

Trường: THPT Đỗ Đăng Tuyển
Giáo viên soạn: Võ Công Mỹ
Ngày soạn: 12/09/2026
Lớp dạy: 12/1, 12/4
Thời gian thực hiện: Tuần học 3

KẾ HOẠCH BÀI DẠY TÍCH HỢP NĂNG LỰC SỐ (NLS)
CHƯƠNG I: ỨNG DỤNG ĐẠO HÀM ĐỂ KHẢO SÁT VÀ VẼ ĐỒ THỊ HÀM SỐ
BÀI 2: GIÁ TRỊ LỚN NHẤT VÀ GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT CỦA HÀM SỐ

Khối lớp: Toán 12 - Thời lượng: 3 tiết: Tiết 7,8,9

I. MỤC TIÊU BÀI DẠY

1. Về kiến thức:

- Hiểu chính xác định nghĩa giá trị lớn nhất (GTLN - Max) và giá trị nhỏ nhất (GTNN - Min) của hàm số $y = f(x)$ trên một tập hợp D (tính toàn cục khác với cực trị mang tính địa phương).
- Nắm vững quy tắc 3 bước tìm GTLN, GTNN của hàm số liên tục trên một đoạn $[a; b]$ mà không cần lập bảng biến thiên.
- Nắm vững phương pháp tìm GTLN, GTNN của hàm số trên khoảng, nửa khoảng thông qua việc lập bảng biến thiên và tính các giới hạn tại biên.
- Mô hình hóa và giải quyết thành thạo các bài toán tối ưu thực tế: tìm chi phí thấp nhất, lợi nhuận cao nhất, diện tích lớn nhất, thể tích tối ưu của vật thể.

2. Về năng lực:

a) Năng lực chung:

- **Tự chủ và tự học:** Tự chủ và tự học: Tự tìm hiểu cách sử dụng chức năng TABLE (Menu 8) trên máy tính cầm tay để dò tìm và ước lượng nhanh Max/Min; tự giác hoàn thành phiếu học tập số.
- **Giao tiếp và hợp tác:** Giao tiếp và hợp tác: Thảo luận nhóm hiệu quả trên không gian số (Google Classroom/Padlet), trao đổi cách thiết lập hàm số tối ưu và phản biện các kết quả thực tế.
- **Giải quyết vấn đề và sáng tạo:** Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Nhận diện và mô hình hóa các bài toán tối ưu trong kinh tế và đời sống (thiết kế vỏ lon, làm hàng rào, hộp chữ nhật) về bài toán tìm GTLN/GTNN.

b) Năng lực đặc thù môn Toán:

- **Tư duy và lập luận toán học:** Tư duy và lập luận toán học: Biện luận tính chất hàm số dựa trên bảng biến thiên để kết luận sự tồn tại hay không tồn tại Max/Min trên khoảng mở.
- **Mô hình hóa toán học:** Mô hình hóa toán học: Chuyển đổi các giả thiết thực tế (chi phí sản xuất, kích thước hình học) thành hàm số $f(x)$ và xác định chính xác miền xác định D.
- **Giải quyết vấn đề toán học:** Giải quyết vấn đề toán học: Tính đạo hàm $f'(x)$, tìm nghiệm trên khoảng $(a; b)$, tính giá trị tại biên và các điểm dừng để kết luận Max/Min chính xác.
- **Sử dụng công cụ, phương tiện học toán:** Sử dụng công cụ, phương tiện học toán: Sử dụng phần mềm GeoGebra để minh họa trực quan 'điểm cao nhất' và 'điểm thấp nhất' của đồ thị trên tập xác định.

c) Năng lực số (NLS) tích hợp chuyên sâu (Theo Phụ lục 3):

- **2.1.NC1a:** Sử dụng phần mềm GeoGebra vẽ đồ thị hàm số $y = f(x)$ trên đoạn $[a; b]$, tạo điểm động $M(x, f(x))$ trên đồ thị và dùng lệnh Max/Min tự động hiển thị 'điểm cao nhất' và 'điểm thấp nhất' trên màn hình.
- **1.1.NC1b:** Sử dụng máy tính cầm tay Casio (tính năng Table / Menu 8) nhập hàm số, thiết lập Start a, End b, Step $(b - a)/20$ để dò tìm và kiểm tra giá trị Max/Min.
- **5.1.NC1a:** Đặt câu lệnh (prompt) cho Trợ lý AI (ChatGPT/Copilot) giải bài toán tối ưu thiết kế hộp chữ nhật; kiểm thử, phát hiện và phản biện lại các lỗi miền xác định của AI.

3. Về phẩm chất:

- **Chăm chỉ & Cẩn thận:** Chăm chỉ & Cẩn thận: Cẩn thận trong tính toán đạo hàm và biến đổi đại số, đặc biệt trong các bài toán chứa tham số hoặc hàm phân thức.
- **Trung thực:** Trung thực: Khách quan, trung thực trong kiểm tra, đánh giá và báo cáo kết quả thực hành mô hình 3D.
- **Trách nhiệm:** Trách nhiệm: Có ý thức vận dụng toán học để giải quyết các vấn đề tối ưu trong đời sống, tiết kiệm chi phí và tài nguyên.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên: Kế hoạch bài dạy chuẩn CV 5512, slide bài giảng PowerPoint/Canva tương tác, Tivi/Máy chiếu tương tác, máy tính kết nối Internet.

+ **Học liệu số:** File mô hình GeoGebra động minh họa Max/Min; Hình ảnh thực tế các bài toán tối ưu (vỏ lon, hộp quà, hàng rào); Đề trắc nghiệm Quizizz/Google Forms; Phiếu học tập số.

+ **Nền tảng số:** Phần mềm GeoGebra Classic, Trợ lý AI (ChatGPT/Copilot), hệ thống Quizizz.

2. Học sinh: Sách giáo khoa Toán 12 (KNTT Tập 1), vở ghi bài, máy tính cầm tay khoa học (Casio fx-580VN X / fx-880BTG).

+ **Thiết bị số:** Điện thoại thông minh/Máy tính bảng/Laptop (theo nhóm) truy cập GeoGebra, máy tính Casio và làm bài trực tuyến.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

TIẾT 1: ĐỊNH NGHĨA & QUY TẮC TÌM GTLN, GTNN TRÊN ĐOẠN $[a; b]$

HOẠT ĐỘNG 1: MỞ ĐẦU / KHỞI ĐỘNG

a) Mục tiêu: Tạo tình huống có vấn đề về việc tìm giá trị cao nhất/thấp nhất trên toàn miền (khác với cực trị); Khảo sát nhanh trên Google Forms (Phát triển NLS 1.2.NC1a, 3.1.NC1a).

b) Nội dung: Quan sát hình ảnh đồ thị biểu diễn lợi nhuận của một công ty theo tháng (SGK): 'Tháng nào công ty đạt lợi nhuận cao nhất? Lợi nhuận đó là bao nhiêu?'. So sánh với khái niệm Cực đại đã học (Cực đại chỉ là cao nhất trong một khu vực nhỏ, còn đây là cao nhất trong toàn bộ quá trình).

c) Sản phẩm: Câu trả lời của học sinh: Nhận thức sự khác biệt bản chất giữa Cực trị (địa phương) và GTLN/GTNN (toàn cục).

d) Tổ chức thực hiện: Quy trình tổ chức 4 bước:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV VÀ HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM / GHI BẢNG
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV trình chiếu đồ thị lợi nhuận công ty theo tháng kèm mã QR Google Forms mini:	1. Tình huống mở đầu: - Cực đại (CĐ) chỉ là giá trị lớn nhất trong một lân cận nhỏ (mang tính địa phương). - Giá trị lớn nhất (GTLN) là giá trị cao nhất trên

'Đâu là điểm cao nhất trong biểu đồ lợi nhuận cả năm? Điểm đó khác gì với các điểm cực đại địa phương?' - Yêu cầu HS gửi phản hồi trong 2 phút. [Tích hợp NLS 1.2.NC1a, 3.1.NC1a]	TOÀN BỘ tập xác định (mang tính toàn cục). => <i>Nhu cầu toán học: Cần công cụ xác định chính xác GTLN và GTNN (Max và Min).</i>
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ - HS quét mã QR, nhập câu trả lời trên Google Forms. - Quan sát kết quả khảo sát hiển thị thời gian thực trên màn hình máy chiếu.	Phản hồi của HS: Nhận diện trực giác về đỉnh cao nhất trên toàn miền đồ thị.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận - GV gọi 1 HS giải thích: Tại sao một hàm số có nhiều điểm cực đại nhưng chỉ có tối đa một giá trị lớn nhất?	HS phân biệt rõ: Cực đại có thể nhỏ hơn cực tiểu khác, nhưng GTLN phải vượt trội hơn mọi giá trị trên tập D.
Bước 4: Kết luận, nhận định - GV đánh giá, dẫn dắt vào bài mới.	<i>GV ghi tựa bài mới: Bài 2. Giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số.</i>

HOẠT ĐỘNG 2: HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

2.1. Định nghĩa GTLN, GTNN & Quy tắc tìm trên đoạn [a; b]

a) Mục tiêu: Nắm vững định nghĩa Max/Min; Thành thạo Quy tắc 3 bước tìm Max/Min trên đoạn [a; b] không cần lập bảng biến thiên; Giải Ví dụ 1 và Luyện tập 1 SGK tr.16-17; Kiểm tra kết quả bằng máy tính Casio Table (Phát triển NLS 2.1.NC1a, 1.1.NC1b).

b) Nội dung: Đọc hiểu Định nghĩa SGK, hình thành Quy tắc 3 bước trên đoạn [a; b] và giải Ví dụ 1 (Tìm Max/Min của $y = x^3 - 3x^2 + 2$ trên $[-1; 2]$).

c) Sản phẩm: Khung kiến thức định nghĩa; Quy tắc 3 bước; Lời giải chi tiết Ví dụ 1 (Max = 2 tại $x = 0$; Min = -2 tại $x = -1$ và $x = 2$).

d) Tổ chức thực hiện: Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV VÀ HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM / GHI BẢNG
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV giới thiệu Định nghĩa GTLN và GTNN (SGK tr.16): + Số M là GTLN của $f(x)$ trên D $\Leftrightarrow f(x) \leq M$ với mọi $x \in D$ và tồn tại $x_0 \in D$ sao cho $f(x_0) = M$. Kí hiệu: $M = \max_D f(x)$. + Số m là GTNN của $f(x)$ trên D $\Leftrightarrow f(x) \geq m$ với mọi $x \in D$ và tồn tại $x_0 \in D$ sao cho $f(x_0) = m$. Kí hiệu: $m = \min_D f(x)$. - Giới thiệu Quy tắc tìm Max/Min trên đoạn [a; b] (không dùng BBT): Bước 1: Tính y', tìm các điểm x_i thuộc (a; b)	1. Định nghĩa & Quy tắc tìm Max/Min trên đoạn [a; b] <i>a. Định nghĩa (SGK tr.16)</i> - $M = \max_{[a;b]} f(x) \Leftrightarrow \{ f(x) \leq M, \forall x; \exists x_0, f(x_0) = M \}$. - $m = \min_{[a;b]} f(x) \Leftrightarrow \{ f(x) \geq m, \forall x; \exists x_0, f(x_0) = m \}$. <i>b. Quy tắc 3 bước tìm GTLN, GTNN trên [a; b]</i> 1. Tìm các điểm $x_i \in (a; b)$ làm cho $y' = 0$ hoặc y' không xác định. 2. Tính $f(a)$, $f(b)$ và các $f(x_i)$. 3. So sánh các giá trị $\rightarrow$ Kết luận Max và Min.

mà $y' = 0$ hoặc y' không xác định. Bước 2: Tính giá trị của hàm số tại các điểm xi vừa tìm và tại các đầu mút a, b. Bước 3: So sánh các giá trị vừa tính, số lớn nhất là Max, số nhỏ nhất là Min. - Hướng dẫn giải Ví dụ 1: Tìm GTLN, GTNN của $y = x^3 - 3x^2 + 2$ trên $[-1; 2]$. - Hướng dẫn kỹ thuật Casio Table (Menu 8): Nhập $f(x)$, Start -1, End 2, Step 0.15 để dò tìm giá trị. [Tích hợp NLS 2.1.NC1a,]	Ví dụ 1 (SGK tr.17) Tìm Max/Min của $y = x^3 - 3x^2 + 2$ trên $[-1; 2]$. - $y' = 3x^2 - 6x = 3x(x - 2)$. - $y' = 0 \Leftrightarrow x = 0$ (nhận) hoặc $x = 2$ (nhận). - Tính giá trị tại biên và điểm dừng: $f(-1) = (-1)^3 - 3(-1)^2 + 2 = -2$. $f(0) = 0^3 - 3(0)^2 + 2 = 2$. $f(2) = 2^3 - 3(2)^2 + 2 = -2$. $\Rightarrow \max_{[-1;2]} y = 2$ (tại $x = 0$); $\min_{[-1;2]} y = -2$ (tại $x = -1$ và $x = 2$).
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ - HS ghi định nghĩa, quy tắc vào vở, giải Ví dụ 1. - Thao tác trên Casio fx-580VN X: Bấm 'Menu 8' (Table), nhập $x^3 - 3x^2 + 2$, Start -1, End 2, Step 0.2 để quan sát bảng giá trị y biến thiên từ -2 lên 2 rồi xuống -2. [Tích hợp NLS 1.1.NC1b]	Kiểm chứng bằng máy tính Casio: Chức năng Table quét toàn bộ đoạn $[-1; 2]$ giúp học sinh nhanh chóng xác định chính xác đỉnh cao nhất (2) và đáy thấp nhất (-2).
Bước 3: Báo cáo, thảo luận - Đại diện 1 HS lên bảng trình bày Ví dụ 1. - GV lưu ý: GTNN đạt được tại 2 điểm khác nhau $x = -1$ và $x = 2$ đều hoàn toàn hợp lệ.	HS hiểu sâu sắc: Điểm đạt GTLN/GTNN có thể có nhiều điểm phân biệt trên tập D.
Bước 4: Kết luận, nhận định - GV chuẩn hóa quy tắc tìm Max/Min trên đoạn.	GV chốt kiến thức Tiết 1.

TIẾT 2: GTLN, GTNN TRÊN KHOẢNG/NỬA KHOẢNG & BÀI TOÁN TỐI ƯU THỰC TẾ

HOẠT ĐỘNG 2 (Tiếp theo): HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

2.2. GTLN, GTNN trên khoảng, nửa khoảng & Bài toán tối ưu

a) Mục tiêu: Nắm vững phương pháp tìm Max/Min trên khoảng hoặc nửa khoảng bằng Bảng biến thiên; Giải Ví dụ 2 ($y = x + 4/x$ trên $(0; +\infty)$) và bài toán thực tế tối ưu hóa (Vận dụng SGK tr.19); Tích hợp GeoGebra minh họa trực quan (Phát triển NLS 2.1.NC1a, 5.1.NC1a).

b) Nội dung: Nghiên cứu phương pháp lập Bảng biến thiên trên khoảng (a; b), giải Ví dụ 2 và bài toán Vận dụng tối ưu thiết kế vỏ lon/hộp chữ nhật.

c) Sản phẩm: Phương pháp dùng Bảng biến thiên; Lời giải chi tiết Ví dụ 2 (Min = 4 tại $x = 2$) và Quy trình 3 bước giải toán tối ưu thực tế.

d) Tổ chức thực hiện: Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV VÀ HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM / GHI BẢNG
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV đặt vấn đề: Nếu tập xét không phải là	2. GTLN, GTNN trên khoảng, nửa khoảng & Bài toán tối ưu

đoạn kín $[a; b]$ (ví dụ khoảng mở hoặc vô cực), ta KHÔNG dùng được Quy tắc 3 bước mà phải lập BẢNG BIẾN THIÊN. - Hướng dẫn giải Ví dụ 2 (SGK tr.18): Tìm GTNN của $y = x + 4/x$ trên khoảng $(0; +\infty)$. - Giới thiệu Quy trình 3 bước giải Bài toán tối ưu thực tế: Bước 1: Chọn ẩn x, tìm điều kiện xác định của x. Bước 2: Lập hàm số $f(x)$ cần tìm GTLN/GTNN theo biến x. Bước 3: Lập bảng biến thiên hoặc dùng quy tắc để kết luận Max/Min thực tế. - Trình chiếu GeoGebra minh họa đồ thị $y = x + 4/x$ có điểm thấp nhất tại $(2; 4)$. [Tích hợp NLS 2.1.NC1a, 5.1.NC1a]	<i>Phương pháp trên khoảng / nửa khoảng:</i> Lập bảng biến thiên của hàm số trên khoảng đó, kết hợp giới hạn tại biên để kết luận Max/Min. <i>Ví dụ 2 (SGK tr.18) Tìm GTNN của $y = x + 4/x$ trên $(0; +\infty)$</i> - $y' = 1 - 4/x^2 = (x^2 - 4) / x^2$. - $y' = 0 \Leftrightarrow x = 2$ (vì $x > 0$, nghiệm $x = -2$ bị loại). - Bảng biến thiên: x từ 0 đến $+\infty$, y' âm từ 0 đến 2 và dương từ 2 đến $+\infty$. y đạt cực tiểu tại 2 và bằng 4. $\Rightarrow \min_{(0; +\infty)} y = 4$ (tại $x = 2$). <i>Quy trình giải Bài toán tối ưu thực tế (Vận dụng SGK)</i> 1. Đặt ẩn x và xác định miền giá trị của x. 2. Lập hàm số $f(x)$ biểu diễn đại lượng cần tối ưu. 3. Tìm max hoặc min của $f(x)$ trên miền xác định để trả lời câu hỏi thực tế.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ - HS vẽ bảng biến thiên Ví dụ 2 vào vở. - Thao tác trên GeoGebra: Nhập $f(x) = x + 4/x$, dùng lệnh 'Extremum(f)' để hiển thị ngay lập tức điểm cực tiểu $(2, 4)$. [Tích hợp NLS 2.1.NC1a]	<i>Thực quan hóa trên GeoGebra:</i> Điểm thấp nhất của đồ thị nằm chính xác tại $x = 2$ với giá trị $y = 4$, minh chứng cho GTNN toàn cục trên miền $(0; +\infty)$.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận - Đại diện 1 HS lên bảng lập bảng biến thiên Ví dụ 2. - GV lưu ý: Trên khoảng mở, nếu giới hạn tiến tới $+\infty$ thì kết luận không có GTLN.	HS nắm chắc: Cần đặc biệt chú ý đến các giới hạn tại biên vô cực.
Bước 4: Kết luận, nhận định - GV chuẩn hóa phương pháp tìm Max/Min trên khoảng.	GV chốt kiến thức Tiết 2.

TIẾT 3: LUYỆN TẬP TỔNG HỢP, BÀI TOÁN TỐI ƯU THỰC TẾ & DỰ ÁN AI

HOẠT ĐỘNG 3: LUYỆN TẬP CÙNG CÔ KIẾN THỨC

a) Mục tiêu: củng cố kỹ năng tìm Max/Min trên đoạn (Bài 1.10), trên khoảng bằng Bảng biến thiên (Bài 1.11) và giải quyết các bài toán tối ưu thực tế thiết kế thể tích hộp (Bài 1.13) và diện tích hình chữ nhật (Bài 1.14); Luyện tập trắc nghiệm số trên Quizizz (Phát triển NLS 1.2.NC1a, 1.1.NC1b, 5.1.NC1a).

b) Nội dung: Giải chi tiết Bài 1.10, 1.11, 1.13, 1.14 SGK trang 18-19.

c) Sản phẩm: Lời giải hoàn chỉnh các bài tập SGK và kết quả bài thi trắc nghiệm số.

d) *Tổ chức thực hiện:* Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV VÀ HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM / GHI BẢNG
TỔ CHỨC LUYỆN TẬP CÁC DẠNG TOÁN TRỌNG TÂM SGK TR.18-19 - GV chia lớp thành 4 trạm bài tập: + Trạm 1 (Bài 1.10a): Tìm Max/Min của $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 5$ trên đoạn $[-2; 2]$. + Trạm 2 (Bài 1.11): Tìm Max/Min của $y = (x^2 - 2x + 3)/(x - 1)$ trên khoảng $(1; +\infty)$. + Trạm 3 (Bài 1.13): Cắt 4 góc hình vuông cạnh x của tấm nhôm cạnh a để gấp thành hộp không nắp. Tìm x để thể tích lớn nhất. + Trạm 4 (Bài 1.14): Hình chữ nhật nội tiếp trong nửa đường tròn bán kính R. Tìm diện tích lớn nhất. - Tổ chức làm 6 câu trắc nghiệm nhanh trên Quizizz. [Tích hợp NLS 1.2.NC1a, 1.1.NC1b]	LỜI GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP SGK TRANG 18-19: Bài 1.10a: $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 5$ trên $[-2; 2]$: - $y' = 3x^2 - 6x - 9 = 0 \Leftrightarrow x = -1$ (nhận) hoặc $x = 3$ (loại ngoài đoạn $[-2; 2]$).

HOẠT ĐỘNG 4:HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG & TÍCH HỢP AI CÓ KIỂM CHỨNG

a) *Mục tiêu:* Vận dụng kiến thức tối ưu hóa vào các bài toán thực tế (Bài 1.13, 1.14, 1.15). Tích hợp Trí tuệ nhân tạo (AI) Mức 2 có kiểm chứng độc lập và phản biện khoa học.

b) *Nội dung:* HS giải bài toán tối ưu hóa thực tiễn và thực hiện quy trình sử dụng AI: Đặt prompt -> Nhận giải pháp -> Kiểm chứng giải tích/máy tính -> Phản biện sai số.

c) *Sản phẩm:* Bài giải mô hình hóa bài toán thực tế và Bảng kiểm tra xác thực độc lập lời giải của AI.

d) *Tổ chức thực hiện:*

Thành tố tích hợp AI	Nội dung thiết kế sư phạm chi tiết (Tuân thủ MASTER PROMPT.md)
Mục đích sử dụng AI (Purpose)	Hỗ trợ học sinh mô hình hóa bài toán thực tế (Bài 1.15 SGK: Thiết kế bình chứa hình trụ thể tích $V = 1 \text{ m}^3$ sao cho tổng chi phí vật liệu làm đáy, nắp và mặt xung quanh là nhỏ nhất) thành hàm mục tiêu $C(r)$. Học sinh liên hệ với khái niệm Hàm mục tiêu (Objective function) và Tối ưu hóa tổn thất (Loss minimization) trong Trí tuệ nhân tạo và Học máy.
Lời nhắc mẫu của HS (Prompt định hướng)	Em hãy đóng vai chuyên gia toán ứng dụng: Cho bình chứa hình trụ kín có thể tích $V = 1 \text{ m}^3$. Chi phí vật liệu làm nắp và đáy là 120 nghìn đồng/ m^2 , chi phí làm mặt xung quanh là 90 nghìn đồng/ m^2 . Hãy lập hàm tổng chi phí $C(r)$ theo bán kính đáy r và tìm r để chi phí sản xuất thấp nhất.

Quy trình kiểm chứng (Verification)	1. Học sinh độc lập giải toán bằng đạo hàm giải tích: Chiều cao $h = \frac{1}{\pi r^2}$. Diện tích 2 đáy $S_d = 2\pi r^2$, diện tích xung quanh $S_{xq} = 2\pi rh = \frac{2}{r}$. Hàm chi phí: $C(r) = 120(2\pi r^2) + 90\left(\frac{2}{r}\right) = 240\pi r^2 + \frac{180}{r}$ trên $(0; +\infty)$. Đạo hàm $C'(r) = 480\pi r - \frac{180}{r^2} = 0 \Leftrightarrow r^3 = \frac{180}{480\pi} = \frac{3}{8\pi} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3}{8\pi}} \approx 0.492 \text{ m.}$ 2. Học sinh dùng chức năng Table trên máy tính Casio fx-880BTG dò bảng để kiểm chứng điểm cực tiểu quanh giá trị $r \approx 0.5 \text{ m}$.
Câu hỏi phản biện (Reflection)	• AI thường giả định vật liệu hoàn hảo không có hao hụt khi cắt kim loại. Trong thực tế sản xuất công nghiệp, việc dập nắp tròn từ tấm kim loại hình vuông sẽ tạo phế liệu ở 4 góc, điều này làm thay đổi hàm chi phí thế nào? • Tại sao học sinh không được chép nguyên văn đáp án AI mà luôn phải chứng minh điều kiện $r > 0$ và kiểm tra đạo hàm đổi dấu?