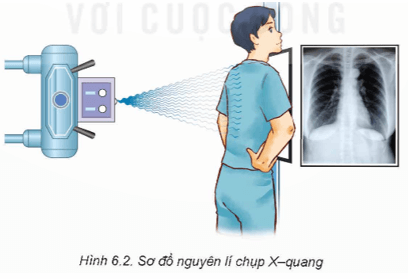
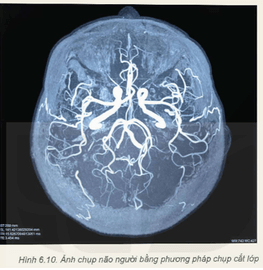
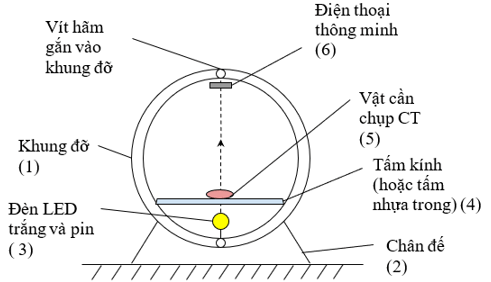
# Bài 6: Chụp X-quang. Chụp cắt lớp

**Giải Chuyên đề Vật lí 12 Bài 6: Chụp X-quang. Chụp cắt lớp**  
**Khởi động trang 32 Chuyên đề Vật Lí 12**: Chụp X-quang, chụp cắt lớp đóng vai trò rất quan trọng trong việc chẩn đoán và điều trị bệnh. Phương pháp này hỗ trợ bác sĩ quan sát hình ảnh các bộ phận bên trong cơ thể người bệnh mà không cần phải phẫu thuật. Vậy chụp X-quang, chụp cắt lớp được thực hiện như thế nào?  
**Lời giải:**  
**Nguyên lí chụp X - quang:** Máy chụp cảnh X - quang được đặt sao cho bộ phận phát tia X nằm phía trên vùng cơ thể cần chụp. Khi vận hành, chùm tia X có cùng cường độ từ bộ phận phát tia X xuyên qua vùng cần chụp. Các cơ quan khác nhau của cơ thể có khả năng hấp thụ tia X khác nhau, cường độ của chùm tia X sau khi đi qua các cơ quan này cũng sẽ suy giảm khác nhau. Từ đó, ảnh chụp X - quang được thể hiện trên phim hoặc được tái tạo trên máy tính. Càng có nhiều tia X chiếu được đến phim thì hình ảnh thu được càng tối. Do đó, những bộ phận cơ thể rỗng hoặc đầy khí thì sẽ cho màu đen; chất béo và cơ bắp cho hình ảnh màu xám, các mô đặc như xương sẽ cản trở nhiều tia X và cho ra hình ảnh trắng trên phim  
**Nguyên lí chụp cắt lớp:** Để chuẩn bị chụp, bệnh nhân được nằm trên bàn trượt và được đưa vào trong máy chụp. Bàn trượt được điều khiển để vùng cần chụp của bệnh nhân nằm giữa vùng đầu dò và ống phát tia X.   
Trong quá trình chụp, ống phát tia X quay xung quanh bệnh nhân. Các chùm tia X sau khi xuyên qua cơ thể bệnh nhân được ghi bởi hệ thống đầu dò tia X. Dữ liệu thu được từ hệ thống đầu dò tạo ra một loạt ảnh X - quang hai chiều ở nhiều góc độ khác nhau.  
**I. Chụp X-quang trong chẩn đoán y học**  
**Câu hỏi 1 trang 33 Chuyên đề Vật Lí 12**: Nêu nguyên lí chụp X-quang trong y học  
**Lời giải:**  
Máy chụp cảnh X - quang được đặt sao cho bộ phận phát tia X nằm phía trên vùng cơ thể cần chụp. Khi vận hành, chùm tia X có cùng cường độ từ bộ phận phát tia X xuyên qua vùng cần chụp. Các cơ quan khác nhau của cơ thể có khả năng hấp thụ tia X khác nhau, cường độ của chùm tia X sau khi đi qua các cơ quan này cũng sẽ suy giảm khác nhau. Từ đó, ảnh chụp X - quang được thể hiện trên phim hoặc được tái tạo trên máy tính. Càng có nhiều tia X chiếu được đến phim thì hình ảnh thu được càng tối. Do đó, những bộ phận cơ thể rỗng hoặc đầy khí thì sẽ cho màu đen; chất béo và cơ bắp cho hình ảnh màu xám, các mô đặc như xương sẽ cản trở nhiều tia X và cho ra hình ảnh trắng trên phim.  
  
**Câu hỏi 2 trang 33 Chuyên đề Vật Lí 12**: Giải thích tại sao trên phim chụp X-quang lại có màu đậm, nhạt khác nhau.  
**Lời giải:**  
Các cơ quan khác nhau của cơ thể có khả năng hấp thụ tia X khác nhau, cường độ của chùm tia X sau khi đi qua các cơ quan này cũng sẽ suy giảm khác nhau. Càng có nhiều tia X chiếu được đến phim thì hình ảnh thu được càng tối. Do đó, những bộ phận cơ thể rỗng hoặc đầy khí thì sẽ cho màu đen; chất béo và cơ bắp cho hình ảnh màu xám, các mô đặc như xương sẽ cản trở nhiều tia X và cho ra hình ảnh trắng trên phim.  
**Câu hỏi 3 trang 33 Chuyên đề Vật Lí 12**: Nêu một số ưu và nhược điểm của chụp X-quang.  
**Lời giải:**  
a. Ưu điểm của chụp X - quang:  
- Không xâm lấn, không đau.  
- Kỹ thuật đơn giản, dễ sử dụng.  
- Sử dụng liều bức xạ thấp hơn chụp cắt lớp vi tính (CT Scan).  
- Quá trình chụp nhanh chóng. Các kỹ thuật X - quang vi tính hóa đã giúp xử lý và cho ra kết quả nhanh chóng, lưu trữ dễ dàng.  
- Chi phí thấp hơn so với các phương pháp khác như CT hay MRI.  
b. Hạn chế của chụp X - quang:  
- Hình ảnh X - quang không chi tiết, rõ nét bằng CT và MRI.  
- Không cung cấp hình ảnh 3D.  
- Chụp X - quang thông thường không hiển thị tốt hình ảnh các mô và cơ quan, cần sử dụng chất cản quang khi muốn chụp các vùng như đường tiêu hóa, buồng tử cung – vòi trứng…   
**Câu hỏi trang 33 Chuyên đề Vật Lí 12**: Nêu một số biện pháp để rút ngắn thời gian chụp X-quang.  
**Lời giải:**  
- Sử dụng bộ phận tăng cường X - quang giúp liều chiếu tia X lên bệnh nhân giảm 100 - 500 lần, vì cấu tạo của bộ phận tăng cường X - quang gồm:  
· Màn huỳnh quang đầu vào: hấp thụ chùm tia X tới và phát xạ chùm tia có năng lượng thấp hơn.  
· Cathode quang: hấp thụ các tia phát ra từ màn huỳnh quang và phát ra các electron. Các electron này được gia tốc bởi điện trường giữa anode và cathode.  
· Hệ thống hội tụ electron: nơi các electron được điều khiển để quỹ đạo của chúng hội tụ lại.  
· Màn huỳnh quang đầu ra: được các electron đập vào và phát ra chùm ánh sáng nhìn thấy. Sau đó các tia sáng này sẽ chiếu tới kính ảnh hoặc màn dò với cường độ tỉ lệ thuận với cường độ của tia X tới, tạo nên ảnh chụp X - quang.  
- Sử dụng thêm tấm vật liệu có chứa phosphorus là chất phát ra ánh sáng nhìn thấy khi nó hấp thụ tia X. Phim được kẹp giữa hai tấm vật liệu này, mỗi photon tia X bị hấp thụ tạo ra vài nghìn photon ánh sáng, sau đó làm đen phim. Điều này làm giảm mức độ phơi nhiễm của bệnh nhân xuống hàng trăm lần.  
**II. Cải thiện hình ảnh của chụp X-quang**  
**Hoạt động trang 35 Chuyên đề Vật Lí 12**: Nêu điều kiện để thu được hình ảnh sắc nét khi chụp X-quang.  
**Lời giải:**  
Điều kiện để thu được hình ảnh sắc nét khi chụp X - quang là cần phải tạo ra chùm tia X song song và hẹp.  
Để cải thiện độ rõ nét của hình ảnh, người ta sử dụng một tấm chống tán xạ để hấp thụ chúng. Tấm chống tán xạ được làm bằng vật liệu mà tia X khó có thể xuyên qua (chẳng hạn như chì), đan xen với vật liệu mà tia X dễ dàng đi qua (chẳng hạn như nhôm). Tấm chống tán xạ tia X được đặt ngay phía trên của máy thu tín hiệu, nhờ đó chì sẽ hấp thụ các tia X tán xạ, không cho phép các tia X này tới bộ phận nhận tín hiệu.  
**Hoạt động trang 36 Chuyên đề Vật Lí 12**: Chỉ ra các yếu tố cải thiện độ tương phản trong chụp X-quang.  
**Lời giải:**  
Yếu tố cải thiện độ tương phản: sử dụng những hóa chất để tạo ra sự tương phản, là những chất có khả năng hấp thụ tốt tia X như barium (Ba), iodine (I) để tiêm vào mô mềm cần quan tâm, từ đó tạo ra sự phân biệt rõ ràng hơn của các mô có cùng khả năng hấp thụ tia X.  
**II. Cải thiện hình ảnh của chụp X-quang**  
**Hoạt động 1 trang 37 Chuyên đề Vật Lí 12**: Giải thích lí do tại sao bệnh nhân có thể được yêu cầu nín thở trong khi chụp cắt lớp.  
**Lời giải:**  
Vì chuyển động cơ thể có thể làm khả năng hấp thụ tia X thay đổi đáng để, khi đó kết quả chụp có thể bị mờ và giảm chất lượng hình ảnh. Bệnh nhân được yêu cầu nín thở trong khoảng thời gian ngắn trong lúc chụp để lồng ngực không di chuyển lên xuống.  
**Hoạt động 2 trang 37 Chuyên đề Vật Lí 12**: Giải thích lí do tại sao khi chụp não thì chụp cắt lớp lại thích hợp hơn X-quang (Hình 6.10).  
  
**Lời giải:**  
Khi chụp não thì chụp cắt lớp lại thích hợp hơn X-quang vì:  
- Hình ảnh chụp được rõ nét  
- Độ phân giải hình ảnh mô mềm cao hơn nhiều so với chụp X quang;  
- Thời gian chụp nhanh, nhất là khi cần khảo sát và đánh giá bệnh nhân phải cấp cứu;  
- Độ phân giải không gian cao;  
- Các tế bào não, noron thần tinh có số lượng rất lớn nên cần phải có kết quả chụp rõ nét nhất có thể.  
- Chụp được nhiều góc chụp và cho nhiều lát cắt, tránh bỏ sót tổn thương;  
**Câu hỏi trang 37 Chuyên đề Vật Lí 12**: Nêu những ưu điểm của phương pháp chụp cắt lớp so với phương pháp chụp X-quang thông thường.  
**Lời giải:**  
CT vượt trội hơn nhiều so với X - quang thông thường vì:  
- Cung cấp cùng lúc các hình ảnh chi tiết, chất lượng cao về nhiều loại mô, xương và mạch máu;  
- Hình ảnh có độ tương phản cao, cho phép phân biệt mức độ tổn thương thông qua những khác biệt có độ đậm rất nhỏ và khả năng tái tạo hình ảnh sau khi thu được dữ liệu;  
- Chụp được nhiều góc chụp và cho nhiều lát cắt, tránh bỏ sót tổn thương;  
- Hình ảnh chi tiết trung thực, thời gian chụp nhanh, mang lại giá trị chẩn đoán cao;  
**Hoạt động trang 37 Chuyên đề Vật Lí 12**: Thực hiện dự án thiết kế được một mô hình chụp cắt lớp đơn giản theo các bước sau:  
Bước 1: Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về mô hình chụp cắt lớp, lựa chọn mô hình.  
Bước 2: Xác định ý tưởng thiết kế mô hình đã lựa chọn ở trên.  
Bước 3: Thống nhất tiêu chí đánh giá mô hình.  
Bước 4: Thực hiện thiết kế mô hình theo các tiêu chí đã đề xuất.  
Bước 5: Xây dựng báo cáo và nội dung trình bày về mô hình đảm bảo có hình ảnh thực tế và bản thiết kế đã thực hiện.  
Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.  
**Lời giải:**  
Lập kế hoạch thực hiện dự án:  
- Xác định rõ vấn đề cần nghiên cứu;  
- Tìm hiểu các nguồn tài liệu tham khảo về nguyên lí hoạt động của kĩ thuật chụp CT;  
- Chọn một mô hình chụp ảnh CT đơn giản, phác thảo mô hình, gửi giáo viên hướng dẫn để nhận được sự hỗ trợ về lí thuyết và thiết bị;  
- Lựa chọn vật liệu, tiến hành lắp ráp mô hình theo thiết kế để hiểu được nguyên lí hoạt động của máy chụp CT;  
- Viết báo cáo quá trình thực hiện dự án, trong đó cần nêu được những khó khăn và giải pháp khắc phục.  
Tham khảo mô hình máy chụp CT đơn giản:  
  
- Khung đỡ (1) gồm hai vòng tròn giống nhau ghép song song đặt trên chân đế (2).  
- Một đèn LED trắng và pin (3) gắn trên khung đỡ, có thể di chuyển được nhờ vít hãm. Đèn LED đóng vai trò ống phát tia X.  
- Một tấm kính (hoặc tấm nhựa trong) (4).  
- Vật cần chụp CT (5) được đặt trên tấm kính.  
- Điện thoại thông minh (6) có thể di chuyển trên khung đỡ thông qua vít hãm, điện thoại đóng vai trò đầu dò.