

Вправи з теми

**«ПОХІДНА
та її
застосування»**

Похідна степеневі функції

1. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}$.

А) $f'(x) = \frac{x^2}{3} - \frac{x}{2}$; Б) $f'(x) = x^2 - x$;

В) $f'(x) = x^3 - x^2$; Г) $f'(x) = 3x^2 - 2x$.

2. Знайдіть похідну функції $f(x) = x^6 - x$.

А) $f'(x) = 6x^5 - 1$; Б) $f'(x) = 6x^5$;

В) $f'(x) = 6x^5 - x$; Г) $f'(x) = \frac{x^7}{7} - 1$.

3. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 7x - 4$

А) $f'(x) = x + 3$; Б) $f'(x) = x + 7$;

В) $f'(x) = \frac{1}{3}x^3 + 7$; Г) $f'(x) = \frac{1}{6}x^3 + 3$.

4. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{1}{2}x^6 + 2x^3$.

А) $f'(x) = 4x^5 + 5x^2$; Б) $f'(x) = 3x^5 + 6x^2$;

В) $f'(x) = 4x^5 + 6x^2$; Г) $f'(x) = 3x^5 + 5x^2$.

5. Укажіть похідну функції $f(x) = x^4 - 3x$.

А) $f'(x) = x^3 - 3$; Б) $f'(x) = 4x^3 - 3x$;

В) $f'(x) = \frac{x^5}{5} - \frac{3x^2}{2}$; Г) $f'(x) = 4x^3 - 3$.

6. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3}$.

А) $f'(x) = x^3 - x^2$; Б) $f'(x) = \frac{x^3}{4} - \frac{x^2}{3}$;

В) $f'(x) = x^4 - x^3$; Г) $f'(x) = 4x^3 - 3x^2$.

7. Знайдіть похідну функції $f(x) = x^5 + x$.

A) $f'(x) = 5x^4 + 1$; Б) $f'(x) = \frac{x^6}{6} + \frac{x^2}{2}$;

В) $f'(x) = 5x^4$; Г) $f'(x) = \frac{x^6}{6} + 1$.

8. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 5$.

A) $f'(x) = \frac{1}{6}x^3 - 1$; Б) $f'(x) = \frac{1}{3}x^3 - 6$;

В) $f'(x) = x - 1$; Г) $f'(x) = x - 6$.

9. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{1}{3}x^9 - 2x^4$.

A) $f'(x) = 6x^8 - 8x^3$; Б) $f'(x) = 3x^8 - 6x^3$;

В) $f'(x) = 3x^8 - 8x^3$; Г) $f'(x) = 6x^8 - 6x^3$.

10. Укажіть похідну функції $f(x) = x^5 - 2x$.

A) $f'(x) = 5x^4 - 2$; Б) $f'(x) = 5x^4 - 2x$;

В) $f'(x) = \frac{x^6}{6} - x^2$; Г) $f'(x) = x^4 - 2x$.

11. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{2}{x^3}$.

A) $f'(x) = \frac{2}{3x^2}$; Б) $f'(x) = -\frac{6}{x^2}$;

В) $f'(x) = \frac{2}{3x^4}$; Г) $f'(x) = -\frac{6}{x^4}$.

12. Знайдіть похідну функції $f(x) = \sqrt{x} + 3x^4$.

A) $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 7x^3$; Б) $f'(x) = \sqrt{x} + 7x^3$;

В) $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{3x^2}{5}$; Г) $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 12x^3$.

13. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{1}{x^5}$.

A) $f'(x) = -\frac{5}{x^6}$; Б) $f'(x) = \frac{1}{5x^4}$;

$$\text{В) } f'(x) = -\frac{5}{x^4}; \quad \text{Г) } f'(x) = \frac{1}{5x^6}.$$

14. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{3}{x^4}$.

$$\text{А) } f'(x) = -\frac{12}{x^5}; \quad \text{Б) } f'(x) = -\frac{12}{x^3};$$

$$\text{В) } f'(x) = \frac{3}{4x^3}; \quad \text{Г) } f'(x) = \frac{3}{4x^5}.$$

15. Знайдіть похідну функції $f(x) = 2\sqrt{x} + x^3$.

$$\text{А) } f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3x^2; \quad \text{Б) } f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2;$$

$$\text{В) } f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{x^4}{4}; \quad \text{Г) } f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{x^4}{4}.$$

16. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{1}{x^7}$.

$$\text{А) } f'(x) = \frac{1}{7x^6}; \quad \text{Б) } f'(x) = -\frac{7}{x^8};$$

$$\text{В) } f'(x) = -\frac{7}{x^6}; \quad \text{Г) } f'(x) = \frac{1}{7x^8}.$$

Похідна добутку

17. Знайдіть похідну функції $y = e^x \sin x$.

$$\text{А) } y' = e^x \cos x; \quad \text{Б) } y' = e^x (\sin x + \cos x);$$

$$\text{В) } y' = e^x (\sin x - \cos x); \quad \text{Г) } y' = xe^{x-1} \cos x.$$

18. Знайдіть похідну функції $f(x) = x \ln x$.

$$\text{А) } f'(x) = 1; \quad \text{Б) } f'(x) = x + 1;$$

$$\text{В) } f'(x) = \ln x + 1; \quad \text{Г) } f'(x) = \ln x + x.$$

19. Знайдіть похідну функції $f(x) = x^3 e^x$.

$$\text{А) } f'(x) = 3x^2 e^x; \quad \text{Б) } f'(x) = 3x^2 e^x + x^3 e^x;$$

$$\text{В) } f'(x) = 3x^3 e^{x-1}; \quad \text{Г) } f'(x) = 3x^2 e^x + x^4 e^{x-1}.$$

20. Знайдіть похідну функції $y = e^x \cos x$.

A) $y' = e^x \sin x$;

Б) $y' = -e^x \sin x$;

B) $y' = e^x (\cos x - \sin x)$;

Г) $y' = e^x (\cos x + \sin x)$.

21. Знайдіть похідну функції $f(x) = x^2 \ln x$.

A) $f'(x) = x \ln x + x$;

Б) $f'(x) = 2x \ln x + x$;

B) $f'(x) = 2x \ln x + 1$;

Г) $f'(x) = x \ln x + 1$.

22. Знайдіть похідну функції $f(x) = x^2 e^x$.

A) $f'(x) = 2xe^x + x^2 e^x$;

Б) $f'(x) = 2xe^x + x^2 e^{x-1}$;

B) $f'(x) = 2xe^x$;

Г) $f'(x) = 2x^2 e^{x-1}$.

Похідна частки23. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{3x}{x-5}$.

A) $f'(x) = -\frac{15}{(x-5)^2}$;

Б) $f'(x) = \frac{15}{(x-5)^2}$;

B) $f'(x) = \frac{6x-15}{(x-5)^2}$;

Г) $f'(x) = \frac{15-6x}{(x-5)^2}$.

24. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x+3}{x-2}$.

A) $f'(x) = \frac{1}{(x-2)^2}$;

Б) $f'(x) = \frac{5}{(x-2)^2}$;

B) $f'(x) = -\frac{1}{(x-2)^2}$;

Г) $f'(x) = -\frac{5}{(x-2)^2}$.

25. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{2x-3}{x+4}$.

A) $f'(x) = \frac{5}{(x+4)^2}$;

Б) $f'(x) = \frac{11}{(x+4)^2}$;

B) $f'(x) = -\frac{5}{(x+4)^2}$;

Г) $f'(x) = -\frac{11}{(x+4)^2}$.

26. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$.

$$\text{A) } f'(x) = -\frac{3}{(x+2)^2};$$

$$\text{Б) } f'(x) = -\frac{1}{(x+2)^2};$$

$$\text{B) } f'(x) = \frac{3}{(x+2)^2};$$

$$\text{Г) } f'(x) = \frac{1}{(x+2)^2}.$$

27. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{2x}{x-4}$.

$$\text{A) } f'(x) = \frac{8}{(x-4)^2};$$

$$\text{Б) } f'(x) = \frac{4x-8}{(x-4)^2};$$

$$\text{B) } f'(x) = -\frac{8}{(x-4)^2};$$

$$\text{Г) } f'(x) = \frac{8-4x}{(x-4)^2}.$$

28. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{2x-1}{x+3}$.

$$\text{A) } f'(x) = -\frac{7}{(x+3)^2};$$

$$\text{Б) } f'(x) = -\frac{5}{(x+3)^2};$$

$$\text{B) } f'(x) = \frac{7}{(x+3)^2};$$

$$\text{Г) } f'(x) = \frac{5}{(x+3)^2}.$$

Похідна складеної функції

29. Знайдіть похідну функції $f(x) = \sqrt{4x-1}$.

$$\text{A) } f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{4x-1}};$$

$$\text{Б) } f'(x) = \frac{2}{\sqrt{4x-1}};$$

$$\text{B) } f'(x) = \frac{1}{\sqrt{4x-1}};$$

$$\text{Г) } f'(x) = \frac{4}{\sqrt{4x-1}}.$$

30. Знайдіть похідну функції $f(x) = (3x+1)^5$.

$$\text{A) } f'(x) = (3x+1)^5;$$

$$\text{Б) } f'(x) = 5(3x+1)^4;$$

$$\text{B) } f'(x) = 15(3x+1)^4;$$

$$\text{Г) } f'(x) = 8(3x+1)^4.$$

31. Знайдіть похідну функції $f(x) = (2x-1)^3$.

$$\text{A) } f'(x) = 3(2x-1)^2;$$

$$\text{Б) } f'(x) = 6(2x-1)^2;$$

$$\text{В) } f'(x) = 2(2x-1)^3; \quad \text{Г) } f'(x) = \frac{(2x-1)^4}{4}.$$

32. Знайдіть похідну функції $f(x) = \sqrt{6x+1}$.

$$\text{А) } f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{6x+1}}; \quad \text{Б) } f'(x) = \frac{3}{\sqrt{6x+1}};$$

$$\text{В) } f'(x) = \frac{1}{\sqrt{6x+1}}; \quad \text{Г) } f'(x) = \frac{6}{\sqrt{6x+1}}.$$

33. Знайдіть похідну функції $f(x) = (4x-3)^7$.

$$\text{А) } f'(x) = 28(4x-3)^6; \quad \text{Б) } f'(x) = 7(4x-3)^6;$$

$$\text{В) } f'(x) = 21(4x-3)^6; \quad \text{Г) } f'(x) = 4(4x-3)^6.$$

34. Знайдіть похідну функції $f(x) = (3x+2)^4$.

$$\text{А) } f'(x) = 12(3x+2)^3; \quad \text{Б) } f'(x) = 4(3x+2)^3;$$

$$\text{В) } f'(x) = \frac{(3x+2)^5}{15}; \quad \text{Г) } f'(x) = 7(3x+2)^3.$$

Похідна тригонометричних функцій

35. Знайдіть похідну функції $f(x) = \operatorname{ctg} 2x$.

$$\text{А) } f'(x) = -2\operatorname{tg} 2x; \quad \text{Б) } f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 2x};$$

$$\text{В) } f'(x) = \frac{2}{\sin^2 2x}; \quad \text{Г) } f'(x) = -\frac{2}{\sin^2 2x}.$$

36. Знайдіть похідну функції $f(x) = \cos 4 - e^3$.

$$\text{А) } f'(x) = -\sin 4 - e^3; \quad \text{Б) } f'(x) = -3e^2;$$

$$\text{В) } f'(x) = 1; \quad \text{Г) } f'(x) = 0.$$

37. Знайдіть похідну функції $f(x) = \ln 2 - \cos 3$.

$$\text{А) } f'(x) = \frac{1}{2} + \sin 3; \quad \text{Б) } f'(x) = \frac{1}{2};$$

$$\text{В) } f'(x) = 1; \quad \text{Г) } f'(x) = 0.$$

38. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{\sin(\pi - x)}{\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)}$.

A) $f'(x) = \frac{1}{\sin^2 x}$; Б) $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$;

В) $f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 x}$; Г) $f'(x) = -\frac{1}{\cos^2 x}$.

39. Знайдіть похідну функції $f(x) = \operatorname{ctg} 3x$.

A) $f'(x) = -\operatorname{tg} 3x$; Б) $f'(x) = -3\operatorname{tg} 3x$;

В) $f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 3x}$; Г) $f'(x) = -\frac{3}{\sin^2 3x}$.

40. Знайдіть похідну функції $f(x) = \sin 6 + e^4$.

A) $f'(x) = \cos 6 + e^4$; Б) $f'(x) = -\cos 6 + e^4$;

В) $f'(x) = 0$; Г) $f'(x) = 4e^3$.

41. Знайдіть похідну функції $f(x) = \operatorname{tg} 3x$.

A) $f'(x) = 3\operatorname{ctg} 3x$; Б) $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 3x}$;

В) $f'(x) = \frac{3}{\cos^2 3x}$; Г) $f'(x) = -\frac{3}{\cos^2 3x}$.

42. Знайдіть похідну функції $f(x) = \sin 2 + e^2$.

A) $f'(x) = \cos 2 + 2e$; Б) $f'(x) = e^2$;

В) $f'(x) = 1$; Г) $f'(x) = 0$.

43. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{\cos(\pi - x)}{\sin(2\pi - x)}$.

A) $f'(x) = \frac{1}{\sin^2 x}$; Б) $f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 x}$;

В) $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$; Г) $f'(x) = -\frac{1}{\cos^2 x}$.

44. Знайдіть похідну функції $f(x) = \operatorname{tg} 5x$.

A) $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 5x}$; Б) $f'(x) = \frac{5}{\cos^2 5x}$;

В) $f'(x) = \operatorname{ctg} 5x$; Г) $f'(x) = 5\operatorname{ctg} 5x$.

Похідна показникової функції

45. Знайдіть похідну функції $y = e^x - 3x^2$.

A) $y' = e^x - x^3$;

Б) $y' = xe^{x-1} - 6x$;

B) $y' = e^x - 6x$;

Г) $y' = xe^{x-1} - x^3$.

46. Знайдіть похідну функції $y = e^{2x}$.

A) $y' = 2xe^{2x-1}$;

Б) $y' = \frac{1}{2}e^{2x}$;

B) $y' = e^{2x}$;

Г) $y' = 2e^{2x}$.

47. Знайдіть похідну функції $f(x) = 6^x$.

A) $f'(x) = (x-1) \cdot 6^{x-1}$;

Б) $f'(x) = 6^x$;

B) $f'(x) = \frac{6^x}{\ln 6}$;

Г) $f'(x) = 6^x \ln 6$.

48. Знайдіть похідну функції $f(x) = 3e^x - 8x$.

A) $f'(x) = 3e^x$;

Б) $f'(x) = 3e^x - 8$;

B) $f'(x) = 3xe^{x-1} - 8$;

Г) $f'(x) = 3e^x - 8x$.

49. Знайдіть похідну функції $y = 5^{3x}$.

A) $y' = 3 \cdot 5^{3x}$;

Б) $y' = 3 \cdot 5^{2x}$;

B) $y' = 3 \cdot 5^{3x} \ln 5$;

Г) $y' = 5^{3x} \ln 5$.

50. Знайдіть похідну функції $y = e^{3x}$.

A) $y' = e^{3x}$;

Б) $y' = 3e^{3x}$;

B) $y' = 3e^{3x-1}$;

Г) $y' = \frac{1}{3}e^{3x}$.

51. Знайдіть похідну функції $f(x) = 7^x$.

A) $f'(x) = 7^x$;

Б) $f'(x) = \frac{7^x}{\ln 7}$;

B) $f'(x) = 7^x \ln 7$;

Г) $f'(x) = (x-1) \cdot 7^{x-1}$.

52. Знайдіть похідну функції $f(x) = 6x - 2e^x$.

A) $f'(x) = -2e^x$;

Б) $f'(x) = 6 - 2xe^{x-1}$;

B) $f'(x) = 6 - 2e^x$;

Г) $f'(x) = 6x - 2e^x$.

Похідна логарифмічної функції53. Знайдіть похідну функції $f(x) = 5 \log_3 x$.

А) $f'(x) = \frac{1}{x}$; Б) $f'(x) = \frac{5}{x}$;

В) $f'(x) = \frac{1}{x \ln 3}$; Г) $f'(x) = \frac{5}{x \ln 3}$.

54. Знайдіть похідну функції $f(x) = \ln 6x$.

А) $f'(x) = \frac{1}{x}$; Б) $f'(x) = \frac{1}{6x}$;

В) $f'(x) = \frac{6}{x}$; Г) $f'(x) = \frac{x}{6}$.

55. Знайдіть похідну функції $f(x) = \ln(2x+1)$.

А) $f'(x) = \frac{1}{2x+1}$; Б) $f'(x) = \frac{2}{2x+1}$;

В) $f'(x) = \frac{1}{x+1}$; Г) $f'(x) = \frac{1}{x} + 1$.

56. Знайдіть похідну функції $f(x) = 4 \log_6 x$.

А) $f'(x) = \frac{4}{x \ln 6}$; Б) $f'(x) = \frac{1}{x \ln 6}$;

В) $f'(x) = \frac{4}{x}$; Г) $f'(x) = \frac{1}{x}$.

57. Знайдіть похідну функції $f(x) = \ln \frac{x}{4}$.

А) $f'(x) = \frac{4}{x}$; Б) $f'(x) = \frac{x}{4}$;

В) $f'(x) = \frac{1}{x}$; Г) $f'(x) = \frac{1}{4x}$.

58. Знайдіть похідну функції $f(x) = \ln(3x-2)$.

А) $f'(x) = \frac{1}{3x-2}$; Б) $f'(x) = \frac{1}{x} - 2$;

В) $f'(x) = \frac{3}{3x-2}$; Г) $f'(x) = \frac{1}{x-2}$.

Обчислення похідної функції

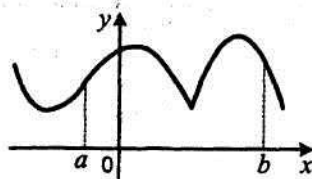
59. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = x^2 - 5x$ в точці $x_0 = 2$.

А)-1; Б)1; В)-3; Г)3.

60. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = xe^x$ у точці $x_0 = 1$.
 А) $e + 2$; Б) $e + 1$; В) $2e$; Г) e .
61. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = e^x + 5$ у точці $x_0 = \ln 5$.
 А) e ; Б) 10 ; В) 5 ; Г) $e + 5$.
62. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = x^2 - x$ в точці $x_0 = 1,5$.
 А) 2 ; Б) $1,5$; В) 3 ; Г) $0,75$.
63. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = x^2 - 3x$ в точці $x_0 = -1$.
 А) 5 ; Б) -1 ; В) -5 ; Г) 1 .
64. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = e^{-x}$ у точці $x_0 = 0$.
 А) e ; Б) 1 ; В) -1 ; Г) 0 .
65. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = 3 - e^x$ у точці $x_0 = \ln 3$.
 А) 0 ; Б) -3 ; В) -6 ; Г) $3 - e$.
66. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = x^2 + x$ в точці $x_0 = 2,5$.
 А) $8,5$; Б) $7,5$; В) 5 ; Г) 6 .

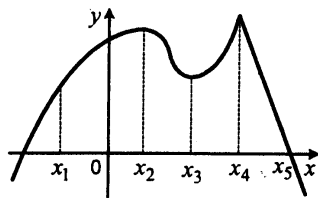
Критичні точки

67. Яка з наведених функцій не має критичних точок?
 А) $f(x) = x^3$; Б) $f(x) = x^3 + 1$; В) $f(x) = x^3 + x$; Г)
 $f(x) = x^3 + x^2$.
68. Скільки критичних точок має функція $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 1,5x^2 - 4x + 1$ на проміжку $[-5; 0]$?
 А) 3 ; Б) 2 ; В) 1 ; Г) жодної.
69. Яка з наведених функцій має хоча б одну критичну точку?
 А) $f(x) = x$; Б) $f(x) = x^5 + 1$; В) $f(x) = x^5 + x$;
 Г) $f(x) = \operatorname{tg} x$.
70. Скільки критичних точок має функція $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 9x$?
 А) три точки; Б) дві точки; В) одну точку; Г) жодної точки.
71. Скільки критичних точок на проміжку $[a; b]$ має функція, графік якої зображено на рисунку?



A) 3; Б) 2; В) 4; Г) 5.

72. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на множині дійсних чисел. Укажіть усі критичні точки функції f .



- A) x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 ; Б) x_2, x_3 ;
 В) x_2, x_3, x_4 ; Г) x_2, x_3, x_5 .

73. Скільки критичних точок має функція $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$?

- A) жодної точки; Б) одну точку; В) дві точки; Г) три точки.

74. Скільки критичних точок на проміжку $[a; b]$ має функція, графік якої зображено на рисунку?

- A) 2; Б) 3; В) 4; Г) 5.

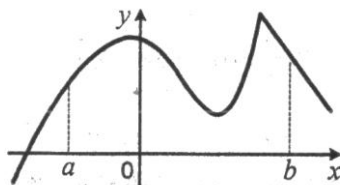
75. Скільки критичних точок має

функція $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 4$

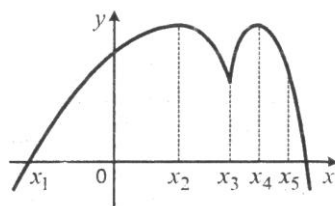
на проміжку $[0; 4]$?

- A) 1; Б) 2; В) 3; Г) жодної.

76. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на множині дійсних чисел. Укажіть усі критичні точки функції f .



- A) x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 ; Б) x_2, x_4 ;



- В) x_1, x_2, x_4 ; Г) x_2, x_3, x_4 .

77. Знайдіть критичні точки функції $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 4x$.

- A) -4; Б) 2; В) -2 і 2; Г) таких точок не існує.

78. Скільки критичних точок має функція $f(x) = \frac{1}{4}x^4 + x^2$?

- A) одну точку; Б) дві точки В) жодної точки; Г) безліч точок.

79. Скільки критичних точок має функція $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$?

А) одну точку; Б) дві точки; В) жодної точки; Г) безліч точок

80. Знайдіть критичні точки функції $f(x) = x^3 - 3x$.

А) 0; Б) 1; В) -1 і 1; Г) таких точок не існує.

Порівняння похідних

81. На рисунку зображено графік функції

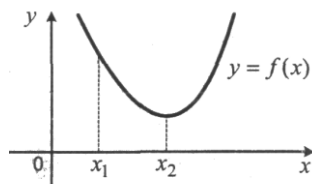
$y = f(x)$. Користуючись графіком,

порівняйте $f'(x_1)$ і $f'(x_2)$.

А) $f'(x_1) > f'(x_2)$;

Б) $f'(x_1) < f'(x_2)$;

В) $f'(x_1) = f'(x_2)$; Г) порівняти неможливо.



82. Розглянемо функції f і g такі, що для будь-якого дійсного x
 $f'(x) = g'(x)$. Яке з тверджень є обов'язково правильним?

А) $f(x) = g(x)$; Б) $f(x)$ і $g(x)$ - константи;

В) $f(x) - g(x)$ - константа; Г) $f(x) + g(x)$ - константа.

83. Відомо, що для будь-якого x з проміжку $[a; b]$ для функції f
виконується нерівність $f'(x) < 0$. Порівняйте $f(a)$ і $f(b)$.

А) $f(a) < f(b)$; Б) $f(a) > f(b)$;

В) $f(a) = f(b)$; Г) порівняти неможливо.

84. На рисунку зображено графік функції

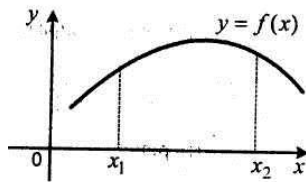
$y = f(x)$. Користуючись графіком,

порівняйте $f'(x_1)$ і $f'(x_2)$.

А) $f'(x_1) > f'(x_2)$; Б) $f'(x_1) =$

$f'(x_2)$;

В) $f'(x_1) < f'(x_2)$; Г) порівняти неможливо.



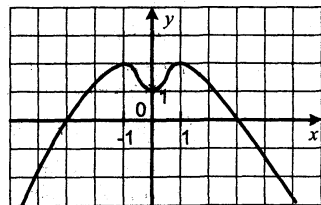
85. Відомо, що для будь-якого x проміжку $[a; b]$ для функції f
виконується нерівність $f'(x) > 0$. Порівняйте $f(a)$ і $f(b)$.

А) $f(a) < f(b)$; Б) $f(a) > f(b)$;

В) $f(a) = f(b)$; Г) порівняти неможливо.

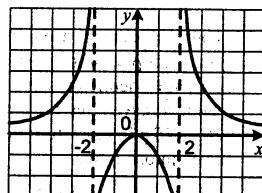
Дослідження на монотонність

86. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел. Користуючись її графіком, зображеним на рисунку, укажіть проміжки зростання функції.



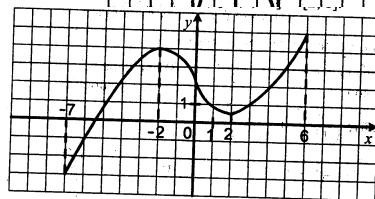
- А) $[-3; 3]$; Б) $(-\infty; 2]$;
 В) $(-\infty; -1]$ і $[0; 1]$; Г) $(-\infty; -1]$ і $[1; \infty)$

87. Укажіть проміжки зростання функції $y = f(x)$, графік якої зображено на рисунку.



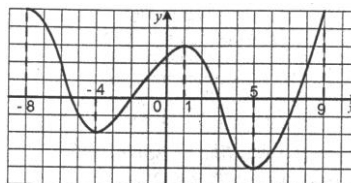
- А) $(-\infty; -2)$ і $(-2; 0]$; Б) $(-\infty; -2)$ і $(2; \infty)$;
 В) $(-2; 2)$; Г) $(-\infty; 0]$.

88. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-7; 6]$. Укажіть проміжки зростання даної функції.



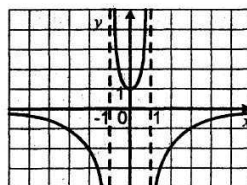
- А) $[-7; -2]$ і $[2; 6]$; Б) $[-2; 2]$;
 В) $[-3; 5]$; Г) $[-5; 5; 2]$ і $[2; 6]$.

89. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-8; 9]$. Укажіть проміжки спадання даної функції.



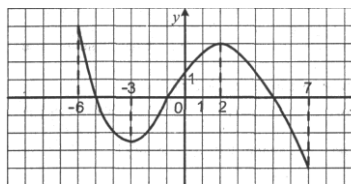
- А) $[-4; 1]$ і $[5; 9]$; Б) $[-8; -4]$ і $[1; 5]$;
 В) $[-4; 5]$; Г) $[-2; 3]$ і $[5; 9]$.

90. Укажіть проміжки спадання функції $y = f(x)$, графік якої зображено на рисунку.



- А) $(-\infty; -1)$ і $(-1; 0]$; Б) $(-\infty; -1)$ і
 $(1; \infty)$;
 В) $(-1; 1)$; Г) $(-\infty; 0)$ і $[1; \infty)$.

91. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку

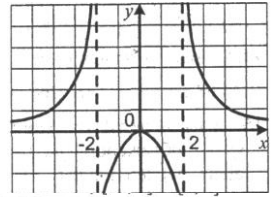


$[-6; 7]$. Укажіть проміжки спадання даної функції.

- А) $[-3; 2]$; Б) $[-5; -1]$ і $[5; 7]$;
 В) $[-6; -3]$ і $[2; 7]$; Г) $[-6; -5]$ і $[-1; 5]$.

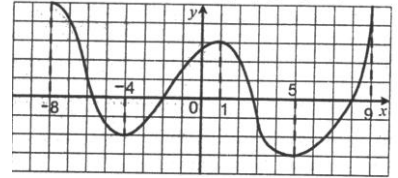
92. Укажіть проміжки спадання функції $y = f(x)$, графік якої зображено на рисунку.

- А) $[0; \infty)$; Б) $(-2; 2)$;
 В) $[0; 2)$ і $(2; \infty)$; Г) $(-\infty; -2)$ і $(2; \infty)$.



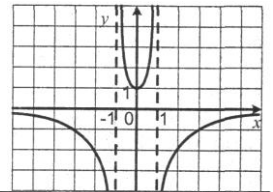
93. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-8; 9]$. Укажіть проміжки зростання даної функції.

- А) $[-4; 1]$ і $[5; 9]$; Б) $[-8; -4]$ і $[1; 5]$;
 В) $[-4; 5]$; Г) $[-2; 5]$ і $[6; 9]$.



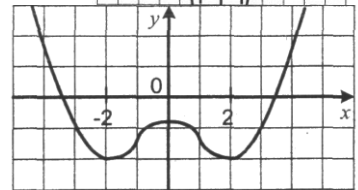
94. Укажіть проміжки зростання функції $y = f(x)$, графік якої зображено на рисунку.

- А) $(-\infty; -1)$ і $(1; \infty)$; Б) $[0; 1)$ і $(1; \infty)$;
 В) $(-1; 1)$; Г) $(-\infty; 0)$ і $[1; \infty)$.



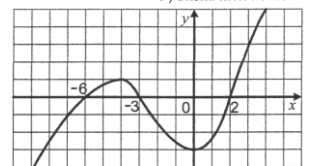
95. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел. Користуючись її графіком, зображеним на рисунку, укажіть проміжки спадання функції.

- А) $(-\infty; -2]$ і $[0; 2]$; Б) $[-2; 0]$ і $[2; \infty)$;
 В) $[-2; \infty)$; Г) $[-2; 2]$.

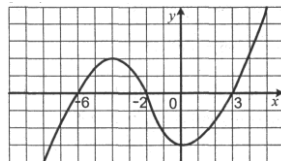


96. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції $y = f'(x)$. Визначте проміжки спадання функції $y = f(x)$.

- А) $(-\infty; -6]$ і $[-3; 2]$; Б) $[-4; 0]$;
 В) $(-\infty; 4]$ і $[0; \infty)$; Г) визначити не можна.

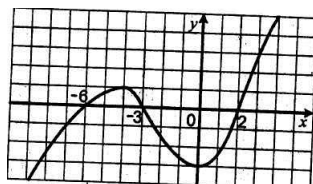


97. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції $y = f'(x)$. Укажіть проміжки зростання функції $y = f(x)$.



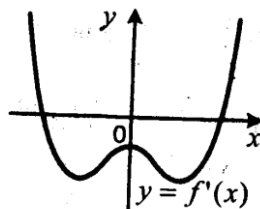
- А) $[-6; -2]$ і $[3; \infty)$; Б) $(-\infty; -4]$ і $[0; \infty)$;
 В) $(-\infty; -6]$ і $[3; \infty)$; Г) знайти неможливо.

98. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції $y = f'(x)$. Визначте



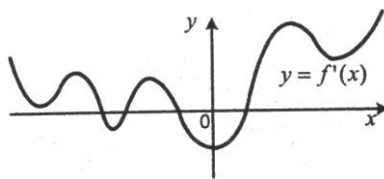
- проміжки зростання функції $y = f(x)$.
 А) $(-\infty; -4]$ і $[0; \infty)$; Б) $[-6; -3]$ і $[2; \infty)$;
 В) $[-3; 1]$; Г) визначити не можна.

99. На рисунку зображено графік похідної функції $y = f'(x)$, визначеної на множині дійсних чисел. Скільки проміжків спадання має функція $y = f(x)$?



- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) не можна визначити.

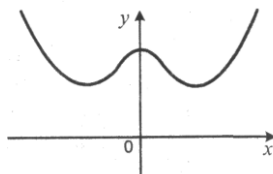
100. На рисунку зображено графік похідної функції $y = f'(x)$, визначеної на множині дійсних чисел. Скільки проміжків зростання має функція $y = f(x)$?



- А) 2; Б) 3; В) 4; Г) не можна встановити.

Дослідження на екстремум

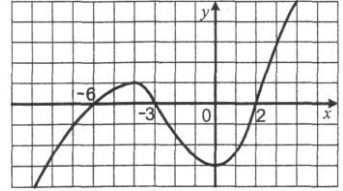
101. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції



$y = f'(x)$. Скільки точок екстремуму має функція $y = f(x)$?

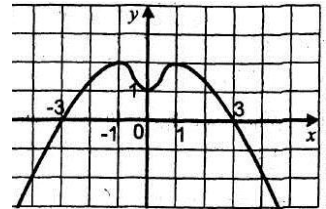
- А) 1 точку; Б) 2 точки; В) 3 точки; Г) жодної точки.

102. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік її похідної $y = f'(x)$. Вкажіть точки максимуму функції $y = f(x)$.



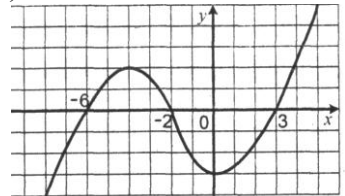
- А) 0; Б) -3; В) -4; Г) -6; 2.

103. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції $y = f'(x)$. Знайдіть точки мінімуму функції $y = f(x)$.



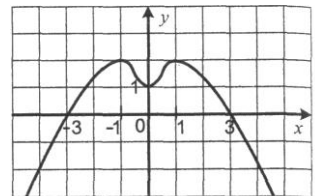
- А) 0; Б) -1; 1; В) -3; Г) 3.

104. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції $y = f'(x)$. Знайдіть точки екстремуму функції $y = f(x)$.



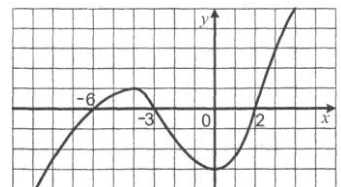
- А) -4; 0; Б) -6; -2; 3; В) -3; 2; Г) знайти неможливо.

105. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції $y = f'(x)$. Знайдіть точки максимуму функції $y = f(x)$.



- А) 0; Б) -1; 1; В) -3; Г) 3.

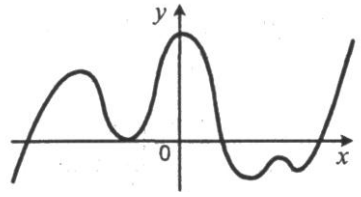
106. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік її похідної



$y = f'(x)$. Укажіть точки мінімуму функції $y = f(x)$.

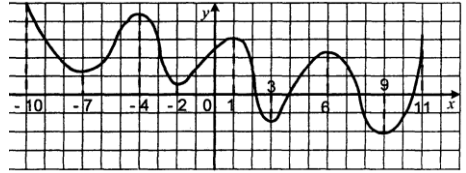
- А) 0; Б) -4; В) -6; -3; 2; Г) -6; 2.

107. Функція $y = f(x)$ визначена на множині дійсних чисел і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції $y = f'(x)$. Скільки точок екстремуму має функція $y = f(x)$?



- А) жодної точки; Б) 6 точок; В) 3 точки; Г) 4 точки.

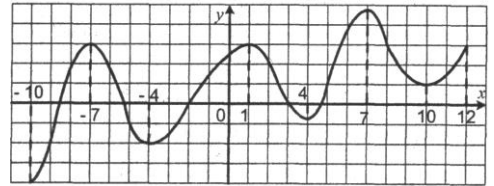
108. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-10; 11]$.



Укажіть усі точки максимуму даної функції.

- А) -4; 1; 6; Б) -10; -4; 1; 6; 11;
В) -4; Г) -10.

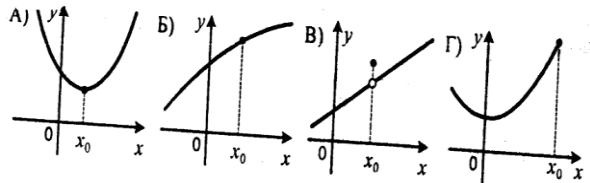
109. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-10; 12]$. Укажіть усі точки мінімуму даної функції.



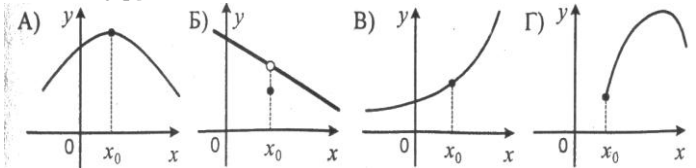
- А) -4; 4; Б) -4; 4; 10;

- В) -10; -4; 4; Г) -10; -4; 4; 10.

110. У якому випадку точка x_0 є точкою максимуму функції, графік якої зображено на рисунку?



111. У якому випадку точка x_0 є точкою мінімуму функції, графік якої зображено на рисунку?



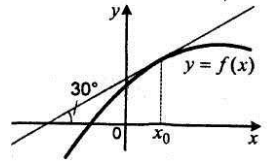
Геометричний зміст похідної

112. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y = x^2 - 3x$ у точці з абсцисою $x_0 = -1$?

А) 4; Б) -2; В) -1; Г) -5.

113. На рисунку зображено графік функції $y = f'(x_0)$ та дотичну до нього в точці з абсцисою x_0 . Знайдіть $f'(x_0)$.

А) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; Б) $\sqrt{3}$; В) 1; Г) $\frac{1}{2}$.



114. Знайдіть абсцису точки графіка функції $f(x) = x^2 - 4x$, у якій дотична до цього графіка паралельна прямій $y = 6x + 2$.

А) 5; Б) 1; В) 3; Г) -1.

115. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y = 6\sqrt{x}$ у точці з абсцисою $x_0 = 9$?

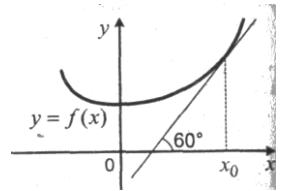
А) 2; Б) 1; В) $\frac{1}{2}$; Г) 3.

116. Знайдіть кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $f(x) = e^{-7x}$ у точці з абсцисою $x_0 = 0$.

А) 0; Б) 1; В) e ; Г) -7.

117. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$ та дотичну до нього в точці з абсцисою x_0 . Знайдіть $f'(x_0)$.

А) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; Б) 1; В) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; Г) $\sqrt{3}$.



118. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y = x^2 + 2x$ у точці з абсцисою $x_0 = -2$?

А) -2; Б) 6; В) 2; Г) -6.

119. Знайдіть абсцису точки графіка функції $f(x) = x^2 + 3x$, у якій дотична до цього графіка паралельна прямій $y = -9x + 5$.

А) 4; Б) 1; В) -3; Г) -6.

120. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y = \frac{16}{x}$ у точці з абсцисою $x_0 = -2$?

А) 8; Б) -8; В) 4; Г) -4.

121. Знайдіть кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $f(x) = 3e^{-4x}$ у точці з абсцисою $x_0 = 0$.
А) -4; Б) -12; В) 3; Г) 0.

Фізичний зміст похідної

122. Матеріальна точка рухається за законом $s(t) = 3t^2 - 12t + 18$ (час t вимірюється в секундах, переміщення s - у метрах. У який момент часу після початку руху точка зупиниться?
А) 2 с; Б) 3 с; В) 4 с; Г) 6 с.
123. При русі тіла по прямій відстань s (у метрах) змінюється за законом $s(t) = 3t^2 - 2t + 4$ (t - час руху в секундах). Знайдіть швидкість тіла через 2 с після початку руху.
А) 14 м/с; Б) 12 м/с; В) 10 м/с; Г) 8 м/с.
124. Матеріальна точка рухається за законом $s(t) = 2t^2 - 12t + 20$ (час t вимірюється в секундах, переміщення s - в метрах). У який момент часу після початку руху точка зупиниться?
А) 2 с; Б) 6 с; В) 4 с; Г) 3 с.

Частина друга

Розв'яжіть завдання. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

125. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x^2}{x-1}$.
126. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x^2 - 6}{x^2 + 4}$.
127. Знайдіть похідну функції $f(x) = (x+4)\sqrt{x}$.
128. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x^2 - 9x}{x+4}$.
129. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x^2 - 2}{x^2 - 7}$.
130. Знайдіть похідну функції $f(x) = (2x-3)\sqrt{x}$.

131. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{x^2 + 5x}{x - 2}$.
132. Чому дорівнює значення похідної функції $f(x) = \cos 6x$ в точці $x_0 = \frac{\pi}{12}$?
133. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = x^2 + \frac{2}{x}$ в точці $x_0 = -2$.
134. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = \sqrt{2x+1}$ у точці $x_0 = 7,5$.
135. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = \ln^3 x$ в точці $x_0 = e$.
136. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = (x^2 + 2x - 1)^4$ в точці $x_0 = 0$.
137. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = (\sqrt{x} + 1)^5$ в точці $x_0 = 1$.
138. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = e^{5x} + e^{-2x}$ в точці $x_0 = 0$.
139. Чому дорівнює значення похідної функції $f(x) = \frac{x^4}{4} + x - \sqrt{2}$ в точці $x_0 = 3$?
140. Чому дорівнює значення похідної функції $f(x) = \sin \frac{x}{4}$ в точці $x_0 = \pi$?
141. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = (\sqrt{x} + 1)^5$ в точці $x_0 = 1$.
142. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = \sin^2 x$ в точці $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

143. Чому дорівнює значення похідної функції $f(x) = \ln(2x+1)$ у точці $x_0 = 1,5$?
144. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = e^{4x} + e^{-x^2}$ у точці $x_0 = 0$.
145. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = \frac{3x-2}{x-1}$ у точці $x_0 = 2$.
146. Дано функцію $f(x) = e^{-2x} \cos x$. Знайдіть $f'(0)$.
147. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = \frac{1}{x^4} - \frac{2}{x^5}$ в точці $x_0 = 1$.
148. Чому дорівнює значення похідної функції $f(x) = x^3 - 12x + \sqrt{5}$ в точці $x_0 = 4$?
149. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = \sqrt{5x+1}$ у точці з абсцисою $x_0 = 3$.
150. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = e^{3x^2-4x+1}$ в точці $x_0 = 1$.
151. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = \frac{\ln x}{x^2}$ в точці $x_0 = e$.
152. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = \sqrt{3x^2 - 22x}$ в точці $x_0 = -1$.
153. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = \ln(x^2 - 4x)$ в точці $x_0 = 5$.
154. Чому дорівнює значення похідної функції $f(x) = \ln(5x+4)$ у точці $x_0 = 2$?
155. Обчисліть значення похідної функції $f(x) = \cos^2 x$ в точці $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

156. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = e^{-2x} + e^{\frac{x}{2}}$ у точці $x_0 = 0$.
157. Знайдіть значення похідної функції $f(x) = \frac{4x-3}{x-2}$ у точці $x_0 = 3$.
158. Дано функцію $f(x) = e^x \sin 3x$. Знайдіть $f'(0)$.
159. Знайдіть проміжки зростання функції $f(x) = x^3 - 3x^2$.
160. Знайдіть проміжки зростання функції $f(x) = \frac{4x-5}{x+2}$.
161. Знайдіть проміжки зростання функції $f(x) = x^3 - 27x$.
162. Знайдіть проміжки зростання функції $f(x) = 2x^4 - 2x^3 - x^2 + 2$.
163. Знайдіть проміжки зростання функції $f(x) = \frac{3x-2}{x+3}$.
164. Знайдіть проміжки зростання функції $f(x) = x^3 - x^2 - x + 8$.
165. Знайдіть проміжки зростання функції $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 3x + 8$.
166. Знайдіть проміжки спадання функції $f(x) = (2x-1)e^{3x}$.
167. Знайдіть проміжки спадання функції $f(x) = x^3 - x^2 - 5x - 3$.
168. Знайдіть проміжки спадання функції $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 2x - 6$.
169. Знайдіть проміжки спадання функції $f(x) = (3x-1)e^{2x}$.
170. Знайдіть проміжки спадання функції $f(x) = 2x^2 - x^4$.
171. Знайдіть проміжки спадання функції $f(x) = x^2 - 48x$.
172. Знайдіть проміжки спадання функції $f(x) = x^4 - 2x^3 + x^2 - 5$.
173. Знайдіть точку максимуму функції $f(x) = x^4 - 4x^2$.
174. Знайдіть точку мінімуму функції $f(x) = x^3 + 3x^2$.

175. Знайдіть точку мінімуму функції $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2,5x^2 + 6x - 1$.
176. Знайдіть точку мінімуму функції $f(x) = x^2 - \frac{1}{4}x^4$.
177. Знайдіть точку максимуму функції $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2$.
178. Знайдіть точку максимуму функції $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 8x + 7$.
179. Чому дорівнює найменше значення функції $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 3$ на проміжку $[0; 2]$?
180. Чому дорівнює найбільше значення функції $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1$ на проміжку $[0; 3]$?
181. Знайдіть найбільше значення функції $y = x + \frac{4}{x}$ на проміжку $[1; 3]$.
182. Чому дорівнює найбільше значення функції $f(x) = 1 + 3x^2 - x^3$ на проміжку $[-1; 1]$.
183. Чому дорівнює найбільше значення функції $f(x) = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 5x - 7$ на проміжку $[0; 3]$?
184. Чому дорівнює найбільше значення функції $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 3$ на проміжку $[0; 2]$?
185. Знайдіть найбільше значення функції $f(x) = \frac{x^4}{2} - 9x^2$ на проміжку $[-1; 2]$.
186. Знайдіть найменше значення функції $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 6x$ на проміжку $[0; 3]$.
187. Знайдіть найменше значення функції $y = \frac{9}{x} + x$ на проміжку $[-4; -1]$.

188. Чому дорівнює найменше значення функції
 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x - 5$ на проміжку $[2; 4]$?
189. Чому дорівнює найменше значення функції
 $f(x) = 2 + 3x^2 - x^3$ на проміжку $[-1; 1]$?
190. Знайдіть найменше значення функції $f(x) = \frac{x^4}{4} - 2x^2$ на проміжку $[0; 4]$.
191. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції
 $f(x) = x^3 - 5x$ у точці з абсцисою $x_0 = 2$.
192. Число 48 подайте у вигляді суми двох додатних чисел так, щоб їх добуток був найбільшим.
193. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції
 $f(x) = 4x - \frac{1}{3}x^3$ у точці з абсцисою $x_0 = 3$.

Частина третя

Розв'язання задач повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

194. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2 + 6x}{x - 2}$.
195. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x + 2}{x^2 + 5}$.
196. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2 + 7x}{x - 9}$.
197. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x}{\ln x}$.

198. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$.
199. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x}{x^2 - 4}$.
200. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$.
201. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = xe^{-\frac{x}{2}}$.
202. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2 - 8x}{x + 1}$.
203. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2 - 5x}{x + 4}$.
204. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x + 1}{x^2 + 3}$.
205. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2}{\ln x}$.
206. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2 + 4}{x^2 - 4}$.
207. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x}{x^2 - 1}$.
208. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = \frac{x^2}{x^2 - 1}$.

209. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції $f(x) = e^{-x^2}$.
210. Знайдіть абсцису точки, у якій дотична до графіка функції $f(x) = x^3 - x^2 - 2x + 7$ нахилена до осі абсцис під кутом $\alpha = \frac{3\pi}{4}$.
211. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції $f(x) = \sqrt{4x - 3}$ у точці з абсцисою $x_0 = 1$.
212. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції $f(x) = 0,4x^2 + 3x - 9$, яка паралельна прямій $y = 7x - 8$.
213. Запишіть рівняння дотичної до графіка функції $y = x^2 - 3x + 2$, яка паралельна прямій $x - y = 5$.
214. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції $f(x) = \sqrt{2x - 3}$ у точці з абсцисою $x_0 = 2$.
215. Знайдіть значення дотичної до графіка функції $f(x) = 0,2x^2 + 4x - 5$, яка паралельна прямій $y = 6x - 3$.
216. Запишіть рівняння дотичної до графіка функції $y = x^2 - x + 3$, яка паралельна прямій $x + y + 3 = 0$.
217. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції $f(x) = \operatorname{tg} 2x$ у точці з абсцисою $x_0 = \frac{\pi}{8}$.
218. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції $f(x) = \cos^2 x$ у точці з абсцисою $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
219. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції $f(x) = x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 4$ у точці з абсцисою $x_0 = 2$.
220. Знайдіть рівняння дотичної до графіка функції $f(x) = -x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 4$ у точці з абсцисою $x_0 = 2$.
221. Побудуйте графік функції $f(x) = \sqrt{\lg \cos x}$.
222. Побудуйте графік функції $f(x) = \sqrt{2^{\cos x} - 2}$.
223. Знайдіть найменше значення виразу $15 \sin \alpha + 8 \cos \alpha$.

224. При якому значенні a найменше значення функції $f(x) = x^2 - 2x + a$ дорівнює 2?
225. При якому значенні a пряма $x = a$ ділить фігуру, обмежену графіком функції $y = \frac{4}{x}$ та прямими $y = 0, x = 4; x = 9$, на дві рівновеликі частини?