

I. Dạng 1. Tìm khoảng đơn điệu của hàm số $(C): y = f(x)$.

1. Bài toán 1. Tìm khoảng đơn điệu của hàm số từ biểu thức của hàm số $y = f(x)$ hay $y = f'(x)$.

Vấn đề 1. Tìm khoảng đơn điệu của hàm số từ biểu thức của hàm số $y = f(x)$.

Tự luận

B1: Tìm tập xác định của hàm số.

B2: Tìm những điểm y' không xác định (nếu có) và nghiệm của pt $y = f'(x)$ (nếu có).

B3: Lập bảng biến thiên. Từ đó kết luận khoảng đơn điệu của hàm số.

Ghi nhớ.

1) $f'(x) > 0, \forall x \in (a; b) \Rightarrow$ hàm số đồng biến trên khoảng $(a; b)$.

2) $f'(x) < 0, \forall x \in (a; b) \Rightarrow$ hàm số nghịch biến trên khoảng $(a; b)$.

Trắc nghiệm. Có thể làm gọn như sau.

Cách 1.

B1: Tìm tập xác định của hàm số.

B2: Xét dấu y' và chọn đáp án.

Cách 2. Giải bất phương $f'(x) > 0$ hay $f'(x) < 0$.

Bài tập rèn luyện.

Câu 1. (Đề Minh Họa lần 1-BGD & ĐT-2017) Hỏi hàm số $y = 2x^4 + 1$ nghịch biến trên khoảng nào?

- A. $\left(-\infty; -\frac{1}{2}\right)$. B. $(0; +\infty)$. C. $\left(-\frac{1}{2}; +\infty\right)$. D. $(-\infty; 0)$.

Câu 2. (Đề Minh Họa lần 2-BGD & ĐT-2017) Cho hàm số $y = x^3 - 2x^2 + x + 1$. Mệnh đề nào dưới đây đúng?

- A. Hàm số nghịch biến trên khoảng $\left(\frac{1}{3}; 1\right)$. C. Hàm số đồng biến trên khoảng $\left(\frac{1}{3}; 1\right)$.
B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$. D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(1; +\infty)$.

Câu 3. (Đề Minh Họa lần 3-BGD & ĐT-2017) Cho hàm số $y = \frac{x-2}{x+1}$. Mệnh đề nào dưới đây đúng?

- A. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -1)$.

- B. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; -1)$.
 C. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.
 D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-1; +\infty)$.

Câu 4. (Đề Minh Họa lần 3-BGD & ĐT-2017) Hàm số nào dưới đây đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$?

- A. $y = 3x^3 + 3x - 2$. B. $y = 2x^3 - 5x + 1$. C. $y = x^4 + 3x^2$. D. $y = \frac{x-2}{x+1}$.

Câu 5. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 101) Cho hàm số $y = x^3 + 3x + 2$. Mệnh đề nào dưới đây **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 0)$ và nghịch biến trên khoảng $(0; +\infty)$.
 B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.
 C. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.
 D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; 0)$ và đồng biến trên khoảng $(0; +\infty)$.

Câu 6. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 101) Hàm số $y = \frac{2}{x^2 + 1}$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(0; +\infty)$. B. $(-1; 1)$. C. $(-\infty; +\infty)$. D. $(-\infty; 0)$.

Câu 7. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 102) Hàm số nào dưới đây đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$?

- A. $y = \frac{x+1}{x+3}$. B. $y = x^3 + x$. C. $y = \frac{x-1}{x-2}$. D. $y = -x^3 - 3x$.

Câu 8. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 102) Cho hàm số $y = x^3 - 3x^2$. Mệnh đề nào dưới đây **đúng**?

- A. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(0; 2)$.
 B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(2; +\infty)$.
 C. Hàm số đồng biến trên khoảng $(0; 2)$.
 D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; 0)$.

Câu 9. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 103) Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^2 + 1, \forall x \in \mathbb{R}$.

Mệnh đề nào dưới đây **đúng**?

- A. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; 0)$. C. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-1; 1)$.
 B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(1; +\infty)$. D. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

Câu 10. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 103) Cho hàm số $y = x^4 - 2x^2$. Mệnh đề nào dưới đây **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; -2)$.
 B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -2)$.
 C. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-1; 1)$.
 D. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-1; 1)$.

Câu 11. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 104) Cho hàm số $y = f(x)$ có bảng xét dấu đạo hàm như sau:

x	$-\infty$	-2	0	2	$+\infty$	
y'		$+$	0	$-$	0	$+$

Mệnh đề nào dưới đây **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-2; 0)$.
 B. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 0)$.
 C. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(0; 2)$.
 D. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 2)$.

Câu 12. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 104) Cho hàm số $y = \sqrt{2x^2 + 1}$. Mệnh đề nào dưới đây **đúng**?

- A. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-1; 1)$.
 B. Hàm số đồng biến trên khoảng $(0; +\infty)$.
 C. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 0)$.
 D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(0; +\infty)$.

Câu 13. Hàm số $y = x^3 - 3x^2 + 2$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-\infty; 2)$.
 B. $(2; +\infty)$.
 C. $(0; 2)$.
 D. $(-\infty; 0)$.

Câu 14. Tìm khoảng đồng biến của hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 24$.

- A. $(-\infty; 0)$.
 B. $(0; 4)$ và $(-\infty; 0)$.
 C. $(2; +\infty)$.
 D. $(-\infty; 0)$ và $(4; +\infty)$.

Câu 15. Cho hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 1$. Khẳng định nào sau đây là đúng khi nói về tính đơn điệu của hàm số.

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(1; 3)$.
 B. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$.
 C. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(1; 3)$.

D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; 1)$ và $(3; +\infty)$.

Câu 16. Hàm số $y = x^4 - 2x^2 + 2$ đồng biến trên các khoảng

A. $(-\infty; -1)$ và $(-1; 0)$. **B.** $(-1; 0)$ và $(0; 1)$. **C.** $(-\infty; 0)$ và $(0; 1)$. **D.** $(-1; 0)$ và $(1; +\infty)$.

Câu 17. Hàm số $y = \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 2m - 1$ (m là tham số thực) đồng biến trên các khoảng

A. $(-\infty; -2)$ và $(-2; 0)$. **B.** $(-2; 0)$ và $(0; 2)$. **C.** $(-\infty; 0)$ và $(0; 2)$. **D.** $(-2; 0)$ và $(2; +\infty)$.

Câu 18. Hàm số $y = \frac{1}{4}x^4 - 8x^2 + 2$ đồng biến trên các khoảng

A. $(-\infty; -4)$ và $(-4; 0)$. **B.** $(-4; 0)$ và $(0; 4)$. **C.** $(-4; 0)$ và $(4; +\infty)$. **D.** $(-\infty; -2)$ và $(-2; 0)$.

Câu 19. Hàm số $y = \sqrt{x - x^2}$ nghịch biến trên khoảng nào sau đây?

A. $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$. **B.** $\left(0; \frac{1}{2}\right)$. **C.** $(-\infty; 0)$. **D.** $(1; +\infty)$.

Câu 20. Hàm số $y = \frac{x^2 - 2x}{x - 1}$ đồng biến trên khoảng

A. $(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$. **B.** $(-\infty; 1)$ và $(1; +\infty)$. **C.** $\mathbb{R} \setminus \{1\}$. **D.** $(-\infty; +\infty)$.

Câu 21. Hàm số $y = \frac{-x^2 + x - 1}{x - 1}$ đồng biến trên khoảng nào trong các khoảng sau đây?

A. $(0; 1)$. **B.** $(0; 1) \cup (1; 2)$. **C.** $(-\infty; 1)$. **D.** $(-\infty; 1), (2; +\infty)$.

Câu 22. Hàm số $y = -\frac{1}{4}x^4 + 2x^2 - 3$ nghịch biến trên khoảng nào sau đây ?

A. $(-\infty; -2)$ và $(0; 2)$. **B.** $(-\infty; 0)$ và $(2; +\infty)$.
C. $(-2; 0)$ và $(2; +\infty)$. **D.** $(2; +\infty)$ và $(-\infty; -2)$.

Câu 23. Hàm số $y = -x^4 - x^2 - 2$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

A. $(0; +\infty)$. **B.** $(-\infty; 0)$. **C.** $(-1; +\infty)$. **D.** $(-\infty; 1)$.

Câu 24. Tìm khoảng(các khoảng) nghịch biến của hàm số $y = -x^4 + 2x^3 - 2x - 3$?

A. $\left(-\infty; \frac{-1}{2}\right)$ và $(1; +\infty)$. **B.** $\left(\frac{-1}{2}; +\infty\right)$. **C.** $\left(-\infty; \frac{-1}{2}\right)$. **D.** $\left(-\frac{1}{2}; 1\right)$.

Câu 25. Hàm số $y = \frac{x^2 - 4x + 4}{1 - x}$ đồng biến trên các khoảng nào sau đây?

- A. $(0;1)$ và $(1;2)$. B. $(-\infty;0)$ và $(2;+\infty)$. C. $(-\infty;0)$ và $(1;2)$. D. $(0;1) \cup (1;2)$.

Câu 26. Hàm số $y = \frac{x^2 + x - 3}{x + 1}$ đồng biến trên các khoảng(các khoảng) nào sau đây?

- A. $(-2;1)$. B. $(-\infty;+\infty)$. C. $(-\infty;-1)$ và $(-1;+\infty)$. D. $(-\infty;+\infty) \setminus \{-1\}$.

Câu 27. Trên các khoảng nghịch biến của hàm số $y = \frac{x^2 - 3x - 1}{2 + x}$ có chứa bao nhiêu số nguyên âm?

- A. 1. B. 4. C. 2. D. 3.

Câu 28. Tìm khoảng(các khoảng) đồng biến của hàm số $y = \frac{x^2 - x - 2}{x + 1}$?

- A. $(-\infty;1)$. B. $(-\infty;-1) \cup (-1;+\infty)$. C. $(-\infty;-1)$ và $(-1;+\infty)$. D. $\mathbb{R}$.

Câu 29. Hàm số $y = \frac{x^2}{1 - x}$ đồng biến trên khoảng(các khoảng) nào dưới đây?

- A. $(0;2)$. B. $(0;1)$ và $(1;2)$. C. $(-\infty;0)$ và $(2;+\infty)$. D. $(-\infty;1)$ và $(2;+\infty)$.

Câu 30. Hàm số $y = 2x^3 - 3x^2 - 2$ đồng biến trên khoảng nào sau đây ?

- A. $(0;+\infty)$ và $(0;1)$. B. $(0;1)$ và $(-\infty;0)$. C. $(1;+\infty)$ và $(-\infty;0)$. D. $(0;+\infty)$.

Câu 31. Cho hàm số $y = x^3 - 3x^2 + 2$. Khẳng định nào sau đây là khẳng định đúng?

- A. Hàm số nghịch biến trên $(-\infty;0)$ và $(6;+\infty)$.
 B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(0;6)$.
 C. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(0;2)$.
 D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty;0)$ và $(2;+\infty)$.

Câu 32. Hàm số nào sau đây đồng biến trên $\mathbb{R}$?

- A. $y = x^3 - 2x - 2$. B. $y = x^{2019} + x^{2021} - 2$. C. $y = -x^3 + x + 3$. D. $y = x^{2018} + x^{2020} - 2$.

Câu 33. Hàm số nào sau đây đồng biến trên tập xác định của nó.

- A. $y = \frac{x+1}{x+3}$. B. $y = x^4 + 3$. C. $y = x^3 + x$. D. $y = \frac{1}{x^2 + 1}$.

Câu 34. Hàm số nào sau đây **không có** khoảng nghịch biến?

A. $y = \sin^2 x + 1$.

B. $y = \tan x + x$.

C. $y = \cot x$.

D. $y = \cos x + 2$.

Câu 35. Hàm số nào sau đây nghịch biến trên tập xác định của nó.

A. $y = \sin x$.

B. $y = \sin x - 2x$.

C. $y = \sin x + \cos x$.

D. $y = \cos^2 x$.

Câu 36. Hàm số $y = x^4 + 2x^2 - 2$ nghịch biến trên khoảng nào sau đây ?

A. $(0; +\infty)$.

B. $(-\infty; 0)$.

C. $(-\infty; +\infty)$.

D. $(-1; +\infty)$.

Câu 37. Hàm số $y = \sqrt{x^2 + x + 3}$ nghịch biến trên khoảng

A. $\left(-\infty; -\frac{1}{2}\right)$.

B. $\left(-\frac{1}{2}; +\infty\right)$.

C. $(-\infty; +\infty)$.

D. $\left(-\frac{1}{2}; +\infty\right)$ và $\left(-\infty; -\frac{1}{2}\right)$.

Câu 38. Hàm số $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 7$ đồng biến trên khoảng

A. $(1; 3)$.

B. $(-\infty; -1)$ và $(3; +\infty)$.

C. $(-\infty; 0]$ và $(1; +\infty)$.

D. $(-\infty; +\infty)$.

Câu 39. Hàm số $y = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$ nghịch biến trên khoảng

A. $(-\infty; 1)$.

B. $(2; +\infty)$.

C. $\left(1; \frac{3}{2}\right)$.

D. $\left(\frac{3}{2}; 2\right)$.

Câu 40. Hàm số $y = \sqrt{x^2 - 2x - 3}$ đồng biến trên khoảng

A. $(1; 3)$.

B. $(1; +\infty)$.

C. $(-\infty; 3)$.

D. $(3; +\infty)$.

Câu 41. Hàm số $y = \sqrt{x^2 - 2x + 2}$ đồng biến trên khoảng

A. $(1; +\infty)$.

B. $(-\infty; 1)$.

C. $(-1; 2)$.

D. $(-1; +\infty)$.

Câu 42. Hàm số $y = \sqrt{x^3 + x - 2} + x$ đồng biến trên khoảng

A. $(0; 1)$.

B. $(1; +\infty)$.

C. $(0; +\infty)$.

D. $(-\infty; 1)$.

Câu 43. Hàm số $y = \sqrt{3x^2 - x^3}$. Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

A. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(2; 3)$.

B. Hàm số đồng biến trên khoảng $(0; 2)$.

C. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-\infty; 0), (2; 3)$.

D. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 0), (2; 3)$.

Câu 44. Hàm số $y = \sqrt{x^3 + 2x^2 + 2x + 4}$ đồng biến trên khoảng

- A. $(-\infty; -2)$. B. $(-2; +\infty)$. C. $(-\infty; +\infty)$. D. $(-\infty; 1)$.

Câu 45. Biết hàm số $y = \sqrt{x+3} + \sqrt{3-x}$ nghịch biến trên tập K. Hỏi trên tập K có thể chứa bao nhiêu số nguyên.

- A. 2. B. 5. C. 3. D. 4.

Câu 46. Trong các hàm số sau. Hàm số nào sau đây có khoảng đơn điệu khác so với các hàm số còn lại?

- A. $y = \frac{x+1}{x+2}$. B. $y = \frac{3x+1}{2+x}$. C. $y = \frac{x-5}{x+2}$. D. $y = \frac{2x+5}{2+x}$.

Câu 47. Cho các hàm số sau:

- (1). $y = \frac{\sqrt{201x} - \sqrt{211}}{x+2}$; (2). $y = \frac{2x-3}{x-1222}$; (3). $y = \frac{2x-3}{x-1}$;
(4). $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{\sqrt{2019x} - 1}$; (5). $y = (\sqrt{1119} - \sqrt{1117})x^2 + \sqrt{2023}x$.

Trong các hàm số trên, có bao nhiêu hàm số đồng biến trên tập xác định của nó?

- A. 1. B. 2. C. 0. D. 3.

Câu 48. Cho các hàm số sau

- (1). $y = \frac{\sqrt{3x} + \sqrt{1111}}{x+2}$; (2). $y = \frac{200x+1}{x-2016}$; (3). $y = |x+2|$;
(4). $y = x^3 + x + 2$; (5). $y = x^4 + x + 2$; (6). $y = -x^3 + x + 2$.

Có bao nhiêu hàm số không có khoảng đồng biến trong các hàm số trên?

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Câu 49. Cho các hàm số sau:

- (1). $y = \sqrt{x+2}$; (3). $y = x\sqrt{2x^2+2}$; (5). $y = x\sqrt{x-2}$;
(2). $y = 2016x+1$; (4). $y = \sqrt{x}+x$; (6). $y = x^3+3x$.

Trong các hàm số trên có bao nhiêu hàm số luôn đồng biến trên $\mathbb{R}$?

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Câu 50. Cho các hàm số sau:

- (1). $y = \sqrt{3x+2}$; (3). $y = x^{2017} + 2018x$; (5). $y = -x + 2020$;
(2). $y = \sin x + 2x$; (4). $y = \sqrt{x-2100}$; (6). $y = (\sqrt{2} - \sqrt{3})x^3 - x$;

Trong các hàm số trên có bao nhiêu hàm số luôn đồng biến trên tập xác định của chúng?

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 51. Cho các hàm số sau:

$$(1). y = \frac{2x-1}{x+2}; \quad (2). y = \frac{2x^2-1}{x+2}; \quad (3). y = \frac{1}{3}x^3 - 10x^2; \quad (4). y = \sqrt{2999}x^4 + 10x^2.$$

Trong các hàm số trên có bao nhiêu hàm số có khoảng đơn điệu chứa hữu hạn số nguyên?

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 0.

Câu 52. Cho các hàm số sau:

$$(1). y = \frac{x-2}{x-1}; \quad (2). y = \frac{x+2}{x+5}; \quad (3). y = x^3 + 3x^2;$$

$$(4). y = x^3 - 3x - 2; \quad (5). y = -x^3 - 2x; \quad (6). y = \sqrt{1999}x^4 + \sqrt{2019}x^2.$$

Có bao nhiêu hàm số đồng biến trên tập xác định của nó trong các hàm số trên?

A. 0.

B. 4.

C. 3.

D. 2.

Vấn đề 2. Cho biểu thức $f'(x)$, hỏi khoảng đơn điệu của hàm số $y = f(u(x)) + v(x)$.

Câu 53. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^2(x^2 - 1), \forall x \in \mathbb{R}$. Hỏi hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

A. $(-1; 0)$.

B. $(1; +\infty)$.

C. $(-1; 0)$.

D. $(0; 1)$.

Câu 54. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^{2019}(x^{2020} - 1), \forall x \in \mathbb{R}$. Hỏi hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

A. $(0; 1)$.

B. $(-\infty; 0)$.

C. $(-1; 1)$.

D. $(-1; +\infty)$.

Câu 55. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = (x-2)(x^2 - 4), \forall x \in \mathbb{R}$. Hỏi hàm số $g(x) = f(x) + 2019$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

A. $(-2; +\infty)$.

B. $(2; +\infty)$.

C. $(-\infty; -2)$.

D. $(1; +\infty)$.

Câu 56. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = (3-x)(x^2 - 1) + 2x, \forall x \in \mathbb{R}$. Hỏi hàm số

$g(x) = f(x) - x^2 - 1$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

A. $(-\infty; 1)$.

B. $(3; +\infty)$.

C. $(-1; 0)$.

D. $(1; 2)$.

Câu 57. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = (x+3)(9-x^2) - 3x^2, \forall x \in \mathbb{R}$. Đặt $g(x) = f(x) + x^3 - 1$, khẳng định nào sau đây **đúng**?

- A. $g(0) < g(1)$. B. $g(3) < g(4)$. C. $g(-2) < g(-3)$. D. $g(-3) < g(3)$.

Câu 58. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^2 - 4x + 2019, \forall x \in \mathbb{R}$. Đặt $g(x) = f(x) - 2019x$, khẳng định nào sau đây **đúng**?

- A. $g(0) > g(1)$. B. $g(0) < g(1)$. C. $g(4) > g(5)$. D. $g(-3) > g(0)$.

Câu 59. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = -x^3 + 12x + 2, \forall x \in \mathbb{R}$. Tìm tất cả các tham số thực m để hàm số $g(x) = f(x) - mx + 1$ đồng biến trên khoảng $(1; 4)$.

- A. $m \leq -14$. B. $m < -14$. C. $m < -10$. D. $m \leq -10$.

Câu 60. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = \frac{x+1}{\sqrt{x^2+1}}, \forall x \in \mathbb{R}$. Tìm tất cả các tham số thực m để hàm

số $g(x) = f(x) - (m - \sqrt{2})x + 2$ nghịch biến trên khoảng $(-1; 2)$?

- A. $m \geq 2\sqrt{2}$. B. $m \geq \sqrt{2}$. C. $m \geq 0$. D. $m \geq -\sqrt{2}$.

Câu 61. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = \frac{4}{x^2+1}, \forall x \in \mathbb{R}$. Có bao nhiêu số nguyên m thuộc khoảng

$(-20; 20)$ để hàm số $g(x) = f(x) - mx + 3$ nghịch biến trên $\mathbb{R}$?

- A. 20. B. 19. C. 17. D. 18.

Câu 62. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = \cos^2 x + 2 \sin x + 2, \forall x \in \mathbb{R}$. Có bao nhiêu số nguyên m thuộc khoảng $(-20; 20)$ để hàm số $g(x) = f(x) - m^2 x + 3$ nghịch biến trên $\mathbb{R}$?

- A. 33. B. 34. C. 35. D. 36.

Câu 63. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x + \frac{1}{x}, \forall x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$. Có bao nhiêu số nguyên dương m để hàm số $g(x) = f(x) - (m-1)x + 2019$ đồng biến trên khoảng $(2; +\infty)$?

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 64. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = \frac{x+3}{\sqrt{x^2+1}}, \forall x \in \mathbb{R}$. Có bao nhiêu số nguyên m thuộc

khoảng $(-20; 20)$ để hàm số $g(x) = f(x) + 2mx + 1$ nghịch biến trên $\mathbb{R}$?

A. 18.

B. 19.

C. 16.

D. 17.

Câu 65. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^2 + 2x, \forall x \in \mathbb{R}$. Hỏi hàm số $g(x) = f(x-1) - 3x + 1$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

A. $(-\infty; 1)$.

B. $(2; 4)$.

C. $(4; +\infty)$.

D. $(-1; 0)$.

Câu 66. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^2(x+1), \forall x \in \mathbb{R}$. Hỏi hàm số $g(x) = f(x^2) + 2$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

A. $(-1; 1)$.

B. $(-2; 0)$.

C. $(2; 3)$.

D. $(3; +\infty)$.

Câu 67. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^2 + 1, \forall x \in \mathbb{R}$. Hỏi hàm số $g(x) = f(x+1) - 2x + 3$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

A. $(-3; -2)$.

B. $(-2; -1)$.

C. $(-1; 2)$.

D. $(2; +\infty)$.

Câu 68. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = \frac{x^2 + 3}{x-1}, \forall x \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$. Có bao nhiêu số nguyên dương m để hàm số $g(x) = f(x) - (m-3)x + 3$ đồng biến trên khoảng $[2; 4]$?

A. 9.

B. 8.

C. 10.

D. 11.

Câu 69. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^3 + 3x^2 + 18x, \forall x \in \mathbb{R}$. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $g(x) = f(x) - (m^2 - 4)x + 3$ đồng biến trên khoảng $(2; 4)$?

A. $-2 < m < 0$.

B. $m \leq 0$.

C. $-2 \leq m \leq 2$.

D. $m < 0$.

Câu 70. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm $f'(x) = x^2 + \frac{2}{x}, \forall x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$. Có bao nhiêu số nguyên dương m để hàm số $g(x) = f(x) - mx + 3$ đồng biến trên khoảng $(0; +\infty)$?

A. $m \leq 3$.

B. $m \leq 1$.

C. $m \geq -3$.

D. $-2 \leq m \leq 10$.

2. Bài toán 2. Tìm khoảng đơn điệu của hàm số từ bảng biến thiên.

Vấn đề 1. Cho bảng biến thiên của hàm số $y = f(x)$. Hỏi khoảng đơn điệu của hàm số $y = f(x)$.

Phần này khá đơn giản. Khi đã có bản biến thiên rồi chúng ta chỉ còn việc kết luận khoảng đồng biến, nghịch biến của hàm số đó thôi.

Câu 71. (Đề tham khảo-BGD & ĐT-2018) Cho hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-2	0	2	$+\infty$
y'	$+$	0	$-$	0	$-$
y	$-\infty$	3	-1	3	$-\infty$

Hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-2; 0)$. B. $(-\infty; -2)$. C. $(0; 2)$. D. $(0; +\infty)$.

Câu 72. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 101) Cho hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
y'	$-$	0	$+$	0	$-$
y	$+\infty$	-2	3	-2	$+\infty$

Hàm số đã cho nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(0; 1)$. B. $(-\infty; 0)$. C. $(1; +\infty)$. D. $(-1; 0)$.

Câu 73. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 102) Cho hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
y'	$+$	0	$-$	0
y	$-\infty$	3	-2	$+\infty$

Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-1; +\infty)$. B. $(1; +\infty)$. C. $(-1; 1)$. D. $(-\infty; 1)$.

Câu 74. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 103) Cho hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$				
y'		$+$	0	$-$	0	$+$	0	$-$	
y			-1		-2		-1		$-\infty$

Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-1; 0)$. B. $(1; +\infty)$. C. $(-\infty; 1)$. D. $(0; 1)$.

Câu 75. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 104) Cho hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-2	3	$+\infty$		
y'		$-$	0	$+$	0	$-$
y	$+\infty$					
		1		4		$-\infty$

Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-2; +\infty)$. B. $(-2; 3)$. C. $(3; +\infty)$. D. $(-\infty; -2)$.

Câu 76. Hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và có bảng biến thiên như hình vẽ như sau

x	$-\infty$	0	$\frac{4}{3}$	$+\infty$			
y'		$+$	0	$-$	0	$+$	
y			1		$-\frac{5}{27}$		$+\infty$

Hỏi hàm số nghịch biến trên khoảng nào sau đây?

- A. $(-\infty; 1)$. B. $\left(\frac{-5}{27}; 1\right)$. C. $\left(0; \frac{4}{3}\right)$. D. $\left(\frac{4}{3}; +\infty\right)$.

Câu 77. Hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-1	0	2	$+\infty$	
y'		$+$	0	$-$	0	$+$
y			-4		2	

Hỏi hàm số đồng biến trên khoảng (các khoảng) nào dưới đây?

A. $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$.

C. $(-1; 0) \cup (0; 2)$.

B. $(-\infty; -1), (2; +\infty)$.

D. $(-\infty; -4), (2; +\infty)$.

Câu 78. Hàm số $y = f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R} \setminus \{-1; 0\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-1	0	4	$+\infty$	
y'	$+$		$-$	$-$	0	$+$
y	$-\infty$	$+\infty$	$-\infty$	$+\infty$	0	$+\infty$

Hỏi hàm số đồng biến trên khoảng (các khoảng) nào dưới đây?

A. $(-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$.

C. $(-\infty; -1), (4; +\infty)$.

B. $(-\infty; +\infty)$.

D. $(-\infty; +\infty) \setminus \{-1; 0\}$.

Câu 79. Hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R} \setminus \{1\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	1	$+\infty$
y'	+		+
y	2	$+\infty$	2

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$.

B. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$.

C. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; -1)$ và $(1; +\infty)$.

D. Hàm số đồng biến trên $\mathbb{R} \setminus \{1\}$.

Câu 80. Hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R} \setminus \{-2\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-2	$+\infty$
y'	-		-
y	-2	$+\infty$	-2

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; -2), (-2; +\infty)$.
- B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; +\infty) \setminus \{-2\}$.
- C. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-\infty; -2), (-2; +\infty)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên $\mathbb{R}$.

Câu 81. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như hình vẽ bên sau

x	$-\infty$		-2		2		$+\infty$
y'		$+$	0	$-$	0	$+$	
y							

$1 \xrightarrow{\quad} 4 \xrightarrow{\quad} -4 \xrightarrow{\quad} 2$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(1; 4), (-4; 2)$.
- B. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(-\infty; -2), (2; +\infty)$.
- C. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-4; 4)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(1; 4), (-4; 2)$.

Câu 82. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-1		1		3		$+\infty$
y'		$-$	0	$+$		$+$	0	$-$	
y									

$1 \xrightarrow{\quad} -1 \xrightarrow{\quad} 2 \xrightarrow{\quad} 5 \xrightarrow{\quad} 4$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(-2; 1), (1; 3)$.
- B. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(-1; 2), (2; 5)$.
- C. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-1; 1), (4; 5)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-\infty; -1), (3; +\infty)$.

Câu 83. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		0		2		$+\infty$
y'		-	0		+	0	-
y	$+\infty$						

$\swarrow$ $\searrow$ $\swarrow$ $\searrow$
 -2 0 $-\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-2; 0)$.
- B. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-\infty; 0), (2; +\infty)$.
- C. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(0; 2)$.

Câu 84. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-1		0		1		$+\infty$
y'		-	0		+	0		-	0
y	$+\infty$								

$\swarrow$ $\searrow$ $\swarrow$ $\searrow$ $\swarrow$ $\searrow$
 -3 -2 -3 $+\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

- A. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(-1; 0), (1; +\infty)$.
- B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-3; +\infty)$.
- C. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -1)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(0; 1)$.

Câu 85. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		3		$+\infty$
y'		-		-	
y	1				1

$\swarrow$ $\searrow$ $\swarrow$ $\searrow$
 $-\infty$ $+\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng** ?

- A. Hàm số đồng biến trên $(-\infty; 3), (3; +\infty)$.
- B. Hàm số nghịch biến trên $(-\infty; 3), (3; +\infty)$.
- C. Hàm số nghịch biến trên $(-\infty; 1), (1; +\infty)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên $\mathbb{R} \setminus \{3\}$.

Câu 86. Hàm số $y = f(x)$ liên tục trên đoạn $[2; 4]$ và có bảng biến thiên sau

x	2	3	4	
y'		+	0	-
y			2	

$\sqrt{2}$ $\sqrt{2}$

Hàm số đồng biến trên khoảng nào dưới đây ?

- A. $(1; 3)$. B. $(2; 4)$. C. $(3; 4)$. D. $(2; 3)$.

Câu 87. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$		
y'	$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$
y	$+\infty$		1	2	1		$+\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

- A. $f(x) \geq 1, \forall x \in \mathbb{R}$. B. $f\left(\frac{1}{2}\right) < f(0)$. C. $f(1) > f(0)$. D. $f(-1) < f(-2)$.

Câu 88. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-2		0		2		$+\infty$							
y'		$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$							
y	$+\infty$	$\searrow$		0		$\nearrow$		3	$\searrow$		0		$\nearrow$		$+\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

- A. Hàm số nghịch biến trên $(-\infty; -2)$ và $(0; 2)$. B. Hàm số đồng biến trên $(-2; 0)$ và $(2; +\infty)$.
C. $f(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}$. D. Hàm số đồng biến trên $(0; 3)$ và $(0; +\infty)$.

Câu 89. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-1		3		$+\infty$
y'		+	0	-	0	+	
y							
	$-\infty$			4			$+\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

- A. $f(x) \geq -2, \forall x \in \mathbb{R}$. B. $f(-2) < f(-1)$. C. $f(3) < f(4)$. D. $f\left(-\frac{1}{2}\right) > -2$.

Câu 90. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-3	0	3	$+\infty$
y'	$-$	0	$+$	0	$+$
y	$+\infty$	-3	2	-3	$+\infty$

Khẳng định nào dưới đây là khẳng định **sai**?

- A. Hàm số nghịch biến trên $(-\infty; -3)$ và $(0; 3)$. C. $f(x) \geq -3, \forall x \in \mathbb{R}$.
 B. Hàm số đồng biến trên $(-3; +\infty)$. D. $f(2) - 2 < 0$.

Câu 91. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	1	3	$+\infty$
y'	$+$	0	0	$+$
y	$-\infty$	$\frac{4}{3}$	0	$+\infty$

Khẳng định nào dưới đây là khẳng định **sai**?

- A. $[f(2)]^2 < \frac{16}{9}$. B. $f(-3) < f(-2)$. C. $f(4) > 0$. D. $f(2) < f(3)$.

Câu 92. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	0	2	$+\infty$
y'	$-$	0	0	$-$
y	$+\infty$	-1	3	$-\infty$

Khẳng định nào dưới đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số nghịch biến trên $(-\infty; 0)$. C. $f(x) > -1, \forall x \in \mathbb{R}$.
 B. Hàm số đồng biến trên $(-1; 3)$. D. $f(1) - f(2) > 0$.

Câu 93. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-1	3	$+\infty$		
y'		$-$	0	$+$	0	$-$
y	$+\infty$				4	

$+\infty \rightarrow -1 \rightarrow 4 \rightarrow -\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số nghịch biến trên $(-1; +\infty)$.
 B. Hàm số đồng biến trên $(-1; 4)$.
 C. Hàm số nghịch biến trên $(-\infty; 3)$.
 D. Hàm số đồng biến trên $(-1; 3)$.

Câu 94. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-3	-2	-1	$+\infty$	
y'	$+$	0	$-$	$-$	0	$+$
y		-6		$+\infty$	-2	$+\infty$

Arrows: $-\infty \rightarrow -6$, $-6 \rightarrow -\infty$, $+\infty \rightarrow -2$, $-2 \rightarrow +\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số nghịch biến trên $(-3; -1)$.
 B. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; -6)$ và $(-2; +\infty)$.
 C. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; -3)$ và $(-1; +\infty)$.
 D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-3; -1) \setminus \{-2\}$.

Câu 95. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-5	-3	-1	$+\infty$	
y'	$+$	0	$-$	$-$	0	$+$
y		-9		$+\infty$	-1	$+\infty$

$-\infty \rightarrow -9$ $-9 \rightarrow -\infty$ $+\infty \rightarrow -1$ $-1 \rightarrow +\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. $f(x) \leq -9, \forall x \in \mathbb{R} \setminus \{-3\}$.
 B. $f(0) > f(1)$.
 C. $f(-2) < f(-1)$.
 D. $f(-4) < f(-5)$.

Câu 96. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		0		2		$+\infty$
y'		$+$	0	$-$	0	$+$	
y							

$-\infty \nearrow 2 \searrow -2 \nearrow +\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Với mọi số thực $a, b \in (0; 2)$ mà $a < b \Rightarrow f(a) > f(b)$.
- B. Với mọi số thực $a, b \in (0; 2)$ mà $a < b \Rightarrow f(a) < f(b)$.
- C. Với mọi số thực $a, b \in (2; +\infty)$ mà $a > b \Rightarrow f(a) < f(b)$.
- D. Với mọi số thực $a, b \in (-\infty; 0)$ mà $a < b \Rightarrow f(a) > f(b)$.

Câu 97. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-2		-1		0		$+\infty$
y'		$+$	0	$-$		$-$	0	$+$	
y									

$-\infty \nearrow -2 \searrow -\infty \nearrow +\infty \searrow -2 \nearrow +\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Với mọi số thực $a, b \in (-2; 2) \setminus \{-1\}$ mà $a < b \Rightarrow f(a) > f(b)$.
- B. Với mọi số thực $a, b \in (1; 2)$ mà $a < b \Rightarrow f(a) < f(b)$.
- C. Với mọi số thực $a, b \in (-\infty; -2) \cup (0; +\infty)$ mà $a < b \Rightarrow f(a) < f(b)$.
- D. Với mọi số thực $a, b \in (-2; -1)$ mà $a < b \Rightarrow f(a) < f(b)$.

Câu 98. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-3		-2		-1		$+\infty$
y'		$+$	0	$-$		$-$	0	$+$	
y									

$-\infty \nearrow -6 \searrow -\infty \nearrow +\infty \searrow 1 \nearrow +\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

- A. Với mọi số thực $a, b \in (-3; -2)$ mà $a < b \Rightarrow [f(a)]^2 < [f(b)]^2$.

B. Với mọi số thực $a, b \in (-\infty; -3)$ mà $a < b \Rightarrow [f(a)]^2 < [f(b)]^2$.

C. Với mọi số thực $a, b \in (1; 2)$ mà $a < b \Rightarrow [f(a)]^2 < [f(b)]^2$.

D. Với mọi số thực $a, b \in (-2; -1)$ mà $a < b \Rightarrow [f(a)]^2 > [f(b)]^2$.

Câu 99. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		0		2		$+\infty$
y'		+	0	-	0	+	
y			1		-1		$+\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

A. Với mọi số thực $x \in (1; 2) \Rightarrow [f(x)]^2 < 1$.

C. Với mọi số thực $x \in (2; 3) \Rightarrow f(x) > -1$.

B. Với mọi số thực $x \in (2; 3) \Rightarrow [f(x)]^2 > 1$.

D. Với mọi số thực $x \in (-2; -3) \Rightarrow f(x) < 1$.

Câu 100. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-1		0		1		$+\infty$
y'		-	0	+	0	-	0	+	
y	$+\infty$		-2		0		-2		$+\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

A. Hàm số nghịch biến trên $(-1; +\infty)$.

C. Hàm số đồng biến trên $(-2; +\infty)$.

B. Hàm số nghịch biến trên $(0; 1)$.

D. Hàm số đồng biến trên $(-2; 0)$.

Vấn đề 2. Cho bảng biến thiên của hàm số $y = f(x)$. Hỏi khoảng đơn điệu của hàm số

$$y = f(u(x)) + v(x).$$

Câu 101. Hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và có bảng biến thiên như hình vẽ như sau

x	$-\infty$		0		$\frac{4}{3}$		$+\infty$
y'		+	0	-	0	+	
y			1		$-\frac{5}{27}$		$+\infty$

Hỏi hàm số $g(x) = f(x-1)$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $\left(0; \frac{4}{3}\right)$. B. $\left(1; \frac{7}{3}\right)$. C. $\left(\frac{7}{3}; +\infty\right)$. D. $\left(\frac{4}{3}; +\infty\right)$.

Câu 102. Hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		0		2		$+\infty$
y'		+	0	-	0	+	
y			1		-1		$+\infty$

Hỏi hàm số $g(x) = f(x^2) + 1$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(2; +\infty)$. B. $(-2; 1)$. C. $(1; 2)$. D. $(-\infty; 0)$.

Câu 103. Hàm số $y = f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R} \setminus \{-1; 0\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-1		0		1		$+\infty$
y'		-	0	+	0	-	0	+	
y	$+\infty$		-2		0		-2		$+\infty$

Tìm khoảng nghịch biến của hàm số $g(x) = f(x^2 + 1) - 2$?

- A. $(0; +\infty)$. B. $(-\infty; +\infty)$. C. $(-\infty; -1)$. D. $(-\infty; 0)$.

Câu 104. Hàm số $y = f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R} \setminus \{-1; 0\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-1		3		$+\infty$
y'		-	0	+	0	-	
y	$+\infty$		-1		4		$-\infty$

Tìm khoảng nghịch biến của hàm số $g(x) = f(|x+1|)$?

- A. $(0; +\infty)$.
 B. $(-\infty; +\infty)$.
 C. $(-\infty; -1)$.
 D. $(-\infty; -1)$.

Câu 105. Hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R} \setminus \{1\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-1		3		$+\infty$
y'		$-$	0	$+$	0	$-$	
y	$+\infty$		-1		4		$-\infty$

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$.
- B. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$.
- C. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; -1)$ và $(1; +\infty)$.
- D. Hàm số đồng biến trên $\mathbb{R} \setminus \{1\}$.

Câu 106. Hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R} \setminus \{-2\}$ và có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$		-2		$+\infty$
y'		$-$		$-$	
y	-2		$-\infty$		-2

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; -2), (-2; +\infty)$.
- B. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; +\infty) \setminus \{-2\}$.
- C. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-\infty; -2), (-2; +\infty)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên $\mathbb{R}$.

Câu 107. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như hình vẽ bên sau

x	$-\infty$		-2		2		$+\infty$
y'		$+$	0	$-$	0	$+$	
y	1		4		-4		2

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(1; 4), (-4; 2)$.

- B. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(-\infty; -2), (2; +\infty)$.
- C. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-4; 4)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(1; 4), (-4; 2)$.

Câu 108. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	-1	1	3	$+\infty$	
y'	$-$	0	$+$	$+$	0	$-$
y	1	-1	2	5	4	

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(-2; 1), (1; 3)$.
- B. Hàm số đồng biến trên các khoảng $(-1; 2), (2; 5)$.
- C. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-1; 1), (4; 5)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-\infty; -1), (3; +\infty)$.

Câu 109. Hàm số $y = f(x)$ có bảng biến thiên như sau

x	$-\infty$	0	2	$+\infty$	
y'	$-$	0	$+$	0	$-$
y	$+\infty$	-2	0	$-\infty$	

Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(-2; 0)$.
- B. Hàm số nghịch biến trên các khoảng $(-\infty; 0), (2; +\infty)$.
- C. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$.
- D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(0; 2)$.

3. Bài toán 3. Tìm khoảng đơn điệu đồ thị của hàm số $y = f(x)$.

Vấn đề 1. Cho đồ thị của hàm số $y = f(x)$. Hỏi khoảng đơn điệu của hàm số chính nó.

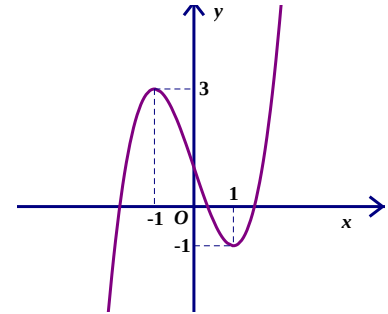
Ghi nhớ:

Nếu trên khoảng $(a;b)$ đồ thị của nó đi lên (từ trái sang phải) thì hàm số đồng biến trên $(a;b)$.
 Nếu trên khoảng $(a;b)$ đồ thị của nó đi xuống (từ trái sang phải) thì hàm số nghịch biến trên $(a;b)$.

Câu 110. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và đồ thị như hình vẽ.

Hỏi hàm số đồng biến trên khoảng (các khoảng) nào dưới đây?

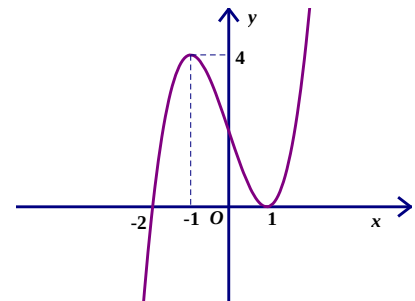
- A. $(-1;1)$.
- B. $(-2;+\infty)$.
- C. $(-\infty;3), (-1;+\infty)$.
- D. $(-\infty;-1), (1;+\infty)$.



Câu 111. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và đồ thị như hình vẽ.

Hỏi hàm số đồng biến trên khoảng (các khoảng) nào sau đây?

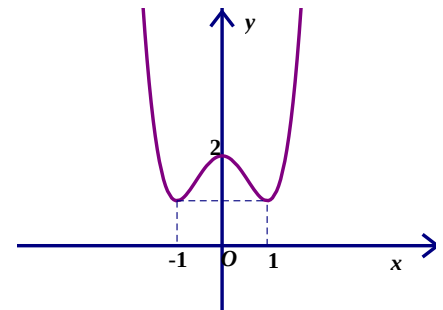
- A. $(-\infty;-1) \cup (2;+\infty)$.
- B. $(-\infty;-1), (2;+\infty)$.
- C. $(-1;0) \cup (0;2)$.
- D. $(-\infty;-4), (2;+\infty)$.



Câu 112. Hàm số bậc bốn $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và đồ thị như hình vẽ.

Hỏi hàm số đồng biến trên khoảng (các khoảng) nào dưới đây?

- A. $(-1;2), (1;+\infty)$.
- B. $(-\infty;-1)$.
- C. $(-1;0), (1;+\infty)$.
- D. $(2;+\infty)$.



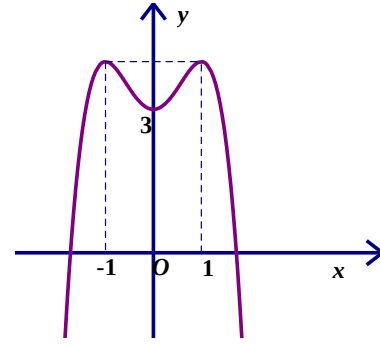
Câu 113. Hàm số bậc bốn $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và đồ thị như hình vẽ. Hỏi hàm số đồng biến trên khoảng (các khoảng) nào sau đây?

A. $(-\infty; 1), (0; 1)$.

B. $(-\infty; -1), (3; +\infty)$.

C. $(-\infty; -1), (1; +\infty)$.

D. $(-\infty; -1), (0, 3)$.



Câu 114. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và đồ thị như hình vẽ.

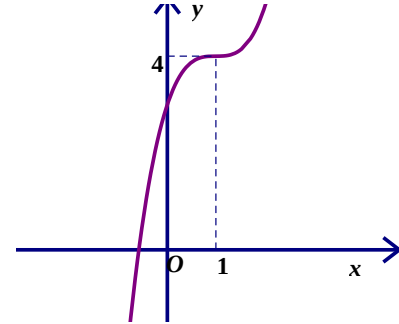
Khẳng định nào sau đây là khẳng định đúng?

A. Hàm số đồng biến trên $\mathbb{R}$.

B. Hàm số nghịch biến trên $\mathbb{R}$.

C. Hàm số nghịch biến trên $(1; 4)$.

D. Hàm số nghịch biến trên $(0; 1)$.



Câu 115. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Khẳng

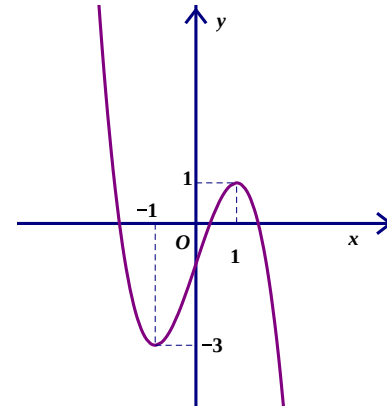
định nào sau đây là khẳng định đúng?

A. Hàm số đồng biến trên $(-3; 1)$.

B. Hàm số nghịch biến trên $(-\infty; -1), (1; +\infty)$.

C. Hàm số nghịch biến trên $(-1; 1)$.

D. Hàm số đồng biến trên $(-3; 1)$.



Câu 116. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Khẳng định

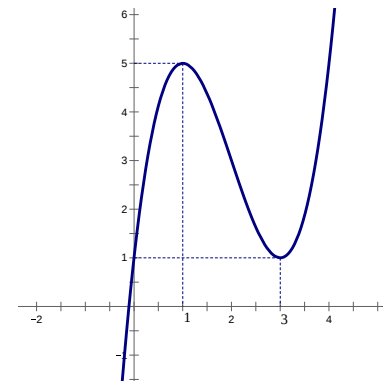
nào sau đây là khẳng định **sai**?

A. Hàm số đồng biến trên $(-\infty; 1)$.

B. Hàm số đồng biến trên $(3; +\infty)$.

C. Hàm số nghịch biến trên $(1; 3)$.

D. Hàm số nghịch biến trên $(1; 5)$.



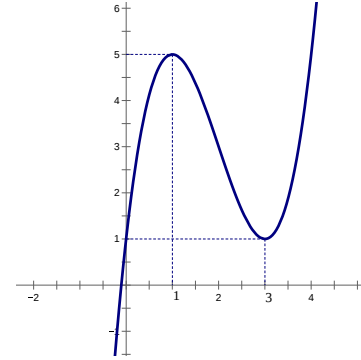
Vấn đề 2. Cho đồ thị của hàm số $y = f(x)$.

Hỏi khoảng đơn điệu của hàm số $g(x) = f(u(x)) + v(x)$.

Câu 117. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số

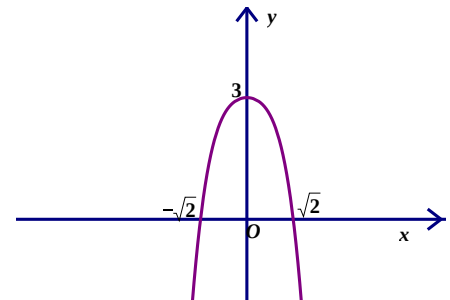
$g(x) = f(x+1)$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(0; 2)$.
- B. $(2; 4)$.
- C. $(-\infty; 0)$.
- D. $(2; +\infty)$.



Câu 118. Hàm số bậc bốn $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số $g(x) = f(-x)$ nghịch biến trên khoảng nào sau đây?

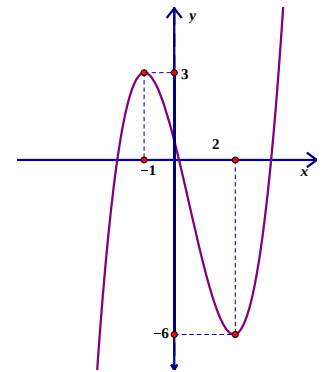
- A. $(-\infty; -\sqrt{2})$.
- B. $(-\sqrt{2}; +\infty)$.
- C. $(0; +\infty)$.
- D. $(-\infty; 0)$.



Câu 119. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số

$g(x) = f(3-x)$ đồng biến trên khoảng nào sau đây?

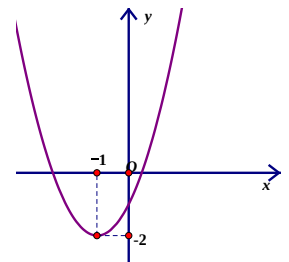
- A. $(-1; 2)$.
- B. $(1; 4)$.
- C. $(-\infty; 1), (4; +\infty)$.
- D. $(-6; -3)$.



Câu 120. Hàm số bậc hai $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số

$g(x) = f(x^2 - 5)$ đồng biến trên khoảng nào sau đây?

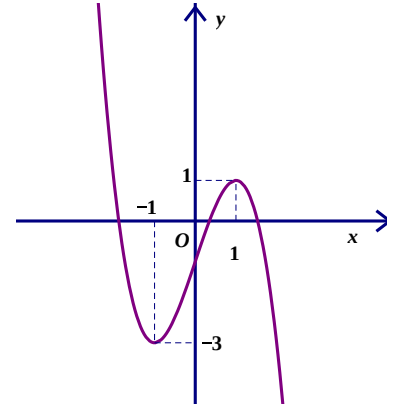
- A. $(-2; 0)$.
- B. $(0; 2)$.
- C. $(-\infty; -2)$.
- D. $(-1; +\infty)$.



Câu 121. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số

$g(x) = f(x^2 + 2x)$ đồng biến trên khoảng nào sau đây?

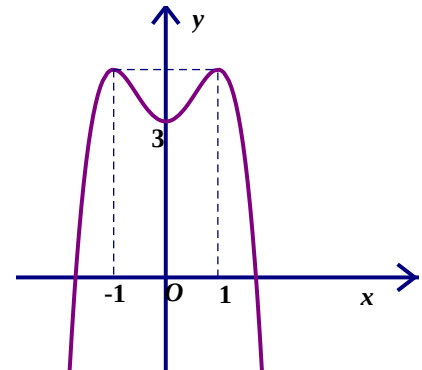
- A. $(-1; -1 + \sqrt{2})$.
- B. $(-1 - \sqrt{2}; -1 + \sqrt{2})$.
- C. $(-1 - \sqrt{2}; +\infty)$.
- D. $(-1 - \sqrt{2}; -1 + \sqrt{2})$.



Câu 122. Hàm số bậc bốn $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm

số $g(x) = f(-x^2 - 1)$ đồng biến trên khoảng nào sau đây?

- A. $(1; +\infty)$.
- B. $(-\infty; -1)$.
- C. $(-\infty; 0)$.
- D. $(0; +\infty)$.

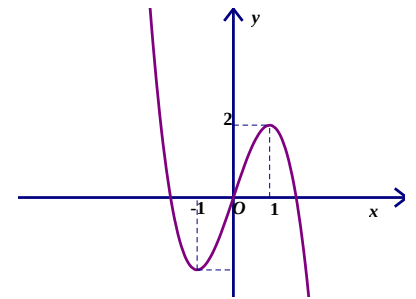


Câu 123. Hàm số $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Khẳng định nào

sau đây là khẳng định **sai** khi nói về tính đơn điệu của hàm số

(C): $g(x) = f(x^2 - 3)$?

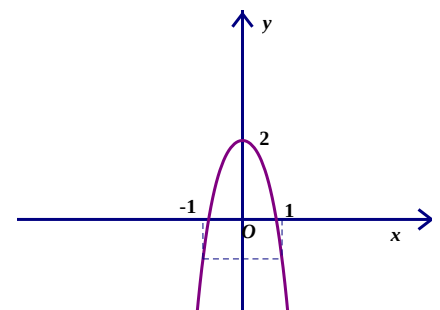
- A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-\sqrt{2}; 0)$.
- B. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(2; +\infty)$.
- C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(0; \sqrt{2})$.
- D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(0; 2)$.



Câu 124. Hàm số bậc bốn $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Khẳng định

nào sau đây là khẳng định **sai** khi nói về tính đơn điệu của hàm số

(C): $g(x) = f(-2x^2 + 2)$?

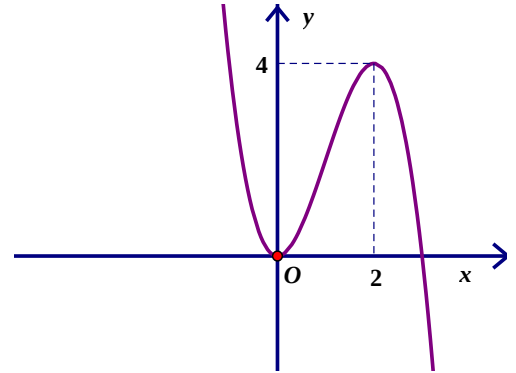


- A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(2;5)$.
- B. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(2;+\infty)$.
- C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-1;0)$.
- D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-\infty;-2)$.

Câu 125. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh.

Khẳng định nào sau đây là khẳng định đúng khi nói về tính đơn điệu của hàm số (C): $g(x) = f(x^2 - 2x + 2)$?

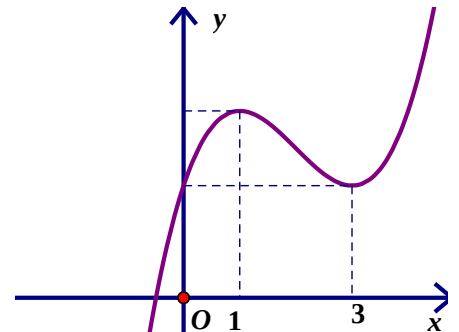
- A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-\infty;0)$.
- B. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(1;+\infty)$.
- C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(1;2)$.
- D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-\infty;2)$.



Câu 126. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số

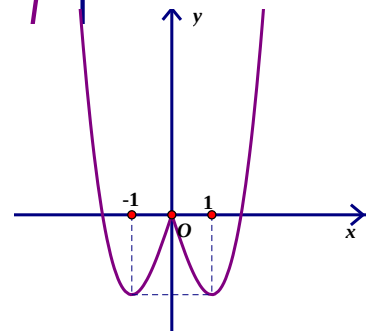
$g(x) = f(x^2 - 4x + 6)$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(0;1)$.
- B. $(1;3)$.
- C. $(3;+\infty)$.
- D. $(2;3)$.



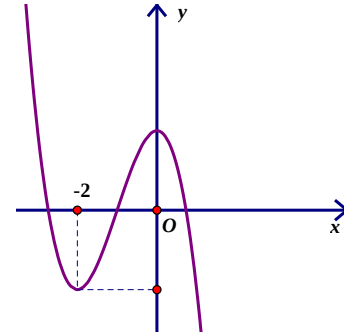
Câu 127. Hàm số $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ. Khẳng định nào sau đây là khẳng định đúng?

- A. Hàm số đã cho nghịch biến trên $(-1;0)$.
- B. Hàm số đã cho đồng biến trên $(1;+\infty)$.
- C. Hàm số đã cho nghịch biến trên $(-\infty;0)$.
- D. Hàm số đã cho nghịch biến trên $(0;+\infty)$.



Câu 128. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên dưới. Khẳng định nào sau đây là khẳng định sai?

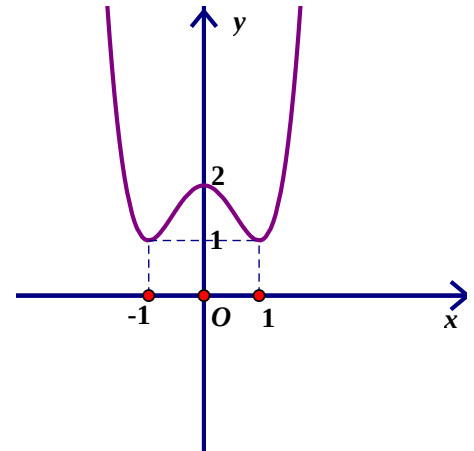
- A. Hàm số đã cho nghịch biến trên $(-\infty; -2)$.
- B. Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng $(-2; 0)$.
- C. Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng $(-\infty; 0)$.
- D. Hàm số đã cho nghịch biến trên khoảng $(0; +\infty)$.



Câu 129. Hàm số bậc bốn $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên dưới. Khẳng

định nào sau đây là khẳng định **sai**?

- A. Hàm số đã cho nghịch biến trên $(-\infty; -1)$.
- B. Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng $(-1; 0)$.
- C. Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng $(-1; 2)$.
- D. Hàm số đã cho nghịch biến trên khoảng $(0; 1)$.



4. Bài toán 4. Tìm khoảng đơn điệu của hàm số từ đồ thị hàm số $y = f'(x)$.

Ghi nhớ:

- Nếu $f'(x) > 0, \forall x \in (a; b)$ thì hàm số đồng biến trên $(a; b)$.
- Nếu $f'(x) < 0, \forall x \in (a; b)$ thì hàm số nghịch biến trên $(a; b)$.
- Nếu đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ nằm phía trên Ox , $\forall x \in (a; b)$ thì $f'(x) > 0, \forall x \in (a; b)$.
- Nếu đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ nằm phía dưới Ox , $\forall x \in (a; b)$ thì $f'(x) < 0, \forall x \in (a; b)$.
- $[f(u(x))]' = f'_u \cdot u'_x$.

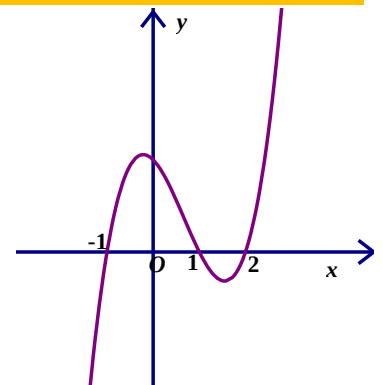
Vấn đề 1. Cho đồ thị của hàm số $y = f(x)$. Hỏi khoảng đơn điệu của hàm số $y = f(x)$.

Hỏi khoảng đơn điệu của hàm số $g(x) = f(u(x)) + v(x)$.

Câu 130. Hàm số bậc ba $y = f(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hỏi hàm số

$y = f(x)$ nghịch biến trên khoảng(các khoảng) nào sau đây?

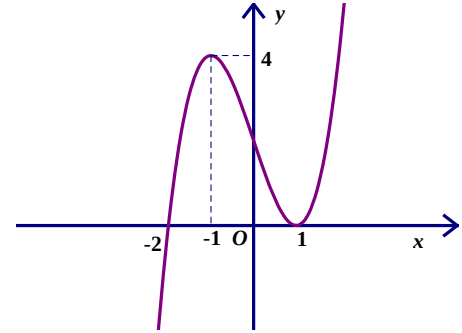
- A. $(-1; +\infty)$. B. $(-1; 1)$. C. $(-\infty; -1), (1; 2)$. D. $(0; 1)$.



Câu 131. Hàm số bậc ba $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh.

Hỏi hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên khoảng(các khoảng) nào sau đây.

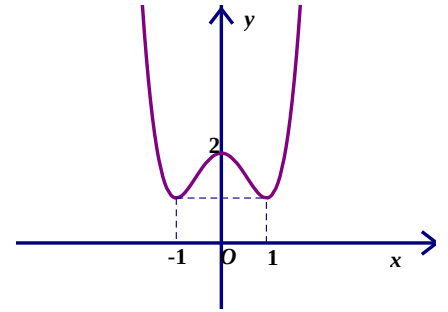
- A. $(-\infty; 4)$, $(1; +\infty)$. B. $(-\infty; -1)$, $(1; +\infty)$.
C. $(-2; 4)$, $(1; +\infty)$. D. $(-2; +\infty)$.



Câu 132. Hàm số bậc bốn $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh.

Hỏi hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên khoảng(các khoảng) nào sau đây?

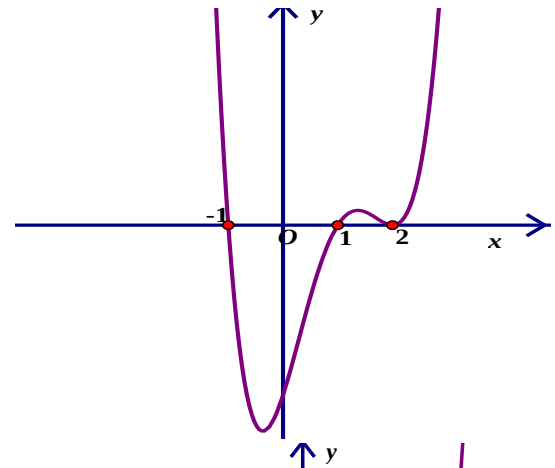
- A. $(-1; 2)$, $(1; +\infty)$. B. $(-\infty; +\infty)$.
C. $(-1; 2)$, $(1; +\infty)$. D. $(2; +\infty)$.



Câu 133. Hàm số bậc bốn $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên

cạnh. Tìm khoảng đồng biến của hàm số $y = f(x)$?

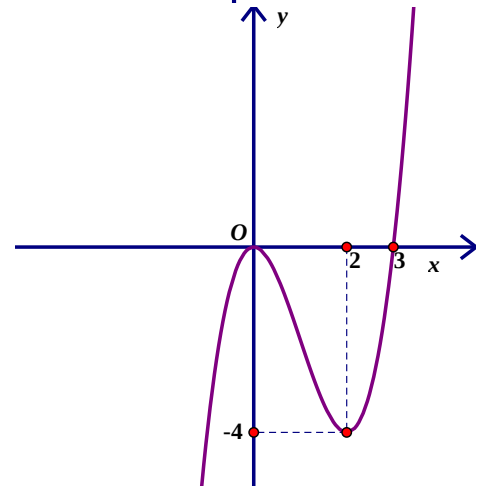
- A. $(-\infty; 1)$, $(2; +\infty)$.
B. $(-\infty; -1)$, $(1; 2)$.
C. $(-\infty; -1)$, $(1; +\infty)$.
D. $(-\infty; 0)$, $(1; +\infty)$.



Câu 134. Hàm số bậc ba $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh.

Tìm khoảng nghịch biến của hàm số $y = f(x)$?

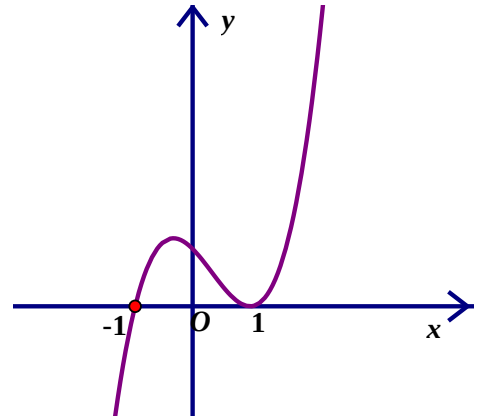
- A. $(0; 2)$.
B. $(-\infty; 3)$.
C. $(-\infty; 0)$.
D. $(-4; 0)$, $(2; 3)$.



Câu 135. Hàm số bậc ba $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh.

Tìm khoảng đồng biến của hàm số $y = f(x)$?

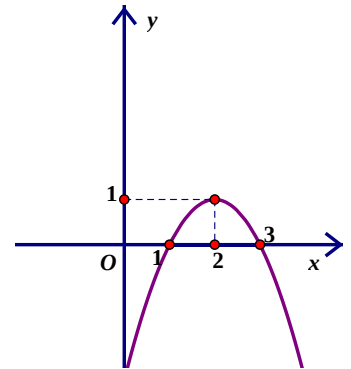
- A. $(-1; +\infty)$.
- B. $(-\infty; -1)$.
- C. $(-1; 1)$.
- D. $(-\infty; -1), (1; +\infty)$.



Câu 136. Hàm số bậc hai $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm khoảng nghịch biến của hàm số

$y = f(x)$?

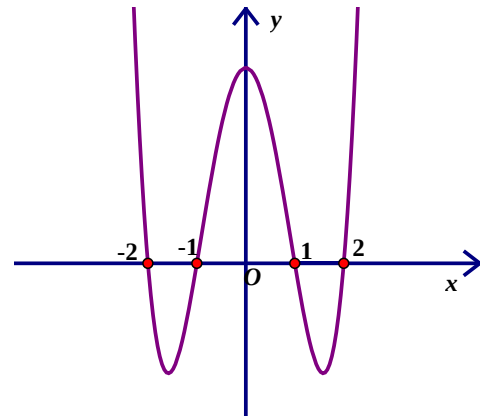
- A. $(-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$.
- B. $(-\infty; 1), (3; +\infty)$.
- C. $(1; 3)$.
- D. $(-\infty; 2)$.



Câu 137. Hàm số bậc bốn $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm

khoảng nghịch biến của hàm số $y = f(x)$?

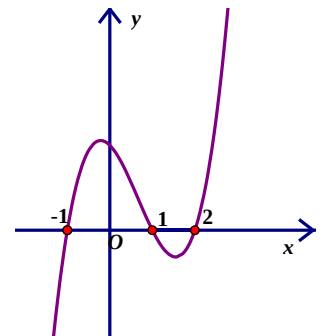
- A. $(-2; 2)$.
- B. $(-\infty; -2), (1; 2)$.
- C. $(-\infty; -2), (0; 1)$.
- D. $(-2; -1), (1; 2)$.



Câu 138. Cho hàm số bậc ba $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh và hàm số

$(C): y = f(x)$. Khẳng định nào sau đây là khẳng định **đúng**?

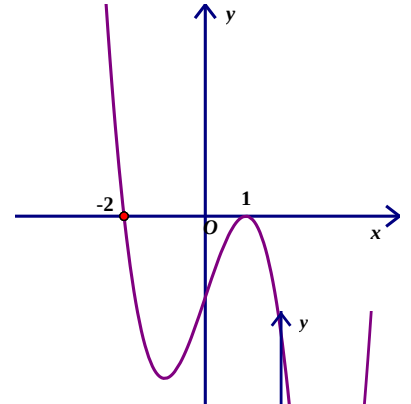
- A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-\infty; 0), (2; +\infty)$.
- B. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(1; 2)$.
- C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-1; 1)$.
- D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-1; 2)$.



Vấn đề 2. Cho đồ thị của hàm số $y = f'(x)$. Hỏi khoảng đơn điệu của hàm số $y = f(u(x))$.

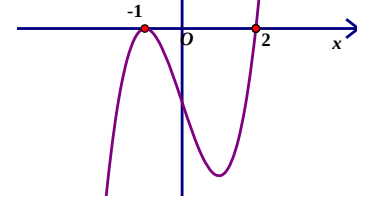
Câu 139. Hàm số bậc ba $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm khoảng đồng biến của hàm số $g(x) = f(x+2)$?

- A. $(-\infty; 0)$. C. $(-\infty; -1), (1; +\infty)$.
B. $(-\infty; -4)$. D. $(-\infty; -2)$.



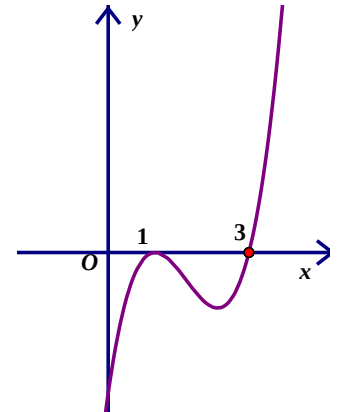
Câu 140. Hàm số bậc ba $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm khoảng đồng biến của hàm số $g(x) = f(x-1)$?

- A. $(3; +\infty)$. B. $(0; 3)$.
C. $(-\infty; 0), (3; +\infty)$. D. $(2; +\infty)$.



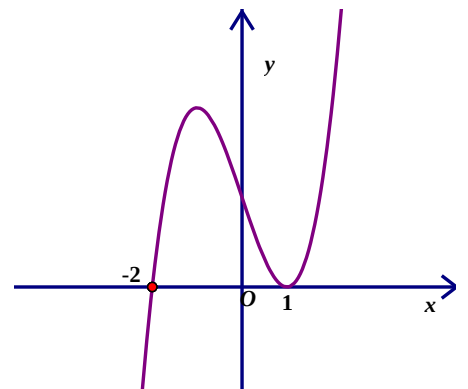
Câu 141. Hàm số bậc ba $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm khoảng nghịch biến của hàm số $y = f(2-x)$?

- A. $(1; +\infty)$.
B. $(-\infty; -1)$.
C. $(-1; 1)$.
D. $(-\infty; 1)$.



Câu 142. Cho hàm số bậc ba $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh và hàm số $(C): y = f(-3+x^2)$. Khẳng định nào sau đây là khẳng định đúng?

- A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-\infty; 0), (2; +\infty)$.
B. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(0; 1)$.
C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(1; 2)$.



D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-2; -1)$.

Câu 143. Cho hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ

bên cạnh và hàm số (C): $y = f(x^2 + 1)$. Khẳng định nào sau

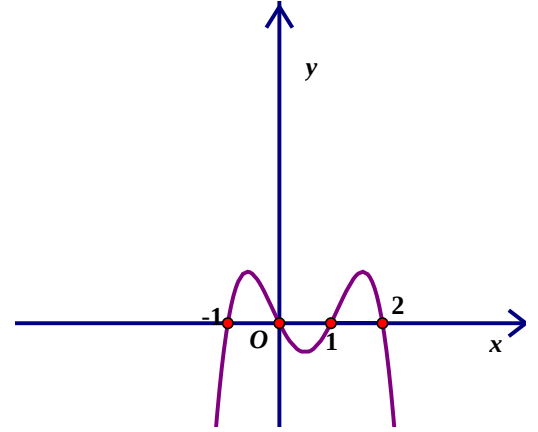
đây là khẳng định đúng?

A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-1; 0)$.

B. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -1)$.

C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(2; +\infty)$.

D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(0; 1)$.



Câu 144. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm

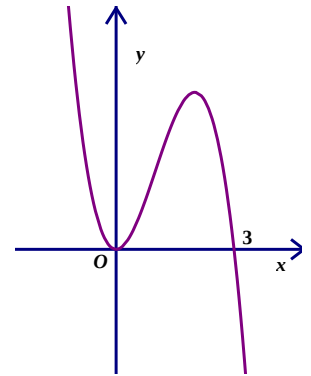
khoảng nghịch biến của hàm số $y = f(4 - x^2)$?

A. $(-\infty; -1), (0; 1)$.

B. $(-\infty; 0), (2; +\infty)$.

C. $(-\infty; -2), (1; 2)$.

D. $(-1; 0), (1; \infty)$.



Câu 145. Cho hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên

cạnh. Hàm số $y = f(x^2 - 2x + 3)$ nghịch biến trên khoảng nào

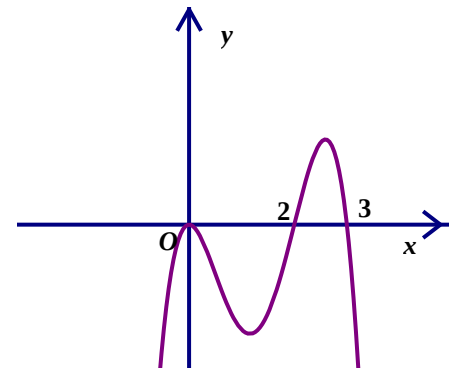
sau đây?

A. $(-\infty; 0)$.

B. $(2; +\infty)$.

C. $(1; 2)$.

D. $(-\infty; 2)$.



Câu 146. Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số $y = f(x^2 + 1)$ đồng biến trên khoảng nào

sau đây?

A. $(-\infty; -\sqrt{2})$.

B. $(0; \sqrt{2})$.

C. $(-\sqrt{2}; 0)$.

D. $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$.

Câu 147. Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Có bao nhiêu số nguyên dương thuộc khoảng đồng biến của hàm số $y = f(2-x)$?

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 0.

Câu 148. Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm khoảng nghịch biến của hàm số $y = f(x^2)$?

A. $(-\infty; 1)$.

B. $(-\infty; 0)$.

C. $(-\infty; -1)$.

D. $(0; 1)$.

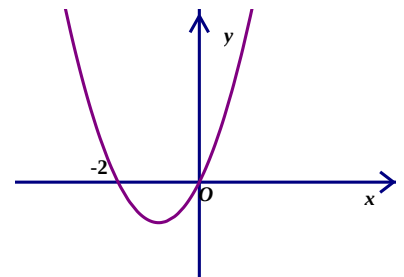
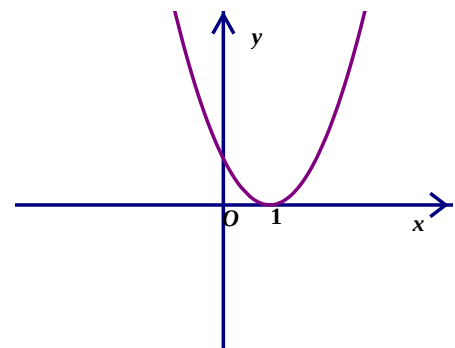
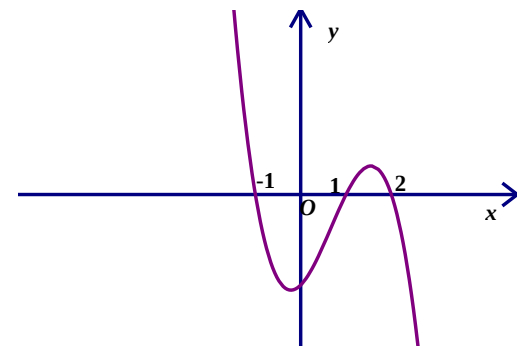
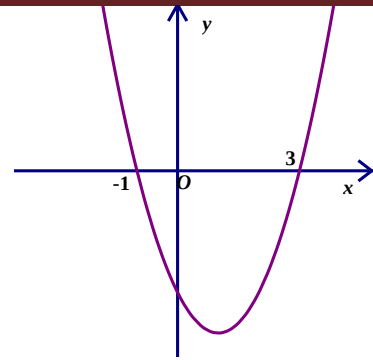
Câu 149. Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Có bao nhiêu số nguyên dương thuộc khoảng nghịch biến của hàm số $y = f(x^2 - 9)$?

A. 4.

B. 1.

C. 0.

D. 3.



Vấn đề 3. Cho đồ thị của hàm số $y = f'(x)$. Hỏi khoảng đơn điệu của hàm số

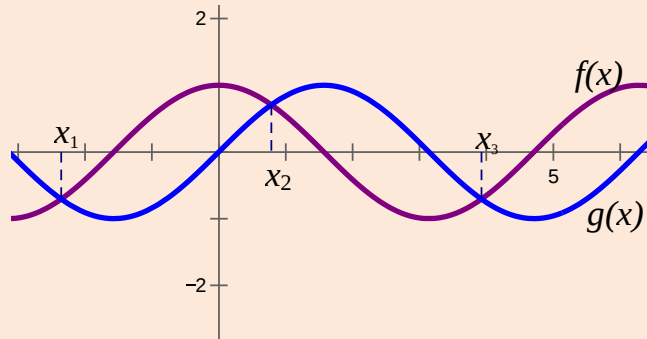
$$y = f(u(x)) + v(x).$$

Ghi nhớ:

Cho hàm số $y = f(x)$ và $y = g(x)$. Giả sử phương trình $f(x) = g(x)$ có các nghiệm $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Khi đó,

Nếu trên khoảng $(x_1; x_2)$ đồ thị của hàm số $y = f(x)$ nằm trên đồ thị của hàm số $y = g(x)$ thì $f(x) > g(x), \forall x \in (x_1; x_2)$.

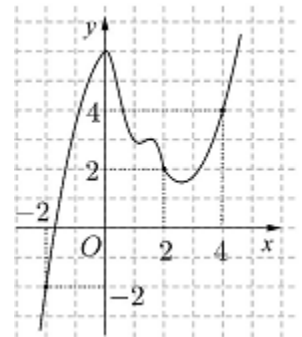
Nếu trên khoảng $(x_2; x_3)$ đồ thị của hàm số $y = f(x)$ nằm dưới đồ thị của hàm số $y = g(x)$ thì $f(x) < g(x), \forall x \in (x_2; x_3)$.



Câu 150. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 101). Cho hàm số $y = f(x)$. Đồ thị của hàm

số $y = f'(x)$ như hình vẽ bên. Đặt $h(x) = 2f(x) - x^2$. Mệnh đề nào dưới đây đúng?

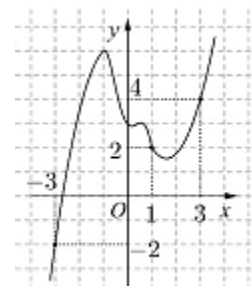
- A. $h(4) = h(-2) > h(2)$.
- B. $h(4) = h(-2) < h(2)$.
- C. $h(2) > h(4) > h(-2)$.
- D. $h(2) > h(-2) > h(4)$.



Câu 151. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 102). Cho hàm số $y = f(x)$. Đồ thị của

hàm số $y = f'(x)$ như hình vẽ bên. Đặt $g(x) = 2f(x) - (x+1)^2$. Mệnh đề nào dưới đây đúng?

- A. $g(-3) > g(3) > g(1)$.
- B. $g(1) > g(-3) > g(3)$.

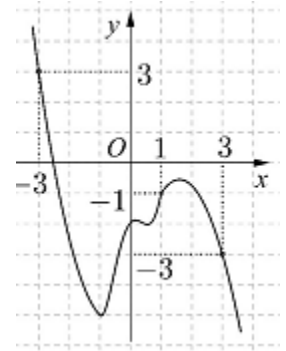


C. $g(3) > g(-3) > g(1)$.

D. $g(1) > g(3) > g(-3)$.

Câu 152. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 103). Cho hàm số $y = f(x)$. Đồ thị của

hàm số $y = f'(x)$ như hình vẽ bên. Đặt $g(x) = 2f(x) + x^2$. Mệnh đề nào dưới đây đúng?



A. $g(3) < g(-3) < g(1)$.

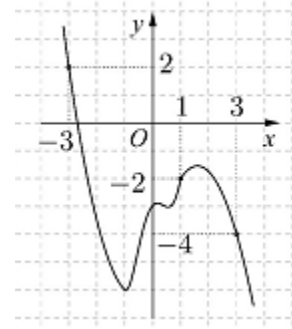
B. $g(1) < g(3) < g(-3)$.

C. $g(1) < g(-3) < g(3)$.

D. $g(-3) < g(3) < g(1)$.

Câu 153. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 104). Cho hàm số $y = f(x)$. Đồ thị

của hàm số $y = f'(x)$ như hình vẽ bên. Đặt $g(x) = 2f(x) + (x+1)^2$. Mệnh đề nào dưới đây đúng?



A. $g(1) < g(3) < g(-3)$.

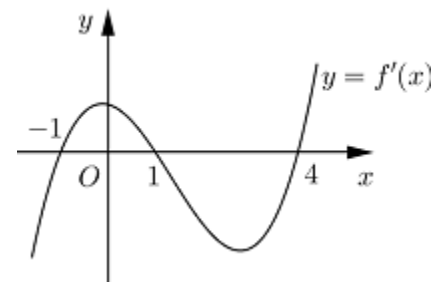
B. $g(1) < g(-3) < g(3)$.

C. $g(3) = g(-3) < g(1)$.

D. $g(3) = g(-3) > g(1)$.

Câu 154. (Đề Tham khảo–BGD&ĐT-2018). Cho hàm số $y = f(x)$. Đồ thị

của hàm số $y = f'(x)$ như hình vẽ bên. Hàm $y = f(2-x)$ đồng biến trên khoảng



A. $(1; 3)$.

B. $(2; +\infty)$.

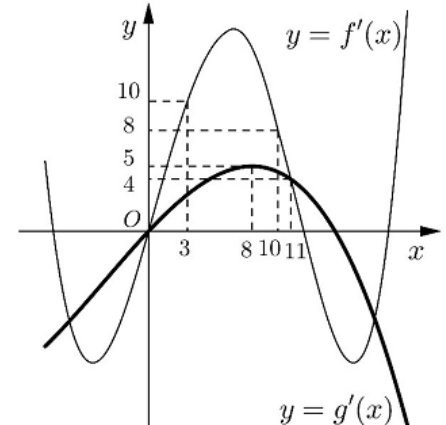
C. $(-2; 1)$.

D. $(-\infty; -2)$.

Câu 155. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 101). Cho hai hàm số

$y = f(x), y = g(x)$. Hai hàm số $y = f'(x)$ và $y = g'(x)$ có đồ thị,

trong đó đường cong đậm hơn là của đồ thị của hàm số $y = g'(x)$.



Hàm số $h(x) = f(x+4) - g\left(2x - \frac{3}{2}\right)$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

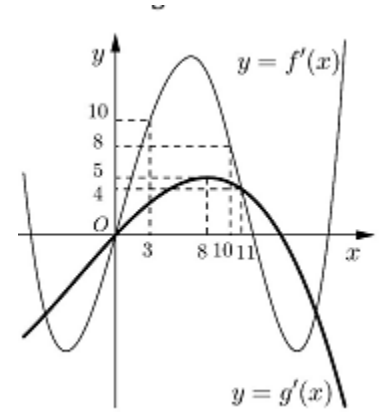
- A. $\left(5; \frac{31}{5}\right)$. B. $\left(\frac{9}{4}; 3\right)$. C. $\left(\frac{31}{5}; +\infty\right)$. D. $\left(6; \frac{25}{4}\right)$.

Câu 156. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 102). Cho hai hàm số

$y = f(x), y = g(x)$. Hai hàm số $y = f'(x)$ và $y = g'(x)$ có đồ thị, trong đó đường cong đậm hơn là của đồ thị của hàm số $y = g'(x)$.

Hàm số $h(x) = f(x+7) - g\left(2x + \frac{9}{2}\right)$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $\left(2; \frac{16}{5}\right)$. B. $\left(\frac{-3}{4}; 0\right)$.
C. $\left(\frac{16}{5}; +\infty\right)$. D. $\left(3; \frac{13}{4}\right)$.

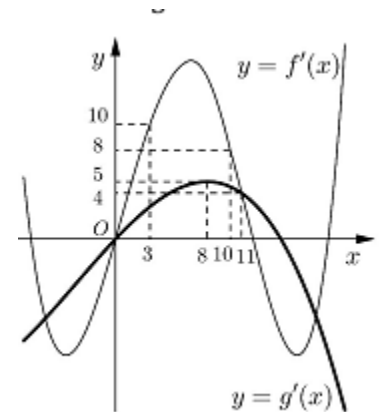


Câu 157. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 103). Cho hai hàm số

$y = f(x), y = g(x)$. Hai hàm số $y = f'(x)$ và $y = g'(x)$ có đồ thị, trong đó đường cong đậm hơn là của đồ thị của hàm số $y = g'(x)$.

Hàm số $h(x) = f(x+3) - g\left(2x - \frac{7}{2}\right)$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

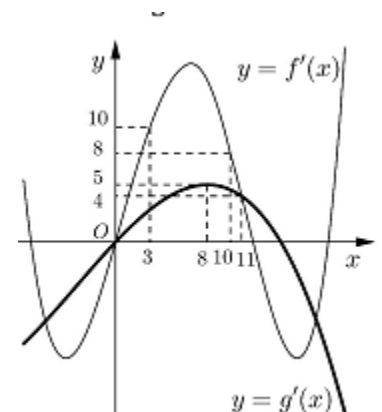
- A. $\left(\frac{13}{4}; 4\right)$. B. $\left(7; \frac{29}{4}\right)$.
C. $\left(6; \frac{36}{5}\right)$. D. $\left(\frac{36}{5}; +\infty\right)$.



Câu 158. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 103). Cho hai hàm số

$y = f(x), y = g(x)$. Hai hàm số $y = f'(x)$ và $y = g'(x)$ có đồ thị, trong đó đường cong đậm hơn là của đồ thị của hàm số $y = g'(x)$.

Hàm số $h(x) = f(x+6) - g\left(2x + \frac{5}{2}\right)$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

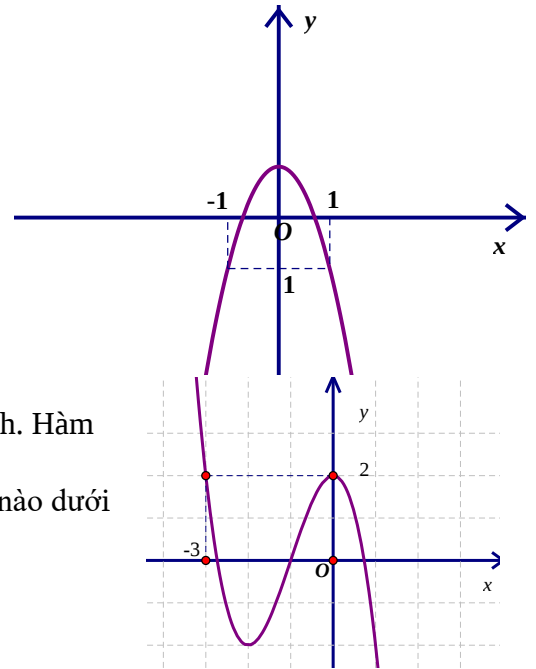


- A. $\left(\frac{21}{5}; +\infty\right)$. B. $\left(\frac{1}{4}; 1\right)$.
C. $\left(3; \frac{21}{5}\right)$. D. $\left(4; \frac{17}{4}\right)$.

Câu 159. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên

cạnh. Hỏi hàm số $y = f(x) + x + 2019$ đồng biến trên khoảng(các khoảng) nào sau đây?

- A. $(-1; +\infty)$. B. $(-1; 1)$.
C. $(-\infty; -1), (1; 2)$. D. $(0; 1)$.



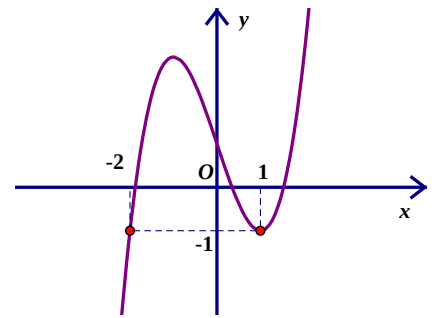
Câu 160. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số $g(x) = f(x) - 2x - 1$ nghịch biến trên khoảng(các khoảng) nào dưới đây?

- A. $(-3; +\infty)$. B. $(-\infty; -1), (2; +\infty)$.
C. $(-\infty; 3)$. D. $(-2; +\infty)$.

Câu 161. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm

số $g(x) = f(x) + x - 2$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

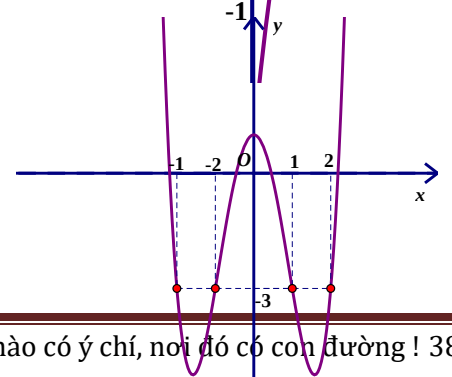
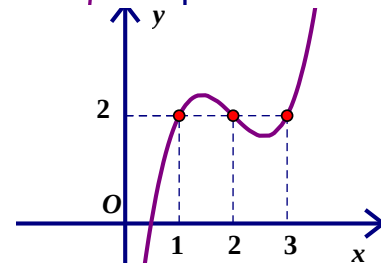
- A. $(-1; 2)$. B. $(-\infty; -2)$.
C. $(1; +\infty)$. D. $(-2; +\infty)$.



Câu 162. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm

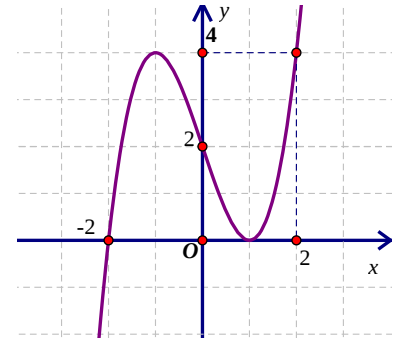
số $g(x) = 2f(x) - 4x + 7$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(1; 2) \cup (3; +\infty)$.
B. $(-\infty; 1), (2; 3)$.
C. $(1; 2), (3; +\infty)$.
D. $(-\infty; 1) \cup (2; 3)$.



Câu 163. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số $g(x) = f(x) + 3x - 24$ nghịch biến trên khoảng(các khoảng) nào dưới đây ?

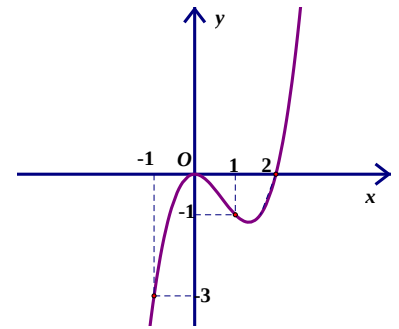
- A. $(0;2)$. B. $(-1;-2), (1;2)$.
C. $(-\infty;0)$. D. $(-4;0), (2;3)$.



Câu 164. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh.

Hàm số $g(x) = 2f(x) - x^2 - 4x - 2$ nghịch biến trên khoảng(các khoảng) nào dưới đây?

- A. $(-\infty;-2), (0;2)$. B. $(-\infty;0), (2;+\infty)$.
C. $(-\infty;-1), (0;2)$. D. $(-\infty;0), (1;2)$.



Câu 165. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh.

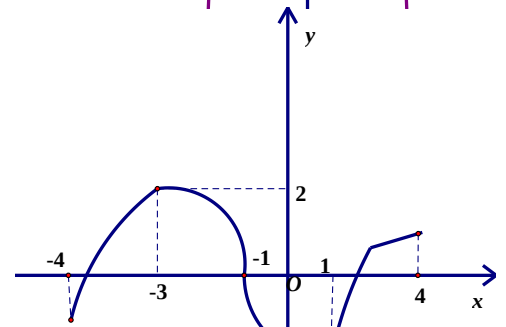
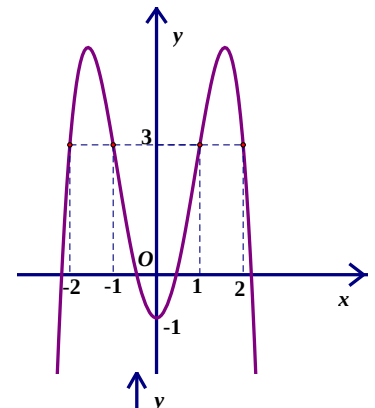
Hàm số $g(x) = 2f(x) - x^2 + 4x - 2$ đồng biến trên khoảng(các khoảng) nào dưới đây?

- A. $(-\infty;-1), (1;2)$.
B. $(-1;1), (2;+\infty)$.
C. $(-1;2)$.
D. $(-\infty;1), (2;+\infty)$.

Câu 166. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số

$g(x) = f(x) - 3x - 2020$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-1;1)$.
B. $(0;1)$.
C. $(-2;-1), (2;+\infty)$.
D. $(1;2)$.



Câu 167. Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị trên đoạn $[-4; 4]$ như hình vẽ bên cạnh. Hàm số

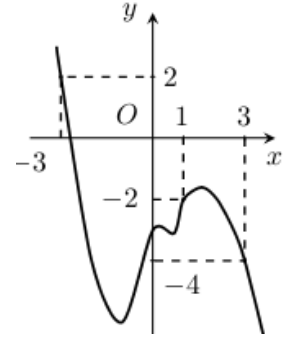
$g(x) = f(x) + \frac{1}{2}x^2 + x - 2$ nghịch biến trên khoảng nào sau đây?

- A. $(-3; -1)$. B. $(-1; 1)$.
C. $(1; 4)$. D. $(-3; -2)$.

Câu 168. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Hàm số

$y = 2f(x) + x^2 + 2x - 2019$ đồng biến trên khoảng nào sau đây?

- A. $(0; 1)$. C. $(1; 3)$.
B. $(-3; 0)$. D. $(-\infty; -1)$.

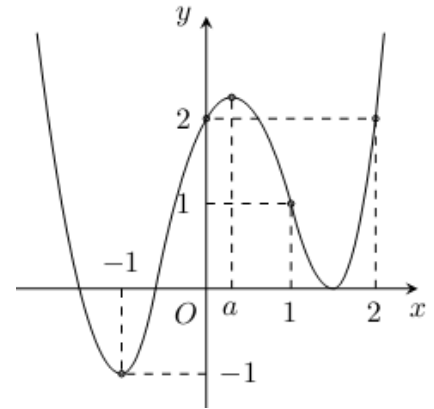


Câu 169. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh

và hàm số $g(x) = f(x) - \frac{x^2}{2} + 2$. Khẳng định nào sau đây là

khẳng định đúng?

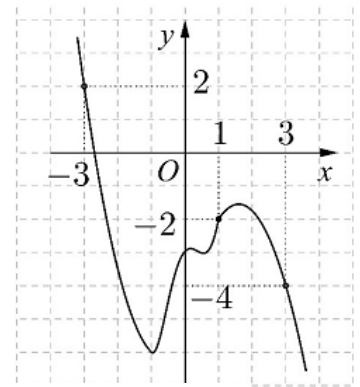
- A. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(1; 2)$.
B. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -1)$.
C. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-1; 2)$.
D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(1; +\infty)$.



Câu 170. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm

khoảng nghịch biến của hàm số $g(x) = 2f(x) + (x+1)^2$?

- A. $(-3; 0), (1; 3)$. B. $(-\infty; -3), (-2; 3)$.
C. $(-1; 2), (3; +\infty)$. D. $(-3; 1), (3; +\infty)$.

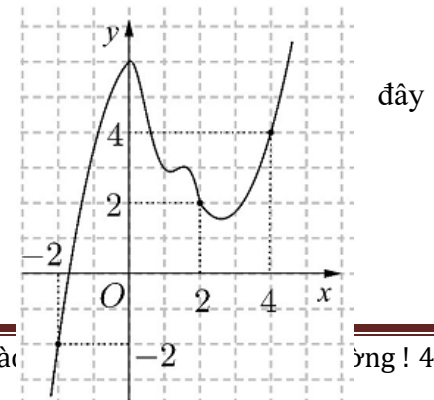


Câu 171. Cho hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên

cạnh và hàm số (C): $y = f(x) - \frac{1}{2}x^2 - 1$. Khẳng định nào sau

là khẳng định sai?

- A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(0; 2)$.

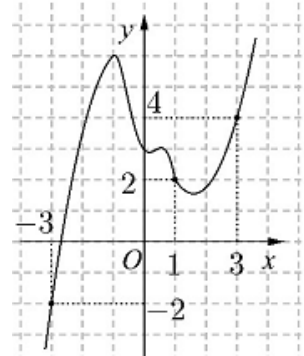


- B. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-\infty; -2)$.
- C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(2; 4)$.
- D. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-4; -3)$.

Câu 172. Cho hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh và

hàm số (C): $y = 2f(x) - (x+1)^2$. Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

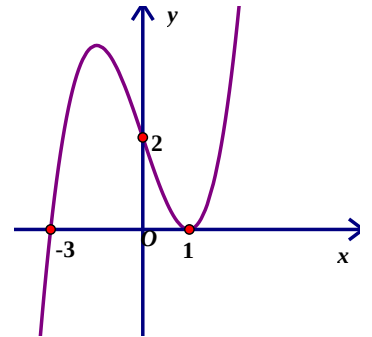
- A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(0; 1)$.
- B. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-3; 0)$.
- C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -3)$.
- D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(3; +\infty)$.



Câu 173. Cho hàm số bậc ba $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên

cạnh và hàm số (C): $y = f(x) + \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - 3$. Khẳng định nào sau đây là khẳng định **sai**?

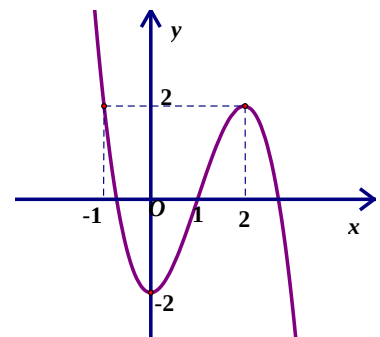
- A. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-3; 0)$.
- B. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(1; +\infty)$.
- C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -3)$.
- D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(0; 1)$.



Câu 174. Cho hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên

cạnh và hàm số (C): $y = \frac{1}{2}f(x) - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + x - 1$. Khẳng định nào sau đây là khẳng định đúng?

- A. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-2; 0)$.
- B. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(2; 3)$.
- C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-5; -2)$.



D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-2;2)$.

Câu 175. Cho hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ có đồ thị như hình vẽ bên

cạnh và hàm số (C): $y = f(x) - \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + x$. Khẳng định

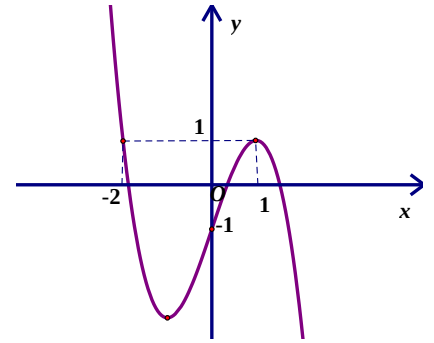
nào sau đây là khẳng định đúng ?

A. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -1)$.

B. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(-1;0)$.

C. Hàm số (C) nghịch biến trên khoảng $(-2;1)$.

D. Hàm số (C) đồng biến trên khoảng $(0;1)$.



Câu 176. Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Trong khoảng

$(-1000; 1000)$ có bao nhiêu số nguyên thuộc khoảng đồng biến của

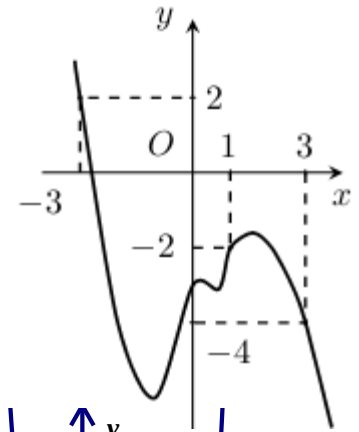
hàm số $g(x) = f(x+2) + \frac{1}{2}x^2 + 3x + 1$?

A. 997.

B. 994.

C. 996.

D. 995.



Câu 177. Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Tìm khoảng

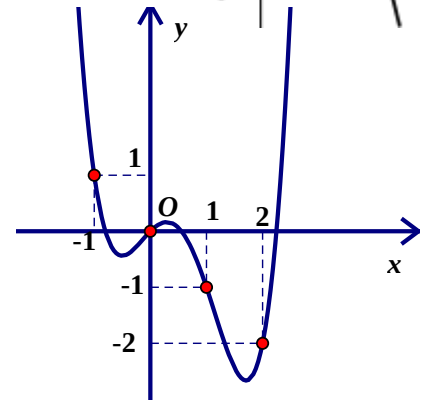
ngịch biến của hàm số $g(x) = 2f(x) + x^2 - 2$?

A. $(-\infty; -1), (0; 2)$.

B. $(-1; 0), (1; 2)$.

C. $(-1; 1), (2; +\infty)$.

D. $(-1; 2)$.



Câu 178. Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ bên cạnh. Trong khoảng

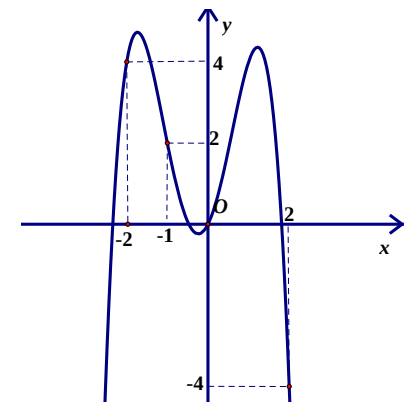
$(-1000; 1000)$ có bao nhiêu số nguyên thuộc khoảng đồng biến của

hàm số $g(x) = f(x) + x^2 - 1$?

A. 999.

B. 1.

C. 2.

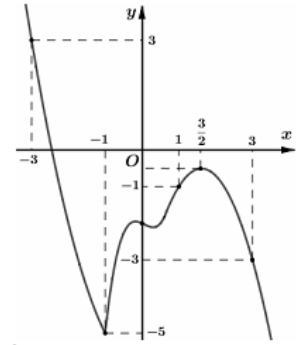


D. 3 .

Câu 179. Hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ và có đồ thị như hình vẽ bên cạnh.

Hỏi hàm số $g(x) = 2f(1-x) + x^2 - 2x + 1$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

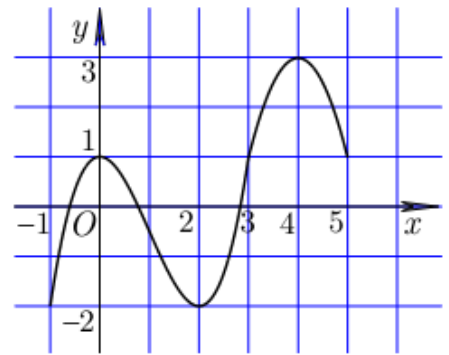
- A. $(-3; 1)$. B. $(-2; 0)$.
C. $\left(-1; \frac{3}{2}\right)$. D. $(1; 3)$.



Câu 180. Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ như

hình vẽ bên cạnh. Hàm số $y = -2f(2-x) + x^2$ nghịch biến trên khoảng

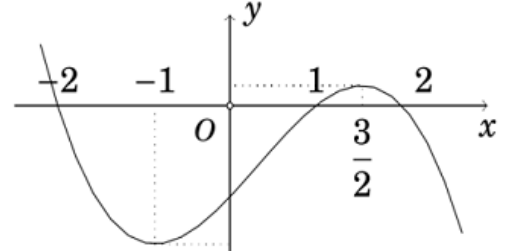
- A. $(-3; -2)$. B. $(-2; -1)$.
C. $(-1; 0)$. D. $(0; 2)$.



Câu 181. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn

$f(2) = f(-2) = 1$ và đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ như hình vẽ bên cạnh (đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ cắt trục hoành tại ba điểm $x = -2, x = 1, x = 2$). Hàm số $y = (f(x) - 1)^2$ nghịch biến trên khoảng nào trong các khoảng sau?

- A. $(1; 2)$. B. $(-2; 2)$.
C. $(2; +\infty)$. D. $(-2; -1)$.



II. Dạng 2. Tìm m để hàm số $y = f(x)$ đơn điệu trên một khoảng cho trước.

Lí thuyết chung.

- 1) Hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên $K \Leftrightarrow f'(x) \geq 0, \forall x \in K$ và $f'(x) = 0$ chỉ tại hữu hạn điểm x thuộc K .
- 2) Hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên $K \Leftrightarrow f'(x) \leq 0, \forall x \in K$ và $f'(x) = 0$ chỉ tại hữu hạn điểm x thuộc K .

1. Bài toán 1.

Tìm điều kiện để hàm số $y = \frac{ax+b}{cx+d}, (c \neq 0, ad-bc \neq 0)$

- a) Đồng biến trên từng khoảng xác định;
b) Nghịch biến trên từng khoảng xác định;
c) Đồng biến trên khoảng $(-\infty; \alpha)$;
d) Nghịch biến trên khoảng $(-\infty; \alpha)$.

Giải

Hàm số có tập xác định $D = R \setminus \left\{ \frac{-d}{c} \right\}$ và $y' = \frac{ad-bc}{(cx+d)^2}$.

- a) Hàm số đồng biến trên từng khoảng xác định $\Leftrightarrow y' > 0, \forall x \in D \Leftrightarrow ad-bc > 0$.
b) Hàm số nghịch biến trên từng khoảng xác định $\Leftrightarrow y' < 0, \forall x \in D \Leftrightarrow ad-bc < 0$.
c) Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; \alpha)$

$$\Leftrightarrow y' > 0, \forall x \in (-\infty; \alpha) \Leftrightarrow \begin{cases} ad-bc > 0 \\ \frac{-d}{c} \notin (-\infty; \alpha) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} ad-bc > 0 \\ \frac{-d}{c} \geq \alpha \end{cases}.$$

- d) Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; \alpha)$

$$\Leftrightarrow y' < 0, \forall x \in (-\infty; \alpha) \Leftrightarrow \begin{cases} ad-bc < 0 \\ \frac{-d}{c} \notin (-\infty; \alpha) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} ad-bc < 0 \\ \frac{-d}{c} \geq \alpha \end{cases}.$$

Bài tập rèn luyện.

Câu 182. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 103) Cho hàm số $y = \frac{mx-2m-3}{x-m}$ với m là tham số. Gọi S là

tập hợp tất cả các giá trị nguyên của m để hàm số đồng biến trên các khoảng xác định. Tìm số phần tử của S .

A. 5. B. 4. C. Vô số. D. 3.

Câu 183. (Đề Thi THPTQG 2017–Mã Đề 104) Cho hàm số $y = \frac{mx+4m}{x+m}$ với m là tham số. Gọi S là tập hợp tất cả các giá trị nguyên của m để hàm số nghịch biến trên các khoảng xác định. Tìm số phần tử của S .

A. 5. B. 4. C. Vô số. D. 3.

Câu 184. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 101) Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để hàm số

$$y = \frac{x+2}{x+5m} \text{ đồng biến trên khoảng } (-\infty; -10).$$

A. 2. B. Vô số. C. 1. D. 3.

Câu 185. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 102) Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để hàm số

$$y = \frac{x+6}{x+5m} \text{ nghịch biến trên khoảng } (10; +\infty).$$

A. 3. B. Vô số. C. 4. D. 5.

Câu 186. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 103) Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để hàm số

$$y = \frac{x+1}{x+3m} \text{ nghịch biến trên khoảng } (6; +\infty).$$

A. 3. B. Vô số. C. 0. D. 6.

Câu 187. (Đề Thi THPTQG 2018–Mã Đề 104) Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để hàm số

$$y = \frac{x+1}{x+3m} \text{ đồng biến trên khoảng } (-\infty; -6).$$

A. 2. B. 6. C. Vô số. D. 1.

Câu 188. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = \frac{mx+1}{x+m}$ đồng biến trên từng khoảng xác định của nó.

A. $m < -2 \vee m > 2$. B. $m < -1 \vee m > 1$. C. $-2 < m < 2$. D. $-2 < m < 1$.

Câu 189. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = \frac{mx-3m+4}{x+m}$ đồng biến trên từng khoảng xác định.

A. $m < -4 \vee m > 1$. B. $m > 2 \vee m < -3$. C. $-3 < m < 2$. D. $-4 < m < 6$.

Câu 190. Có bao nhiêu số nguyên m để hàm số $y = \frac{m^2x-m-20}{x-1}$ đồng biến trên từng khoảng xác định của nó?

A. 5. B. 8. C. 10. D. 6.

Câu 191. Trong khoảng $(-100; 100)$ chứa bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{m^2x - 3m + 1}{x - 2}$ nghịch biến trên từng khoảng xác định của nó.

- A. 197. B. 186. C. 187. D. 198.

Câu 192. Biết rằng khoảng $(a; b)$ chứa tất cả các giá trị m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{mx + 3}{x + m}$ nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -2)$. Tính giá trị của $b - a$.

- A. $b - a = \sqrt{2}$. B. $b - a = 2\sqrt{2}$. C. $b - a = 2\sqrt{3}$. D. $b - a = -2\sqrt{3}$.

Câu 193. Đặt $S = \{m \in \mathbb{Z} : -100 < m < 100\}$. Chọn ngẫu nhiên một số từ tập S . Tính xác suất để số m được chọn thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{mx + 3m - 2}{x + m}$ đồng biến trên khoảng $(2; +\infty)$.

- A. $\frac{100}{199}$. B. $\frac{101}{199}$. C. $\frac{102}{199}$. D. $\frac{103}{199}$.

Câu 194. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = \frac{2x - 3m - 2}{x - m}$ nghịch biến trên khoảng $(1; 2)$.

- A. $m < 0$. B. $m > -5$. C. $m < -4$. D. $m < -2$.

Câu 195. Biết rằng tập $[a; b)$ chứa tất cả các tham số m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{x + m^4}{x + m}$ đồng biến trên khoảng $\left(\frac{-1}{2}; +\infty\right)$. Tính giá trị của $b - a$.

- A. $b - a = \frac{1}{2}$. B. $b - a = \frac{3}{2}$. C. $b - a = \frac{2}{3}$. D. $b - a = \frac{1}{3}$.

Câu 196. Đặt S là tập hợp tất cả các số âm m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{m^3x + 16}{x + m}$ đồng biến trên khoảng $(5; +\infty)$. Chọn ngẫu nhiên một số từ tập S . Tính xác suất để số được chọn là số lẻ.

- A. $\frac{1}{3}$. B. $\frac{1}{2}$. C. $\frac{2}{3}$. D. $\frac{1}{4}$.

Câu 197. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = \frac{3 - mx}{3x - m}$ nghịch biến trên từng khoảng xác định của nó.

- A. $-3 < m < 3$. B. $m < -3$. C. $0 < m < 3$. D. $-2 < m < 2$.

Câu 198. Tính tổng tất cả các số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{2x - m^2}{8 - x}$ đồng biến trên từng khoảng xác định của nó.

- A. 2. B. -2. C. 0. D. -1.

Câu 199. Tính tổng tất cả các số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{mx - 5}{-2x + m}$ nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -1)$.

- A. 2. B. -2. C. 1. D. 3.

Câu 200. Tính tổng tất cả các số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{m^2x + 5}{2mx + 1}$ nghịch biến trên khoảng $(3; +\infty)$.

- A. 55. B. 35. C. 40. D. 45.

Câu 201. Tính tổng tất cả các số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{2x - m + 3}{x - m}$ nghịch biến trên nửa khoảng $[7; +\infty)$.

- A. 22. B. 15. C. 10. D. 11.

Câu 202. Tính tổng tất cả các số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{x + 2m - 3}{x - 3m + 2}$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; -14)$.

- A. -5. B. -6. C. -9. D. -10.

Câu 203. Có bao nhiêu số nguyên m để hàm số $y = \frac{2mx + 3m^2 + 9}{x + 2m}$ nghịch biến trên từng khoảng xác định của nó.

- A. 1. B. 4. C. 5. D. 2.

Câu 204. Có bao nhiêu số nguyên dương m để hàm số $y = \frac{x - 4}{x - m}$ đồng biến trên từng khoảng xác định của nó.

- A. 2. B. 4. C. 1. D. 3.

Câu 205. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = \frac{x + 1}{x + m}$ đồng biến trên từng khoảng xác định của nó.

- A. $m < 1$. B. $m > 1$. C. $m < -2$. D. $m \geq 1$.

Câu 206. Biết rằng khoảng $(a; b)$ chứa các tham số m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{mx-2}{x+m-3}$ nghịch biến trên từng khoảng xác định của nó. Tính giá trị của biểu thức $P = a - b$.

- A. $P = -1$. B. $P = -2$. C. $P = 11$. D. $P = -3$.

Câu 207. Có bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{mx-9}{x-m}$ đồng biến trên từng khoảng xác định của nó.

- A. 5. B. Vô số. C. 4. D. 3.

2. Mở rộng bài toán 1 (đắt ẩn phụ).

Tìm điều kiện để hàm số $y = \frac{au(x)+b}{cu(x)+d}$ đơn điệu trên khoảng $(a; b)$ cho trước.

Cách giải

+ Đặt $t = u(x), x \in (a; b) \Rightarrow t \in (c; d)$. Khi đó, $y = \frac{at+b}{ct+d} \Rightarrow y' = t'_x \cdot y'_t$.

+ Từ điều kiện của y' để hàm số đơn điệu ta suy ra giá trị tham số cần tìm.

A. Các ví dụ.

Ví dụ 1. Tìm m để hàm số $y = \frac{\sin x + 4}{\sin x + m}$ nghịch biến trên khoảng $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.

Giải

Đặt $t = \sin x, x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow t \in (0; 1)$. Hàm số được viết lại $y = \frac{t+4}{t+m}$. Ta có $y'_x = t'_x \cdot y'_t = \cos x \cdot y'_t > 0, \forall x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$

Hàm số nghịch biến trên khoảng $\left(0; \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow y'_x < 0, \forall x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow y'_t < 0, \forall t \in (0; 1)$

$$\Leftrightarrow \frac{m-4}{(t+m)^2} < 0, \forall t \in (0; 1) \Leftrightarrow \begin{cases} m-4 < 0 \\ -m \leq 0 \vee -m \geq 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m < 4 \\ m \geq 0 \vee m \leq -1 \end{cases}$$

Vậy $m \in (-\infty; -1] \cup [0; 4)$ thỏa mãn đề bài.

Ví dụ 2. Tìm m để hàm số $y = \frac{m \cos x + 9}{\cos x + m}$ đồng biến trên khoảng $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.

Giải

Đặt $t = \cos x, x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow t \in (0; 1)$. Hàm số được viết lại $y = \frac{mt+9}{t+m}$. Ta có $y'_x = t'_x \cdot y'_t = \underbrace{-\sin x}_{<0, \forall x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)} \cdot y'_t$

Hàm số đồng biến trên khoảng $\left(0; \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow y'_x > 0, \forall x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow y'_t < 0, \forall t \in (0; 1)$

$$\Leftrightarrow \frac{m^2-9}{(t+m)^2} < 0, \forall t \in (0; 1) \Leftrightarrow \begin{cases} m^2-9 < 0 \\ -m \leq 0 \vee -m \geq 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -3 < m < 3 \\ m \geq 0 \vee m \leq -1 \end{cases}.$$

Vậy $m \in (-3; -1] \cup [0; 3)$ thỏa mãn đề bài.

B. Bài tập rèn luyện.

Câu 208. (Đề Minh họa kỳ thi THPTQG lần 1-2017 của Bộ GD và ĐT) Tìm tất cả các giá trị thực của tham

số m sao cho hàm số $y = \frac{\tan x - 2}{\tan x - m}$ đồng biến trên khoảng $\left(0; \frac{\pi}{4}\right)$.

A. $m \leq 0$ hoặc $1 \leq m < 2$.

B. $m \leq 0$.

C. $1 \leq m < 2$.

D. $m \geq 2$.

Câu 209. (Lê Hồng Phong -2017) Tìm tất cả các giá trị thực của tham số m sao cho hàm số $y = \frac{\cot x - 1}{m \cot x - 1}$

đồng biến trên khoảng $\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right)$.

A. $m \in (-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$.

C. $m \in (1; +\infty)$.

B. $m \in (-\infty; 0]$.

D. $m \in (-\infty; 1)$.

Câu 210. Có bao nhiêu giá trị nguyên m để hàm số $y = \frac{m \sin^2 x - 16}{\cos^2 x + m - 1}$ nghịch biến trên khoảng $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$?

A. 5.

B. 8.

C. 7.

D. 6.

Câu 211. Trong khoảng $(-100; 100)$ chứa bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn hàm số $y = \frac{m \cdot e^x - 2}{e^x - 1}$ đồng biến

trên từng khoảng xác định của nó.

A. 100.

B. 101.

C. 102.

D. 103.

Câu 212. Trong khoảng $(-100; 100)$ chứa bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn hàm số $y = \frac{m \tan x + 3m - 2}{\tan x + m}$

nghịch biến trên khoảng $\left(0; \frac{\pi}{4}\right)$.

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 0.

Câu 213. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m thuộc khoảng $(-20; 20)$ để hàm số $y = \frac{\cot x - 2m + 1}{\cot x - m}$

đồng biến trên khoảng $\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right)$.

A. 10.

B. 9.

C. 8.

D. 11.

Câu 214. Trong khoảng $(-100; 100)$ chứa bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn hàm số $y = \frac{\sin x + m - 4}{\sin x - m}$ nghịch

biến trên khoảng $\left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

A. 101.

B. 102.

C. 103.

D. 97.

Câu 215. Trong khoảng $(-100; 100)$ chứa bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn hàm số $y = \frac{m \cos x + 25}{\cos x + m}$ nghịch

biến trên khoảng $\left(-\frac{\pi}{2}; 0\right)$.

A. 12.

B. 10.

C. 7.

D. 9.

Câu 216. Trong khoảng $(-100; 100)$ chứa bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn hàm số $y = \frac{m \cos x - 2}{2 \cos x - m}$ nghịch

biến trên khoảng $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.

A. 4.

B. 3.

C. 2.

D. 1.

Câu 217. Trong khoảng $(-1000; 1000)$ chứa bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn hàm số $y = \frac{-\sin x + 3}{4 \sin x - m}$ nghịch

biến trên khoảng $\left(-\frac{\pi}{6}; 0\right)$.

A. 1012.

B. 1011.

C. 1009.

D. 1010.

2. Bài toán 2.

Bài Toán 2. Tìm điều kiện để hàm số $y = f(x; m) = ax^3 + bx^2 + cx + d, (a \neq 0)$ thỏa mãn điều kiện :

a) Hàm số luôn đồng biến trên $\mathbb{R}$.

b) hàm số luôn nghịch biến trên $\mathbb{R}$.

c) Hàm số đồng biến trên khoảng $(\alpha; \beta)$.

d) Hàm số đồng biến trên khoảng $(-\infty; \alpha)$.

e) Hàm số đồng biến trên khoảng $(\alpha; +\infty)$.

f) Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; \alpha)$.

g) Hàm số nghịch biến trên khoảng $(\alpha; +\infty)$.

h) Đồng biến trên khoảng có độ dài bằng d .

i) Nghịch biến trên khoảng có độ dài bằng d .

Giải

Ta có $f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c$.

a) Hàm số đồng biến trên $\mathbb{R}$

$$\Leftrightarrow f'(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow 3ax^2 + 2bx + c \geq 0, \forall x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \Delta_y \leq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ b^2 - 3ac \leq 0 \end{cases}$$

$$\text{d) Hàm đồng biến trên khoảng } (-\infty; \alpha) \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \Delta > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases} \vee \begin{cases} x_1 + x_2 > 2\alpha \\ af(\alpha) \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{e) Hàm đồng biến trên khoảng } (\alpha; +\infty) \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \Delta > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases} \vee \begin{cases} x_1 + x_2 < 2\alpha \\ af(\alpha) \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{f) Hàm nghịch biến trên khoảng } (-\infty; \alpha) \Leftrightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \Delta > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases} \vee \begin{cases} x_1 + x_2 > 2\alpha \\ af(\alpha) \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{g) Hàm nghịch biến trên khoảng } (\alpha; +\infty) \Leftrightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \Delta > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases} \vee \begin{cases} x_1 + x_2 < 2\alpha \\ af(\alpha) \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{h) Hàm số đồng biến trên khoảng } (x_1; x_2) \Leftrightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \Delta > 0 \end{cases}$$

Khoảng đồng biến có độ dài bằng d

$$\Leftrightarrow |x_1 - x_2| = d \Leftrightarrow (x_1 - x_2)^2 = d^2 \Leftrightarrow x_1^2 + x_2^2 - 2x_1 \cdot x_2 = d^2 \Leftrightarrow (x_1 + x_2)^2 - 4x_1 \cdot x_2 = d^2.$$

dài bằng d.

$$\text{i) Hàm số nghịch biến trên khoảng } (x_1; x_2) \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \Delta > 0 \end{cases}$$

Khoảng nghịch biến có độ dài bằng d

$$\Leftrightarrow |x_1 - x_2| = d \Leftrightarrow (x_1 - x_2)^2 = d^2 \Leftrightarrow x_1^2 + x_2^2 - 2x_1 \cdot x_2 = d^2 \Leftrightarrow (x_1 + x_2)^2 - 4x_1 \cdot x_2 = d^2.$$

dài bằng d.

A. Các ví dụ

Ví dụ 1. Tìm m để hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 - mx^2 + (m^2 + m + 1)x - 2$ đồng biến trên $\mathbb{R}$.

Giải.

.....

.....

.....

Ví dụ 2. Tìm m để hàm số $y = -\frac{1}{3}x^3 - mx^2 + (m - m^2 + 1)x - 2$ nghịch biến trên $\mathbb{R}$.

Giải.

.....

.....

.....

Ví dụ 3. Tìm m để hàm số $y = 2x^3 - 3(2m + 1)x^2 + 6m(m + 1)x - 2$ đồng biến trên $(2; +\infty)$.

A. $m \leq 1$

B. $m \geq 3$

C. $m \leq 2$

D. $-3 \leq m \leq 1$

Giải.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ví dụ 4. Tìm m để hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + mx - 2$ nghịch biến trên đoạn có độ dài bằng 1.

A. $\frac{3}{5}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{3}{4}$

D. $\frac{1}{3}$

Giải.

.....

.....

.....

.....

Ví dụ 5. Biết rằng có hai tham số m thỏa mãn điều kiện hàm số

$y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}(3m-1)x^2 - m(2m-1)x - 2$ đồng biến trên đoạn có độ dài bằng 1 đơn vị. Tính tổng hai tham số m đó.

- A. 2 B. 3 C. 1 D. 4

Giải.

B. Bài tập rèn luyện.

Câu 218. (Đề Minh Họa lần 3-BGD & ĐT-2017). Hỏi có bao nhiêu số nguyên m để hàm số

$$y = (m^2 - 1)x^3 + (m - 1)x^2 - x + 4 \text{ nghịch biến trên khoảng } (-\infty; +\infty).$$

- A. 2. B. 1. C. 0. D. 3.

Câu 219. (Đề thi THPTQG-2017-Mã đề 101). Cho hàm số $y = -x^3 - mx^2 + (4m + 9)x + 5$ với m là tham số.

Có bao nhiêu giá trị số nguyên của tham số m để hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. 7. B. 4. C. 6. D. 5.

Câu 220. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = x^3 - mx^2 + \left(m + \frac{4}{3}\right)x$ đồng biến khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. $m \geq 0$. B. $-1 \leq m \leq 4$. C. $m \leq 2$. D. $0 \leq m \leq 2$.

Câu 221. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 - (m + 1)x^2 + (m^2 - 2)x + m - 2$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. $m \geq 1$. B. $m \leq \frac{-3}{2}$. C. $-5 \leq m \leq 3$. D. $m \leq -2$.

Câu 222. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = mx^3 - 3(m-2)x^2 + (m-1)x + 2016m^2 - 22017$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. $m > \frac{36}{33}$. B. $m \leq \frac{-3}{2}$. C. $\frac{3}{2} \leq m \leq 4$. D. $m > -2$.

Câu 223. Chọn ngẫu nhiên một số nguyên m thuộc khoảng $(-100; 100)$. Tính xác suất để số được chọn thỏa

mãn điều kiện hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - (m+1)x + m^4 - 2m$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. $\frac{101}{199}$. B. $\frac{99}{199}$. C. $\frac{98}{199}$. D. $\frac{110}{199}$.

Câu 224. Chọn ngẫu nhiên một số nguyên m thuộc khoảng $(-10; 50)$. Tính xác suất để số được chọn thỏa

mãn điều kiện hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + (m-2)x + m^3 - 2m$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. $\frac{47}{49}$. B. $\frac{43}{49}$. C. $\frac{30}{49}$. D. $\frac{41}{49}$.

Câu 225. Có tất cả bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để hàm số $y = x^3 - 3mx^2 + 3(m-1)x + 3m$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. 0. B. 1. C. Vô số. D. 3.

Câu 226. Chọn ngẫu nhiên một số nguyên m thuộc khoảng $(-101; 101)$. Tính xác suất để số được chọn thỏa

mãn điều kiện hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 - mx^2 + (2m-1)x + m^2 - 1$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. $\frac{1}{201}$. B. $\frac{5}{201}$. C. $\frac{3}{201}$. D. $\frac{10}{201}$.

Câu 227. Chọn ngẫu nhiên một số nguyên m thuộc khoảng $(-101; 101)$. Tính xác suất để số được chọn thỏa

mãn điều kiện hàm số $y = x^3 - 3(m+1)x^2 + 9x + 3m - 2$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. $\frac{7}{201}$. B. $\frac{2}{201}$. C. $\frac{5}{201}$. D. $\frac{8}{201}$.

Câu 228. Đặt S là tập hợp tất cả các số âm m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = \frac{m^3x + 16}{x + m}$ đồng biến trên khoảng

$(5; +\infty)$. Chọn ngẫu nhiên một số từ tập S . Tính xác suất để số được chọn là số lẻ.

- A. $\frac{1}{3}$. B. $\frac{1}{2}$. C. $\frac{2}{3}$. D. $\frac{1}{4}$.

Câu 229. Tính tổng các số giá trị nguyên của tham số m thỏa mãn điều kiện hàm số

$$y = \frac{-1}{3}x^3 + mx^2 - mx + m - 2 \text{ nghịch biến trên khoảng } (-\infty; +\infty).$$

- A. 0. B. 2. C. -2. D. 1.

Câu 230. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m thuộc khoảng $(-30; 30)$ để hàm số

$$y = \frac{m}{3}x^3 + 7mx^2 + 14x - m - 2 \text{ nghịch biến trên nửa khoảng } [1; +\infty).$$

- A. 29. B. 30. C. 28. D. 31.

Câu 231. Có bao nhiêu giá trị nguyên dương của tham số m để hàm số $y = \frac{2x^2 + (1-m)x + 1 + m}{x - m}$ đồng biến trên khoảng $(1; +\infty)$.

- A. 3. B. 1. C. Vô số. D. 0.

Câu 232. Có bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = 2x^3 + 9mx^2 + 12m^2x + m - 2$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 0.

Câu 233. Có tất cả bao nhiêu số nguyên m thỏa mãn điều kiện hàm số $y = -x^3 + mx^2 - 3x + m - 2$ nghịch biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

- A. 3. B. 7. C. 10. D. 8.

Câu 234. Có tất cả bao nhiêu giá trị số nguyên của tham số m để hàm số

$$y = \frac{1}{3}x^3 - (m+1)x^2 + (m^2 + 2m)x + 1 \text{ nghịch biến trên khoảng } (2; 3).$$

- A. 3. B. 1. C. 3. D. 0.

Câu 235. Tìm tất cả các tham số m để hàm số $y = x^3 + 3x^2 - mx + 1$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; 0)$.

- A. $-10 \leq m \leq 0$. B. $m \leq -5$. C. $m \leq -3$. D. $m \leq -1$.

Câu 236. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m thuộc khoảng $(-30; 30)$ để hàm số $y = (m - x^3)\sqrt{1 - x^3}$ đồng biến trên khoảng $(0; 1)$.

- A. 27. B. 28. C. 29. D. 30.

Câu 237. Có bao nhiêu số nguyên m thuộc khoảng $(-1000; 1000)$ và thỏa mãn điều kiện hàm số

$$y = 2x^3 - 3(2m+1)x^2 + 6m(m+1)x + 1 \text{ đồng biến trên khoảng } (2; +\infty).$$

A. 999. B. 1001. C. 998. D. 1010.

Câu 238. Biết rằng hàm số $y = x^3 + 3x^2 + mx + 1$ nghịch biến trên đoạn dài 2 đơn vị khi $m = m_0$. Hỏi giá trị nào sau gần với m_0 nhất?

A. -1,05. B. -3,2. C. -2,9. D. 0,05.

Câu 239. Biết rằng hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - mx + 2m$ nghịch biến trên đoạn dài 1 đơn vị khi $m = m_0$. Hỏi giá trị nào sau gần với m_0 nhất?

A. -4,57. B. -3,76. C. -5,74. D. -6,5.

Câu 240. Tìm m để hàm số $y = x^3 + 3x^2 + mx + m$ luôn đồng biến trên khoảng $(-\infty; +\infty)$.

A. $m > 3$. B. $m \geq 3$. C. $m > 1$. D. $m > -1$.

Câu 241. Biết rằng hàm số $y = x^3 + 2x^2 - mx + 2m$ nghịch biến trên đoạn dài 1 đơn vị khi $m = m_0$. Hỏi biểu diễn số nào sau đây và m_0 trên cùng một trục số là gần nhau nhất?

A. -1,5. B. -2,3. C. -3,4. D. -5,8.

Câu 242. Tìm m để hàm số $y = 2x^3 - 3(m+2)x^2 + 6(m+1)x + 2m$ đồng biến trên khoảng $(5; +\infty)$.

A. $m \leq -1$. B. $m \leq 2$. C. $m \leq 4 \wedge m \neq 0$. D. $m \leq 4$.

3. Bài Toán 3.

Bài Toán 3. Tìm điều kiện để hàm số $y = f(x; m)$ đơn điệu trên khoảng K trong trường hợp cô lập được m . Ta xét trong trường hợp $f'(x; m) = 0$ chỉ có hữu hạn nghiệm thuộc K .

Phương pháp giải

+ Bước 1: Tính $f'(x; m)$ và lập luận để hàm số đơn điệu, tách m về một vế, vế còn lại $g(x)$ và có thể đưa về một trong hai dạng là $h(m) \geq g(x), \forall x \in K$ hoặc $h(m) \leq g(x), \forall x \in K$.

- Nếu đề yêu cầu hàm đồng biến trên $K \Leftrightarrow f'(x; m) \geq 0, \forall x \in K$ (*). Từ (*) có thể biến đổi đưa về một trong hai dạng $h(m) \geq g(x), \forall x \in K$ hoặc $h(m) \leq g(x), \forall x \in K$.
- Nếu đề yêu cầu hàm nghịch biến trên $K \Leftrightarrow f'(x; m) \leq 0, \forall x \in K$ (**). Từ (**) có thể biến đổi đưa về một trong hai dạng $h(m) \geq g(x), \forall x \in K$ hoặc $h(m) \leq g(x), \forall x \in K$.

+ Bước 2: Khảo sự biến thiên của $g(x)$ trên K .

+ Bước 3: Dựa vào bảng biến thiên của $g(x)$ kết luận.

- $h(m) \geq g(x), \forall x \in K \Leftrightarrow h(m) \geq \max_K g(x).$
- $h(m) \leq g(x), \forall x \in K \Leftrightarrow h(m) \leq \min_K g(x).$

Chú ý.

Nếu hàm số $y = f(x)$ liên tục trên $[a; b]$ và hàm $f'(x) > 0, \forall x \in (a; b)$ thì hàm số đồng biến trên đoạn $[a; b]$.

Hàm đa thức liên tục trên $\mathbb{R}$. Nên khi cho hàm đa thức đồng biến (nghịch biến) trên $(a; b)$ ta có thể xem hàm đa thức đó đồng biến (nghịch biến) trên $[a; b]$.

Hàm phân thức hữu tỉ (thương của hai đa thức) liên tục trên tập xác định của chúng.

Bài tập rèn luyện.

Câu 243. (Đề Minh Họa lần 2-BGD & ĐT-2017) Tìm tất cả các giá trị thực của tham số m để hàm số

$$y = \ln(x^2 + 1) - mx + 1 \text{ đồng biến trên khoảng } (-\infty; +\infty)?$$

- A. $(-\infty; -1]$. B. $(-\infty; -1)$. C. $[-1; 1]$. D. $[1; +\infty)$.

Câu 244. (Đề tham khảo -BGD & ĐT-2018) Có bao nhiêu giá trị nguyên âm của tham số m để hàm số

$$y = x^3 + mx - \frac{1}{5x^5} \text{ đồng biến trên khoảng } (0; +\infty)?$$

- A. 5. B. 3. C. 0. D. 4.

Câu 245. Có bao nhiêu giá trị nguyên âm của tham số m để hàm số $y = x^3 - x^2 + mx - 2$ đồng biến trên khoảng $(1; 4)$?

- A. 5. B. 3. C. 1. D. 4.

Câu 246. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m thuộc khoảng $(-20; 20)$ để hàm số

$$y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + (m+1)x - 2 \text{ đồng biến trên khoảng } (1; +\infty)?$$

A. 16.

B. 17.

C. 15.

D. 18.

Câu 247. Tìm tất cả các giá trị thực của tham số m để hàm số $y = x^4 + 2(m^2 - 1)x^2 - 2$ đồng biến trên khoảng $(1; 5)$?

A. $m > 0$.

B. $m \geq 0$.

C. $m \in \mathbb{R}$.

D. $m \neq 0$.

Câu 248. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m thuộc khoảng $(-20; 20)$ để hàm số

$$y = x^3 + 3mx^2 + 3(m-1)x - 2 \text{ đồng biến trên khoảng } (0; 5) ?$$

A. 17.

B. 16.

C. 19.

D. 18.

Câu 249. Có bao nhiêu giá trị nguyên dương của tham số m để hàm số $y = \frac{x^2 + 2x + m}{x - 1}$ đồng biến trên khoảng $(-\infty; -2)$?

A. 5.

B. 6.

C. 7.

D. 4.

Câu 250. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để hàm số $y = -x^3 - 3(m^2 + 1)x^2 + 3m^2x - 2$ nghịch biến trên khoảng $(-\infty; -30)$?

A. 5.

B. 6.

C. 7.

D. 4.

Câu 251. Có bao nhiêu giá trị nguyên dương của tham số m để hàm số $y = \frac{x^2 + mx - 2}{x - 1}$ đồng biến trên khoảng $(2; +\infty)$?

A. 3.

B. 1.

C. 2.

D. 0.

Câu 252. Có bao nhiêu giá trị nguyên dương của tham số m để hàm số $y = -\frac{1}{2}x^2 - \ln x + mx + 1$ nghịch biến trên khoảng $(0; +\infty)$?

A. 3.

B. 1.

C. 2.

D. 4.

Câu 253. (THPT Đoàn Thượng – Hải Dương – lần 3) Có bao nhiêu giá trị nguyên âm của tham số m để hàm số

$$y = \frac{3}{4}x^4 - (3m - 1)x^2 - \frac{1}{4x^4} \text{ đồng biến trên khoảng } (0; +\infty) ?$$

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 254. Có bao nhiêu số nguyên $m < 100$ để hàm số $y = \frac{x + m}{x^2 + x + 1}$ nghịch biến trên khoảng $(0; +\infty)$?

A. 98.

B. 99.

C. 97.

D. 96.

Câu 255. Có bao nhiêu số nguyên dương m để hàm số $y = mx + \frac{36}{x+1}$ nghịch biến trên khoảng $(0; 2)$?

- A. 36. B. 35. C. 4. D. 3.

Câu 256. Có bao nhiêu số nguyên dương m để hàm số $y = x^4 - mx^2 + 8x$ đồng biến trên khoảng $(0; +\infty)$?

- A. 5. B. 6. C. 12. D. 10.

Câu 257. Có bao nhiêu số nguyên $m \in (0; 2018)$ để hàm số $y = mx^3 - \frac{1}{x^3} - 9x$ đồng biến trên khoảng $(0; +\infty)$?

- A. 2015. B. 2013. C. 2014. D. 2016.

Câu 258. Có bao nhiêu số nguyên dương m để hàm số $y = x^2 + 8\ln(x + m + 1)$ đồng biến trên tập xác định của nó.

- A. 2. B. 1. C. 4. D. 3.

III. Tổng hợp các bài toán vận dụng và vận dụng cao.

Câu 259.

Câu 260.

Câu 261. .