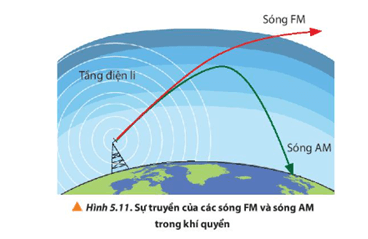
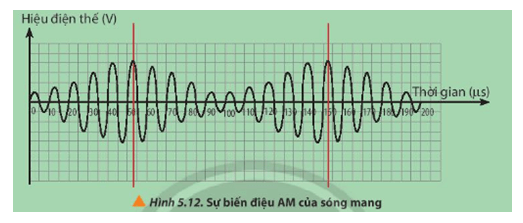
# Bài 5: Biến điệu

**Giải Chuyên đề Vật lí 11 Bài 5: Biến điệu**  
**Mở đầu trang 28 Chuyên đề Vật Lí 11**: Khi lái ô tô, các tài xế thường lắng nghe thông tin về tình trạng giao thông trên kênh giao thông FM 91 MHz của Đài Tiếng nói Việt Nam. Ngoài kênh FM, một số đài phát thanh – truyền hình cũng đã từng phát trên sóng radio ở kênh AM. Vậy các thuật ngữ FM, AM là gì và việc phát sóng trên các kênh FM, AM có những ưu, nhược điểm thế nào?  
**Lời giải:**  
FM – Biến điệu tần số  
AM – Biến điệu biên độ  
  
  
  
  
   
  
  
Sóng AM  
  
  
Sóng FM  
  
  
  
  
Ưu điểm  
  
  
Diện tích bao phủ lớn  
Băng thông cần thiết nhỏ hơn  
  
  
Chất lượng tín hiệu tốt hơn, ít bị nhiễu  
  
  
  
  
Nhược điểm  
  
  
Chất lượng tín hiệu không tốt bằng FM, dễ bị nhiễu  
  
  
Diện tích bao phủ nhỏ  
Băng thông cần thiết lớn hơn  
  
  
  
  
**1. Nguyên tắc chung của truyền thông tin**  
**Câu hỏi 1 trang 28 Chuyên đề Vật Lí 11**: Nêu một số ví dụ thực tế về cách truyền thông tin trước khi điện thoại được phát minh.  
**Lời giải:**  
Trước khi điện thoại được phát minh, con người truyền thông tin cho nhau:  
- Thời cổ đại thì truyền thông tin bằng cách giao tiếp kể chuyện, truyền miệng hoặc các kí hiệu khắc trong các hang động, trên đá, trên cây, mặt đất.  
- Truyền thông tin bằng lửa, khói trong các cuộc chiến tranh.  
- Bằng chim bồ câu đưa thư.  
- In ấn trên giấy.  
- Dùng cờ tín hiệu (cờ hàng hải).  
- Máy đánh chữ.  
**Câu hỏi 2 trang 29 Chuyên đề Vật Lí 11**: Kể tên một số thiết bị thu, phát sóng trong đời sống hằng ngày.  
**Lời giải:**  
Thiết bị thu, phát sóng trong đời sống hằng ngày:  
- Tivi  
- Điện thoại  
- Apple watch  
…  
**2. Biến điệu**  
**Câu hỏi 3 trang 30 Chuyên đề Vật Lí 11**: Dựa vào hiện tượng sóng dừng, giải thích vì sao chiều dài ngắn nhất của một anten để tạo ra cộng hưởng là λ4(λ)/(4) (λλ là bước sóng của sóng điện từ đang xét).  
**Lời giải:**  
Anten có thể tưởng tượng giống như ống cộng hưởng hở hai đầu, điều kiện để xảy ra hiện tượng sóng dừng trên ống cộng hưởng hở hai đầu là l=(2k+1)λ4l=2k+1(λ)/(4). Nên chiều dài tối thiểu của anten phải là λ4(λ)/(4).  
**Câu hỏi 4 trang 30 Chuyên đề Vật Lí 11**: Hãy cho biết trong biến điệu biên độ (AM), tại sao ta cần chuyển sóng âm thành sóng điện từ?  
**Lời giải:**  
Chúng ta cần phải chuyển sóng âm thành sóng điện từ vì:  
- Sóng âm không thể truyền đi được xa, và chất lượng truyền đi không còn như ban đầu, cũng giống như việc bạn không thể đang ở Hà Nội mà nói chuyện bình thường với người ở Thái Bình như bạn đang nói ở trong phòng với nhau được, vì sóng âm không thể truyền đi được quãng đường xa như thế.  
- Để sóng âm truyền đi được xa thì người ta phải chuyển nó thành sóng điện từ, sau đó truyền đi bằng hệ thống thu, phát thì người ở xa mới có thể nghe được (chính là việc bạn nói chuyện điện thoại).  
**Câu hỏi 5 trang 32 Chuyên đề Vật Lí 11**: So sánh chức năng của mạch tách sóng và loa trong máy thu sóng với mạch trộn sóng và micro trong máy phát sóng.  
**Lời giải:**  
Chức năng của mạch tách sóng và loa trong máy thu sóng với mạch trộn sóng và micro trong máy phát sóng có chức năng ngược nhau.  
- Micro và mạch trộn sóng có chức năng tiếp nhận thông tin truyền đi ban đầu, chuyển thành tín hiệu sóng điện từ, trộn sóng điện từ âm tần đó với sóng mang để truyền đi.  
- Loa và mạch tách sóng có chức năng tách tín hiệu ban đầu ra khỏi sóng mang và chuyển sóng điện từ đó thành sóng âm ban đầu, phát ra ngoài.  
**Vận dụng trang 33 Chuyên đề Vật Lí 11**: So sánh biên độ và tần số của sóng mang sau khi lần lượt được biến điệu theo hai cách: biến điện biên độ (AM) và biến điệu tần số (FM).  
**Lời giải:**  
Biến điệu biên độ (AM): có tần số không đổi, biên độ thay đổi.  
Biến điệu tần số (FM): có tần số thay đổi, biên độ không đổi.  
   
**3. Tần số và bước sóng được sử dụng trong các kênh truyền thông**  
**Câu hỏi 6 trang 33 Chuyên đề Vật Lí 11**: Tìm hiểu và nêu giá trị của tần số và bước sóng của sóng vô tuyến được sử dụng trong sóng truyền hình UHF.  
**Lời giải:**  
**UHF** hay **sóng UHF**là từ viết tắt của **Ultra-High Frequency**, là dải tần số cực cao nằm trong khoảng từ 300  MHz - 3GHz. UHF còn được gọi với cái tên là băng tần decimet hoặc sóng decimet bởi nó có bước sóng nằm trong khoảng từ 1 - 10 decimet, tương ứng là từ 10 cm đến 1 m.   
*Đối với sóng UHF*: Ứng dụng tốt ở những nơi có không gian hẹp, nhiều vật chắn, địa hình phức tạp,... Khi đó, sóng UHF giúp dễ dàng đi xuyên qua các vật cản nhưng vẫn đảm bảo đường truyền tín hiệu ổn định và chất lượng. Các lĩnh vực, ngành nghề thích hợp phải kể đến như khách sạn - resort cao cấp, nhà máy, công trường lớn, quản lý tòa nhà chung,...  
  
Sóng UHF được sử dụng trong các thiết bị truyền hình, bộ đàm, máy trợ giảng.  
**Luyện tập trang 33 Chuyên đề Vật Lí 11**: Tìm hiểu tần số của một số kênh truyền thanh ở Việt Nam và tính giá trị bước sóng của sóng điện từ được sử dụng.  
**Lời giải:**  
Một số kênh truyền thanh ở Việt Nam  
  
  
  
  
**STT**  
  
  
**Tên kênh**  
  
  
**Tần số**  
  
  
**Bước sóng**  
  
  
  
  
1  
  
  
VOV FM 89  
  
  
FM 89 MHz  
  
  
3,37 m  
  
  
  
  
2  
  
  
Radio Hà Nội FM 90  
  
  
FM 90 MHz  
  
  
3,33 m  
  
  
  
  
3  
  
  
VOV Giao thông  
  
  
FM 91 MHz  
  
  
3,29 m  
  
  
  
  
4  
  
  
Radio Hà Nội FM 96  
  
  
FM 96 MHz  
  
  
3,125 m  
  
  
  
  
5  
  
  
VOV1 Ban thời sự  
  
  
FM 101 MHz  
  
  
2,97 m  
  
  
  
  
6  
  
  
VOV2 Ban văn hoá – xã hội  
  
  
FM 96,5 MHz  
  
  
3,11 m  
  
  
  
  
**4. Ưu, nhược điểm của biến điệu biên độ và biến điệu tần số**  
**Câu hỏi 7 trang 34 Chuyên đề Vật Lí 11**: Khi muốn nghe nhạc qua máy phát thanh (radio) với chất lượng âm thanh cao, ta thường nghe kênh AM hay FM? Vì sao?  
**Lời giải:**  
Muốn nghe nhạc qua máy phát thanh (radio) với chất lượng âm thanh cao ta thường sử dụng kênh FM. Vì sóng FM có chất lượng âm thanh tốt hơn, ít bị nhiễu, vẫn giữ được biên độ như âm thanh gốc.  
**Câu hỏi 8 trang 34 Chuyên đề Vật Lí 11**: Dựa vào Hình 5.11, cho biết khi sóng FM xuyên qua tầng điện li và đi vào không gian, làm cách nào để máy thu đặt tại mặt đất có thể nhận được tín hiệu sóng FM khi nó không phản xạ trở lại Trái Đất như sóng AM?  
  
**Lời giải:**  
Để máy thu đặt tại mặt đất có thể tiếp nhận được tín hiệu sóng FM thì người ta cần thêm các đài tiếp sóng (các vệ tinh), để thu nhận tín hiệu sóng FM sau đó phát ngược trở lại mặt đất để các máy thu thu nhận được tín hiệu đó.  
**Câu hỏi 9 trang 34 Chuyên đề Vật Lí 11**: Nêu ưu điểm và nhược điểm của các phương pháp biến điệu AM, FM và lập bảng so sánh.  
**Lời giải:**  
  
  
  
  
   
  
  
Sóng AM  
  
  
Sóng FM  
  
  
  
  
Ưu điểm  
  
  
Diện tích bao phủ lớn  
Băng thông cần thiết nhỏ hơn  
  
  
Chất lượng tín hiệu tốt hơn, ít bị nhiễu  
  
  
  
  
Nhược điểm  
  
  
Chất lượng tín hiệu không tốt bằng FM, dễ bị nhiễu  
Ít hiệu quả trong việc sử dụng điện năng  
  
  
Diện tích bao phủ nhỏ  
Băng thông cần thiết lớn hơn  
  
  
  
  
**Luyện tập 1 trang 35 Chuyên đề Vật Lí 11**: Trong mạch phát sóng, thông thường có một bộ phận để khuếch đại tín hiệu. Theo em, bộ phận khuếch đại này có tác dụng gì và thường được đặt ở vị trí nào của mạch phát sóng?  
**Lời giải:**  
Bộ phận khuếch đại tín hiệu đặt phía trước anten phát, sau máy trộn sóng. Mục đích để khuếch đại tín hiệu sau khi đã được trộn với sóng mang.  
**Luyện tập 2 trang 35 Chuyên đề Vật Lí 11**: Vì sao cần ít nhất một bộ phận khuếch đại ở mạch thu sóng? Bộ phận này đặt ở vị trí nào của mạch thu sóng?  
**Lời giải:**  
Bộ phận khuếch đại đặt ở phía sau anten thu tín hiệu, phía trước mách tách sóng, nhằm khuếch đại tín hiệu sau khi thu được từ máy phát.  
**Vận dụng trang 35 Chuyên đề Vật Lí 11**: Hình 5.12 cho thấy một sóng mang được biến điệu AM bởi một sóng âm (pure tone).  
  
Hãy các định tần số sóng mang và tần số sóng âm.  
**Lời giải:**  
Đồ thị trên cho biết đây là biến điệu AM, tần số sóng âm là fsongam=1100.10−6=104Hzf\_(song am)=(1)/(100.10^(−6))=10^(4) Hz  
Tần số sóng mang là fsongmang=110.10−6=105Hzf\_(song mang)=(1)/(10.10^(−6))=10^(5) Hz  
**Bài tập (trang 35)**  
**Bài tập 1 trang 35 Chuyên đề Vật Lí 11**: Một sóng truyền hình có băng thông bằng 6 MHz. Cho biết giới hạn tần số cao là 60 MHz. Giới hạn tần số thấp của băng thông này bằng bao nhiêu?  
**Lời giải:**  
Băng thông bằng 6 MHz, giới hạn tần số cao là 60 MHz nên giới hạn tần số thấp là:  
60 – 6 = 54 MHz.  
**Bài tập 2 trang 35 Chuyên đề Vật Lí 11**: Cho biết sóng mang đã được biến điệu biên độ có chứa các tần số fc + fm và fc – fm, gọi là dải biên tần số trên và dải biên tần số dưới. Trong đó, fc và fm lần lượt là tần số của sóng mang và tần số của thông tin.  
a) Một sóng mang có tần số 300 kHz được biến điệu bởi thông tin có tần số 400 Hz sẽ có các dải biên có tần số bằng bao nhiêu?  
b) Tính băng thông bởi sóng AM này.  
**Lời giải:**  
a) Giới hạn tần số thấp: 300 – 0,4 = 299,6 kHz.  
Giới hạn tần số cao: 300 + 0,4 = 300,4 kHz.  
Dải biên tần số từ 299,6 kHz đến 300,4 kHz.  
b) Băng thông là 800 Hz.  
**Xem thêm các bài giải chuyên đề học tập Vật lí lớp 11 Chân trời sáng tạo hay, chi tiết khác:**  
Bài 2: Trường hấp dẫn  
Bài 3: Cường độ trường hấp dẫn  
Bài 4: Thế năng hấp dẫn. Thế hấp dẫn  
Bài 6: Tín hiệu tương tự và tín hiệu số  
Bài 7: Suy giảm tín hiệu