

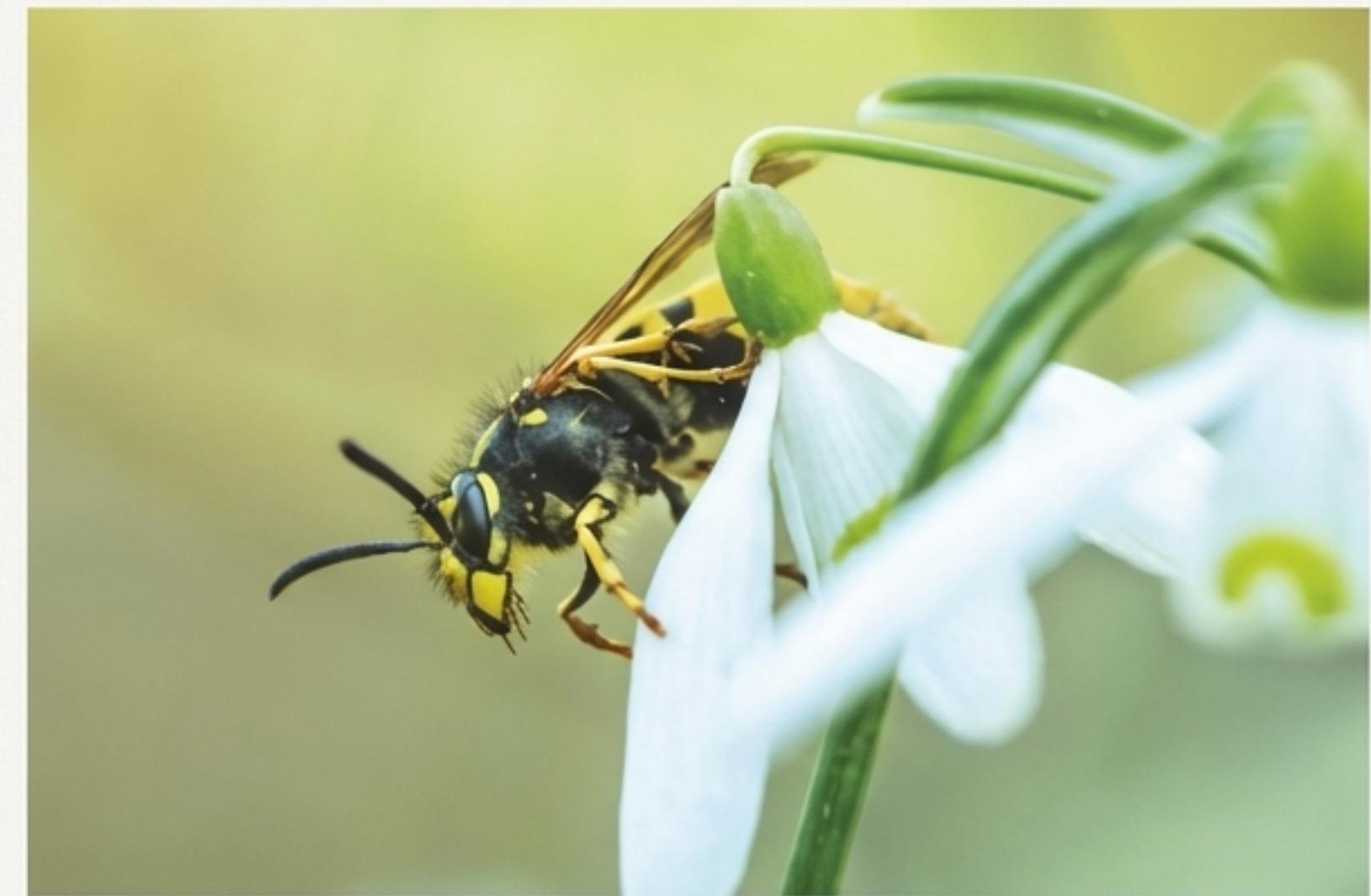
# ĐIỆN TRƯỜNG: HÉ MỞ THẾ GIỚI VÔ HÌNH

Hiểu về Lực Tương Tác Không Tiếp Xúc

# Tương Tác Kỳ Diệu Trong Tự Nhiên



Cá mập có thể cảm nhận điện trường do con mồi tạo ra để săn mồi mà không cần thị giác.



Ong vò vẽ dùng râu để nhận biết điện trường, giúp chúng tìm mật và phân biệt hoa tươi với hoa đã hết mật.

*Làm thế nào các vật có thể tương tác với nhau mà không cần tiếp xúc trực tiếp?*

# Lời Giải Đáp: Môi Trường Truyền Tương Tác

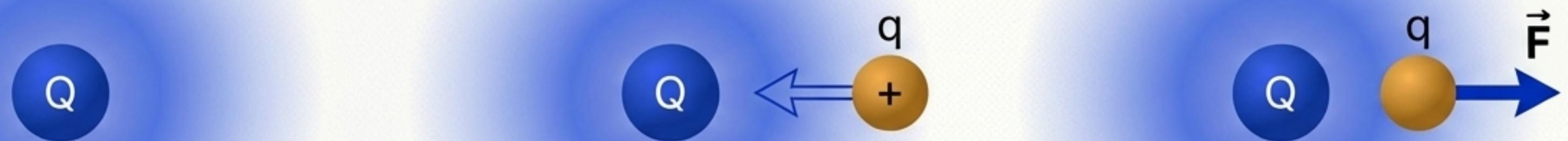
Dạng vật chất bao quanh các điện tích được gọi là **điện trường**. Điện trường tác dụng lực điện lên các điện tích khác đặt trong nó.

- ⌚ Tốc độ lan truyền tương tác trong chân không bằng tốc độ ánh sáng ( $3.10^8$  m/s).



# Làm Sao Đo Lường Sức Mạnh Của Vùng Ảnh Hưởng Này?

Để khảo sát điện trường, ta dùng một **điện tích thử** ( $q$ ) – một vật nhỏ tích điện dương. Lực ( $F$ ) mà điện trường tác dụng lên điện tích thử sẽ cho ta biết độ mạnh yếu của nó tại điểm đó.



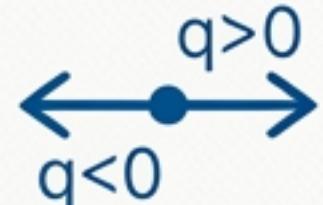
# Định Nghĩa Cường Độ Điện Trường (E)

Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho điện trường tại điểm đó về mặt tác dụng lực.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$



Là một đại lượng **vector**.



**Phương và chiều:** Cùng chiều với lực  $\vec{F}$  nếu  $q > 0$ ; ngược chiều nếu  $q < 0$ .

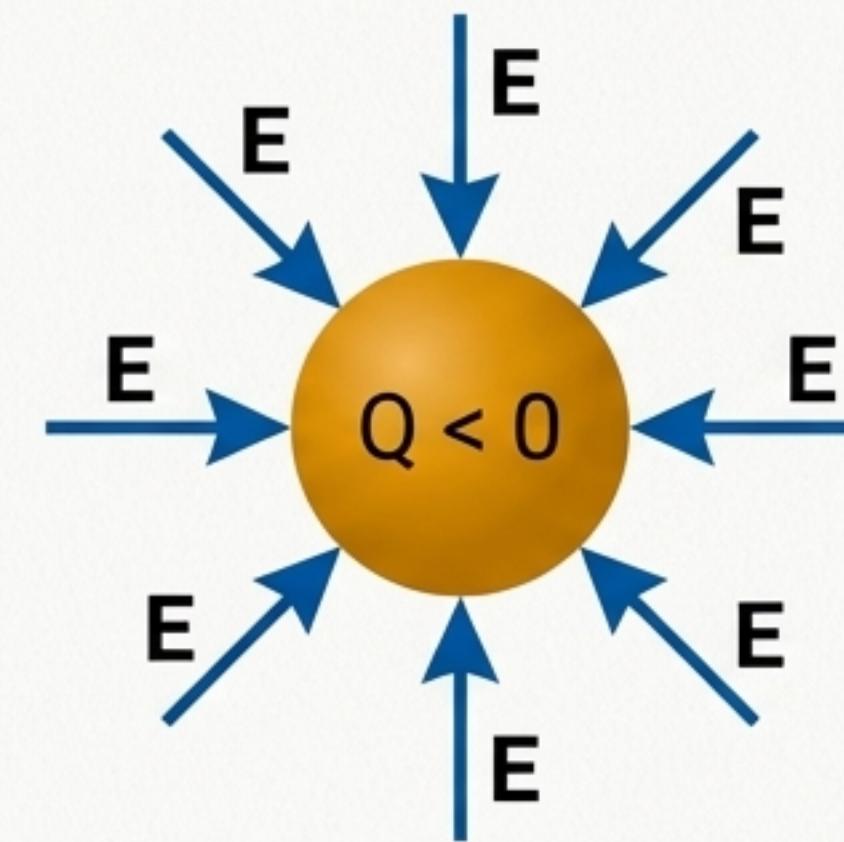
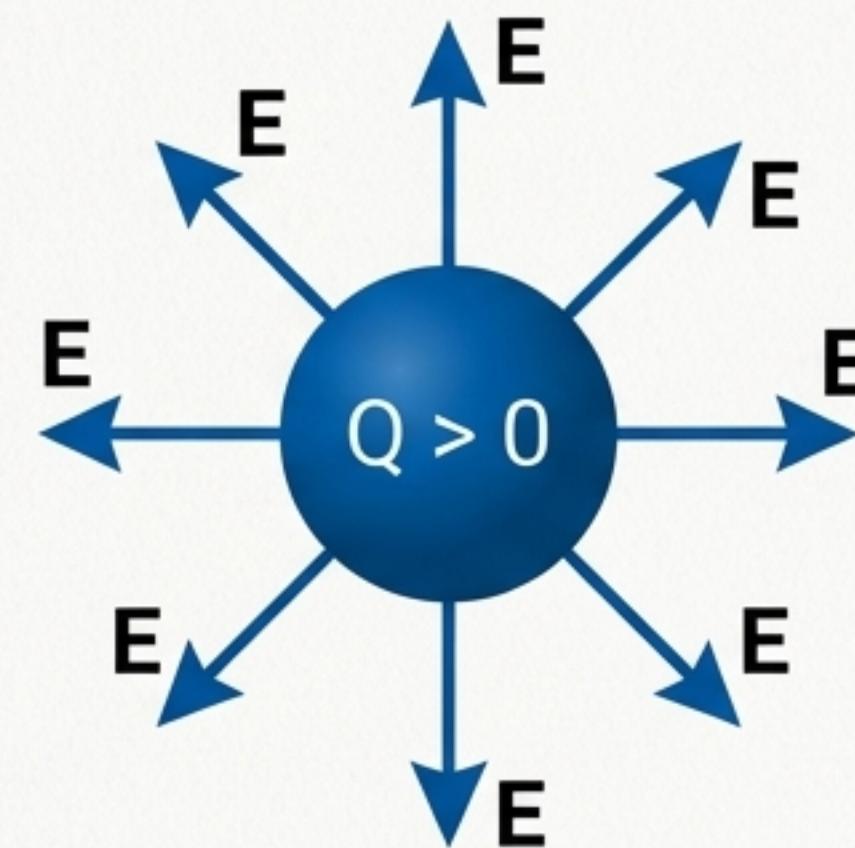


**Đơn vị:** Niutơn trên culông (N/C) hoặc Vôn trên mét (V/m).

# Tính Cường Độ Điện Trường Từ Điện Tích Nguồn (Q)

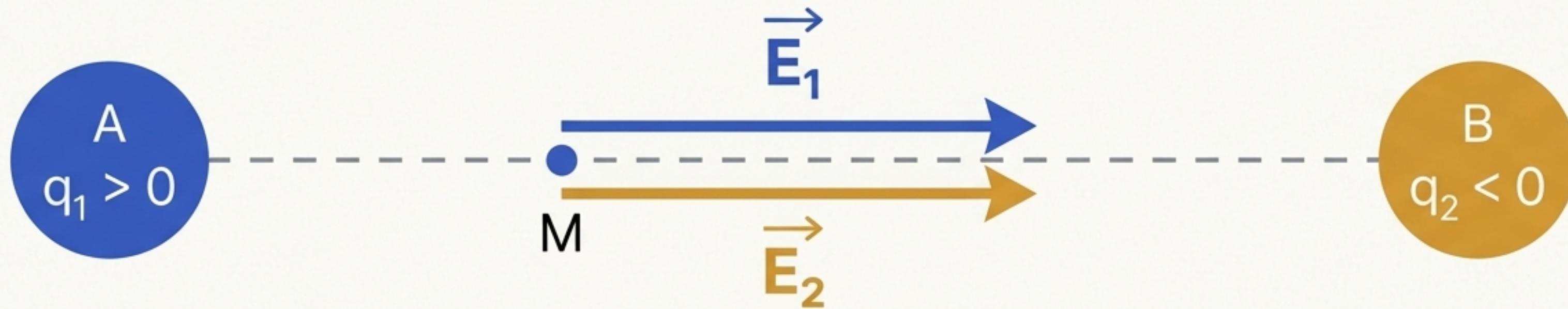
Cường độ điện trường không phụ thuộc vào điện tích thử  $Q$ , mà chỉ phụ thuộc vào điện tích nguồn  $Q$  và khoảng cách.

$$E = k \frac{|Q|}{r^2}$$



# Áp Dụng: Ví Dụ Về Tổng Hợp Điện Trường

Đặt hai điện tích điểm  $q_1 > 0$  tại A và  $q_2 < 0$  tại B. Xác định cường độ điện trường tổng hợp tại điểm M nằm giữa A và B.

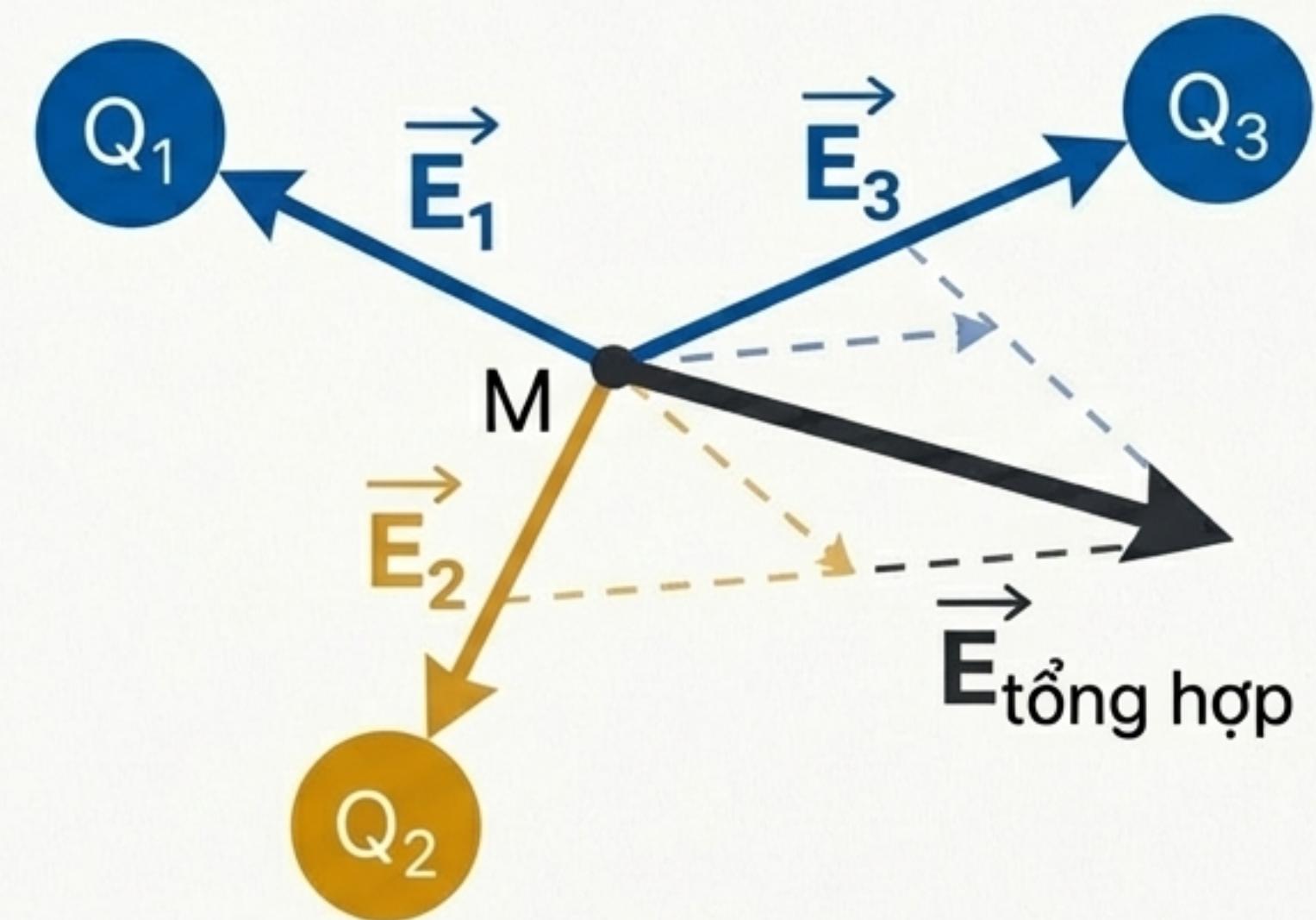


Tại M, hai vector cường độ điện trường **cùng phương, cùng chiều**.

# Nguyên Lý Chồng Chất Điện Trường

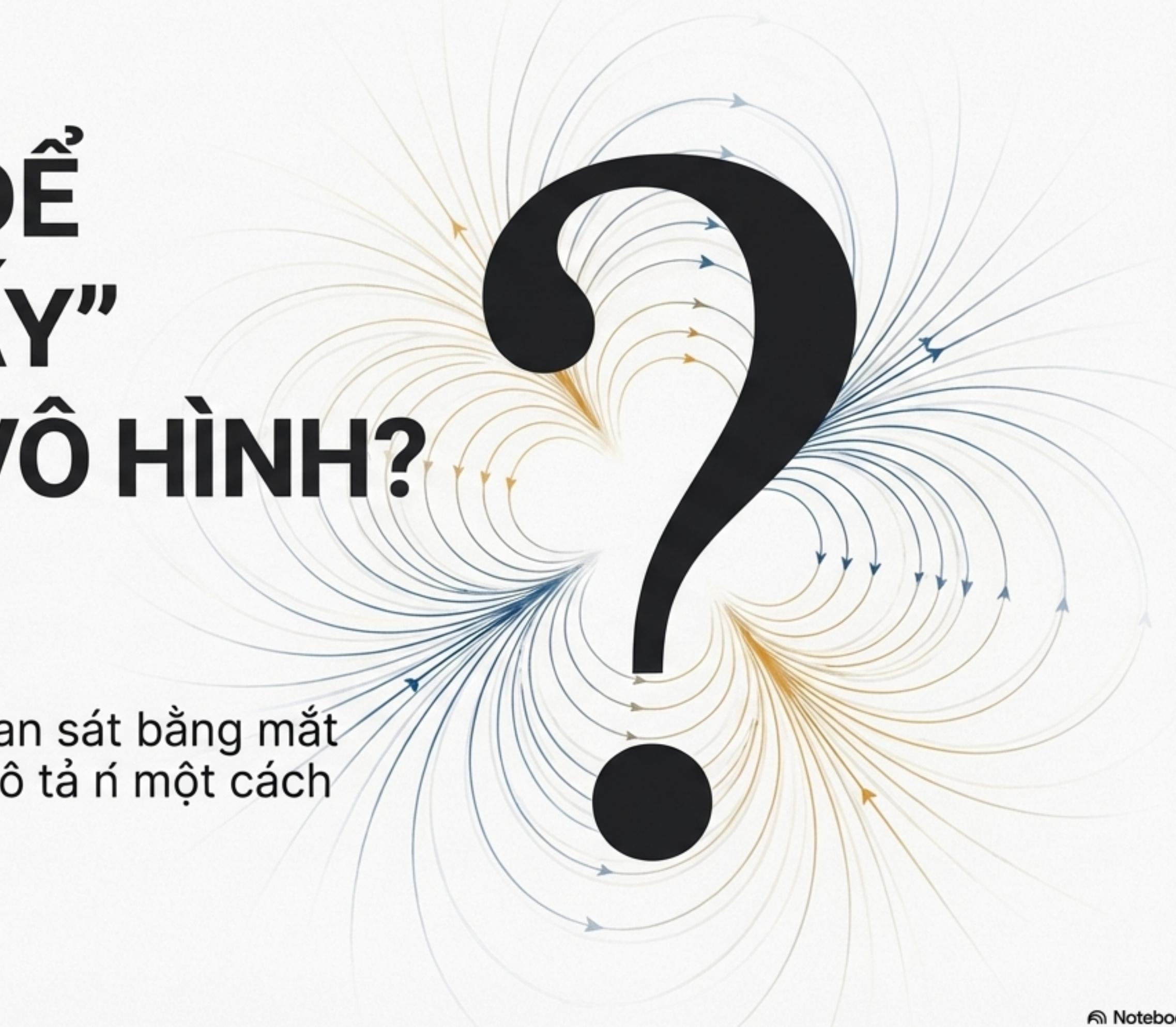
Cường độ điện trường do một hệ điện tích điểm gây ra tại một điểm bằng tổng vector các cường độ điện trường do từng điện tích điểm riêng lẻ gây ra tại điểm đó.

$$\mathbf{E}_{\text{tổng hợp}} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \mathbf{E}_3 + \dots$$



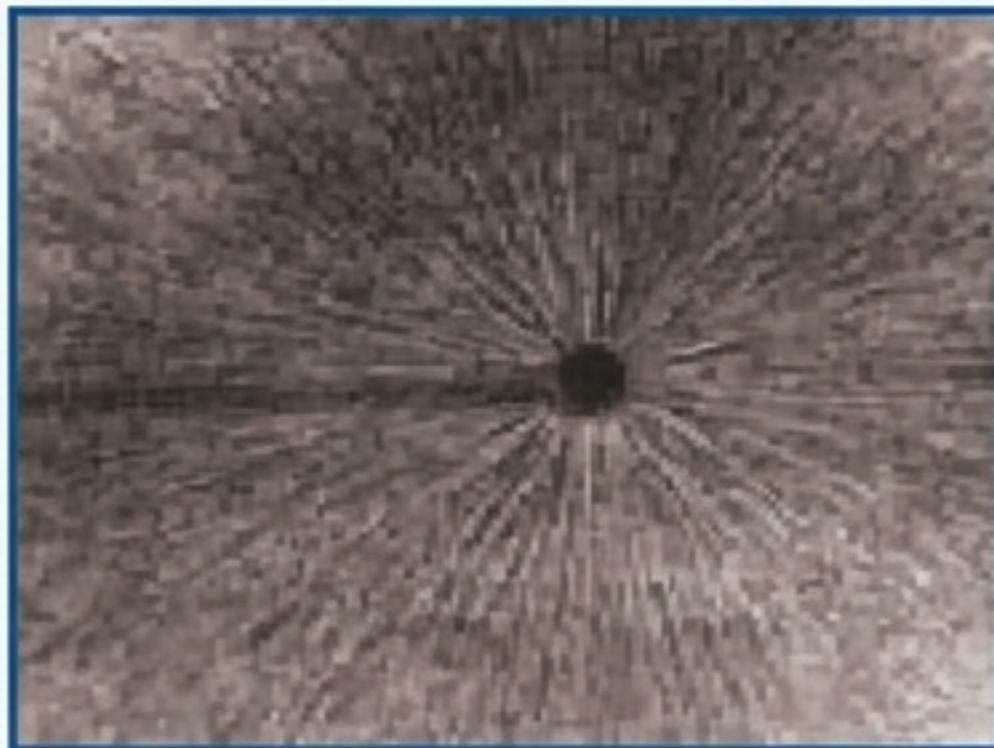
# LÀM SAO ĐỂ “NHÌN THẤY” MỘT THỨ VÔ HÌNH?

Điện trường không thể quan sát bằng mắt thường. Vậy làm sao để mô tả nó một cách trực quan?

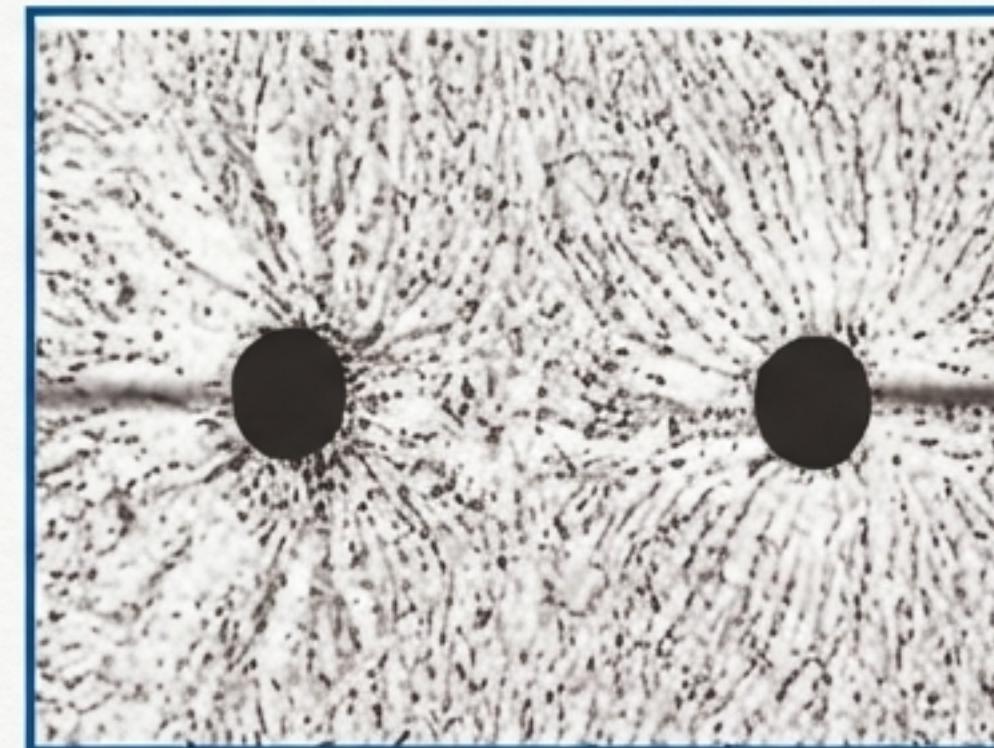


# Bằng Chứng Thực Nghiệm: Điện Phổ

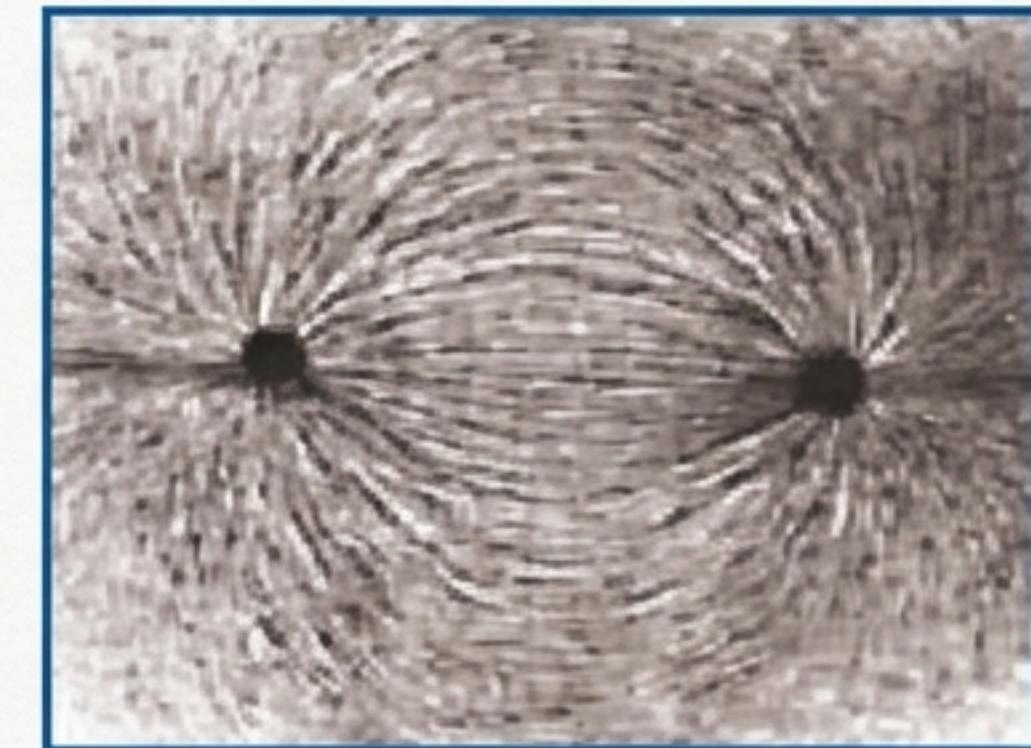
Khi rắc các hạt bột mịn cách điện vào dầu có chứa vật tích điện và gỗ nhẹ, các hạt bột sẽ sắp xếp lại thành những hình dạng đặc biệt, gọi là **điện phổ**.



Điện phổ của một điện tích điểm



Điện phổ của hai điện tích cùng dấu

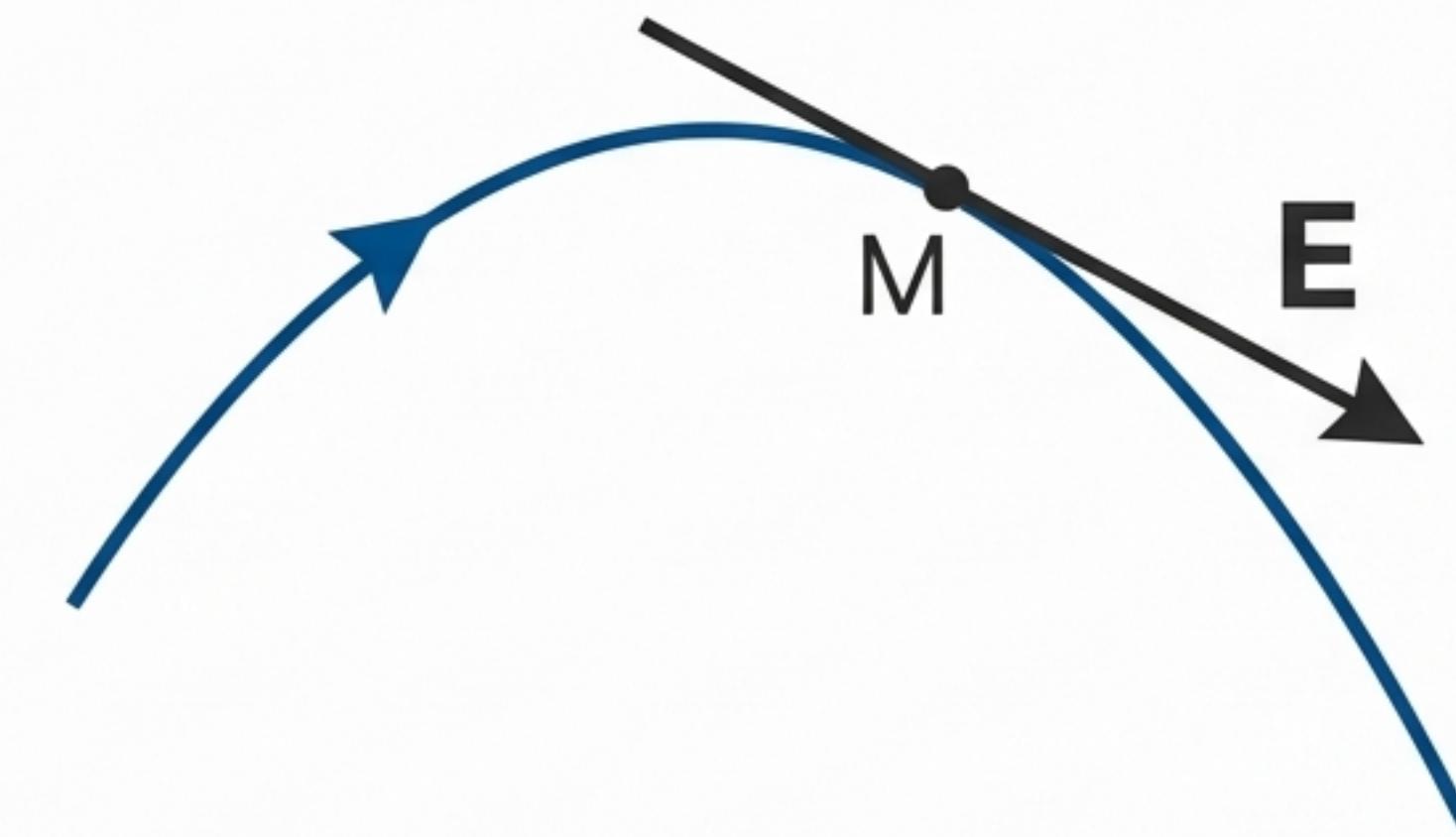


Điện phổ của hai điện tích trái dấu

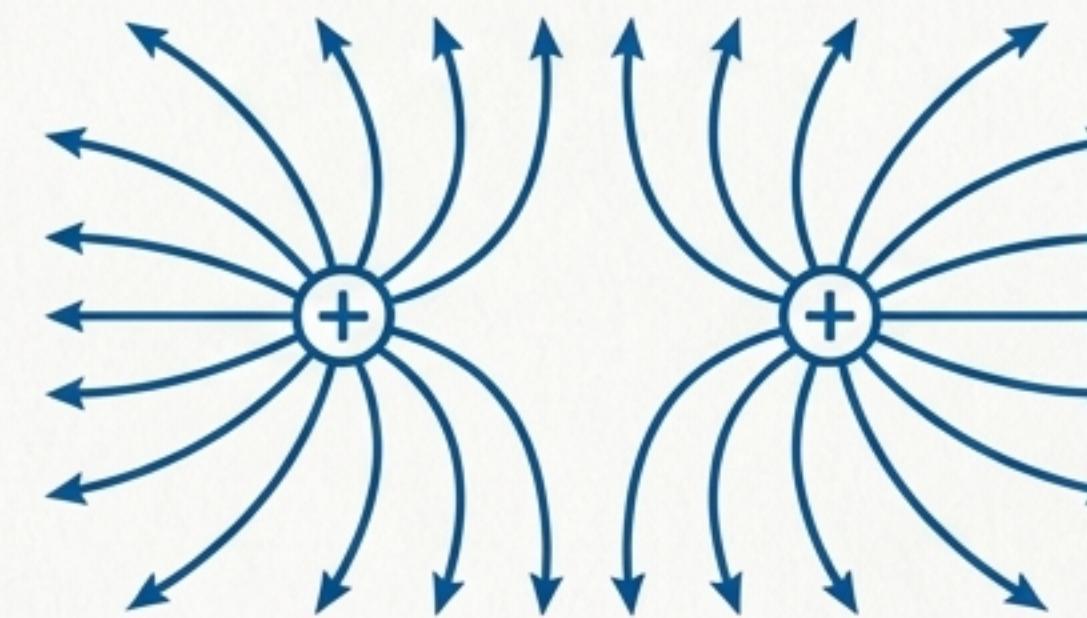
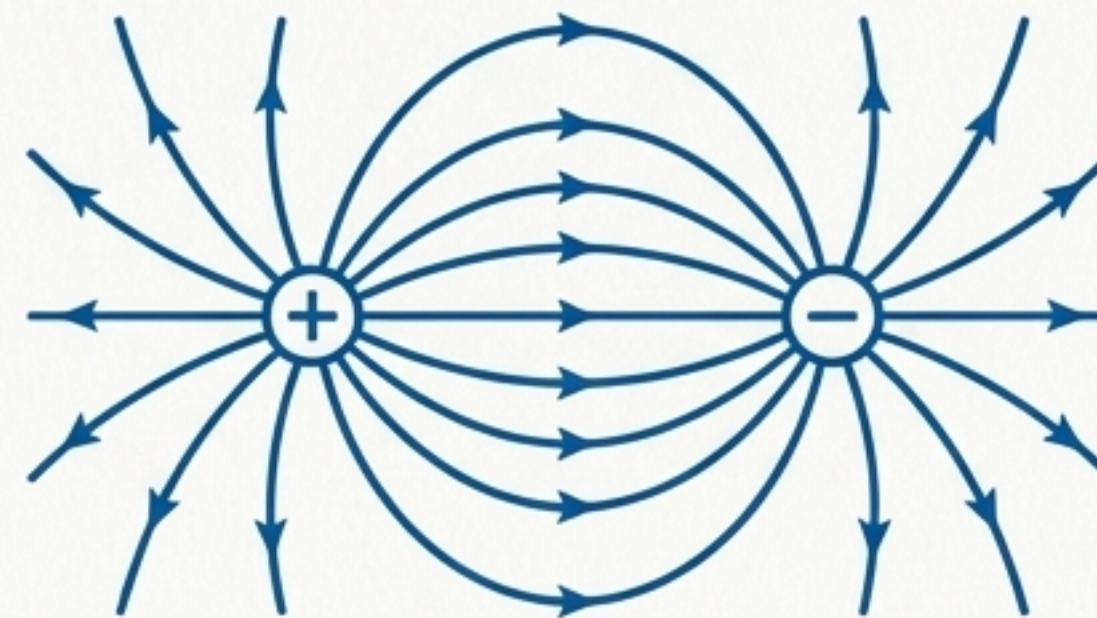
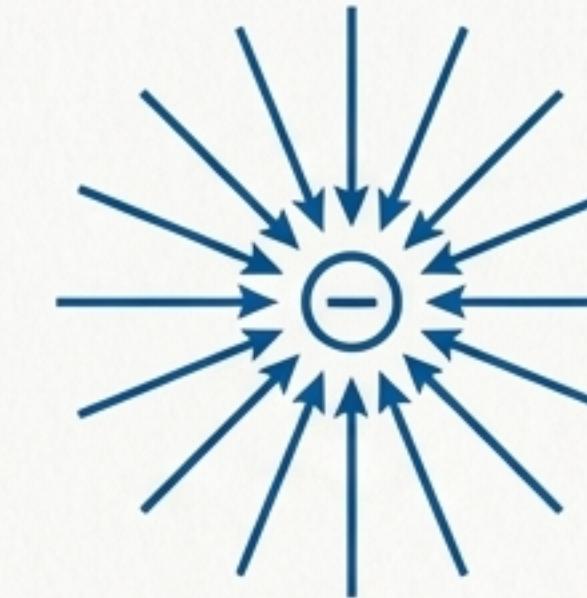
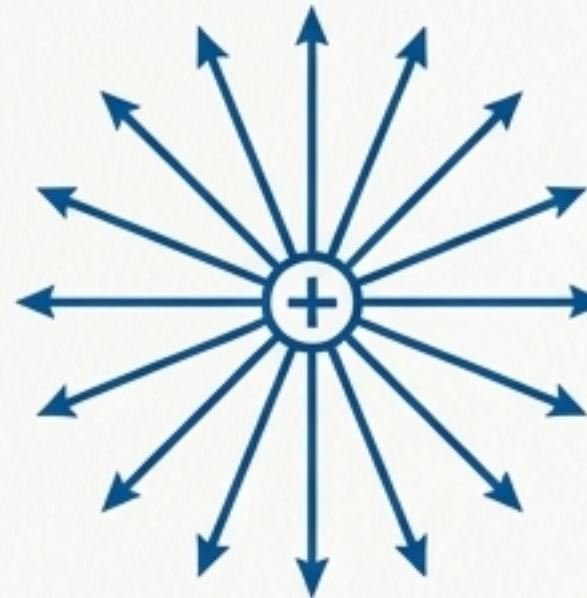
# Từ Bằng Chứng Đến Mô Hình: Đường Sức Điện

Đường sức điện là những đường được vẽ trong điện trường để mô hình hoá hình ảnh điện phổ.

- **Phương:** Tiếp tuyến tại mỗi điểm trùng với phương của vector cường độ điện trường tại điểm đó.
- **Chiều:** Mũi tên trên đường sức điện chỉ chiều của vector cường độ điện trường.
- **Độ mạnh:** Nơi nào đường sức dày, điện trường mạnh. Nơi nào thưa, điện trường yếu.



# Thư Viện Hình Ảnh Các Điện Trường Cơ Bản



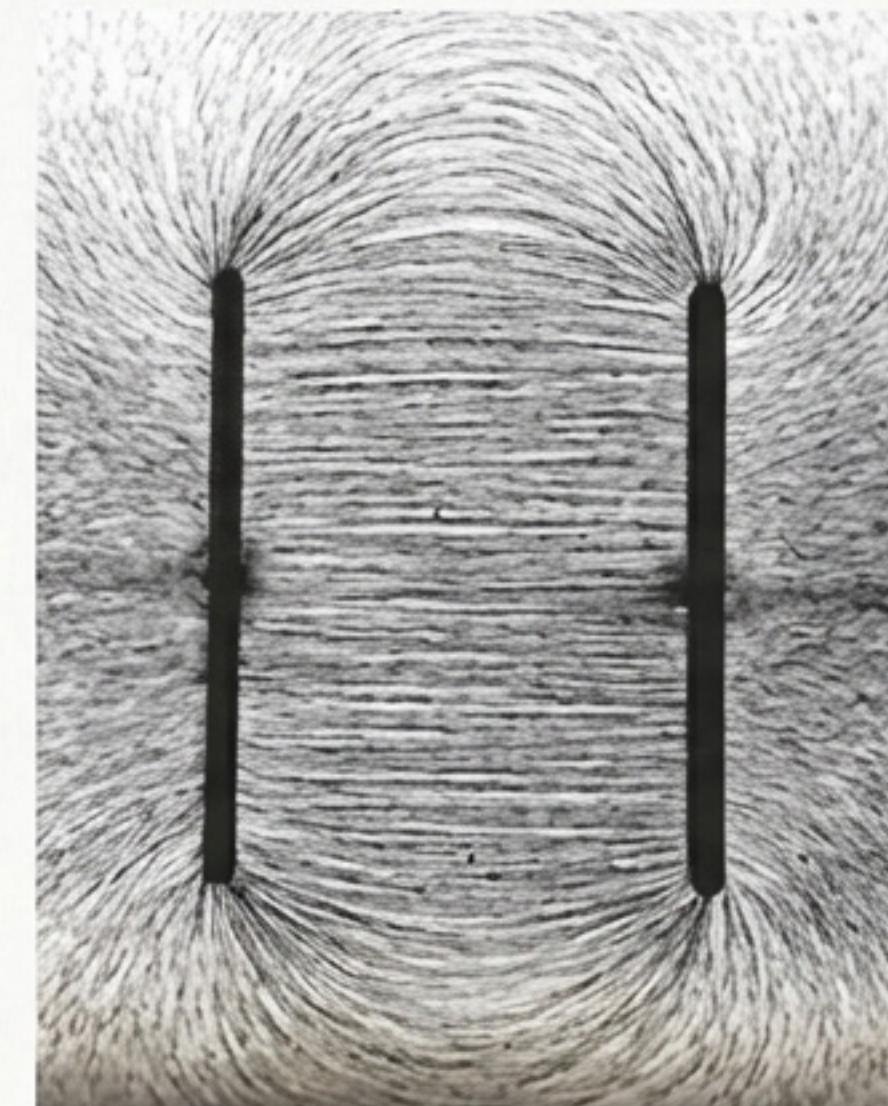
# Trường Hợp Đặc Biệt: Điện Trường Đều

**Định nghĩa:** Là điện trường mà vector cường độ điện trường tại mọi điểm đều bằng nhau.

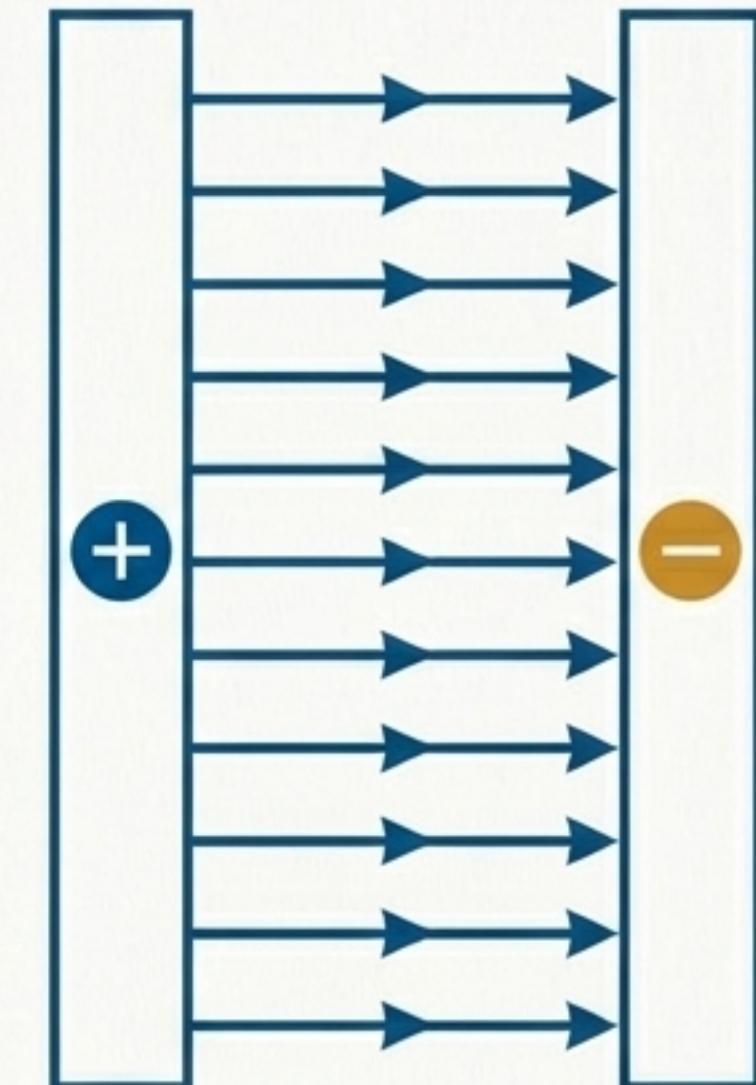
**Đặc điểm:**

- Đường sức là những đường thẳng.
- Song song và cách đều nhau.

**Nguồn gốc:** Thường xuất hiện trong vùng không gian giữa hai tấm kim loại phẳng, tích điện trái dấu.

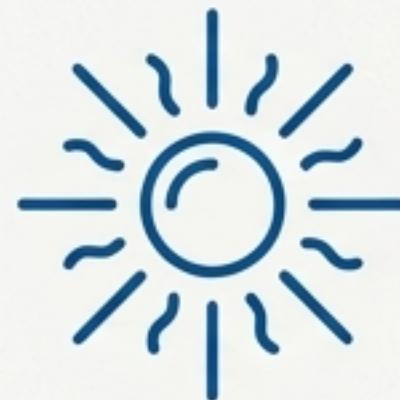


**Thực tế:**  
Hình ảnh điện phổ

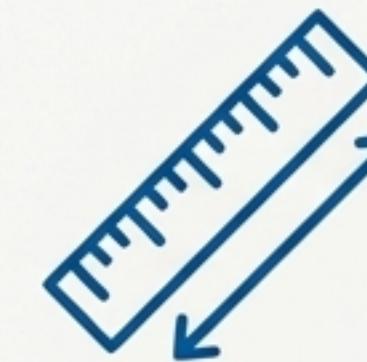


**Lý tưởng:**  
Mô hình đường sức

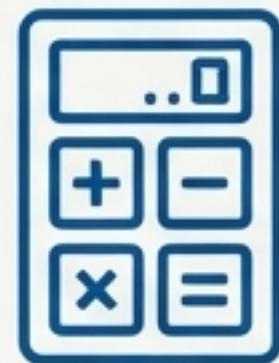
# Tổng Kết: Hành Trình Hé Mở Thế Giới Vô Hình



**Khái niệm:** Điện trường là dạng vật chất tồn tại quanh điện tích và truyền tương tác điện.



**Đo lường:** Cường độ điện trường  $E = F/q$  đặc trưng cho độ mạnh của trường về mặt tác dụng lực.



**Tính toán:** Công thức  $E = k|Q|/r^2$  cho phép tính toán cường độ điện trường từ điện tích nguồn.



**Hình dung:** Đường sức điện là công cụ trực quan giúp ta "nhìn thấy" hình dạng và tính chất của điện trường.

# Một Câu Đố Từ Chính Hành Tinh Của Chúng Ta

Trong điều kiện thời tiết bình thường, bề mặt Trái Đất được bao phủ bởi một điện trường. Các đường sức điện của trường này luôn hướng vào tâm Trái Đất.



**Dựa vào những gì đã học, hãy xác định dấu của điện tích trên bề mặt Trái Đất**