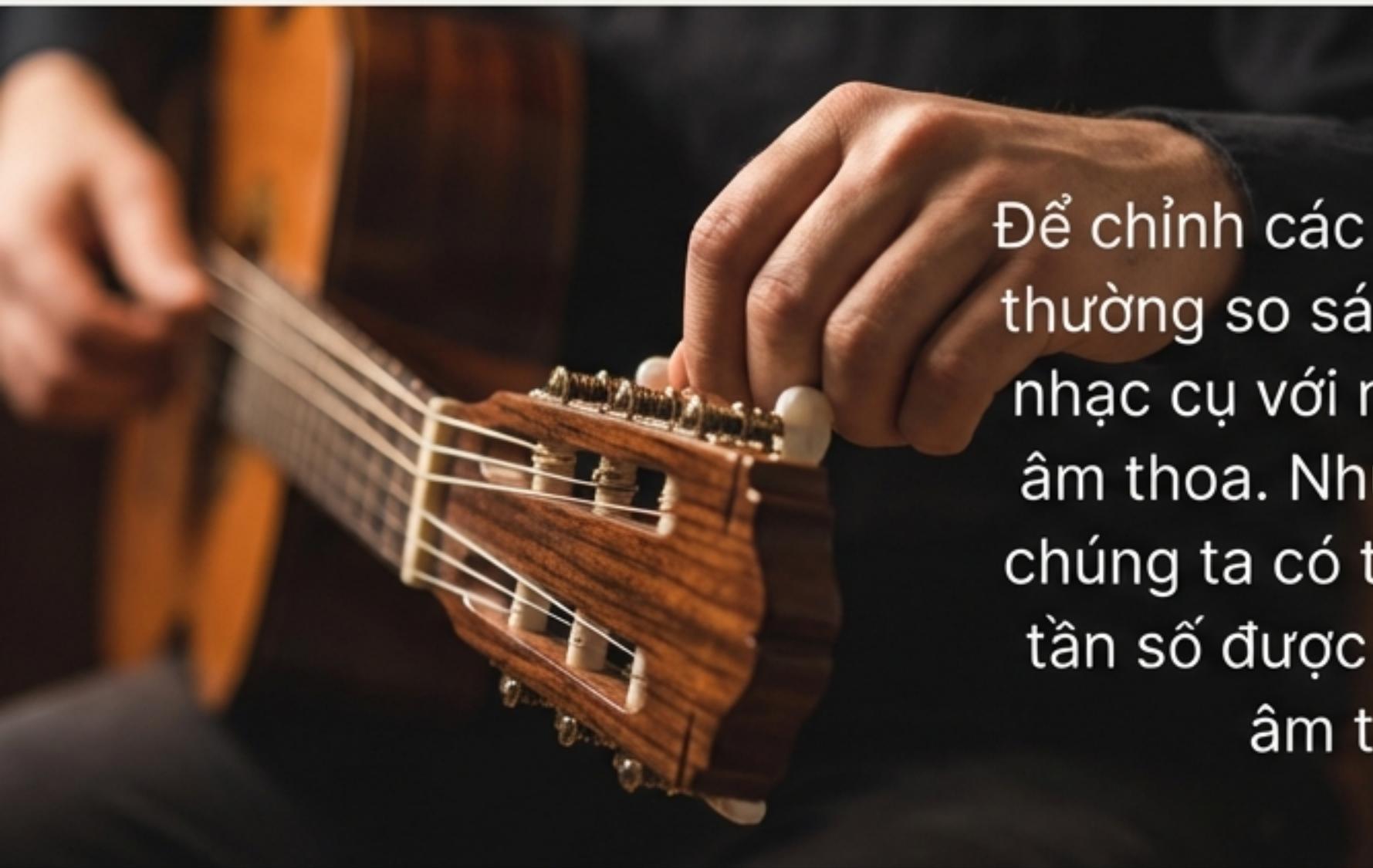


Từ Âm Thanh đến Tín Hiệu

Hành trình 可视化 tần số bằng dao động ký hiệu điện tử.

Nền tảng của Âm nhạc: Một câu hỏi về sự Chính xác



Để chỉnh các dây đàn, người ta thường so sánh âm thanh của nhạc cụ với một âm chuẩn từ âm thoa. Nhưng làm thế nào chúng ta có thể chắc chắn về tần số được khắc trên chính âm thoa đó?



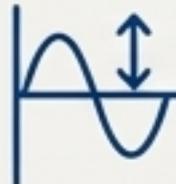
Làm thế nào kiểm tra tần số âm được ghi trên âm thoa bằng dụng cụ thí nghiệm?

Gặp gỡ Dao Động Ký: Con Mắt của Vật lý

Dao động ký là một thiết bị hiển thị dạng của tín hiệu điện theo thời gian. Nó cho phép chúng ta 'nhìn thấy' các tín hiệu vô hình.



Hiển thị dạng tín hiệu.



Đo cường độ (biên độ) của tín hiệu.

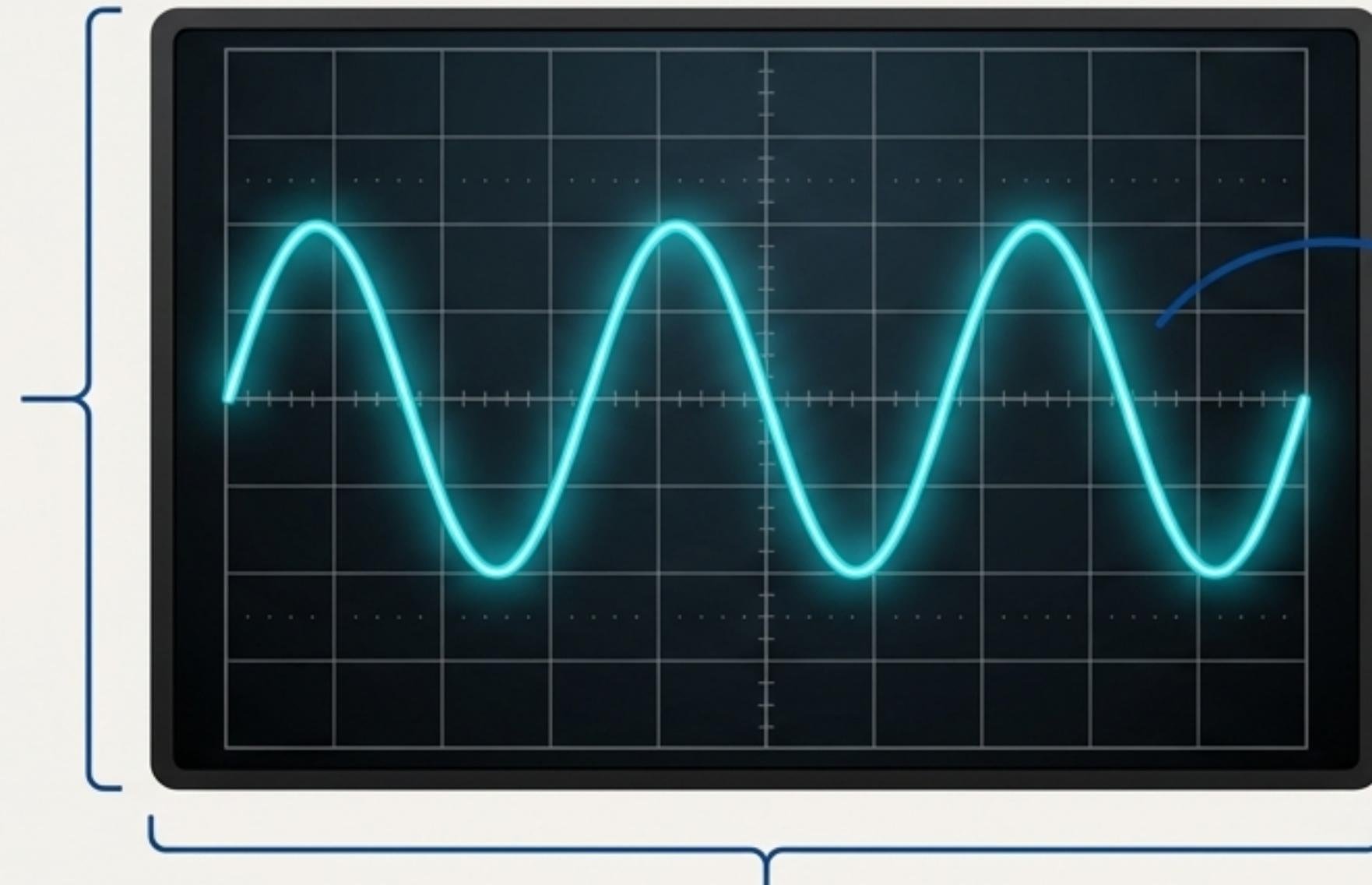


Đo chu kỳ và tần số của tín hiệu.



Giải mã Màn hình: Đọc Ngôn ngữ của Sóng

Trục tung (Vertical Axis): Biểu diễn điện áp (Voltage). Được điều chỉnh bằng nút **VOLTS/DIV** (Volt trên mỗi ô).



Tín hiệu (The Waveform): Hình ảnh trực quan của tín hiệu điện thay đổi theo thời gian.

Trục hoành (Horizontal Axis): Biểu diễn thời gian (Time). Được điều chỉnh bằng nút **SEC/DIV** (Giây trên mỗi ô).

Bộ Dụng Cụ Cho Cuộc Thám Hiểm



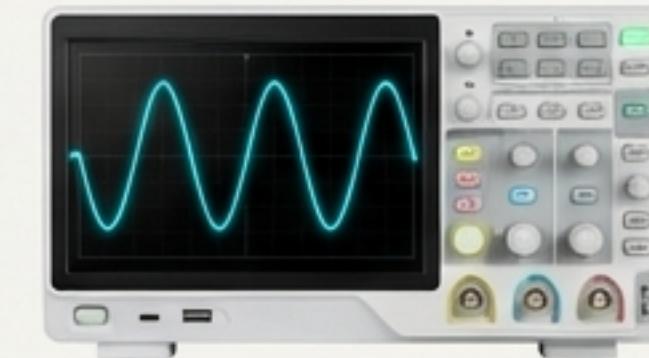
Âm thoa & Búa cao su: Nguồn Âm - Tạo ra âm thanh với một tần số duy nhất.



Microphone: Tai Nghe - Chuyển đổi sóng âm thành tín hiệu điện.



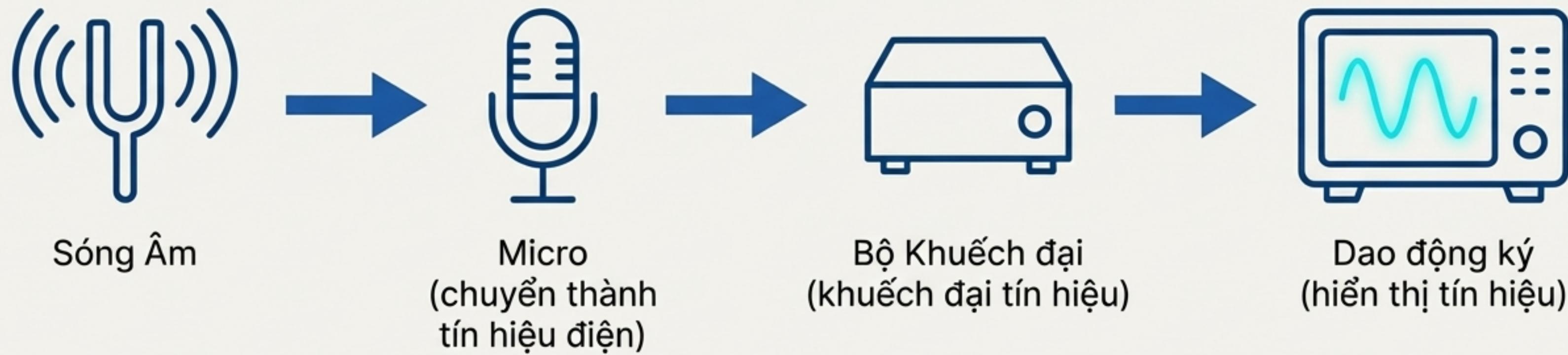
Bộ khuếch đại: Giọng Nói - Tăng cường tín hiệu điện yếu từ micro.



Đao động ký: Con Mắt - Hiện thực hóa và đo lường tín hiệu điện.

Sơ đồ Dòng chảy Tín hiệu

Sóng âm truyền tới dao động ký như thế nào?



**Tần số dao động của tín hiệu điện đưa vào dao động ký
chính bằng tần số dao động của âm thoả.**

Thiết Lập Giai Đoạn: Chuẩn Bị Cho Tín Hiệu

1. Kết nối

Nối bộ khuếch đại của micro vào cổng tín hiệu của dao động ký.

2. Kích hoạt (Trigger)

Đặt chế độ TRIGGER là AUTO để tự động ổn định tín hiệu trên màn hình.

3. Điều chỉnh Biên độ

Tinh chỉnh nút VOLTS/DIV cho đến khi toàn bộ sóng hiển thị rõ nét theo chiều dọc.

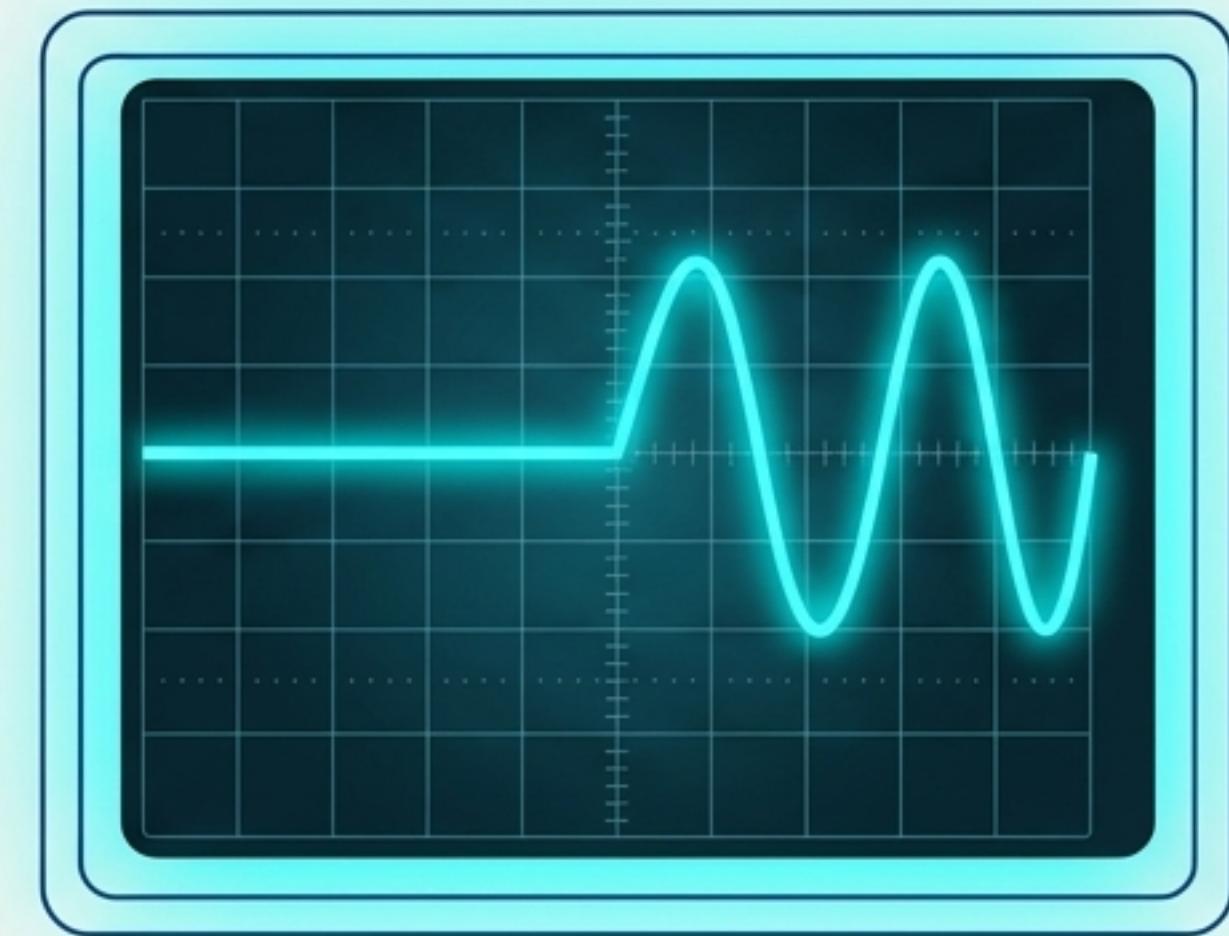
4. Điều chỉnh Thời gian

Tinh chỉnh nút SEC/DIV để có thể quan sát được vài chu kỳ hoàn chỉnh của sóng trên màn hình.

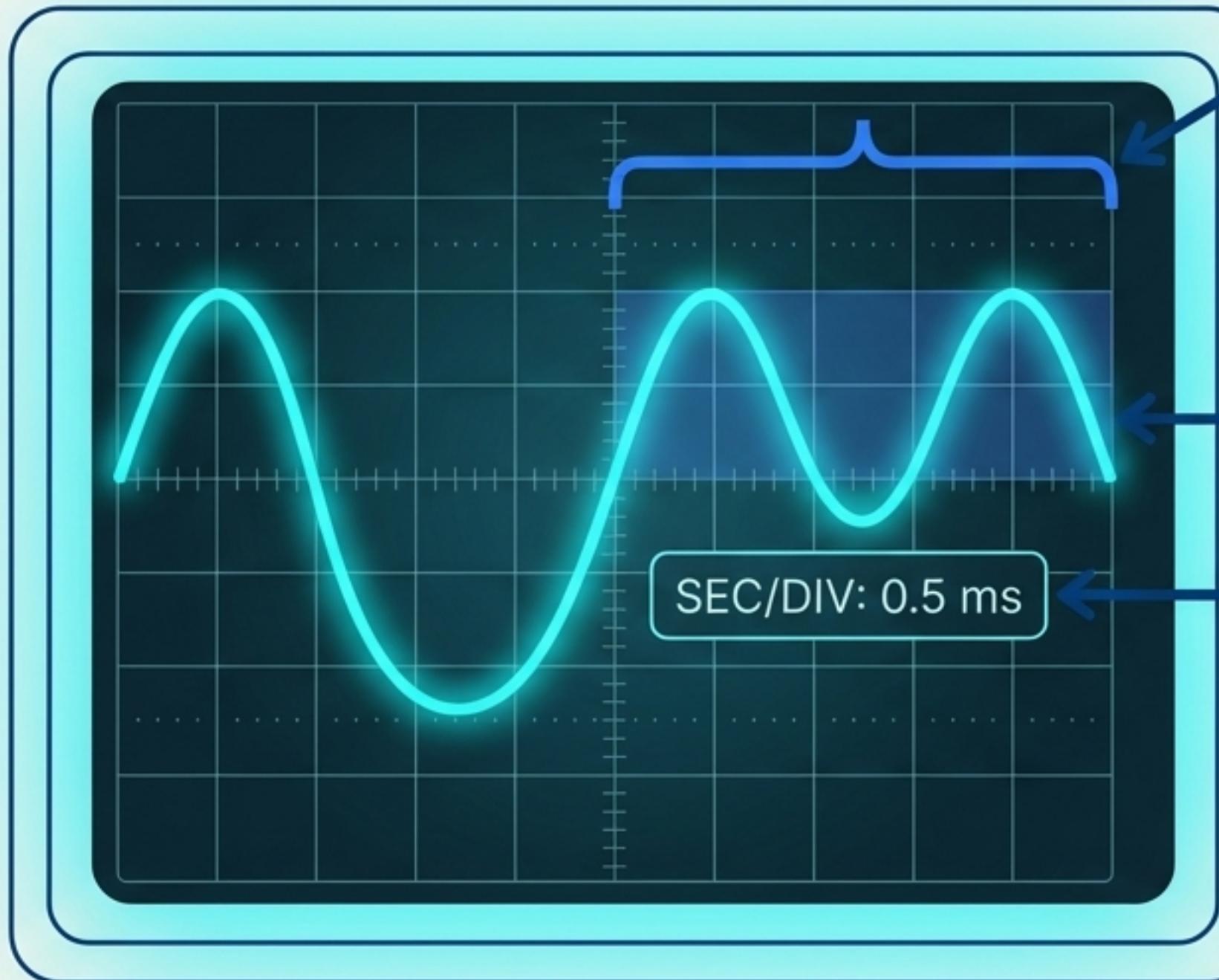


Khoảnh khắc Ghi lại: Khi Âm thanh Hiện hình

Dùng búa cao su gỗ vào âm thoa và đặt gần micro.



Phân tích Sóng: Đo Chu kỳ (T)



1. Chọn một chu kỳ hoàn chỉnh của sóng.
2. Đếm số ô theo chiều ngang cho một chu kỳ đó. Gọi là **x**.
Ví dụ: Ở đây, **x = 5.4 ô**
3. Đọc giá trị của nút SEC/DIV. Gọi là **s**.
4. Tính chu kỳ: $T = x * s$
Ví dụ: $T = 5.4 \text{ ô} * 0.5 \text{ ms/ô} = 2.7 \text{ ms} = 0.0027 \text{ s}$

Chìa khóa Vàng: Mối quan hệ giữa Chu kỳ và Tần số

Chu kỳ (**T**) là thời gian để thực hiện một dao động toàn phần.
Tần số (**f**) là số dao động thực hiện được trong một giây.

$$f = 1/T$$

Tần số là nghịch đảo của chu kỳ. Một khi chúng ta đo được T, chúng ta có thể tính toán chính xác f.

Sổ tay Thí nghiệm: Ghi nhận và Xử lý Kết quả

Đại lượng	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Giá trị trung bình
Chu kỳ T (s)	0.00227	0.00228	0.00226	$\bar{T} = 0.00227 \text{ s}$
Tần số f (Hz)	440.5	438.6	442.5	$\bar{f} = 440.5 \text{ Hz}$

Thực hiện phép đo 3 lần để tăng độ chính xác. Tính giá trị chu kỳ trung bình (\bar{T}), sau đó tính tần số trung bình (\bar{f}).

Giây phút của Sự thật: Đối chiếu Kết quả

Tần số ghi trên Âm thanh



Tần số đo được (trung bình)

\approx **440.5 Hz**

Kết quả đo được gần như trùng khớp với giá trị của nhà sản xuất.
Thí nghiệm đã thành công trong việc xác minh tần số của sóng âm.

Từ Khoa học đến Giai điệu: Tần số chính là Nốt nhạc

Mỗi nốt nhạc cơ bản mà chúng ta nghe tương ứng với một tần số âm thanh cụ thể.

Nốt nhạc (Kí hiệu)	Tần số (Hz)
Đô (C)	262
Rê (D)	294
Mi (E)	330
Pha (F)	349
Son (G)	392
La (A)	440
Si (B)	494



Di sản trong Túi bạn: Từ Dao động ký đến Ứng dụng



Nguyên tắc đo tần số âm thanh giờ đây đã được tích hợp vào các ứng dụng nhỏ gọn trên điện thoại thông minh, giúp các nhạc sĩ chỉnh dây đàn một cách chính xác ở bất cứ đâu.

Hành trình đã Hoàn tất: Biến cái Vô hình thành Hữu hình



Chúng ta đã đi từ một câu hỏi về âm thanh, sử dụng các công cụ để chuyển đổi một sóng vô hình thành một tín hiệu có thể đo lường, và cuối cùng đã xác minh được bản chất của nó bằng con số.

Năng lực biến đổi, đo lường và thấu hiểu các hiện tượng của thế giới tự nhiên chính là cốt lõi của mọi khám phá khoa học.