nhiệm vụ: Học sinh hoàn thành phiếu học tập số 1 (Tìm hiểu khái niệm, đặc điểm công của trọng lực, lực thế).                                                                                                                                                                                    |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung |
| 3   | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                  |
| 4   | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### I. CÔNG CỦA TRỌNG LỰC

##### 1. Khái niệm

Công của trọng lực làm vật dịch chuyển từ B đến C là  $A_{BC} = mgh_B - mgh_C$

##### 2. Đặc điểm

\* Không phụ thuộc vào hình dạng đường đi chỉ phụ thuộc vào độ cao điểm đầu và điểm cuối (trọng lực là lực thế).

\* Lực thế là lực có công không phụ thuộc vào hình dạng đường đi chỉ phụ thuộc vào trí điểm đầu, điểm cuối. Trường của lực thế gọi là trường thế.

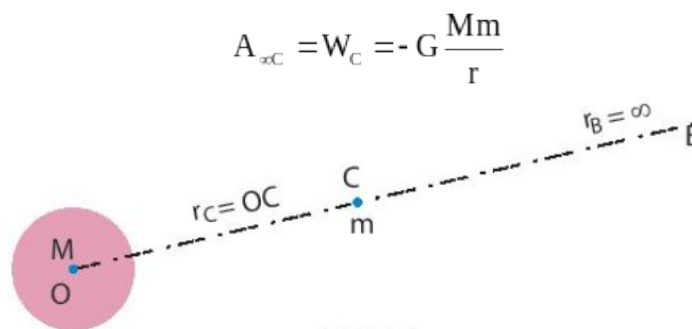
#### II. Nội dung 2: Tìm hiểu về thể năng hấp dẫn

| STT | Hoạt động                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b> | HS nhận nhiệm vụ: Học sinh hoàn thành phiếu học tập số 02 (Tìm hiểu khái niệm, đặc điểm của thể năng hấp dẫn).                                                                                                                                                                                    |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận |

|   |                                                             |                                                                                        |
|---|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                             | chung                                                                                  |
| 3 | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận |
| 4 | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                              |

## II. THỂ NĂNG HẤP DẪN

- a) **Khái niệm:** Thế năng hấp dẫn tại điểm C trong trường hấp dẫn do vật có khối lượng M sinh ra là công cần thực hiện để dịch chuyển một vật có khối lượng m từ điểm đó ra xa vô cùng.



Hình 3.3

- b) **Tính chất:** Thế năng hấp dẫn đặc trưng cho năng lượng tương tác hấp dẫn giữa vật có khối lượng M và m.

## III. Nội dung 3: Tìm hiểu về thế hấp dẫn

| STT | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b>                                 | HS nhận nhiệm vụ: Học sinh hoàn thành phiếu học tập số 03 (Tìm hiểu khái niệm, đặc điểm của thế hấp dẫn)                                                                                                                                                                                                |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung |
| 3   | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                  |
| 4   | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                               |

### III. THỂ HẤP DẪN

- a) **Khái niệm:** Thế hấp dẫn tại một điểm C bất kì trong một trường hấp dẫn của một vật có khối lượng M gây ra là đại lượng đặc trưng cho khả năng tạo ra thế năng hấp dẫn cho các

$$\Phi = \frac{W_c}{m} = -G \frac{M}{r}$$

vật khác đặt tại điểm đó:

- b) **Đặc điểm:**

- Không phụ thuộc vào khối lượng của vật m chỉ phụ thuộc vào vị trí của các điểm trong trường hấp dẫn và khối lượng của vật gây ra trường hấp dẫn.
- Thế năng hấp dẫn của vật có khối lượng m đặt tại một điểm trong trường hấp dẫn là  $W = m\Phi$

### IV. Nội dung 4: Tìm hiểu về chuyển động của vệ tinh địa tĩnh.

| STT | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b>                                 | HS nhận nhiệm vụ: Học sinh hoàn thành phiếu học tập số 04 ( Tìm hiểu về vệ tinh địa tĩnh: quỹ đạo, chức năng; tốc độ vũ trụ cấp I)                                                                                                                                                                      |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung |
| 3   | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                  |
| 4   | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                               |

### IV. CHUYỂN ĐỘNG CỦA VỆ TINH ĐỊA TĨNH

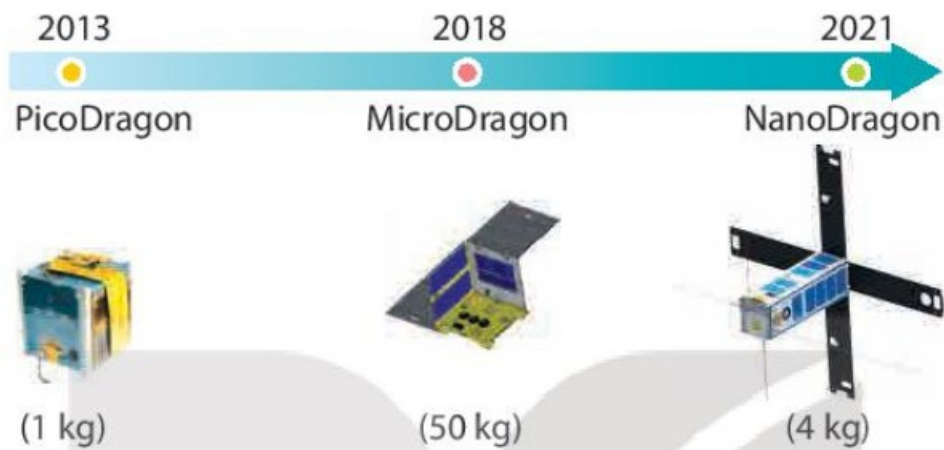
#### 1. Vệ tinh địa tĩnh

Vệ tinh địa tĩnh chuyển động theo một quỹ đạo tròn có tâm là tâm Trái Đất, có chu kì quay bằng chu kì quay của Trái Đất (chu kì địa tĩnh).

#### 2. Chức năng

Vệ tinh địa tĩnh có nhiều chức năng: thông tin liên lạc, quan sát Trái Đất, định vị GPS...





Một số vệ tinh của Việt Nam

### 3. Vận tốc vũ trụ cấp I

Vận tốc vũ trụ cấp I là vận tốc vật cần có để nó chuyển động theo quỹ đạo tròn gần bề mặt của một hành tinh mà không bị rơi bởi lực hấp dẫn của hành tinh đó.

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM_{TD}}{r}} = \sqrt{gR} \approx 7,9 \text{ km/s}$$

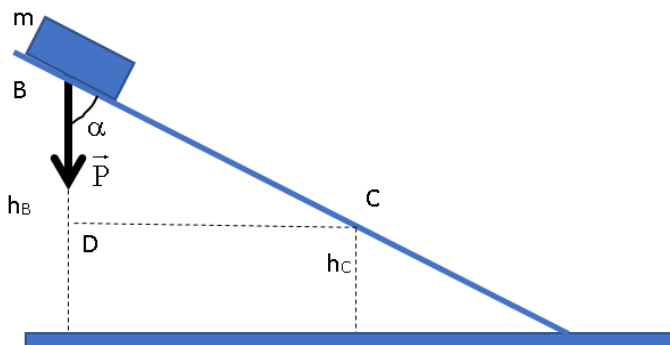
Vận tốc vũ trụ cấp I của Trái Đất là:

### V.4. Củng cố, vận dụng:

**Câu 1:** Xây dựng biểu thức :  $A_{BC} = mgh_B - mgh_C$ .

**Trả lời:**

$$A_p = P.S = P.BC \cdot \cos \alpha = P.BD = mg(h_B - h_C)$$



**Câu 2:** Tính thế năng hấp dẫn tại một điểm ở bề mặt Trái Đất và một điểm ở bề mặt Mặt Trăng

**Trả lời:**

$$\Phi_{\text{TD}} = -G \frac{M_{\text{TD}}}{r_{\text{TD}}} = 62,625.10^6 \text{ (J / kg)}$$

Thế năng hấp dẫn tại một điểm ở bề mặt Trái Đất là:

$$\Phi_{\text{MT}} = -G \frac{M_{\text{MT}}}{r_{\text{MT}}} = 2,827.10^6 \text{ (J / kg)}$$

Thế năng hấp dẫn tại một điểm ở bề mặt Mặt Trăng là:

**Câu 3:** So sánh thế hấp dẫn do Trái Đất và Mặt Trăng gây ra tại trung điểm của đường nối tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng.

**Trả lời:**  $\Phi_{\text{MT}} = -G \frac{M_{\text{MT}}}{r}$ ,  $\Phi_{\text{TD}} = -G \frac{M_{\text{TD}}}{r}$  suy ra  $\frac{\Phi_{\text{TD}}}{\Phi_{\text{MT}}} = \frac{M_{\text{TD}}}{M_{\text{MT}}} = 81,3$

**Câu 4:** Chứng tỏ rằng đơn vị của thế hấp dẫn là  $\text{m}^2/\text{s}^2$ .

**Trả lời:** Đơn vị của thế hấp dẫn là J/kg.

Ta có  $w_{\text{đn}} = \frac{1}{2}mv^2$  nên  $1\text{J} = 1\text{kg}.\text{m}^2/\text{s}^2$   
 Nên  $1\text{J/kg} = \text{m}^2/\text{s}^2$

**Câu 5:** Vận dụng biểu thức 3.5 Sách chuyên đề vật lí 11 để xác định tốc độ vũ trụ cấp I của Mặt Trăng, Hoả Tinh.

**Trả lời:** Tốc độ vũ trụ cấp I của Mặt Trăng là:  $v_1 = \sqrt{g_{\text{MT}}.R_{\text{MT}}} = 1,68 \text{ (km / s)}$

Tốc độ vũ trụ cấp I của Hoả Tinh là:  $v_2 = \sqrt{g_{\text{HT}}.R_{\text{HT}}} = 3,54 \text{ (km / s)}$

#### IV. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)

.....  
 .....  
 .....

## CHUYÊN ĐỀ 2: TRUYỀN THÔNG TIN BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

**Thời lượng: 10 tiết**

### I. Mục tiêu dạy học

#### I.1. Kiến thức:

- Nêu được biến điệu biên độ và biến điệu tần số.
- 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
- 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.
- 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.

#### I.2. Kỹ năng:

Lập dự án nghiên cứu kiến thức và ứng dụng: Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được dự án tìm hiểu các nội dung kiến thức

#### I.3. Thái độ

- Tự tin đưa ra các ý kiến cá nhân khi thực hiện các nhiệm vụ.
- Chủ động trao đổi, thảo luận với các HS khác và với GV.
- Hợp tác chặt chẽ với các bạn khi thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu.

#### I.4. Định hướng các năng lực được hình thành

- **Năng lực sử dụng kiến thức(K):** Sử dụng được kiến thức vào việc giải thích các vấn đề có liên quan đến biến điệu, tín hiệu tương tự và tín hiệu số và suy giảm tín hiệu.
- Giải thích được truyền thông tin bằng sóng vô tuyến bằng biến điệu biên độ AM và biến điệu tần số FM; ưu, nhược điểm tương đối của kênh AM và kênh FM.
- **Năng lực phương pháp(P):** Phương pháp nghiên cứu khoa học là lập và thực hiện dự án
- **Năng lực trao đổi thông tin(X):** Thực hiện các trao đổi, thảo luận với bạn để thực hiện nhiệm vụ.
- **Năng lực cá thể (C):** Kết hợp được các kiến thức trong việc giải các bài toán về các định luật cơ bản. Sử dụng kiến thức đã học vào lí giải hoặc vận dụng ở các tình huống thực tiễn.

#### II. Hình thức, phương pháp, kĩ thuật dạy học

\* **Hình thức:** Dạy học theo dự án

- Tổ chức dạy học trên lớp.
- Tổ chức cho HS hoạt động nhóm.

\* **Phương pháp:** Phát huy tính chủ động, sáng tạo và phát triển năng lực học sinh.

#### III. Chuẩn bị:

##### III.1. Giáo viên

##### III.1. Giáo viên

- \* Kiến thức cũ của HS:
- Sóng điện từ, sóng vô tuyến
- \* Bài giảng powerpoint.
- \* **Phiếu học tập**

#### BÀI 4: BIẾN ĐIỆU

##### Phiếu học tập số 1

**Câu 1 :** Nêu một số ví dụ thực tế về cách truyền thông tin trước khi điện thoại được phát minh.

**Trả lời:** Viết thư đưa tin, truyền tin ở khoảng cách gần thì dùng còi, trống báo tín hiệu,...

**Câu 2 :** Khái niệm sóng điện từ? Sóng điện từ truyền được trong những môi trường nào, với tốc độ bằng bao nhiêu? Kể tên một số thiết bị thu, phát sóng trong đời sống hằng ngày.

**Trả lời:** - Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền đi trong không gian.

- Các sóng điện từ có bước sóng nằm trong khoảng từ 1mm đến 100km được dùng trong thông tin liên lạc, được gọi là sóng vô tuyến.

- Thiết bị thu: tivi, radio, điện thoại,...

- Thiết bị phát: đài phát, cục wifi, ...

**Câu 3 :** Các tín hiệu chứa thông tin cần truyền (như âm thanh, hình ảnh, video) thường có tần số rất thấp không thể truyền đi được một khoảng cách dài, vậy bằng cách nào người ta có thể truyền chúng đi xa?

**Trả lời:**

Để truyền tín hiệu đi xa chúng ta phải biến đổi nó thành sóng điện từ có tần số cao bằng cách trộn tín hiệu cần truyền với sóng điện từ có tần số cao. Quá trình này được gọi là biến điệu. Như vậy, biến điệu là quá trình sử dụng sóng điện từ có tần số cao (sóng mang) để mang (phát) các tín hiệu có tần số thấp (sóng âm tần). Có nhiều cách để biến điệu đó là biến điệu biên độ (Amplitude Modulation - AM), biến điệu tần số (Frequency Modulation - FM) và biến điệu pha (Phase Modulation - PM) của một tín hiệu sóng mang.

FM (Frequency Modulation) là biến điệu tần số, AM (Amplitude Modulation) là biến điệu biên độ

FM thường có chất lượng tín hiệu tốt hơn AM, nhưng phạm vi giảm xa. AM có cao hơn nhiều phạm vi hơn FM, thường giảm 50KM từ Trạm phát thanh. Do đó, FM phải sử dụng nhiều [máy phát](#) để bao phủ cùng một khu vực với một máy phát AM. Tuy nhiên, khi AM đi

chuyển bằng sóng âm gần Trái đất vào ban ngày và cao hơn trên bầu trời vào buổi tối, nó có phạm vi nhỏ hơn nhiều vào ban ngày so với ban đêm.

Ngoài ra, công nghệ AM rẻ hơn nhiều so với FM; tuy nhiên do tiến bộ công nghệ, chi phí đã giảm đáng kể. Đối với một điều khác, tín hiệu AM, không giống như FM, thường bị gián đoạn bởi các tòa nhà cao tầng và thời tiết, đây là một vấn đề lớn trong thế giới ngày nay.

## Phiếu học tập số 2

**Câu 1:** Trong biến điệu AM, đặc tính nào của sóng mang thay đổi, đặc tính nào giữ nguyên?

**Trả lời:** Trong biến điệu AM, biên độ của sóng mang thay đổi còn tần số, chu kì được giữ nguyên.

**Câu 2:** Trong dải tần số từ 526,5 kHz đến 1606,5 kHz (Hình 4.4) có bao nhiêu kênh radio AM? Tại cùng một thời điểm có bao nhiêu kênh được phép hoạt động?

**Trả lời:** Dải tần từ 526,5 kHz đến 1606,5 kHz sử dụng tần số sóng mang là 9kHz nên có 120 kênh và cùng một lúc có 120 kênh có thể hoạt động.

**Câu 3:** So sánh biên độ và tần số của sóng mang sau khi lần lượt được biến điệu theo hai cách: biến điệu biên độ (AM) và biến điệu tần số (FM).

**Trả lời:**

| Điều kiện | AM             | FM             |
|-----------|----------------|----------------|
| Biên độ   | thay đổi       | không thay đổi |
| Tần số    | không thay đổi | thay đổi       |

**Câu 4:** Vì sao khi truyền trên bề mặt đất, sóng FM lại không thể đi xa bằng sóng AM?

**Trả lời:** Sóng AM có thể truyền đi xa hàng nghìn kilomet và truyền theo đường thẳng. Với các đài phát thanh cách rất xa chúng ta, sóng điện từ truyền theo đường thẳng gặp tầng điện li sẽ phản xạ nhiều lần trên mặt đất trước khi đến máy thu, vì vậy tín hiệu bị suy giảm đi rất nhiều và sóng không ổn định.

Với biến điệu FM, tần số của sóng mang thay đổi theo biên độ của tín hiệu âm tần, khoảng biến đổi là 150 kHz. Sóng FM là cự li truyền sóng ngắn chỉ truyền được từ vài chục đến vài trăm kilomet nên sóng FM thường được sử dụng làm sóng phát thanh trên các địa phương.

**Câu 5:** So sánh sự khác nhau giữa biến điệu AM và FM về: 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.

**Câu 6:** Hãy cho biết Đài Tiếng nói Việt Nam VOV3 phát trên tần số nào?

**Trả lời:** Kênh VOV3 phát sóng 24 giờ / ngày trên sóng FM dải tần số (88, 108) MHz và (100, 101, 103, 104, 105, 106 ) MHz.

**Câu 7:** Hãy cho biết dải tần số sóng ngắn và sóng trung mà Đài VOV1 đang sử dụng là bao nhiêu?

**Trả lời:** Trong năm 2016, Đài TNVN đã thực hiện việc quy hoạch tần số đối với các chương trình phát sóng FM kênh VOV1 sử dụng tần số 94MHz, 95MHz và 100MHz

### Phiếu học tập số 3

**Câu 1:** Mạch biến điệu trong máy phát sóng vô tuyến dùng để?

- A. trộn sóng âm tần với sóng cao tần.
- B. tạo ra dao động điện từ tần số âm
- C. khuếch đại dao động điện từ.
- D. tạo ra dao động điện từ cao tần.

**TL: A**

**Câu 2:** Trong dải tần số 526,5kHz đến 1606,5kHz (Hình 4.4), với độ rộng của một kênh AM khoảng 9 kHz thì có bao nhiêu kênh radio AM?

- A. 100
- B. 110.
- C. 120.
- D. 130.

**TL: C**

**Câu 3:** Một đài phát thanh vô tuyến muốn phát sóng đi rất xa trên Trái Đất phải dùng sóng

- A. Sóng ngắn.
- B. Sóng cực ngắn.
- C. Sóng trung.
- D. Sóng dài.

**TL: A**

**Câu 4:** Mạch khuếch đại trong các máy phát sóng vô tuyến có tác dụng

- A. làm tăng biên độ của âm thanh.
- B. biến dao động âm thành dao động điện từ.
- C. làm tăng tần số của dao động điện từ âm tần.
- D. làm tăng biên độ của dao động điện từ.

**TL: D**

**Câu 5:** Một trạm Radio AM cần có băng thông từ

- A. 9Hz đến 10Hz.
- B. 9kHz đến 10kHz.
- C. 9MHz đến 10MHz.
- D. 90Hz đến 100Hz.

**TL: B**

**Câu 6:** Trong biến điệu FM, đặc tính nào của sóng mang thay đổi, đặc tính nào giữ nguyên?

- A. Biên độ thay đổi, tần số và pha của sóng giữ nguyên.
- B. Pha của sóng và biên độ thay đổi, tần số giữ nguyên.
- C. Tần số thay đổi, pha của sóng và biên độ giữ nguyên.
- D. Pha của sóng thay đổi, tần số và biên độ giữ nguyên.

**TL: C**

**Câu 7:** Để truyền các tín hiệu truyền hình vô tuyến, người ta thường dùng các sóng điện từ có tần số vào khoảng

- A. vài nghìn mêgahec.
- B. vài mêgahec.
- C. vài kilohec.
- D. vài chục mêgahec.

**TL: D**

**Câu 8:** Trong biến điệu AM, đặc tính nào của sóng mang thay đổi, đặc tính nào giữ nguyên?

- A. Biên độ thay đổi, tần số và pha của sóng giữ nguyên.
- B. Pha của sóng và biên độ thay đổi, tần số giữ nguyên.
- C. Pha của sóng thay đổi, tần số và biên độ giữ nguyên.
- D. Tần số thay đổi, pha của sóng và biên độ giữ nguyên.

**TL: A**

## BÀI 5: TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ VÀ TÍN HIỆU SỐ

| <b>PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1</b><br><b>Nhiệm vụ: Tìm hiểu về tín hiệu tương tự</b> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|
| Tín hiệu tương tự là gì? Phân loại các dạng tín hiệu tương tự.              |  |
| Lấy ví dụ về tín hiệu tương tự.                                             |  |
| Trong tín hiệu tương tự, đại lượng nào biến đổi liên tục theo thời gian?    |  |
| Tín hiệu tương tự có bao nhiêu giá trị (mức) điện áp?                       |  |
| Sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số là gì?            |  |

| <b>PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2</b><br><b>Nhiệm vụ: Tìm hiểu về tín hiệu số</b>                                |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Tín hiệu số là gì? Phân loại các dạng tín hiệu số.                                                   |  |
| Lấy ví dụ về tín hiệu số.                                                                            |  |
| Tín hiệu số có bao nhiêu giá trị điện áp?                                                            |  |
| Tín hiệu số với 2 mức và tín hiệu số với 4 mức, tín hiệu nào cho phép mang nhiều bit hơn trên 1 mức? |  |
| Sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số là gì?                                     |  |

| PHIẾU ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG CỦA NHÓM |                    |                       |                       |      |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| Tiêu chí                          | Mức độ             |                       |                       | Điểm |
|                                   | Mức 3              | Mức 2                 | Mức 1                 |      |
| Trả lời các câu                   | Trả lời đúng 5 câu | Trả lời đúng từ 3 đến | Trả lời đúng từ 1 đến |      |

|                                             |                                                    |                                                   |                                                   |  |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>hỏi trong phiếu học tập.</b>             | hỏi trong phiếu học tập.<br><b>(5 điểm)</b>        | 4 câu hỏi trong phiếu học tập.<br><b>(4 điểm)</b> | 2 câu hỏi trong phiếu học tập.<br><b>(2 điểm)</b> |  |
| <b>Thuyết trình cho nội dung thảo luận.</b> | Thuyết trình đủ ý trong 3 phút.<br><b>(5 điểm)</b> | Thuyết trình đủ ý hơn 3 phút.<br><b>(3 điểm)</b>  | Thuyết trình chưa đủ ý.<br><b>(2 điểm)</b>        |  |
| <b>Tổng điểm</b>                            |                                                    |                                                   |                                                   |  |

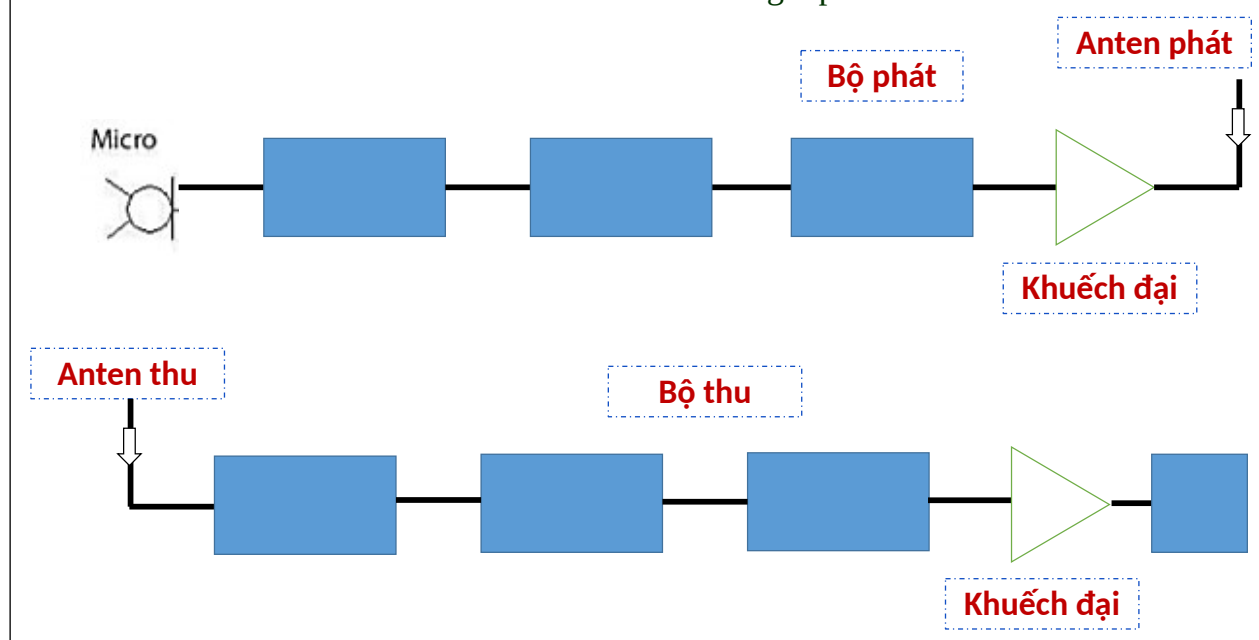
### PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

**Nhiệm vụ:** Hãy rút ra ưu, nhược điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số so với việc truyền dữ liệu dưới dạng tương tự theo các gợi ý sau:

| Đặc điểm                                   | Tín hiệu tương tự | Tín hiệu số |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------|
| Ảnh hưởng của nhiễu                        |                   |             |
| Suy giảm 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                  |                   |             |

### PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

Hoàn thành sơ đồ sau trong 2 phút



### III.2. Học sinh

Ôn tập, tìm hiểu các kiến thức về:

- Sóng điện từ, sóng vô tuyến
- III.3. Gợi ý ứng dụng CNTT**
- Powerpoint
  - Khai thác tài liệu trên internet

#### **IV. Tiến trình dạy học**

**IV.1. Ổn định tổ chức:** Kiểm tra sĩ số, chia nhóm học tập

**IV.2. Kiểm tra bài cũ:**

**IV.3. Xây dựng kiến thức mới.**

**IV.3.1. Khởi động**

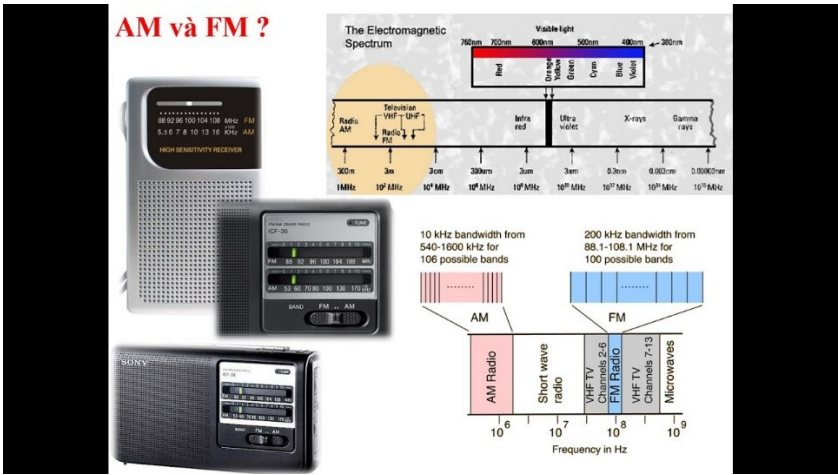
| STT | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b>                                 | HS nhận nhiệm vụ: Học sinh trả lời các câu hỏi sau:<br><b>Câu 1 :</b> Nêu một số ví dụ thực tế về cách truyền thông tin trước khi điện thoại được phát minh?<br><b>Câu 2 :</b> Khái niệm sóng điện từ? Sóng điện từ truyền được trong những môi trường nào, với tốc độ bằng bao nhiêu? Kể tên một số thiết bị thu, phát sóng trong đời sống hằng ngày?<br><b>Câu 3 :</b> Các tín hiệu chứa thông tin cần truyền (như âm thanh, hình ảnh, video) thường có tần số rất thấp không thể truyền đi được một khoảng cách dài, vậy bằng cách nào người ta có thể truyền chúng đi xa? |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thảo luận và thực hiện nhiệm vụ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3   | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4   | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung<br>- Để có thể truyền thông tin đi xa, ngoài việc sử dụng dây dẫn, người ta có thể truyền bằng sóng vô tuyến. Vậy bằng cách nào có thể truyền được thông tin đi xa bằng sóng vô tuyến? Khi truyền tín hiệu sẽ bị suy giảm như thế nào, ảnh hưởng gì đến chất lượng tín hiệu?                                                                                                                                                                                                                                                        |

### **BÀI 4: BIẾN ĐIỆU**

**Tiết 16 - 19**

**IV.3.1. Nội dung 1: BIẾN ĐIỆU**

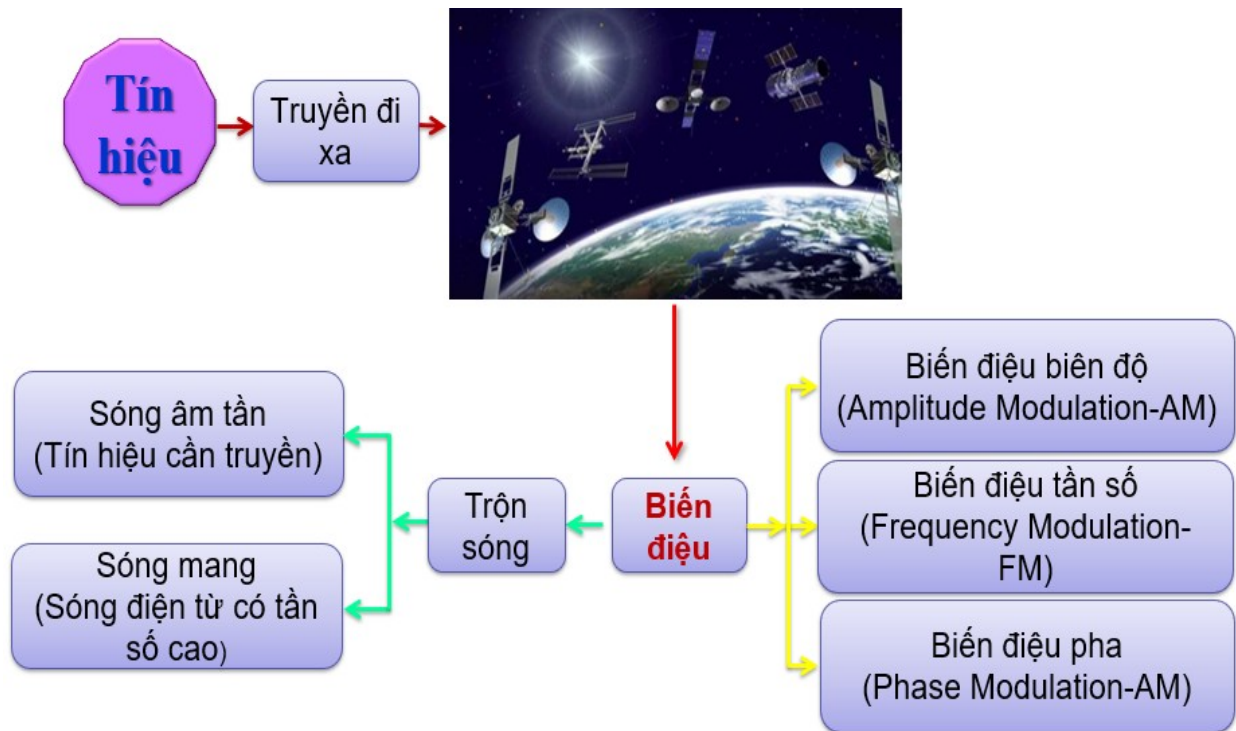
| STT | Hoạt động                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b> | GV trình chiếu hình ảnh, đồng thời mang máy thu thanh cho 1 HS lên điều chỉnh để nghe đài với các tần số khác nhau. Gồm FM 100 MHz và AM 100 MHz.<br><br>Các HS khác theo dõi, quan sát và suy nghĩ trả lời câu hỏi: Hai tín hiệu nghe được có giống nhau không, em hiểu kí hiệu AM hay FM có nghĩa là gì? Thế nào là biến điệu trong truyền thông tin? |

|   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện theo hướng dẫn của GV, tìm hiểu SGK và những nội dung đã chuẩn bị trước ở nhà, thảo luận nhóm theo bàn trả lời yêu cầu của GV, GV hướng dẫn, trợ giúp HS hoàn thành nhiệm vụ, gợi ý nếu cần.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Đại diện một nhóm trình bày kết quả thảo luận, các nhóm khác nộp lại nội dung thảo luận cho GV và theo dõi, nhận xét, bổ sung câu trả lời của nhóm đại diện.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4 | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | <p>GV định hướng học sinh trình bày nội dung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Nhận xét:</b> Để truyền tín hiệu (âm thanh, hình ảnh) đi xa, cần phải biến đổi nó thành sóng điện từ có tần số cao bằng cách trộn tín hiệu cần truyền với sóng điện từ có tần số cao.</li> <li>* <b>Khái niệm:</b> Biến điệu là quá trình sử dụng sóng điện từ có tần số cao (gọi là sóng mang) để mang (phát) các tín hiệu có tần số thấp (sóng âm tần).</li> <li>* Các cách biến điệu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biến điệu biên độ (AM: Amplitude Modulation).</li> <li>- Biến điệu tần số (FM: Frequency Modulation).</li> <li>- Biến điệu pha (PM: Phase Modulation)</li> </ul> </li> </ul> |

**Hoạt động 1: Tìm hiểu về biến điệu biên độ, biến điệu tần số và bước sóng được sử dụng trong các kênh truyền thông**

| STT | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b>                                 | HS nhận nhiệm vụ: Thực hiện dự án tìm hiểu biến điệu và hoàn thiện phiếu học tập số 2                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | <p>HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.</li> <li>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.</li> <li>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.</li> <li>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung</li> </ol> |
| 3   | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4   | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

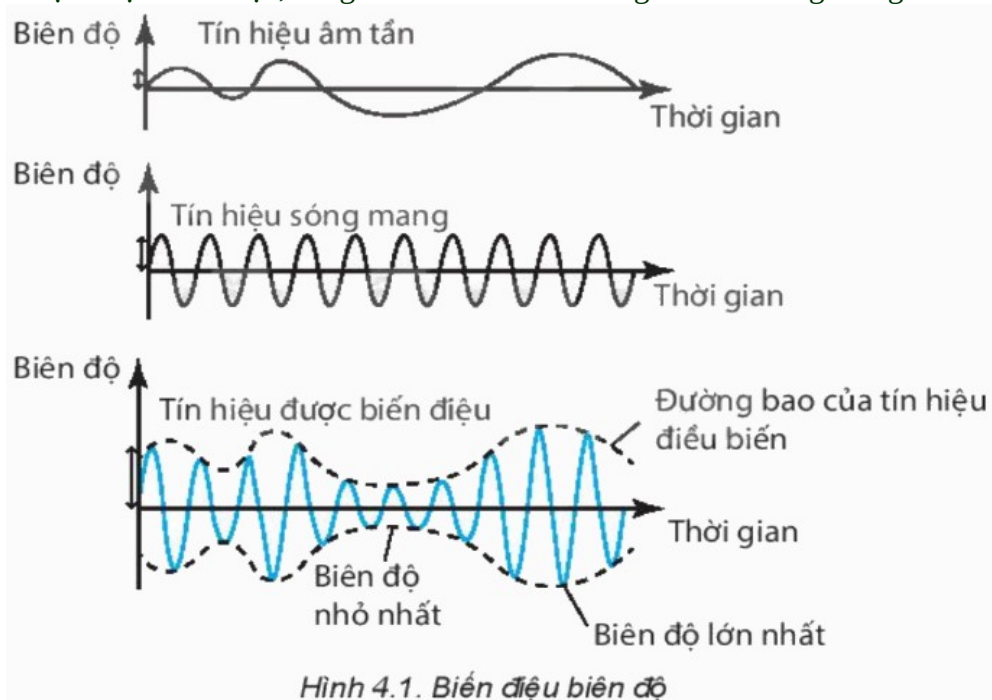
## BÀI 4: BIẾN ĐIỆU



### I. BIẾN ĐIỆU BIÊN ĐỘ ( AM)

Biến điệu biên độ: 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 được giữ nguyên không thay đổi.

- + Tín hiệu âm tần chứa thông tin cần truyền.
- + Tín hiệu sóng mang được sử dụng để mang/phát tín hiệu âm tần đi xa.
- + Trong tín hiệu được biến điệu, sóng âm tần chính là đường bao của sóng mang.

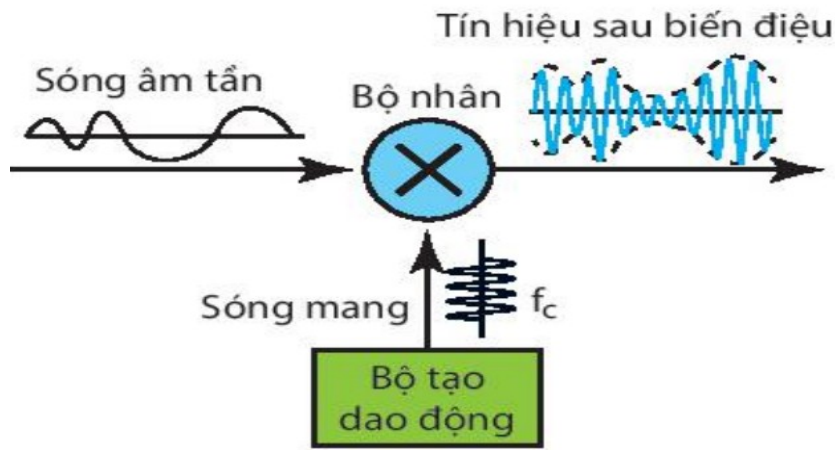


#### ❖ Nguyên của biến điệu AM ( Hình 4.2)

- Biến điệu AM thường được thực hiện bằng cách sử dụng một bộ nhân đơn giản bởi vì biên độ của sóng mang cần được thay đổi theo biên độ của sóng âm tần.

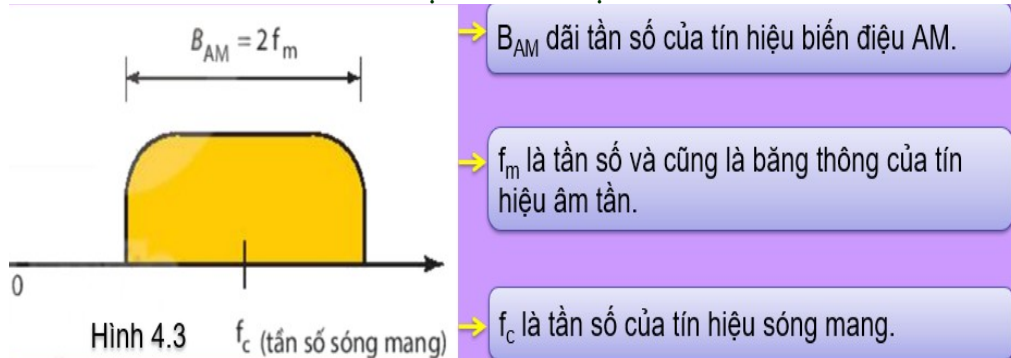
+ *Bộ nhân* → nhân 2 tín hiệu tương tự đầu vào → tạo ra 1 tín hiệu tương tự ở đầu ra.

+ **Biên độ** của tín hiệu đầu ra là tích của hai biên độ tín hiệu đầu vào.



Hình 4.2. Sơ đồ nguyên lý biến điệu biên độ

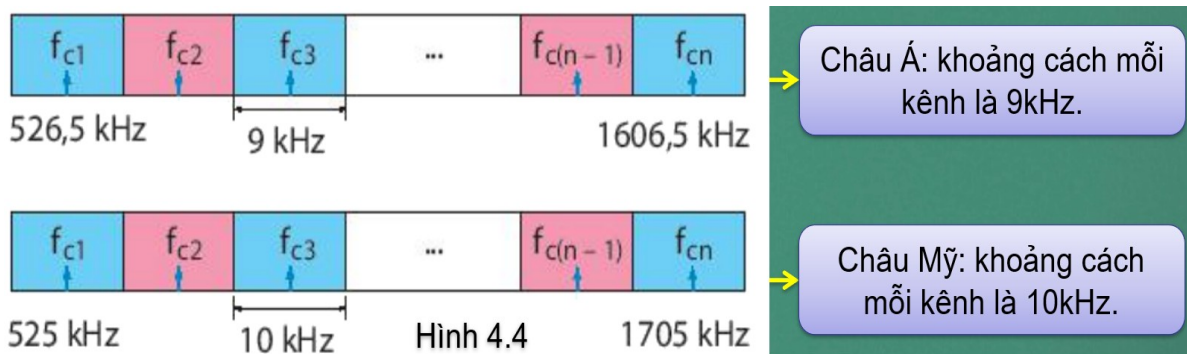
#### \* BẢNG THÔNG CỦA TÍN HIỆU BIẾN ĐIỆU AM



- **Băng thông** là dải tần số đo bằng hiệu của tần số cao nhất và tần số thấp nhất.
- **Mỗi tín hiệu biến điệu AM** chiếm một băng thông nhất định, có tần số trung tâm là  $f_c$ .
- **Mỗi trạm thu phát** phải sử dụng các tần số sóng mang khác nhau để tránh nhiễu/chồng lấn lên nhau.

#### \* PHÂN CHIA CẤP PHÁT DẢI TẦN SỐ

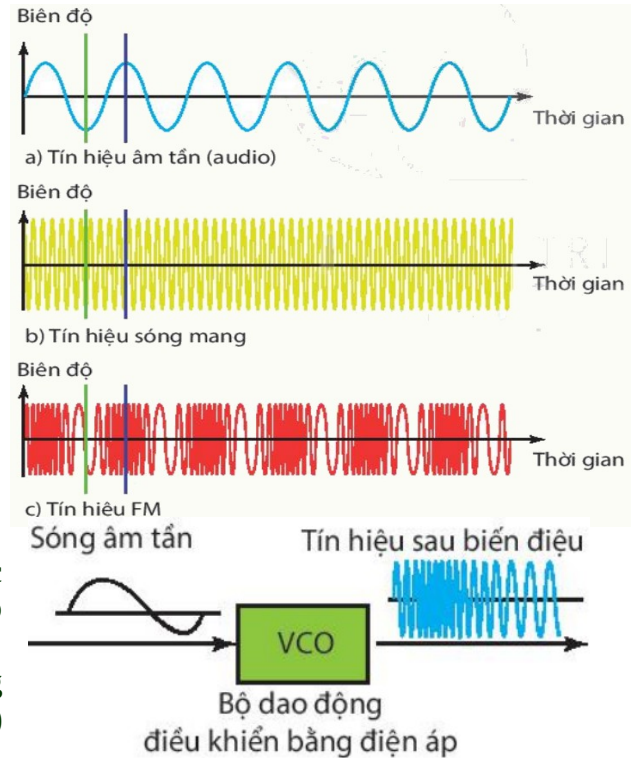
- Theo tiêu chuẩn băng thông của tín hiệu audio (tiếng nói hoặc âm nhạc) thường từ 4kHz đến 5kHz.
- Theo Hình 4.3, một trạm Radio AM cần có băng thông từ 9kHz đến 10kHz.
- Các trạm AM có các tần số sóng mang nằm bất kì đâu trong dải này. Tần số sóng mang của mỗi trạm phải cách nhau ít nhất 9kHz đến 10kHz để tránh nhiễu sóng.



## II. BIẾN ĐIỆU TẦN SỐ (FM)

Biến điệu biên độ FM là một kỹ thuật được sử dụng để truyền thông tin qua một sóng mang, trong đó:

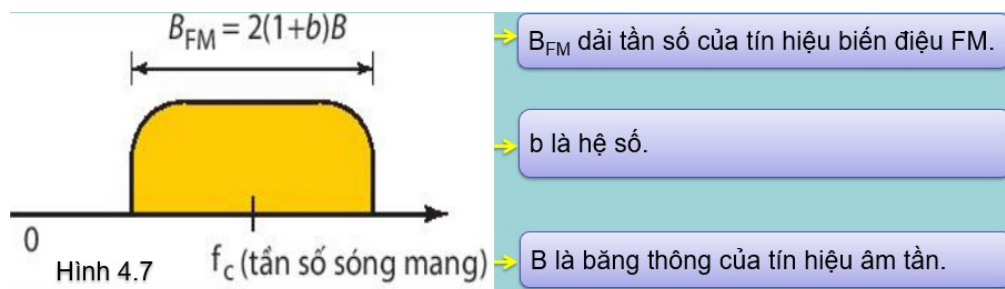
- + tần số của tín hiệu sóng mang thay đổi theo biên độ của sóng âm,
- + biên độ đỉnh và pha của sóng mang được giữ nguyên không thay đổi.
- + Tín hiệu âm tần chứa thông tin cần truyền,
- + Tín hiệu sóng mang được sử dụng để mang/phát tín hiệu âm tần đi xa.
- + Tín hiệu âm tần, tín hiệu sóng mang và tín hiệu FM sau khi biến điệu giữa tín hiệu âm tần, tín hiệu sóng mang.



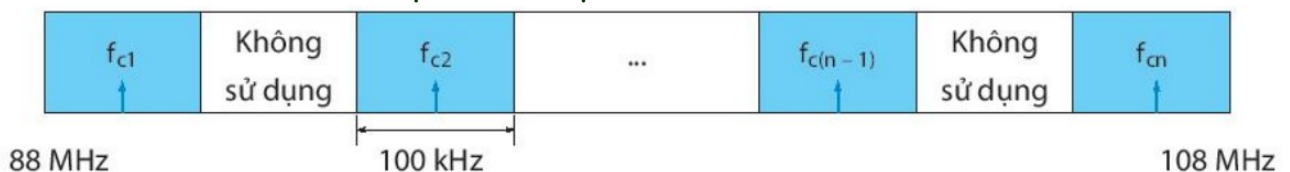
#### ❖ Nguyên lý của biến điệu FM.

- Biến điệu FM thường được thực hiện bằng việc sử dụng bộ dao động được điều khiển bằng điện áp (Voltage Controlled Oscillator – VCO).
- VCO là bộ dao động điện tử có tần số dao động được điều kiện bằng điện áp đầu vào (tín hiệu âm tần) trên một dải tần số nhất định.

#### \* BẢNG THÔNG CỦA TÍN HIỆU BIẾN ĐIỆU FM



#### \* BẢNG THÔNG CỦA TÍN HIỆU BIẾN ĐIỆU FM



- Băng thông của tín hiệu audio (stereo) có độ rộng khoảng 15kHz.
- Băng tần phát sóng FM nằm trong dải tần số rất cao (VHF) của phổ radio, từ 87,5 đến 108 MHz, được chia thành các kênh, mỗi kênh cách nhau một khoảng 100kHz hoặc 200kHz tùy vào quốc gia và vùng lãnh thổ (tại Việt Nam là 100kHz).
- Các kênh là 100kHz trạm FM phải cách nhau ít nhất 100kHz để không chồng lấp và giao thoa lên nhau, như vậy sẽ chỉ có 100 kênh có thể hoạt động tại cùng một thời điểm.

### III. SO SÁNH GIỮA BIẾN ĐIỆU AM VÀ FM

Trong biến điệu FM, thông tin được mang bởi tần số của sóng mang không phải biên độ do đó ảnh hưởng của nhiễu giảm đáng kể so với biến điệu AM. Ngoài ra, băng thông của tín hiệu FM bao phủ toàn bộ dải tần số mà con người có thể nghe thấy nên biến điệu FM có chất lượng âm thanh tốt hơn so với AM. Tại các tần số cao, tín hiệu FM đi qua tầng điện li không bị phản xạ do đó phạm vi phủ sóng của FM hẹp hơn nhiều so với AM.

| <b>ĐẶC ĐIỂM</b>                     | <b>BIẾN ĐIỆU AM</b>                                                                                                                         | <b>BIẾN ĐIỆU FM</b>                                                                                            |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cách thức truyền</b>             | Thay đổi biên độ                                                                                                                            | Thay đổi tần số                                                                                                |
| <b>Dải tần số sử dụng</b>           | 540 đến 1600 kHz                                                                                                                            | 88 đến 108 MHz                                                                                                 |
| <b>Độ rộng kênh/<br/>băng thông</b> | 9 kHz hoặc 10 kHz                                                                                                                           | 100 kHz                                                                                                        |
| <b>Chất lượng âm thanh</b>          | Chất lượng âm thanh kém hơn FM, nhưng rẻ hơn và truyền được khoảng cách xa. Băng thông thấp hơn nên có thể có nhiễu hơn ở bất kỳ tần số nào | Chất lượng âm thanh tốt hơn do băng thông cao hơn. Tín hiệu FM bị ảnh hưởng bởi các rào cản vật lý             |
| <b>Phạm vi phát sóng</b>            | 540 đến 1600 kHz                                                                                                                            | 88 đến 108 MHz                                                                                                 |
| <b>Ảnh hưởng bởi nhiễu</b>          | AM dễ bị nhiễu hơn vì nhiễu ảnh hưởng đến biên độ, đó là nơi thông tin được "lưu trữ" trong tín hiệu AM.                                    | FM ít bị nhiễu hơn vì thông tin trong tín hiệu FM được truyền qua việc thay đổi tần số chứ không phải biên độ. |

#### **IV. TẦN SỐ VÀ BƯỚC SÓNG ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG CÁC KÊNH TRUYỀN THÔNG**

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. Có một số kênh truyền thông phổ biến như:

- Kênh truyền thông AM: Tần số từ 530 kHz đến 1700 kHz.
- Kênh truyền thông FM: Tần số từ 88 MHz đến 108 MHz.
- Kênh truyền hình tần số rất cao (VHF) và tần số cực cao (UHF): Tần số từ 30 MHz đến 3000 MHz.
- Kênh truyền thông tần số siêu cao (Viba hay SHF): Tần số từ 300 MHz đến 300 GHz.
- Kênh truyền thông bằng sợi quang: Tần số từ 187 THz đến 374 THz.

#### **Hoạt động 2: Luyện tập**

| <b>Bước thực hiện</b> | <b>Nội dung các bước</b>                                                                                                                                           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>         | Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Yêu cầu HS hoàn thành phiếu học tập số 3.                                                                                          |
| <b>Bước 2</b>         | Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm.                                                                                                                             |
| <b>Bước 3</b>         | Báo cáo kết quả và thảo luận<br>- Đại diện 1 nhóm trình bày.<br>- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. |
| <b>Bước 4</b>         | Giáo viên chính xác hóa nội dung.                                                                                                                                  |
| <b>Bước 5</b>         | Học sinh ghi chép.                                                                                                                                                 |

#### **Hoạt động 3: Vận dụng**

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức trong bài học và tương tác với cộng đồng. Tùy theo năng lực mà các em sẽ thực hiện ở các mức độ khác nhau.
- Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm hoặc cá nhân

|                                        |                                                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Nội dung 1:</b><br>Ôn tập           | Yêu cầu học sinh thảo luận nội dung Em có biết. |
| <b>Nội dung 2:</b><br>Chuẩn bị bài mới | Xem trước bài 5 chuẩn bị cho tiết học tới.      |

## BÀI 5: TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ VÀ TÍN HIỆU SỐ

### Tiết 20 - 23

**Hoạt động 1: Mở đầu:** Tạo tình huống học tập

**a. Mục tiêu:**

- Nhắc lại kiến thức đã học về biến điệu tần số, biến điệu AM và biến điệu FM.
- Kích thích sự tò mò và nhận biết được tầm quan trọng về việc truyền dữ liệu dưới dạng số và dưới dạng tương tự.

**b. Nội dung:** Học sinh tiếp nhận vấn đề từ giáo viên.

**c. Sản phẩm:** Nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu của HS.

**d. Tổ chức thực hiện**

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV kiểm tra bài cũ thông qua trò chơi “Lật mảnh ghép”</li> <li>- GV phổ biến luật chơi: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Có 1 bức tranh ẩn dưới 6 mảnh ghép.</li> <li>● Mỗi nhóm có quyền lựa chọn 1 mảnh ghép. Mỗi mảnh ghép tương ứng với 1 câu hỏi. Trả lời đúng, mảnh ghép được lật mở. Trả lời sai nhóm khác sẽ có quyền trả lời. Thời gian suy nghĩ: 10 giây.</li> <li>● Mỗi câu trả lời đúng được 10 điểm.</li> <li>● Trả lời đúng nội dung bức tranh được 20 điểm.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Bước 2</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm. 1 HS đại diện nhóm chọn mảnh ghép, các thành viên khác trong nhóm hỗ trợ bạn trả lời.</li> <li>- GV hỗ trợ cho HS trong quá trình hoạt động</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Bước 3</b>  | <p>Báo cáo kết quả và thảo luận</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đại diện 1 nhóm trình bày.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Đáp án trò chơi Lật mảnh ghép</b></p> <p><b>Câu 1:</b> Biến điệu tần số là gì?<br/>=&gt; 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 đổi.</p> <p><b>Câu 2:</b> Có mấy loại biến điệu? Đó là những biến điệu gì?<br/>=&gt; Có 2 loại biến điệu. Biến điệu AM ( biến điệu biên độ) và biến điệu FM ( biến điệu tần số)</p> <p><b>Câu 3:</b> Trong biến điệu AM, đặc tính nào của sóng mang thay đổi, đặc tính nào giữ nguyên?<br/>=&gt; Trong biến điệu AM, biên độ của sóng mang thay đổi còn tần số, chu kì được giữ nguyên.</p> <p><b>Câu 4:</b> Nêu tần số của kênh truyền thông bằng sợi quang?<br/>=&gt; Tần số từ 187 THz đến 374 THz</p> <p><b>Câu 5:</b> Đài tiếng nói Việt Nam VOV3 phát trên tần số nào?<br/>=&gt; Kênh VOV3 phát sóng 24 giờ / ngày trên sóng FM dải tần số (88, 108) MHz và (100, 101, 103, 104, 105, 106 ) MHz.</p> |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p><b>Câu 6:</b> Hãy cho biết dải tần số sóng ngắn và sóng trung mà Đài VOV1 đang sử dụng là bao nhiêu?</p> <p>=&gt; Trong năm 2016, Đài TNVN đã thực hiện việc quy hoạch tần số đối với các chương trình phát sóng FM kênh VOV1 sử dụng tần số 94MHz, 95MHz và 100MHz</p> <p>- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Bước 4</b> | <p>- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh</p> <p>- Giáo viên mở bức tranh bí ẩn và đưa ra câu hỏi:</p> <div data-bbox="493 472 1260 1059" data-label="Image"> </div> <p>Tại sao ở khoảng cách xa như vậy chúng ta vẫn có thể nghe hay nói chuyện được với nhau?</p> <p>Giáo viên cho HS quan sát một video liên quan tới xu hướng việc làm năm 2023. Từ đó định hướng, mở đầu bài mới: Sau đại dịch Covid, việc bán hàng bằng hình thức livestream khá phổ biến và phát triển. Khi đó tại bất cứ đâu trên Trái Đất, ta đều có thể mua sắm trực tuyến trên các nền tảng. Vậy bằng cách nào chúng ta có thể làm được điều đó? Để tìm hiểu nó ta vào bài mới:</p> <p style="text-align: center;"><b>BÀI 5: TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ VÀ TÍN HIỆU SỐ</b></p> |

## Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

### Hoạt động 2.1: Tìm hiểu tín hiệu tương tự và tín hiệu số

#### a. Mục tiêu:

- Phát biểu được định nghĩa của tín hiệu tương tự và tín hiệu số.
- Nêu được các đặc trưng của tín hiệu tương tự và tín hiệu số từ đó nêu được sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên.

#### c. Sản phẩm:

##### I. Tín hiệu tương tự

- Là tín hiệu liên tục theo thời gian.
- Có thể ở một trong hai dạng là tuần hoàn hoặc không tuần hoàn.

##### II. Tín hiệu số

- Là tín hiệu rời rạc theo thời gian và thường được biểu diễn dưới dạng xung vuông.
- Chỉ nhận một số hữu hạn các giá trị điện áp trong một khoảng thời gian.

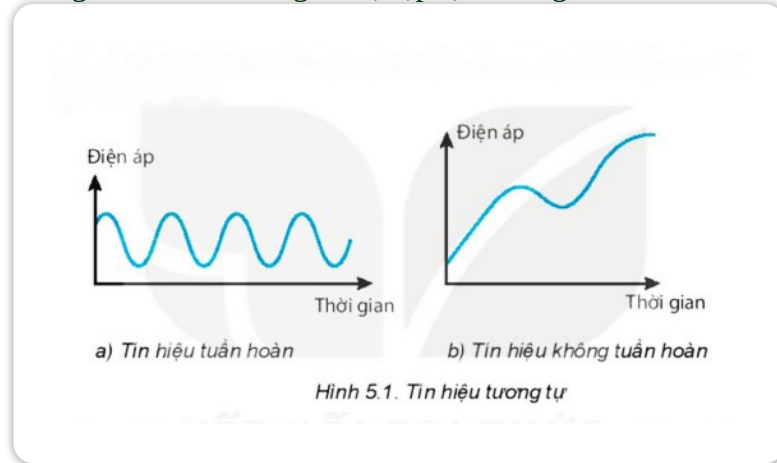
#### d. Tổ chức thực hiện

| Bước thực hiện                                                                                       | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV chia lớp thành 4 nhóm, phân công nhiệm vụ của các nhóm.</li> <li>+ Nhóm 1,3: Hoàn thành phiếu học tập số 1.</li> <li>+ Nhóm 2,4: Hoàn thành phiếu học tập số 2.</li> <li>- Thời gian hoạt động nhóm: 5 phút</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| <b>Bước 2</b>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS lắng nghe, nhận nhiệm vụ và hoàn thành nhiệm vụ theo nhóm:</li> <li>+ Viết ý kiến cá nhân: 2 phút.</li> <li>+ Chia sẻ trong nhóm: 2 phút.</li> <li>+ Thống nhất ý kiến chung trong nhóm: 1 phút.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| <b>Bước 3</b>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV quan sát và lựa chọn hai nhóm: chính xác nhất, sai sót nhiều nhất, để trình bày trước lớp.</li> <li>- HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.</li> <li>- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh:</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; background-color: #e6f2ff;">Phiếu học tập 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #ffe6e6;"><b>Nhiệm vụ: Tìm hiểu về tín hiệu tương tự</b></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; background-color: #ffe6e6;">Tín hiệu tương tự là gì? Phân loại các dạng tín hiệu tương tự.</td> <td style="width: 50%;">Là tín hiệu liên tục theo thời gian.<br/>Gồm có tín hiệu tuần hoàn hoặc không tuần hoàn.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe6e6;">Lấy ví dụ về tín hiệu tương tự.</td> <td>Tín hiệu truyền hình đen trắng; ...</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe6e6;">Trong tín hiệu tương tự, đại lượng nào biến đổi liên tục theo thời gian?</td> <td>Điện áp biến đổi liên tục theo thời gian.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe6e6;">Tín hiệu tương tự có bao nhiêu giá trị (mức) điện áp?</td> <td>Có vô số mức điện áp trong một khoảng thời gian</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe6e6;">Sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số là gì?</td> <td>Tín hiệu tương tự chứa thông tin liên tục; tín hiệu số chứa thông tin rời rạc.</td> </tr> </tbody> </table><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; background-color: #e6f2ff;">Phiếu học tập 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #ffe6e6;"><b>Nhiệm vụ: Tìm hiểu về tín hiệu số</b></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; background-color: #ffe6e6;">Tín hiệu số là gì? Phân loại các dạng tín hiệu số.</td> <td style="width: 50%;">Tín hiệu số là tín hiệu rời rạc theo thời gian.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe6e6;">Lấy ví dụ về tín hiệu số.</td> <td>Tín hiệu ở máy tính, điện thoại di động.....</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe6e6;">Tín hiệu số có bao nhiêu giá trị điện áp?</td> <td>Có một số hữu hạn các giá trị điện áp.....</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe6e6;">Tín hiệu số với 2 mức và tín hiệu số với 4 mức, tín hiệu nào cho phép mang nhiều bit hơn trên 1 mức?</td> <td>Tín hiệu số với 4 mức mang nhiều bit hơn so với tín hiệu số với 2 mức</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe6e6;">Sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số là gì?</td> <td>Tín hiệu tương tự chứa thông tin liên tục; tín hiệu số chứa thông tin rời rạc.</td> </tr> </tbody> </table> | Phiếu học tập 1 |  | <b>Nhiệm vụ: Tìm hiểu về tín hiệu tương tự</b> |  | Tín hiệu tương tự là gì? Phân loại các dạng tín hiệu tương tự. | Là tín hiệu liên tục theo thời gian.<br>Gồm có tín hiệu tuần hoàn hoặc không tuần hoàn. | Lấy ví dụ về tín hiệu tương tự. | Tín hiệu truyền hình đen trắng; ... | Trong tín hiệu tương tự, đại lượng nào biến đổi liên tục theo thời gian? | Điện áp biến đổi liên tục theo thời gian. | Tín hiệu tương tự có bao nhiêu giá trị (mức) điện áp? | Có vô số mức điện áp trong một khoảng thời gian | Sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số là gì? | Tín hiệu tương tự chứa thông tin liên tục; tín hiệu số chứa thông tin rời rạc. | Phiếu học tập 2 |  | <b>Nhiệm vụ: Tìm hiểu về tín hiệu số</b> |  | Tín hiệu số là gì? Phân loại các dạng tín hiệu số. | Tín hiệu số là tín hiệu rời rạc theo thời gian. | Lấy ví dụ về tín hiệu số. | Tín hiệu ở máy tính, điện thoại di động..... | Tín hiệu số có bao nhiêu giá trị điện áp? | Có một số hữu hạn các giá trị điện áp..... | Tín hiệu số với 2 mức và tín hiệu số với 4 mức, tín hiệu nào cho phép mang nhiều bit hơn trên 1 mức? | Tín hiệu số với 4 mức mang nhiều bit hơn so với tín hiệu số với 2 mức | Sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số là gì? | Tín hiệu tương tự chứa thông tin liên tục; tín hiệu số chứa thông tin rời rạc. |
| Phiếu học tập 1                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| <b>Nhiệm vụ: Tìm hiểu về tín hiệu tương tự</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Tín hiệu tương tự là gì? Phân loại các dạng tín hiệu tương tự.                                       | Là tín hiệu liên tục theo thời gian.<br>Gồm có tín hiệu tuần hoàn hoặc không tuần hoàn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Lấy ví dụ về tín hiệu tương tự.                                                                      | Tín hiệu truyền hình đen trắng; ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Trong tín hiệu tương tự, đại lượng nào biến đổi liên tục theo thời gian?                             | Điện áp biến đổi liên tục theo thời gian.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Tín hiệu tương tự có bao nhiêu giá trị (mức) điện áp?                                                | Có vô số mức điện áp trong một khoảng thời gian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số là gì?                                     | Tín hiệu tương tự chứa thông tin liên tục; tín hiệu số chứa thông tin rời rạc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Phiếu học tập 2                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| <b>Nhiệm vụ: Tìm hiểu về tín hiệu số</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Tín hiệu số là gì? Phân loại các dạng tín hiệu số.                                                   | Tín hiệu số là tín hiệu rời rạc theo thời gian.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Lấy ví dụ về tín hiệu số.                                                                            | Tín hiệu ở máy tính, điện thoại di động.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Tín hiệu số có bao nhiêu giá trị điện áp?                                                            | Có một số hữu hạn các giá trị điện áp.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Tín hiệu số với 2 mức và tín hiệu số với 4 mức, tín hiệu nào cho phép mang nhiều bit hơn trên 1 mức? | Tín hiệu số với 4 mức mang nhiều bit hơn so với tín hiệu số với 2 mức                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| Sự khác nhau cơ bản giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số là gì?                                     | Tín hiệu tương tự chứa thông tin liên tục; tín hiệu số chứa thông tin rời rạc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |
| <b>Bước 4</b>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV đánh giá việc hoạt động nhóm của HS thông qua Phiếu đánh giá hoạt động của nhóm.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |  |                                                |  |                                                                |                                                                                         |                                 |                                     |                                                                          |                                           |                                                       |                                                 |                                                                  |                                                                                |                 |  |                                          |  |                                                    |                                                 |                           |                                              |                                           |                                            |                                                                                                      |                                                                       |                                                                  |                                                                                |

- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh và nhấn mạnh nội dung cần ghi nhớ :

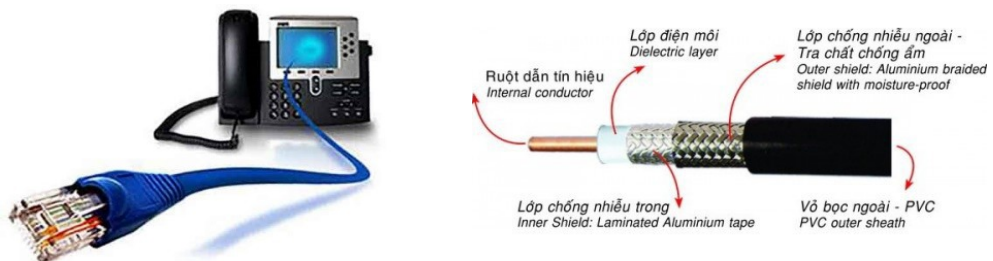
### I. Tín hiệu tương tự:

- Là tín hiệu liên tục theo thời gian.
- Gồm 2 dạng: tuần hoàn và không tuần hoàn.
- + Tín hiệu tuần hoàn có dạng sóng lặp lại sau mỗi chu kì.
- + Tín hiệu không tuần hoàn không có sự lặp lại, không có chu kì.



Ví dụ:

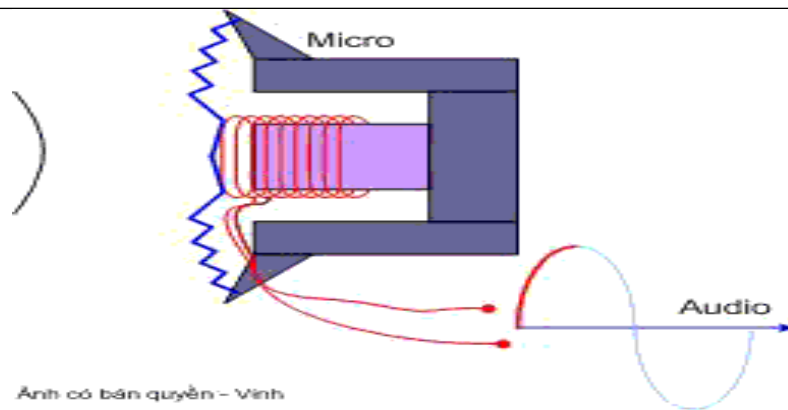
- + Tín hiệu được truyền trên đường dây cáp đồng nối điện thoại cố định với tổng đài là tín hiệu tương tự.



- + Tín hiệu truyền hình đen trắng phát vào thập niên 90 là tín hiệu tương tự.



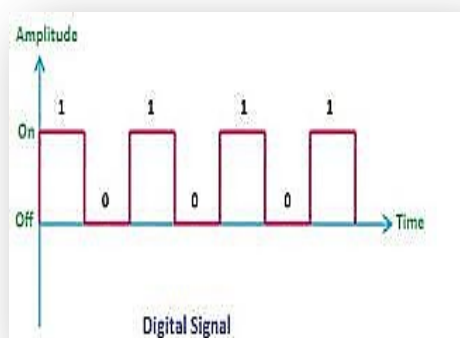
- + Sóng âm thanh đập vào micro được biến đổi thành tín hiệu tương tự có điện áp thay đổi liên tục.



Ảnh có bản quyền - Vinh

## II. Tín hiệu số:

- Là tín hiệu rời rạc theo thời gian và thường được biểu diễn dưới dạng xung vuông.

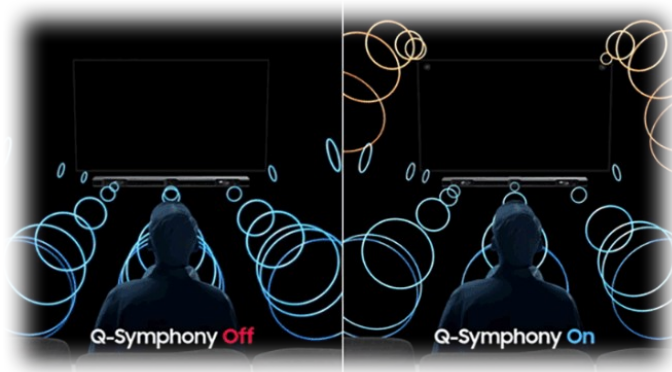


- Chỉ nhận một số hữu hạn các giá trị/mức điện áp trong một khoảng thời gian.
- Mã hóa: Bit là đơn vị nhỏ nhất để biểu diễn thông tin. Mỗi bit là một chữ số nhị phân 0 hoặc 1.
- Quy ước: 1 điện áp có thể có nhiều hơn 2 giá trị điện áp (mức). Ta có thể gửi nhiều hơn 1 bit.
- Ví dụ:

+ Điều chỉnh âm thanh trong loa máy tính



+ Điều chỉnh âm thanh tivi



+ Có thể tăng âm lượng lớn lên hoặc nhỏ đi trong máy nghe nhạc....



- GV tổng kết các nội dung phân biệt tín hiệu tương tự và tín hiệu số dưới dạng bảng:

| Tín hiệu tương tự                                                                                         | Tín hiệu số                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Một tín hiệu tương tự đại diện cho một <b>sóng liên tục</b> thay đổi liên tục trong một khoảng thời gian. | Tín hiệu số đại diện cho một <b>sóng không liên tục</b> mang thông tin ở định dạng nhị phân và có các giá trị riêng biệt. |
| Được biểu thị bằng sóng hình sin liên tục                                                                 | Được biểu thị bằng sóng vuông.                                                                                            |
| Tín hiệu tương tự mô tả đặc trưng của sóng đối với biên độ, chu kỳ hoặc tần số và pha của sóng.           | Tín hiệu số mô tả đặc trưng của sóng đối với tốc độ bit và khoảng bit.                                                    |
| Phạm vi không cố định                                                                                     | Phạm vi là hữu hạn và nằm trong khoảng từ 0 đến 1.                                                                        |
| Dễ bị méo hơn khi phản ứng với nhiễu                                                                      | Có khả năng miễn nhiễm với nhiễu do đó hiếm khi phải đối mặt với bất kỳ biến dạng nào.                                    |
| Ví dụ: giọng nói của con người                                                                            | ví dụ: truyền dữ liệu trong máy tính.                                                                                     |

## Hoạt động 2.2: Tìm hiểu sự truyền dữ liệu dưới dạng tương tự và dạng số

### a. Mục tiêu:

- Nêu được ưu điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số so với việc truyền dữ liệu dưới dạng tương tự.
- Nêu được đặc điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số và việc truyền dữ liệu dưới dạng tín hiệu.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên.

### c. Sản phẩm:

## III. Truyền dữ liệu dưới dạng tương tự và dạng số

- Truyền dữ liệu dưới dạng tương tự:

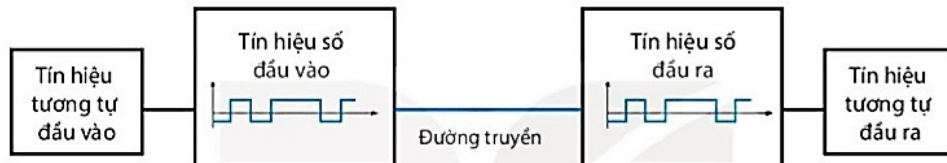
+ Tín hiệu tương tự có vô số mức điện áp trong một khoảng thời gian.

+ Truyền dữ liệu tương tự là sử dụng các sóng liên tục dạng sin hoặc cosin để truyền tải thông tin.



Hình 5.4. Truyền dẫn bằng tín hiệu tương tự

- Truyền dữ liệu dưới dạng số:
- + Tín hiệu số chỉ có một số hữu hạn các giá trị điện áp.
- + Truyền dữ liệu dưới dạng số là sử dụng các mức điện áp (xung vuông, rời rạc) để truyền tải thông tin.



Hình 5.5 Truyền dẫn bằng tín hiệu số

#### d. Tổ chức thực hiện

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>  | <p>GV đặt vấn đề: Truyền dữ liệu dưới dạng số và dưới dạng tín hiệu có những ưu – nhược điểm gì?</p> <p>GV yêu cầu HS thảo luận nhóm trả lời các câu hỏi sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hãy rút ra ưu, nhược điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số so với việc truyền dữ liệu dưới dạng tương tự theo các gợi ý sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ảnh hưởng của nhiễu.</li> <li>b) Suy giảm trong quá trình truyền và ghi/đọc.</li> <li>c) Chất lượng tín hiệu và số lần sao chép.</li> <li>d) Khả năng khôi phục tín hiệu.</li> <li>e) Khả năng nén, lưu trữ, xử lý, bảo mật.</li> <li>g) Cho phép nhiều người dùng.</li> </ul> </li> <li>+ Mỗi nhóm gồm 4,5 học sinh, có 1 nhóm trưởng, 1 thư kí.</li> </ul> <div style="text-align: center;"> </div> <p>+ Thời gian: 5 phút</p> |
| <b>Bước 2</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm.</li> <li>- GV quan sát và lựa chọn hai nhóm: chính xác nhất, sai sót nhiều nhất, để trình</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                   | <p>bày trước lớp.</p> <p>- HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 3</b>                                     | <p>- GV nhận xét phần trả lời và hoạt động của các nhóm.</p> <p>- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh:</p> <table><tr><th>Đặc điểm</th><th>Tín hiệu tương tự</th><th>Tín hiệu số</th></tr><tr><td><b>Ảnh hưởng của nhiễu</b></td><td>Dễ bị nhiễu</td><td>Ít bị nhiễu</td></tr><tr><td><b>Suy giảm trong quá trình truyền và ghi/đọc</b></td><td>Không giữ nguyên được chất lượng tín ban đầu</td><td>Giữ nguyên được chất lượng tín ban đầu</td></tr><tr><td><b>Chất lượng tín hiệu và số lần sao chép</b></td><td>Nếu bị nhiễu thì không sao chép được</td><td>sao chép được vô số lần</td></tr><tr><td><b>Khả năng khôi phục tín hiệu</b></td><td>Bị nhiễu thì không khôi phục được</td><td>khôi phục được</td></tr><tr><td><b>Khả năng nén, lưu trữ, xử lí, bảo mật</b></td><td>Quá trình xử lý có thể được thực hiện trong thời gian thực và tiêu tốn ít băng thông hơn so với tín hiệu số</td><td>Không đảm bảo rằng quá trình xử lý tín hiệu số có thể được thực hiện trong thời gian thực nhưng dễ dàng lưu trữ và bảo mật an toàn hơn</td></tr><tr><td><b>Cho phép nhiều người dùng</b></td><td>Dễ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khách quan nên chỉ có thể truyền cho một số người, một nhóm nhỏ</td><td>Có thể cho nhiều người dùng mà vẫn đảm bảo chất lượng tín hiệu</td></tr></table> | Đặc điểm                                                                                                                               | Tín hiệu tương tự | Tín hiệu số | <b>Ảnh hưởng của nhiễu</b> | Dễ bị nhiễu | Ít bị nhiễu | <b>Suy giảm trong quá trình truyền và ghi/đọc</b> | Không giữ nguyên được chất lượng tín ban đầu | Giữ nguyên được chất lượng tín ban đầu | <b>Chất lượng tín hiệu và số lần sao chép</b> | Nếu bị nhiễu thì không sao chép được | sao chép được vô số lần | <b>Khả năng khôi phục tín hiệu</b> | Bị nhiễu thì không khôi phục được | khôi phục được | <b>Khả năng nén, lưu trữ, xử lí, bảo mật</b> | Quá trình xử lý có thể được thực hiện trong thời gian thực và tiêu tốn ít băng thông hơn so với tín hiệu số | Không đảm bảo rằng quá trình xử lý tín hiệu số có thể được thực hiện trong thời gian thực nhưng dễ dàng lưu trữ và bảo mật an toàn hơn | <b>Cho phép nhiều người dùng</b> | Dễ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khách quan nên chỉ có thể truyền cho một số người, một nhóm nhỏ | Có thể cho nhiều người dùng mà vẫn đảm bảo chất lượng tín hiệu |
| Đặc điểm                                          | Tín hiệu tương tự                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tín hiệu số                                                                                                                            |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |
| <b>Ảnh hưởng của nhiễu</b>                        | Dễ bị nhiễu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ít bị nhiễu                                                                                                                            |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |
| <b>Suy giảm trong quá trình truyền và ghi/đọc</b> | Không giữ nguyên được chất lượng tín ban đầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Giữ nguyên được chất lượng tín ban đầu                                                                                                 |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |
| <b>Chất lượng tín hiệu và số lần sao chép</b>     | Nếu bị nhiễu thì không sao chép được                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | sao chép được vô số lần                                                                                                                |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |
| <b>Khả năng khôi phục tín hiệu</b>                | Bị nhiễu thì không khôi phục được                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | khôi phục được                                                                                                                         |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |
| <b>Khả năng nén, lưu trữ, xử lí, bảo mật</b>      | Quá trình xử lý có thể được thực hiện trong thời gian thực và tiêu tốn ít băng thông hơn so với tín hiệu số                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Không đảm bảo rằng quá trình xử lý tín hiệu số có thể được thực hiện trong thời gian thực nhưng dễ dàng lưu trữ và bảo mật an toàn hơn |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |
| <b>Cho phép nhiều người dùng</b>                  | Dễ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khách quan nên chỉ có thể truyền cho một số người, một nhóm nhỏ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Có thể cho nhiều người dùng mà vẫn đảm bảo chất lượng tín hiệu                                                                         |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |
| <b>Bước 4</b>                                     | <p>- GV chốt lại kiến thức cần nhớ:</p> <p>- Truyền dữ liệu dưới dạng tương tự:</p> <p>+ Tín hiệu tương tự có vô số mức điện áp trong một khoảng thời gian.</p> <p>+ Truyền dữ liệu tương tự là sử dụng các sóng liên tục dạng sin hoặc cosin để truyền tải thông tin.</p> <div><div><div>Tín hiệu tương tự đầu vào</div></div><p>Hình 5.4. Truyền dẫn bằng tín hiệu tương tự</p><p>- Truyền dữ liệu dưới dạng số:</p></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                        |                   |             |                            |             |             |                                                   |                                              |                                        |                                               |                                      |                         |                                    |                                   |                |                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                |                                                                |

- + Tín hiệu số chỉ có một số hữu hạn các giá trị điện áp.
- + Truyền dữ liệu dưới dạng số là sử dụng các mức điện áp (xung vuông, rời rạc) để truyền tải thông tin.



Hình 5.5 Truyền dẫn bằng tín hiệu số

- GV đặt vấn đề: Có thể chuyển đổi tín hiệu tương tự - số hay từ tín hiệu số - tương tự không?

### Hoạt động 2.3: Tìm hiểu hệ thống truyền dẫn sử dụng bộ chuyển đổi tương tự - số và số - tương tự

#### a. Mục tiêu:

- Nêu được một số bộ chuyển đổi tương tự - số (ADC) và chuyển đổi số - tương tự (DAC).
- Nhận biết được hệ thống truyền kỹ thuật số về chuyển đổi tương tự - số và số - tương tự.

#### b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo đội hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên.

#### c. Sản phẩm:

### IV. Hệ thống truyền dẫn sử dụng bộ chuyển đổi tương tự - số và số - tương tự

- 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.
- Sơ đồ nguyên lý hệ thống truyền dẫn sử dụng bộ chuyển đổi tương tự - số và số - tương tự:

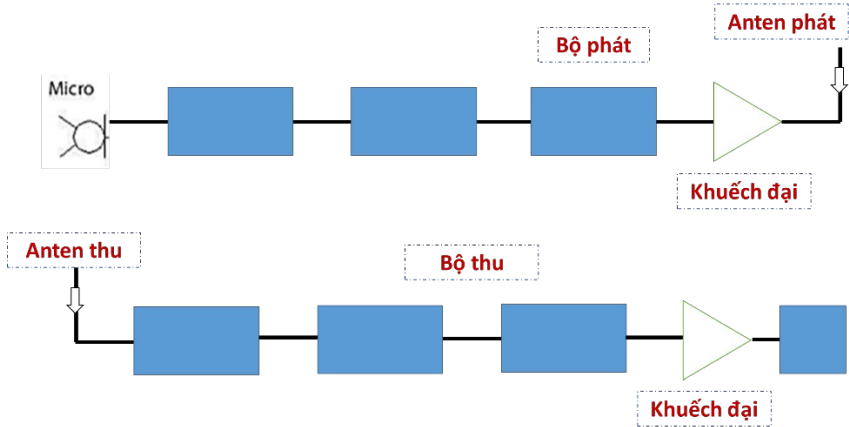
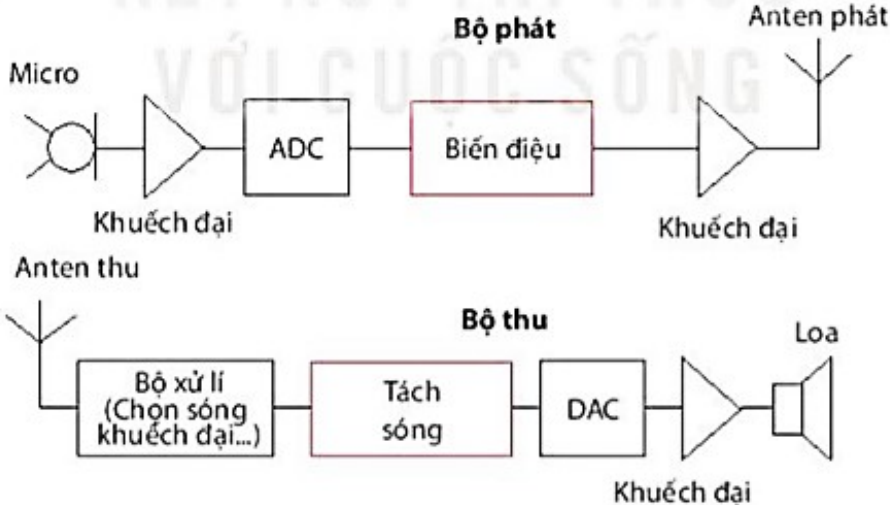


Hình 5.7. Hệ thống truyền dẫn sử dụng bộ chuyển đổi ADC và DAC

Thu nhận giọng nói từ micro (tín hiệu tương tự) => Khuếch đại => tín hiệu số => chuyển thành tín hiệu tương tự.

#### d. Tổ chức thực hiện

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b>  | <p>- GV thông báo: Các tín hiệu như giọng nói và âm nhạc đôi khi cần được chỉnh sửa, thêm bớt các hiệu ứng, hoặc lưu trữ trong máy tính và các thiết bị kỹ thuật số.....</p> <p>=&gt; Trong các hệ thống truyền giọng nói hoặc âm nhạc người ta thường sử dụng các bộ ADC và DAC để thực hiện việc chuyển đổi qua lại giữa hai loại tín hiệu này.</p> <p>- GV lấy ví dụ về quá trình xử lý tín hiệu: Thu nhận giọng nói từ micro (tín hiệu tương tự) =&gt; ADC =&gt; tín hiệu số =&gt; DAC=&gt; chuyển thành tín hiệu tương tự.</p> <p>- GV tổ chức trò chơi Ai nhanh hơn:</p> <p>❖ <b>Nhiệm vụ:</b> HS nhìn nhanh hình ảnh sau trong 30 giây và hoàn thành sơ đồ</p> |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>trong 2 phút.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>Hình thức:</b> Hoạt động tập thể (4 bạn), dán nhanh vào phiếu HT.</li> <li>❖ <b>Thời gian:</b> 2 phút.</li> <li>❖ <b>Phần thưởng:</b> Dành cho nhóm HS đúng nhất và đúng thời gian.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bước 2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS lắng nghe, ghi nhớ và ghi bài.</li> <li>- HS nhận nhiệm vụ, xung phong và tham gia thành từng đội.</li> <li>- GV tổ chức cho HS tham gia trò chơi Ai nhanh hơn.</li> <li>- GV quan sát và gọi HS ở dưới lớp nhận xét phần trả lời của các đội.</li> </ul> <p>Các HS khác lắng nghe, nhận xét và bổ sung (nếu có).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bước 3</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh:</li> </ul>  <p><b>Hình 5.7. Hệ thống truyền dẫn sử dụng bộ chuyển đổi ADC và DAC</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bước 4</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV giải thích thêm cho HS: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Bộ biến điệu: Trộn dao động điện từ cao tần với dao động điện từ âm tần.</li> <li>+ Bộ tách sóng: Tách dao động điện từ âm tần ra khỏi dao động điện từ cao tần.</li> </ul> </li> <li>- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS. GV nhận xét, cho điểm các đội.</li> <li>- GV chốt lại kiến thức cần nhớ về nguyên lí hệ thống truyền dẫn sử dụng bộ chuyển đổi tương tự - số và số - tương tự:<br/>Thu nhận giọng nói từ micro (tín hiệu tương tự) =&gt; ADC =&gt; tín hiệu số =&gt; DAC =&gt; chuyển thành tín hiệu tương tự.</li> <li>- GV nhấn mạnh: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Muốn truyền giọng nói hoặc âm nhạc chúng ta phải biến đổi chúng từ tín hiệu</li> </ul> </li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>tương tự sang tín hiệu số vì tín hiệu đầu vào là tín hiệu tương tự và muốn truyền đi thì tín hiệu số sẽ đảm bảo được chất lượng của tín hiệu.</p> <p>+ Muốn thu giọng nói hoặc âm nhạc chúng ta lại phải biến đổi ngược từ tín hiệu số sang tín hiệu tương tự vì tín hiệu đầu vào là tín hiệu số và tín hiệu tương tự là tín hiệu tốt đối với việc thu giọng nói, âm nhạc.</p> <p>- GV cung cấp thêm cho HS một số thông tin thông qua quan sát, theo dõi một số video về:</p> <p>+ Ai là cha đẻ của Internet?</p> <p>+ Điện thoại đã ra đời như thế nào?</p> <p>+ Cha đẻ điện thoại di động lo ngại về tác động từ phát minh của mình.</p> <p><a href="https://vtv.vn/cong-nghe/cha-de-cua-dien-thoai-di-dong-lo-ngai-ve-tac-dong-tu-phat-minh-cua-minh-20230302110911816.htm">https://vtv.vn/cong-nghe/cha-de-cua-dien-thoai-di-dong-lo-ngai-ve-tac-dong-tu-phat-minh-cua-minh-20230302110911816.htm</a></p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

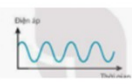
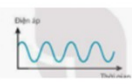
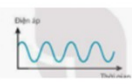
### Hoạt động 3: Luyện tập

**a. Mục tiêu:** Vận dụng kiến thức của bài học để trả lời các câu hỏi liên quan.

**b. Nội dung:** Học sinh chơi trò chơi .

**c. Sản phẩm:** Củng cố kiến thức đã học .

**d. Tổ chức thực hiện:**

| Bước thực hiện | Nội dung các bước                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |                                           |       |  |   |                                                                                     |   |             |   |     |   |                   |   |                                                                                     |   |                                           |   |     |   |                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|-------|--|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|---|-----|---|-------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------|---|-----|---|-----------------------------------------|
| Bước 1         | <p>▪ GV cho HS trả lời nhanh một số câu hỏi củng cố bài tập:</p> <p><b>Câu 1.</b> Điền khuyết các từ khóa thích hợp vào chỗ trống:</p> <p>a. Tín hiệu số là tín hiệu..... và thường được biểu diễn dưới dạng .....</p> <p>b. Tín hiệu tương tự là tín hiệu .....theo thời gian.</p> <p>c. Tín hiệu ..... có dạng sóng lặp lại sau mỗi .....</p> <p>d. Tín hiệu ..... chỉ có một số ..... các giá trị điện áp.</p> <p><b>Trả lời:</b></p> <p>a. rời rạc – xung vuông.</p> <p>b. liên tục.</p> <p>c. tuần hoàn – chu kì.</p> <p>d. số - hữu hạn.</p> <p><b>Câu 2.</b> Hãy nối những công thức/ kí hiệu tương ứng ở cột A với những khái niệm tương ứng ở cột B.</p> <table><tr><th colspan="2">CỘT A</th><th colspan="2">CỘT B</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>a</td><td>Tín hiệu số</td></tr><tr><td>2</td><td>ADC</td><td>b</td><td>Tín hiệu tương tự</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>c</td><td>Là đơn vị nhỏ nhất để biểu diễn thông tin</td></tr><tr><td>4</td><td>Bit</td><td>d</td><td>Chuyển đổi tín hiệu từ tương tự sang số</td></tr></table> <p><b>Trả lời:</b> 1 - b, 2 - d, 3 - a, 4 – c.</p> | CỘT A |                                           | CỘT B |  | 1 |  | a | Tín hiệu số | 2 | ADC | b | Tín hiệu tương tự | 3 |  | c | Là đơn vị nhỏ nhất để biểu diễn thông tin | 4 | Bit | d | Chuyển đổi tín hiệu từ tương tự sang số |
| CỘT A          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CỘT B |                                           |       |  |   |                                                                                     |   |             |   |     |   |                   |   |                                                                                     |   |                                           |   |     |   |                                         |
| 1              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | a     | Tín hiệu số                               |       |  |   |                                                                                     |   |             |   |     |   |                   |   |                                                                                     |   |                                           |   |     |   |                                         |
| 2              | ADC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | b     | Tín hiệu tương tự                         |       |  |   |                                                                                     |   |             |   |     |   |                   |   |                                                                                     |   |                                           |   |     |   |                                         |
| 3              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | c     | Là đơn vị nhỏ nhất để biểu diễn thông tin |       |  |   |                                                                                     |   |             |   |     |   |                   |   |                                                                                     |   |                                           |   |     |   |                                         |
| 4              | Bit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | d     | Chuyển đổi tín hiệu từ tương tự sang số   |       |  |   |                                                                                     |   |             |   |     |   |                   |   |                                                                                     |   |                                           |   |     |   |                                         |

|               |                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Giáo viên cho các em xung phong bốc thăm, và trả lời câu hỏi, nếu trả lời sai, thì các bạn bên dưới được quyền xung phong trả lời thay, ai trả lời đúng thì được quà.</li> </ul> |
| <b>Bước 3</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Học sinh tham gia trò chơi, trả lời câu hỏi.</li> <li>▪ Giáo viên tổng kết, nhận xét và góp ý, bổ sung, phát thưởng.</li> </ul>                                                  |

#### **Hoạt động 4: Vận dụng**

##### **a. Mục tiêu:**

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức trong bài học và tương tác với cộng đồng. Tùy theo năng lực mà các em sẽ thực hiện ở các mức độ khác nhau.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm hoặc cá nhân

**c. Sản phẩm:** Bài tự làm vào vở ghi của HS.

##### **d. Tổ chức thực hiện:**

|                                             |                                                                                                             |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nội dung 1:</b><br>Vận dụng kiến thức    | - Phân tích được một hệ thống thu phát, truyền giọng nói hoặc âm nhạc sử dụng các bộ chuyển đổi ADC và DAC. |
| <b>Nội dung 2:</b><br>Chuẩn bị cho tiết sau | - Đọc và nghiên cứu trước bài mới: Suy giảm tín hiệu                                                        |

## **BÀI 6: SUY GIẢM TÍN HIỆU**

**Tiết 24 - 25**

### **A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG.**

**a. Mục tiêu:** HS biết được các nội dung cơ bản của bài học cần đạt được, tạo tâm thế cho học sinh đi vào tìm hiểu bài mới.

**b. Nội dung:** Khi một tín hiệu an truyền dọc theo một dây dẫn ( hay một môi trường truyền dẫn) công suất của nó sẽ bị sụt giảm ( suy giảm tín hiệu). Thông thường mức độ suy giảm cho phép được quy định trên chiều dài cáp truyền dẫn hoặc kênh tuyến dẫn để đảm bảo rằng nơi thu có thể phát hiện ra và giải mã đúng tín hiệu. Vậy bằng cách nào chúng ta có thể hạn chế hoặc tăng cường và tái tạo lại được tín hiệu?.

**c. Sản phẩm:** Từ bài HS vận dụng kiến thức để trả lời câu hỏi GV đưa ra.

##### **d. Tổ chức thực hiện:**

Giới thiệu về bài 6.

### **B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC.**

| <b>ST T</b> | <b>Hoạt động</b>            | <b>Nội dung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b> | <p>HS nhận nhiệm vụ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Nghiên cứu, tìm hiểu về môi trường truyền dẫn và sự suy giảm tín hiệu:</li> <li>+ Nêu được thế nào là môi trường truyền dẫn và phân loại môi trường truyền dẫn. Môi trường truyền dẫn có ảnh hưởng như thế nào đến sự suy giảm tín hiệu?</li> <li>+ Tìm hiểu về sự suy giảm tín hiệu và Đơn vị đo của nó.</li> <li>+ Nguyên nhân gây sự suy giảm tín hiệu trên đường truyền có dây và không dây.</li> <li>– Thảo luận được ảnh hưởng của sự suy giảm tín hiệu đến</li> </ul> |

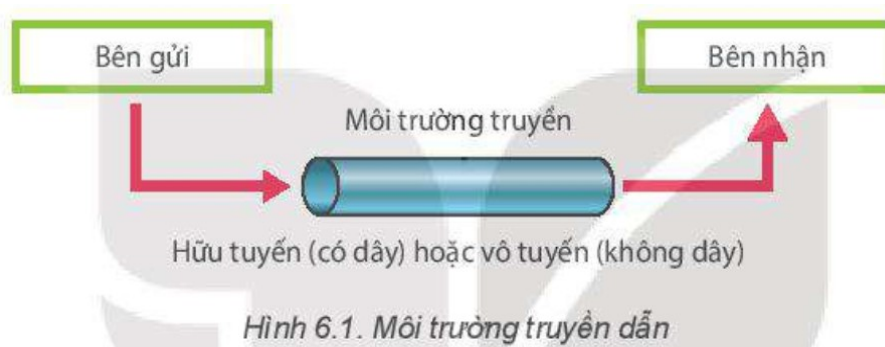
|   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                             | 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.                                                                                                                                                                                     |
| 2 | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung |
| 3 | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                  |
| 4 | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                               |

## I. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN DẪN

### 1. Khái niệm:

Môi trường truyền dẫn: + là bất cứ thứ gì có thể mang thông tin từ nguồn đến đích.  
+ có thể hữu tuyến (có dây) hoặc vô tuyến (không dây).

+ sơ đồ:



### 2. Phân loại môi trường truyền dẫn:

Môi trường truyền dẫn: có thể hữu tuyến (có dây) hoặc vô tuyến (không dây).

+ Hữu tuyến: như cáp kim loại hoặc cáp quang.

+ Vô tuyến: như sóng Radio, sóng Micro, Hồng ngoại.

*Chú ý:* để tăng tốc độ truyền dẫn và chất lượng tín hiệu được truyền đi, người ta sử dụng: cáp xoắn đôi, cáp đồng trục, cáp sợi quang.



Hình 6.3. Các loại cáp truyền dẫn

(?) Ảnh hưởng của môi trường truyền dẫn đến sự suy giảm tín hiệu:

Trong suốt quá trình truyền, tín hiệu vô tuyến bị yếu dần theo khoảng cách, bởi vì sóng có tín hiệu vô tuyến lan truyền sẽ bị lan tỏa, sự hấp thụ bởi nước, lá cây,... và do sự phản xạ của mặt đất đến mật độ công suất sẽ giảm.

## II. SỰ SUY GIẢM TÍN HIỆU VÀ ĐƠN VỊ ĐO

### 1. Sự suy giảm tín hiệu

- Suy giảm tín hiệu là sự mất mát năng lượng khi tín hiệu được truyền qua môi trường truyền dẫn. Ví dụ: khi một tín hiệu được truyền qua một dây dẫn, dây dẫn sẽ ấm hoặc nóng lên trong khi truyền, một phần năng lượng điện trong tín hiệu đã được chuyển thành nhiệt năng. Để bù lại sự mất mát này, người ta thường sử dụng các bộ khuếch đại để khuếch đại tín hiệu.

### 2. Nguyên nhân chủ yếu làm suy giảm tín hiệu

a) Trong cáp đồng:

- Do chiều dài của dây: càng dài thì suy giảm càng lớn.
- Do mối nối: số lượng mối nối càng nhiều thì càng giảm chất lượng tín hiệu.
- Do nhiệt độ môi trường: nhiệt độ làm thay đổi tính chất vật liệu dẫn điện, cách điện.
- Suy giảm do điện trở, điện môi và phát xạ.

b) Trong sợi cáp quang:

- Suy giảm do vật liệu hấp thụ ánh sáng, các tạp chất trong sợi quang.
- Suy giảm do tán xạ ánh sáng.
- Suy giảm do sợi quang bị uốn cong khi chế tạo hoặc lắp đặt.

c) Trong môi trường vô tuyến (không dây):

- Suy giảm do khoảng cách truyền dẫn.
- Suy giảm do hiệu ứng đa đường truyền, do vật cản.
- Suy giảm do sự chuyển động của bộ thu và bộ phát.
- Suy giảm do sự khúc xạ, nhiễu xạ, tán xạ.

### 3. Đơn vị đo:

Bel: đơn vị đầu tiên được phát triển để xác định tỉ số công suất giữa hai điểm:

$$B = \lg \frac{P_2}{P_1} \quad \text{hay:} \quad dB = 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$$

Trong đó:

$P_1$  là công suất đầu vào (công suất phát).

$P_2$  là công suất đầu ra (công suất thu).

- Hệ số suy giảm trên một đơn vị dài: dB/km (là số dB bị suy giảm khi tín hiệu truyền qua 1km)
- Công suất tín hiệu theo mili oát (mW):  $dBm = 10 \lg P_m$ , trong đó  $P_m$  là công suất được đo bằng mW.

\* *Trả lời câu hỏi:*

1. Cho công suất tín hiệu tại đầu vào cáp sợi quang là 2mWW, cáp có hệ số suy giảm là 0,3dB/km, tính công suất tín hiệu ở đầu ra của cáp tại khoảng cách 5km.

$$dB = 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$$

Giải: Ta có:

$$0,3.5 = 10 \lg \frac{P_2}{2.10^{-3}} \Rightarrow P_2 = 2,825(mW)$$

Vì tín hiệu đầu ra cách đầu vào 5km nên:

2. Hãy cho biết những nguyên nhân gây suy giảm tín hiệu trên cáp đồng và trong cáp sợi quang (trả lời ở mục 2 phía trên)

## PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

1. Môi trường truyền dẫn là gì?

2. Phân loại môi trường truyền dẫn?
3. Môi trường truyền dẫn có ảnh hưởng như thế nào đến sự suy giảm tín hiệu?

### **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**

1. Sự suy giảm tín hiệu là gì?
2. Các nguyên nhân chủ yếu làm suy giảm tín hiệu? Cách khắc phục?
3. Đơn vị xác định tỉ số công suất giữa hai điểm?

#### **V.4. Củng cố, vận dụng:**

### **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**

2. Cho công suất tín hiệu tại đầu vào cáp sợi quang là 2mWW, cáp có hệ số suy giảm là 0,3dB/km, tính công suất tín hiệu ở đầu ra của cáp tại khoảng cách 5km.

#### **VI. Ra bài tập về nhà, rút kinh nghiệm: Bài tập được giao trước mỗi bài học**

Yêu cầu học sinh ghi nhớ các kiến thức:

- Môi trường truyền dẫn và các loại môi trường truyền dẫn.
- Sự suy giảm tín hiệu trên đường truyền và đơn vị đo là dB và dB/km.
- Các nguyên nhân gây suy giảm tín hiệu trên đường truyền có dây và không dây.
- Phân tích được ảnh hưởng của sự suy giảm tín hiệu đến chất lượng tín hiệu được truyền.

#### **V.4. Củng cố, vận dụng:**

#### **VI. Ra bài tập về nhà, rút kinh nghiệm: Bài tập được giao trước mỗi bài học**

#### **BÀI 4:**

- 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.

Trả lời:

- Cách phân chia, cấp phát tần số của một số kênh truyền thông trên thực tế (Theo Luật tần số vô tuyến điện).

- Đấu giá, thi tuyển quyền sử dụng tần số vô tuyến điện đối với các băng tần, kênh tần số có giá trị thương mại cao, có nhu cầu sử dụng vượt quá khả năng phân bổ;
- Tổ chức tham gia đấu giá, thi tuyển quyền sử dụng băng tần, kênh tần số là tổ chức có đủ điều kiện được xem xét cấp giấy phép thiết lập mạng viễn thông theo quy định của pháp luật về viễn thông;
- Thủ tướng Chính phủ quy định chi tiết về đấu giá quyền sử dụng tần số vô tuyến điện; quyết định băng tần, kênh tần số được đấu giá, thi tuyển chuyển sử dụng tần số vô tuyến điện trong từng thời kỳ, phù hợp với quy hoạch tần số vô tuyến điện; Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông quy định chi tiết về thi tuyển quyền sử dụng tần số vô tuyến điện;
- Chỉ quy định việc cấp phép thông qua đấu giá quyền sử dụng tần số vô tuyến điện là có thu khoản tiền ngoài phí, lệ phí; chưa quy định thu khoản tiền cấp quyền sử dụng tần số vô tuyến điện với trường hợp thi tuyển hoặc cấp trực tiếp các băng tần có giá trị thương mại cao, nhu cầu sử dụng vượt quá khả năng phân bổ;
- Thu hồi giấy phép sử dụng tần số khi doanh nghiệp không triển khai trên thực tế các nội dung quy định của giấy phép sau thời hạn hai năm, kể từ ngày được cấp phép;

- Cho phép chuyển nhượng quyền sử dụng tần số vô tuyến điện đối với các tần số được cấp phép thông qua đấu giá.
- Một số tần số phát sóng và bước sóng của một số kênh.

| kênh                                     | Hà Nội (Đài Phát thanh truyền hình Hà Nội) | VOV giao thông | VOV1    | VOH 95.6 (Đài TNND TP.HCM) | Cần Thơ  |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|---------|----------------------------|----------|
| tần số                                   | 90 MHz                                     | 91 MHz         | 100 MHz | 95,6 MHz                   | 97,3 MHz |
| bước sóng<br>( $\lambda = \frac{c}{f}$ ) | 3.333 m                                    | 3.297 m        | 3 m     | 3,138 m                    | 3,083 m  |

## CHUYÊN ĐỀ 3: MỞ ĐẦU ĐIỆN TỬ HỌC

Thời lượng: 12 tiết

### I. Mục tiêu dạy học

#### I.1. Kiến thức:

- \* Nghiên cứu về khuếch đại thuật toán
- + 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.
- + Tính chất cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán (op-amp) lí tưởng.
- \* Nghiên cứu về thiết bị đầu ra
- + Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp – relays.
- + Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp – LEDs (light-emitting 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.
- \* Nghiên cứu về thiết bị cảm biến (sensing devices): nêu được một số ứng dụng chính của thiết bị cảm biến và nguyên tắc hoạt động của thiết bị cảm biến.

#### I.2. Kỹ năng:

Lập dự án nghiên cứu kiến thức và ứng dụng: Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được dự án tìm hiểu các nội dung kiến thức

#### I.3. Thái độ

- + Tự tin đưa ra các ý kiến cá nhân khi thực hiện các nhiệm vụ.
- + Chủ động trao đổi, thảo luận với các HS khác và với GV.
- + Hợp tác chặt chẽ với các bạn khi thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu.

#### I.4. Định hướng các năng lực được hình thành

- + Năng lực sử dụng kiến thức(K): Sử dụng được kiến thức vào việc giải thích các vấn đề có liên quan đến cảm biến, bộ khuếch đại thuật toán, thiết bị đầu ra hoặc các bài toán có liên quan đến thực tiễn.
- + Năng lực phương pháp(P): Phương pháp nghiên cứu khoa học là lập và thực hiện dự án
- + Năng lực trao đổi thông tin(X): Thực hiện các trao đổi, thảo luận với bạn để thực hiện nhiệm vụ.
- + Năng lực cá thể (C): Kết hợp được các kiến thức trong việc giải các bài toán về các định luật cơ bản. Sử dụng kiến thức đã học vào lí giải hoặc vận dụng ở các tình huống thực tiễn.

## II. Hình thức, phương pháp, kỹ thuật dạy học

\* **Hình thức:** Dạy học theo dự án

+ Tổ chức dạy học trên lớp.

+ Tổ chức cho HS hoạt động nhóm.

\* **Phương pháp:** Phát huy tính chủ động, sáng tạo và phát triển năng lực học sinh.

## III. Chuẩn bị:

### III.1. Giáo viên

\* Kiến thức cũ của HS:

+ Sự phụ thuộc của điện trở vật dẫn vào nhiệt độ, cường độ ánh sáng.

+ Các thiết bị: diot, transistor,...

### III.2. Học sinh

Ôn tập, tìm hiểu các kiến thức về:

+ Sự phụ thuộc của điện trở vật dẫn vào nhiệt độ, cường độ ánh sáng.

+ Các thiết bị: diot, transistor

### III.3. Gợi ý ứng dụng CNTT

GV có thể chuẩn bị các kênh thông tin về cảm biến.

## IV. Tiến trình dạy học

IV.1. Ổn định tổ chức: Kiểm tra sĩ số, chia nhóm học tập

IV.2. Kiểm tra bài cũ:

IV.3. Xây dựng kiến thức mới.

## BÀI 7: CẢM BIẾN

### Tiết 26 - 28

IV.3.1. Nội dung 1: Tìm hiểu về khái niệm, phân loại cảm biến, nguyên tắc hoạt động của cảm biến sử dụng biến trở phụ thuộc ánh sáng và nhiệt độ.

| STT | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b>                                 | HS nhận nhiệm vụ: Thực hiện dự án tìm hiểu khái niệm phân loại cảm biến, nguyên tắc hoạt động của cảm biến sử dụng biến trở phụ thuộc ánh sáng và nhiệt độ.                                                                                                                                             |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung |
| 3   | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                  |
| 4   | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                               |

## BÀI 7: CẢM BIẾN

## I. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI CẢM BIẾN

### 1. Khái niệm

Cảm biến (sensor) là một thiết bị điện tử cảm nhận trạng thái hay quá trình vật lý, hóa học, sinh học và biến đổi thành tín hiệu điện, sau đó thông tin nhận được thành các dạng tín mã hoá và xuất về màn hình hoặc máy tính để thu thập thông tin về trạng thái hay quá trình đó.



Cảm biến nhiệt độ



2.

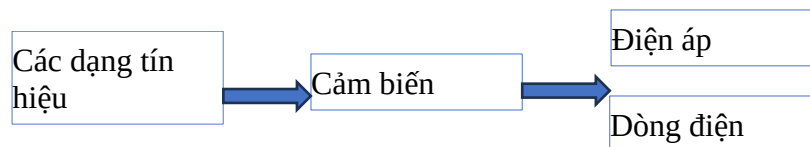
Micro áp điện

### Phân loại

\* Cách phân loại: Tùy theo mục đích người sử dụng.

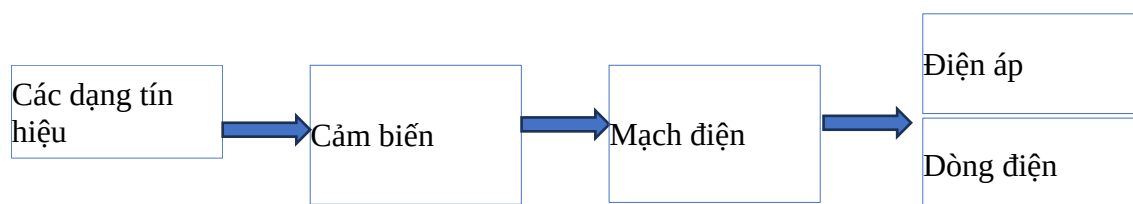
#### \* Cách 1: Dựa theo nguyên tắc hoạt động

+ Cảm biến chuyển đổi trực tiếp các dạng tín hiệu thành tín hiệu điện (VD: Cặp nhiệt điện, micro áp điện,...)



*Cảm biến chuyển đổi trực tiếp các dạng tín hiệu thành tín hiệu điện*

+ Cảm biến chuyển đổi các dạng tín hiệu thành sự biến đổi của một đại lượng vật lý (VD: điện trở quang, điện trở nhiệt,...). Thông qua mạch điện, sự biến đổi của các đại lượng vật lý này sẽ chuyển thành tín hiệu điện để điều khiển các thiết bị



*Cảm biến chuyển đổi các dạng tín hiệu thành sự thay đổi điện trở*

#### \* Cách 2: Dựa trên phạm vi sử dụng

- + Trong y tế: cảm biến đo nhịp tim, cảm biến đo nồng độ oxygen trong máu, cảm biến đo đường huyết,...
- + Trong môi trường: Cảm biến đo độ pH của nước, cảm biến đo nồng độ bụi, cảm biến đo nồng độ khí độc,...
- + Trong công nghiệp: Cảm biến nhiệt độ, cảm biến áp suất,...
- + Trong nông nghiệp: Cảm biến đo độ ẩm của đất, cảm biến ánh sáng, cảm biến đo độ mặn,...



Cảm biến đo nồng độ oxygen trong máu ứng dụng trong y tế



Cảm biến đo độ pH, độ ẩm của đất ứng dụng trong nông nghiệp

### \*Cách 3:

như giá trị  
dùng cảm  
VD: Tron  
khuẩn đầ  
trọt đạt n



ể được đá  
à độ bền, l  
mức độ an  
ữ liệu này



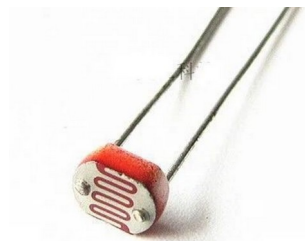
## II. NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG CỦA CẢM BIẾN SỬ DỤNG BIẾN TRỞ PHỤ THUỘC VÀO ĐIỆN TRỞ NHIỆT VÀ ĐIỆN TRỞ ÁNH SÁNG

### 1. Điện trở phụ thuộc ánh sáng (Quang điện trở)

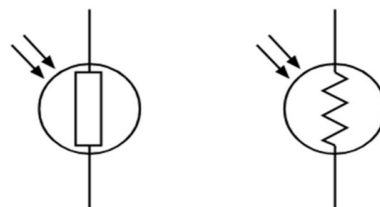
#### a. Khái niệm:

Quang điện trở là một linh kiện điện tử mà điện trở của nó phụ thuộc mạnh vào cường độ ánh sáng.

**b. Cấu tạo:** Quang điện trở có cấu tạo cơ bản là chất bán dẫn.



Điện trở quang



Kí hiệu điện trở quang

**c. Nguyên tắc hoạt động:** Dựa vào hiện tượng quang điện trong.

+ Khi bức xạ có bước sóng thích hợp chiếu vào chất bán dẫn, một số electron liên kết bật ra khỏi liên kết trở thành electron dẫn đồng thời để lại lỗ trống. Chất bán dẫn có hạt mang điện tích tự do. Kết quả là điện trở của quang điện trở giảm. Cường độ ánh sáng càng lớn thì điện trở của quang điện trở càng nhỏ. Khi cường độ ánh sáng nhận được càng tăng thì điện trở càng giảm, từ một vài nghìn Ohm ( $\Omega$ ) xuống vài trăm Ohm hoặc nhỏ hơn.

Trong mạch điện, điện trở của quang điện trở thay đổi sẽ làm thay đổi dòng điện và điện áp trên nó.

#### d. Ứng dụng:

+ Công dụng của quang điện trở là được dùng trong các cảm biến ánh sáng của các thiết bị điện tử hiện đại. Ví dụ như điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính bảng,...

+ Quang điện trở ứng dụng trong các mạch dò sáng tối. LDR dùng làm cảm biến nhạy sáng giúp đóng cắt đèn chiếu sáng.

+ Trong lĩnh vực thiên văn hồng ngoại và quang phổ hồng ngoại, LDR dùng làm thành phần photocell hay cảm biến ảnh.

+ Quang trở ứng dụng trong việc theo dõi an ninh, thiết bị cảnh báo an toàn như camera chống trộm, thiết bị báo động,...

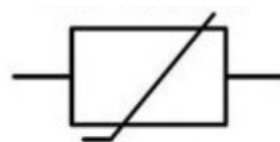
## 2. Điện trở nhiệt

### a. Khái niệm:

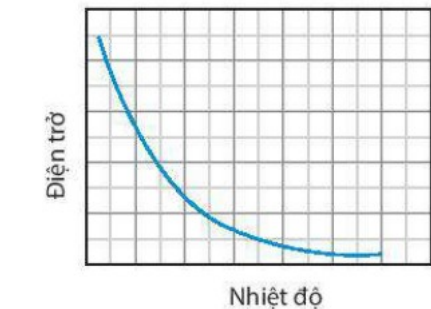
Điện trở nhiệt hay nhiệt điện trở ([thermistor](#)) là loại linh kiện điện tử mà điện trở của nó thay đổi rõ rệt khi nhiệt độ thay đổi.



Điện trở nhiệt



Kí hiệu điện trở nhiệt

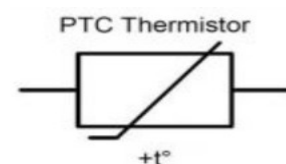


Sự phụ thuộc điện trở của nhiệt điện trở NTC vào nhiệt độ

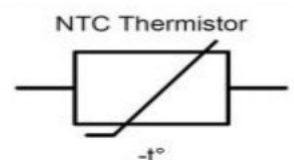
Trong mạch điện, điện trở của nhiệt điện trở thay đổi sẽ làm thay đổi dòng điện và điện áp trên nó.

### b. Phân loại: Có hai loại điện trở nhiệt

+ Điện trở có hệ số nhiệt dương (viết tắt PTC) hay còn được gọi là nhiệt điện trở thuận. Khi nhiệt độ tăng thì trở kháng của nó cũng sẽ tăng theo.



Điện trở nhiệt có hệ số nhiệt dương



Điện trở nhiệt có hệ số nhiệt âm

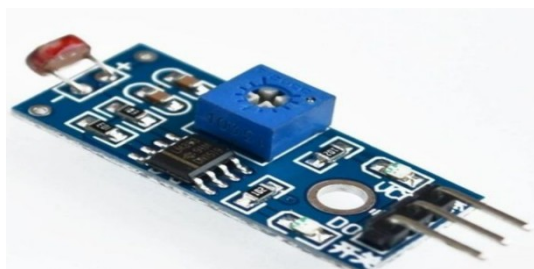
+ Điện trở có hệ số nhiệt âm (viết tắt NTC) hay còn được gọi là nhiệt điện trở thuận. Khi nhiệt độ tăng thì trở kháng của nó cũng sẽ giảm theo.

### c. Ứng dụng làm cảm biến nhiệt

- + Điện trở nhiệt PTC thường được dùng trong mạch điện bảo vệ trạng thái quá nhiệt của thiết bị.
- + Điện trở nhiệt NTC thường được dùng trong các ứng dụng đo lường và kiểm soát nhiệt độ.

### 3. Sử dụng điện trở quang và điện trở nhiệt để làm cảm biến

Quang điện trở và nhiệt điện trở sử dụng làm cảm biến ánh sáng hoặc cảm biến nhiệt độ.



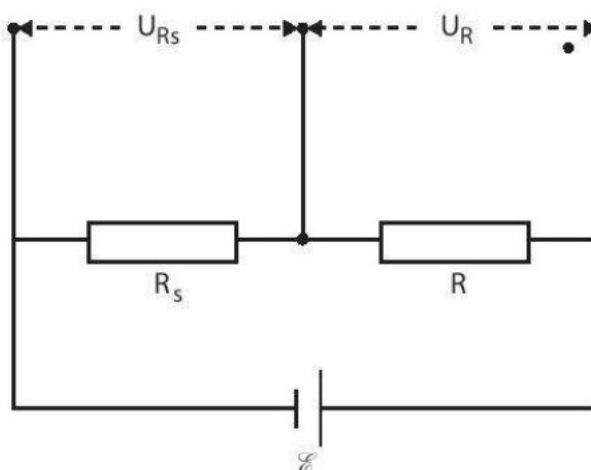
Mạch cảm biến ánh sáng



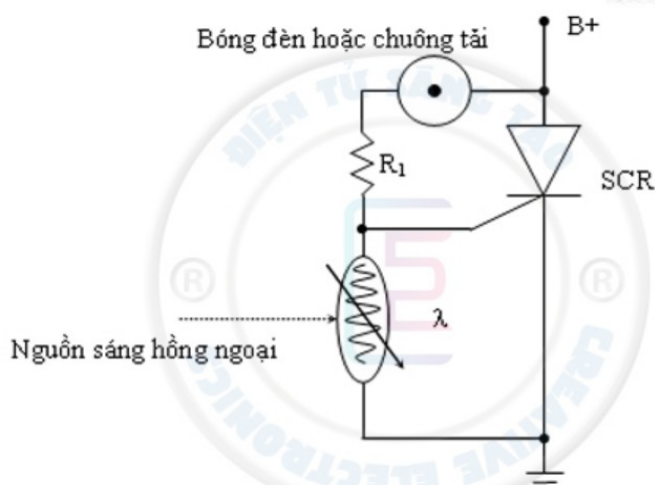
Cảm biến ánh sáng dùng điện trở nhiệt

#### a. Sơ đồ mạch điện:

**b. Nguyên tắc:** Trong các mạch điện có chứa quang điện trở hoặc nhiệt điện trở (kí hiệu  $R_s$ ). Khi có sự thay đổi cường độ chùm sáng chiếu vào (đối với quang điện trở) và nhiệt độ (đối với nhiệt điện trở) tạo ra sự thay đổi điện trở  $R_s$ , dẫn đến sự thay đổi điện áp  $U_{R_s}$  và  $U_R$ . Có thể sử dụng một trong hai tín hiệu  $U_{R_s}$  và  $U_R$  để làm tín hiệu đo lường hoặc điều khiển thiết bị thông qua mạch điện tử thích hợp



Hình 7.10. Sơ đồ mạch điện ứng dụng quang điện trở hoặc nhiệt điện trở làm cảm biến



Mạch báo động khi sử dụng quang trở

đầu ra (Bài 8)

### IV.3.2. Nội dung 2: Tìm hiểu về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị

| ST<br>T | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | <b>Chuyển giao nhiệm vụ</b>                                 | HS nhận nhiệm vụ: Thực hiện dự án tìm hiểu khái niệm, tính chất của bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra.                                                                                                                                                                                        |
| 2       | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung |
| 3       | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                  |
| 4       | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                               |

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

Tiết 29 - 31

### I. BỘ KHUẾCH ĐẠI VÀ BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN

#### 1. Khái niệm

**a. Khái niệm:** Bộ khuếch đại được thiết kế để làm tăng cường độ tín hiệu điện lên nhiều lần

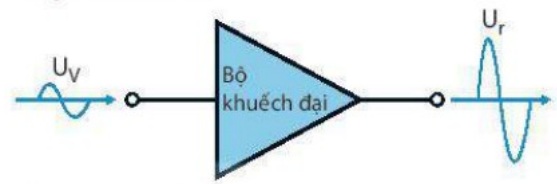
+ Bộ khuếch đại lí tưởng: có hệ số khuếch đại lớn, tín hiệu đầu ra không bị méo.

+ Cấu tạo: transistor, điện trở, tụ điện,... tích hợp trên một bản mạch với nhiều chân ra (gọi là IC)

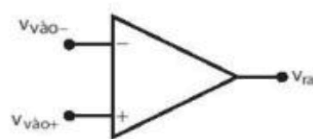
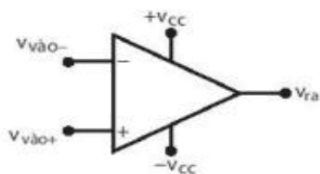
+ Bộ khuếch đại thuật toán: có hệ số khuếch đại tùy chỉnh, thực hiện được nhiều chế độ khuếch đại với hệ số khuếch đại lớn.

+ Khuếch đại thuật toán được sử dụng để khuếch đại tín hiệu nhỏ từ các cảm biến trước khi đưa tới tầng khuếch đại tiếp theo, được ứng dụng trong các máy tính và nhiều thiết bị tự động hóa

#### b. Kí hiệu bộ khuếch đại thuật toán



Tín hiệu điện áp trước và sau khi được khuếch đại



Kí hiệu rút gọn

$V_{vào+}$ : lối vào không đảo

$V_{\text{vào-}}$  : lối vào đảo

$+V_{\text{cc}}$  : chân nguồn dương

$-V_{\text{cc}}$  : chân nguồn âm

$V_{\text{ra}}$  : chân ra

+ Hầu hết bộ khuếch đại thuật toán hoạt động với hai nguồn điện áp một chiều.

## II. MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN LÍ TƯỞNG

+ Hệ số khuếch đại của bộ thuật toán bằng vô cùng.

+ Cho phép khuếch đại được tín hiệu có công suất rất nhỏ mà không làm suy giảm tín hiệu.

+ Băng thông của bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng hoạt động ở mọi tần số

+ Không có thời gian trễ.

+ Không gây nhiễu trong quá trình khuếch đại.

## III. THIẾT BỊ ĐẦU RA

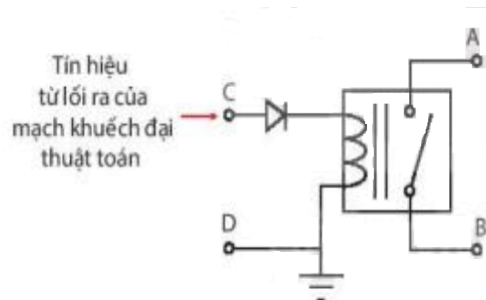
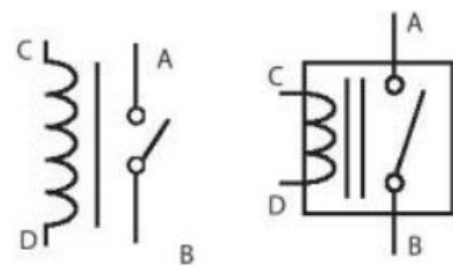
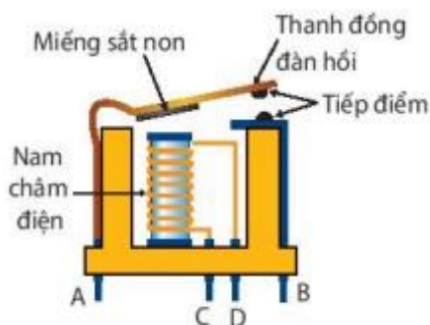
### 1. Relay điện từ

#### a. Khái niệm

+ Relay điện từ là một công tắc đóng, ngắt hoặc chuyển mạch tải điện bằng lực từ.

+ Quá trình đóng ngắt được thực hiện bằng dòng điện (dòng điều khiển) cỡ vài chục mA.

#### b. Cấu tạo và hoạt động của relay điện từ



- Khi chưa có dòng điều khiển, hai tiếp điểm điện cực tách rời nhau: relay ở trạng thái ngắt mạch.

- Khi có dòng điều khiển, lực từ hút miếng sắt non về phía nó làm các tiếp điểm điện cực tiếp xúc với nhau: relay ở trạng thái đóng mạch

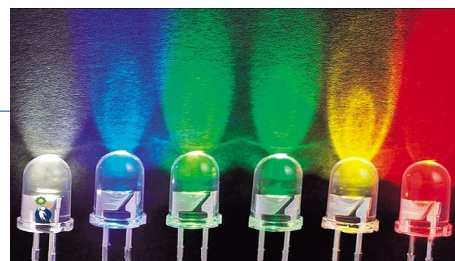
- Điện áp lối ra của bộ khuếch đại thuật toán có thể được sử dụng để cấp dòng điều khiển cho relay: relay chỉ đóng mạch khi điện áp đầu ra của mạch khuếch đại có giá trị dương, nó sẽ ngắt mạch khi điện áp này có giá trị âm hoặc bằng 0.

### 2. Diode phát quang (LED)

LED là linh kiện điện tử biến đổi điện năng thành quang năng với hiệu suất cao.

- LED là một diode bán dẫn, sẽ phát sáng nếu có dòng điện chạy theo chiều thuận.

- LED phù hợp để mắc vào lối ra của bộ khuếch đại thuật toán, tuy nhiên cần phải mắc nối tiếp nó với một điện trở để đảm bảo điện áp hoạt động của nó.



### 3. Bộ hiển thị

- + Thay vì phải đọc giá trị điện áp rồi quy đổi thành đại lượng cần khảo sát, ta sử dụng bộ hiển thị để hiển thị trực tiếp các giá trị cần đo. Vôn kế chỉ thị kim được mắc trực tiếp vào lối ra của bộ khuếch đại thuật toán có thể được sử dụng làm bộ hiển thị.
- + Đo đại lượng cần khảo sát bằng một thiết bị chuẩn, đồng thời quan sát giá trị góc quay của vôn kế.
- + Ứng với mỗi giá trị đo được bằng máy đo, có một giá trị góc quay tương ứng.
- + Đánh dấu góc quay và ghi lại giá trị tương ứng của đại lượng vừa đo, chúng ta có được vạch chia mới trên thang chia độ của đại lượng cần đo.

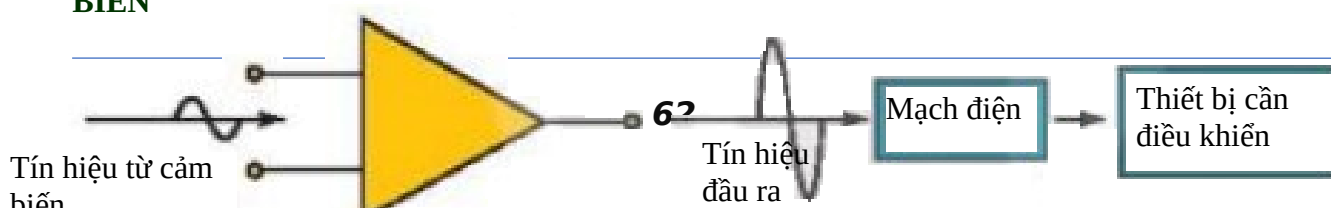


| STT | Hoạt động                                                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Chuyển giao nhiệm vụ.</b>                                | HS nhận nhiệm vụ. Thực hiện dự án tìm hiểu mạch điện đơn giản có sử dụng thiết bị đầu ra                                                                                                                                                                                                                |
| 2   | <b>Thực hiện nhiệm vụ.</b>                                  | HS thực hiện lên phương án thực hiện dự án:<br>1. Tìm hiểu nhiệm vụ.<br>2. Phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.<br>3. Lên thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ cụ thể, báo cáo tiến độ và kết quả thực hiện.<br>4. Các nhóm nhỏ trao đổi kết quả thảo luận với nhau để đi đến kết luận chung |
| 3   | <b>Báo cáo, thảo luận</b>                                   | Các nhóm chính đưa ra báo cáo thảo luận. Giáo viên điều hướng học sinh đi tới kết luận                                                                                                                                                                                                                  |
| 4   | <b>Kết luận hoặc nhận định hoặc hợp thức hóa kiến thức.</b> | GV định hướng học sinh trình bày nội dung                                                                                                                                                                                                                                                               |

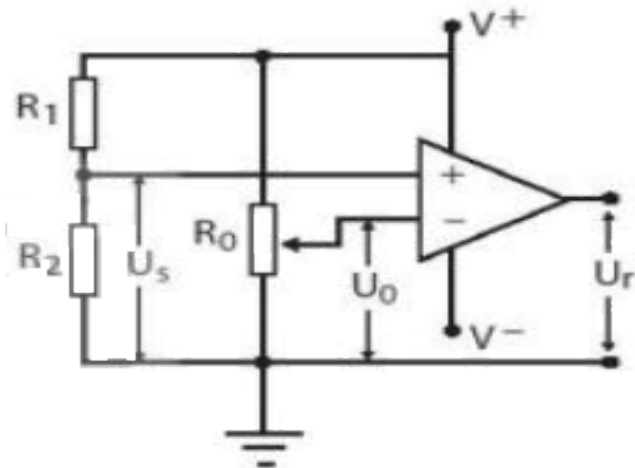
## BÀI 9. MẠCH ĐIỆN ĐƠN GIẢN CÓ SỬ DỤNG THIẾT BỊ ĐẦU RA

Tiết 32 - 35

### I. MẠCH ĐIỆN TẠO TÍN HIỆU ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG SỬ DỤNG CẢM BIẾN



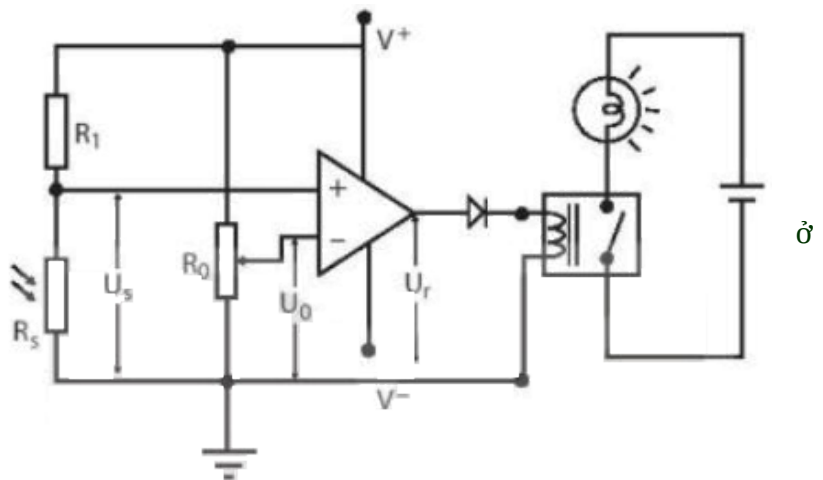
- Nếu điện áp đầu vào không đảo (chân +) cao hơn điện áp đầu vào đảo (chân -) thì điện áp đầu ra ( $U_r$ ) sẽ bằng điện áp dương nguồn (mức cao). Ngược lại, điện áp đầu ra sẽ bằng điện áp âm nguồn (mức thấp).
- Biến trở  $R_0$  : tạo ra điện áp  $U_0$  ở đầu vào đảo.
- Điện trở  $R_1, R_2$  : tạo ra điện áp  $U_s$  ở đầu vào không đảo.
- Nếu thay  $R_1$  hoặc  $R_2$  bằng một cảm biến thì điện áp  $U_s$  sẽ thay đổi theo sự thay đổi của điện trở cảm biến
- Nếu  $U_s$  vượt qua  $U_0$  thì điện áp đầu ra sẽ thay đổi mức giá trị.
- Nếu nối đầu ra với một relay hoặc một thiết bị cảnh báo: sẽ có một thiết bị đóng ngắt mạch điện hoặc cảnh báo ngưỡng tự động.



## II. MỘT SỐ MẠCH ĐIỆN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN

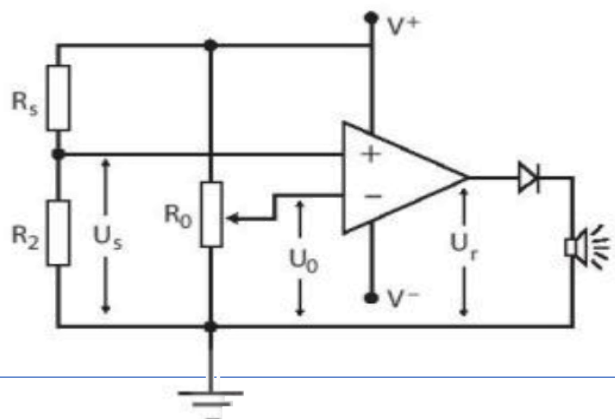
### 1. Mạch điện tự động chiếu sáng

- Điện trở  $R_s$ : quang điện trở
- $R_0$  được đặt sao cho  $U_0$  chỉ nhỏ hơn  $U_s$  lúc trời tối một chút.
- Khi trời tối, điện áp  $U_r$  mức cao, relay sẽ đóng mạch làm cho đèn sáng. Khi trời sáng điện áp  $U_s$  sẽ giảm xuống thấp hơn  $U_0$  nên  $U_r$  sẽ ở mức thấp, relay sẽ ngắt mạch để tắt đèn.



### 2. Mạch điện cảnh báo rò rỉ khí cháy nổ

- Điện trở  $R_s$ : Cảm biến phát hiện khí cháy nổ
- $R_0$  được đặt sao cho  $U_0$  chỉ cao hơn  $U_s$  một chút khi không có khí rò rỉ.
- Khi không có khí rò rỉ, điện áp  $U_r$  ở mức thấp, còi không kêu. Khi có khí

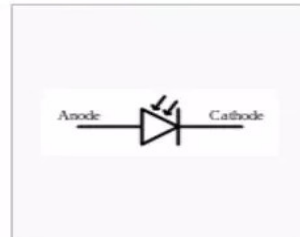
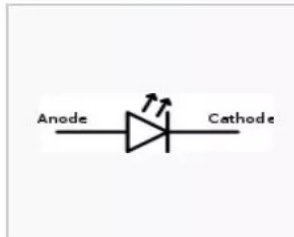


rò rỉ, điện áp  $U_s$  sẽ tăng cao hơn  $U_0$  nên  $U_r$  sẽ ở mức cao, relay sẽ đóng mạch, còi cảnh báo sẽ được bật và phát ra âm thanh.

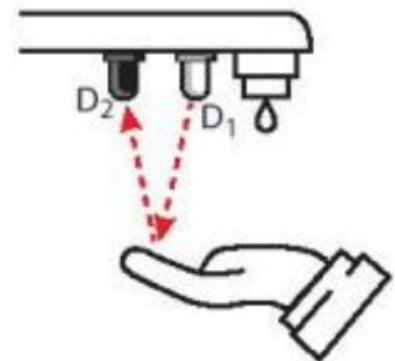
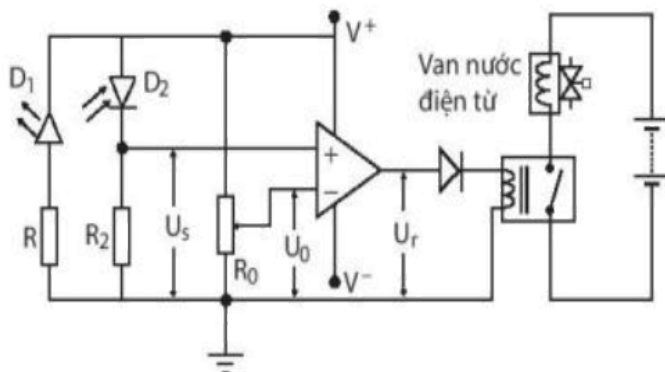


Thiết bị cảnh báo rò rỉ khí cháy thực tế

### 3. Mạch điện tự động đóng mở van nước



- Mạch này đòi hỏi phải có một bộ diode thu phát bức xạ hồng ngoại để tạo tín hiệu điều khiển.
- Diode thu hồng ngoại  $D_2$  (đầu thu) sẽ thay thế cho  $R_1$ , diode phát hồng ngoại  $D_1$  (đầu phát - Led phát hồng ngoại) được mắc nối tiếp với điện trở  $R$  (tránh làm hỏng diode).
- Diode được mắc theo phân cực ngược
- Khi có tia hồng ngoại chiếu vào thì điện trở phân cực ngược của nó giảm, cường độ tia hồng ngoại càng mạnh thì điện trở giảm càng nhiều.



- Cặp đầu thu phát được gắn ở vòi nước theo chiều hướng xuống dưới.
- Biến trở  $R_0$  được điều chỉnh sao cho khi chưa đưa tay đến gần vòi nước thì điện áp  $U_0$  cao hơn  $U_s$  một chút. Khi đó, điện áp đầu ra của bộ khuếch đại thuật toán ở mức thấp, van nước ở trạng thái đóng.
- Khi đưa tay đến gần vòi nước, tia hồng ngoại phản xạ trên tay sẽ tới đầu thu với cường độ mạnh hơn làm điện áp  $U_s$  tăng cao hơn  $U_0$ , điện áp lỗi ra ở mức cao, relay đóng mạch để mở khóa van nước.

#### V.4. Củng cố, vận dụng:

##### I. BÀI 7

**Câu hỏi mở bài 7.1:** Con người cảm nhận sự vật thông qua các giác quan. Tuy nhiên, có những vật chất mà chúng ta không thể nhận biết được bằng các giác quan. Vậy làm thế nào để biết được sự tồn tại của những dạng vật chất này?

**Trả lời**

Con người đã sử dụng những thiết bị điện tử cảm nhận trạng thái hay quá trình vật lý, hóa học, sinh học và biến đổi thành tín hiệu điện để thu thập thông tin về trạng thái hay quá trình đó thiết bị này gọi là cảm biến.

**Câu hỏi I.1:** Để phát thanh, người ta dùng máy tăng âm, bộ loa và micro. Trong ba thiết bị đó, thiết bị nào được gọi là cảm biến? Tại sao?

**Trả lời**

Micro có thể gọi là một loại cảm biến để chuyển đổi âm thanh sang chế độ tín hiệu điện để từ đó xử lý âm thanh để có chất lượng âm thanh tốt hơn.

**Câu hỏi I.2:** Hãy kể tên một số thiết bị, vật dụng có sử dụng cảm biến mà em biết.

Các thiết bị cảm biến:

|                         |                          |                     |                    |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Cảm biến hình ảnh       | Cảm biến nhiệt độ        | Cảm biến bức xạ     | Cảm biến tiệm cận  |
| Cảm biến áp suất        | Cảm biến vị trí          | Cảm biến quang điện | Cảm biến hạt       |
| Cảm biến chuyển động    | Cảm biến kim loại        | Cảm biến cường độ   | Cảm biến rò rỉ     |
| Cảm biến độ ẩm          | Cảm biến khí và hóa chất | Cảm biến lực        | Cảm biến dòng chảy |
| Cảm biến khuyết tật     | Cảm biến ngọn lửa        | Cảm biến biến dạng  | Cảm biến tiếp xúc  |
| Cảm biến không tiếp xúc | Cảm biến gia tốc         |                     |                    |

**Câu hỏi I.3:** Hãy nêu sự khác nhau giữa cảm biến biến đổi trực tiếp và gián tiếp các dạng tín hiệu thành tín hiệu điện.

**Trả lời**

Cảm biến là một bộ chuyển đổi nhận và phản hồi tín hiệu hoặc kích thích từ một hệ thống vật lý. Nó tạo ra tín hiệu, đại diện cho thông tin về hệ thống, được sử dụng bởi một số loại hệ thống đo từ xa, thông tin hoặc điều khiển.

Cảm biến chuyển đổi trực tiếp các dạng tín hiệu thành tín hiệu điện biến đổi trực tiếp thông tin thành dạng điện để truyền đến đầu ra.

Còn cảm biến chuyển đổi gián tiếp các dạng tín hiệu thành tín hiệu điện biến đổi thành đại lượng vật lý khác thông qua mạch điện thì sự biến đổi của đại lượng vật lý này sẽ được chuyển thành tín hiệu điện để điều khiển các thiết bị.

**Câu hỏi I.4:** Hãy nêu ví dụ về ứng dụng của cảm biến trong một lĩnh vực khoa học hay cuộc sống mà em biết.

Cảm biến là một bộ phận không thể thiếu trong tự động hóa. CB trong IoT cũng như hệ thần kinh của chúng ta vậy, con người cảm giác được thế giới xung quanh nhờ cảm giác, khứu giác, vị giác, vv... Thì IoT đo lường và tiếp nhận thông tin từ môi trường từ các cảm biến. IoT( Internet of

Things ) thông qua các bộ cảm biến để nhận biết các thay đổi của môi trường, từ đó đưa ra các thông số và lưu trữ ở Big Data, cung cấp thông tin cho người dùng hoặc tự động điều chỉnh máy móc hoạt động ở chế độ phù hợp.

Điện thoại thông minh ngày nay có thể nhận diện được khuôn mặt và mở khóa màn hình với vài thao tác đơn giản. Đây là ứng dụng của cảm biến tiệm cận trong lĩnh vực công nghệ và đời sống. Các cảm biến này được tích hợp thêm các pin, tia hồng ngoại. Ngày nay, không chỉ trong nhận diện khuôn mặt, cảm biến này còn được phát triển nhiều trong các ô tô có chế độ đỗ xe thông minh và trong tương lai là xe tự lái.

**Câu hỏi bài học 7.2:** Từ Hình 7.6, hãy nhận xét về mức độ thay đổi điện trở của điện trở quang theo cường độ sáng.

**Trả lời**

Từ hình 7.6 ta thấy giá trị của điện trở quang tỉ lệ nghịch với cường độ sáng, cường độ ánh sáng tăng thì giá trị điện trở giảm còn cường độ ánh sáng giảm thì giá trị điện trở tăng.

**Câu hỏi bài học 7.2.** Để tránh dòng điện quá lớn đi qua một thiết bị điện người ta mắc nối tiếp thiết bị điện này với một điện trở nhiệt. Theo em ta nên dùng điện trở nhiệt NTC hay PTC cho mục đích trên? Tại sao?

**Trả lời**

Nên dùng loại PTC vì điện trở nhiệt PTC thường được dùng trong mạch điện bảo vệ trạng thái quá nhiệt của thiết bị, khi dòng điện quá lớn gây sinh nhiệt quá mức và có thể gây cháy nổ lúc này giá trị điện trở PTC sẽ được tăng lên hạn chế lại lượng điện mức chạy qua mạch điện.

**Câu hỏi II.1:** Tại sao điện trở quang và điện trở nhiệt lại có thể được sử dụng để làm cảm biến?

**Trả lời**

Vì các linh kiện này chỉ tạo ra sự thay đổi điện trở khi có ánh sáng chiếu vào (đối với điện trở quang) hoặc khi có sự thay đổi nhiệt độ (đối với điện trở nhiệt) trong khi các mạch điện có sử dụng cảm biến lại cần tín hiệu điện áp để đo lường hay điều khiển thiết bị nên ta cần một mạch điện để biến sự thay đổi điện trở thành điện áp.

**Câu hỏi II.2:** Phân biệt sự giống nhau và khác nhau giữa điện trở quang và điện trở nhiệt.

**Trả lời**

Quang trở làm bằng chất bán dẫn trở kháng cao và không có tiếp giáp nào. Trong bóng tối, quang trở có điện trở đến vài  $M\Omega$ . Khi có ánh sáng, điện trở giảm xuống mức một vài trăm  $\Omega$ .

Hoạt động của quang trở dựa trên hiệu ứng quang điện trong khối vật chất. Khi photon có năng lượng đủ lớn đập vào, sẽ làm bật electron khỏi phân tử, trở thành tự do trong khối chất và làm chất bán dẫn thành dẫn điện. Mức độ dẫn điện tùy thuộc số photon được hấp thụ.

Tùy thuộc chất bán dẫn mà quang trở phản ứng khác nhau với bước sóng photon khác nhau.

Quang trở phản ứng trễ hơn điốt quang, cỡ 10 ms, nên nó tránh được thay đổi nhanh của nguồn sáng.

Điện trở nhiệt là loại điện trở có trở kháng của nó thay đổi một cách rõ rệt dưới tác dụng nhiệt, hơn hẳn so với các loại điện trở thông thường.

Điện trở nhiệt được ứng dụng rộng rãi trong kỹ thuật điện tử: làm cảm biến nhiệt, hạn chế các dòng xung kích. Nhiệt điện trở khác với nhiệt điện kế.

**Câu hỏi II.3:** Từ đồ thị trong Hình 7.6 và Hình 7.9, em hãy cho biết điện trở quang và điện trở nhiệt NTC hoạt động trong vùng ánh sáng và nhiệt độ nào thì tốt?

**Trả lời**

Điện trở quang và điện trở nhiệt NTC hoạt động trong vùng ánh sáng và nhiệt độ yếu và vừa thì tốt nhất vì khi đó giá trị điện trở sẽ không làm ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của mạch.

## II. BÀI 8

**Câu hỏi bài 8.1:** 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. Vậy, thiết bị nào đã làm cho chiếc loa hay cặp tai nghe phát ra âm thanh?

### Trả lời

Vì trong loa hay cặp tai nghe có bộ khuếch đại nên có thể nghe được âm thanh to hơn

**Câu hỏi I.1:** Thế nào là bộ khuếch đại, bộ khuếch đại thuật toán? Hãy nêu một số ví dụ ứng dụng bộ khuếch đại thuật toán trong cuộc sống mà em biết.

### Trả lời

Bộ khuếch đại thuật toán là bộ khuếch đại có hệ số khuếch đại tùy chỉnh, thực hiện được nhiều chế độ khuếch đại với hệ số khuếch đại lớn. Nhờ có tính đa dạng và linh hoạt, bộ khuếch đại thuật toán được xem như là bộ khuếch đại có nhiều ứng dụng nhất. Bộ khuếch đại thuật toán thường được sử dụng để khuếch đại tín hiệu nhỏ từ các cảm biến trước khi đưa tới tầng khuếch đại tiếp theo. Ngoài ra, nó còn được ứng dụng trong các máy tính và nhiều loại thiết bị tự động hoá khác.

**Câu hỏi I.2:** Bộ khuếch đại thuật toán có ưu điểm gì?

### Trả lời

Bộ khuếch đại thuật toán có tính tùy chỉnh, thực hiện được hệ số khuếch đại lớn, đa dạng, linh hoạt hơn so với bộ khuếch đại thông thường.

**Câu hỏi II.1:** Relay điện từ là gì? Relay điện từ khác với công tắc điện thông thường thế nào? Tại sao lại cần nguồn điều khiển cho relay điện từ?

### Trả lời

- Relay điện từ là một công tắc đóng, ngắt hoặc chuyển mạch tải điện bằng lực từ. Quá trình đóng, ngắt mạch điện được thực hiện bằng dòng điện.
- Relay là thiết bị đóng ngắt mà vận hành của các tiếp điểm trong mạch điện bằng cách thay đổi điều kiện trong cùng 1 mạch điện hay nhiều mạch điện khác nhau. Còn công tắc điện là thiết bị đóng ngắt giúp đảm bảo việc thiết lập liên tục và ngắt mạch điện trong điều kiện bình thường nhất.
- Khi có dòng điều khiển, lực từ hút miếng sắt non về phía nó làm các tiếp điểm điện cực tiếp xúc với nhau, relay ở trạng thái đóng mạch. Nếu mắc nối tiếp điện cực với mạch tải điện thì relay có thể thực hiện chức năng đóng ngắt mạch điện này.

**Câu hỏi 2:** Dòng điều khiển và dòng qua mạch tải điện được chạy trong bộ phận nào của relay điện từ?

### Trả lời

Trong hình 8.4: Dòng điều khiển chạy qua mạch CD của nam châm điện. Dòng qua mạch tải điện chạy qua mạch ngoài AB.

**Câu hỏi 3:** Relay trong Hình 8.5 sẽ hoạt động thế nào nếu nối trực tiếp đầu ra của mạch khuếch đại thuật toán với chân điều khiển của relay mà không qua diode?

### Trả lời

Relay sẽ luôn trong trạng thái đóng mạch dù điện áp đầu vào là âm hay dương

**Câu hỏi 4:** Trong sơ đồ Hình 8.8, để đèn LED sáng thì điện áp lỗi ra của mạch khuếch đại thuật toán phải dương hay âm so với đất?

## Trả lời

Điện áp lỗi ra của mạch khuếch đại phải dương so với mặt đất

**Câu hỏi 5:** Tại sao phải mắc điện trở nối tiếp với đèn LED ở lỗi ra của mạch khuếch đại thuật toán?

## Trả lời

Vì điện áp hoạt động của đèn LED khá nhỏ, chỉ cỡ 2V do đó không thể mắc trực tiếp nó vào nối ra của bộ khuếch đại thuật toán bởi vì kho đó dòng qua LED sẽ lớn, sẽ làm hỏng LED và bộ khuếch đại nên cần dùng một điện trở có giá trị phù hợp mắc nối tiếp với LED.

## III. BÀI 9

**Câu hỏi mở bài 9.1:** Trong ngôi nhà thông minh, cánh cửa có thể tự đóng và mở khi có người qua lại, vòi nước có thể tự mở và tự khóa khi có người sử dụng, bóng đèn có thể tự bật khi trời tối và tự tắt khi trời sáng. Làm thế nào để các thiết bị này có thể hoạt động một cách tự động như vậy?

## Trả lời

Vai trò của bộ khuếch đại thuật toán là khuếch đại tín hiệu đầu vào từ cảm biến để đưa tín hiệu vào mạch điện và đến thiết bị cần điều khiển.

Có thể không cần bộ khuếch đại tuy nhiên với những tín hiệu nhỏ, yếu thì thiết bị sẽ không điều khiển được.

**Câu hỏi mở bài 9.1:** Trong ngôi nhà thông minh, cánh cửa có thể tự đóng và mở khi có người qua lại, vòi nước có thể tự mở và tự khóa khi có người sử dụng, bóng đèn có thể tự bật khi trời tối và tự tắt khi trời sáng. Làm thế nào để các thiết bị này có thể hoạt động một cách tự động như vậy?

## Trả lời

Thiết bị điện trong ngôi nhà tự động vận hành là tính năng vượt bậc của giải pháp nhà thông minh, mang lại cho bạn một cuộc sống hiện đại, tiện nghi hơn. Với sự tích hợp các cảm biến chuyển động, cảm ứng ánh sáng thông minh, không cần đến sự hỗ trợ của con người mà thiết bị vẫn hoạt động rất tốt.

**Câu hỏi I.1:** Vai trò của bộ khuếch đại thuật toán trong sơ đồ Hình 9.1 là gì? Có thể dùng tín hiệu trực tiếp từ cảm biến để điều khiển thiết bị mà không cần mạch khuếch đại được không?

## Trả lời

Vai trò của bộ khuếch đại thuật toán là khuếch đại tín hiệu đầu vào từ cảm biến để đưa tín hiệu vào mạch điện và đến thiết bị cần điều khiển.

Có thể không cần bộ khuếch đại tuy nhiên với những tín hiệu nhỏ, yếu thì thiết bị sẽ không điều khiển được.

**Câu hỏi I.2:** Tại sao điện trở của cảm biến trong Hình 9.2 thay đổi lại làm tín hiệu điện áp tới chân vào không đảo của bộ khuếch đại thuật toán thay đổi?

## Trả lời

Khi đưa tay tới gần vòi nước, tia hồng ngoại phản xạ trên tay sẽ tới đầu thu với cường độ mạnh hơn làm điện áp  $U_s$  tăng vượt điện áp  $U_0$ . Kết quả là điện áp lỗi ra ở mức cao và relay sẽ đóng mạch để mở khóa van nước.

## VI. Ra bài tập về nhà, rút kinh nghiệm: Bài tập được giao trước mỗi bài học

### Thực hiện dự án tìm hiểu về cảm biến (Bài 7) theo các bước sau:

Bước 1: Nhiệm vụ:

- Tìm hiểu về phân loại của các loại cảm biến
- Tìm hiểu về nguyên tắc hoạt động của các loại cảm biến

Bước 2: Hình thức báo cáo: Thuyết trình, hồ sơ học tập, sơ đồ tư duy,...

Bước 3: Kế hoạch và thời gian thực hiện: (... ngày, phân bố công việc phù hợp với thời gian biểu của học sinh)

- giai đoạn 1: Tìm hiểu về cách phân loại và các loại cảm biến, ví dụ của từng loại cảm biến
- giai đoạn 2: Tìm hiểu về nguyên tắc hoạt động của từng loại cảm biến
- giai đoạn 3: Kiểm tra lại tính chính xác của các nội dung, xây dựng cách trình bày các nội dung đã tìm kiếm

Bước 4: Tiêu chí đánh giá dự án

- Hoàn thành đúng thời hạn
- Nội dung đầy đủ, chi tiết
- Ví dụ minh họa rõ ràng
- Trình bày khoa học, sạch đẹp
- Phong thái thuyết trình tự tin
- ...

Bước 5: Thực hiện kế hoạch

Cách phân loại cảm biến

- Dựa trên nguyên tắc hoạt động có thể chia cảm biến thành: cảm biến chuyển đổi trực tiếp các dạng tín hiệu thành tín hiệu điện (Hình 7.1) (ví dụ: cặp nhiệt điện, micro áp điện,...) và cảm biến chuyển đổi các dạng tín hiệu thành sự biến đổi của một đại lượng vật lý (Hình 7.2) (ví dụ: điện trở quang, điện trở nhiệt,...). Thông qua mạch điện, sự biến đổi của đại lượng vật lý này sẽ được chuyển thành tín hiệu điện để điều khiển các thiết bị.

- Dựa trên phạm vi sử dụng, cảm biến có thể được phân loại theo ứng dụng khác nhau như: y tế (cảm biến đo nhịp tim, cảm biến đo nồng độ oxygen trong máu, cảm biến đo đường huyết,...); môi trường (cảm biến đo độ pH của nước, cảm biến đo nồng độ bụi, cảm biến đo nồng độ khí độc,...); công nghiệp (cảm biến nhiệt độ, cảm biến áp suất); nông nghiệp (cảm biến đo độ ẩm của đất, cảm biến ánh sáng, cảm biến đo độ mặn,...).

- Dựa trên hiệu quả kinh tế, cảm biến có thể được đánh giá và phân loại theo các tiêu chí như giá thành, năng lượng tiêu thụ, độ chính xác và độ bền, hiệu quả kinh tế đem lại từ việc sử dụng cảm biến trong đời sống và sản xuất. Ví dụ trong nông nghiệp, sử dụng cảm biến để đo mức độ amoni trong đất – hợp chất được vi khuẩn đất chuyển thành nitrit và nitrat. Sử dụng dữ liệu này với dữ liệu thời tiết, giúp người trồng trồng đạt năng suất tối đa với lượng phân bón tối thiểu.

Bước 6: Lắp ghép chế tạo mạch cảm biến ánh sáng, âm thanh đơn giản.

Bước 7: Báo cáo và đánh giá dự án, nghe nhận xét, rút kinh nghiệm cho dự án sau.

**\*Thực hiện dự án tìm hiểu về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra (Bài 8) theo các bước sau:**

Bước 1: Nhiệm vụ:

- Tìm hiểu về tính chất cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán và nguyên tắc hoạt động của thiết bị đầu ra là mạch op-amp-relays, mạch op-amp-LEDs và mạch op-amp-CMs.

Bước 2: Hình thức báo cáo: Thuyết trình, hồ sơ học tập, sơ đồ tư duy,...

Bước 3: Kế hoạch và thời gian thực hiện: (... ngày, phân bố công việc phù hợp với thời gian biểu của học sinh)

- giai đoạn 1: Tìm hiểu về tính chất cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán
- giai đoạn 2: Tìm hiểu về nguyên tắc hoạt động của thiết bị đầu ra là mạch op-amp-relays, mạch op-amp-LEDs và mạch op-amp-CMs.
- giai đoạn 3: Kiểm tra lại tính chính xác của các nội dung, xây dựng cách trình bày các nội dung đã tìm kiếm

Bước 4: Tiêu chí đánh giá dự án

- Hoàn thành đúng thời hạn
- Nội dung đầy đủ, chi tiết
- Ví dụ minh họa rõ ràng, dễ hiểu, gần gũi với thực tế
- Trình bày khoa học, sạch đẹp
- Phong thái thuyết trình tự tin
- ...

#### Bước 5: Thực hiện kế hoạch

Bộ khuếch đại thuật toán được ứng dụng phổ biến trong rất nhiều thiết bị điện tử từ các thiết bị dân dụng cho đến công nghiệp và khoa học. Một bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng cần có một số tính chất sau:

- Hệ số khuếch đại của bộ thuật toán lí tưởng bằng vô cùng. Trên thực tế hệ số khuếch đại có thể lên tới vài trăm ngàn. Chính vì vậy, bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng có thể khuếch đại được tín hiệu có biên độ rất nhỏ.
- Bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng cho phép khuếch đại được tín hiệu có công suất rất nhỏ mà không làm suy giảm tín hiệu do bị tiêu hao năng lượng ở lối vào và dòng điện lối ra không bị suy giảm do tiêu hao năng lượng trong mạch khuếch đại khi nó được nối với tải.
- Bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng hoạt động ở mọi tần số.
- Tín hiệu lối vào bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng gần như ngay lập tức được khuếch đại thành tín hiệu lối ra mà không có thời gian trễ.
- Bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng không gây nhiễu trong quá trình khuếch đại.

Nguyên tắc hoạt động của thiết bị đầu ra là mạch op-amp-relays, mạch op-amp-LEDs và mạch op-amp-CMs.

+ Mạch op-amp-relays: Relays điện tử là một công tắc đóng, ngắt hoặc chuyển mạch bằng lực từ. Quá trình đóng, ngắt mạch điện được thực hiện bằng dòng điện (dòng điều khiển)

+ Mạch op-amp-LEDs: LED là một linh kiện điện tử biến đổi điện năng thành quang năng với hiệu suất cao. Bản chất của LED là một diode bán dẫn, LED sẽ phát sáng nếu có dòng điện chạy theo chiều thuận.

+ Mạch op-amp-CMs: Vôn kế chỉ thị kim mắc trực tiếp vào lối ra của bộ khuếch đại thuật toán được dùng để làm bộ hiển thị.

Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án, nghe nhận xét, rút kinh nghiệm cho dự án sau.

#### ***Thực hiện dự án thiết kế một số mạch điện ứng dụng đơn giản có sử dụng thiết bị đầu ra (Bài 9) theo các bước sau:***

Bước 1: Nhiệm vụ:

Tìm hiểu về một số ứng dụng đơn giản của mạch điện có sử dụng cảm biến và thiết bị đầu ra

Trình bày một số ứng dụng đơn giản có sử dụng cảm biến và thiết bị đầu ra.

Bước 2: Hình thức báo cáo: Thuyết trình, hồ sơ học tập, sơ đồ tư duy,...

Bước 3: Kế hoạch và thời gian thực hiện: (... ngày, phân bổ công việc phù hợp với thời gian biểu của học sinh)

giai đoạn 1: Tìm hiểu về một số ứng dụng đơn giản của mạch điện có sử dụng cảm biến và thiết bị đầu ra

giai đoạn 2: Tìm hiểu về nguyên tắc hoạt động của những ứng dụng đơn giản của mạch điện có sử dụng cảm biến và thiết bị đầu ra

giai đoạn 3: Kiểm tra lại tính chính xác của các nội dung, xây dựng cách trình bày các nội dung đã tìm kiếm

Bước 4: Tiêu chí đánh giá dự án

Hoàn thành đúng thời hạn

Nội dung đầy đủ, chi tiết

Ví dụ minh họa rõ ràng  
Trình bày khoa học, sạch đẹp  
Phong thái thuyết trình tự tin

...

Bước 5: Thực hiện kế hoạch

Mạch điện tự động chiếu sáng

- Mạch điện của thiết bị tự bật đèn khi trời tối và tắt đèn khi trời sáng. Trong đó điện trở  $R_2$  được thay bằng cảm biến điện trở quang  $R_s$ . Con chạy của biến trở  $R_0$  được đặt ở vị trí sao cho điện áp  $U_0$  chỉ nhỏ hơn điện áp  $U_s$  lúc trời tối một chút. Như vậy, khi trời tối điện áp  $U_r$  ở mức cao, relay sẽ đóng mạch làm cho đèn sáng. Khi trời sáng điện áp  $U_s$  sẽ giảm xuống thấp hơn điện áp  $U_0$  do đó điện áp  $U_r$  ở mức thấp, relay sẽ ngắt mạch để tắt đèn. Với nguyên tắc hoạt động của mạch điện như trên, bóng đèn sẽ tự bật khi trời tối và tự tắt khi trời sáng.

Mạch điện cảnh báo rò rỉ khí cháy nổ

- Mạch điện cảnh báo rò rỉ khí cháy nổ hoạt động tương tự như mạch tự động bật tắt bóng đèn. Con chạy của biến trở  $R_0$  được đặt sao cho điện áp  $U_0$  chỉ cao hơn điện áp  $U_s$  một chút khi không có rò rỉ khí. Như vậy, khi không có rò rỉ khí, điện áp  $U_r$  ở mức thấp, còi không kêu. Khi có rò rỉ khí, điện trở của cảm biến giảm xuống đột ngột làm cho điện áp  $U_r$  tăng nhanh. Nếu điện áp  $U_s$  tăng cao hơn điện áp  $U_0$  thì điện áp  $U_r$  sẽ ở mức cao, còi cảnh báo sẽ được kích hoạt để phát ra âm thanh.

Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án, nghe nhận xét, rút kinh nghiệm cho dự án sau.

... HẾT ...

Xem thêm tại Website VnTeach.Com  
<https://www.vnteach.com>