

Trường: Agentra

Tổ: Công nghệ thông tin

Họ và tên giáo viên: Phúc Hảo

TÍNH ĐƠN ĐIỆU CỦA HÀM SỐ

Môn: Toán Lớp: 12

Thời gian thực hiện: (1 tiết)

I. MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

Sau bài học, học sinh:

- Nêu được định nghĩa hàm số đồng biến, hàm số nghịch biến trên một khoảng.
- Phát biểu được định lý về liên hệ giữa tính đơn điệu của hàm số và dấu của đạo hàm trên một khoảng.
- Trình bày được quy tắc xét tính đơn điệu của hàm số dựa trên bảng xét dấu đạo hàm.
- Xác định được các khoảng đồng biến, khoảng nghịch biến của một số hàm số cụ thể (đa thức, phân thức hữu tỉ).

2. Về năng lực

a) Năng lực chung

- *Năng lực tự chủ và tự học:* Chủ động đọc định nghĩa, định lý trong sách giáo khoa; tự lập bảng xét dấu và kiểm tra kết quả trước khi GV chốt.
- *Năng lực giao tiếp và hợp tác:* Thảo luận cặp đôi khi xét tính đơn điệu; lắng nghe, nhận xét và bổ sung ý kiến của bạn một cách xây dựng.
- *Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo:* Đề xuất cách lập bảng biến thiên từ bảng xét dấu để kết luận tính đơn điệu; kết nối bài toán thực tế với mô hình hàm số.

b) Năng lực đặc thù toán học

- *Tư duy và lập luận toán học:* Suy luận từ dấu của $f'(x)$ trên từng khoảng để kết luận hàm số đồng biến hay nghịch biến; giải thích tại sao $f'(x) = 0$ tại điểm riêng lẻ không phá vỡ tính đơn điệu.

- *Mô hình hóa toán học*: Liên hệ chiều biến thiên trên đồ thị với định nghĩa toán học; sử dụng hàm số mô tả lợi nhuận theo thời gian và phân tích xu hướng tăng/giảm.
- *Giải quyết vấn đề toán học*: Thực hiện đúng quy trình: tính $f'(x)$, giải $f'(x) = 0$ (hoặc tìm điểm $f'(x)$ không xác định), lập bảng xét dấu, kết luận khoảng đơn điệu.
- *Giao tiếp toán học*: Sử dụng chính xác thuật ngữ "đồng biến", "nghịch biến", "khoảng", "đạo hàm dương/âm/bằng không"; trình bày lời giải rõ ràng, có lập luận.
- *Sử dụng công cụ, phương tiện học toán*: Lập chính xác bảng xét dấu và bảng biến thiên; đọc và giải thích thông tin từ bảng biến thiên.

c) Năng lực số phát triển qua bài

- *Sử dụng công cụ và tài nguyên số*: HS sử dụng GeoGebra (trực tuyến tại [geogebra.org/calculator](https://www.geogebra.org/calculator)) để vẽ đồng thời đồ thị $y = f(x)$ và $y = f'(x)$, quan sát trực quan mối liên hệ giữa dấu của $f'(x)$ và chiều biến thiên của đồ thị $f(x)$.
- *Khai thác thông tin từ môi trường số*: HS đọc đồ thị số, nhận biết khoảng hàm tăng/giảm từ đồ thị và đối chiếu với kết quả tính toán tay để kiểm chứng.

3. Về phẩm chất

- *Chăm chỉ*: Tích cực tham gia các hoạt động học tập, hoàn thành đầy đủ phiếu học tập và bài tập được giao.
- *Trung thực*: Trình bày lời giải rõ ràng, không sao chép; thành thật nhận ra lỗi sai khi thảo luận nhóm và khi GV nhận xét.
- *Trách nhiệm*: Tự giác hoàn thành phần việc được phân công trong hoạt động nhóm đôi; đóng góp ý kiến xây dựng cho lớp.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- **Giáo viên**: Máy tính kết nối máy chiếu; phần mềm GeoGebra (trực tuyến) dùng minh họa đồ thị $f(x)$ và $f'(x)$; slide trình chiếu nội dung định nghĩa, định lí, quy tắc, ví dụ; phiếu học tập in sẵn bảng xét dấu trống để HS điền.
- **Học sinh**: Sách giáo khoa Toán 12 (Kết nối tri thức hoặc Chân trời sáng tạo); vở ghi; bút, thước; máy tính cầm tay; điện thoại hoặc máy tính bảng (nếu có) để truy cập GeoGebra theo dõi minh họa.

- **Học liệu số:** Trang [geogebra.org/calculator](https://www.geogebra.org/calculator) — vẽ và kiểm tra đồ thị hàm số cùng đồ thị đạo hàm theo thời gian thực.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1: Mở đầu (5 phút)

- a) **Mục tiêu:** Kích hoạt kiến thức nền về đồ thị hàm số và khái niệm trực quan "hàm tăng/giảm"; tạo tình huống có vấn đề, kích thích nhu cầu định nghĩa chính xác tính đơn điệu và tìm công cụ kiểm tra bằng tính toán.
- b) **Nội dung:** GV trình chiếu đồ thị hàm số $y = x^3 - 3x$ được vẽ bằng GeoGebra trên màn hình. HS quan sát và trả lời câu hỏi: "Trên đoạn nào đồ thị đi lên từ trái sang phải? Trên đoạn nào đi xuống? Theo em, điều gì quyết định chiều biến thiên đó?"
- c) **Sản phẩm:** HS nêu được (theo trực giác) các khoảng hàm số tăng, giảm qua quan sát đồ thị; một số HS đề xuất liên hệ với đạo hàm, tạo tiền đề cho Hoạt động 2.

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV chiếu đồ thị $y = x^3 - 3x$ trên GeoGebra, yêu cầu HS quan sát. - GV đặt câu hỏi: "Hàm số tăng trên khoảng nào? Giảm trên khoảng nào? Vì sao em nhận biết được?"	- HS quan sát đồ thị trên màn chiếu, ghi nhận câu hỏi và suy nghĩ câu trả lời.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ - HS quan sát, thảo luận cặp đôi trong 1 phút. - GV gợi ý: "Nhìn hướng đường cong từ trái sang phải — khi nào nó đi lên, khi nào đi xuống?"	- HS nhận ra đồ thị đi lên khi $x < -1$ và $x > 1$, đi xuống khi $-1 < x < 1$; một số HS liên hệ đến đạo hàm.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận - GV mời 1–2 HS phát biểu nhận xét. - Lớp góp ý, bổ sung. GV hỏi thêm: "Có cách nào tính toán chứ không chỉ nhìn đồ thị không?"	- HS phát biểu được khoảng tăng/giảm theo trực quan; một số HS đề xuất dùng đạo hàm để kiểm tra.

Bước 4: Kết luận, nhận định - GV chốt: quan sát đồ thị cho thấy hàm số tăng trên một số khoảng và giảm trên khoảng khác. - GV dẫn dắt: "Để mô tả chính xác và có thể kiểm tra bằng tính toán, chúng ta cần định nghĩa toán học về tính đơn điệu."	Vấn đề mở: Cần định nghĩa khái niệm "đồng biến/ngịch biến" và tìm công cụ tính toán chính xác — đó chính là đạo hàm.
--	---

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới (20 phút)

a) Mục tiêu: HS nắm vững định nghĩa hàm số đồng biến, nghịch biến trên một khoảng; phát biểu và vận dụng được định lý liên hệ tính đơn điệu với dấu của đạo hàm; thực hiện được quy tắc xét tính đơn điệu qua bảng xét dấu $f'(x)$. HS khai thác được GeoGebra để kiểm chứng kết quả tính toán (tích hợp năng lực số).

b) Nội dung:

Phần 1 — Định nghĩa (5 phút). Cho hàm số $y = f(x)$ xác định trên khoảng $(a; b)$:

- f **đồng biến** trên $(a; b)$ nếu với mọi $x_1, x_2 \in (a; b)$: $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$.
- f **ngịch biến** trên $(a; b)$ nếu với mọi $x_1, x_2 \in (a; b)$: $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$.

Phần 2 — Định lý (8 phút). GV phát biểu định lý, minh họa bằng GeoGebra (vẽ đồng thời $y = x^3 - 3x$ và $y = 3x^2 - 3$, HS quan sát dấu đồ thị f' so với chiều đồ thị f , sau đó tự kiểm tra bằng thiết bị cá nhân nếu có).

Phần 3 — Quy tắc và ví dụ mẫu (7 phút). GV hướng dẫn quy tắc 4 bước, cùng HS xét tính đơn điệu của $f(x) = x^3 - 3x$.

c) Sản phẩm: HS ghi chép được định nghĩa, định lý, quy tắc vào vở; hoàn thành phiếu học tập (bảng xét dấu $f'(x) = 3x^2 - 3$) và đọc được ý nghĩa của bảng đó.

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV yêu cầu HS đọc định nghĩa SGK (2 phút), ghi vào vở. - GV trình bày định lí trên slide và minh họa GeoGebra: vẽ đồng thời $f(x) = x^3 - 3x$ và $f'(x) = 3x^2 - 3$, yêu cầu HS quan sát và đối chiếu dấu của $f'(x)$ với chiều của đồ thị $f(x)$. - GV phát phiếu học tập: bảng xét dấu $f'(x) = 3x^2 - 3$ (để trống, HS tự điền).	- HS đọc định nghĩa, ghi vào vở. - HS quan sát GeoGebra, nhận nhiệm vụ đối chiếu và điền phiếu.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ - HS tính $f'(x) = 3x^2 - 3$, giải $f'(x) = 0 \Rightarrow x = \pm 1$. - HS điền dấu $f'(x)$ vào phiếu theo ba khoảng $(-\infty; -1)$, $(-1; 1)$, $(1; +\infty)$. - GV quan sát, hỗ trợ HS lúng túng; gợi ý: "Thử $x = 0$: $f'(0) = -3 < 0$; thử $x = 2$: $f'(2) = 9 > 0$."	- HS xác định: $f'(x) > 0$ trên $(-\infty; -1)$ và $(1; +\infty)$; $f'(x) < 0$ trên $(-1; 1)$; $f'(\pm 1) = 0$.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận - GV mời 1 HS lên bảng trình bày bảng xét dấu và kết luận khoảng đơn điệu. - Lớp nhận xét; GV đặt câu hỏi mở rộng: "Tại $x = \pm 1$ thì $f'(x) = 0$; điều đó có phá vỡ tính đồng biến trên $(-\infty; -1)$ không? Vì sao?"	- HS trình bày kết luận: f đồng biến trên $(-\infty; -1)$ và $(1; +\infty)$; nghịch biến trên $(-1; 1)$. - HS giải thích: $f'(x) = 0$ chỉ tại điểm rời rạc, không ảnh hưởng đến tính đơn điệu trên khoảng.

Bước 4: Kết luận, nhận định - GV chốt định lí và quy tắc 4 bước; nhấn mạnh lưu ý về điểm $f'(x) = 0$. - GV yêu cầu HS dùng thiết bị cá nhân kiểm tra lại trên GeoGebra (nếu có), đối chiếu kết quả.	Định lí: Cho f có đạo hàm trên $(a; b)$. Nếu $f'(x) > 0$ với mọi $x \in (a; b)$ thì f đồng biến; nếu $f'(x) < 0$ thì f nghịch biến trên $(a; b)$. Quy tắc: (1) Tính $f'(x)$. (2) Giải $f'(x) = 0$ hoặc tìm điểm f' không xác định. (3) Lập bảng xét dấu $f'(x)$. (4) Kết luận khoảng đồng biến/nghịch biến.
---	---

Hoạt động 3: Luyện tập (15 phút)

a) **Mục tiêu:** HS vận dụng thành thạo quy tắc 4 bước để xác định các khoảng đồng biến, nghịch biến của hàm đa thức bậc ba và hàm phân thức hữu tỉ; nhận ra điểm gián đoạn không cho phép gộp hai khoảng đơn điệu lại với nhau.

b) **Nội dung:** HS làm việc theo cặp đôi, mỗi người giải một bài rồi đổi kiểm tra.

Bài 1. Xét tính đơn điệu của hàm số $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 1$.

Bài 2. Xét tính đơn điệu của hàm số $g(x) = \frac{x+1}{x-2}$ (điều kiện $x \neq 2$).

c) **Sản phẩm:** HS hoàn thành lời giải có đủ 4 bước cho cả hai bài; phân biệt được trường hợp hàm phân thức không thể gộp hai khoảng đơn điệu qua điểm gián đoạn.

d) **Tổ chức thực hiện:**

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV ghi đề Bài 1 và Bài 2 lên bảng (hoặc chiếu slide). - Yêu cầu HS làm theo cặp: người A làm Bài 1, người B làm Bài 2; sau 8 phút đổi bài kiểm tra cho nhau. - GV nhắc: trình bày đủ 4 bước, không bỏ qua bước lập bảng xét dấu.	- HS nhận nhiệm vụ, đọc đề, phân công trong cặp và bắt đầu làm bài.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ - Bài 1: HS tính $f'(x) = 6x^2 - 18x + 12 = 6(x-1)(x-2)$; giải $f'(x) = 0 \Rightarrow x = 1$ hoặc $x = 2$; lập bảng xét dấu trên ba khoảng. - Bài 2: HS tính $g'(x) = \frac{(x-2) \cdot 1 - (x+1) \cdot 1}{(x-2)^2} = \frac{-3}{(x-2)^2}$; nhận xét $g'(x) < 0$ với mọi $x \neq 2$. - GV quan sát, hỗ trợ cặp còn lúng túng với quy tắc tính đạo hàm thương.	- Bài 1: HS lập bảng xét dấu $f'(x)$ với $x = 1, 2$. - Bài 2: HS nhận ra $g'(x) < 0$ trên mọi điểm xác định; phân vân về cách kết luận khoảng đơn điệu khi có điểm gián đoạn $x = 2$.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận - GV mời hai HS (mỗi bài một em) lên bảng trình bày. - Lớp nhận xét; GV nêu câu hỏi: "Với Bài 2, tại sao không nói g nghịch biến trên $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$?"	- HS trình bày lời giải đầy đủ cả hai bài. - HS thảo luận: $g(1) = -2$ nhưng $g(3) = 4 > g(1)$, tức là khi sang phía bên kia điểm gián đoạn giá trị hàm lại lớn hơn — không thể gộp hai khoảng.
Bước 4: Kết luận, nhận định - GV chốt lời giải hai bài; nhấn mạnh: chỉ kết luận đơn điệu trên từng khoảng liên tục trong miền xác định, không gộp qua điểm gián đoạn. - GV hỏi nhanh: "Bài nào khó hơn và khó ở bước nào?" để HS tự đánh giá.	Kết quả Bài 1: f đồng biến trên $(-\infty; 1)$ và $(2; +\infty)$; nghịch biến trên $(1; 2)$. Kết quả Bài 2: g nghịch biến trên $(-\infty; 2)$ và nghịch biến trên $(2; +\infty)$ (hai khoảng tách biệt).

Hoạt động 4: Vận dụng (5 phút)

a) Mục tiêu: HS kết nối tính đơn điệu với bài toán thực tế; củng cố ý nghĩa của tính đơn điệu trong mô hình hóa toán học và rút ra được kết luận mang ý nghĩa thực tiễn.

b) Nội dung: GV chiếu bài toán ngữ cảnh:

"Lợi nhuận của một cửa hàng (đơn vị: nghìn đồng) trong x giờ kể từ khi mở cửa được mô hình bởi hàm số $P(x) = -x^3 + 6x^2 + 2$ với $0 \leq x \leq 8$. Hỏi trong khoảng thời gian nào lợi nhuận tăng và khoảng thời gian nào lợi nhuận giảm?"

HS làm cá nhân trong 3 phút, GV chữa nhanh trong 2 phút còn lại.

c) Sản phẩm: HS tính được $P'(x)$, lập bảng xét dấu trên $[0; 8]$, xác định khoảng tăng/giảm và gán được ý nghĩa thực tế (lợi nhuận tăng/đạt cực đại/giảm theo giờ mở cửa).

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV chiếu đề bài toán lợi nhuận, đọc to một lần. - Yêu cầu HS làm cá nhân trong 3 phút. - GV gợi ý: "Áp dụng đúng quy tắc 4 bước vừa học; chú ý miền xác định $0 \leq x \leq 8$."	- HS đọc đề, ghi nhận bài toán và bắt đầu thực hiện.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ - HS tính $P'(x) = -3x^2 + 12x = -3x(x - 4)$. - HS giải $P'(x) = 0$ trên $[0; 8]$: $x = 0$ hoặc $x = 4$. - HS lập bảng xét dấu $P'(x)$ trên $(0; 4)$ và $(4; 8)$.	- HS xác định: $P'(x) > 0$ trên $(0; 4)$ (lợi nhuận tăng) và $P'(x) < 0$ trên $(4; 8)$ (lợi nhuận giảm).
Bước 3: Báo cáo, thảo luận - GV mời 1 HS đứng tại chỗ nêu kết luận nhanh. - GV hỏi: "Vậy cửa hàng đạt lợi nhuận lớn nhất vào lúc nào kể từ khi mở cửa? Lợi nhuận lúc đó là bao nhiêu?"	- HS kết luận: lợi nhuận tăng trong 4 giờ đầu, đạt giá trị lớn nhất tại $x = 4$ giờ, sau đó giảm trong 4 giờ tiếp theo. - HS tính $P(4) = -64 + 96 + 2 = 34$ (nghìn đồng).
Bước 4: Kết luận, nhận định - GV chốt lời giải và ý nghĩa thực tế: bài toán kinh doanh, y tế, khoa học đều dùng tính đơn điệu để phân tích xu hướng. - GV dặn dò: về nhà ôn lại quy tắc 4 bước, làm bài tập luyện tập trong SGK; tiết sau học về cực trị của hàm số .	Kết luận: Lợi nhuận đồng biến trên $(0; 4)$ giờ; đạt cực đại $P(4) = 34$ nghìn đồng tại giờ thứ 4; nghịch biến trên $(4; 8)$ giờ. Dặn dò: Làm bài tập luyện tập (SGK Toán 12, phần Tính đơn điệu); chuẩn bị trước bài Cực trị của hàm số.

....., ngàythángnăm

TỔ TRƯỞNG CHUYÊN MÔN

(Ký và ghi rõ họ tên)

GIÁO VIÊN

(Ký và ghi rõ họ tên)

Phúc Hảo