



PHẠM NGUYỄN THÀNH VINH (Chủ biên)

ĐOÀN HỒNG HÀ – ĐỖ XUÂN HỘI

TRẦN DƯƠNG ANH TÀI – TRƯƠNG ĐẶNG HOÀI THU

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP **VẬT LÝ**

10



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

PHẠM NGUYỄN THÀNH VINH (Chủ biên)
ĐOÀN HỒNG HÀ – ĐỖ XUÂN HỘI
TRẦN DƯƠNG ANH TÀI – TRƯƠNG ĐẶNG HOÀI THU

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP **VẬT LÝ**



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Hướng dẫn sử dụng sách

Trong mỗi bài học gồm các nội dung sau:

MỞ ĐẦU



Khởi động, đặt vấn đề, gợi mở và tạo hứng thú vào bài học

HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI



Hoạt động hình thành kiến thức mới qua việc quan sát hình ảnh, thí nghiệm hoặc trải nghiệm thực tế



Thảo luận để hình thành kiến thức mới

LUYỆN TẬP



Củng cố kiến thức và rèn luyện kĩ năng đã học

VẬN DỤNG



Vận dụng kiến thức và kĩ năng đã học vào thực tiễn cuộc sống

MỞ RỘNG



Giới thiệu thêm kiến thức và ứng dụng liên quan đến bài học, giúp các em tự học ở nhà

*Hãy bảo quản, giữ gìn sách giáo khoa để dành tặng
các em học sinh lớp sau!*

LỜI NÓI ĐẦU

Các em học sinh, quý thầy, cô giáo và phụ huynh thân mến!

Vật lý được biết đến như là một trong những ngành Khoa học tự nhiên xuất hiện sớm nhất trong lịch sử loài người. Vật lý nghiên cứu sự vận hành của vật chất, năng lượng cấu thành vũ trụ và sự tương tác giữa chúng. Những kiến thức vật lý đã, đang và sẽ có tác động mạnh mẽ vào sự phát triển của mọi lĩnh vực trong cuộc sống, công nghệ, khoa học kỹ thuật. Môn Vật lý ở cấp Trung học phổ thông góp phần trang bị cho các em học sinh những kiến thức nền tảng, giúp các em hiểu biết hơn về thế giới tự nhiên, có khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn và hiểu rõ hơn về sự bảo vệ và phát triển thế giới tự nhiên một cách bền vững.

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, Vật lý là môn học lựa chọn thuộc nhóm môn Khoa học tự nhiên (Vật lý, Hoá học, Sinh học) và được coi là một phân nhánh định hướng nghề nghiệp, tiếp nối sự tích hợp trong môn Tự nhiên và Xã hội, Khoa học ở cấp Tiểu học và Khoa học tự nhiên ở cấp Trung học cơ sở.

Bên cạnh sách giáo khoa Vật lý 10, sách *Chuyên đề học tập Vật lý 10* gồm 3 chuyên đề mang đến cho các em những tri thức liên quan đến lịch sử phát triển của Vật lý, các lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng của Vật lý trong một số ngành nghề hiện nay và trong tương lai; hướng dẫn các em xác định được vị trí một số chòm sao quan trọng trên bản đồ sao, giải thích được một số đặc điểm của chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời, Mặt Trăng, Kim tinh và Thủy tinh trên nền trời sao, giải thích được một số hiện tượng thiên văn như nhật thực, nguyệt thực, thủy triều; giúp các em nhận thức được sự cần thiết cũng như vai trò của Vật lý trong việc bảo vệ môi trường.

Mỗi chuyên đề được chia thành một số bài học, mỗi bài học gồm một chuỗi các hoạt động nhằm hình thành năng lực cho học sinh bao gồm: khởi động, khám phá, luyện tập, vận dụng, mở rộng và cuối mỗi bài học sẽ có hệ thống bài tập giúp học sinh rèn luyện và tự đánh giá kết quả học tập của mình.

Sách *Chuyên đề học tập Vật lý 10* thuộc bộ sách giáo khoa Chân trời sáng tạo của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam. Sách được biên soạn dựa trên định hướng phát triển phẩm chất và năng lực người học.

Rất mong nhận được sự góp ý của quý thầy, cô giáo, phụ huynh và các em học sinh để sách ngày càng hoàn thiện hơn.

Các tác giả

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

MỤC LỤC

Hướng dẫn sử dụng sách	2
Lời nói đầu	3
Chuyên đề 1. VẬT LÝ TRONG MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ	5
Bài 1. Sơ lược về sự phát triển của Vật lý	5
Bài 2. Giới thiệu một số lĩnh vực nghiên cứu trong Vật lý	14
Bài 3. Ứng dụng của Vật lý trong một số ngành nghề	23
Chuyên đề 2. TRÁI ĐẤT VÀ BẦU TRỜI	31
Bài 4. Xác định phương hướng	31
Bài 5. Chuyển động nhìn thấy của một số thiên thể trên nền trời sao	37
Bài 6. Một số hiện tượng thiên văn	47
Chuyên đề 3. VẬT LÝ VỚI GIÁO DỤC VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	57
Bài 7. Môi trường và bảo vệ môi trường	57
Bài 8. Năng lượng hoá thạch và năng lượng tái tạo	63
Bài 9. Tác động của việc sử dụng năng lượng ở Việt Nam	70
Bài 10. Ô nhiễm môi trường	79
Giải thích thuật ngữ	88

Chuyên đề 1: VẬT LÝ TRONG MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ



SƠ LƯỢC VỀ SỰ PHÁT TRIỂN CỦA VẬT LÝ

- Vai trò của cơ học Newton, một số nhánh nghiên cứu chính của Vật lý cổ điển và thành tựu ban đầu của Vật lý thực nghiệm.
- Sự ra đời và một số lĩnh vực chính của Vật lý hiện đại.

- Trong Bài 1 sách giáo khoa Vật lý 10, các em đã tìm hiểu khái quát về đối tượng, mục tiêu và một số phương pháp nghiên cứu vật lý cũng như những ảnh hưởng của Vật lý đến các lĩnh vực khác nhau trong đời sống hằng ngày. Để đạt được những thành tựu và ảnh hưởng sâu rộng như hiện nay, Vật lý đã trải qua những giai đoạn phát triển và vượt qua những khó khăn nào? Trong những thập niên đầu của thế kỷ XXI, Vật lý đã đạt được những thành tựu nổi bật nào và một số lĩnh vực chính của Vật lý hiện đại là gì?

1. SƠ LƯỢC VỀ LỊCH SỬ HÌNH THÀNH CỦA VẬT LÝ THỰC NGHIỆM VÀ MỘT SỐ THÀNH TỰU

Sơ lược về lịch sử hình thành của Vật lý thực nghiệm

Vào thời Hy Lạp cổ đại, các nhà triết học tự nhiên dựa vào những quan sát, kết hợp với lý luận tư duy để lập ra nguyên tắc suy luận và phương pháp quy nạp để nghiên cứu các sự vật hiện tượng diễn ra trong tự nhiên, từ đó xây dựng nên nền khoa học đầu tiên trên thế giới. Các nhà bác học tiêu biểu trong giai đoạn này có thể kể đến như Aristotle (A-ri-xtôt) (384 – 322 TCN), Ptolemy (P-tô-lê-mê) (khoảng năm 100 đến năm 170).

Vào thế kỷ XVII, nhà bác học Galileo Galilei (Ga-li-lê-ô Ga-li-lê) (1564 – 1642) bắt đầu thực hiện những thí nghiệm trong nhiều điều kiện khác nhau để đưa ra kết luận cho các vấn đề. Như vậy, Galilei chính là người đặt nền móng cho phương pháp thực nghiệm, đây là một thay đổi về tư duy mang tính cách mạng vào thời điểm đó. Dựa vào đó, nhà bác học Isaac Newton (I-sắc Niu-tơn – Hình 1.1) đã kế thừa và hoàn thiện phương pháp này. Từ đây, Vật lý thực nghiệm ra đời, và Vật lý dần trở thành một ngành khoa học độc lập.

Hình 1.1. Issac Newton (1643 – 1727)



1. Trình bày một số kết quả nổi bật của Vật lý thực nghiệm. Từ đó phân tích được vai trò của Vật lý thực nghiệm trong sự phát triển của Vật lý.



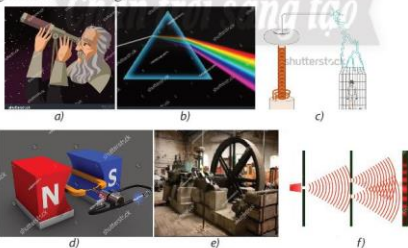
Một số thành tựu ban đầu của Vật lý thực nghiệm

Một số thành tựu ban đầu của Vật lý thực nghiệm có thể kể đến như:

- Galilei chế tạo thành công kính thiên văn vào năm 1609 và mở đầu cho kỉ nguyên nghiên cứu vũ trụ (Hình 1.2a).
- Newton tìm ra các định luật cơ bản về chuyển động, đặt nền móng cho cơ học cổ điển.
- Newton nghiên cứu hiện tượng tán sắc ánh sáng (Hình 1.2b), chứng minh ánh sáng trắng không phải là ánh sáng đơn sắc mà là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu trải dài liên tục từ đỏ đến tím. Ngoài ra, Newton cũng nêu ra giả thuyết ánh sáng có tính chất hạt.
- Michael Faraday (Mai-cơ Pha-ra-dây) (1791 – 1867) nghiên cứu các hiện tượng về điện từ (Hình 1.2c) và mối quan hệ tương hỗ giữa điện và từ hay còn gọi là hiện tượng cảm ứng điện và từ. Đây là cơ sở cho sự ra đời của máy phát điện xoay chiều (Hình 1.2d).
- Sự ra đời của động cơ hơi nước (Hình 1.2e) vào năm 1765 của James Watt (Giêm Oát) (1736 – 1819) là thành tựu quan trọng của Vật lý thực nghiệm trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất.
- Thomas Young (Tho-mát Y-âng) (1773 – 1829) thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng (Hình 1.2f), từ đó chứng minh ánh sáng có tính chất sóng.



2. Tiến hành thí nghiệm để chứng minh quan điểm vật nặng rơi nhanh hơn vật nhẹ của Aristotle là không chính xác.



▲ **Hình 1.2.** a) Kính thiên văn; b) Hiện tượng tán sắc ánh sáng; c) Lồng Faraday được phát minh vào năm 1836; d) Máy phát điện xoay chiều; e) Động cơ hơi nước; f) Giao thoa sóng



Nền vai trò của vật lý thực nghiệm trong quá trình phát triển của khoa học.

2 VAI TRÒ CỦA CƠ HỌC NEWTON TRONG SỰ PHÁT TRIỂN CỦA VẬT LÍ

Vai trò của cơ học Newton trong sự phát triển của Vật lí

Isaac Newton đã xây dựng nên hệ thống các định luật về chuyển động và định luật vạn vật hấp dẫn. Hệ thống các định luật này đã tạo cơ sở lí luận và toán học vững chắc cho sự ra đời và phát triển của cơ học cổ điển khi có thể giải thích được không chỉ chuyển động của các vật thể trong cuộc sống hằng ngày, mà còn cả các hành tinh và các vật thể trong vũ trụ.

Cơ học Newton mang lại một giá trị rất lớn về mặt tư tưởng khoa học. Nhờ vào hệ thống cơ học Newton, nhà khoa học Edmond Halley (Êt-mơn Ha-lây) (1656 – 1742) đã dự đoán được sự xuất hiện của một sao chổi. Sao chổi này được đặt tên là Halley để ghi nhớ thành tích khoa học của ông (Hình 1.3). Lần đầu tiên, một vật thể bên cạnh các hành tinh được chứng minh là quay quanh Mặt Trời. Đây được xem như bằng chứng thực nghiệm đầu tiên khẳng định sự đúng đắn của cơ học Newton và là một trong những thành tựu vĩ đại nhất trong lịch sử nhân loại.

Ngoài ra, Newton đã phát minh công cụ toán học có tên gọi là phép tính vi phân và tích phân để phục vụ cho những nghiên cứu về chuyển động của mình. Sau này, các phép tính vi phân và tích phân trở thành một ngành nghiên cứu quan trọng của toán học, được gọi là giải tích. Với công cụ toán giải tích, các nhà vật lí có thể giải những phương trình toán học mô tả các diễn biến của các quá trình vật lí trong Vật lí cổ điển. Dựa trên các định luật Newton và công cụ giải tích toán học, nhà khoa học Tsiolkovsky (Sai-ô-cốp-ki) (1857 – 1935) đã xây dựng thành công phương trình mô tả chuyển động của vật thể có khối lượng thay đổi theo thời gian. Kết quả quan trọng này đã đặt nền móng cho sự hình thành và phát triển của ngành chế tạo tên lửa và từ đó mở ra kỉ nguyên du hành vũ trụ trong nửa sau của thế kỉ XX.

Mặc dù vào thế kỉ XX, sự ra đời của cơ học lượng tử và thuyết tương đối đã dần thay thế các định luật về chuyển động của Newton. Tuy nhiên, cơ học Newton vẫn giải thích chính xác chuyển động của vật thể trong thế giới tự nhiên ở một phạm vi nhất định, ngoại trừ các vật thể rất nhỏ như electron hoặc các vật thể chuyển động với tốc độ tương đương tốc độ ánh sáng trong chân không. Do đó, cơ học Newton chính là một bước đột phá trong lịch sử Vật lí, đặt nền móng cho Vật lí cổ điển, đóng vai trò thúc đẩy những lí thuyết chính xác hơn và vẫn giữ được giá trị to lớn trong lĩnh vực khoa học ngày nay.



3. Tìm hiểu và trình bày những đóng góp quan trọng của Newton trong các lĩnh vực nghiên cứu khác.

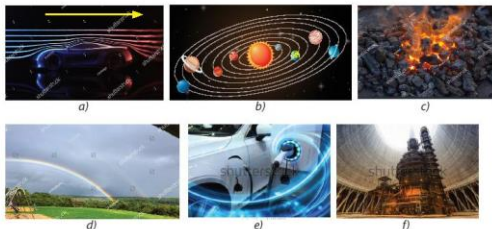


▲ Hình 1.3. Sao chổi Halley



MỘT SỐ NHÁNH NGHIÊN CỨU CHÍNH CỦA VẬT LÝ CỔ ĐIỂN

Một số nhánh nghiên cứu chính của Vật lý cổ điển



Hình 1.4. a) Luồng khí qua ô tô; b) Chuyển động của các hành tinh trong hệ Mặt Trời; c) Than củi đang cháy; d) Cầu vồng; e) Sạc điện cho xe; f) Nhà máy nhiệt điện

Vật lý cổ điển có thể được phân thành các nhánh nghiên cứu chính như: Cơ học, Quang học, Nhiệt động lực học, Điện và Từ học.

– Cơ học cổ điển được xây dựng dựa trên các định luật của Newton, nghiên cứu các trạng thái chuyển động của vật chất ở cấp độ vĩ mô khi chịu tác dụng của lực. Đối tượng nghiên cứu của Cơ học ngoài chất rắn còn có chất lưu với một số hướng chính như thủy tĩnh học, thủy động học, thủy động lực học.

– Quang học nghiên cứu các hiện tượng liên quan đến ánh sáng như phản xạ, khúc xạ, giao thoa, nhiễu xạ, tán sắc,... và tính chất quang học của các loại tinh thể. Ngoài ánh sáng nhìn thấy, Quang học còn nghiên cứu những tính chất của các loại tia tử ngoại và hồng ngoại. Những hiện tượng quang học trong Vật lý cổ điển được giải thích dựa trên hai quan điểm tách biệt nhau: ánh sáng có tính chất hạt hoặc ánh sáng có tính chất sóng.

– Nhiệt động lực học nghiên cứu về các hiện tượng nhiệt và khả năng chuyển hoá năng lượng nhiệt thành công cơ học. Các nguyên lý của nhiệt động lực học thể hiện rất rõ định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng (nguyên lý I nhiệt động lực học) cũng như xu hướng trong tự nhiên để tiến tới một trạng thái biến đổi phân tử lớn hơn với đại lượng đặc trưng là entropy (nguyên lý II nhiệt động lực học). Từ đó, nhiệt động lực học



4. Quan sát Hình 1.4 và kết nối từng trường hợp với những nhánh nghiên cứu chính của Vật lý cổ điển.

cung cấp nền tảng để tìm hiểu các quá trình cân bằng nhiệt của các hệ thống và cách chuyển hoá nhiệt năng thành cơ năng trong các động cơ nhiệt.

– Điện và Từ học nghiên cứu các vấn đề liên quan tương tác giữa các điện tích đứng yên (tĩnh điện) hoặc chuyển động có quy luật để tạo thành dòng điện. Ngoài ra, mối quan hệ tương hỗ giữa điện và từ cũng được nghiên cứu như: dòng điện tạo ra từ trường, từ trường biến thiên lại sinh ra dòng điện cảm ứng. Chính những kết quả nghiên cứu của Điện và Từ học đã giúp tạo ra một trong những phát minh vĩ đại nhất của lịch sử loài người – các thiết bị tạo ra và duy trì dòng điện, thúc đẩy sự phát triển của tất cả các ngành khoa học cũng như của nền văn minh nhân loại.



Hệ thống hoá các nhánh nghiên cứu chính của Vật lí cổ điển bằng sơ đồ tư duy, trong đó nêu rõ ví dụ thực tiễn để minh hoạ cho từng nhánh nghiên cứu.



Tìm hiểu và viết bài luận ngắn về một thành tựu của Vật lí cổ điển mà em tâm đắc.



4 SỰ KHỦNG HOẢNG CỦA VẬT LÍ CUỐI THẾ KỈ XIX VÀ SỰ RA ĐỜI CỦA VẬT LÍ HIỆN ĐẠI

➤ Sự khủng hoảng của Vật lí cuối thế kỉ XIX

Giai đoạn từ giữa thế kỉ XIX đến trước đầu thế kỉ XX chứng kiến sự ra đời của nhiều kết quả nghiên cứu quan trọng trong Vật lí. James Prescott Joule (Giêm Prét-côt Jun – Hình 1.5) đã phát biểu định luật bảo toàn năng lượng và khẳng định nhiệt cũng là một dạng năng lượng. Để ghi nhận những đóng góp của ông, đơn vị đo năng lượng trong Vật lí được gọi là joule (jun), kí hiệu là J. Ngoài ra, James Clerk Maxwell (Giêm Clôt Mác-xoen) (1831 – 1879) cũng đã đưa ra được hệ thống lí thuyết thống nhất hai ngành điện học và từ học thành điện từ học, từ đó xây dựng lí thuyết về sóng điện từ. Bên cạnh đó, Maxwell cũng mở rộng lí thuyết điện từ cho các hiện tượng quang học và đưa ra quan điểm về bản chất của ánh sáng là sóng điện từ. Sự hoàn thiện của các lí thuyết vật lí cổ điển đã làm cho các nhà vật lí nghĩ rằng Vật lí đã đạt đến đỉnh cao, sẽ không còn những phát minh đem lại những kiến thức mới cho nhân loại. Tuy nhiên, hai sự kiện nổi bật dưới đây vào cuối thế kỉ XIX đã làm các quan điểm cũ của Vật lí cổ điển bị lung lay và thách thức sự hiểu biết đương thời của các nhà vật lí.



5. Trình bày hiểu biết của em về vật đen tuyệt đối. Theo em, tốc độ truyền ánh sáng có phụ thuộc vào tốc độ của nguồn sáng hay không? Tại sao?



▲ Hình 1.5. James Prescott Joule
(1818 – 1889)

Sự kiện đầu tiên được các nhà vật lý gọi là “khủng hoảng vùng tử ngoại (ultraviolet catastrophe)”. Trong quá trình nghiên cứu về bức xạ của vật đen tuyệt đối (một vật có khả năng hấp thụ tất cả các sóng điện từ chiếu đến nó), các kết quả tính toán bằng lý thuyết điện từ cho kết quả hoàn toàn sai lệch so với kết quả thực nghiệm ở vùng bước sóng tử ngoại. Ngoài ra, các tính toán lý thuyết còn đưa ra một kết quả vô lý khi cho rằng năng lượng của vật đen tuyệt đối là vô cùng.

Vào thế kỉ XVII, nhà vật lý Christiaan Huygens (Krit-ti-an Huy-ghen-xơ) (1629 – 1695) đã giải thích thành công hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng khi cho rằng bản chất của ánh sáng là sóng. Tuy nhiên, khi nghiên cứu sâu lý thuyết về sóng ánh sáng, các nhà vật lý đã đặt trong giả thuyết về một môi trường để ánh sáng truyền đi gọi là ether (ê-te), tương tự như môi trường không khí có thể truyền sóng âm. Các nhà vật lý cho rằng Trái Đất chuyển động trong môi trường ether giả định đứng yên. Do đó, tốc độ của ánh sáng phụ thuộc vào tốc độ tương đối giữa Trái Đất và ether (Hình 1.6). Từ đó, các nhà vật lý đã dành rất nhiều công sức để tìm ra bằng chứng về sự tồn tại của môi trường ether. Trong nỗ lực giải quyết bài toán này, nhà vật lý Albert Michelson (An-be Mai-ken-xơn) (1852 – 1931) đã xây dựng giao thoa kế, sau này được đặt tên là giao thoa kế Michelson để cùng với Edward Morley (Êt-quyet Mo-lây) (1838 – 1923) thực hiện thí nghiệm đo tốc độ ánh sáng và xác định môi trường ether giả định. Tuy nhiên, các thí nghiệm của Michelson với độ chính xác ngày càng cao luôn cho ra kết quả “âm”, nghĩa là cho thấy tốc độ truyền ánh sáng trong cùng một môi trường là một hằng số, hoàn toàn không phụ thuộc vào môi trường ether. Như vậy, thí nghiệm Michelson đã khai tử sự tồn tại của ether. Có nhiều giả thuyết được đưa ra để giải thích kết quả phủ định của thí nghiệm Michelson, nhưng không có một lý giải nào được chấp nhận. Từ đó, vấn đề về môi trường truyền sóng ánh sáng vẫn chưa được giải quyết một cách triệt để.

Hai cuộc khủng hoảng ở cuối thế kỉ XIX của Vật lý là động lực chính thúc đẩy các nhà vật lý tiếp tục tìm tòi, khám phá, dẫn đến sự ra đời của Vật lý hiện đại với hai trụ cột chính mang tính chất đột phá đó là lý thuyết cơ học lượng tử và lý thuyết tương đối.



Hình 1.6. Giả thuyết về môi trường ether và sự chuyển động của Trái Đất trong môi trường giả định này

➤ Sự ra đời của Vật lý hiện đại

Những thập niên đầu của thế kỉ XX chứng kiến sự phát triển vũ bão của Vật lý lượng tử với những đóng góp của rất nhiều nhà vật lý, cả về lý thuyết lẫn thực nghiệm. Trong đó, nổi bật nhất là Louis de Broglie (Lu-i Đơ Bơ-ri) (1892 – 1987), Erwin Schrodinger (Ơ-quin Srô-đin-ơ) (1887 – 1961), Paul Dirac (Pau Đơ-rắc) (1902 – 1984) và Werner Heisenberg (Quơ-nơ Hai-xen-béc) (1901 – 1976), đã xây dựng thành công cơ học lượng tử mô tả thế giới vi mô (phân tử, nguyên tử, hạt nhân và các hạt cơ bản), nơi mà lý thuyết cổ điển không còn được nghiệm đúng.

Để giải thích kết quả thí nghiệm của Michelson, Hendrik Lorentz (Hen-rích Lo-ren-xơ) (1853 – 1928) đã đưa ra một giả thuyết về sự co kích thước của các vật chuyển động trong ether dựa vào các phép biến đổi toán học mang tên ông. Bên cạnh đó, Henri Poincaré (Hen-ri Pô-ăng-ca-rê) (1854 – 1912) cũng đã mở rộng nguyên lý tương đối của Galileo Galilei trong cơ học ra các hiện tượng vật lý khác. Đến năm 1905, Albert Einstein (An-be Anh-xtanh) đã công bố công trình nghiên cứu về thuyết tương đối hẹp trong một bài báo khoa học với tiêu đề “Về điện động lực học của các vật thể chuyển động”. Một trong những thành công đặc biệt quan trọng của thuyết tương đối hẹp là việc dự đoán sự tương đương của khối lượng m và năng lượng E , như được thể hiện trong công thức tương đương khối lượng – năng lượng $E = m \cdot c^2$, với c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Thuyết tương đối hẹp của Albert Einstein đã giúp cho các nhà vật lý mô tả chính xác những tính chất động lực học của các vật chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng trong chân không. Bên cạnh đó, Albert Einstein cũng đã đề xuất thuyết tương đối rộng, được gọi là thuyết hấp dẫn của Einstein, vào năm 1916. Trong thuyết tương đối rộng, Einstein cho rằng trường hấp dẫn làm cho không – thời gian bị uốn cong (Hình 1.7). Ngoài ra, Einstein cũng đã có những tính toán dự đoán về sự tồn tại và tính chất của sóng hấp dẫn mà mãi đến năm 2016 mới được kiểm chứng bằng thực nghiệm.

Có thể nói, Vật lý lượng tử và lý thuyết tương đối chính là hai trụ cột trong sự hình thành và phát triển của Vật lý hiện đại cũng như những ngành khoa học khác. Laser, hệ thống định vị dẫn đường GPS, máy tính lượng tử đều là những ứng dụng quan trọng của hai lý thuyết này, đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của khoa học, công nghệ, cũng như sự phát triển kinh tế, xã hội loài người.



▲ Hình 1.7. Không – thời gian bị uốn cong bởi trường hấp dẫn của Trái Đất

Một số lĩnh vực chính của Vật lý hiện đại

Trải qua các giai đoạn phát triển, từ đầu thế kỉ XX đến nay.

Vật lý đã hình thành nhiều lĩnh vực nghiên cứu khác nhau như:

- Vật lý hạt nhân;
- Vật lý nano;
- Vật lý laser;
- Vật lý tính toán lượng tử;
- Vật lý vật chất ngưng tụ;
- Vật lý nguyên tử, phân tử và quang học;
- Vật lý bán dẫn, công nghệ vật liệu;
- Vật lý kĩ thuật: cơ khí, điện – điện tử;
- Vật lý y học, Vật lý sinh học;
- Vật lý hạt cơ bản và năng lượng cao;
- Vật lý thiên văn và vũ trụ.

Trong Bài 2, các em sẽ tìm hiểu chi tiết về một số hướng nghiên cứu chính của Vật lý hiện đại được kì vọng sẽ có những đóng góp to lớn cho sự phát triển của nhân loại trong những năm tiếp theo của thế kỉ XXI.



6. Trình bày những hiểu biết của em về một số lĩnh vực nghiên cứu chính của Vật lý hiện đại.



Kết hợp với câu thảo luận 6, hệ thống hoá các hướng nghiên cứu chính của Vật lý hiện đại bằng sơ đồ tư duy.

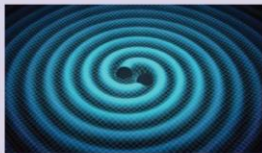


Ngoài thành tựu tiêu biểu trên, các em hãy tìm hiểu và viết bài luận ngắn về một số thành tựu nổi bật của Vật lý trong thế kỉ XXI.

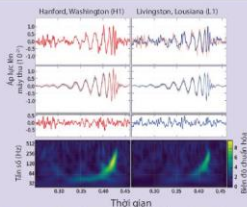


Thành tựu tiêu biểu của Vật lý trong thế kỉ XXI

Trong hai thập niên đầu của thế kỉ XXI, các lĩnh vực của Vật lý đều đạt được những thành tựu nhất định, đóng góp vào sự phát triển chung của khoa học kĩ thuật và kinh tế xã hội. Trong những thành tựu ấy, việc quan sát thực nghiệm sóng hấp dẫn tạo bởi quá trình sáp nhập của hai hố đen vũ trụ vào năm 2016 (Hình 1.8 và Hình 1.9) có thể được xem là một trong những thành tựu tiêu biểu của Vật lý hiện đại.



▲ Hình 1.8. Sóng hấp dẫn được tạo ra do sự sáp nhập của hai hố đen vũ trụ



▲ Hình 1.9. Tín hiệu sóng hấp dẫn ghi nhận tại trạm quan sát Hanford (cột bên trái) và trạm quan sát Livingston (cột bên phải). Tín hiệu ghi nhận tại hai trạm quan sát tương tự nhau đã xác nhận tính chính xác của các kết quả đo đạc và khẳng định được sự tồn tại của sóng hấp dẫn

Sóng hấp dẫn được dự đoán bởi lý thuyết tương đối rộng của Albert Einstein từ năm 1916. Sóng hấp dẫn GW 150914 được tạo ra từ chuyển động xoay tròn của hai lỗ đen. Khi đến Trái Đất, sóng hấp dẫn này làm cho các thiết bị của phòng thí nghiệm LIGO bị lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn cực đại khoảng 10^{-19} m (vào cỡ 1/10 000 đường kính của hạt proton). Thí nghiệm quan sát sự lan truyền của sóng hấp dẫn trong vũ trụ có ý nghĩa rất quan trọng không chỉ trong việc kiểm chứng tính chính xác giả thuyết của Einstein, mà còn thể hiện sự phát triển vượt bậc của công nghệ chế tạo cảm biến, dụng cụ quang học (Hình 1.10) và các thiết bị có độ nhạy vô cùng cao phục vụ cho Vật lý thực nghiệm. Công trình phát hiện sóng hấp dẫn của phòng thí nghiệm LIGO đã giành được giải Nobel (Nô-ben) vào năm 2017.



▲ Hình 1.10. Một chiếc gương trong bộ giao thoa kế được sử dụng trong thí nghiệm đo sóng hấp dẫn

BÀI TẬP

1. Tìm hiểu và vẽ sơ đồ một số mốc quan trọng trong sự hình thành và phát triển của Vật lý.
2. Cho ví dụ về ứng dụng của một số lĩnh vực nghiên cứu của Vật lý hiện đại trong thực tiễn cuộc sống.



GIỚI THIỆU MỘT SỐ LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU TRONG VẬT LÝ

Đối tượng nghiên cứu và ứng dụng của một số lĩnh vực vật lý: Vật lý hạt nhân, Vật lý nano, Vật lý laser, Vật lý tính toán lượng tử, Vật lý vật chất ngưng tụ.

Từ khi trở thành một ngành Khoa học độc lập, Vật lý đã có những tác động mạnh mẽ đến mọi mặt đối với sự phát triển của nền văn minh nhân loại. Trong thế kỷ XXI này, các nhà vật lý tập trung nghiên cứu những đối tượng nào, sử dụng những công cụ hay mô hình lý thuyết gì để thực hiện những nghiên cứu đó? Ngoài ra, những tiến bộ từ việc nghiên cứu vật lý đã được vận dụng vào thực tế nhằm cải tiến công nghệ hiện tại và phát triển công nghệ tương lai như thế nào? Trong bài học này, chúng ta sẽ cùng tìm hiểu về ba trong số những lĩnh vực vật lý có nhiều đóng góp quan trọng hiện nay và hai lĩnh vực có vai trò định hướng cho sự phát triển của khoa học kỹ thuật và thu hút nhiều nhân lực chất lượng cao trong tương lai.

1 VẬT LÝ HẠT NHÂN

➤ Đối tượng nghiên cứu của Vật lý hạt nhân

Việc phát hiện ra hiện tượng phóng xạ vào năm 1896 bởi nhà vật lý người pháp Henri Becquerel (Hen-ri Béc-cơ-ren) (1852 – 1908) và những nghiên cứu tinh chế và tổng hợp các nguyên tố phóng xạ của Pierre Curie (Pi-e Quy-ri) (1859 – 1906) và Marie Curie (Ma-ri Quy-ri) (1867 – 1934) đã tạo ra cơ sở vững chắc cho sự hình thành và phát triển của Vật lý hạt nhân. Từ đó, những đột phá trong nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm về Vật lý hạt nhân đã có nhiều đóng góp quan trọng trong nhiều lĩnh vực khoa học và xã hội.

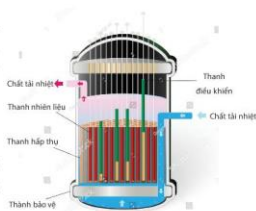
Vật lý hạt nhân nghiên cứu các hiện tượng phóng xạ, quá trình giải phóng năng lượng thông qua phản ứng hạt nhân (phân hạch, nhiệt hạch), cấu trúc hạt nhân, tương tác giữa các hạt nucleon cấu tạo nên hạt nhân.

➤ Một số ứng dụng của Vật lý hạt nhân

Ứng dụng phổ biến nhất của Vật lý hạt nhân là khai thác năng lượng của quá trình phân rã hạt nhân trong các lò phản ứng hạt nhân (Hình 2.1) để sản xuất điện.



1. Mô tả một số ví dụ về ứng dụng của Vật lý hạt nhân.



▲ Hình 2.1. Lò phản ứng hạt nhân

Trong y học, những kiến thức về Vật lý hạt nhân đang được ứng dụng rộng rãi trong công nghệ chẩn đoán và điều trị bệnh, đặc biệt là bệnh ung thư. Ví dụ: hiệu ứng huỷ cặp electron – positron được ứng dụng trong máy “chụp cắt lớp phát xạ positron” (PET); hiện tượng phản rã gamma được ứng dụng trong máy “chụp cắt lớp bằng bức xạ đơn photon” (SPECT) như trong Hình 2.2; sử dụng các loại tia phóng xạ trong xạ trị ung thư hoặc sử dụng chùm tia beta (electron) hoặc tia X bức xạ hãm trong máy gia tốc tuyến tính để điều trị ung thư tại các bệnh viện ở Việt Nam (Hình 2.3). Hiện nay, kĩ thuật tiên tiến nhất trong xạ trị ung thư, có thể tiêu diệt được các tế bào ung thư tại những vị trí khó như não mà ít để lại biến chứng nhất, là máy xạ trị proton (Hình 2.4). Tuy nhiên, thiết bị xạ trị này hiện nay chỉ được sử dụng tại các nước phát triển do những yêu cầu quá cao trong quá trình vận hành cũng như chi phí điều trị rất cao.



▲ Hình 2.2. Phương pháp chụp cắt lớp bằng bức xạ đơn photon – SPECT



▲ Hình 2.3. Máy gia tốc tuyến tính



▲ Hình 2.4. Máy xạ trị proton



2. Thảo luận và đánh giá những lợi ích, tác hại tiềm ẩn của công nghệ hạt nhân đối với nhân loại.

Ngoài ra, công nghệ hạt nhân còn có một số ứng dụng thực tiễn sau:

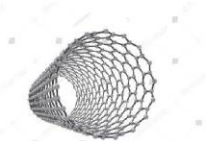
- Trong nông nghiệp: Chiếu xạ hạt giống để cải tạo giống cây trồng.
- Trong công nghiệp: Sử dụng chiếu xạ hạt nhân để kiểm định chất lượng sản phẩm, kiểm tra mối hàn, đo mật độ mà không phá hủy mẫu vật.
- Trong thực phẩm: Chiếu xạ để diệt vi sinh vật, phá hủy cấu trúc DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) giúp trái cây được bảo quản lâu hơn ở điều kiện bình thường.

2 VẬT LÝ NANO

ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU CỦA VẬT LÝ NANO

Vật lý nano là lĩnh vực nghiên cứu liên ngành trong Vật lý, được hình thành trong những năm đầu của thế kỷ XX. Vật lý nano nghiên cứu vật chất hay các thiết bị có kích thước từ 1 tới 100 nm. Ở kích thước này, các nguyên tắc vật lý và hoá học đã biết không thể được áp dụng để giải thích các hiện tượng quan sát được một cách chính xác.

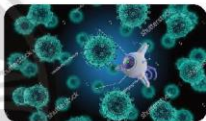
Vật lý nano có thể được chia thành hai ngành nhỏ hơn là khoa học nano và công nghệ nano. Khoa học nano nghiên cứu các tính chất vật lý, hoá học đặc biệt của các loại vật liệu ở cấp độ nanômét. Ví dụ, ống nano carbon được tạo từ graphene (Hình 2.5) bởi một lớp các nguyên tử ^{12}C có độ cứng hơn thép khoảng 100 lần nhưng lại rất nhẹ và có tính chất dẫn điện tốt. Trong khi đó, công nghệ nano tập trung triển khai những thành tựu của khoa học nano vào thực tế.



▲ Hình 2.5. Ống nano carbon được tạo thành bằng việc uốn cong một lớp vật liệu graphene

Một số ứng dụng của Vật lý nano

Các thành tựu của Vật lý nano đã góp phần không nhỏ trong sự phát triển kinh tế xã hội. Các công nghệ nano có thể giúp giảm kích thước các linh kiện điện tử hay thiết bị lưu trữ thông tin của máy tính, các thiết bị giải trí, đồng thời tăng hiệu suất sử dụng năng lượng. Ngoài ra, vật liệu nano siêu nhẹ, siêu bền có thể được sử dụng để chế tạo xe, máy bay hay phục vụ may mặc. Trong lĩnh vực y tế, các robot được chế tạo với kích thước nano (Hình 2.6) với mục đích mang thuốc tiêu diệt chính xác tế bào ung thư hoặc tác nhân gây bệnh, hạn chế những ảnh hưởng tiêu cực đến các tế bào khỏe mạnh ở xung quanh.



▲ Hình 2.6. Robot có kích thước nano

Bên cạnh việc nghiên cứu Vật lý nano bằng phương pháp thực nghiệm, ngày nay, các mô phỏng hay tính toán lý thuyết cũng được thực hiện trên các hệ siêu máy tính để dự đoán sự tồn tại của các tính chất ưu việt của các loại vật liệu nano mới trước mỗi thí nghiệm.

Sự phát triển mạnh mẽ của Vật lý nano nói riêng và công nghệ nano nói chung đang đòi hỏi nguồn nhân lực lớn. Nhân lực của ngành Vật lý nano không chỉ có thể làm trong các phòng thí nghiệm mà còn có thể tham gia vào rất nhiều lĩnh vực nghề nghiệp khác như công nghệ vật liệu, công nghệ y sinh, công nghệ sản xuất hàng tiêu dùng (thực phẩm, mỹ phẩm, đồ gia dụng,...).



3. Nêu một số ví dụ khác về ứng dụng của công nghệ nano trong đời sống.



Tìm hiểu ứng dụng của công nghệ nano trong chế tạo pin và thiết bị lưu trữ năng lượng.

3 VẬT LÝ LASER

Đối tượng nghiên cứu của Vật lý laser

Dựa vào những tiên đoán của Einstein về một loại "ánh sáng nhân tạo với năng lượng cao", nhà vật lý người Mỹ Charles H. Townes (Cha-rô H. Tao-xơ – Hình 2.7a) và hai nhà vật lý người Liên Xô là Nikolay Basov (Ni-cô-lay Ba-xốp – Hình 2.7b), Alexander Prokhorov (A-lếch-xan-đơ Prô-khơ-rốp – Hình 2.7c) đã độc lập xây dựng những lý thuyết nền tảng cho sự phát triển của "sự khuếch đại ánh sáng bằng bức xạ kích thích" (LASER – Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) vào đầu thập niên 1950.



Hình 2.7. Các nhà vật lý đặt nền móng lý thuyết cho sự phát triển của laser: a) Charles H. Townes (1915 – 2015); b) Nikolay Basov (1922 – 2001); c) Alexander Prokhorov (1916 – 2002)

Năm 1960, nhà vật lý Theodore H. Maiman (Thia-đô H. Mai-môn) (1927 – 2007) đã thành công trong việc chế tạo bộ phát laser đầu tiên trên thế giới khi sử dụng hồng ngọc làm môi trường hoạt tính (Hình 2.8).

Ngày nay, tia laser có thể được tạo ra từ nhiều môi trường hoạt tính khác nhau tùy theo mục đích sử dụng như laser khí He-Ne (Helium-Neon), CO_2 ..., laser tinh thể chất rắn: Ti-Sapphire (Titanium-Sapphire), Rubidium, và laser chất bán dẫn,... Laser sở hữu nhiều tính chất ưu việt so với những nguồn sáng nhân tạo khác như: tính đơn sắc cao, tính kết hợp cao, tính định hướng cao và có cường độ cao.

Cùng với sự phát triển của các phân ngành khác trong Vật lý hiện đại, đối tượng nghiên cứu trong Vật lý laser rất phong phú và đa dạng:

- Nghiên cứu cấu trúc của nguyên tử, phân tử thông qua các hiệu ứng quang phi tuyến.
- Nghiên cứu để quan sát sự hình thành các liên kết hoá học trong thời gian rất ngắn bằng cách sử dụng những xung laser cực ngắn nhằm tạo ra độ phân giải thời gian phù hợp.
- Nghiên cứu chế tạo các thiết bị quang học, quang – điện tử mới có những tính năng vượt trội.
- Nghiên cứu chế tạo công cụ, thiết bị để bẫy nguyên tử hay các hạt có kích thước từ micrômét đến nanômét (Hình 2.9).



4. Liệt kê một số thiết bị sử dụng laser trong kỹ thuật, công nghệ và cuộc sống hàng ngày.



Hình 2.8. Thiết bị tạo ra laser đầu tiên trên thế giới

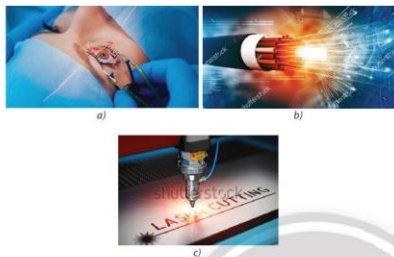


Hình 2.9.

Nhíp quang học (optical tweezer) dùng tia laser có độ hội tụ cao để bẫy và dịch chuyển các hạt có kích thước từ micrômét đến nanômét

- Nghiên cứu phát triển công nghệ chụp ảnh cấu trúc vật liệu mà không phá huỷ mẫu vật.
- Nghiên cứu phát triển các công nghệ mới để chẩn đoán và điều trị bệnh trong lĩnh vực y học.

► **Một số ứng dụng thực tiễn của Vật lý laser**



▲ **Hình 2.10.** Một số ứng dụng của laser trong phát triển công nghệ:

- a) Chứa tạt khúc xạ mắt; b) Công nghệ cáp quang;
c) Máy khắc laser

Trong lĩnh vực y học: Laser đã và đang được sử dụng để phát triển các công nghệ chụp ảnh, chẩn đoán như chẩn đoán u sắc tố, chụp ảnh và chẩn đoán các bệnh liên quan đến da và các cơ quan khác như mắt, não (Hình 2.11). Ngoài ra, Vật lý laser đã giúp phát triển công nghệ điều trị tạt khúc xạ mắt như công nghệ LASIK (Laser-Assisted in situ Keratomileusis) (Hình 2.10a), công nghệ dao phẫu thuật có độ chính xác cao, trong phẫu thuật thẩm mỹ như xoá nốt ruồi, xoá hình xăm,...

Trong lĩnh vực viễn thông: Laser chính là nhân tố chính của sự hình thành và phát triển của công nghệ cáp quang (fiber). Nhờ đó, tín hiệu được số hoá và truyền đi với lưu lượng lớn, tốc độ nhanh, hạn chế tối thiểu sự mất mát năng lượng và nhiễu loạn tín hiệu (Hình 2.10b). Tia laser năng lượng cao cũng được sử dụng trong việc xác định vị trí của các vật thể trong vũ trụ và theo dõi, điều khiển, liên lạc với các tàu vũ trụ,...

Trong lĩnh vực công nghiệp: Với khả năng tập trung năng lượng lớn trong một tiết diện nhỏ, tia laser cường độ cao đã



5. Quan sát Hình 2.10, tìm hiểu và trình bày sơ lược những hiểu biết của em về sự phát triển của một trong những công nghệ được giới thiệu.



▲ **Hình 2.11.** Kỹ thuật quét laser được sử dụng để chụp cấu trúc não chuột

được sử dụng để phát triển công nghệ cắt, khắc vật liệu thép và các kim loại cứng (Hình 2.10c) với độ chính xác cao trong các máy CNC (Computer Numerical Control) (Hình 2.12).

Nhân lực có chuyên môn về Vật lý laser không chỉ có thể làm việc tại các phòng thí nghiệm nghiên cứu các lĩnh vực liên quan đến laser mà còn tại các công ty viễn thông, công ty thiết kế, chế tạo các thiết bị quang học, trong các nhà máy, xí nghiệp về gia công kim loại hay kỹ thuật viên về thiết bị y tế liên quan đến laser trong bệnh viện.



▲ Hình 2.12. Máy CNC laser



Trình bày sơ lược một số ứng dụng khác của laser trong đời sống hằng ngày.



6. Trình bày một số trường hợp có thể gây nguy hiểm khi sử dụng laser.



Tìm hiểu và viết bài luận ngắn về sự phát triển của một công nghệ cụ thể với sự hỗ trợ của Vật lý laser.
(Gợi ý: Có thể sử dụng công nghệ điều trị các tật khúc xạ của mắt hoặc công nghệ cắt, khắc công nghiệp).



Vào tháng 3 năm 2020, các nhà khoa học tại Viện Nghiên cứu Vật lý và kỹ thuật hạt nhân quốc gia Romania và Đại học Johns Hopkins, Mỹ đã chế tạo thành công laser có công suất cực đại 10 PW và cường độ cực đại đạt 10^{23} W/cm². Thành công trong việc chế tạo laser có cường độ lớn được kì vọng sẽ mang lại những thành tựu đột phá trong nhiều lĩnh vực khoa học công nghệ trong tương lai không xa như tạo ra và điều khiển được phản ứng nhiệt hạch.



VẬT LÝ TÍNH TOÁN LƯỢNG TỬ

➔ Đối tượng nghiên cứu của Vật lý tính toán lượng tử

Sau chiến tranh thế giới thứ II, thế giới bước vào kỉ nguyên mới với sự phát triển vượt bậc của khoa học và kỹ thuật. Một trong những thành tựu nổi bật trong thời kì này đó là sự ra đời của máy tính (computer) và ngành khoa học máy tính (computer science). Dù đã trải qua thời gian dài phát triển, các máy tính đang được sử dụng rộng rãi và lý thuyết về thông tin đều được xây dựng trên nền tảng của các định luật vật lý cổ điển. Do đó, các máy tính hiện tại bị giới hạn bởi những hạn chế của các định luật vật lý cổ điển. Điều này đã đặt ra nhu cầu cấp thiết phải xây dựng các máy tính và lý thuyết thông tin dựa trên một nền tảng lý thuyết tốt hơn.

Như đã tìm hiểu ở Bài 1, sự ra đời của cơ học lượng tử đã giải quyết những hạn chế của Vật lý cổ điển ở thang cấp độ vi mô, do đó cơ học lượng tử là một ứng cử viên để giải quyết những hạn chế của máy tính và lý thuyết thông tin hiện tại. Từ thập niên 1970, những ý tưởng đầu tiên về việc áp dụng cơ học lượng tử vào nghiên cứu các quá trình tính toán trên máy tính và lý thuyết thông tin xuất hiện cùng với những kỹ thuật kiểm soát các hệ lượng tử được phát triển đã đặt những viên gạch đầu tiên cho Vật lý tính toán lượng tử (Hình 2.13). Ngày nay, Vật lý tính toán lượng tử là một lĩnh vực nghiên cứu quan trọng và có nhiều tiềm năng ứng dụng vào thực tế của Vật lý hiện đại.

Các đối tượng nghiên cứu tiêu biểu của Vật lý tính toán lượng tử là:

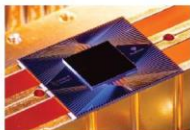
- Nghiên cứu các thuật toán và xây dựng các thư viện lập trình tính toán cho máy tính lượng tử.
- Nghiên cứu chế tạo mạch lượng tử, các cổng logic lượng tử, bộ nhớ lượng tử, bit lượng tử (qubit – quantum bit) và các bộ mô phỏng lượng tử để xây dựng máy tính lượng tử.

► Một số ứng dụng của Vật lý tính toán lượng tử

Trong lĩnh vực công nghệ cảm biến: Độ nhạy của trạng thái lượng tử có thể được khai thác để phát triển các công nghệ cảm biến mới dựa vào khả năng phát hiện ánh sáng, điện từ, trọng lực và từ trường. Nhờ đó, các nhà quan trắc có thể dự đoán được mối nguy từ lòng đất bằng cách đo trọng lực, xe hơi có thể “cảm nhận” được các vật thể nằm tại những góc khuất hoặc bị che bởi sương mù, hoặc có thể sử dụng để chẩn đoán những dấu hiệu của bệnh tim với độ chính xác cao hơn rất nhiều phương pháp điện tâm đồ hiện nay.

Trong lĩnh vực đo lường: Vật lý tính toán lượng tử đã giúp hoàn chỉnh hệ thống đo lường khi đưa ra khái niệm mới về kilôgam tiêu chuẩn theo hằng số Planck (Plăng) khi dựa vào mối liên hệ cơ bản giữa khối lượng và năng lượng. Định nghĩa mới này đã thay thế định nghĩa cũ chưa hoàn hảo (Hình 2.15). 1 kg lượng tử là một đại lượng bất biến kể từ khi công bố vào năm 2019 cho đến khi vũ trụ kết thúc.

Vật lý tính toán lượng tử cũng có nhiều đóng góp trong việc phát minh ra những thiết bị, dụng cụ quen thuộc với chúng



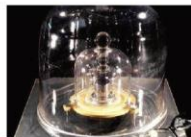
▲ Hình 2.13. Vi xử lý được tạo bởi 53 qubits trong máy tính lượng tử được phát triển bởi Google vào năm 2019



▲ Hình 2.14. Máy tính lượng tử do Google tuyên bố đã chế tạo thành công năm 2019



Vào tháng 10 năm 2019, công ty Google tuyên bố đạt được “uy quyền lượng tử” khi đã chế tạo thành công máy tính lượng tử (Hình 2.14) có thể được sử dụng để giải quyết một vấn đề mất đến 10 000 năm trên một siêu máy tính cổ điển chỉ trong khoảng 200 giây.



▲ Hình 2.15. 1 kg tiêu chuẩn trước ngày 20/5/2019

ta như máy vi tính, điện thoại thông minh, các thiết bị bán dẫn, laser, công nghệ chụp cộng hưởng từ (MRI – Magnetic Resonance Imaging), hay công nghệ vật liệu, quang học lượng tử,...

Mặc dù đây là một lĩnh vực nghiên cứu tương đối non trẻ, Vật lý tính toán lượng tử đã và đang thu hút được sự quan tâm không chỉ của các nhà vật lý và mà còn của các công ty công nghệ hàng đầu trên thế giới. Do đó, lĩnh vực này đang thu hút nhân lực chất lượng cao và cơ hội việc làm trong tương lai rất rộng mở.



Tìm hiểu về khái niệm 1 kg trước và sau ngày 20/5/2019



VẬT LÝ VẬT CHẤT NGƯNG TỤ

Đối tượng nghiên cứu của Vật lý vật chất ngưng tụ

Vật lý vật chất ngưng tụ tập trung nghiên cứu các hiện tượng vật lý phức hợp xảy ra bởi tương tác giữa các hạt trong một hệ nhiều hạt ở cấp độ vi mô lẫn vĩ mô. Các đối tượng nghiên cứu của Vật lý vật chất ngưng tụ rất đa dạng từ chất lỏng, chất rắn, chất khí, plasma, cho đến các phân tử sinh học (biomolecules),... Ngày nay, Vật lý vật chất ngưng tụ là một trong những hướng nghiên cứu chủ đạo, sôi động của Vật lý hiện đại và là động lực thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển của những lĩnh vực khác. Hướng nghiên cứu này có thể kết hợp với nghiên cứu hoá học, khoa học vật liệu, công nghệ nano để tạo ra những vật liệu với những tính chất đặc biệt như vật liệu từ tính, vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao, các loại polymer có tính chất vật lý và hoá học đặc biệt. Nổi bật trong lĩnh vực vật lý vật chất ngưng tụ là hướng nghiên cứu về ngưng tụ Bose-Einstein (BEC) (Hình 2.16) và các hệ nguyên tử siêu lạnh với nhiều ứng dụng quan trọng cho công nghệ lượng tử trong tương lai.

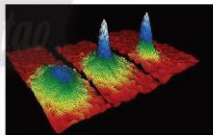
Một số đối tượng nghiên cứu của Vật lý vật chất ngưng tụ:

- Nghiên cứu hiệu ứng ngưng tụ Bose-Einstein để chế tạo bit lượng tử (qubit) và laser nguyên tử (atom laser) từ các hệ nguyên tử siêu lạnh phục vụ cho các nghiên cứu về máy tính lượng tử và các công nghệ đo lường chính xác cao.

- Nghiên cứu liên ngành với hoá học, công nghệ nano,... về các tính chất điện và từ của các loại vật liệu, cấu trúc của mạng tinh thể để chế tạo những vật liệu mới với những tính chất ưu việt như ống nano carbon, graphene,...



7. Thế nào là vật chất ngưng tụ?
Nêu những hiểu biết của em về ứng dụng của vật chất ngưng tụ trong thực tiễn.



Hình 2.16. Hình ảnh mô tả phân bố vận tốc của các nguyên tử khí ^{87}Rb trong thí nghiệm xác nhận sự tồn tại của BEC

– Nghiên cứu về vật liệu bán dẫn phục vụ ngành điện – điện tử và ngành công nghiệp về bán dẫn như chế tạo vi xử lý trung tâm của máy tính, vi mạch điện tử,...



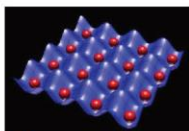
Những dự đoán của Bose và Einstein đã được kiểm chứng bằng thực nghiệm vào năm 1995 tại Đại học Colorado Boulder, khi các nhà vật lý thực nghiệm đã lần đầu tiên quan sát được trạng thái BEC của khoảng 2 000 nguyên tử ^{87}Rb trong khoảng 15 giây. Nhiệt độ của khối khí rubidium trong thí nghiệm trên vào khoảng 170 nK.

► Một số ứng dụng của Vật lý ngưng tụ Bose-Einstein

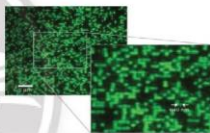
Trong lĩnh vực đo lường độ chính xác cao: Trạng thái BEC là cơ sở quan trọng để các nhà vật lý phát triển công nghệ laser nguyên tử siêu lạnh, điển hình là mạng quang học (Hình 2.17), các nhà vật lý có thể kiểm soát và trích xuất tính chất lượng tử của từng nguyên tử (Hình 2.18). Điều này đóng vai trò vô cùng quan trọng việc tạo ra các bộ mô phỏng lượng tử (quantum simulators) trong nghiên cứu chế tạo máy tính lượng tử, phục vụ cho ngành công nghệ thông tin lượng tử.

Trong lĩnh vực thông tin lượng tử và máy tính lượng tử: Nhờ vào sự phát triển của công nghệ giám giữ và điều khiển nguyên tử siêu lạnh, điển hình là mạng quang học (Hình 2.17), các nhà vật lý có thể kiểm soát và trích xuất tính chất lượng tử của từng nguyên tử (Hình 2.18). Điều này đóng vai trò vô cùng quan trọng việc tạo ra các bộ mô phỏng lượng tử (quantum simulators) trong nghiên cứu chế tạo máy tính lượng tử, phục vụ cho ngành công nghệ thông tin lượng tử.

Nhân lực ngành Vật lý ngưng tụ Bose-Einstein có nhiều cơ hội việc làm tại các viện nghiên cứu khoa học, phòng nghiên cứu và phát triển các công ty liên quan đến vật chất ngưng tụ với những ứng dụng trong lĩnh vực công nghiệp bán dẫn và vật liệu tiên tiến.



▲ Hình 2.17. Mạng quang học



▲ Hình 2.18. Ảnh chụp các nguyên tử bị giam trong mạng quang học



Trình bày ngắn gọn hiểu biết của em về hiện tượng siêu dẫn.



Tìm hiểu và trình bày sơ lược về máy tính lượng tử được chế tạo bởi Google vào năm 2019 và Trung Quốc vào năm 2021.

BÀI TẬP

1. Tìm hiểu về hệ thống phân loại mức độ an toàn của laser và thiết kế bảng các quy tắc an toàn khi sử dụng laser.
2. Tìm hiểu những giới hạn của máy tính hiện tại và những ưu điểm vượt trội của máy tính lượng tử.



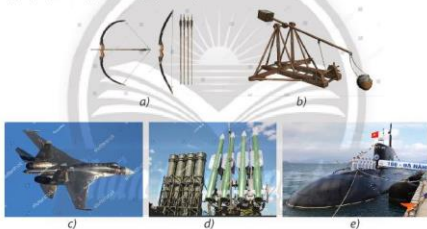
ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ

Ứng dụng của Vật lý trong một số lĩnh vực nghề nghiệp: quân sự; khí tượng thủy văn; nông, lâm nghiệp; điện tử; cơ khí; tự động hoá; thông tin truyền thông.

- ⚡ Cùng với sự phát triển của kinh tế xã hội, các lĩnh vực nghề nghiệp ngày càng được chuyên môn hoá với trình độ ứng dụng công nghệ ngày càng cao. Sự phát triển của khoa học công nghệ đòi hỏi sự đóng góp của rất nhiều ngành khoa học. Vậy, Vật lý đã đóng vai trò như thế nào trong sự hình thành, phát triển của những nhóm ngành nghề trong xã hội?

1 ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG QUÂN SỰ

➡ Một số ứng dụng của Vật lý trong quân sự



▲ Hình 3.1. Một số thiết bị được sử dụng trong quân sự

a) cung tên; b) máy bắn đá thời cổ đại; c) máy bay tiêm kích; d) tên lửa phòng không; e) tàu ngầm của Hải quân Việt Nam

Từ thời cổ đại, con người đã tạo ra nhiều loại vũ khí dùng trong săn bắn và quân sự. Trong thời kì này, các nguyên lý về cơ học được áp dụng chủ yếu như: mũi tên (Hình 3.1a) được bắn ra nhờ vào tính chất đàn hồi của dây cung, máy bắn đá (Hình 3.1b) hoạt động trên nguyên lý đòn bẩy để ném đá về phía quân địch.

Ngày nay, khoa học quân sự đã có những bước tiến vượt bậc cùng với sự phát triển của Vật lý. Các kiến thức vật lý được áp dụng vào việc chế tạo thiết bị quân sự một cách đa dạng hơn: máy bay tiêm kích (Hình 3.1c) sử dụng các



1. Thảo luận về vai trò của một số kiến thức vật lý được ứng dụng trong quân sự.

kiến thức về khí động lực học, bảo toàn động lượng; hệ thống tên lửa phòng không (Hình 3.1d) sử dụng hệ thống phát và thu sóng điện từ kết hợp với các thuật toán quỹ đạo để phát hiện tên lửa mục tiêu và điều khiển hệ thống tên lửa bám hướng đến tiêu diệt mục tiêu; tàu ngầm quân sự (Hình 3.1e) hoạt động dựa trên định luật Archimedes (Ác-si-mét), nguyên lý Pascal (Pa-xcan), năng lượng hạt nhân.

Ngoài ra, sự phát triển của công nghệ hạt nhân đã dẫn đến sự xuất hiện của vũ khí hạt nhân. Tuy nhiên, đây là loại vũ khí có mức độ hủy diệt hàng loạt và gây ra những hậu quả vô cùng nặng nề. Vì vậy, thế giới đã có những hiệp ước về việc hạn chế những nghiên cứu và ứng dụng vật lý hạt nhân vào mục đích chế tạo vũ khí mà thay vào đó là những nghiên cứu ứng dụng cho mục đích hoà bình.

Trong những năm gần đây, việc ứng dụng Vật lý vào nghiên cứu và chế tạo các thiết bị quân sự để đảm bảo vấn đề về an ninh và quốc phòng của nước ta được quan tâm sâu sắc. Do đó, lĩnh vực này trong tương lai gần sẽ thu hút nhiều nhân lực chất lượng cao, đặc biệt là các lĩnh vực quang học, chất bán dẫn, điện – điện tử,...



2. Thảo luận về vai trò tích cực của các thiết bị quân sự.



Trình bày một số ứng dụng khác của Vật lý trong lĩnh vực quân sự mà em biết.



2. ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

➤ Một số ứng dụng của Vật lý trong khí tượng thủy văn

Từ xa xưa, con người đã quan sát các quá trình diễn ra trong tự nhiên (màu sắc của mây, gió, cách hành xử của một số loài động vật,...) và dùng phương pháp quy nạp để tìm ra mối liên hệ giữa các vật, hiện tượng này với các biểu hiện về khí tượng (bao gồm các yếu tố liên quan đến thời tiết như nhiệt độ, khí áp, độ ẩm, mây, bão,...) và thủy văn (liên quan đến tính chất chuyển động của nước trên bề mặt trái đất). Từ đó, con người có thể đưa ra được những dự đoán ngắn hạn, dài hạn nhằm phục vụ cho việc canh tác hoa màu, dự báo thiên tai (lũ lụt, hạn hán, bão, sóng thần,...). Tuy nhiên, các yếu tố liên quan đến khí tượng và thủy văn thường luôn thay đổi theo thời gian và vị trí địa lý, đôi khi thay đổi một cách đột ngột do những sự kiện bất thường (động đất, núi lửa phun trào,...). Do đó, đa số những tiên đoán dựa vào kinh nghiệm là kém chính xác.

3. Nêu một kinh nghiệm dân gian về dự báo thủy văn mà em biết.

Để việc dự đoán khí tượng thủy văn chính xác hơn, các nhà khoa học đã áp dụng những kiến thức vật lý, toán học để xây dựng các mô hình liên quan. Ví dụ: phương trình Bernoulli (Béc-nu-li) mô tả dòng chảy của chất lưu do nhà vật lý Daniel Bernoulli (1700 – 1782) đề xuất vào thế kỷ XVIII được sử dụng trong ống pitot (Hình 3.2) do kỹ sư Henri Pitot (Hen-ri Pi-tốt) (1695 – 1771) chế tạo có thể đo được vận tốc chất lưu, từ đó kết hợp với các phương trình mao dẫn để khảo sát dòng chảy của sông. Ngày nay, việc đo dòng chảy của sông được thực hiện liên tục, chính xác bằng phương pháp phân tích hình ảnh KU-STIV (Hình 3.3) nhằm đưa ra những chiến lược quản lý rủi ro, lũ lụt.

Việc dự báo khí tượng thủy văn ngày càng trở nên quan trọng trong việc đảm bảo sự phát triển kinh tế xã hội và an ninh quốc gia bởi sự biến đổi khí hậu đang diễn ra vô cùng phức tạp trên phạm vi toàn cầu. Hiện nay, ngành khí tượng và thủy văn đã xây dựng được một số mô hình vật lý – toán học cho dữ liệu lớn (big data), kết hợp với những siêu máy tính hiện đại để mô phỏng những diễn biến của thời tiết, thủy văn từ đó đưa ra những dự báo sớm và chính xác các thiên tai tiềm ẩn. Sự phát triển của vệ tinh nhân tạo và công nghệ chụp ảnh viễn thám (Hình 3.4), cho phép chụp ảnh Trái Đất từ không gian với độ phân giải cao, cũng góp phần rất lớn vào việc cung cấp các thông số đầu vào cho các mô hình dự báo khí tượng thủy văn.

Với tình hình biến đổi khí hậu đang diễn ra trên toàn cầu, các hiện tượng thời tiết cực đoan sẽ xảy ra với tần suất ngày càng cao. Do đó, việc dự báo chính xác các hiện tượng thời tiết bất thường đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ người dân, các cơ sở sản xuất kinh tế và cơ sở hạ tầng kỹ thuật khỏi những thiệt hại nghiêm trọng. Với những lý do đó, nhân lực có chuyên môn sâu về Vật lý chất lưu, Vật lý lý thuyết và tính toán sẽ có nhiều cơ hội việc làm tại các trung tâm dự báo khí tượng và thủy văn.



▲ Hình 3.2. Ống pitot được sử dụng trên máy bay



▲ Hình 3.3. Hệ thống KU-STIV đo dòng chảy của sông (Nguồn: MDPI)



▲ Hình 3.4. Ảnh chụp một ốc xoáy từ vệ tinh



Trình bày sơ lược những kiến thức vật lý được ứng dụng trong việc cảnh báo động đất và sóng thần.



ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG NÔNG, LÂM NGHIỆP

Một số ứng dụng của Vật lý trong nông, lâm nghiệp

Trong sự phát triển của kinh tế và xã hội, nông, lâm nghiệp đóng một vai trò vô cùng quan trọng bởi đây là nguồn cung cấp lương thực, thực phẩm và môi trường xanh cho sự phát triển bền vững của nhân loại. Việc ứng dụng những thành tựu của Vật lý đã góp phần chuyển đổi canh tác truyền thống thành các phương pháp hiện đại với năng suất vượt trội.

Bức xạ ion hoá gây đột biến và tạo ra các giống có đặc tính mới như: hình dáng đẹp như cúc Chrysanthemum đột biến (Hình 3.5); năng suất cao, chất lượng dinh dưỡng tốt, chịu hạn tốt, đề kháng sâu bệnh và dễ thu hoạch như giống "siêu lúa" NPT5 (Hình 3.6). Bức xạ ion hoá còn giúp tiêu diệt tế bào vi sinh vật, côn trùng gây hại cho cây trồng, lương thực thực phẩm.

Dựa trên lý thuyết về sóng điện từ, các công nghệ kết nối không dây được phát triển và ứng dụng rộng rãi để phục vụ các mục đích trong quá trình sản xuất và phát triển nông - lâm nghiệp. Ví dụ như sự phát triển của công nghệ cảm biến kết nối không dây với điện thoại thông minh đã giúp tạo ra các thiết bị kiểm tra chất lượng nước cho các hồ thủy sản, giúp người nuôi liên tục giám sát chất lượng nước trong hồ, từ đó giảm rủi ro và tăng năng suất nuôi trồng. Trong lĩnh vực lâm nghiệp, hệ thống cảm biến không dây cũng đang được sử dụng trong các hệ thống cảnh báo sớm và giám sát cháy rừng (Hình 3.7), từ đó bảo vệ nguồn oxygen cho Trái Đất.

Sự phát triển của cơ khí tự động hoá cũng đã góp phần nâng cao năng suất của ngành nông lâm nghiệp. Bằng việc kết hợp kiến thức về khí động lực học, các cảm biến chuyển động và công nghệ điều khiển không dây, máy bay không người lái đã được phát triển và ứng dụng vào việc chụp ảnh độ phân giải cao ở các khu vực trồng trọt. Sau đó, các thuật toán xử lý hình ảnh sẽ phát hiện tình trạng sâu bệnh và mức độ phát triển của cây trồng (Hình 3.8). Ngoài ra, các hệ thống tưới tự động sử dụng cảm biến độ ẩm; hệ thống phun thuốc trừ sâu tự động không gây hại cho sức khỏe con người; các máy móc cơ khí giúp cho quá trình nuôi trồng, thu hoạch được thuận tiện hơn.

Với thế mạnh về nông - lâm nghiệp của nước ta, nguồn nhân lực về Vật lý luôn có cơ hội việc làm trong lĩnh vực này.



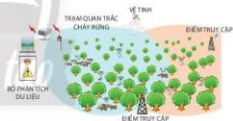
4. Mô tả một số ví dụ thực tế cho thấy việc sử dụng kiến thức vật lý trong nông, lâm nghiệp.



Hình 3.5. Hoa cúc Chrysanthemum đột biến



Hình 3.6. Giống "siêu lúa" NPT5



Hình 3.7. Hệ thống cảnh báo cháy rừng



Hình 3.8. Sử dụng máy bay không người lái để phân tích tình trạng cây trồng



Tìm hiểu những ứng dụng khác của Vật lý trong lĩnh vực nông, lâm nghiệp.

4 ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG ĐIỆN TỬ

Một số ứng dụng của Vật lý trong điện tử

Vận dụng các kiến thức về điện và từ, các nhà vật lý đã nghiên cứu các tính chất của các hạt mang điện trong kim loại, gốm, sứ và môi trường dẫn điện có điều kiện như chất bán dẫn để phát triển các thiết bị hoạt động dựa trên sự điều khiển các dòng hạt mang điện. Lĩnh vực nghiên cứu này được gọi là điện tử học. Năm 1745, Ewald Georg von Kleist (I-vát Ghi-ót von Klai) (1700 – 1748) và Pieter van Musschenbroek (Pi-tơ van Mít-xê-rút) (1692 – 1761) đã độc lập phát minh ra thiết bị tích trữ tĩnh điện có tên gọi là chai Leyden (Lay-đờ) (Hình 3.9). Đây được xem là tụ điện đầu tiên được chế tạo và được sử dụng rộng rãi trong những thí nghiệm về điện học thời bấy giờ. Phát minh này đã đặt nền móng cơ bản cho sự phát triển của điện tử học.

Từ các linh kiện điện tử rời rạc như tụ điện, điện trở, transistors, diode,... các nhà nghiên cứu đã chế tạo ra mạch tích hợp IC (Hình 3.10) đóng vai trò quan trọng trong việc điều khiển các thiết bị điện tử, mạch FPGA (Field-Programmable Gate Array) có khả năng được lập trình tùy theo mục đích sử dụng. Ngày nay, các linh kiện điện tử được phát triển dựa trên công nghệ bán dẫn giúp các thiết bị có giá rẻ, kích thước nhỏ, giảm điện năng tiêu thụ.

Bên cạnh những đóng góp trong chế tạo vi mạch, ngành điện tử học còn nghiên cứu chế tạo và cải thiện hiệu suất của pin quang điện để khai thác năng lượng sạch từ ánh sáng mặt trời. Việc sử dụng hệ thống pin năng lượng mặt trời đầu tiên được Charles Fritts (Cha-rô Phờ-rít) (1850 – 1903) thực hiện vào năm 1884 với những tấm pin năng lượng mặt trời trên mái nhà của mình tại New York. Các tấm pin năng lượng mặt trời ngày một được cải tiến nhằm nâng cao hiệu suất và ứng dụng phổ biến trong cuộc sống. Pin năng lượng mặt trời được sử dụng cho thiết bị thăm dò trên Hoả tinh bởi NASA năm 2021 (Hình 3.11).

Các kĩ sư hay nhà nghiên cứu về chất bán dẫn, chế tạo vi mạch,... có nhiều cơ hội phát triển nghề nghiệp trong lĩnh vực điện tử.



5. Vật lý đóng vai trò như thế nào trong việc sản xuất các vi xử lý của máy tính và các thiết bị di động.



Hình 3.9. Chai Leyden



Hình 3.10. Mạch tích hợp IC



Hình 3.11. Thiết bị thăm hiểm không gian của NASA sử dụng pin năng lượng mặt trời



Liệt kê các thiết bị điện tử mà em thường sử dụng trong đời sống hằng ngày.



Phân tích vai trò của các thiết bị điện tử trong một số ngành nghề khác.

5 ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG CƠ KHÍ, TỰ ĐỘNG HOÁ

➡ Một số ứng dụng của Vật lý trong cơ khí, tự động hoá

Từ thời kì cổ đại và trung đại, kĩ thuật cơ khí đã vận dụng những nguyên lí cơ học của Khoa học tự nhiên mà sau này tách ra thành Vật lí. Trong khu vực Cận Đông cổ đại (khu vực Trung Đông hiện nay), các loại máy cơ đơn giản gồm bánh xe và trục quay, đòn bẩy, mặt phẳng nghiêng, ròng rọc, đai ốc và nệm dĩa được phát minh. Lĩnh vực cơ khí trong một vài thiên niên kỉ trước Công nguyên cũng có những tiến bộ với sự ra đời của máy sử dụng sức nước, cối xay sử dụng nước ở Ba Tư (khu vực Iraq và Iran ngày nay).

Vào thế kỉ XVII – XVIII, những đột phá trong Vật lí đã được ứng dụng vào trong lĩnh vực cơ khí như: đồng hồ bấm giờ chính xác đầu tiên vào năm 1657, máy hơi nước của James Watt tạo nền tảng cho cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất tại nước Anh. Như vậy, lĩnh vực cơ khí đòi hỏi những hiểu biết nền tảng về cơ học, nhiệt động lực học, khoa học vật liệu để thiết kế và sản xuất các thiết bị máy móc được sử dụng trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống.

Trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, cơ khí tự động hoá dựa trên nền tảng robotic, công nghệ chế tạo cảm biến đang ngày càng xuất hiện phổ biến trong các chuỗi cung ứng sản xuất và đời sống như: dây chuyền sản xuất tự động ô tô (Hình 3.12a), dây chuyền sản xuất tự động cơm hộp (Hình 3.12b), hoặc cao cấp hơn là hệ thống tự lái của ô tô (Hình 3.13). Nền tảng của cơ khí tự động hoá chính là công nghệ cảm biến và những thuật toán máy tính, là nền tảng cho trí thông minh nhân tạo, giúp máy móc có thể tự vận hành, tự học tập với những hành vi thông minh như loài người. Ngoài ra, xu hướng sử dụng robot trí tuệ nhân tạo thay thế con người trong việc sửa chữa các trạm vũ trụ và khám phá không gian vũ trụ cũng đã dẫn được hình thành và phát triển với mô hình đầu tiên (Robonaut 1) đã được NASA phát triển vào những năm đầu của thế kỉ XXI (Hình 3.14).

Ngày nay, các dây chuyền sản xuất tự động hoá và máy móc cơ khí chính xác cao trong các nhà máy đều cần nhân lực am hiểu về Vật lí để điều khiển. Ngoài ra, các công ty công nghệ luôn cần nguồn nhân lực chất lượng cao có hiểu biết về Vật lí để phát triển những công nghệ mới.



6. Trình bày vai trò của Vật lí trong việc phát triển công nghệ tự động hoá.



a)



b)

▲ Hình 3.12. Dây chuyền sản xuất tự động: a) ô tô; b) cơm hộp



▲ Hình 3.13. Ô tô tự lái



▲ Hình 3.14. Robot AI đầu tiên làm việc tại trạm không gian vũ trụ quốc tế ISS



Mô tả và phân tích những ví dụ cho thấy kiến thức vật lí được sử dụng trong công nghệ ô tô tự lái.

6 ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG THÔNG TIN TRUYỀN THÔNG

► Một số ứng dụng của Vật lý trong thông tin truyền thông

Ngày nay, thế giới trở nên “phẳng” hơn trong thông tin liên lạc nhờ vào hệ thống internet và các thiết bị công nghệ như máy tính cá nhân, điện thoại thông minh.

Việc phát triển các công nghệ máy tính, điện thoại thông minh là một sự kết hợp giữa rất nhiều ngành khoa học, trong đó Vật lý cung cấp những nền tảng ban đầu như: những nghiên cứu về mạch điện, điện tử (tụ điện, diode, transistor, LED, nam châm,...) đã được ứng dụng để chế tạo các phần cứng của máy tính, điện thoại; những nghiên cứu về công nghệ vật liệu, vật liệu bán dẫn đang được ứng dụng để phát triển chip vi xử lý cho máy tính (Hình 3.15), điện thoại; những nghiên cứu về từ tính, quang học đang được ứng dụng trong một số bộ phận liên quan như ổ cứng, thẻ nhớ, đầu đĩa DVD.

Hiện nay, những nghiên cứu liên quan đến công nghệ vật liệu, quang học trong hệ thống cáp quang cũng đã tạo ra một phương pháp mới trong việc truyền tải thông tin, giúp cho truyền hình kỹ thuật số có những phát triển vượt bậc trong những năm gần đây.

Ngoài ra, công nghệ truyền dữ liệu không dây đã và đang phát triển mạnh mẽ nhờ vào sự phát triển của công nghệ chế tạo và phóng vệ tinh nhân tạo (Hình 3.16). Trong tương lai gần, các công nghệ mạng không dây sẽ đóng vai trò quan trọng trong công nghệ định vị, dẫn đường, internet vạn vật (IoT),... và mở ra thời kỳ chuyển đổi số mạnh mẽ. Những tiến bộ của Vật lý tính toán lượng tử và thông tin lượng tử cũng được kỳ vọng tạo ra những tác động mạnh mẽ đến công nghệ thông tin truyền thông trong thế kỷ XXI.

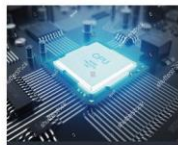
Các kỹ sư, nhà vật lý sẽ có nhiều cơ hội việc làm không chỉ tại các cơ sở nghiên cứu mà còn ở các công ty công nghệ và truyền thông để phát triển các phương pháp truyền thông mới, hiệu quả hơn và bảo mật hơn với công nghệ lượng tử.

Liệt kê một số ứng dụng của công nghệ truyền dữ liệu không dây trong thực tiễn.

Mạng lưới toàn cầu (www – world wide web) (Hình 3.17) được khai sinh bởi nhà khoa học Tim Berners-Lee (Tim Bơ-nơ-Li) (sinh năm 1955) vào năm 1989 tại Trung tâm Nghiên cứu hạt nhân Châu Âu (CERN), là một trung tâm nghiên cứu về Vật lý hạt. Ở đây có máy gia tốc hạt lớn nhất thế giới. Mục đích ban đầu để quản lý hệ thống dữ liệu khổng lồ cho nội bộ trung tâm. Trình duyệt www lần đầu tiên được công bố rộng rãi vào tháng 8 năm 1991 và hiện nay đã trở thành trung tâm cho sự phát triển của công nghệ thông tin, truyền thông và là công cụ chính mà hàng tỉ người đang sử dụng để tương tác trên internet.



7. Mô tả một vài ví dụ về sự ứng dụng của Vật lý trong thông tin truyền thông.



▲ Hình 3.15. Cấu tạo của chip vi xử lý trong máy tính



▲ Hình 3.16. Vệ tinh VINASAT 2 của Việt Nam



▲ Hình 3.17. Mạng lưới toàn cầu (world wide web)

7 ỨNG DỤNG CỦA VẬT LÝ TRONG CÁC NGÀNH KHOA HỌC KHÁC

➔ Một số ứng dụng của Vật lý trong các ngành khoa học khác

Các vấn đề thực tiễn có tính chất phức hợp, do đó các ngành khoa học có mối liên hệ chặt chẽ với nhau. Sự phát triển của một ngành khoa học này luôn tạo ra những nền tảng thúc đẩy quá trình phát triển của những ngành khoa học khác.

Hiện nay, sự phát triển của bộ xử lý đồ họa (GPU) đã tạo điều kiện cho các nhà khoa học thực hiện những mô phỏng động lực học phân tử (MD – Molecular Dynamics). Mô phỏng MD đang được sử dụng để nghiên cứu những tính chất vật lý của các phân tử, đại phân tử (Hình 3.18), từ đó có rất nhiều ứng dụng trong việc nghiên cứu DNA, bào chế thuốc, chế tạo vật liệu mới,...

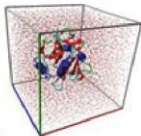
Các phương pháp nhiễu xạ tinh thể, phát xạ hồng ngoại, quang phổ huỳnh quang, quang phổ tử ngoại – khả kiến (UV – VIS) cũng được áp dụng rộng rãi trong hoá học, sinh học để nghiên cứu các tính chất hoá lý của các chất. Các mô hình được sử dụng trong Vật lý tính toán, Vật lý thống kê cũng đang được áp dụng trong khoa học dữ liệu (data science).

Xu hướng tất yếu trong tương lai chính là sự tăng cường tích hợp đa ngành khoa học, trong đó Vật lý được đánh giá là một trong những ngành quan trọng. Vật lý tính toán lượng tử, khoa học vật liệu, Vật lý laser, các loại cảm biến quang học, Vật lý vật chất ngưng tụ,... được kì vọng sẽ tiếp tục có nhiều phát kiến mới và đóng góp vào sự phát triển chung của khoa học kĩ thuật, kinh tế xã hội.

Do đó, nhân lực ngành Vật lý có thể áp dụng những kiến thức vật lý vào các ngành khác nhau, từ đó, cơ hội việc làm càng được tăng cao.



8. Liệt kê những ứng dụng của Vật lý trong việc phát triển những ngành khoa học khác.



▲ Hình 3.18. Mô phỏng MD để nghiên cứu DNA



Chọn một ngành nghề mà em thích và liệt kê một số kiến thức vật lý có liên quan đến ngành nghề đó.

BÀI TẬP

1. Nêu một số ứng dụng của Vật lý trong lĩnh vực nghệ thuật và thể thao.
2. Kể tên những ứng dụng của Vật lý trong lĩnh vực xây dựng.

Chuyên đề 2: TRÁI ĐẤT VÀ BẦU TRỜI



XÁC ĐỊNH PHƯƠNG HƯỚNG

- Bản đồ sao và vị trí của các chòm sao Gấu Lớn, Gấu Nhỏ, Thiên Hậu.
- Vị trí sao Bắc Cực trên nền trời sao.

🕒 Từ buổi sơ khai của loài người, khi đi trong rừng thẳm hoặc lên đèo trên một vùng biển rộng, trong điều kiện thiếu các công cụ để xác định lộ trình, bầu trời đã trở thành nơi duy nhất để con người có thể định hướng đích đến hay đơn giản là để trở về nhà. Trong trường hợp này, con người đã xác định phương hướng như thế nào?

📍 VỊ TRÍ CÁC THIÊN THỂ TRÊN BẦU TRỜI

Vào ban đêm, khi quan sát bầu trời, chúng ta sẽ thấy các ngôi sao sáng, tối khác nhau. Dựa vào vị trí các sao, ta có thể xác định được phương hướng và thời điểm lúc quan sát. Do đó, việc xác định vị trí các sao trên bầu trời là điều rất quan trọng và cần thiết.

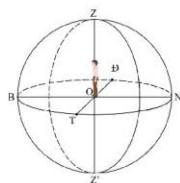


1. Trình bày hiểu biết của em về cách thức xác định phương hướng dựa vào bầu trời sao.

➡ Khái niệm thiên cầu

Thiên cầu (Hình 4.1) là một quả cầu giả định có bán kính rất lớn với tâm đặt ở Trái Đất. Các thiên thể và sự chuyển động của chúng được phản chiếu trên thiên cầu. Để xác định vị trí của các thiên thể trên bầu trời, ta gắn một hệ trục tọa độ vào thiên cầu, có đặc điểm như sau:

- Gốc tọa độ O: vị trí của người quan sát thiên thể.
- Đường thẳng đứng đi qua đỉnh đầu người quan sát, cắt thiên cầu tại điểm Z trên đỉnh đầu và điểm Z' dưới chân người quan sát. Hai điểm Z và Z' đối xứng với nhau qua gốc tọa độ O và lần lượt được gọi là thiên đỉnh và thiên đế.
- Nếu người quan sát đứng tại O nhìn về hướng Bắc (B) thì bên phải và trái của người quan sát lần lượt là hướng Đông (Đ) và hướng Tây (T), phía sau người quan sát là hướng Nam (N). Qua bốn điểm B, T, N, Đ trên thiên cầu, ta vẽ được một vòng tròn lớn gọi là đường chân trời (vòng ĐNT).



Hình 4.1.
Mô hình thiên cầu

– Vòng tròn lớn đi qua thiên đỉnh Z và thiên đế Z', đồng thời vuông góc với đường chân trời gọi là vòng thẳng đứng.

➡ Bản đồ sao ở thiên cầu Bắc

Sao là những thiên thể khổng lồ nóng sáng, có khối lượng lớn. Mặt Trời là ngôi sao gần Trái Đất nhất, chi phối toàn bộ sự sống trên Trái Đất bằng năng lượng mà nó phát ra. Do các sao có nhiệt độ quá lớn và ở khoảng cách quá xa Trái Đất nên chúng ta không thể trực tiếp tiếp xúc được với chúng mà chỉ có thể nghiên cứu chúng thông qua quan sát và đo đạc những đại lượng vật lý liên quan như độ sáng, vị trí. Số lượng sao có thể quan sát được tùy thuộc vào nhiều điều kiện của khí quyển như: độ trong suốt, độ sáng của bầu trời... và cả cảm nhận bằng mắt của người quan sát. Mắt thường có thể quan sát được khoảng 6 000 sao trên toàn bộ thiên cầu.

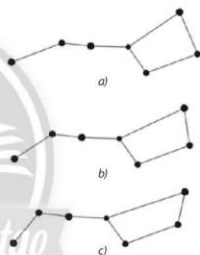
Khi các sao chuyển động, chúng sẽ phản chiếu lên mặt thiên cầu. Chuyển động của Mặt Trời vào ban ngày và Mặt Trăng vào ban đêm đều được phản chiếu lên mặt thiên cầu. Khi quan sát từ Trái Đất, ta thấy các sao luôn chuyển động trên bầu trời theo hướng từ Đông sang Tây với tốc độ khác nhau. Vì vậy, vị trí tương đối của chúng tại các thời điểm khác nhau là khác nhau. Tuy nhiên, vị trí tương đối thật sự của các ngôi sao thay đổi rất chậm theo thời gian (Hình 4.2).

Vị trí của các sao phụ thuộc vào thời điểm và vị trí của người quan sát, do đó chỉ có giá trị trong việc thực hành quan sát. Vì vậy, các nhà thiên văn học đã lập bản đồ sao nhằm sử dụng thống nhất trên toàn thế giới trong việc xác định vị trí các chòm sao trên bầu trời. Bản đồ sao được vẽ trên thiên cầu bao gồm hình ảnh các chòm sao được định vị trên bầu trời dựa vào vĩ độ nơi quan sát, thời điểm quan sát. Khi kết hợp quan sát trực tiếp theo hướng cố định và xem xét bản đồ sao, chúng ta có thể xác định được vị trí các chòm sao trên bầu trời.

Các sao trên bầu trời được tập hợp lại thành từng nhóm. Dựa vào vị trí tương đối của các sao, con người đã nhóm các sao gần nhau theo cùng hướng và tưởng tượng ra hình dạng để đặt tên cho chúng. Người Hy Lạp cổ đại đã sử dụng tên các vị thần hoặc các con vật trong thần thoại để đặt tên cho những chòm sao ở nửa thiên cầu Bắc. Tên gọi của các chòm sao đó vẫn còn được sử dụng cho tới ngày nay. Đến thế kỉ XVII – XVIII, các chòm sao ở thiên cầu Nam mới được đặt tên. Năm 1922, tại thành phố Rome nước Ý, Hiệp hội Thiên văn Quốc tế (IAU) đã họp và chia bầu trời thành 88 chòm sao và 89 khu vực vì chòm sao Cự Xà (Serpens) có hai phần tách rời nhau.



2. Tại sao khi quan sát bầu trời sao vào các thời điểm khác nhau tại cùng một địa điểm trên Trái Đất, ta sẽ thấy vị trí tương đối giữa các sao khác nhau (Hình 4.2)?



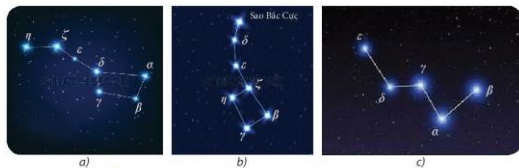
▲ Hình 4.2. Minh họa vị trí tương đối giữa các ngôi sao trong chòm sao Gấu Lớn vào thời điểm:

a) kỉ băng hà 30 000 năm trước;
b) ngày nay; c) dự kiến 30 000 năm sau

3. Quan sát Hình 4.3 và kể tên một số chòm sao.



➤ Ba chòm sao quan trọng trên bầu trời phương Bắc



▲ Hình 4.4. Ba chòm sao: a) Gấu Lớn; b) Gấu Nhỏ; c) Thiên Hậu

Chòm sao Gấu Lớn (Ursa Major) còn được gọi là chòm sao Cán Gáo Lớn (Hình 4.4a). Chòm sao này thường xuất hiện trên đỉnh đầu người quan sát vào mùa xuân và do đó rất dễ quan sát, ở gần chân trời cực Bắc vào mùa thu, ở phía cao trên thiên cầu và lệch về phía Đông Bắc trên bầu trời vào mùa đông và ở phía cao trên thiên cầu và lệch về phía Tây Bắc vào mùa hè. Bảy ngôi sao chính của chòm Gấu Lớn lần lượt có tên là α (alpha), β (beta), γ (gamma), δ (delta), ϵ (epsilon), ζ (zeta) và η (eta).

Chòm sao Gấu Nhỏ (Ursa Minor) còn được gọi là chòm sao Cán Gáo Nhỏ. Chòm sao này có phương phụ thuộc vào từng thời điểm quan sát trong đêm và từng đêm trong năm. Đẩu Cán Gáo Nhỏ chính là sao Bắc Cực (Hình 4.4b). Tên gọi của bảy ngôi sao trong chòm sao Gấu Nhỏ cũng tương tự như chòm sao Gấu Lớn.

Chòm sao Thiên Hậu (Cassiopeia) được tạo thành từ 5 ngôi sao trên bầu trời phương Bắc, có dạng chữ W hay chữ M (Hình 4.4c), nằm đối diện với chòm sao Gấu Lớn qua chòm sao Gấu Nhỏ. Trong đêm, chòm Thiên Hậu nằm thấp về phía Bắc – Tây Bắc vào mùa xuân, nằm thấp về phía Bắc – Đông Bắc vào mùa hè, gần với thiên đỉnh vào mùa thu và nằm cao về phía Bắc – Đông Bắc vào mùa đông. Năm ngôi sao chính của chòm Thiên Hậu lần lượt có tên là α (alpha), β (beta), γ (gamma), δ (delta), ϵ (epsilon).



- Mô tả sự khác biệt giữa hai chòm sao Gấu Lớn và Gấu Nhỏ.
- Em hãy cho biết quy tắc mà các nhà khoa học đã dùng để sắp xếp và gọi tên các ngôi sao trong mỗi chòm sao?



Dựa vào bản đồ sao (Hình 4.3), đánh dấu vị trí các chòm sao Gấu Lớn, Gấu Nhỏ và Thiên Hậu. Từ đó, xác định lần lượt vị trí các sao α trong chòm sao Gấu Lớn, α trong chòm sao Gấu Nhỏ và γ trong chòm sao Thiên Hậu.



Em hãy lựa chọn và thiết kế mô hình một số chòm sao từ những vật dụng đơn giản. Sau đó, hãy biểu diễn đúng vị trí của chúng trên bản đồ sao.



▲ Hình 4.5. Bản đồ sao quay



Bản đồ sao thể hiện vị trí của các thiên thể trên bầu trời thông qua 2 tọa độ là xích kinh và xích vĩ. Bản đồ sao có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau. Trong đó, bản đồ sao quay được vẽ trên thiên cầu gồm hình ảnh các chòm sao được định vị trên bầu trời dựa vào thời điểm quan sát và vĩ độ của người quan sát ở trên mặt đất. Bản đồ sao quay gồm 2 phần là đĩa tròn bên trong có in các chòm sao với tâm đĩa là vị trí của cực Bắc, vành đĩa là các tháng trong năm và giờ quan sát.

Hình 4.5 mô tả bản đồ sao quay tại nơi có vĩ độ từ $50^\circ - 60^\circ$ Bắc. Để thực hành quan sát sao vào ngày, giờ cụ thể trong năm, ta xoay đĩa màu xanh đến thời điểm quan sát phù hợp. Các chòm sao hiện trên đĩa tròn là các chòm sao mà ta quan sát được.



2 SAO BẮC CỰC

Sao Bắc Cực là ngôi sao được sử dụng để định hướng phương Bắc, khi xác định được vị trí của sao Bắc Cực thì ta đã tìm ra được phương Bắc. Thực tế, sao Bắc Cực nằm lệch so với thiên cực Bắc một góc khoảng 1° . Ngoài ra, khi xác định được độ cao của sao Bắc Cực, ta có thể xác định được vĩ độ địa lý tại nơi quan sát. Từ vị trí của sao Bắc Cực, ta có thể xác định các phương khác một cách dễ dàng. Điều này có ý nghĩa to lớn trong việc định hướng ở ngành hàng hải và hàng không, đặc biệt khi chúng ta rơi vào tình trạng hỏng hóc tất cả các thiết bị định hướng hiện đại.

➤ Xác định vị trí của sao Bắc Cực

Dựa vào chòm sao Gấu Lớn dựa vào bản đồ sao. Sau đó, ta xác định vị trí của hai ngôi sao sáng nhất của chòm sao này, là sao α và β . Ước lượng khoảng cách d giữa hai sao α và β . Tiếp theo, ta vẽ đường tưởng tượng nối liền hai sao này và kéo dài theo hướng từ sao β đến sao α . Từ sao α , ước lượng vị trí nằm ở khoảng cách $d' = 5d$ dọc theo đường tưởng tượng vừa vẽ. Đó chính là vị trí của sao Bắc Cực (Hình 4.6a).

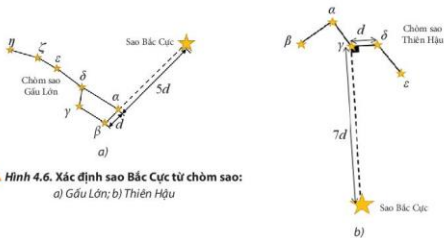
Dựa vào chòm sao Thiên Hậu: Việc xác định chòm sao Thiên Hậu tương đối đơn giản do hình dáng đặc biệt của nó. Từ đó, ta có thể xác định sao Bắc Cực bằng cách: Vẽ đường tưởng tượng nối hai sao γ và δ , ước lượng khoảng cách d giữa chúng. Từ sao γ , ta xác định vị trí của sao Bắc Cực tại điểm cách sao γ một đoạn $d' = 7d$ dọc theo đường tưởng tượng vuông góc với đường nối $\gamma - \delta$ và cùng phía với sao ε (Hình 4.6b).



6. Giải thích tại sao việc xác định vị trí sao Bắc Cực là cần thiết trong ngành hàng hải và hàng không?



7. Nếu không dựa vào độ sáng thì chúng ta xác định vị trí của sao Bắc Cực theo phương pháp nào?



Hình 4.6. Xác định sao Bắc Cực từ chòm sao:
a) Gấu Lớn; b) Thiên Hậu



Sau một trận bão, toàn bộ thiết bị định vị và liên lạc trên một chiếc tàu thám hiểm bị hư hỏng, tàu bị mất phương hướng trên biển. Thủy thủ đoàn quan sát bầu trời đêm và vẽ được chòm sao Gấu Lớn như Hình 4.7. Em hãy giúp họ xác định phương hướng bằng cách chỉ ra vị trí của sao Bắc Cực.



Hình 4.7.
Vị trí của chòm sao Gấu Lớn do thủy thủ đoàn quan sát được



Trình bày cách xác định các hướng Đông, Tây và Nam bằng các sao trên bầu trời.



Quan điểm dân gian cho rằng sao Bắc Cực là ngôi sao sáng nhất trên bầu trời đêm. Điều này là không chính xác vì trong thực tế, sao Bắc Cực chỉ có độ sáng đứng thứ 48. Do đó, phương pháp xác định vị trí sao Bắc Cực dựa vào độ sáng sẽ dẫn đến kết quả hoàn toàn sai lệch.

BÀI TẬP

1. Tìm hiểu và cho biết: đâu là chòm sao lớn nhất trên thiên cầu, đâu là chòm sao có nhiều sao nhìn thấy bằng mắt thường nhất.
2. Tìm hiểu và kể tên 10 ngôi sao sáng nhất trên bầu trời đêm.



CHUYỂN ĐỘNG NHÌN THẤY CỦA MỘT SỐ THIÊN THỂ TRÊN NỀN TRỜI SAO

- Mô hình nhật tâm của Copernicus và hệ Mặt Trời.
- Chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời, Mặt Trăng, Kim tinh, Thủy tinh trên nền trời sao.

Việc quan sát bầu trời sao vào ban đêm hoặc ngắm nhìn Mặt Trời lúc bình minh đều mang đến cho con người cảm giác nhỏ bé trước thiên nhiên. Để tìm hiểu các quy luật vật lý chi phối những hiện tượng được xem là bình thường như: Mặt Trăng khi tròn khi khuyết, sự thay đổi của bầu trời theo từng thời điểm trong năm, Mặt Trời có thật sự là đang chuyển động đi ngang bầu trời không,... chúng ta hãy bắt đầu bằng việc quan sát bầu trời.

1. CHUYỂN ĐỘNG NHÌN THẤY CỦA MỘT SỐ THIÊN THỂ

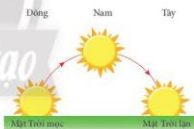
➔ Chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời

Trên Trái Đất, ta thấy Mặt Trời mọc lên ở hướng Đông, sau đó lên cao và đi chuyển ngang qua bầu trời. Buổi trưa, Mặt Trời đạt vị trí cao nhất trên bầu trời và lặn dần về hướng Tây (Hình 5.1).

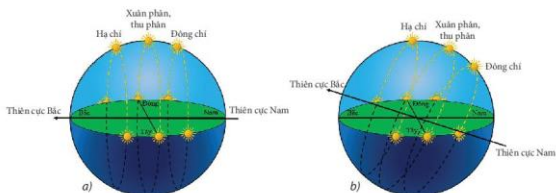
Thực tế, trong một năm, Mặt Trời chỉ mọc đúng chính Đông và lặn đúng chính Tây vào 2 ngày: xuân phân (21/03) và thu phân (23/09). Sau xuân phân, điểm mọc của Mặt Trời lệch dần về phía Đông Bắc (điểm lặn lệch dần về phía Tây Bắc), ngày lệch cực đại là hạ chí (22/06). Qua thu phân, điểm mọc của Mặt Trời lệch dần về phía Đông Nam (điểm lặn lệch dần về phía Tây Nam), ngày lệch cực đại là đông chí (22/12).



1. Từ kiến thức đã học ở môn Khoa học tự nhiên 6, em hãy mô tả chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời.



▲ Hình 5.1. Chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời ở Bắc bán cầu



▲ Hình 5.2. Mô tả chuyển động của Mặt Trời trên bầu trời ở các thời điểm xuân phân, thu phân và hạ chí, đông chí khi quan sát ở: a) xích đạo (vĩ độ 0°); b) chí tuyến Bắc (vĩ độ $23^\circ 27'$)

Đường đi của Mặt Trời và thời gian Mặt Trời chiếu sáng Trái Đất (ban ngày) được biểu diễn trên thiên cầu bằng đường vòng cung nét đứt màu vàng như Hình 5.2. Phần vòng cung nét đứt màu đen trên thiên cầu biểu diễn thời gian Mặt Trời không chiếu sáng Trái Đất (ban đêm).

– Đối với người quan sát ở xích đạo (vĩ độ 0°), do đường đi của Mặt Trời tại các thời điểm trong năm luôn vuông góc với đường chân trời, nên độ dài ngày và đêm là như nhau ở cả hai bán cầu (Hình 5.2a).

– Đối với người quan sát ở Bắc bán cầu, ngày sẽ dài hơn đêm vào mùa hạ, nơi có vĩ độ càng cao thì ngày càng dài hơn so với nơi có vĩ độ thấp. Đặc biệt, trong ngày hạ chí, thời gian chiếu sáng của Mặt Trời là dài nhất trong năm. Ngược lại, vào mùa đông, ngày sẽ ngắn hơn đêm và trong ngày đông chí thì thời gian chiếu sáng của Mặt Trời là ít nhất trong năm, nơi có vĩ độ càng cao thì ngày càng ngắn hơn so với nơi có vĩ độ thấp.



2. Quan sát Hình 5.2, nhận xét độ dài ngày và đêm thay đổi như thế nào tại những nơi quan sát có vĩ độ khác nhau.



Dân gian có câu “Đêm tháng năm chưa nằm đã sáng, ngày tháng mười chưa cười đã tối”. Em hãy giải thích.

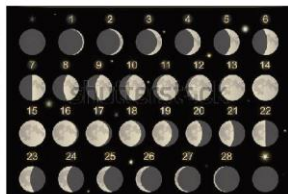
➤ Chuyển động nhìn thấy của Mặt Trăng

Ở môn Khoa học tự nhiên 6, các em đã biết Mặt Trăng khi quan sát trên Trái Đất tại các thời điểm khác nhau trong tháng sẽ có hình dạng khác nhau. Hình 5.3 mô tả hình ảnh quan sát được của Mặt Trăng trong một chu kì trăng, còn được gọi là Tuần Trăng (độ dài trung bình của một tháng Âm lịch, vào khoảng 29,5 ngày).

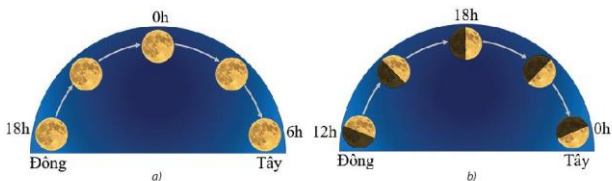
3. Quan sát Hình 5.3, kết hợp với những kinh nghiệm của bản thân, hãy cho biết: em đã từng thấy Mặt Trăng có những hình dạng nào?

Một chu kì của Mặt Trăng bắt đầu từ ngày ta không thấy trăng. Những ngày sau, Mặt Trăng có hình dạng lưỡi liềm phải, to dần và có hình bán nguyệt phải vào khoảng ngày 7 hoặc 8 của Tuần Trăng. Mặt Trăng tiếp tục tròn dần đến khi trăng tròn đầy vào khoảng hai tuần kể từ đầu Tuần Trăng (ngày 14 hoặc 15). Tiếp sau đó, Mặt Trăng bị khuyết dần, trở về hình bán nguyệt trái, sau đó thành hình lưỡi liềm trái và cuối cùng trở về kì không trăng.

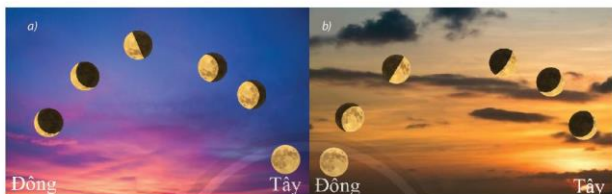
Ánh sáng của Mặt Trăng có được là do Mặt Trăng phản xạ ánh sáng từ Mặt Trời. Trên thực tế, lúc nào Mặt Trăng cũng hiện diện, nhưng ta chỉ có thể quan sát thấy phần Mặt Trăng được Mặt Trời chiếu sáng và hướng về phía Trái Đất. Ngoài ra, chu kì tự quay quanh trục của Mặt Trăng bằng đúng chu kì quay của Mặt Trăng quanh Trái Đất. Do đó, ta chỉ có thể quan sát được một mặt của Mặt Trăng hướng về Trái Đất, có dạng như một chiếc đĩa vào pha rằm, sáng một phần ở các pha khác, hoặc không nhìn thấy trên bầu trời. Mặt Trăng mọc ở phương Đông và di chuyển từ Đông sang Tây. Thời điểm mọc và lặn của Mặt Trăng phụ thuộc vào từng ngày trong Tuần Trăng (Hình 5.4).



▲ Hình 5.3. Hình dạng của Mặt Trăng ở các pha khác nhau trong một Tuần Trăng



▲ Hình 5.4. Hình ảnh quan sát từ mặt đất về đường đi của Mặt Trăng trên bầu trời vào: a) ngày rằm; b) ngày 8 âm lịch hàng tháng



▲ Hình 5.5. Vị trí của Mặt Trăng vào 6 ngày khác nhau trong một Tuần Trăng tại hai thời điểm: a) bình minh; b) hoàng hôn



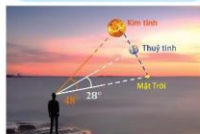
Quan sát Hình 5.5 để mô tả hình dạng và vị trí của Mặt Trăng trong một Tuần Trăng nếu ta quan sát vào 6 ngày khác nhau trong tháng 10 tại Hà Nội vào thời điểm bình minh (khoảng 5h45) (Hình 5.5a) và hoàng hôn (khoảng 17h00) (Hình 5.5b).

➡ Chuyển động nhìn thấy của Kim tinh và Thủy tinh

Việc khảo sát chuyển động của Thủy tinh và Kim tinh là khá khó khăn bởi thời gian quan sát khá ngắn vì chúng mọc và lặn gần như cùng lúc với Mặt Trời. Thủy tinh thường mọc trước hoặc lặn sau Mặt Trời khoảng 2 giờ, trong khi Kim tinh thường mọc trước hoặc lặn sau Mặt Trời khoảng 4 giờ. Khi Mặt Trời xuất hiện, ánh sáng Mặt Trời có cường độ rất lớn so với ánh sáng phản chiếu từ Thủy tinh và Kim tinh, vì vậy ta không còn quan sát được hai hành tinh này. Xét Mặt Trời khi đang ở đường chân trời, góc lệch (li giác) cực đại khi ta quan sát Thủy tinh và Kim tinh so với khi quan sát Mặt Trời có giá trị cực đại lần lượt vào khoảng 28° và 48° (Hình 5.6).



4. Nếu sự khác biệt giữa chuyển động của Kim tinh và Thủy tinh so với chuyển động của Mặt Trăng. Em đã bao giờ quan sát thấy Kim tinh hoặc Thủy tinh chưa?



▲ Hình 5.6. Li giác cực đại của Kim tinh và Thủy tinh nhìn từ Trái Đất

Bên cạnh đó, Kim tinh và Thủy tinh không phát ra ánh sáng mà chỉ là phản chiếu lại ánh sáng từ Mặt Trời chiếu đến, nên luôn có một nửa được chiếu sáng và một nửa trong bóng tối. Hơn nữa, hai hành tinh này đều có dạng hình cầu. Kim tinh và Thủy tinh chuyển động trên những quỹ đạo nhỏ hơn so với quỹ đạo của Trái Đất quanh Mặt Trời. Từ điểm quan sát trên Trái Đất, đầu tiên ta thấy các hành tinh gần như tròn, sau đó khi chúng di chuyển trên quỹ đạo, hình ảnh quan sát được trên Trái Đất bị khuyết dần. Khi một trong hai hành tinh này đi vào khoảng giữa Trái Đất và Mặt Trời, chúng ta không còn quan sát được hoặc chúng chỉ có dạng elip mỏng do nửa được chiếu sáng đã quay về phía Mặt Trời, nửa tối quay về Trái Đất (Hình 5.7). Quá trình xuất hiện của chúng sẽ lặp lại như trên.

Khi quan sát trên nền sao, Kim tinh là thiên thể sáng nhất trên bầu trời đêm sau Mặt Trăng. Kim tinh đạt độ sáng lớn nhất ngay sát thời điểm bình minh hoặc hoàng hôn và vì vậy thường được gọi là Sao Mai (khi Kim tinh mọc trước Mặt Trời) và Sao Hôm (khi Kim tinh lặn sau Mặt Trời).

Thông thường, Kim tinh và Thủy tinh di chuyển từ Đông sang Tây, nhưng đôi khi chúng đổi chiều chuyển động đi từ Tây sang Đông (Hình 5.8). Sự đổi chiều chuyển động của Kim tinh và góc đối cực đại khi quan sát từ Trái Đất có thể được giải thích bởi mô hình hệ nhật tâm của Copernicus (Cò-pec-ních).



▲ Hình 5.7. Mô tả hình ảnh quan sát được của Kim tinh (hoặc Thủy tinh) trên Trái Đất



5. Giải thích tại sao độ sáng của Kim tinh trên bầu trời đêm chỉ nhỏ hơn Mặt Trăng.



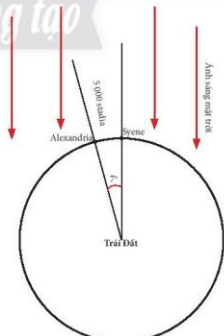
▲ Hình 5.8. Chuyển động nhìn thấy của Thủy tinh
(Nguồn: Stellarium)



Hãy chế tạo một mô hình hệ Mặt Trời từ những vật liệu thân thiện với môi trường.



Cách đây 2 000 năm, một nhà khoa học người Hy Lạp đã nghĩ ra cách đo chu vi Trái Đất dựa vào bóng đổ của một cây gậy. Vào giữa trưa ngày hạ chí, ông nhận thấy rằng ánh sáng mặt trời chiếu xuống vuông góc thành phố Syene (thành phố Aswan ngày nay) nhưng không vuông góc ở Alexandria. Biết rằng hai thành phố này cách nhau khoảng 5 000 stadia (1 stadia = 157 mét). Từ đó, ông đã tiến hành thí nghiệm bằng cách cắm một chiếc gậy thẳng đứng ở thành phố Alexandria vào ngày hạ chí. Vì ánh sáng mặt trời không chiếu vuông góc nên nó sẽ đổ bóng xuống mặt đất. Đo độ dài bóng của gậy và độ dài thực tế của gậy vào thời điểm Mặt Trời lên cao nhất, ông đã xác định được góc tạo bởi gậy và ánh sáng mặt trời là khoảng 7° (Hình 5.9). Dựa vào số liệu trên, em hãy ước tính chu vi của Trái Đất là bao nhiêu. So sánh với số liệu thực tế ngày nay.



▲ Hình 5.9. Mô hình tính chu vi Trái Đất

2 MÔ HÌNH COPERNICUS VÀ HỆ MẶT TRỜI

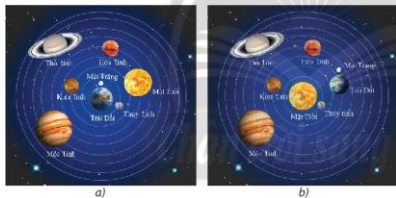
Mô hình nhật tâm của Copernicus

Nicolaus Copernicus (Hình 5.10) là nhà thiên văn học người Ba Lan, ông đã xuất bản tác phẩm “Bản về sự xoay vần của các thiên thể (De revolutionibus)” để trình bày những luận điểm của mình về mô hình nhật tâm. Trong công trình này, ông đã đề xuất các nội dung chính như sau:

- Mặt Trời là trung tâm của vũ trụ.
- Các hành tinh chuyển động tròn đều, cùng chiều quay quanh Mặt Trời trên các quỹ đạo gần như đồng phẳng và có bán kính khác nhau.
- Thứ tự của các hành tinh theo khoảng cách xa dần, tính từ Mặt Trời là: Thủy tinh, Kim tinh, Trái Đất, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh.
- Trái Đất cũng là một hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời, đồng thời chuyển động tự quay quanh một trục xuyên tâm.
- Mặt Trăng chuyển động tròn quanh Trái Đất.
- Mặt cầu ở rất xa Mặt Trời chứa các sao bất động.



Hình 5.10. Tượng của Nicolaus Copernicus (1473 – 1543) tại Torun, Ba Lan



Hình 5.11. Mô hình: a) hệ địa tâm của Ptolemy; b) hệ nhật tâm của Copernicus

Mặc dù mâu thuẫn với hệ địa tâm của Ptolemy (Hình 5.11a) và nhận thức của xã hội đương thời, Copernicus đã dũng cảm đưa ra một mô hình tương đối đúng đắn về hệ Mặt Trời. Điều này có ý nghĩa to lớn đối với các nghiên cứu sau này.

Trong mô hình hệ nhật tâm của Copernicus:

- Trái Đất chuyển động xung quanh Mặt Trời với chu kỳ khoảng 365,25 ngày (1 năm). Do đó, hình ảnh bầu trời sao thay đổi dần trong năm, dẫn đến vị trí quan sát được của Mặt Trời trên bầu trời cũng bị xê dịch so với vị trí các sao. Đường di chuyển của Mặt Trời trên nền sao được gọi là đường hoàng đạo (Hình 5.12). Đây cũng chính là hình chiếu của quỹ đạo trái đất quanh Mặt Trời lên thiên cầu.

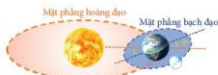


6. Quan sát Hình 5.11, so sánh sự giống và khác nhau giữa hệ địa tâm và hệ nhật tâm.



▲ Hình 5.12. Đường hoàng đạo trên bầu trời

– Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất. Mặt phẳng chứa quỹ đạo Trái Đất xung quanh Mặt Trời được gọi là mặt phẳng hoàng đạo. Mặt phẳng chứa quỹ đạo của Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất được gọi là mặt phẳng bạch đạo. Hai mặt phẳng hoàng đạo và bạch đạo lệch nhau một góc trung bình khoảng hơn 5° (Hình 5.13).



▲ Hình 5.13. Tương quan giữa mặt phẳng hoàng đạo và bạch đạo tại một số thời điểm trong năm



Tim hiểu về lịch sử đấu tranh của các nhà khoa học để bảo vệ mô hình hệ nhật tâm của Copernicus.

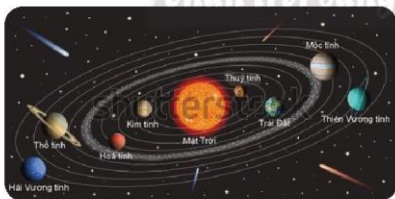
➤ Hệ Mặt Trời

Hệ Mặt Trời (Hình 5.14) có cấu tạo gồm:

- Một ngôi sao ở tâm là Mặt Trời.
- Tám hành tinh chuyển động theo quỹ đạo elip quanh Mặt Trời, được chia thành 2 nhóm:
 - + Nhóm hành tinh đá gồm: Thủy tinh, Kim tinh, Trái Đất, Hỏa tinh, chủ yếu chứa đá và kim loại.
 - + Nhóm hành tinh khí là các hành tinh có kích thước lớn gồm: Mộc tinh, Thổ tinh, Thiên Vương tinh, Hải Vương tinh.



7. Liệt kê các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển động của các thiên thể quay xung quanh Mặt Trời (Hình 5.14).

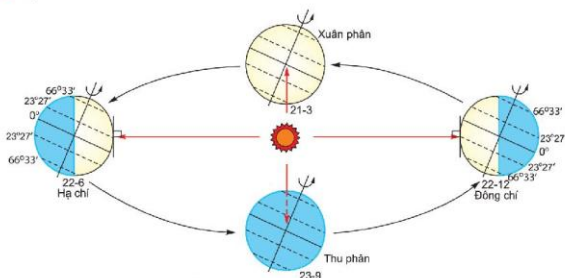


▲ Hình 5.14. Minh họa hệ Mặt Trời

Các thiên thể khác quay xung quanh Mặt Trời như hành tinh lùn (Diêm Vương tinh), vành đai tiểu hành tinh (vành đai ngoài cùng của hệ Mặt Trời có tên gọi là Kuiper). Ngoài ra còn có các thiên thạch và sao chổi.

3 GIẢI THÍCH CHUYỂN ĐỘNG NHÌN THẤY CỦA MỘT THIÊN THỂ

Mặt Trời



Hình 5.15. Chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời

Do Trái Đất tự quay quanh trục theo chiều từ Tây sang Đông, đồng thời quay quanh Mặt Trời. Do đó, tại một nơi trên Trái Đất, ta thấy Mặt Trời mọc lên ở hướng Đông và lặn ở hướng Tây. Tuy nhiên, ta chỉ quan sát được Mặt Trời mọc đúng ở hướng Đông, lặn đúng ở hướng Tây vào ngày xuân phân và thu phân và tại hai thời điểm đó, Mặt Trời chiếu thẳng góc với đường xích đạo. Vào ngày hạ chí và đông chí, Mặt Trời lần lượt chiếu vuông góc với chí tuyến Bắc và chí tuyến Nam, nên hướng mọc và lặn của Mặt Trời có độ lệch cực đại (Hình 5.15).

Ngoài ra, vào ngày xuân phân và thu phân, Mặt Trời chiếu thẳng góc vào xích đạo, do đó chia Trái Đất thành hai nửa sáng tối bằng nhau tại mọi vĩ độ. Vì vậy, khi Trái Đất thực hiện chuyển động tự quay quanh trục của mình thì độ dài ngày và đêm tại mọi nơi trên Trái Đất là như nhau. Từ xuân phân đến thu phân, Bắc bán cầu hướng về phía Mặt Trời nên ngày sẽ dài hơn đêm ở Bắc bán cầu và ngắn hơn đêm ở Nam bán cầu. Ngược lại, từ thu phân đến xuân phân, Nam bán cầu hướng về phía Mặt Trời nên ngày dài hơn đêm ở Nam bán cầu và ngắn hơn đêm ở Bắc bán cầu.

Tại xích đạo, Mặt Trời luôn chiếu sáng một nửa vĩ tuyến nên ở đây độ dài ngày và đêm luôn bằng nhau tại mọi thời điểm trong năm.



8. Dựa vào hình 5.15, giải thích tại sao vào ngày hạ chí, khi quan sát từ chí tuyến Bắc ta lại thấy Mặt Trời đi qua thiên đỉnh.



Dựa vào Hình 5.15 để giải thích hiện tượng 6 tháng ban ngày, 6 tháng ban đêm tại Bắc Cực và Nam Cực.

➤ Mặt Trăng

Trái Đất quay quanh Mặt Trời, trong khi Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất trên quỹ đạo gần tròn với chu kỳ quay là 1 Tuần Trăng. Tùy vị trí tương đối của Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất, ta sẽ thấy được những hình dạng khác nhau của Mặt Trăng, tương ứng với các pha khác nhau (Hình 5.16). Bốn pha cơ bản của Mặt Trăng gồm:

– Trăng mới: Khi ở vị trí 1, Mặt Trăng có thời gian mọc và lặn trùng với Mặt Trời nên chúng ta không thể quan sát được Mặt Trăng ở Trái Đất. Nếu Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất ở pha này thẳng hàng sẽ xảy ra hiện tượng nhật thực. Pha trăng mới còn được gọi là kì không trăng, thường ứng với ngày đầu của Tuần Trăng và được gọi là ngày sóc của Tuần Trăng. Những ngày tiếp theo, Mặt Trăng dịch chuyển trên quỹ đạo của mình quanh Trái Đất và có dạng lưỡi liềm (còn được gọi là trăng non) khi được quan sát từ Trái Đất.

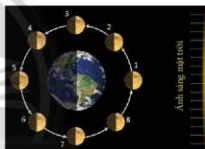
– Thượng huyền (Bán nguyệt đầu tháng): Khoảng 7, 8 ngày kể từ ngày sóc, Mặt Trăng đi được một phần tư quỹ đạo, ứng với vị trí 3. Khi này, tại Bắc bán cầu, ta sẽ thấy được trăng có hình bán nguyệt có đỉnh nằm ở hướng Nam vào hoàng hôn và lặn dần về phía Tây vào lúc nửa đêm. Từ vị trí 3 đến vị trí 5, Mặt Trăng tròn dần.

– Trăng tròn: Thường vào các ngày giữa tháng Âm lịch (từ ngày 14 đến 16 của Tuần Trăng), Mặt Trăng phản xạ toàn bộ ánh sáng mặt trời nên ở phần tối của Trái Đất sẽ thấy trăng tròn cả đêm. Nếu Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất ở pha này thẳng hàng thì hiện tượng nguyệt thực sẽ xảy ra. Từ vị trí 5 đến vị trí 7, Mặt Trăng khuyết dần.

– Hạ huyền (Bán nguyệt cuối tháng): Vào các ngày 22 đến 24 của tháng trăng, Mặt Trăng đi được ba phần tư quỹ đạo, ứng với vị trí 7. Ta thấy Mặt Trăng có hình bán nguyệt nhưng ngược bên với pha Thượng huyền. Ngoài ra, ta quan sát được Mặt Trăng lên đến đỉnh bầu trời vào lúc nửa đêm và lặn khi bình minh. Những ngày tiếp theo, trăng khuyết dần và trở về thời kì không trăng để tiếp tục một chu kỳ mới.



9. Quan sát Hình 5.16 và vẽ hình ảnh quan sát được của Mặt Trăng trên Trái Đất tại các vị trí từ 1 – 8.



Hình 5.16. Vị trí các pha của Mặt Trăng nhìn từ phần tối của Trái Đất



Em hãy điền vào những chỗ còn thiếu ở Bảng 5.1.

Bảng 5.1. Thời gian Mặt Trăng đi trên bầu trời theo các pha trong 1 Tuần Trăng

Pha	Mọc	Đỉnh	Lặn	Thời gian quan sát
Trăng mới	6h	12h	18h	—
Thượng huyền	12h	—	0h	—
Trăng tròn	—	0h	6h	Cả đêm
Hạ huyền	0h	6h	12h	—

Kim tinh và Thủy tinh

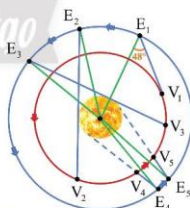
Kim tinh và Trái Đất cùng quay quanh Mặt Trời trên quỹ đạo gần như tròn và gần như đồng phẳng với nhau và lần lượt được biểu diễn bởi đường màu đỏ và màu xanh dương trong Hình 5.17. Tại vị trí (V_1), (E_1), đoạn nối giữa Trái Đất và Kim tinh tiếp tuyến với quỹ đạo của Kim tinh, đồng thời hợp với đoạn nối giữa Trái Đất và Mặt Trời một li góc cực đại khoảng 48° . Sau đó, trong quá trình chuyển động của Trái Đất và Kim tinh, góc này sẽ giảm dần về 0° rồi lại đạt cực đại. Chu trình trên cứ thế lặp lại.

Do quỹ đạo của Kim tinh quanh Mặt Trời có bán kính nhỏ hơn quỹ đạo của Trái Đất nên Kim tinh chuyển động với tốc độ góc lớn hơn tốc độ góc của Trái Đất. Khi Trái Đất di chuyển tới vị trí (E_2) thì Kim tinh đã di chuyển đến vị trí (V_2). Sau đó, ta sẽ thấy Kim tinh và Trái Đất có độ dịch chuyển ngược chiều so với nhau khi lần lượt quay đến (V_3) và (E_3). Tại vị trí (E_3), người quan sát ở Trái Đất thấy Kim tinh lặn sau Mặt Trời. Trong trường hợp này, Kim tinh còn được gọi là Sao Hôm.

Từ vị trí (V_4) tới (V_5) và từ (E_4) tới (E_5), Kim tinh và Trái Đất lại có độ dịch chuyển cùng chiều với nhau. Đó chính là lí do tại sao ta quan sát thấy Kim tinh đôi khi đổi chiều chuyển động trên nền trời sao. Sau khi Trái Đất quay qua vị trí (E_5), ta sẽ thấy hiện tượng Kim tinh xuất hiện trước Mặt Trời vào lúc bình minh khi quan sát ở Trái Đất. Trong trường hợp này, Kim tinh còn được gọi là Sao Mai.



10. Quan sát Hình 5.17 và mô tả sơ lược những đặc điểm chuyển động của Kim tinh và Trái Đất.



Hình 5.17. Vị trí của Trái Đất (E) và Kim tinh (V) quan Mặt Trời tại một số thời điểm

Hiện tượng Sao Mai và Sao Hôm không diễn ra hằng ngày mà cứ sau 584 ngày Trái Đất, Sao Mai sẽ chuyển thành Sao Hôm và ngược lại.

Chuyển động của Thủy tinh trong hệ Mặt Trời hoàn toàn tương tự như chuyển động của Kim tinh. Tuy nhiên, do kích thước của Thủy tinh nhỏ hơn Kim tinh và xa Trái Đất hơn nên ta khó quan sát được Thủy tinh trên bầu trời bằng mắt thường.

Nhờ vào mô hình hệ nhật tâm của Copernicus, hiện tượng pha của Kim tinh (Hình 5.18) và Thủy tinh đã được lí giải một cách dễ dàng và trực quan so với sự hạn chế của mô hình địa tâm của Ptolemy.



11. Dựa vào hình 5.18 để mô tả hình dạng Kim tinh tại các pha khi quan sát trên bầu trời.



▲ Hình 5.18. Quan sát Kim tinh từ Trái Đất ở các pha khác nhau



Dùng mô hình hệ nhật tâm của Copernicus, em hãy giải thích sự đối chiếu chuyển động của Thủy tinh.



Tìm hiểu và phân tích vai trò hệ nhật tâm của Copernicus trong sự phát triển của Thiên văn học.

BÀI TẬP

Chân trời sáng tạo

1. Hãy cho biết những nhận định sau là đúng hay sai?

STT	Nhận định	Đúng	Sai
1	Mô hình nhật tâm bao gồm 8 hành tinh, trong đó có 5 hành tinh đá.		
2	Sau ngày 22/06, điểm lặn của Mặt Trời lệch về hướng Tây Bắc.		
3	Tại xích đạo, độ dài ngày và đêm luôn bằng nhau.		
4	Vào ban đêm, Kim tinh là thiên thể sáng nhất quan sát được trên nền trời sao.		
5	Pha hạ huyền diễn ra vào ngày sóc của Tuần Trăng.		

2. Quan sát chuyển động của Kim tinh và Trái Đất ở Hình 5.17, ta thấy lí giải cực đại trong việc quan sát Kim tinh và Mặt Trời là 48° . Biết khoảng cách từ Trái Đất tới Mặt Trời là khoảng 150 triệu km, tính khoảng cách giữa Trái Đất và Kim tinh khi đó.



MỘT SỐ HIỆN TƯỢNG THIÊN VĂN

Nhật thực, nguyệt thực, thủy triều.

- ⊙ Thời xa xưa, hiện tượng Mặt Trời hoặc Mặt Trăng đột ngột bị che khuất hoàn toàn bởi một tác nhân vô hình trong một khoảng thời gian luôn gây ra cho con người sự kinh hoàng, bởi con người thời đó lo sợ sự biến mất vĩnh viễn của Mặt Trời hoặc Mặt Trăng. Ngoài ra, sự thay đổi của mực nước sông, biển đã được ông cha ta vận dụng nhằm che giấu các bãi cọc cắm dưới lòng sông để đánh thắng quân thù. Những hiện tượng đó có thể được giải thích như thế nào?

1 NHẬT THỰC

➔ Hiện tượng nhật thực

Hiện tượng nhật thực được quan sát vào ban ngày, khi Mặt Trăng che khuất một phần hoặc hoàn toàn Mặt Trời (Hình 6.1). Từ thời cổ đại, con người đã quan sát được nhật thực và luôn sợ hãi trước một thể lực vô hình che khuất ánh sáng của Mặt Trời (Hình 6.2). Ngày nay, Nhật thực đã được dự đoán chính xác, được giải thích một cách khoa học và trở thành một trong những hiện tượng thiên nhiên kì vĩ thu hút sự quan tâm của mọi người.



a)



b)



c)

▲ Hình 6.1. a) Nhật thực một phần; b) Nhật thực toàn phần; c) Nhật thực hình khuyên



▲ Hình 6.2. Quang cảnh người thời xưa gõ trống để xua đuổi bóng tối đang che phủ Mặt Trời

(Nguồn: Cung thiên văn Montreal, Canada)

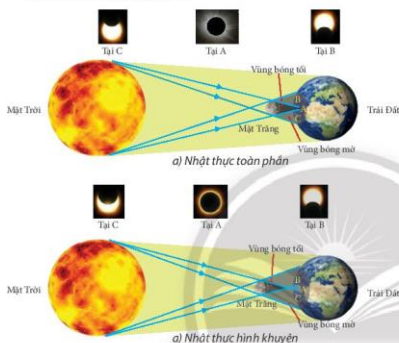


1. Tìm hiểu qua sách báo và internet cách người cổ đại quan niệm về hiện tượng nhật thực và phản ứng của họ với hiện tượng này (Hình 6.2).

Hiện tượng nhật thực diễn ra vào pha không trăng khi Trái Đất đi vào vùng bóng tối hoặc vùng bóng mờ của Mặt Trăng (Hình 6.3). Tùy theo vị trí tương đối của Mặt Trời – Mặt Trăng – Trái Đất, vị trí của người quan sát trên Trái Đất và thời điểm quan sát mà nhật thực quan sát được có hình ảnh khác nhau như Hình 6.4.



▲ Hình 6.3. Các pha của nhật thực diễn ra tại vùng bóng tối của Mặt Trăng trên Trái Đất



▲ Hình 6.4. Hình ảnh nhật thực quan sát được tại các vị trí khác nhau trên Trái Đất trong hai trường hợp nhật thực toàn phần và nhật thực hình khuyên

Quá trình diễn ra nhật thực được mô tả bởi Hình 6.4: Đầu tiên, đĩa tối Mặt Trăng bắt đầu tiến vào và che khuất bờ bên phải của Mặt Trời. Sau đó, đĩa tối Mặt Trăng tiếp tục tiến dần và che khuất tâm mặt trời. Đến pha cực đại, nếu người quan sát ở vị trí vùng bóng tối của Mặt Trăng, thì sẽ quan sát được nhật thực trung tâm. Tùy vào vị trí của ba thiên thể Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất mà ta có thể quan sát thấy 2 kiểu nhật thực trung tâm khác nhau:

– Khi ở trong vùng bóng tối của Mặt Trăng (vị trí A trong Hình 6.4a), người quan sát sẽ thấy Mặt Trời bị đĩa tối Mặt Trăng che khuất hoàn toàn. Đây là nhật thực toàn phần.

– Nếu vùng bóng tối của Mặt Trăng không chạm đến Trái Đất và xét ở vị trí A như Hình 6.4.b, người quan sát sẽ thấy một vành sáng xung quanh đĩa tối của Mặt Trăng. Đây là nhật thực hình khuyên.



2. Quan sát Hình 6.4, cho biết: hình nào ứng với nhật thực một phần, hình nào ứng với nhật thực toàn phần. Mô tả quá trình diễn ra nhật thực.
3. Việc dùng mắt để quan sát trực tiếp nhật thực có an toàn không? Giải thích và trình bày một số phương pháp để quan sát nhật thực.



Khi nhật thực toàn phần xảy ra, Mặt Trời bị che khuất hoàn toàn bởi Mặt Trăng khiến trời tối như đêm. Đây là cơ hội tốt để các nhà khoa học quan sát và nghiên cứu tính chất của vành nhật hoa (corona), một thành phần quan trọng của Mặt Trời, rất khó quan sát được trong điều kiện bình thường (Hình 6.5).



▲ Hình 6.5. Vành nhật hoa bao quanh đĩa tối của Mặt Trời

Sau pha cực đại, Mặt Trăng dần di chuyển ra khỏi vùng sáng do Mặt Trời chiếu lên Trái Đất, đĩa tối do Mặt Trăng in lên Mặt Trời nhỏ dần. Khi đĩa tối của Mặt Trăng ra khỏi Mặt Trời thì nhật thực kết thúc. Ở vùng bóng mờ (vị trí B hoặc C trong Hình 6.4a và 6.4b), ta chỉ quan sát được nhật thực một phần. Pha toàn phần của nhật thực thường diễn ra trong khoảng thời gian rất ngắn. Nhật thực toàn phần diễn ra lâu nhất từng được quan sát kéo dài khoảng 7 phút.



4. Thông qua tìm hiểu thông tin trên sách, báo và internet, hãy cho biết nhật thực có thể xảy ra tối đa bao nhiêu lần trong năm và vào những thời điểm nào.



Vào năm 2019, tại Malaysia đã xảy ra hiện tượng nhật thực và được chụp lại (Hình 6.6). Em hãy cho biết hình ảnh này thuộc kiểu nhật thực nào. Tại sao em biết?

Hình 6.6. Nhật thực được quan sát thấy vào năm 2019 tại Malaysia ▶



Em hãy thiết kế mô hình đơn giản minh họa cơ chế xảy ra hiện tượng nhật thực.



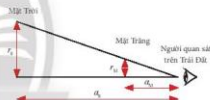
Giải thích hiện tượng nhật thực

Mặt Trăng được Mặt Trời chiếu sáng. Do kích thước Mặt Trời lớn hơn Mặt Trăng rất nhiều và cả hai thiên thể đều có dạng hình cầu nên bóng của chúng có dạng hình nón. Khi Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất thẳng hàng, đồng thời Mặt Trăng ở vị trí giữa Mặt Trời và Trái Đất thì hiện tượng nhật thực có thể xảy ra.

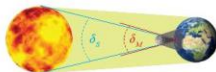
Mặt Trăng nhỏ hơn nhiều so với Mặt Trời nhưng che khuất được Mặt Trời là vì sự đồng dạng giữa chúng: tỉ lệ giữa bán kính Mặt Trăng (r_M) và bán kính Mặt Trời (r_S) xấp xỉ tỉ lệ giữa khoảng cách giữa Trái Đất – Mặt Trăng (a_M) và Trái Đất – Mặt Trời (a_S) như trong Hình 6.7 và được xác định bởi:

$$\frac{r_M}{r_S} \approx \frac{a_M}{a_S} \quad (6.1)$$

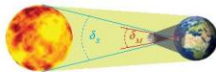
Do quỹ đạo chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời và quỹ đạo chuyển động của Mặt Trăng quanh Trái Đất đều có dạng elip nên khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời và từ Trái Đất đến Mặt Trăng có lúc gần, lúc xa. Do đó, góc trông Mặt Trăng δ_M trong quá trình nhật thực có lúc lớn hơn hoặc có lúc bé hơn góc trông Mặt Trời δ_S khi xét cùng một vị trí trên Trái Đất (Hình 6.8).



Hình 6.7. Minh họa sự đồng dạng giữa Mặt Trăng và Mặt Trời đối với người quan sát trên Trái Đất



a) Nhật thực toàn phần



b) Nhật thực hình khuyên

▲ Hình 6.8. Điều kiện quan sát được nhật thực toàn phần và nhật thực hình khuyên

– Khi góc trông Mặt Trăng trong quá trình nhật thực lớn hơn góc trông Mặt Trời ($\delta_m > \delta_s$) (Hình 6.8a) thì Mặt Trăng che khuất được toàn bộ Mặt Trời, ta có nhật thực toàn phần xảy ra. Ta thường quan sát được nhật thực toàn phần vào tháng 7, tháng 8, khi Mặt Trăng ở cận điểm và Trái Đất ở viễn điểm trên quỹ đạo chuyển động của chúng.

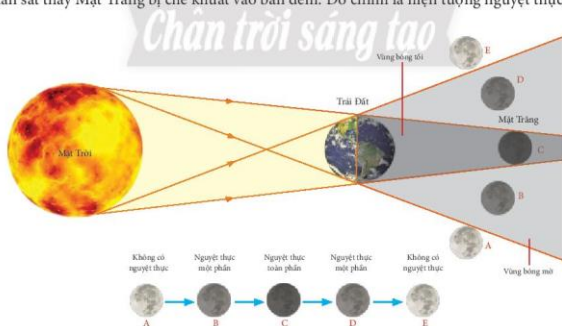
– Ngược lại, khi góc trông Mặt Trăng trong quá trình nhật thực nhỏ hơn góc trông Mặt Trời ($\delta_m < \delta_s$) (Hình 6.8b) thì Mặt Trời không bị che khuất hoàn toàn mà còn lại một vành sáng Mặt Trời xung quanh đĩa tối Mặt Trăng, ta quan sát được nhật thực hình khuyên. Hiện tượng này thường xảy ra khi Mặt Trăng ở xa Trái Đất nên chóp bóng tối của Mặt Trăng không thể chạm vào bề mặt Trái Đất. Nhật thực hình khuyên thường diễn ra vào tháng 1 khi Mặt Trăng ở viễn điểm và Trái Đất ở cận điểm trên quỹ đạo chuyển động của chúng.

– Một trường hợp đặc biệt khác là nhật thực toàn phần vành hay còn gọi là nhật thực kiểu pha trộn. Khi đó, góc trông của Mặt Trăng ban đầu nhỏ hơn so với góc trông của Mặt trời khi bắt đầu xảy ra nhật thực, sau đó lại trở nên lớn hơn khi kết thúc nhật thực.

2 NGUYỆT THỰC

Hiện tượng nguyệt thực

Vào thời kì trăng tròn, Mặt Trăng có thể chuyển động vào phần bóng tối của Trái Đất. Khi này, Mặt Trăng không còn được Mặt Trời chiếu sáng nữa và do đó, con người trên Trái Đất quan sát thấy Mặt Trăng bị che khuất vào ban đêm. Đó chính là hiện tượng nguyệt thực.



▲ Hình 6.9. Quá trình diễn ra hiện tượng nguyệt thực

Hiện tượng nguyệt thực được chia ra làm 2 loại sau:

- Nguyệt thực toàn phần (Hình 6.10a): xảy ra khi Mặt Trăng đi vào vùng bóng tối của Trái Đất. Lúc này, Mặt Trăng sẽ có màu đỏ đồng hoặc màu cam sẫm, thường được gọi là trăng máu.
- Nguyệt thực một phần (Hình 6.10b): xảy ra khi Mặt Trăng đi qua vùng bóng mờ của Trái Đất. Lúc này Mặt Trăng sẽ mờ đi và không còn sáng rõ nét như thông thường.



a)



b)

Hình 6.10.

a) Nguyệt thực toàn phần; b) Nguyệt thực một phần

Giải thích hiện tượng nguyệt thực

Như ta đã biết rằng, Trái Đất và Mặt Trăng cùng chuyển động xung quanh Mặt Trời, vì thế sẽ có lúc Mặt Trăng đi vào phần bóng tối của Trái Đất và bị Trái Đất che khuất. Khi đó, hiện tượng nguyệt thực sẽ xảy ra. Hiện tượng nguyệt thực xảy ra vào những đêm trăng rằm. Như mô tả trong Hình 6.9, Trái Đất nằm ở giữa Mặt Trời và Mặt Trăng, do đó đã chắn hết ánh sáng của Mặt Trời. Mặt Trăng không còn nhận được ánh sáng từ Mặt Trời nên không phản xạ lại đến mắt chúng ta để nhìn thấy. Không giống như nhật thực, hiện tượng nguyệt thực có thể quan sát bằng mắt thường. Hơn nữa, nguyệt thực thường kéo dài trong vài giờ.



Tìm hiểu về thiên thực

Thiên thực là một sự kiện thiên văn diễn ra khi một thiên thể di chuyển vào vùng bóng tối của một thiên thể khác. Nhật thực và nguyệt thực là hai hiện tượng thiên thực được biết đến rộng rãi nhất. Mặt phẳng quỹ đạo chuyển động của Mặt Trăng quanh Trái Đất (mặt phẳng bạch đạo) nghiêng so với mặt phẳng chuyển động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời (mặt phẳng hoàng đạo) một góc $5^{\circ}9'$. Khi Mặt Trời và Mặt Trăng cùng nằm trên giao tuyến của hai mặt phẳng này (như các vị trí 1, 2, 3 và 4 trong Hình 6.11) thì hiện tượng thiên thực sẽ diễn ra.



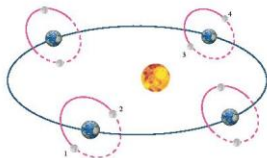
5. Quan sát Hình 6.9 và mô tả quá trình diễn ra hiện tượng nguyệt thực.

6. Trình bày điều kiện về vị trí của Mặt Trăng, Trái Đất và Mặt Trời để có thể xảy ra hiện tượng nguyệt thực.

7. Tại sao hiện tượng nhật thực chỉ có thể quan sát thấy trong vài phút trong khi hiện tượng nguyệt thực có thể diễn ra trong khoảng vài giờ?

8. Giải thích tại sao hiện tượng nhật thực và nguyệt thực hiếm khi xảy ra.

Mặt Trăng nằm giữa Trái Đất và Mặt Trời vào mỗi tháng trong pha không trăng. Hoàn toàn tương tự, Trái Đất nằm giữa Mặt Trăng và Mặt Trời vào mỗi tháng trong dịp trăng tròn. Điều này sẽ xảy ra mỗi tháng nếu cả 3 thiên thể này đều chuyển động trên cùng một mặt phẳng. Tuy nhiên, hiện tượng nhật thực và nguyệt thực chỉ có thể xảy ra khi Trái Đất – Mặt Trăng – Mặt Trời gần như cùng nằm trên một đường thẳng. Trong khi đó, mặt phẳng bạch đạo và mặt phẳng hoàng đạo hơi nghiêng nhẹ so với nhau (Hình 6.11). Mặt Trăng luôn ở hơi cao hơn hoặc hơi thấp hơn mặt phẳng hoàng đạo, do đó sự thẳng hàng hoàn hảo không thể diễn ra một cách thường xuyên.



▲ Hình 6.11. Minh họa điều kiện diễn ra nhật thực và nguyệt thực. Hiện tượng nhật thực diễn ra khi Mặt Trăng ở vị trí 2 và 3, hiện tượng nguyệt thực diễn ra khi Mặt Trăng ở vị trí 1 và 4



So sánh sự giống nhau và khác nhau giữa hiện tượng nhật thực và hiện tượng nguyệt thực.



Sưu tầm các hình ảnh thực tế về hiện tượng nguyệt thực. Phân loại và mô tả hình dạng của Mặt Trăng khi quan sát ở Trái Đất.



THUY TRIỀU



Hiện tượng thủy triều

Hiện tượng mực nước dâng lên cao hoặc hạ xuống thấp có chu kì được gọi là hiện tượng thủy triều (Hình 6.12).



▲ Hình 6.12. Hiện tượng thủy triều làm mực nước sông xuống thấp tại thành phố Hồ Chí Minh

Hiện tượng mực nước dâng lên (Hình 6.13a) và hạ xuống thấp (Hình 6.13b) trong một ngày lần lượt được gọi là triều cao và triều thấp.



9. Nếu ví dụ về hiện tượng thủy triều mà các em quan sát thấy trong đời sống hằng ngày.



a)



b)

▲ Hình 6.13. Hiện tượng nhật triều tại mỏm đá Hopewell, Canada:

a) triều cao; b) triều thấp

Giải thích hiện tượng thủy triều

Thủy triều là một hiện tượng phức tạp, tuy nhiên, ở mức độ đơn giản nhất, ta có thể sử dụng tương tác hấp dẫn giữa Trái Đất và các thiên thể để giải thích hiện tượng này. Hiện tượng thủy triều xảy ra chủ yếu là do lực hấp dẫn của Mặt Trăng tác dụng lên Trái Đất và lớp nước bao xung quanh. Phần nước gần Mặt Trăng nhất sẽ chịu lực hấp dẫn lớn và bị dâng lên. Tại vị trí xa Mặt Trăng nhất trên Trái Đất, phần nước bên đó cũng sẽ dâng lên (Hình 6.14). Ta có thể quan sát hiện tượng này sau mỗi 12 giờ và có thể thấy 2 lần như vậy trong một ngày.

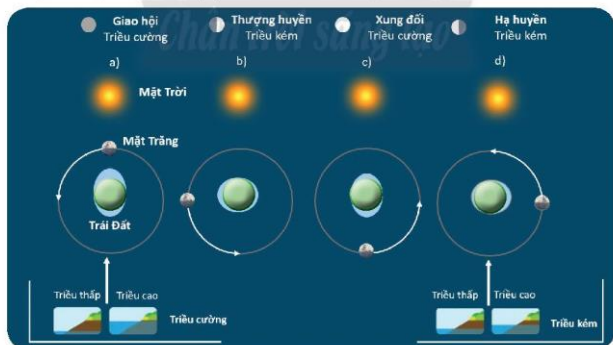


Hình 6.14. Minh họa hiện tượng thủy triều trên Trái Đất dưới tác động của Mặt Trăng

Bên cạnh ảnh hưởng của Mặt Trăng thì Mặt Trời cũng tác dụng lực hấp dẫn lên lớp nước bao quanh Trái Đất (hiệu ứng do Mặt Trời gây ra nhỏ hơn khoảng 2,7 lần so với Mặt Trăng). Sự kết hợp lực hấp dẫn của Mặt Trời với tác động của Mặt Trăng làm tăng cường hoặc suy yếu triều cao và triều thấp.



10. Giải thích tại sao Mặt Trăng lại gây hiện tượng thủy triều mạnh hơn so với Mặt Trời mặc dù khối lượng Mặt Trăng nhỏ hơn Mặt Trời rất nhiều.



Hình 6.15. Vị trí của Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất khi xảy ra triều cường và triều kém

– Vào những ngày mà Mặt Trăng, Mặt Trời và Trái Đất thẳng hàng (giao hội – Hình 6.15a, xung đối – Hình 6.15c), thủy triều lên xuống mạnh hơn nên được gọi là triều cường.

– Ngược lại, khi hướng của Mặt Trời và Mặt Trăng so với Trái Đất vuông góc với nhau (thượng huyền – Hình 6.15b, hạ huyền – Hình 6.15d), thủy triều lên xuống yếu nên được gọi là triều kém.

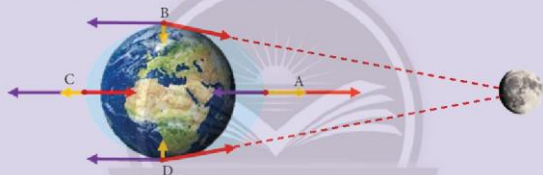
Trong thực tế, hiện tượng thủy triều có phần phức tạp hơn vì còn phụ thuộc một số yếu tố khác.



11. Theo em, hiện tượng thủy triều có phải là nguyên nhân chính làm cho mực nước trên các đại dương ngày càng dâng cao hay không?



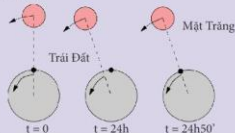
Chuyển động của Trái Đất quanh khối tâm Trái Đất – Mặt Trăng cũng là nguyên nhân ảnh hưởng đến hiện tượng thủy triều trên Trái Đất. Trong Hình 6.16, mũi tên màu đỏ biểu diễn lực hấp dẫn của Mặt Trăng, mũi tên màu tím biểu diễn lực do sự dôi chuyển Trái Đất quanh khối tâm Trái Đất – Mặt Trăng tác dụng lên lớp nước, lực tổng hợp tác dụng lên lớp nước gây ra thủy triều là mũi tên màu vàng. Tại vị trí A và C, ta thấy lực tổng hợp hướng ra xa bề mặt Trái Đất, làm cho lớp nước tại đó dâng lên cao (triều cao). Ngược lại tại vị trí B và D, lực tổng hợp hướng về phía bề mặt Trái Đất, dẫn đến lớp nước bị hạ xuống thấp (triều thấp).



▲ Hình 6.16. Minh họa lực tương tác giữa Mặt Trăng và các khối nước trên bề mặt Trái Đất

Do Trái Đất tự quay quanh trục của mình với góc nghiêng khoảng $23,44^\circ$ nên tại một số nơi ta quan sát được hiện tượng thủy triều lên xuống hai lần (bán nhật triều), còn một số nơi chỉ có thể quan sát được một lần trong ngày (toàn nhật triều).

Trong thực tế, thủy triều không hoàn toàn lặp lại sau 24 giờ mà có sự thay đổi chu kỳ mỗi ngày 50 phút là do Mặt Trăng cũng quay xung quanh Trái Đất. Ví dụ như ngày hôm nay thủy triều lên vào lúc 5 giờ thì ngày hôm sau thủy triều sẽ lên lại vào lúc 5 giờ 50 phút. Khi Trái Đất quay quanh trục một vòng thì vị trí của Mặt Trăng cũng thay đổi một chút trên bầu trời (khoảng $1/28$ vòng), do đó cần $1 + 1/28$ ngày để hai chòm nước di chuyển tới vị trí ban đầu (Hình 6.17).



▲ Hình 6.17. Ảnh hưởng từ sự quay của Mặt Trăng xung quanh Trái Đất và sự tự quay quanh trục của Trái Đất đến hiện tượng thủy triều



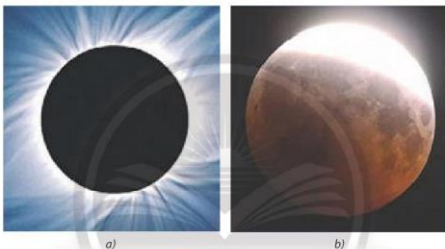
Phân tích những lợi ích và tác động tiêu cực mà thủy triều mang lại. Cho ví dụ về những ảnh hưởng nổi bật của thủy triều trong lịch sử Việt Nam.



Thực hiện một đoạn phỏng sự ngắn về những ảnh hưởng của thủy triều tới cuộc sống của những người dân tại nơi em sống hoặc một nơi mà em biết.

BÀI TẬP

- Quan sát Hình 6P.1 và cho biết: đâu là hiện tượng nhật thực, đâu là hiện tượng nguyệt thực. Giải thích bằng cách vẽ các thiên thể và các tia sáng tương ứng.

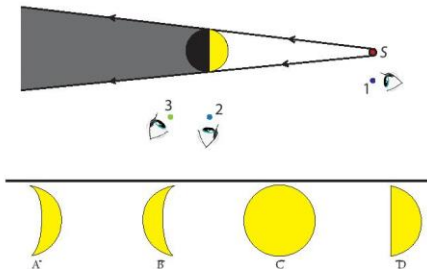


a)

▲ Hình 6P.1.

b)

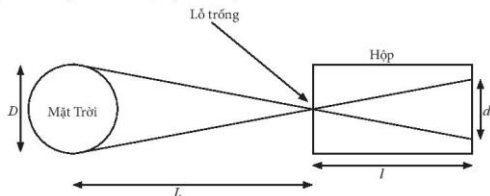
- Đặt mắt quan sát nhìn vào vùng chiếu sáng của một quả bóng từ ba vị trí 1, 2, 3 như Hình 6P.2. Hỏi ở các vị trí tương ứng như trên, ta sẽ thấy hình dạng quả bóng lần lượt có dạng nào trong các dạng dưới đây?



▲ Hình 6P.2.

3. Từ thời xa xưa, Aristarchus (A-rít-ta-chốt) (310 – 230 TCN) đã biết sử dụng những thiết bị đơn giản để đo được:

a. đường kính của Mặt Trời. Thiết bị này có cấu tạo như Hình 6P.3.



▲ Hình 6P.3. Mô hình đơn giản Aristarchus sử dụng để đo đường kính của Mặt Trời

Em hãy thử làm thiết bị này và tiến hành đo các giá trị cần thiết. Sau đó, hãy tìm hiểu khoảng cách Trái Đất – Mặt Trời để tính ra đường kính ước lượng của Mặt Trời.

b. khoảng cách Trái Đất – Mặt Trăng. Thiết bị này có cấu tạo như Hình 6P.4.



▲ Hình 6P.4. Mô hình đơn giản Aristarchus dùng để đo khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trăng

Giá trị mà Aristarchus có với góc đo là $\alpha = 87^\circ$ và khoảng cách ước lượng là $ES = 19EM$ (ES: khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trời; EM: khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trăng). Ngày nay, giá trị này là $\alpha = 89^\circ 51'$ và $ES = 400EM$.

Dựa vào các giá trị trên, em hãy tính các giá trị khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trăng tương ứng. So sánh kết quả tính toán được với giá trị chính xác mà em tìm được từ sách hoặc internet.

Chuyên đề 3: VẬT LÝ VỚI GIÁO DỤC VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG



MÔI TRƯỜNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Sự cần thiết và vai trò của cá nhân, cộng đồng trong bảo vệ môi trường.

- Trong những năm gần đây, các chiến lược bảo vệ môi trường đang ngày càng được quan tâm và triển khai tại Việt Nam và trên thế giới nhằm hướng đến mục tiêu phát triển bền vững toàn cầu. Vậy môi trường là gì? Môi trường đóng vai trò quan trọng như thế nào đối với sự an toàn, phát triển của bản thân và xã hội? Điều kiện để phát triển bền vững là gì?

1 MÔI TRƯỜNG

Khái niệm và cấu trúc của môi trường

Môi trường là một trong những khái niệm hiện nay được dùng rất thường xuyên trên các phương tiện truyền thông, trong một số môn học ở trường học cũng như các phong trào hoạt động ở nhà trường và xã hội.

Theo Luật Bảo vệ môi trường được Quốc hội nước Cộng hoà Xã hội chủ nghĩa Việt Nam khoá XIV thông qua vào tháng 11 năm 2020, môi trường được định nghĩa như sau: Môi trường bao gồm các yếu tố vật chất tự nhiên và nhân tạo có quan hệ mật thiết với nhau, chung bao quanh con người, có ảnh hưởng đến đời sống, kinh tế, xã hội, sự tồn tại, phát triển của con người, sinh vật và tự nhiên.

Đồng thời, theo Luật Bảo vệ môi trường, ta cũng có định nghĩa về Thành phần môi trường như là “yếu tố vật chất tạo thành môi trường gồm đất, nước, không khí, sinh vật, âm thanh, ánh sáng và các hình thái vật chất khác”.

Theo những nhà nghiên cứu về môi trường thì ngoài các thành tố sinh thái tự nhiên và thành tố xã hội – nhân văn,



- Dựa vào kiến thức đã học ở môn Khoa học tự nhiên, hãy trình bày những hiểu biết của em về môi trường và cho một số ví dụ về các loại môi trường trong tự nhiên.
- Dựa vào định nghĩa về môi trường của Luật Bảo vệ môi trường, em hãy nhận xét về mức độ đóng góp của môn Vật lý trong môi trường.

cần kể thêm các điều kiện khác tác động vào môi trường như hoạt động phát triển kinh tế. Như vậy, môi trường có tính hệ thống và các thành tố sinh thái tự nhiên, xã hội – nhân văn và hoạt động phát triển kinh tế có mối quan hệ chặt chẽ với nhau như được mô tả ở Hình 7.1. Thành tố sinh thái tự nhiên bao gồm đất, nước, động vật, thực vật, các trường vật lý (nhiệt, điện từ,...). Thành tố xã hội – nhân văn gồm dân cư, mức sống, dân tộc, phong tục, tổ chức cộng đồng, xã hội,...



Hình 7.1. Cấu trúc của môi trường:

1) thành tố tự nhiên, 2) thành tố xã hội – nhân văn,

3) thành tố hệ thống kinh tế



Khái niệm phát triển bền vững

Theo "Chiến lược bảo tồn thế giới" của Hiệp hội Bảo tồn thiên nhiên quốc tế năm 1980, sự phát triển bền vững là sự phát triển về mọi mặt trong xã hội nhằm đáp ứng được các nhu cầu hiện tại của con người mà không ảnh hưởng đến nhu cầu của thế hệ tương lai. Trong đó, sự phát triển bền vững cần phải đảm bảo sự hài hoà, kết hợp chặt chẽ giữa quá trình tăng trưởng kinh tế, giải quyết các vấn đề xã hội và bảo vệ môi trường.

Hình 7.1 cho ta thấy rõ mối quan hệ tương hỗ giữa các thành tố của hệ thống môi trường hiểu theo nghĩa rộng, tức là chứa đựng con người trong hệ thống xã hội – nhân văn – kinh tế. Vùng 4 là vùng giao nhau giữa hai thành tố tự nhiên và xã hội nhân văn, là vùng hoạt động bảo tồn thiên nhiên có tính đến yếu tố con người. Vùng 5 chỉ ra hoạt động phát triển kinh tế có tính đến bảo tồn thiên nhiên nhưng không chú ý đến yếu tố nhân văn. Hoạt động phát triển kinh tế nhằm hướng đến phúc lợi cho con người được biểu thị ở vùng 6. Chỉ ở vùng 7, là vùng giao nhau giữa cả ba thành tố cấu tạo nên môi trường, mới có sự phát triển kinh tế trong đó tính đến việc bảo tồn hệ tự nhiên và đảm bảo phúc lợi nhân văn. Chính ở vùng này mà sự **phát triển bền vững** có thể được phát huy.

➡ Các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường

Ô nhiễm môi trường: là việc thâm nhập các chất làm hại cho sức khoẻ của sinh vật vào môi trường. Các chất này có thể từ thiên nhiên (như khói bụi từ núi lửa phun ra) hoặc được sinh ra bởi các hoạt động của con người. Có ba dạng ô nhiễm chính: ô nhiễm đất, ô nhiễm nước và ô nhiễm không khí. Ô nhiễm không khí gây ra các bệnh nguy hiểm đường hô hấp, mỗi năm gây tử vong hàng triệu người trên thế giới (theo Viện nghiên cứu Y tế Mỹ, vào năm 2010 có khoảng 1,2 triệu người Trung Quốc chết do ô nhiễm không khí). Ô nhiễm nước gây ra các bệnh truyền nhiễm, bệnh ung thư. Đất bị ô nhiễm có thể trở nên cằn cỗi, không thích hợp cho cây trồng gây ảnh hưởng đến các cơ thể sống khác. Theo thống kê của Y tế Thế giới – WHO năm 2016, có đến 92% dân số thế giới hiện đang sống trong bầu không khí bị ô nhiễm. Theo Công ty Công nghệ chất lượng không khí của Thụy Sĩ, vào năm 2020 Việt Nam là một trong 30 quốc gia ô nhiễm nhất thế giới, nhất là ở Thành phố Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh. Nguyên nhân lớn



- Liệt kê những yếu tố đang ảnh hưởng đến môi trường sống của chúng ta? Những yếu tố này có tác động tích cực hay tiêu cực đến môi trường?

nhất là do chất thải từ các nhà máy, xí nghiệp, khu công nghiệp, xe ô tô và xe máy,... Tình trạng ô nhiễm môi trường nước ở Việt Nam cũng rất nghiêm trọng: Theo báo cáo công tác bảo vệ môi trường năm 2020, có khoảng 3 650 triệu m³ nước thải sinh hoạt, hơn 144 triệu m³ nước thải chăn nuôi, hơn 1 524,85 triệu m³ nước thải nuôi trồng thủy sản. Ngoài ra, vẫn còn khoảng 10% nước thải y tế chưa được thu gom và xử lý.

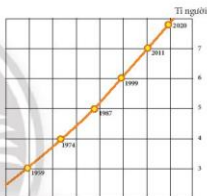
Ngoài ra, ta cũng cần quan tâm đến một số yếu tố quan trọng ảnh hưởng có tác động rất lớn đến môi trường như:

- **Biến đổi khí hậu:** Trong những thập kỷ gần đây, vấn đề biến đổi khí hậu được xem như “bão động đờ” cho toàn nhân loại. Gần đây nhất, Báo cáo thứ sáu của Ủy ban liên Chính phủ về biến đổi khí hậu Liên hợp quốc (IPCC) vào tháng 8/2021 chỉ ra rằng: nhiệt độ bề mặt toàn cầu trong giai đoạn 2011 – 2020 cao hơn 1,09 °C so với giai đoạn 1850 – 1900; trong 5 năm qua, Trái Đất có nhiệt độ nóng nhất kể từ năm 1850; mức độ dâng nước biển gần đây tăng nhanh gấp ba lần so với giai đoạn 1901 – 1971. Các đợt nắng nóng đã trở nên thường xuyên hơn và gay gắt hơn từ những năm 1950, trong khi các hiện tượng lạnh quá mức ít xảy ra hơn và ít khắc nghiệt hơn. Hoạt động phát triển kinh tế – xã hội của con người là nguyên nhân chính khiến các sông băng dần biến mất trên toàn cầu kể từ những năm 1990 và khiến Bắc cực, Nam cực thu nhỏ (Hình 7.2).

- **Phát triển dân số:** Dân số thế giới hiện nay khoảng 7,9 tỉ người với tốc độ gia tăng trung bình hằng năm vào khoảng 1,05%, tức là mỗi năm tăng thêm khoảng 81 triệu người (Hình 7.3). Điều này gây áp lực rất lớn lên nguồn tài nguyên thiên nhiên vốn có giới hạn trên Trái Đất. Dân số tăng đồng nghĩa với những yêu cầu về thức ăn, nước, nhà ở, y tế, năng lượng, giao thông,... tăng mạnh. Đồng thời, dân số đông có thể dẫn đến rủi ro mức độ cao cho sự phát triển của dịch bệnh như đại dịch COVID-19 từ cuối năm 2019.



Hình 7.2.
Tình trạng băng tan ở Bắc cực vào năm 2016



Hình 7.3.
Biểu đồ gia tăng dân số thế giới từ năm 1959 cho đến nay theo đơn vị tỉ người
(Nguồn số liệu: dansa.org)



Kể tên một số chiến dịch bảo vệ môi trường mà em biết? Chia sẻ trải nghiệm hoặc dự định của em về việc tham gia vào những chiến dịch có ý nghĩa quan trọng này.



BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG



Sự cần thiết phải bảo vệ môi trường

Vì mục đích hướng đến sự phát triển bền vững của nhân loại, ta cần phải đảm bảo hình thành được: môi trường bền vững, xã hội bền vững và kinh tế bền vững.

- **Môi trường bền vững:** Duy trì sự cân bằng giữa việc khai thác nguồn tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường tự nhiên.



4. Phân tích sự cần thiết của việc bảo vệ môi trường.

• **Xã hội bền vững:** Phát triển công bằng xã hội, tạo điều kiện để mọi người đều có cơ hội phát triển bản thân và có điều kiện sống ngày một nâng cao.

• **Kinh tế bền vững:** Đảm bảo sự phát triển của hệ thống kinh tế trong mối quan hệ hài hoà với bảo vệ tài nguyên, môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu.

Do môi trường có những chức năng cơ bản như: cung cấp nơi sống cho con người, cung cấp nguyên liệu và năng lượng nên việc bảo vệ môi trường có tầm quan trọng ảnh hưởng không những đến từng cá nhân mà còn đến xã hội và toàn thể nhân loại.

➡ Các chiến lược quốc tế để bảo vệ môi trường

Do tính chất quan trọng của việc bảo vệ môi trường, các nước trên thế giới đã đề ra rất nhiều chiến lược quốc gia, quốc tế như:

• Văn bản quốc tế đầu tiên về môi trường là tuyên ngôn Stockholm năm 1972. Từ đó, số điều luật và cơ quan về môi trường đã tăng đáng kể trên thế giới. Vào năm 1972, trên thế giới chỉ có ba nước ban hành luật quốc gia về môi trường là Na Uy, Thụy Điển và Mỹ. Đến năm 2017, hầu hết các nước, trong đó có Việt Nam, đã ban hành các luật liên quan đến bảo vệ môi trường (Hình 7.4). Điều này đã giúp làm chậm lại hoặc thậm chí đảo ngược tình thế của sự suy thoái môi trường ở nhiều nước.

• Đồng thời, các hiệp ước quốc tế và các ngày thế giới về môi trường ở phạm vi toàn cầu cũng được tăng lên đáng kể như: Ngày Trái Đất (ngày 22/4, bắt đầu từ năm 1970 để nâng cao nhận thức và giá trị của môi trường tự nhiên của Trái Đất), Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (1972), Giao thức Montreal (1987), Ngày Môi trường Thế giới (ngày 5/6, bắt đầu từ năm 1990; để người dân trên toàn thế giới cùng tham gia các hoạt động khác nhau nhằm bảo vệ môi trường), Hội nghị thượng đỉnh Trái Đất Liên hợp quốc (1992), Danh sách đỏ Liên minh bảo tồn Quốc tế IUCN (1994) và gần đây nhất là Hiệp ước Paris (2017) về môi trường quy tụ số nước kí kết lớn nhất là 197 nước.

• Ngoài ra, còn có các hiệp ước đa phương và song phương cùng nhằm mục đích trao đổi và hỗ trợ nhau trong việc bảo vệ môi trường.



5. Hãy nhận xét về việc chính phủ ở các nước kể cả Việt Nam tham gia vào hành động bảo vệ môi trường (Hình 7.4).



▲ Hình 7.4.

Các nước có luật bảo vệ môi trường trên thế giới (được thể hiện bằng màu xanh)
(Nguồn: Liên hợp quốc)



Tìm hiểu và trình bày hiểu biết của em về “Ngày Trái Đất”.

Chiến lược bảo vệ môi trường của Việt Nam

Ý thức được tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường đối với công cuộc phát triển bền vững, Việt Nam đã có những hành động cụ thể như chỉnh sửa Luật Bảo vệ môi trường vào năm 2020. Trong luật này có 7 nguyên tắc thiết yếu với những nội dung liên quan đến môi trường tự nhiên như:

- Hoạt động bảo vệ môi trường phải gắn kết với quản lý tài nguyên.
- Ưu tiên dự báo, phòng ngừa ô nhiễm, sự cố, suy thoái môi trường, quản lý rủi ro về môi trường, giảm thiểu phát sinh chất thải, tăng cường tái sử dụng.

Dự án “Tầm nhìn đến năm 2050” đặt ra mục đích bảo vệ và cải thiện môi trường Việt Nam có chất lượng tốt, bảo đảm quyền được sống trong môi trường trong lành và an toàn của nhân dân; đa dạng sinh học được gìn giữ, bảo tồn, bảo đảm cân bằng sinh thái; chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu; xã hội hài hoà với thiên nhiên, kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh, carbon thấp được hình thành và phát triển.



Liệt kê, sắp xếp theo thời gian thành lập và nêu ý nghĩa của các tổ chức hỗ trợ bảo vệ môi trường ở Việt Nam.



Tìm hiểu và viết bài luận ngắn về quy trình xử lý chất thải của một số nước trên thế giới hoặc ở Việt Nam.



CÁ NHÂN VÀ CỘNG ĐỒNG TRONG BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Vai trò cá nhân và cộng đồng trong bảo vệ môi trường

Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 đã có những quy định cụ thể về bảo vệ môi trường đối với hộ gia đình, cá nhân như sau:

- Giảm thiểu, phân loại chất thải rắn sinh hoạt.
- Giảm thiểu, xử lý và xả nước thải sinh hoạt đúng nơi quy định; không để vật nuôi gây mất vệ sinh trong khu dân cư.
- Tham gia hoạt động bảo vệ môi trường tại cộng đồng dân cư.
- Có công trình vệ sinh theo quy định.
- Chuồng trại chăn nuôi quy mô hộ gia đình phải bảo đảm vệ sinh.
- Ngoài ra, các tổ chức, cá nhân gây ô nhiễm môi trường cũng sẽ bị xử lý trách nhiệm theo pháp luật.



6. Liệt kê một số ví dụ về ô nhiễm môi trường và cho biết hiểu biết của em về một số chiến lược bảo vệ môi trường tại Việt Nam.

7. Hãy liệt kê một số hoạt động cụ thể để bảo vệ môi trường tại Việt Nam liên quan đến:

- Xử lý rác.
- Trồng rừng.
- Xử lý nước thải đặc biệt là xử lý nước thải công nghiệp.

8. Liệt kê một số việc làm thiết thực mà em có thể thực hiện hàng ngày để bảo vệ môi trường.

9. Tìm hiểu và phân tích tác động tiêu cực của rác thải nhựa đến môi trường.

Bên cạnh đó, mỗi cá nhân cũng phải có những hành động cụ thể, góp phần vào việc bảo vệ môi trường như:

- Phân loại rác thải phục vụ cho việc xử lý rác thải đạt hiệu quả cao nhất (Hình 7.5).
- Tiết kiệm điện, tăng cường sử dụng nguồn năng lượng sạch và thân thiện với môi trường.
- Tăng cường sử dụng phương tiện giao thông công cộng để hạn chế khí thải.
- Hạn chế sử dụng hoá chất trong công, nông nghiệp cũng như hạn chế sử dụng chất thải nhựa trong đời sống hằng ngày.
- Tăng cường trồng cây gây rừng để hấp thụ carbon dioxide và cung cấp nguồn khí oxygen cho không khí.



Hình 7.5. Phân loại rác thải



Hãy sáng tạo một câu khẩu hiệu để phát động phong trào bảo vệ môi trường ở trường em.



Hãy tái chế rác thải nhựa thành một vật dụng mà em có thể dùng trong học tập.



Vấn nạn rác thải nhựa ở Việt Nam

Theo Ngân hàng Thế giới (WB), Việt Nam là 1 trong 5 nước dẫn đầu thế giới về số lượng rác thải nhựa đổ ra đại dương. Các số liệu về giao dịch thương mại cho thấy, trong những năm gần đây Việt Nam vẫn đưa chủ yếu vào nguồn nhập khẩu phế liệu nhựa và giấy để làm nguyên liệu cho ngành công nghiệp tái chế.

Theo tính toán, nếu khoảng 10% lượng chất thải nhựa và túi nilon không được tái sử dụng mà thải bỏ hoàn toàn thì lượng chất thải nhựa và túi nilon thải bỏ ở Việt Nam xấp xỉ 2,5 triệu tấn/năm. Đó cũng là lí do khiến Việt Nam bị xếp thứ 17 trong 109 quốc gia có mức độ ô nhiễm rác thải nhựa lớn trên thế giới (theo Chương trình Môi trường Liên hợp quốc).

BÀI TẬP

- Sáng ngày 29/06/2021, Trung Ương Đoàn tổ chức gặp gỡ báo chí thông tin về chương trình “Triệu cây xanh – Vì một Việt Nam xanh”.
 - Trình bày ý nghĩa của việc trồng cây đối với việc bảo vệ môi trường.
 - Em sẽ tham gia chương trình này như thế nào?
- Phân loại rác sinh hoạt tại nguồn.
 - Có bao nhiêu loại rác sinh hoạt? Em cho ví dụ mỗi loại rác này.
 - Tại sao chúng ta cần phải thực hiện cách phân loại này? Gia đình em có thường xuyên phân loại rác sinh hoạt ở nhà không? Có những khó khăn, thuận lợi gì?
- Tìm hiểu về mô hình “Nông nghiệp không chất thải” ở Việt Nam và trình bày những ưu, nhược điểm của mô hình này.



NĂNG LƯỢNG HOÁ THẠCH VÀ NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

- Đặc điểm của năng lượng hoá thạch.
- Đặc điểm, vai trò và một số công nghệ để thu được năng lượng tái tạo.

Tốc độ khai thác và tiêu thụ quá nhanh so với tốc độ hình thành đã khiến nguồn năng lượng hoá thạch rơi vào tình trạng cạn kiệt. Vì vậy, nhu cầu về việc thay thế các nguồn năng lượng hoá thạch bằng các nguồn năng lượng tái tạo càng trở nên cấp thiết. Vậy năng lượng tái tạo có những ưu điểm gì so với năng lượng hoá thạch và làm thế nào để có thể khai thác được năng lượng tái tạo?

PHÂN LOẠI NĂNG LƯỢNG HOÁ THẠCH VÀ NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

Đặc điểm của năng lượng hoá thạch

Năng lượng hoá thạch (năng lượng không tái tạo) là năng lượng được sinh ra từ các nguồn nhiên liệu (tài nguyên) hoá thạch như than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên (Hình 8.1). Nguồn năng lượng này được hình thành nhờ sự phân huỷ xác động - thực vật qua hàng triệu năm và chiếm tỉ lệ cao nhất trong các dạng năng lượng được con người sử dụng.

Năng lượng hoá thạch được xem là một trong những nguồn nguyên liệu chính bởi ta có thể sử dụng một cách trực tiếp bằng cách đốt cháy nhiên liệu hoá thạch. Từ thế kỉ XVIII, nhiên liệu hoá thạch đã đóng vai trò cơ bản trong động cơ hơi nước dùng than, tạo tiền đề quan trọng cho cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất.

Thời gian hình thành của nhiên liệu hoá thạch là hàng triệu năm. Ví dụ: sự tích lũy của xác thực vật chìm trong môi trường đầm lầy, dưới áp lực địa chất qua hàng trăm triệu năm, sẽ biến đổi từ than bùn ẩm, ít carbon thành than đá, một loại đá trầm tích đen có hàm lượng carbon cao. Do đó, trữ lượng của nguồn nhiên liệu này có giới hạn và sẽ cạn kiệt sau một thời gian khai thác tràn lan nếu không có kế hoạch khai thác và tiêu thụ phù hợp.

Một trong những ưu điểm của nhiên liệu hoá thạch là có thể sử dụng được vào bất kì thời điểm nào trong ngày hoặc trong năm, bất kể điều kiện thời tiết (so với một số nguồn năng lượng khác như năng lượng ánh sáng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng sinh khối, năng lượng nước,...). Đồng thời, chi phí khai thác và giá thành thương mại của nhiên liệu hoá thạch là không quá cao.

Tuy nhiên, nhiên liệu hoá thạch có nhược điểm là sinh ra những khí thải độc hại tạo ra hiệu ứng nhà kính và gây ô nhiễm môi trường.

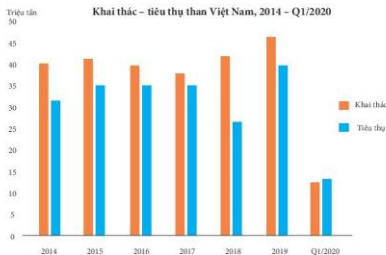


- Liệt kê một số dạng của năng lượng hoá thạch mà em có sử dụng trong đời sống hằng ngày.



Hình 8.1. Các loại nhiên liệu hoá thạch

- Liệt kê một số khí thải độc hại được sinh ra trong quá trình đốt nhiên liệu hoá thạch.



▲ Hình 8.2. Biểu đồ khai thác và tiêu thụ than đá tại Việt Nam giai đoạn 2014 – Q1/2020 (Nguồn: viracresearch.com)



Quan sát biểu đồ Hình 8.2 và đọc phần mở rộng, tìm hiểu và ước lượng tổng thời gian khai thác than đá tại Việt Nam đến cạn kiệt.



a)



b)

▲ Hình 8.3. a) Mỏ than tại Quảng Ninh; b) Mỏ dầu Bạch Hổ



Sử dụng nhiên liệu hoá thạch ở Việt Nam

Tại Việt Nam, nguồn nhiên liệu than đá (Hình 8.3a) chủ yếu tập trung tại Quảng Ninh, Thái Nguyên, Bắc Kạn,... Theo Quyết định của Thủ tướng Chính phủ năm 2016, tổng trữ lượng tài nguyên than ở nước ta khoảng 48,88 tỉ tấn (tính đến ngày 31/12/2015). Nhu cầu sử dụng than đá để sản xuất điện năng tại Việt Nam cũng rất lớn và tăng liên tục trong những năm gần đây. Theo Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030, nhu cầu này vào năm 2030 – 2035 sẽ tăng khoảng 3 lần so với năm 2017. Về dầu thô (Hình 8.3b) và khí thiên nhiên, theo Hội Dầu khí Việt Nam, vào năm 2017 thì trữ lượng dầu thô của Việt Nam khoảng 4,4 tỉ thùng và trữ lượng khí đốt khoảng 704 tỉ m³, lớn thứ ba ở Đông Nam Á. Với tốc độ sử dụng như hiện nay thì dầu thô tại Việt Nam sẽ dần cạn. Việc khai thác dầu thô cũng gây những tác động tiêu cực đến sinh thái thêm lục địa.

➤ **Đặc điểm của năng lượng tái tạo**



▲ **Hình 8.4. Một số loại năng lượng tái tạo**

Năng lượng tái tạo là dạng năng lượng được cung cấp bởi những nguồn nhiên liệu có sẵn trong tự nhiên và không bao giờ cạn kiệt hoặc có thời gian sử dụng rất lớn như năng lượng từ Mặt Trời, gió, nước, thủy triều, địa nhiệt, sinh khối,...

Năng lượng mặt trời: xuất phát từ bức xạ điện từ do Mặt Trời truyền đến Trái Đất. Theo những tính toán của các nhà vật lý thiên văn, Mặt Trời sẽ tiếp tục chiếu sáng và cung cấp năng lượng cho Trái Đất trong khoảng 5 tỉ năm tiếp theo.

Năng lượng gió: xuất phát từ dòng chuyển động của không khí do sự chênh lệch áp suất khí quyển. Từ thời xưa, con người đã biết tận dụng năng lượng gió để làm quay các cối xay gió (Hình 8.5) phục vụ cho một số công việc hằng ngày. Tại Việt Nam, năng lượng gió thường được sử dụng để sản xuất điện tại những vùng biển nhiều gió như Ninh Thuận, Bạc Liêu.

Năng lượng nước: tận dụng việc chuyển hoá thế năng trọng trường của nước khi được chứa tại các đập nước ở trên cao thành động năng khi cho nước chảy xuống dưới thấp, chúng ta có thể tạo ra điện năng.

Năng lượng địa nhiệt: là nguồn năng lượng có sẵn trong lòng đất, có thể được khai thác chủ yếu tại phần trên cùng của vỏ Trái Đất với độ sâu khoảng vài kilômét. Địa nhiệt được xem là một trong những nguồn năng lượng vô tận bởi nó luôn xuất hiện song song với sự tồn tại của Trái Đất, ước tính hàng tỉ năm nữa. Địa nhiệt được chuyển lên bề mặt Trái Đất dưới



3. Quan sát Hình 8.4 và kể tên những nguồn năng lượng tái tạo liên quan.



▲ **Hình 8.5. Cối xay gió**

dạng hơi hoặc nước nóng và có thể được sử dụng trực tiếp trong các hệ thống điều hoà nhiệt độ hoặc gián tiếp thông qua việc tạo ra điện năng (Hình 8.6). Ngoài ra, địa nhiệt được xem là một trong những nguồn năng lượng tái tạo ổn định bởi không phụ thuộc vào các yếu tố thời tiết, khí hậu.

Năng lượng sinh khối: là năng lượng được tạo ra từ những vật liệu hữu cơ như bã mía, rơm rạ, tro trấu hoặc chất thải như rác, phân động vật,... Ngoài việc tạo ra điện, năng lượng sinh khối còn có thể được điều chế để tạo ra xăng, chất đốt,... Với đặc thù là một nước nông nghiệp, nếu khai thác tốt năng lượng sinh khối, Việt Nam có thể tạo ra một lượng năng lượng sạch tương đối lớn. Đồng thời, việc khai thác năng lượng sinh khối còn giúp xử lý và chuyển hoá chất thải, do đó góp phần bảo vệ môi trường.

▼ **Bảng 8.1. So sánh một số đặc điểm của năng lượng hoá thạch và năng lượng tái tạo**

Gống nhau	-	
Khác nhau	Năng lượng hoá thạch	Năng lượng tái tạo
Trữ lượng	-	-
Thời gian sử dụng	-	-
Giá thành	-	-
Ưu điểm	-	-
Nhược điểm	-	-

2 VAI TRÒ CỦA NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

Năng lượng tái tạo có vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế, xã hội và bảo vệ môi trường để bảo đảm phát triển bền vững. Cụ thể là:

- Năng lượng tái tạo có trữ lượng vô hạn, do đó có tiềm năng thay thế các nguồn năng lượng không tái tạo như năng lượng hoá thạch và năng lượng hạt nhân bởi điều này góp phần tránh được các hậu quả có hại đến môi trường. Ví dụ: nhiên liệu sinh học cho thấy nhiều ưu điểm vượt trội so với nhiên liệu hoá thạch như: được chế tạo dễ dàng từ sinh khối, phát triển bền vững nhờ khả năng tái tạo và phân huỷ sinh học tốt.

- Việc phát triển năng lượng tái tạo được xem là bước đi tiên phong cho việc giảm khí thải gây ra hiệu ứng nhà kính, từ đó hướng tới một nền tăng trưởng năng lượng xanh, hiện đại.



4. Liệt kê một số nhược điểm của điện gió và thủy điện.



▲ **Hình 8.6. Nhà máy nhiệt điện Wairakei ở New Zealand sử dụng địa nhiệt**



Tim hiểu, thảo luận để hoàn thành bảng so sánh năng lượng hoá thạch và năng lượng tái tạo theo gợi ý của Bảng 8.1.

5. Tim hiểu và trình bày những tác động tích cực của năng lượng tái tạo đối với môi trường.

– Tại Việt Nam, việc sử dụng nguồn năng lượng tái tạo là chiến lược phù hợp, quan trọng vì ít rủi ro hơn, góp phần tăng cường nguồn cung trong nước, giảm thiểu sự phụ thuộc vào nguồn năng lượng nhập khẩu nước ngoài, đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, đồng thời giảm tác động làm biến đổi khí hậu, bảo vệ môi trường.

Tìm hiểu và trình bày về hiện trạng sử dụng năng lượng sinh khối trong việc sản xuất điện năng tại Việt Nam.



Sử dụng năng lượng tái tạo ở Việt Nam

Theo thống kê của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN), trong 6 tháng đầu năm 2021, các nhà máy thủy điện ở nước ta đã khai thác được 30,46 tỉ kWh, chiếm tỉ trọng 23,7% tổng sản lượng điện quốc gia. Các nguồn năng lượng tái tạo khác như điện gió, điện mặt trời và điện sinh khối huy động được tổng cộng 14,69 tỉ kWh, chiếm tỉ trọng là 11,4%. Đến tháng 9 năm 2021, lượng điện năng khai thác bằng thủy điện tăng lên đến 54,68 tỉ kWh, chiếm 28,4% và các nguồn năng lượng tái tạo khác đạt 22,68 tỉ kWh, chiếm 11,8%, tổng sản lượng toàn hệ thống. Như vậy, nguồn năng lượng tái tạo đã và đang đóng góp đáng kể vào mạng lưới điện quốc gia để đảm bảo cung ứng điện cho sự phát triển kinh tế – xã hội và nhu cầu sinh hoạt của người dân Việt Nam.

Mặc dù sự khai thác năng lượng tái tạo tại Việt Nam đang có sự gia tăng về mặt sản lượng và tỉ trọng, nhưng việc phát triển nguồn năng lượng tái tạo ở nước ta chưa tương xứng với tiềm năng hiện có (gió, mặt trời, sinh khối, địa nhiệt,...).



MỘT SỐ CÔNG NGHỆ CƠ BẢN ĐỂ THU ĐƯỢC NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

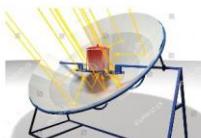
Năng lượng mặt trời

Điện mặt trời: Để thu được năng lượng mặt trời và chuyển hoá thành điện năng, người ta sử dụng **pin mặt trời** hay pin quang điện được cấu thành từ rất nhiều tế bào quang điện là một thiết bị điện tử sử dụng chất bán dẫn, ứng dụng hiện tượng biến đổi năng lượng ánh sáng mặt trời thành điện năng (gọi là hiện tượng quang dẫn). Quá trình chuyển hoá năng lượng này xảy ra theo các giai đoạn sau: ánh sáng mặt trời chiếu tới làm xuất hiện các hạt mang điện trong tấm bán dẫn, dưới tác dụng của một hiệu điện thế, các hạt mang điện này chuyển động có hướng để tạo thành dòng điện.

Nhiệt mặt trời: Quang năng từ bức xạ điện từ Mặt Trời được chuyển hoá trực tiếp thành nhiệt năng và được sử dụng trong một số thiết bị như: bếp và máy nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời. Nguyên lý hoạt động của bếp năng lượng mặt trời rất đơn giản là sử dụng một gương parabol để hội tụ toàn bộ ánh sáng mặt trời về một vùng nhỏ (Hình 8.7). Bếp năng lượng mặt trời có công suất khoảng vài trăm watt và tạo ra nhiệt độ gần 200 °C.



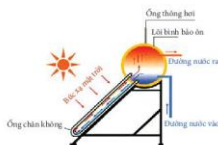
6. Liệt kê một số thiết bị sử dụng điện mặt trời mà em biết.



Hình 8.7.
Bếp năng lượng mặt trời

Máy nước nóng năng lượng mặt trời sử dụng nguyên lý đối lưu và hiệu ứng lồng kính để chuyển hoá quang năng thành nhiệt năng. Máy nước nóng được cung cấp nước từ một hệ thống bình nước ở trên cao. Nước khi vào bốn chứa sẽ di chuyển vào các ống chân không.

Bức xạ mặt trời chiếu trực tiếp vào các ống chân không làm cho ống nóng lên. Nhiệt được truyền từ mặt ngoài của ống vào bên trong để làm nóng nước. Nước nóng sẽ dịch chuyển lên trên và trở lại bốn chứa của máy, đi theo đường nước ra để phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của người sử dụng (Hình 8.8).

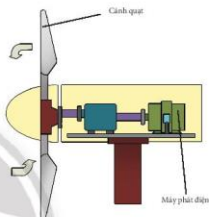


▲ Hình 8.8. Nguyên lý hoạt động của máy nước nóng năng lượng mặt trời

➡ Năng lượng gió

Năng lượng gió có thể chuyển sang các dạng năng lượng khác và có thể được sử dụng theo hai cách:

- Trực tiếp: Ví dụ như chuyển thành cơ năng trong cối xay gió (Hình 8.5).
- Gián tiếp: Sử dụng gián tiếp thông qua các thiết bị chuyển đổi năng lượng như tuabin gió (Hình 8.9) để chuyển thành năng lượng điện dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ. Hai bộ phận quan trọng nhất trong tuabin gió là cánh quạt và máy phát điện.



▲ Hình 8.9. Cấu tạo của tuabin gió

➡ Năng lượng sinh khối (biomass)

Năng lượng sinh khối có thể được sử dụng cho nhiều mục đích như: khí hoá sinh khối để sản xuất nhiệt dùng trong sưởi ấm, đun nước tạo hơi, nấu chín thức ăn; chuyển đổi thành nhiên liệu lỏng (methanol, ethanol và biodiesel) để cung cấp trong các xe hơi, máy cơ khí (kể cả máy phát điện sử dụng dầu diesel); chuyển đổi thành điện năng. Trong các hầm khí sinh khối (biogas), vấn đề an toàn cần phải được đảm bảo như cần có hệ thống xả khí để tránh nổ hầm. Ngoài ra, để chuyển năng lượng sinh khối thành điện năng, ta có thể sử dụng một số phương pháp như sau:

- Phương pháp đốt trực tiếp và sử dụng lò hơi: là hai phương pháp phổ biến, trực tiếp đốt nguồn nguyên liệu sinh khối để tạo ra hơi nước làm quay tuabin máy phát điện. Trong hệ thống đốt trực tiếp, sinh khối và không khí được chuyển vào lò đốt từ đáy lò. Khi được đốt trực tiếp thì sinh khối phải được sấy khô, cắt thành mảnh vụn và ép thành bánh than. Trong lò hơi, sinh khối được đưa vào trong lò đun từ phía trên (Hình 8.10).



- Quan sát Hình 8.10 và mô tả quy trình sinh ra năng lượng bằng cách sử dụng năng lượng sinh khối.

b) Phương pháp đốt liên kết: trong đó kết hợp nhiên liệu sinh khối và than để tạo ra năng lượng.

c) Nhiệt phân: đốt sinh khối ở nhiệt độ rất cao trong môi trường thiếu khí oxygen. Sản phẩm của quá trình đốt này có thể được sử dụng như dầu khí để tạo ra điện năng. Tuy nhiên, việc tạo ra môi trường cháy thiếu oxygen là rất khó. Ngoài ra, công nghệ này có giá thành tương đối cao vì cần phải tạo ra một nguồn nhiệt cao.



Hình 8.10. Nhiên liệu sinh khối cung cấp năng lượng

Năng lượng nước

Thế năng trọng trường của nước được tích lũy tại các đập thủy điện ở trên cao (Hình 8.11). Sau khi nước được xả ra và chảy xuống dưới, động năng của nó làm quay tuabin và phát ra điện.



Hình 8.11. Đập thủy điện Hoà Bình

Năng lượng lấy được từ nước phụ thuộc không chỉ vào thể tích mà cả vào sự khác biệt về độ cao giữa nguồn và dòng chảy ra.



8. Tìm hiểu và kể tên một số nhà máy thủy điện nổi tiếng ở Việt Nam cùng với công suất của chúng.



Về sơ đồ nguyên lý hoạt động sản xuất điện từ năng lượng tái tạo như năng lượng gió, năng lượng nước.



Làm việc nhóm để thảo luận, thiết kế và chế tạo một mô hình thiết bị vận hành bằng nguồn năng lượng tái tạo.

BÀI TẬP

1. Phân tích sự chuyển hoá giữa các dạng năng lượng khi khai thác năng lượng mặt trời, năng lượng nước, năng lượng gió.
2. Viết một bài luận ngắn để tìm hiểu về một nhà máy khai thác năng lượng tái tạo ở nước ta.



TÁC ĐỘNG CỦA VIỆC SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG Ở VIỆT NAM

Tình trạng sử dụng năng lượng ở Việt Nam.

Việt Nam có vị trí địa lý thuận lợi với đường bờ biển dài khoảng 3 260 km và nguồn tài nguyên khoáng sản phong phú, là những điểm mạnh để phát triển ngành công nghiệp năng lượng. Trong quá trình phát triển kinh tế nước nhà, sự phụ thuộc vào kinh tế và sử dụng năng lượng hoá thạch đóng vai trò quan trọng nhưng để lại hậu quả nghiêm trọng đối với môi trường. Trong khi đó, ngành công nghệ năng lượng tái tạo còn non trẻ và chưa thể thay thế vị trí trụ cột của năng lượng hoá thạch cho đến thời điểm hiện nay. Trong bài học này, chúng ta cùng tìm hiểu các nguồn năng lượng được sử dụng ở Việt Nam và tác động của nó đến môi trường và kinh tế nước ta.

CÁC DẠNG NĂNG LƯỢNG ĐANG ĐƯỢC SỬ DỤNG TẠI VIỆT NAM

Các nguồn năng lượng hoá thạch ở Việt Nam hiện nay

Năng lượng từ than đá

Tại Việt Nam, nguồn nhiên liệu than đá chủ yếu tập trung tại Quảng Ninh, Thái Nguyên (Hình 9.1), Bắc Kạn,... với trữ lượng khoảng 48,8 tỉ tấn (thống kê năm 2016). Than đá là nguồn nhiên liệu chủ yếu của nhiều ngành công nghiệp lớn bao gồm nhiệt điện, xi măng, luyện kim, phân bón, hoá chất,... Trong đó, nhu cầu sử dụng than đá để sản xuất điện năng tại Việt Nam chiếm tỉ trọng lớn nhất và đang tăng không ngừng trong những năm gần đây. Theo Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030, nhu cầu này trong giai đoạn 2030 – 2035 sẽ tăng khoảng 3 lần so với năm 2017.



▲ Hình 9.1. Mỏ than đá ở Núi Hồng, Thái Nguyên

Vào năm 2013, Việt Nam bắt đầu nhập khẩu than đá sau 120 năm liên tục xuất khẩu than ra thế giới. Năm 2020, chúng ta đã nhập khẩu 12 triệu tấn than đá. Một số nghiên cứu dự báo việc nhập khẩu than đá để đáp ứng nhu cầu sử dụng tại Việt Nam sẽ tiếp tục tăng trong tương lai gần.

Năng lượng từ dầu khí

Việt Nam có tiềm năng dầu khí với việc sở hữu những mỏ dầu khí lớn ở thềm lục địa (Hình 9.2). Điều này giúp nước ta có khả năng tự đáp ứng một phần nhu cầu nhiên liệu bên cạnh việc nhập khẩu.



1. Tìm hiểu và kể tên một số nhà máy nhiệt điện sử dụng than đá tại Việt Nam.

2. Hãy kể tên 5 mỏ dầu khí lớn tại Việt Nam.

Vào năm 2017, trữ lượng thiên nhiên dầu thô của Việt Nam là 4,4 tỉ thùng và trữ lượng khí đốt là 704 tỉ m³, lớn thứ ba ở Đông Nam Á. Tính đến cuối năm 2019, ngành Dầu khí Việt Nam đã khai thác được gần 400 triệu tấn dầu thô và 150 tỉ m³ khí đốt, đáp ứng nhu cầu năng lượng cho sản xuất 170 tỉ kWh điện (chiếm khoảng 30% tổng sản lượng điện cả nước). Đồng thời, 55 triệu tấn sản phẩm xăng dầu (chiếm 33% tổng nhu cầu cả nước) cũng đã được sản xuất.



Hình 9.2. Mô dầu khí Lan Tây – Lan Đỏ (bể Nam Côn Sơn)

Các nguồn năng lượng tái tạo ở Việt Nam hiện nay

Trong bối cảnh dần cạn kiệt nguồn nhiên liệu hoá thạch, khả năng đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia đang ngày càng khó khăn. Ngoài ra, việc khai thác và sử dụng nguồn nhiên liệu này cũng đem lại những tác động tiêu cực đến môi trường. Vì vậy, việc xem xét khai thác nguồn năng lượng tái tạo có ý nghĩa hết sức quan trọng cả về kinh tế, xã hội và phát triển bền vững, đồng thời giúp giảm gánh nặng nhập khẩu năng lượng.

Với vị trí địa lý thuận lợi như đường bờ biển dài, đặc thù khí hậu nhiệt đới gió mùa và nền kinh tế nông nghiệp, Việt Nam có nguồn năng lượng tái tạo dồi dào và đa dạng, có thể khai thác cho sản xuất năng lượng như: thủy điện, điện gió, điện mặt trời, điện sinh khối, địa nhiệt điện, nhiên liệu sinh học,...

Như vậy, nguồn năng lượng tái tạo đã và đang đóng góp đáng kể vào mạng lưới điện quốc gia, đảm bảo một phần nhu cầu sinh hoạt của người dân và sự phát triển kinh tế – xã hội Việt Nam. Tuy nhiên, dù sự khai thác năng lượng tái tạo tại Việt Nam đang có sự gia tăng về mặt sản lượng và tỉ trọng, nhưng việc phát triển nguồn năng lượng tái tạo ở nước ta chưa tương xứng với tiềm năng hiện có.

Năng lượng nước

Lãnh thổ Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới, có lượng mưa trung bình hằng năm cao vào khoảng 1 500 – 2 000 mm cùng với lợi thế địa hình có độ cao thay đổi đến hơn 3 100 m và hệ thống sông ngòi khá dày đặc. Do đó, Việt Nam có tiềm năng khai thác thủy điện tương đối lớn với công suất ước tính vào khoảng 25 000 – 26 000 MW, tương đương với khoảng 90 – 100 tỉ kWh điện năng.



3. Nêu những ưu điểm và khuyết điểm khi phát triển năng lượng tái tạo tại Việt Nam.

4. Quan sát Hình 9.3 và mô tả cơ cấu tổng sản lượng điện sản xuất và nhập khẩu 6 tháng đầu năm 2021.



Hình 9.3. Cơ cấu tổng sản lượng điện sản xuất và nhập khẩu 6 tháng đầu năm 2021

(Nguồn: EVN)

5. Tìm hiểu và trình bày một số thông tin sơ lược về công trình thủy điện đầu tiên ở Việt Nam.

Tính đến năm 2018, theo thống kê của Bộ Công Thương, đã có 385 công trình thủy điện lớn nhỏ đang vận hành rải rác trên khắp các tỉnh thành của đất nước ta.

Năng lượng gió

Với đường bờ biển dài và tổng diện tích biển khoảng 1 triệu km², Việt Nam có tiềm năng rất lớn về điện gió. Tốc độ gió trung bình hằng năm ở độ cao 100 m có thể đạt 9 – 10 m/s tại nhiều vùng biển của Việt Nam, trong đó những khu vực có tiềm năng lớn là vùng biển Nam Bộ (Hình 9.5), Nam Trung Bộ và Vịnh Bắc Bộ. Chỉ tính riêng các vùng biển quanh đảo Phú Quý hay Bạch Long Vĩ thì tiềm năng công suất lắp đặt điện gió có thể lên đến 38 GW mỗi vùng.

Theo thông tin cập nhật của EVN đến ngày 30/09/2021, nước ta có 6 nhà máy điện gió với tổng công suất 272,4 MW đã được công nhận vận hành thương mại (COD), đồng thời đang có 106 nhà máy điện gió với tổng công suất 5 655,5 MW giữ hồ sơ đăng kí COD.

Năng lượng mặt trời

Hiện nay, các dự án điện mặt trời chỉ chiếm quy mô nhỏ do tính chất phụ thuộc vào thời gian chiếu sáng của Mặt Trời, chỉ hoạt động được vào ban ngày và không hoạt động vào ban đêm, gây khó khăn trong vận hành lưới điện quốc gia. Mặc dù ngành công nghiệp điện mặt trời được đánh giá còn non trẻ ở Việt Nam, nhưng trong các năm gần đây, ngành công nghiệp điện mặt trời đang chuyển mình với tốc độ tăng trưởng cao. Trong năm 2021, năng lượng điện mặt trời chiếm khoảng 4,3% hệ thống điện quốc gia.

Việt Nam nằm trong vùng nội chí tuyến Bắc (từ xích đạo đến chí tuyến Bắc), có ánh nắng mặt trời chiếu sáng quanh năm, với tổng số giờ nắng trong năm dao động trong khoảng 1 500 – 1 700 giờ ở miền Bắc và 2 000 – 2 600 giờ ở miền Nam, tổng lượng bức xạ trung bình năm vào khoảng 4 – 5 kWh/m²/ngày, tăng dần từ Bắc vào Nam và tập trung ở Tây Nguyên và Nam Trung Bộ (4,9 – 5,7 kWh/m²/ngày). Do đó, Việt Nam có tiềm năng rất lớn về năng lượng mặt trời, nhất là ở các tỉnh miền Trung (Hình 9.6) và miền Nam với tiềm năng lý thuyết đạt khoảng 43,9 tỉ TOE.

Tính đến tháng 04/2019, cả nước mới có 4 nhà máy điện mặt trời với tổng công suất chưa tới 150 MW. Nhưng đến ngày 30/06/2019, công suất điện mặt trời đã tăng lên đến 4 464 MW, chiếm 8,28% công suất lắp đặt của hệ thống điện Việt Nam (theo EVN). Điện mặt trời trên mái nhà cũng đang được ứng dụng rộng rãi tại các hộ gia đình và doanh nghiệp trong việc tự cung cấp một nguồn điện dự trữ và giảm áp lực cho lưới điện quốc gia.



6. Tìm hiểu các số liệu về ba nhà máy thủy điện lớn nhất Việt Nam hiện nay.



▲ Hình 9.4.

Nhà máy thủy điện Sơn La là nhà máy thủy điện lớn nhất Đông Nam Á

7. Giải thích tại sao dù có tiềm năng rất lớn để phát triển nhưng thực trạng sản lượng điện gió vẫn chưa đạt mức tương xứng.



▲ Hình 9.5. Điện gió ở Bạc Liêu



▲ Hình 9.6. Nhà máy điện Mặt Trời Thiên Tân, Ninh Thuận

8. Tìm hiểu và trình bày về công nghệ điện mặt trời trên mái nhà, từ đó so sánh với các dạng năng lượng dự trữ khác.

Năng lượng sinh khối

Theo Dự thảo Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 – 2030 của Bộ Công Thương, ở Việt Nam hiện nay có khoảng 378 MW điện sinh khối được tạo ra từ các nhà máy sử dụng bã mía đang hoạt động nhằm phục vụ cho các nhà máy đường và phát điện lên lưới (Hình 9.7). Theo số liệu thống kê đến năm 2019, nước ta có 34/35 nhà máy đường đang sử dụng công đoạn ép mía và dùng bã mía làm nhiên liệu để cung cấp điện và hơi. Trong số đó, chỉ có 10 nhà máy đường với tổng công suất lắp đặt gần 378 MW sản xuất được điện thừa và đưa lên lưới điện quốc gia. Bên cạnh đó, các nhà máy điện rác cũng đã được đưa vào lưới điện quốc gia như nhà máy ở Gò Cát – Thành phố Hồ Chí Minh với công suất lắp đặt là 2,4 MW.

Ước tính hàng năm, tại Việt Nam có gần 150 triệu tấn sinh khối từ phế phẩm nông nghiệp, trong đó 40% được sử dụng đáp ứng nhu cầu năng lượng cho hộ gia đình và sản xuất điện. Theo số liệu tính toán, cứ 5 kg trấu có thể tạo ra 1 kWh điện. Như vậy với lượng trấu hàng triệu tấn, mỗi năm Việt Nam có thể thu được hàng trăm MW điện. Phế phẩm nông nghiệp rất dồi dào ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng, lần lượt chiếm khoảng 50% và 15% tổng sản lượng phế phẩm nông nghiệp toàn quốc. Tuy nhiên, việc tận dụng nguồn sinh khối này tại Việt Nam còn rất hạn chế.



9. Kể tên các nguồn năng lượng sinh khối có thể được sử dụng tại Việt Nam?



▲ Hình 9.7. Nhà máy điện sinh khối mía đường Tuyên Quang

Nhà máy điện sinh khối mía đường Tuyên Quang có công suất 25 MW đã vận hành ổn định, sản xuất khoảng 2 triệu kW, trong đó có 1,2 triệu kW được đưa vào lưới điện quốc gia, còn lại phục vụ hoạt động sản xuất mía đường của nhà máy.



Quan sát Hình 9.8 và nhận xét về tốc độ tăng trưởng của sản lượng điện mặt trời ở Úc và ở Việt Nam. Sự tăng trưởng của dạng năng lượng này có những ưu, nhược điểm gì? Tại sao?

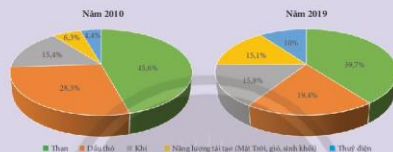




Cơ cấu khai thác năng lượng thương mại

Năm 2019, lượng khai thác năng lượng thương mại trong nước đạt 56 650 kTOE, trong đó năng lượng từ than đá và dầu thô lần lượt chiếm tỉ trọng lớn thứ nhất và lớn thứ hai là 39,7% và 19,4%. Hiện nay, tỉ trọng của dầu thô liên tục giảm kể từ khi đạt đỉnh vào năm 2015.

Một tín hiệu đáng chú ý là tỉ trọng khai thác năng lượng tái tạo liên tục gia tăng, từ 6,3% năm 2010 lên 15,1% vào năm 2019 (Hình 9.9) bởi sự phát triển của một số loại năng lượng tái tạo mới là điện mặt trời và điện gió trong vài năm gần đây. Trong giai đoạn 2011 – 2019, tốc độ tăng của thủy điện tương đối chậm vào khoảng 10,2%/năm, trong khi năng lượng tái tạo khác có tốc độ tăng khoảng 10,9%/năm. Như vậy, nguồn năng lượng ở nước ta chủ yếu được tạo ra từ những nhiên liệu chính là than đá, dầu thô và khí đốt.



Hình 9.9. Cơ cấu khai thác năng lượng ở Việt Nam vào năm 2010 và 2019
(Nguồn: Theo Thống kê Năng lượng Việt Nam năm 2019)

Lưu ý: Tấn dầu tương đương (TOE = Ton of Oil Equivalent) là một đơn vị năng lượng, được định nghĩa bằng lượng năng lượng được giải phóng khi đốt một tấn dầu thô.

1 TOE = 41,87 MJ

Chân trời sáng tạo

2 TÁC ĐỘNG CỦA VIỆC SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG, KINH TẾ VÀ KHÍ HẬU Ở VIỆT NAM

Tác động của việc sử dụng năng lượng hoá thạch ở Việt Nam

Than đá

Việt Nam là một quốc gia đang phát triển, trong đó việc khai thác và chế biến than đá và các tài nguyên khác đóng vai trò quan trọng trong việc tạo động lực thúc đẩy và mang lại nguồn thu lớn cho nền kinh tế đất nước. Sử dụng năng lượng từ than đá ở nước ta vẫn nằm trong ưu tiên hàng đầu vì tiềm năng dự trữ than đá lớn và chi phí đầu tư thấp hơn so với các nguồn năng lượng khác.



Hình 9.10. Khu vực suối Lại gần mỏ than Bắc Bàng Danh (Quảng Ninh) bị ô nhiễm nghiêm trọng vào tháng 10/2019

Tuy nhiên, việc khai thác than đá có tác động tiêu cực đến việc gây ra ô nhiễm môi trường và làm ảnh hưởng đến sức khỏe con người trong khu vực xung quanh. Các chất thải từ việc khai thác than đá đã gây nên tác động tiêu cực đến sự phát triển của các ngành kinh tế bền vững khác như du lịch, dịch vụ,... Hơn nữa, việc xây dựng các hầm mỏ là nguyên nhân dẫn đến sự xói mòn đất, gây sạt lở và phá huỷ lớp nền thực vật trên bề mặt đến 50 – 60 năm sau khi dừng hoạt động khai thác mỏ.

Số liệu thống kê 6 tháng đầu năm 2021 cho thấy lượng điện năng thu được từ nhiệt điện than đá đóng góp đến 51,9% vào lưới điện quốc gia. Tuy nhiên, các nhà máy nhiệt điện lại là tác nhân chính trong việc phát thải ra môi trường một lượng lớn khí độc hại là lí do chủ yếu khiến gia tăng hiệu ứng nhà kính. Ngoài ra, sự biến đổi khí hậu cũng tác động không nhỏ đến việc khai thác như một số vùng mỏ bị chìm ngập và nhiễm mặn làm tiêu tốn nhiều công sức trong quá trình khai thác (Hình 9.12). Điều này cho thấy, nguồn nhiên liệu này tuy rẻ nhưng để lại hậu quả nặng nề, dẫn đến sự biến đổi khí hậu.



▲ Hình 9.12. Mỏ than Hà Tu (Quảng Ninh) bị thiệt hại nặng nề sau một trận mưa lũ lớn vào tháng 7/2015

Dầu khí

Dầu thô sau khi khai thác phải trải qua quá trình lọc hoá dầu để thu được dầu tinh phục vụ các nhu cầu sử dụng khác nhau. Quá trình lọc dầu thải ra nhiều thành phần hoá học, dư chất, cặn bã, khí thải và bụi bẩn ra ngoài môi trường. Các chất thải này có tính không hoà tan và lâu phân rã, do đó nếu không có biện pháp xử lí kịp thời sẽ dẫn đến ô nhiễm môi trường trầm trọng. Từ năm 1992 đến nay, ở nước ta đã xảy ra 190 sự cố tràn dầu. Trong giai đoạn 2005 – 2014, Việt Nam là một trong ba quốc gia có số lượng sự cố tràn dầu nhiều nhất cùng với Trung Quốc và Mỹ. Những sự cố nói trên là nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường nước nói chung và môi trường biển nói riêng (Hình 9.13).



▲ Hình 9.11. Ô nhiễm không khí từ nhà máy nhiệt điện sử dụng than đá ở Quảng Ninh vào năm 2014 (Nguồn: Báo Gia đình)



10. Tìm hiểu lượng than đá khai thác mỗi năm bởi Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV) và cho biết tác hại của việc sản xuất lượng than đá này đến môi trường.
11. Tại sao nước thải mỏ gây ô nhiễm nguồn nước? Em hãy nêu các biện pháp xử lí nước thải mỏ đúng cách.



a)



b)

▲ Hình 9.13.

- a) Ô nhiễm nguồn nước do sự cố tràn dầu ở tỉnh Thanh Hóa vào năm 2018;
- b) Chìm tàu cá ở cảng cá Thọ Quang (Đà Nẵng) làm dầu tràn ra biển vào năm 2021

Mặc dù có đóng góp to lớn vào nguồn cung cấp năng lượng quốc gia, ngành khai thác và sử dụng nhiên liệu dầu khí luôn tồn tại nhiều rủi ro như: sự dâng cao của cột dầu khí làm lượng khí đốt phun ra môi trường với áp suất lớn làm nóng sôi vùng biển nơi khai thác, quá trình đốt dầu khí là nguồn phát thải CO_2 dẫn đến hiện tượng nóng lên của Trái Đất và làm biến đổi khí hậu.



Đề xuất giải pháp để hạn chế phát thải khí nhà kính từ sản xuất năng lượng hoá thạch.

➡ Tác động của việc sử dụng năng lượng tái tạo ở Việt Nam

Năng lượng nước

Năng lượng nước từng được biết đến là một nguồn năng lượng sạch. Tuy nhiên, xác động vật và thực vật khi chìm dưới lòng hồ của đập thủy điện trong một thời gian dài sẽ phân huỷ trong môi trường yếm khí, sinh ra một lượng lớn khí CH_4 và CO_2 làm tăng phát thải khí nhà kính. Bên cạnh đó, việc xây dựng các đập thủy điện gây ra nhiều vấn đề nghiêm trọng cho môi trường như xâm chiếm diện tích rừng khiến cho môi trường mất lớp cây xanh để sản xuất khí oxygen (Hình 9.14). Đồng thời, việc gia tăng số lượng các đập thủy điện trong những năm gần đây ở Việt Nam là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi dòng chảy tự nhiên của các con sông, tác động tiêu cực đến hệ sinh thái và sự suy giảm đa dạng sinh học.

Năng lượng mặt trời

Lợi ích của điện mặt trời là nguồn nhiên liệu vô tận, đồng thời không tạo ra các khí thải nhà kính, góp phần tích cực làm giảm ô nhiễm môi trường và biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, các tấm pin năng lượng mặt trời có tuổi thọ chỉ khoảng 15 – 20 năm. Do đó, sau khi hết hạn sử dụng, chúng sẽ tạo ra một khối lượng lớn rác thải công nghệ (Hình 9.16) có chứa nhiều nguyên tố độc hại như chì, kẽm, nickel, thủy ngân,... Việc xử lý nếu không đúng quy định sẽ gây ô nhiễm đất lâu dài. Ngoài ra, tiềm ẩn ô nhiễm môi trường nước do các dung môi tẩy rửa bề mặt tấm pin kèm theo các kim loại nặng chảy trực tiếp xuống theo nước mưa gây ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe con người.



12. Trình bày các tác động tiêu cực đến môi trường trong quá trình khai thác dầu khí.

13. Nhắc lại nguyên tắc hoạt động của nhà máy thủy điện. Theo em, thủy điện có tạo ra khí làm tăng hiệu ứng nhà kính không? Tại sao?

14. Trình bày tác hại của việc xây dựng đập thủy điện đến diện tích cây xanh.



▲ Hình 9.14. Rừng cây bị tàn phá ở thủy điện Bản Vẽ (Nghệ An) năm 2019



▲ Hình 9.15. Sạt lở ở thủy điện Rào Trăng 3 (Thừa Thiên Huế) vào tháng 10/2020



Hình 9.17. Bản đồ bức xạ năng lượng mặt trời trung bình ở Việt Nam trong giai đoạn 2007 – 2015

Năng lượng gió

Việc khai thác năng lượng gió còn tồn đọng những mối quan ngại về ô nhiễm môi trường (đất, nước, không khí) và làm thay đổi khí hậu. Khi tuabin gió quay, luồng không khí trong khu vực sẽ bị nhiễu động rất mạnh và gây tác động đến hệ động vật cũng như hệ sinh thái biển, làm cho các loài chim và động vật biển rời xa khỏi nơi cư trú thường xuyên. Tiếng ồn của các tuabin gió cũng gây ra tác động tiêu cực cho cư dân địa phương. Bên cạnh đó, mỗi cánh của tuabin gió có thể dài hơn cánh máy bay Boeing 747 và được chế tạo từ vật liệu đặc biệt. Do đó, khi không còn được sử dụng được, những cánh quạt này trở thành một lượng rác thải lớn đòi hỏi nhiều thời gian và công sức trong việc xử lý (Hình 9.18).

Năng lượng sinh khối

Việt Nam có đầy đủ yếu tố thuận lợi để phát triển ngành năng lượng sinh khối. Tuy nhiên, do đây là một công nghệ tương đối mới, liên quan đến việc xử lý nhiên liệu sinh khối, nên ngành năng lượng sinh khối vẫn chưa được chú trọng đầu tư ở Việt Nam.



Hình 9.16. Phế liệu từ pin năng lượng mặt trời



15. Quan sát Hình 9.17 và hãy phân tích xem vùng nào có tiềm năng phát triển năng lượng mặt trời ở Việt Nam nhất.

16. Em hãy nhận xét về tác động của việc phát triển nhà máy điện mặt trời đối với nền kinh tế nước ta.

17. Em hãy tìm hiểu tại sao việc xây dựng các nhà máy điện gió làm suy giảm sự đa dạng sinh học.



Hình 9.18. Phế liệu từ cánh tuabin gió sau khi sử dụng

18. So sánh vai trò của năng lượng sinh khối và năng lượng mặt trời, năng lượng gió trong việc phát triển bền vững kinh tế, xã hội và bảo vệ môi trường.

Dù được xem là một trong những nguồn năng lượng thân thiện với môi trường, nhưng quá trình sản xuất năng lượng sinh khối lại phát thải vào không khí các chất độc hại, bụi đốt gây ô nhiễm môi trường xung quanh nhà máy và góp phần làm tăng hiệu ứng nhà kính trong quá trình đốt các nguyên liệu sinh khối như rơm, rạ, bã mía,... (Hình 9.19). Đặc biệt là sản xuất điện sinh khối từ gỗ có thể gây áp lực cho rừng sau này, đồng thời tiềm ẩn những rủi ro làm ảnh hưởng đến thảm thực vật.



▲ Hình 9.19. Nhà máy điện sinh khối phát thải khí ra ngoài môi trường



Các tấm pin mặt trời và pin chúng ta sử dụng hằng ngày đều có cấu tạo giống nhau, vậy chúng ta có nên vứt pin đã qua sử dụng vào thùng rác chung hay không? Tại sao? Nếu cách xử lý pin cũ tại nhà đúng cách để giảm thiểu các tác động của pin đến môi trường.



Tìm hiểu và viết một bài luận ngắn về một số biện pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả trong đời sống hằng ngày.

BÀI TẬP

- Hãy nêu ngắn gọn tác động của việc sử dụng năng lượng tại Việt Nam đối với môi trường, kinh tế và khí hậu ở nước ta.

Nguồn năng lượng	Môi trường	Kinh tế	Khí hậu
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–

- Ở địa phương em hoặc một địa phương khác mà em biết, đang có phát triển dạng năng lượng tái tạo nào? Trình bày các tác hại của việc sử dụng năng lượng này đến môi trường.



Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

Các tác nhân gây ra ô nhiễm môi trường.

- 1. Sự phát triển mạnh mẽ của hoạt động công nghiệp cùng với những tác động tiêu cực của con người đã làm cho tình trạng ô nhiễm môi trường diễn ra ngày càng trầm trọng, đe dọa trực tiếp đến sự phát triển bền vững của kinh tế – xã hội trong tương lai. Những tác nhân gây ô nhiễm môi trường là gì và dẫn đến những sự biến đổi khí hậu như thế nào?

1. MỘT SỐ TÁC NHÂN GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

➔ Khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch

Năm 2019, tỉ trọng năng lượng hoá thạch trong tổng mức tiêu thụ năng lượng toàn cầu là 80,2% (theo Báo cáo Hiện trạng năng lượng tái tạo toàn cầu 2021 của Mạng lưới Chính sách năng lượng tái tạo cho thế kỉ XXI). Việc đốt các nhiên liệu hoá thạch khiến tình trạng ô nhiễm không khí thêm nghiêm trọng, đe dọa trực tiếp đến sức khoẻ con người. Ngoài ra, việc khai thác nhiên liệu hoá thạch nói chung và khai thác than đá nói riêng làm huỷ hoại toàn bộ thảm thực vật, gây xói mòn đất và làm mất nơi cư ngụ của nhiều sinh vật (Hình 10.1). Bên cạnh đó, đất đá thừa và nước thải mà các quặng mỏ thải ra trong quá trình khai thác cũng là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường đất và nước xung quanh.

Hoạt động khai thác, chế biến khoáng sản quy mô nhỏ đang diễn ra khá phổ biến ở nước ta, dẫn đến một số vùng của tỉnh Quảng Ninh bị ô nhiễm đến mức báo động như Mạo Khê, Uông Bí, Cẩm Phả,...

Bên cạnh đó, việc khai thác dầu thô ngoài biển cũng gây ra tác động tiêu cực đến địa chất của thềm lục địa. Các sự cố rò rỉ dầu thô làm ô nhiễm nghiêm trọng nguồn nước và hệ sinh thái môi trường biển (Hình 10.2). Các sản phẩm từ dầu thô như xăng, dầu diesel khi được sử dụng cũng tạo ra các khí thải độc hại như carbon dioxide (CO_2) và sulfur dioxide (SO_2), góp phần vào sự nóng lên toàn cầu.



1. Nếu những ảnh hưởng tiêu cực của việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch quá mức mà em biết.



▲ Hình 10.1. Khai thác than đá làm thay đổi địa hình ở Quảng Ninh



▲ Hình 10.2. Sự cố tràn dầu trên bãi biển Ao Pao, đảo Samet vào ngày 31 tháng 7 năm 2013 ở Rayong, Thái Lan

Vấn đề rò rỉ các khí thiên nhiên cũng tạo ra các tác động tiêu cực đến môi trường. Thành phần chủ yếu của khí thiên nhiên là khí methane (CH_4) có thể dễ dàng kết hợp với khí oxygen (O_2) tạo ra carbon dioxide (CO_2). Đây là một trong những khí tạo ra hiệu ứng nhà kính làm tăng khả năng bức xạ, góp phần gây ra sự nóng lên toàn cầu. Việc khai thác khí thiên nhiên còn gây sụt lún khu vực xung quanh mỏ, ảnh hưởng đến hệ thống cống rãnh. Trong quá trình khai thác và vận chuyển, tai nạn về cháy nổ khí có thể xảy ra, gây nguy hiểm tới tính mạng con người cũng như môi trường xung quanh (Hình 10.3). Ngoài ra, trong hoạt động hằng ngày của con người như: việc đốt rơm rạ, sử dụng bếp than hoặc bếp củi,... cũng sinh ra các chất khí gây ô nhiễm môi trường.

Ngoài CO_2 , việc đốt nhiên liệu hoá thạch còn sinh ra các chất gây ô nhiễm khác như sulfur dioxide (SO_2), nitrogen dioxide (NO_2), nitric oxide (NO), các kim loại nặng và đặc biệt là bụi mịn gây bệnh tim mạch, hô hấp và ung thư cho con người.



Hình 10.3. Sự cố rò rỉ khí methane ở Mỹ vào năm 2018
(Nguồn: Earthworks)



2. Giải thích tại sao việc sử dụng và khai thác nhiên liệu hoá thạch đã tác động tiêu cực đến môi trường và sức khỏe con người.



Tìm hiểu để mô tả và giải thích sơ lược tác động của hiệu ứng nhà kính đến sự nóng lên toàn cầu (Hình 10.4).



Hình 10.4. Hiệu ứng nhà kính làm Trái Đất nóng lên

Hậu quả của việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch

Mưa acid là hiện tượng một số loại acid như sulfuric acid (H_2SO_4), nitric acid (HNO_3) lắng đọng trong khí quyển và rơi xuống mặt đất dưới nhiều dạng khác nhau: mưa, tuyết, sương mù hoặc thậm chí là không khí khô mang theo các hạt acid di chuyển trong khí quyển.

Mưa acid ảnh hưởng trực tiếp đến sinh vật và cảnh quan môi trường khi tiếp xúc trực tiếp hoặc tác động gián tiếp khi thấm vào đất, nước làm giảm độ pH của nước.



Hoạt động theo nhóm học tập, em hãy thiết kế poster tuyên truyền về tác hại của việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch đối với môi trường và các giải pháp thay thế sử dụng nhiên liệu hoá thạch hiện nay.

3.

Theo em, nồng độ pH trong nước mưa acid có giá trị khoảng bao nhiêu? Tìm hiểu những cơn mưa acid đã từng xảy ra ở Việt Nam.

Ngoài ra, sự hoà tan của các yếu tố vi lượng và các chất độc sẽ làm suy giảm chất lượng đất và nước. Một số tác động cụ thể của mưa acid là:

- Nước mưa acid gây bong da khi con người và sinh vật tiếp xúc trực tiếp.
- Nước mưa acid bào mòn lớp màng bảo vệ trên lá, gây "cháy" lá, làm giảm khả năng quang hợp của cây, giảm năng suất cây trồng. Thậm chí, mưa acid có thể huỷ hoại thảm thực vật, làm cây và mầm thực vật chết khô (Hình 10.5).
- Nước mưa acid ăn mòn các bề mặt công trình tiếp xúc làm mất thẩm mỹ và giảm tuổi thọ công trình. Ngoài ra, mưa acid còn phá huỷ các di tích đá vôi, đá cẩm thạch, thắng cảnh,...

Các khí thải độc hại như sulfur dioxide (SO_2) và các oxide của nitrogen (NO_x) được sinh ra trong quá trình đốt nhiên liệu hoá thạch, hoà tan với hơi nước trong không khí sẽ tạo thành sulfuric acid (H_2SO_4) và nitric acid (HNO_3). Các hạt acid này hoà lẫn vào nước mưa làm giảm độ pH của nước mưa. Các trận mưa acid được xem là xuất hiện khi độ pH trong nước mưa thấp hơn 5,6 (Hình 10.6). Ngoài ra, nước mưa có thể hoà tan oxide kim loại nặng có trong không khí, chẳng hạn như oxide chì gây nguy hiểm nặng nề đối với sức khoẻ con người và sinh vật.

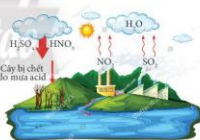
Các loại nhiên liệu hoá thạch như than đá, dầu mỏ,... thường chứa một lượng lớn sulfur và nitrogen. Do đó, việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch để phục vụ cho sự phát triển công nghiệp, nhà máy nhiệt điện, khai khoáng, phương tiện giao thông,... đã và đang tạo ra lượng lớn sulfur dioxide (SO_2) và các oxide của nitrogen (NO_x) là nguyên nhân chính gây ra mưa acid. Bên cạnh đó, sự phun trào của núi lửa hay các đám cháy lớn cũng là một trong các nguyên nhân hình thành nên mưa acid.



▲ Hình 10.5. Mưa acid làm chết rừng ở Bavaria, Đức



4. Trình bày những tác hại của mưa acid đến hệ sinh thái.
5. Những địa phương nào của Việt Nam đã từng có mưa acid? Những tác hại của các trận mưa acid này là gì?
6. Giải thích nguyên nhân xuất hiện của mưa acid.



▲ Hình 10.6. Quy trình tạo thành mưa acid



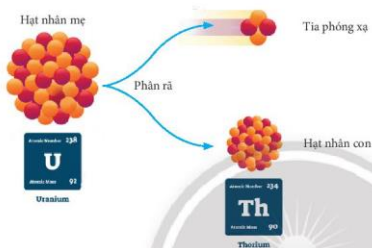
Chúng ta có nên sử dụng nước mưa đầu mùa trong sinh hoạt không? Tại sao?



Từ nguồn tư liệu sách, báo hoặc internet, các em hãy tìm những giải pháp hạn chế và khắc phục hậu quả do mưa acid tác động đến môi trường.

➡ Khai thác và sử dụng năng lượng hạt nhân

Phóng xạ là hiện tượng một số hạt nhân nguyên tử không bền vững (gọi là chất phóng xạ) tự biến đổi thành các hạt nhân khác đồng thời phát ra các bức xạ (còn gọi là tia phóng xạ) như trong Hình 10.7. Quá trình này được gọi là quá trình phân rã phóng xạ. Có những tia phóng xạ mang năng lượng lớn, có khả năng ion hoá môi trường và gây tác hại đến con người và sinh vật khi liều lượng đủ lớn.



▲ Hình 10.7. Quá trình phân rã phóng xạ

Phóng xạ có nguồn gốc từ tự nhiên như: từ không khí, đất đá, cây cối, nước, các tia vũ trụ và ngay cả thức ăn. Cơ thể chúng ta thường thích ứng với các loại phóng xạ này. Ngoài ra, phóng xạ cũng có nguồn gốc từ các hoạt động của con người như: chất thải hạt nhân từ việc sử dụng điện hạt nhân và thử nghiệm vũ khí hạt nhân, chụp phim X-quang, CT, PET,...

Một đặc trưng quan trọng của các hạt nhân phóng xạ là chu kỳ bán rã (là thời gian để lượng chất phóng xạ giảm đi một nửa). Một số hạt nhân phóng xạ có thời gian phân rã rất lớn như: carbon-14, uranium-235, uranium-238, carlifornium-251,... Do đó, hạt nhân phóng xạ thường có thời gian ảnh hưởng đến môi trường rất lớn.

Các chất phóng xạ có thể gây nguy hiểm cho cơ thể sống. Mức độ nguy hiểm được xác định bởi nồng độ của chất phóng xạ, loại bức xạ, khoảng cách từ các chất ô nhiễm tới các cơ quan của cơ thể và thời gian tiếp xúc với chất phóng xạ. Đối với các cơ thể sống, các chất phóng xạ có thể gây ra những tổn thương bề mặt như viêm da mãn tính, rụng tóc, buồn nôn,... Nguy hiểm hơn, các chất phóng xạ có thể tác



7. Liệt kê một số hạt nhân có tính chất phóng xạ và một số loại bức xạ mà em biết.

8. Em đã bao giờ nhìn thấy biển báo như trong Hình 10.8 chưa? Nó xuất hiện ở đâu?



▲ Hình 10.8. Biển báo nguy hiểm do phóng xạ

9. Theo em có phương pháp nào can thiệp đến quá trình phân rã phóng xạ tự nhiên hay không?

10. Quan sát Hình 10.9 và mô tả một số tác hại của phóng xạ.

động đến cấp độ tế bào, làm tổn thương các gen, biến đổi nhiễm sắc thể, ảnh hưởng đến di truyền và tác động đến thế hệ sau của người nhiễm xạ. Các tổn thương tế bào thường dẫn đến sự rối loạn chức năng của các tổ chức giữ vai trò quan trọng trong sự sống như tủy sống, tổ chức ruột, tế bào sinh dục, thậm chí gây ra các loại bệnh ung thư như ung thư phổi, ung thư dạ dày, ung thư tủy sống...

Đối với môi trường, các chất phóng xạ có thể gây ra những tác động tiêu cực như sau:

- Ô nhiễm môi trường nước: các chất phóng xạ có thể xuất phát từ lòng đất, đi qua các tầng khoáng chất mà ngấm vào nước ngầm hoặc từ các nhà máy hạt nhân và các vụ thử vũ khí hạt nhân xâm nhập vào và làm ô nhiễm môi trường nước. Điều này khiến cho các sinh vật sống tại khu vực ô nhiễm bị những dị tật vì sự huỷ hoại tế bào.
- Ô nhiễm môi trường đất: các chất phóng xạ khi ngấm vào đất sẽ được hấp thụ bởi cây trồng. Các sản phẩm nông nghiệp bị nhiễm xạ này khi đi vào cơ thể súc vật, con người sẽ gây ra nhiều bệnh nguy hiểm, trong đó có ung thư.



▲ Hình 10.9. Tác hại của phóng xạ:

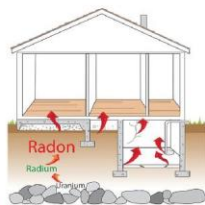
a) thảm họa Chernobyl tại Ukraine năm 1986; b) thảm họa Fukushima tại Nhật Bản năm 2011;
c) và d) ảnh hưởng lên con người; e) ảnh hưởng lên động vật

- Ô nhiễm môi trường không khí: xuất phát chủ yếu từ các vụ nổ hạt nhân hoặc sự cố nhà máy điện hạt nhân. Khi xảy ra sự cố hạt nhân, một lượng lớn chất phóng xạ (sản phẩm phân hạch) rò rỉ ra ngoài môi trường với nhiều loại như hai chất đặc biệt nguy hiểm đối với sức khỏe con người là iodine-131 và cesium-137. Iod phóng xạ khi thoát ra ngoài làm nhiễm xạ bầu không khí, sau khi trở thành bụi lắng sẽ bị con người hít phải, dẫn đến ung thư tuyến giáp. Cesium-137 dễ di chuyển và khuếch tán trong không khí.



11. Quan sát Hình 10.10 và đề xuất giải pháp để giảm thiểu tác hại của khí phóng xạ tự nhiên.

Khi tiếp xúc với lượng lớn cesium-137, chúng ta có thể bị bỏng, nhiễm xạ cấp tính hoặc thậm chí tử vong. Cesium-137 tồn tại trong không khí đến 30 năm và không có thuốc chống nhiễm xạ. Ngoài ra, các hạt nhân radon-86 (chu kỳ bán rã 3,8 ngày) tồn tại dưới dạng khí, có thể đi theo các đứt gãy địa chất để đi vào trong các ngôi nhà (Hình 10.10) và là một trong những tác nhân hàng đầu gây ra ung thư phổi nếu tích tụ với hàm lượng đủ lớn.



Hình 10.10. Cách thức khí radon-86 đi vào các công trình nhà ở

Tim hiểu và trình bày về các sự cố phóng xạ đã xảy ra trong lịch sử nhân loại cùng các tác động của sự cố đó đến con người và môi trường.

Vào ngày 11/03/2011, trận động đất với 9 độ richter đã gây ra cơn sóng thần tàn phá Nhật Bản và đã gây ra thảm họa hạt nhân nghiêm trọng tại tỉnh Fukushima. Điều này đã gây ra sự rò rỉ phóng xạ của các lò hạt nhân vào trong không khí, biển và môi trường sống xung quanh (Hình 10.9b). Phạm vi ảnh hưởng và tác hại của việc rò rỉ đó là rất lớn, cần phải tốn thời gian rất lâu mới có thể giúp cho vùng bị ảnh hưởng trở về cuộc sống bình thường. Từ nguồn tư liệu sách báo và internet, em hãy viết một bài luận ngắn về các biện pháp khắc phục và giải quyết tình trạng ô nhiễm phóng xạ.

2. BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Một cách tổng quát, biến đổi khí hậu là sự thay đổi của hệ thống khí hậu ở bề mặt Trái Đất, bao gồm khí quyển, sinh quyển, thủy quyển, thạch quyển. Biến đổi khí hậu có thể xuất hiện tại một khu vực nhất định hoặc diễn ra trên phạm vi toàn cầu. Trước đây, sự biến đổi khí hậu đã xuất hiện do các điều kiện tự nhiên và diễn ra với tốc độ chậm trong một khoảng thời gian dài. Tuy nhiên, trong những năm cuối thế kỉ XX và đầu thế kỉ XXI, sự thay đổi này diễn biến nhanh chóng hơn và có tính cục bộ hơn.

Báo cáo của Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường (Quốc hội Việt Nam khoá XIV) đã nhận định: “Biến đổi khí hậu là một trong các thách thức lớn nhất hiện nay, đe dọa an ninh khu vực, toàn cầu và làm suy giảm những thành quả phát triển quan trọng của con người ở hiện tại và tương lai.”

Quy Nhi đồng Liên hợp quốc (UNICEF) cũng cho biết trên toàn cầu, Việt Nam là quốc gia xếp thứ sáu chịu ảnh hưởng nặng nề do biến đổi khí hậu. Mỗi năm, các diễn biến thời tiết ngày càng phức tạp và không thể dự báo trước được,



12. Thảo luận nhóm và trình bày những ảnh hưởng của việc biến đổi khí hậu đến đời sống tại địa phương nơi em.



Hình 10.11. Băng tan ở Argentina vào năm 2017

gây ra tỉ lệ tử vong và thiệt hại cho cơ sở hạ tầng rất cao và tác động xấu đến sinh kế của nhóm dân số thiệt thòi ở thành thị và nông thôn.

Một số biểu hiện và tác động cụ thể của biến đổi khí hậu:

- Sự nóng lên toàn cầu: làm cho băng ở hai địa cực tan (Hình 10.11), kết hợp với sự dâng nở vì nhiệt của nước ở các đại dương đã làm cho mực nước biển toàn cầu tăng lên khoảng 20 cm từ năm 1901 đến năm 2018. Từ đó làm cho tình trạng ngập úng và nhiễm mặn diễn ra trầm trọng ở nhiều nơi như vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

- Lượng mưa thay đổi: hiện tượng lượng mưa tăng giảm bất thường đang diễn ra ngày càng thường xuyên hơn, khó dự đoán hơn, làm cho tình trạng lũ lụt và ngập úng diễn ra nghiêm trọng (Hình 10.12).

- Sự dịch chuyển của các đới khí hậu đã tồn tại hàng nghìn năm đang diễn ra tại nhiều vùng khác nhau trên Trái Đất. Điều này gây ra tác hại rất lớn đến các hệ sinh thái, thậm chí đe dọa sự sống còn của nhiều loại sinh vật, trong đó có con người.

- Sự xuất hiện ngày càng nhiều hiện tượng khí hậu cực đoan: siêu bão, hạn hán và các đợt rét kéo dài tại nhiều nước trên thế giới (Hình 10.13).

Nguyên nhân của sự biến đổi khí hậu chủ yếu do hoạt động của con người như: đốt nhiên liệu hoá thạch sinh ra khí CO_2 gây ra hiệu ứng nhà kính, khai thác tài nguyên rừng một cách bừa bãi.

Để giảm thiểu sự biến đổi khí hậu, nhiều quốc gia đã ký kết thoả thuận cắt giảm lượng khí CO_2 và khí thải nhà kính trong Nghị định thư Kyoto vào năm 1997 tại Nhật Bản. Việt Nam cũng đã tham gia kí Nghị định thư này vào năm 1998 và phê chuẩn vào năm 2002.



▲ Hình 10.12. Ngập úng tại Thành phố Hồ Chí Minh ngày 30/09/2019



13. Cho một số ví dụ khác về một số sự kiện liên quan đến các hiện tượng thời tiết cực đoan ở Việt Nam.



a)



b)

▲ Hình 10.13. a) Đợt rét tại Sapa vào tháng 01/2016; b) Hạn hán kéo dài ở Đồng bằng sông Cửu Long trong mùa khô năm 2019 - 2020

(Nguồn: Cục Quản lí tài nguyên nước)



Em hãy tìm hiểu các giải pháp khắc phục và ứng phó tình trạng biến đổi khí hậu. Giải pháp nào hiện tại đang được áp dụng tại nơi em sinh sống?

3 SỰ SUY GIẢM TĂNG OZONE

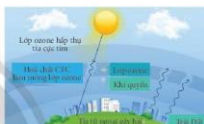
Phân tử ozone (O_3) được hình thành ở tầng bình lưu của khí quyển từ khí oxygen (O_2) khi có tác dụng của tia cực tím (tia tử ngoại).

Dưới tác dụng của tia cực tím, phân tử oxygen (O_2) trong khí quyển bị tách thành các nguyên tử oxygen (O). Mỗi nguyên tử này kết hợp với một phân tử oxygen (O_2) tạo nên phân tử ozone (O_3) là một chất khí màu xanh nhạt. Khí ozone tạo thành một lớp của khí quyển ở khoảng cách khoảng 20 km so với mặt đất và tạo thành một "tấm khiên" hấp thụ hầu hết các tia cực tím từ Mặt Trời. Từ đó, tác hại của tia cực tím như khả năng gây ung thư, làm suy giảm chức năng miễn dịch, ảnh hưởng đến sinh trưởng thực vật, được suy giảm. Lớp ozone này dày hơn ở hai cực của Trái Đất.

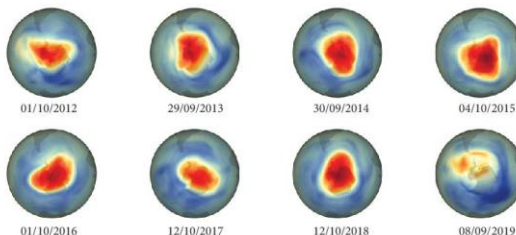
Hiện nay, sự suy giảm tầng ozone đang diễn ra với mức độ nghiêm trọng. Tác nhân gây ra sự suy giảm này là khí CFC (chlorofluorocarbon), một chất làm lạnh được sử dụng trong thiết bị điều hoà không khí và các thiết bị làm mát, trong quy trình làm sạch các thiết bị điện tử,... Sự hiện diện của hoá chất này trong khí quyển hầu hết do hoạt động của con người chứ không có nguồn gốc tự nhiên. Khi bay đến tầng bình lưu của khí quyển, khí CFC sẽ bị tia tử ngoại phân li để giải phóng các nguyên tử chlorine (Cl). Các nguyên tử Cl tạo ra các phản ứng hoá học với phân tử ozone làm tầng ozone bị suy giảm. Điều này xảy ra ở quy mô toàn cầu, nhưng trầm trọng nhất là ở Nam cực, thường gọi là lỗ hổng tầng ozone. Và như vậy, tia tử ngoại có thể đi xuyên qua khí quyển để đến mặt đất (Hình 10.14), gây ra những tổn hại cho sức khoẻ con người như ung thư da, đục thủy tinh thể, đồng thời làm hư hại mùa màng và hệ sinh thái.



14. Tại sao phân tử ozone (O_3) nặng hơn các phân tử oxygen (O_2) nhưng lại được hình thành ở tầng bình lưu của khí quyển mà không phải ở các tầng thấp hơn?



▲ Hình 10.14. Tia tử ngoại có thể xuyên qua khí quyển do tầng ozone bị suy giảm bởi chất CFC



▲ Hình 10.15. Hình dạng và kích thước lỗ thủng ozone từ năm 2012 đến năm 2019

(Nguồn: NASA)

Sự mỏng đi của tầng ozone ở Nam cực được gọi là lỗ thủng ozone. Hình 10.15 cho thấy kích thước và hình dạng của lỗ thủng ozone từ năm 2012 đến năm 2019. Khảo sát trên được thực hiện bởi Ozone Mapping Profiler Suite (OMPS) trên vệ tinh Suomi NPP của NASA/NOAA. Nhận thức được mức độ nghiêm trọng của sự suy giảm tầng ozone, vào năm 1989, 196 quốc gia đã cùng phê duyệt vào Nghị định thư Montreal nhằm áp đặt các biện pháp và nghĩa vụ loại trừ hoàn toàn sản xuất và sử dụng các chất làm suy giảm tầng ozone đối với các nước thành viên.



15. Từ nguồn tư liệu sách, báo và internet, em hãy sưu tầm các thông tin, hình ảnh về tác động tiêu cực của việc suy giảm tầng ozone đến môi trường và sức khỏe con người.



Tìm hiểu các phản ứng hoá học xảy ra giữa nguyên tử Cl và phân tử O_3 gây ra sự phá huỷ và suy giảm tầng ozone.

BÀI TẬP

1. Tại sao các nước tiên tiến trên thế giới không cho phép nhập khẩu các thiết bị điện tử đã qua sử dụng? Hãy nêu tác hại của nó đối với môi trường.
2. Viết một bài luận ngắn để trình bày về vấn đề sử dụng năng lượng ở địa phương em, đồng thời kêu gọi mọi người tiết kiệm năng lượng vào ngày Giờ Trái Đất.
3. Thực hiện một đoạn video ngắn theo nhóm học tập từ tư liệu sưu tầm được về một sự cố hạt nhân đã xảy ra trong lịch sử nhân loại, những tác động của sự cố đó đối với môi trường và sức khỏe con người và giải pháp đã được áp dụng để khắc phục sự cố.

Chân trời sáng tạo

● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

CHUYÊN ĐỀ	TỪ KHOA	CHỮ GIẢI NGẮN GỌN	TRANG
3	Chất bán dẫn	Chất dẫn điện tốt hơn các chất cách điện, nhưng kém hơn kim loại.	67
2	Góc dời (li giác)	Góc giữa Mặt Trời và hành tinh đó, so với Trái Đất là điểm tham chiếu.	40
2	Hệ địa tâm	Mô hình vũ trụ có Trái Đất là trung tâm, Mặt Trời, Mặt Trăng và các thiên thể khác khác chuyển động xung quanh nó.	41
1	Hố đen (lỗ đen) vũ trụ	Vùng không gian trên vũ trụ có trường hấp dẫn rất mạnh, có thể hút tất cả mọi thứ kể cả ánh sáng.	12
1	LASER	Sự khuếch đại ánh sáng bằng phát xạ kích thích.	17
3	Môi trường	Các yếu tố vật chất tự nhiên và nhân tạo bao quanh con người, có ảnh hưởng đến đời sống, kinh tế, xã hội, sự tồn tại, phát triển của con người, sinh vật và tự nhiên.	57
3	Năng lượng hạt nhân	Năng lượng cực lớn được tạo ra khi hạt nhân phân rã.	82
3	Ô nhiễm phóng xạ	Sự lắng đọng của các chất phóng xạ trong môi trường gây nguy hại đối với con người và sinh vật.	84
1	Sóng hấp dẫn	Những dao động nhấp nhô bởi độ cong của cấu trúc không – thời gian thành các sóng lan truyền ra bên ngoài.	11
1	Vật lí hạt nhân	Ngành Vật lí nghiên cứu về hạt nhân nguyên tử.	14
1	Vật lí hiện đại	Được hình thành và phát triển từ Vật lí lượng tử và Lí thuyết tương đối.	11
1	Vật lí lí thuyết	Nghiên cứu Vật lí trên nền tảng là các mô hình Vật lí và toán học, từ đó xây dựng hệ thống các quy tắc, định luật, định lí, nguyên lí Vật lí,...	25
1	Vật lí thực nghiệm	Nghiên cứu Vật lí dựa trên phương pháp thực hiện thí nghiệm và quan sát để kiểm chứng giả thuyết đặt ra.	5
1	Vật lí vật chất ngưng tụ	Nghiên cứu các tính chất vật lí ở pha ngưng tụ của vật chất.	21

*Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn
các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn
trong cuốn sách này*

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Chủ tịch Hội đồng Thành viên NGUYỄN ĐỨC THÁI
Tổng Giám đốc HOÀNG LÊ BÁCH

Chịu trách nhiệm nội dung:

Tổng biên tập PHẠM VINH THÁI

Biên tập nội dung: TRƯƠNG HUỆ BẢO – NGUYỄN BÔNG

Biên tập mỹ thuật: PHẠM THỊ HẠ LIÊN

Thiết kế sách: PHẠM THỊ HẠ LIÊN

Trình bày bìa: THÁI HỮU DƯƠNG

Minh họa: PHẠM THỊ HẠ LIÊN

Sửa bản in: TRƯƠNG HUỆ BẢO – NGUYỄN BÔNG – PHẠM TRƯỜNG THỊNH

Chế bản tại: CÔNG TY CP DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC GIA ĐỊNH

Bản quyền © (2022) thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Chân trời sáng tạo

Xuất bản phẩm đã đăng kí quyền tác giả. Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÍ 10 (Chân trời sáng tạo)

Mã số:

In.....bản, (QĐ in số....) Khổ 19x26,5 cm.

Đơn vị in:.....

Cơ sở in:.....

Số ĐKXB:.....

Số QĐXB:..... ngày tháng năm 20 ...

In xong và nộp lưu chiểu tháng năm 20....

Mã số ISBN:



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 10 – CHÂN TRỜI SÁNG TẠO

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Toán 10, Tập một | 13. Chuyên đề học tập Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 10 |
| 2. Toán 10, Tập hai | 14. Vật lí 10 |
| 3. Chuyên đề học tập Toán 10 | 15. Chuyên đề học tập Vật lí 10 |
| 4. Ngữ văn 10, Tập một | 16. Hoá học 10 |
| 5. Ngữ văn 10, Tập hai | 17. Chuyên đề học tập Hoá học 10 |
| 6. Chuyên đề học tập Ngữ văn 10 | 18. Sinh học 10 |
| 7. Tiếng Anh 10 Friends Global | 19. Chuyên đề học tập Sinh học 10 |
| 8. Lịch sử 10 | 20. Âm nhạc 10 |
| 9. Chuyên đề học tập Lịch sử 10 | 21. Chuyên đề học tập Âm nhạc 10 |
| 10. Địa lí 10 | 22. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 10 (BẢN 1) |
| 11. Chuyên đề học tập Địa lí 10 | 23. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 10 (BẢN 2) |
| 12. Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 10 | |

Chân trời sáng tạo

Các đơn vị đầu mỗi phát hành

- Miền Bắc:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Bắc
 - Miền Trung:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Trung
 - Miền Nam:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Nam
 - Cửu Long:** CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục Cửu Long
- Sách điện tử:** <http://hanhtrangso.nxbgd.vn>



