

Tổng hợp kiến thức: Tác dụng của áp suất khí quyển lên cơ thể người

Chào các em, chúng ta đang sống dưới đáy của một "đại dương không khí" khổng lồ gọi là khí quyển. Lớp không khí này tuy vô hình nhưng lại có trọng lượng và gây ra một áp suất rất lớn lên mọi vật trên Trái Đất, bao gồm cả cơ thể chúng ta. Bài học hôm nay sẽ giúp các em tìm hiểu về áp suất khí quyển và những tác động thú vị của nó đến cuộc sống hàng ngày.

1. Khái niệm về áp suất khí quyển

a. Định nghĩa

Trái Đất được bao bọc bởi một lớp không khí dày hàng nghìn kilômét gọi là khí quyển. Do không khí có trọng lượng nên nó gây ra một áp suất lên bề mặt Trái Đất và mọi vật trên đó. Áp suất do lớp không khí này gây ra được gọi là **áp suất khí quyển**.

Hãy tưởng tượng bạn đang đứng, phía trên bạn là một cột không khí khổng lồ kéo dài từ đầu bạn lên đến tận rìa của khí quyển. Trọng lượng của toàn bộ cột không khí đó đang đè lên bạn, đó chính là áp suất khí quyển.

b. Đặc điểm của áp suất khí quyển

Một đặc điểm quan trọng của áp suất khí quyển (cũng như áp suất chất lỏng) là nó tác dụng lên mọi vật theo **mọi phương**.

- **Ví dụ 1: Cốc nước không đổ.** Lấy một cốc thủy tinh chứa đầy nước, dùng một tờ bìa cứng đặt lên miệng cốc rồi giữ chặt và lật ngược cốc lại. Khi bạn từ từ bỏ tay ra, tờ bìa và nước trong cốc không bị rơi xuống. Đó là vì áp suất khí quyển ở bên ngoài tác dụng lên tờ bìa theo phương thẳng đứng từ dưới lên, tạo ra một lực lớn hơn trọng lượng của nước trong cốc, giữ cho nước không bị đổ ra.
- **Ví dụ 2: Vỏ hộp sữa bị bẹp.** Khi bạn hút hết sữa trong hộp giấy và tiếp tục hút mạnh, không khí bên trong hộp bị hút ra ngoài, làm áp suất bên trong giảm mạnh. Áp suất khí quyển bên ngoài lớn hơn sẽ ép vào vỏ hộp từ mọi phía, làm nó bị bẹp rúm.

2. Độ lớn của áp suất khí quyển

a. Thí nghiệm Torricelli (Tô-ri-xe-li)

Nhà bác học Torricelli là người đầu tiên đo được độ lớn của áp suất khí quyển. Ông lấy một ống thủy tinh dài khoảng 1m, một đầu kín, đổ đầy thủy ngân vào. Sau đó, ông bịt miệng ống, lật ngược và nhúng vào một chậu đựng thủy ngân. Ông nhận thấy cột thủy ngân trong ống tụt xuống và dừng lại ở độ cao khoảng 76 cm (hay 760 mm) so với mặt thủy ngân trong chậu. Phần trống phía trên là chân không.

Thí nghiệm này chứng tỏ áp suất khí quyển đã cân bằng với áp suất của cột thủy ngân cao 760 mm. Do đó, người ta thường dùng đơn vị **mmHg** (milimét thủy ngân) để đo áp suất.

b. Đơn vị đo áp suất

Áp suất khí quyển tiêu chuẩn ở mực nước biển có độ lớn xấp xỉ:

1 atm (atmosphere) $\approx$ 760 mmHg $\approx$ 101,325 Pa (Pascal) $\approx$ 1,013 x 10⁵ Pa

Để dễ hình dung, áp suất 10⁵ Pa tương đương với việc đặt một vật nặng 100,000 N (tương đương trọng lượng của 10 tấn) lên một diện tích 1 m². Đây là một áp suất cực kỳ lớn!

3. Tác dụng của áp suất khí quyển lên cơ thể người

Với một áp suất lớn như vậy, tại sao cơ thể chúng ta không bị nghiền nát?

a. Sự cân bằng áp suất: Lý do chúng ta tồn tại

Câu trả lời nằm ở **áp suất bên trong cơ thể**. Cơ thể chúng ta không phải là một khối đặc mà chứa đầy chất lỏng (máu, dịch mô...) và không khí (trong phổi, xoang...). Các chất lỏng và khí này cũng gây ra một áp suất từ bên trong cơ thể hướng ra ngoài. Áp suất này xấp xỉ bằng với áp suất khí quyển bên ngoài.

Áp suất bên trong cơ thể $\approx$ Áp suất khí quyển bên ngoài

Sự cân bằng này tạo ra một trạng thái ổn định, khiến các lực tác động từ bên ngoài và bên trong triệt tiêu lẫn nhau. Nhờ đó, chúng ta không cảm nhận được sức ép khủng khiếp của khí quyển.

- **Ví dụ 1: Người mặc đồ du hành vũ trụ.** Trong không gian là môi trường chân không (áp suất gần bằng 0). Nếu không có bộ đồ bảo hộ, áp suất cực lớn bên trong cơ thể phi hành gia sẽ đẩy ra ngoài mà không có áp suất bên

ngoài cân bằng lại, gây ra những tổn thương nghiêm trọng và tử vong. Bộ đồ du hành vũ trụ tạo ra một môi trường áp suất nhân tạo xung quanh cơ thể để duy trì sự cân bằng này.

- **Ví dụ 2: Quả bóng bay.** Một quả bóng bay được bơm căng có không khí bên trong tạo áp suất đẩy ra, trong khi không khí bên ngoài tạo áp suất ép vào. Hai áp suất này cân bằng giúp quả bóng giữ được hình dạng. Nếu bạn chọc thủng, không khí bên trong thoát ra, áp suất bên trong giảm đột ngột và áp suất khí quyển bên ngoài sẽ làm nó xẹp đi.

b. Áp suất khí quyển trong các hoạt động sống

Chúng ta vô tình tận dụng áp suất khí quyển trong rất nhiều hoạt động hàng ngày.

Hô hấp

Hít thở là một ví dụ điển hình. Phổi của chúng ta không tự co giãn. Hoạt động này được điều khiển bởi cơ hoành và các cơ liên sườn, làm thay đổi thể tích lồng ngực và từ đó thay đổi áp suất bên trong phổi.

Hoạt động	Cơ chế	Kết quả
Hít vào	Cơ hoành hạ xuống, xương sườn nâng lên → Thể tích lồng ngực tăng → Áp suất trong phổi giảm xuống, thấp hơn áp suất khí quyển.	Không khí từ bên ngoài (nơi có áp suất cao hơn) tràn vào phổi.
Thở ra	Cơ hoành nâng lên, xương sườn hạ xuống → Thể tích lồng ngực giảm → Áp suất trong phổi tăng lên, cao hơn áp suất khí quyển.	Không khí từ trong phổi (nơi có áp suất cao hơn) bị đẩy ra ngoài.

Uống nước bằng ống hút

Khi bạn đặt ống hút vào cốc nước, áp suất không khí bên trong và bên ngoài ống là như nhau, mực nước trong ống bằng với mực nước trong cốc.

Cơ chế: Khi bạn hút, bạn làm giảm lượng không khí trong miệng và phần trên của ống hút → Áp suất bên trong ống hút giảm. Lúc này, áp suất khí quyển bên ngoài tác động lên bề mặt nước trong cốc sẽ lớn hơn, đẩy nước dâng lên trong ống hút và chảy vào miệng bạn.

- **Ví dụ 1: Dùng xi-lanh để hút thuốc.** Khi kéo pít-tông lên, thể tích bên trong xi-lanh tăng, làm áp suất giảm. Áp suất khí quyển bên ngoài sẽ đẩy dung dịch thuốc vào đầu xi-lanh.

- **Ví dụ 2: Giác hơi.** Người ta dùng lửa làm nóng không khí bên trong cốc giác, sau đó úp nhanh lên da. Không khí trong cốc nguội đi, co lại làm áp suất giảm. Áp suất khí quyển bên ngoài sẽ đẩy da và các mô mềm phồng lên vào trong cốc.

4. Ảnh hưởng khi áp suất khí quyển thay đổi

Cơ thể chúng ta đã quen với áp suất ở nơi chúng ta sinh sống. Khi di chuyển đến nơi có áp suất thay đổi đột ngột (lên núi cao hoặc lặn sâu), cơ thể sẽ cảm nhận rõ sự khác biệt.

a. Khi lên cao (Áp suất giảm)

Càng lên cao, lớp không khí càng loãng, cột không khí phía trên càng ngắn lại nên áp suất khí quyển giảm.

Tác động lên cơ thể:

1. **Ù tai, đau tai:** Tai của chúng ta có một bộ phận gọi là màng nhĩ, ngăn cách tai ngoài và tai giữa. Khi lên cao nhanh (như đi máy bay, đi cáp treo), áp suất bên ngoài giảm đột ngột trong khi áp suất trong khoang tai giữa chưa kịp điều chỉnh. Sự chênh lệch áp suất này đẩy màng nhĩ phồng ra ngoài, gây cảm giác ù hoặc đau tai. Việc nuốt nước bọt hoặc ngáp sẽ giúp mở một ống nhỏ (vòi Eustachi) nối tai giữa với cổ họng, cho phép không khí di chuyển và cân bằng lại áp suất.
2. **Khó thở:** Không khí loãng hơn có nghĩa là trong cùng một thể tích hít vào, lượng oxy sẽ ít hơn. Điều này khiến cơ thể phải thở nhanh và sâu hơn để bù đắp, dẫn đến cảm giác khó thở, mệt mỏi. Đây là lý do các nhà leo núi thường

cần bình dưỡng khí ở độ cao lớn.

3. **Chảy máu cam:** Ở một số người, sự chênh lệch áp suất có thể làm vỡ các mạch máu nhỏ, mỏng manh trong niêm mạc mũi, gây chảy máu cam.

b. Khi lặn xuống sâu (Áp suất tăng)

Khi lặn xuống nước, cơ thể không chỉ chịu áp suất của khí quyển mà còn chịu thêm áp suất của cột nước đè lên. Cứ xuống sâu 10 mét, áp suất tăng thêm khoảng 1 atm.

Tác động lên cơ thể:

1. **Đau tai, tức ngực:** Áp suất nước bên ngoài tăng lên sẽ ép vào cơ thể từ mọi phía. Nó ép vào màng nhĩ gây đau nhức (ngược với khi lên cao) và ép vào lồng ngực gây cảm giác tức thở. Thợ lặn phải học kỹ thuật thở ra từ từ và "thông tai" (bịt mũi và thở nhẹ ra) để cân bằng áp suất khi lặn xuống.
2. **Bệnh giảm áp:** Đây là một hiện tượng nguy hiểm với thợ lặn. Khi ở dưới sâu, áp suất cao làm cho khí nitơ trong không khí hít vào hòa tan nhiều hơn vào máu. Nếu thợ lặn nổi lên mặt nước quá nhanh, áp suất bên ngoài giảm đột ngột, nitơ sẽ chuyển từ dạng hòa tan thành các bọt khí trong máu và mô, giống như khi bạn mở nắp chai nước ngọt có ga. Các bọt khí này có thể gây tắc mạch máu, dẫn đến đau đớn, tê liệt hoặc thậm chí tử vong.

Kết luận

Áp suất khí quyển là một lực lượng vật lý vô hình nhưng vô cùng mạnh mẽ, chi phối nhiều hiện tượng tự nhiên và hoạt động sống của con người. Việc hiểu rõ về nó không chỉ giúp chúng ta giải thích được các hiện tượng quen thuộc như

hít thở, uống nước bằng ống hút mà còn giúp chúng ta nhận thức được những nguy cơ và cách bảo vệ cơ thể khi môi trường áp suất thay đổi.

VIDOCU.COM