# Bài 7: Siêu âm

**Giải Chuyên đề Vật lí 12 Bài 7: Siêu âm**  
**Khởi động trang 39 Chuyên đề Vật Lí 12**: Cùng với chụp X-quang và chụp cắt lớp, siêu âm là một ứng dụng quan trọng trong y học, góp một phần không nhỏ cho việc chẩn đoán và điều trị. Vậy cách tạo ra siêu âm và nguyên tắc tạo hình ảnh trong kĩ thuật siêu âm như thế nào?  
**Lời giải:**  
**Cách tạo ra siêu âm:** Siêu âm được tạo ra bởi sự rung động nguồn âm. Thông thường siêu âm được tạo ra bằng một bộ biến đổi điện - cơ được làm bằng thạch anh hoặc gốm áp điện, có chức năng biến đổi các dao động điện thành dao động cơ cùng tần số. Nếu tần số của xung điện nằm trong dải tần số của sóng siêu âm thì các dao động cơ cũng có tần số này và tạo ra sóng siêu âm.  
**Nguyên tắc tạo hình ảnh trong kĩ thuật siêu âm:**   
- Kĩ thuật siêu âm kiểu A: Một xung sóng siêu âm được truyền vào cơ thể, sóng siêu âm phản xạ được ghi nhận dưới dạng xung điện trên đồ thị điện áp - thời gian hiển thị trên màn hình máy tính. Lúc này, bề dày của các mô hay cơ quan của cơ thể có thể được xác định dựa vào khoảng thời gian giữa các xung điện.  
- Kĩ thuật siêu âm kiểu B: Đầu dò của máy siêu âm di chuyển qua nhiều vị trí xung quanh cơ quan cần chẩn đoán. Hình mặt cắt có độ phân giải cao của các cơ quan trong cơ thể được xây dựng từ các tín hiệu thu được từ kĩ thuật siêu âm kiểu A. Thông tin về cường độ sóng siêu âm phản xạ ở các vị trí khác nhau này sẽ được máy tính xử lí và tạo thành hình ảnh có độ phân giải cao về cơ quan cần được chẩn đoán.  
**I. Siêu âm**  
**Câu hỏi trang 39 Chuyên đề Vật Lí 12**: Tốc độ truyền siêu âm trong thạch anh là 5 700 m/s. Tính bước sóng của sóng siêu âm có tần số 2 MHz trong tinh thể thạch anh.  
**Lời giải:**  
Bước sóng của sóng âm trong tinh thể thạch anh là: λ=vf=57002.106=2,85.10−3mλ=(v)/(f)=(5700)/(2.10^(6))=2,85.10^(−3)m  
**III. Nguyên lí hoạt động của máy siêu âm**  
**Hoạt động 1 trang 41 Chuyên đề Vật Lí 12**: Giải thích vì sao khi siêu âm da và xương được hiển thị rõ ràng trong khi hình ảnh các cơ quan mềm hơn bên trong cơ thể không được hiển thị rõ?  
**Lời giải:**  
Sóng siêu âm được phát ra truyền theo hướng của đầu dò vào môi trường với tốc độ xác định. Khi gặp mặt phân cách, sóng sẽ bị phản xạ và khúc xạ. Sự chênh lệch cường độ sóng siêu âm phản xạ càng lớn thì hình ảnh thu được càng rõ nét.   
Các mô phản xạ mạnh sóng siêu âm như xương hoặc da sẽ tạo ra dòng điện mạnh từ các tinh thể áp điện và sẽ cho hình ảnh hồi âm dày trên màn hình máy siêu âm. Nói cách khác, những phản xạ yếu sóng siêu âm, như dịch hoặc mô mềm, sẽ tạo ra dòng điện yếu, cho hình ảnh hồi âm kém hoặc hồi âm trống trên màn hình.  
**Hoạt động 2 trang 41 Chuyên đề Vật Lí 12**: Giải thích tại sao siêu âm ít được dùng để kiểm tra não.  
**Lời giải:**  
Sóng siêu âm không thể đi qua xương, do vậy siêu âm để kiểm tra não sẽ không thực hiện sau khi mà xương sọ đã phát triển hợp nhất cùng nhau. Vì thế, siêu âm này chỉ thực hiện ở trẻ em trước khi xương sọ phát triển và ở người lớn khi xương sọ được mở ra trong lúc phẫu thuật.  
**IV. Nguyên tắc tạo hình ảnh siêu âm**  
**Hoạt động trang 42 Chuyên đề Vật Lí 12**: Giải thích tại sao để kiểm tra thai nhi, người ta sử dụng siêu âm kiểu B chứ không dùng phương pháp chụp X-quang  
**Lời giải:**  
Tia X với bản chất là tia tử ngoại có thể làm hỏng các mô sống. Nếu chiếu quá liều chiều, thời gian lâu sẽ gây ảnh hưởng đến thai nhi trong bụng mẹ. Vì vậy, để kiểm tra thai nhi, siêu âm kiểu B được áp dụng thay vì phương pháp chụp X - quang vì nó ít gây những tác dụng phụ không mong muốn hơn.  
**V. Ứng dụng của siêu âm**  
**Hoạt động trang 43 Chuyên đề Vật Lí 12**: Từ các thông tin, hình ảnh trên hãy đánh giá vai trò của siêu âm trong đời sống và trong khoa học.  
**Lời giải:**  
Với những tính chất đặc trưng, siêu âm có vai trò quan trọng trong đời sống và trong khoa học, bởi nó có tính ứng dụng cao trong nhiều lĩnh vực, như: công nghiệp (kiểm tra khuyết tật của sản phẩm, hàn vật liệu…), nông nghiệp (xây dựng các bể siêu âm để loại bỏ các hóa chất, thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật tồn dư ra khỏi các sản phẩm nông nghiệp,...), y học (chẩn đoán bệnh, hỗ trợ phẫu thuật nội soi,...) hàng hải (thiết bị dò cá bằng sóng siêu âm,...), công nghệ thực phẩm (khử khuẩn,...), địa chất, nghiên cứu khoa học,...