

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківська національна академія міського господарства

А.І. Колосов, А.В. Якунін, Л.В. Наземцева

**ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ
З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ.
ЧАСТИНА ПЕРША**

**(для студентів спеціальностей 7.050106 "Облік і аудит",
7.050107 "Економіка підприємства")**

Харків – ХНАМГ – 2006

УДК 516+517

Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В.

Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина перша (для студентів спеціальностей 7.050106 "Облік і аудит", 7.050107 "Економіка підприємства"). – Харків: ХНАМГ, 2006. – 144 с.

Рецензент: д.ф.-м.н., проф. М.Й. Кадець

Рекомендовано кафедрою вищої математики,
протокол № 6 від 27 січня 2006 р.

Передмова

У цьому навчально-методичному посібнику подано тестові завдання з усіх розділів вищої математики, вивчення яких передбачено в першому семестрі згідно з діючою програмою для спеціальностей 7.050106 "Облік і аудит", 7.050107 "Економіка підприємства". Тести призначені для оперативної перевірки точної успішності, а також можуть використовуватися для організації модульного контролю.

Тестові завдання мають закриту форму з вибором однієї правильної відповіді з декількох запропонованих. Кожне завдання позначено символом Q з порядковим номером, а далі наведено варіанти відповідей, позначені символом V з порядковим номером.

1. Пряма на площині

Q1.1. Яке з рівнянь є рівнянням прямої у відрізках на осях?

$$V1. \frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}; \quad V2. \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1;$$

$$V3. Ax + By + C = 0; \quad V4. y = kx + b.$$

Q1.2. Яке з рівнянь є рівнянням прямої з кутовим коефіцієнтом?

$$V1. \frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}; \quad V2. \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1;$$

$$V3. y = kx + b; \quad V4. Ax + By + C = 0.$$

Q1.3. Яке з рівнянь є рівнянням прямої, що проходить через дві задані точки?

$$V1. \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}; \quad V2. \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1};$$

$$V3. \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_2}{x_2-x_1}; \quad V4. y - y_0 = k(x - x_0).$$

Q1.4. Яке з рівнянь є канонічним рівнянням прямої?

$$V1. \frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} ; \quad V2. \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 ;$$

$$V3. y = kx + b ; \quad V4. Ax + By + C = 0 .$$

Q1.5. Які з рівнянь є загальним рівнянням прямої?

$$V1. Ax + By + C = 0 ; \quad V2. y = kx + b ;$$

$$V3. y - y_0 = k(x - x_0) ; \quad V4. \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 .$$

Q1.6. Яке з рівнянь є рівнянням прямої, що проходить через задану точку і має заданий кутовий коефіцієнт?

$$V1. \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 ; \quad V2. \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} ;$$

$$V3. y = kx + b ; \quad V4. y - y_0 = k(x - x_0) .$$

Q1.7. Що називається кутовим коефіцієнтом k прямої l ?

$$V1. \text{Кут нахилу прямої } l \text{ до осі } Ox : k = \alpha .$$

$$V2. \text{Тангенс кута нахилу прямої } l \text{ до осі } Ox : k = tg\alpha .$$

$$V3. \text{Синус кута нахилу прямої } l \text{ до осі } Ox : k = \sin \alpha .$$

$$V4. \text{Косинус кута нахилу прямої } l \text{ до осі } Oy : k = \cos\beta .$$

Q1.8. За якою формулою обчислюється кут φ між двома прямими $l_1 : y = k_1x + b_1$ і $l_2 : y = k_2x + b_2$?

$$V1. tg\varphi = \frac{k_1 + k_2}{1 - k_1k_2} ; \quad V2. tg\varphi = \frac{k_1 - k_2}{1 + k_1k_2} ;$$

$$V3. tg\varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 - k_1k_2} ; \quad V4. tg\varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 + k_1k_2} .$$

Q1.9. Яка з прямих відсікає на осях координат Ox , Oy відповідно відрізки $a = 2$, $b = 5$?

V1. $5x + 3y - 10 = 0$;

V2. $5x + 2y - 9 = 0$;

V3. $5x + 2y - 10 = 0$;

V4. $5x - 2y - 10 = 0$.

Q1.10. Яка з прямих проходить через точки $M_1(1, 3)$, $M_2(6, 5)$?

V1. $\frac{x-1}{4} = \frac{y-3}{2}$;

V2. $\frac{x-1}{5} = \frac{y+3}{2}$;

V3. $\frac{x+1}{4} = \frac{y+3}{2}$;

V4. $\frac{x-1}{5} = \frac{y-3}{2}$.

Q1.11. Яка з прямих утворює тупий кут з віссю Ox ?

V1. $y = \frac{2}{5}x + 4$;

V2. $y = \frac{1}{3}x - 5$;

V3. $y = -\frac{1}{2}x + 4$;

V4. $y = 2x + 1$.

Q1.12. Яка з прямих утворює гострий кут з віссю Ox ?

V1. $5x - 3y - 4 = 0$;

V2. $5x + 3y + 4 = 0$;

V3. $3x + y - 4 = 0$;

V4. $4x + 3y - 3 = 0$.

Q1.13. Яка з прямих паралельна осі Ox ?

V1. $5x + 8 = 0$;

V2. $5x - y + 8 = 0$;

V3. $5y - 8 = 0$;

V4. $5x + 5y - 8 = 0$.

Q1.14. Яка з прямих паралельна прямій $y = 3x + 7$?

V1. $\frac{x-3}{3} = \frac{y-2}{1}$;

V2. $\frac{x-3}{6} = \frac{y-2}{-2}$;

$$V3. \frac{x-3}{5} = \frac{y-2}{-3} ;$$

$$V4. \frac{x-3}{4} = \frac{y-2}{3} .$$

Q1.15. Яка з прямих перпендикулярна до осі Ox ?

$$V1. 5x + y + 8 = 0 ;$$

$$V2. 5x + 8 = 0 ;$$

$$V3. 5y - 8 = 0 ;$$

$$V4. 5x - 5y + 8 = 0 .$$

Q1.16. Які з двох прямих перпендикулярні між собою?

$$V1. \begin{cases} y = 2x + 1, \\ y = \frac{1}{2}x + 3; \end{cases}$$

$$V2. \begin{cases} y = 2x + 1, \\ y = \frac{1}{3}x - 3; \end{cases}$$

$$V3. \begin{cases} y = 2x - 1, \\ y = -\frac{1}{2}x + 1; \end{cases}$$

$$V4. \begin{cases} y = 2x + 5, \\ y = 3x - 1. \end{cases}$$

Q1.17. Які з двох прямих паралельні між собою?

$$V1. \begin{cases} 3x - y + 5 = 0, \\ 2x + y + 4 = 0; \end{cases}$$

$$V2. \begin{cases} 3x - y + 5 = 0, \\ 3x + y + 5 = 0; \end{cases}$$

$$V3. \begin{cases} 3x - y + 7 = 0, \\ 6x + y - 7 = 0. \end{cases}$$

$$V4. \begin{cases} 3x - y + 5 = 0, \\ -6x + 2y - 2 = 0; \end{cases}$$

Q1.18. Яка з прямих перпендикулярна до прямої $y = \frac{4}{3}x - 6$?

$$V1. 3x + 4y - 8 = 0 ;$$

$$V2. 3x - 4y + 7 = 0 ;$$

$$V3. 4x + 3y - 7 = 0 ;$$

$$V4. 4x - 3y + 8 = 0 .$$

Q1.19. Яка з прямих проходить через точку $M_0(1, 2)$?

$$V1. 2x - 3y - 8 = 0 ;$$

$$V2. 2x + 3y - 8 = 0 ;$$

$$V3. 2x - 8y + 3 = 0 ;$$

$$V4. 2x + 4y - 8 = 0 .$$

Q1.20. Яка з прямих перетинає вісь Ox у точці $M_0(4, 0)$?

V1. $3x + y - 8 = 0$; V2. $3x + y - 12 = 0$;

V3. $3x + 4y - 8 = 0$; V4. $4x - y - 7 = 0$.

Q1.21. Відстань від точки $M_0(-2; 1)$ до прямої $y = -\frac{4}{3}x + 7$

дорівнює

V1. 4 ; V2. 10 ; V3. 7 ; V4. 6 .

Q1.22. Відстань від точки $M_0(2; -8)$ до прямої $\frac{x}{-4} + \frac{y}{3} = 1$

дорівнює

V1. 4 ; V2. 10 ; V3. 6 ; V4. 7 .

2. Криві другого порядку

Q2.1. Яке з рівнянь є рівнянням еліпса?

V1. $4x^2 - 9y^2 - 36 = 0$; V2. $4x^2 - 9y^2 + 36 = 0$;

V3. $4x^2 + 9y^2 - 36 = 0$; V4. $4x^2 + 9y^2 + 36 = 0$.

Q2.2. Яке з рівнянь є рівнянням гіперболи?

V1. $9x^2 + 4y^2 - 36 = 0$; V2. $9x^2 + 4y^2 + 36 = 0$;

V3. $9x^2 - 4y^2 - 36 = 0$; V4. $9x^2 + 4y - 36 = 0$.

Q2.3. Яке з рівнянь є рівнянням кола?

V1. $x^2 - y^2 + 7 = 0$; V2. $5x^2 + 3y^2 - 7 = 0$;

V3. $2x^2 - 4x + 3y - 7 = 0$; V4. $x^2 - 2x + y^2 = 0$.

Q2.4. Яке з рівнянь є рівнянням параболи?

V1. $y^2 = 8x + 4$; V2. $y^2 = 8x^2 + 4$;

V3. $y^2 + 8x^2 = 4$; V4. $y = 8x + 4$.

Q2.5. Для якої гіперболи пряма $y = \frac{1}{2}x$ є асимптотою?

V1. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$; V2. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$;

V3. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} = 1$; V4. $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} = 1$.

Q2.6. Яка з гіпербол має ексцентриситет $e = \frac{5}{4}$?

V1. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$; V2. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$;

V3. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$; V4. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{16} = 1$.

Q2.7. Яка з гіпербол має дійсну $a = 5$ і уявну $b = 2$ півосі?

V1. $4x^2 - 16y^2 = 16$; V2. $4x^2 - 25y^2 = 100$;

V3. $16x^2 - 4y^2 = 16$; V4. $25x^2 - 4y^2 = 100$.

Q2.8. Яка з гіпербол має фокальну відстань $F_1F_2 = 2c = 8$?

V1. $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{8} = 1$; V2. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$;

V3. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$; V4. $\frac{x^2}{18} - \frac{y^2}{18} = 1$.

Q2.9. Який з еліпсів має фокальну відстань $F_1F_2 = 2c = 6$?

V1. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$; V2. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$;

V3. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$; V4. $\frac{x^2}{32} + \frac{y^2}{16} = 1$.

Q2.10. Який з еліпсів має велику і малу півосі відповідно $a = 5$, $b = 2$?

V1. $4x^2 + 16y^2 = 16$; V2. $4x^2 + 25y^2 = 100$;

V3. $16x^2 + 4y^2 = 64$; V4. $25x^2 + 4y^2 = 100$.

Q2.11. Який з еліпсів має ексцентриситет $e = \frac{4}{5}$?

V1. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$; V2. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$;

V3. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$; V4. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{24} = 1$.

Q2.12. Яка з парабол має фокус в точці $F(2, 0)$?

V1. $y^2 = 12x$; V2. $x^2 = 8y$; V3. $y^2 = 10x$; V4. $y^2 = 8x$.

Q2.13. Для якої кривої другого порядку сума відстаней від довільної точки M цієї лінії до двох різних фіксованих точок F_1 і F_2 (фокусів) є величиною сталою: $F_1M + F_2M = 2a$?

V1. Для гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. V2. Для еліпса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.

V3. Для кола $x^2 + y^2 = R^2$. V4. Для параболи $y^2 = 2px$.

Q2.14. Для якої кривої другого порядку модуль різниці відстаней від довільної точки M цієї лінії до двох різних фіксованих точок F_1 і F_2 (фокусів) є величиною сталою:

$$|F_1M - F_2M| = 2a ?$$

V1. Для кола $x^2 + y^2 = R^2$. V2. Для параболи $y^2 = 2px$.

V3. Для еліпса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. V4. Для гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$.

Q2.15. Для якої кривої другого порядку відстані від довільної точки M цієї лінії до фіксованої прямої d (директриси) і до фіксованої точки F (фокуса) рівні між собою: $MN = MF$, де $MN \perp d$; $N \in d$?

V1. Для гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. V2. Для еліпса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.

V3. Для кола $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$.

V4. Для параболи $y^2 = 2px$.

Q2.16. Для якої кривої другого порядку відстань від довільної точки M цієї лінії до фіксованої точки $C(x_0; y_0)$ залишається сталою величиною ?

V1. Для еліпса $\frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$.

V2. Для гіперболи $\frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$.

V3. Для кола $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$.

V4. Для параболи $(y - y_0)^2 = 2p(x - x_0)$.

Q2.17. Для якої кривої другого порядку існують асимптоти і які їх рівняння?

V1. Для кола $x^2 + y^2 = R^2$. Асимптоти $x = \pm a, a > R$.

V2. Для параболи $y^2 = 2px$. Асимптоти $y = \pm \frac{b}{a}x$.

V3. Для еліпса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. Асимптоти $x = \pm \frac{a}{e}$.

V4. Для гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. Асимптоти $y = \pm \frac{b}{a}x$.

Q2.18. Для якої кривої другого порядку ексцентриситет e задовольняє нерівності: $0 < e = \frac{2c}{2a} < 1$?

V1. Для кола $x^2 + y^2 = R^2$. V2. Для еліпса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.

V3. Для гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. V4. Для параболи $y^2 = 2px$.

Q2.19. Для якої кривої другого порядку ексцентриситет задовольняє умові: $e = \frac{2c}{2a} > 1$?

V1. Для еліпса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. V2. Для кола $x^2 + y^2 = R^2$.

V3. Для гіперболи $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. V4. Для параболи $y^2 = 2px$.

Q2.20. Яка з кривих другого порядку має лише одну вісь симетрії?

V1. Парабола. V2. Коло. V3. Еліпс. V4. Гіпербола.

3. Теорія границь

Q3.1. Якщо C – стала, то $\lim_{x \rightarrow x_0} C =$

V1. 1 ; V2. C ; V3. 0 ; V4. ∞ .

Q3.2. Якщо границі функцій $f(x)$ і $g(x)$ існують при $x \rightarrow x_0$, то $\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) + g(x)] =$

V1. 0 ; V2. $\frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$; V3. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) + \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$;

V4. $g(x) \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) + f(x) \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$.

Q3.3. Якщо границі функцій $f(x)$ і $g(x)$ існують при $x \rightarrow x_0$, то $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot g(x) =$

V1. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$; V2. 1 ; V3. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$;

V4. $g(x) \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) + f(x) \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$.

Q3.4. Якщо границя $f(x)$ існує при $x \rightarrow x_0$ і C – стала, то $\lim_{x \rightarrow x_0} Cf(x) =$

V1. C ; V2. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$; V3. 0 ; V4. $C \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$.

Q3.5. Якщо границі функцій $f(x)$ і $g(x)$ існують при $x \rightarrow x_0$, а $\lim_{x \rightarrow x_0} g(x) \neq 0$, то $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} =$

$$\text{V1. } \frac{g(x) \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) - f(x) \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}{[g(x)]^2}; \quad \text{V2. } \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)};$$

$$\text{V3. } 1; \quad \text{V4. } \lim_{x \rightarrow x_0} g(x).$$

$$\text{Q3.6. } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{(x-1)(x+3)} =$$

$$\text{V1. } -\frac{3}{4} = -0,75; \quad \text{V2. } \frac{1}{3} = 0,(3); \quad \text{V3. } 0; \quad \text{V4. } +\infty.$$

$$\text{Q3.7. } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 4} =$$

$$\text{V1. } 1; \quad \text{V2. } -\frac{5}{4} = -1,25; \quad \text{V3. } -\frac{1}{2} = -0,5; \quad \text{V4. } \infty.$$

$$\text{Q3.8. } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 9} =$$

$$\text{V1. } \frac{5}{6} = 0,8(3); \quad \text{V2. } \frac{3}{2} = 1,5; \quad \text{V3. } 4; \quad \text{V4. } 0.$$

$$\text{Q3.9. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x^2 - 1}{5x^2 + 8x + 2} =$$

$$\text{V1. } \frac{1}{4} = 0,25; \quad \text{V2. } \frac{3}{5} = 0,6; \quad \text{V3. } 0; \quad \text{V4. } \infty.$$

$$\text{Q3.10. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^6 - 3x^5 + 4}{5x^6 + 4x^3 + 1} =$$

$$\text{V1. } 0; \quad \text{V2. } \frac{8}{5} = 1,6; \quad \text{V3. } \infty; \quad \text{V4. } 4.$$

$$\text{Q3.11. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 3x^2 + 4}{4x^6 + 5x + 1} =$$

$$\text{V1. } 0 ; \text{ V2. } \frac{1}{2} = 0,5 ; \text{ V3. } \infty ; \text{ V4. } -\frac{3}{5} = -0,6 .$$

$$\text{Q3.12. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x(x+3)} =$$

$$\text{V1. } 0 ; \text{ V2. } 1 ; \text{ V3. } \frac{1}{4} = 0,25 ; \text{ V4. } \frac{5}{3} = 1,6 .$$

$$\text{Q3.13. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x + 4x^2}{\arcsin 8x} =$$

$$\text{V1. } \frac{1}{2} = 0,5 ; \text{ V2. } \frac{3}{8} = 0,375 ; \text{ V3. } 0 ; \text{ V4. } 0 .$$

$$\text{Q3.14. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 4x}{\operatorname{arctg} 3x} =$$

$$\text{V1. } 0 ; \text{ V2. } -4 ; \text{ V3. } -\frac{4}{3} = -1,3 ; \text{ V4. } \infty .$$

$$\text{Q3.15. } \lim_{x \rightarrow 0} (1+3x)^{\frac{2-x}{x}} =$$

$$\text{V1. } \pi ; \text{ V2. } 1 ; \text{ V3. } \infty ; \text{ V4. } e^6 .$$

$$\text{Q3.16. } \lim_{x \rightarrow 0} (1+4x)^{\frac{x-3}{x}} =$$

$$\text{V1. } \pi^2 ; \text{ V2. } 1 ; \text{ V3. } e^{-3} ; \text{ V4. } e^{-12} .$$

$$\text{Q3.17. } \lim_{x \rightarrow 0} (1-2x)^{\frac{4+3x}{x}} =$$

V1. π^{-8} ; V2. e^{-8} ; V3. e^4 ; V4. ∞ .

$$\text{Q3.18. } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x-5}{3x+1} \right)^{4-6x} =$$

V1. 1 ; V2. e^6 ; V3. $+\infty$; V4. e^{12} .

$$\text{Q3.19. } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{6x-1}{3x+5} \right)^{2-3x} =$$

V1. 0 ; V2. e^{-3} ; V3. $+\infty$; V4. 1 .

$$\text{Q3.20. } \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{3-2x}{5-2x} \right)^{3x-4} =$$

V1. e^5 ; V2. 1 ; V3. $-\infty$; V4. e^3 .

$$\text{Q3.21. } \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{3-x}{5-4x} \right)^{3x+5} =$$

V1. e^5 ; V2. 1 ; V3. $+\infty$; V4. $-\infty$.

$$\text{Q3.22. } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2-1}{x^2+3} \right)^{2x^2+5} =$$

V1. e^{10} ; V2. e^{-8} ; V3. $-\infty$; V4. e^2 .

$$\text{Q3.23. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 2x}{x \sin 5x} =$$

V1. $\frac{2}{5} = 0,4$; V2. 0 ; V3. $\frac{4}{5} = 0,8$; V4. 1 .

$$\text{Q3.24. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot \arcsin 4x}{1 - \cos 2x} =$$

V1. ∞ ; V2. 0 ; V3. 2 ; V4. -4 .

$$\text{Q3.25. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 3x - \sin 7x} =$$

V1. -1 ; V2. $\frac{4}{3} = 1, (3)$; V3. $-\frac{4}{7}$; V4. ∞ .

$$\text{Q3.26. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sqrt{1+3x}-1} =$$

V1. ∞ ; V2. $\frac{4}{3} = 1, (3)$; V3. 8 ; V4. $\frac{8}{3} = 2, (6)$.

$$\text{Q3.27. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{x^2 - 2x} =$$

V1. $-\frac{1}{10}$; V2. $-\frac{5}{2} = -2,5$; V3. 1 ; V4. e^{-2} .

$$\text{Q3.28. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 9x}{1 - \cos 7x} =$$

V1. 2 ; V2. ∞ ; V3. $-\frac{2}{7}$; V4. $\frac{8}{7} = 1\frac{1}{7}$.

$$\text{Q3.29. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-5x)}{3x^2 + 2x} =$$

V1. $-\frac{5}{2} = -2,5$; V2. $\frac{15}{2} = 7,5$; V3. 0 ; V4. 1 .

$$\text{Q3.30. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sqrt{1+5x}-1} =$$

V1. $\frac{4}{5} = 0,8$; V2. $\frac{1}{4} = 0,25$; V3. ∞ ; V4. $-\frac{5}{2} = -2,5$.

Q3.31. Функція $\cos 2x$ при $x \rightarrow \frac{\pi}{4} + 0$

V1. нескінченно мала. V2. нескінченно велика $(+\infty)$.

V3. нескінченно велика $(-\infty)$. V4. не має границі.

Q3.32. Функція $\operatorname{tg} 2x$ при $x \rightarrow \frac{\pi}{4} - 0$

V1. нескінченно мала. V2. нескінченно велика $(+\infty)$.

V3. нескінченно велика $(-\infty)$. V4. не має границі.

Q3.33. Функція $\frac{1}{x^3}$ при $x \rightarrow -0$

V1. нескінченно мала. V2. нескінченно велика $(+\infty)$.

V3. нескінченно велика $(-\infty)$. V4. не має границі.

Q3.34. При $x \rightarrow 0$ функція $\sin 3x^2 \cdot \ln(1+2x)$ є нескінченно малою n -того порядку порівняно з x , де $n =$

V1. 6 ; V2. 3 ; V3. 1 ; V4. 2 .

Q3.35. При $x \rightarrow 0$ функція $\operatorname{tg} 5x \cdot (e^{4x^3} - 1)$ є нескінченно малою n -того порядку порівняно з x , де $n =$

V1. 3 ; V2. 5 ; V3. 4 ; V4. 20 .

Q3.36. При $x \rightarrow 0$ функція $\arcsin 2x \cdot (\sqrt[4]{1+x^8} - 1)$ є нескінченно малою n -того порядку порівняно з x , де $n =$

V1. 2 ; V2. 8 ; V3. 4 ; V4. 3 .

Q3.37. При $x \rightarrow 0$ функція $5x^6 - 4x^2 \sin x$ є нескінченно малою n -того порядку порівняно з x , де $n =$

V1. 6 ; V2. 3 5 ; V3. 5 ; V4. 2 .

Q3.38. При $x \rightarrow 0$ функція $3x \ln(1-4x)$ є нескінченно малою n -того порядку порівняно з x , де $n =$

V1. 1 ; V2. 12 ; V3. 2 ; V4. 4 .

Q3.39. При $x \rightarrow 0$ функція $5x^2 \operatorname{arctg}^2 3x$ є нескінченно малою n -того порядку порівняно з x , де $n =$

V1. 2 ; V2. 4 ; V3. 5 ; V4. 3 .

4. Неперервність. Точки розриву

Q4.1. Функція $f(x)$ називається неперервною в точці x_0 , якщо

V1. $f(x)$ існує в точці x_0 , а $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ не існує.

V2. $f(x_0)$ і $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ існують, але $f(x_0) \neq \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$.

V3. $f(x_0)$ і $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ існують, причому $f(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$.

V4. $f(x_0)$ і $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ існують, причому $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$.

Q4.2. Функція $f(x)$ в точці x_0 має усувний розрив, якщо

V1. $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x)$ і при цьому $f(x_0)$ не існує або

$\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) \neq f(x_0)$.

V2. $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x)$ і $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x)$ мають скінченні значення, але

$\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x)$.

V3. Не існує скінченної границі $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ або $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$.

V4. Хоча б одна з односторонніх границь $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ або $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$ взагалі не існує.

Q4.3. Функція $f(x)$ в точці x_0 має скінченний стрибок, якщо

V1. $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$ і при цьому $f(x_0)$ не існує або

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) \neq f(x_0)$.

V2. Існують скінченні границі $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ та $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$, але

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$.

V3. Не існує скінченної границі $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ або $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$.

V4. Хоча б одна з односторонніх границь $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ або

$\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$ взагалі не існує.

Q4.4. Функція $f(x)$ в точці x_0 має нескінченний стрибок, якщо

V1. $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$ і при цьому $f(x_0)$ не існує або

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) \neq f(x_0)$.

V2. Існують скінченні границі $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ та $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$, але

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$.

V3. Обидві односторонні границі $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ та $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$

нескінченні або одна з них нескінченна, а друга – скінченна.

V4. Хоча б одна з односторонніх границь $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ чи

$\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$ взагалі не існує.

Q4.5. Функція $f(x)$ в точці x_0 має розрив другого роду, якщо

V1. $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$ і при цьому $f(x_0)$ не існує або

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) \neq f(x_0)$.

V2. Існують скінченні границі $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ та $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$, але

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$.

V3. Хоча б одна з односторонніх границь $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$ чи

$\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$ нескінченна або взагалі не існує.

V4. Жоден з наведених варіантів.

Q4.6. Функція $f(x) = \frac{\sin^2 x}{x}$ у точці $x = 0$

V1. Має усувний розрив. V2. Має скінченний стрибок.

V3. Неперервна. V4. Має нескінченний стрибок.

Q4.7. Функція $f(x) = \frac{\sin(x-3)}{|x-3|}$ у точці $x = 3$

V1. Має усувний розрив. V2. Має скінченний стрибок.

V3. Неперервна. V4. Має нескінченний стрибок.

Q4.8. Функція $f(x) = \operatorname{arctg} \frac{1}{x-1}$ у точці $x = 1$

V1. Має усувний розрив. V2. Має скінченний стрибок.

V3. Неперервна.

V4. Має нескінченний стрибок.

Q4.9. Функція $f(x) = 2^{\frac{1}{x-1}}$ у точці $x = 1$

V1. Має усувний розрив. V2. Має скінченний стрибок.

V3. Неперервна.

V4. Має нескінченний стрибок.

Q4.10. Функція $f(x) = \begin{cases} (x-1)^2, & x \leq 2; \\ \log_2 x, & x > 2 \end{cases}$ у точці $x = 2$

V1. Має усувний розрив. V2. Має скінченний стрибок.

V3. Неперервна.

V4. Має нескінченний стрибок.

Q4.11. Функція $f(x) = \frac{1 - \cos x}{x}$ у точці $x_0 = \pi$

V1. Має усувний розрив. V2. Має скінченний стрибок.

V3. Неперервна.

V4. Має нескінченний стрибок.

Q4.12. Функція $f(x) = \frac{e^{3x} - 1}{x^2}$ в точці $x = 0$

V1. Має усувний розрив. V2. Має скінченний стрибок.

V3. Неперервна.

V4. Має нескінченний стрибок.

Q4.13. Знайти значення параметра a , при якому функція

$g(x) = \begin{cases} f(x), & x \neq 0 \\ a, & x = 0 \end{cases}$, де $f(x) = \frac{\sin 8x}{\arctg 2x}$, неперервна в точці

$x_0 = 0$.

V1. π ; V2. 2; V3. 4; V4. 8.

Q4.14. Знайти значення параметра a , при якому функція

$$g(x) = \begin{cases} f(x), & x \neq 0 \\ a, & x = 0 \end{cases}, \text{ де } f(x) = \frac{e^{6x} - 1}{3x}, \text{ неперервна в точці } x_0 = 0.$$

V1. 1 ; V2. 2 ; V3. 3 ; V4. 6 .

Q4.15. Знайти значення параметра a , при якому функція

$$g(x) = \begin{cases} f(x), & x \neq 0 \\ a, & x = 0 \end{cases}, \text{ де } f(x) = \frac{\ln(1-12x)}{3x}, \text{ неперервна в точці } x_0 = 0.$$

V1. 1 ; V2. -12 ; V3. 3 ; V4. -4 .

5. Похідна явно заданої функції

Q5.1. Похідна функції $y = x^5 + 5^x$ дорівнює

$$V1. \frac{x^5}{5} + \frac{5^x}{\ln 5}; \quad V2. x^5 \ln x + 5^x \ln 5;$$

$$V3. 5x^4 + 5^x \ln 5; \quad V4. 5x^4 + x5^{x-1}.$$

Q5.2. Похідна функції $y = \sin \sqrt{x} - \sqrt{\cos x}$ дорівнює

$$V1. \frac{\cos \sqrt{x}}{2\sqrt{x}} - \frac{\sin x}{2\sqrt{\cos x}}; \quad V2. \cos \sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt{\sin x}};$$

$$V3. \frac{\sqrt{x}}{2\sqrt{\sin x}} - \frac{\sin x}{2\sqrt{x}}; \quad V4. \frac{\cos \sqrt{x}}{2\sqrt{x}} + \frac{\sin x}{2\sqrt{\cos x}}.$$

Q5.3. Похідна функції $y = tg^2 x - ctgx^2$ дорівнює

$$V1. \frac{2}{\cos^2 x} + \frac{2}{\sin^2 x}; \quad V2. \frac{2 \sin x}{\cos^2 x} + \frac{2x}{\sin^2 x};$$

$$\text{V3. } \frac{2\operatorname{tg}x}{\cos^2 x} + \frac{2x}{\sin^2 x^2}; \quad \text{V4. } -\frac{2\sin x}{\cos^2 x} + \frac{2\cos x^2}{\sin^2 x^2}.$$

Q5.4. Похідна функції $y = \operatorname{arctg} e^{\sin x}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{e^{\sin x}}{1+e^{2\sin x}}; \quad \text{V2. } \frac{e^{\sin x} \cos x}{1+e^{2\sin x}};$$

$$\text{V3. } \frac{e^{\sin x} \cos x}{1-e^{2\sin x}}; \quad \text{V4. } \frac{e^{\sin x}}{\sqrt{1-e^{2\sin x}}}.$$

Q5.5. Похідна функції $y = \operatorname{ctg} \ln x$ дорівнює

$$\text{V1. } -\frac{1}{x \sin^2 \ln x}; \quad \text{V2. } -\frac{\cos \ln x}{\sin^2 \ln x};$$

$$\text{V3. } -\frac{2 \sin x \cos x}{\sin^2 \ln x}; \quad \text{V4. } \frac{1}{x \cos^2 \ln x}.$$

Q5.6. Похідна функції $y = \sqrt[3]{\arcsin x}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{1}{3\sqrt{\arcsin x}}; \quad \text{V2. } \frac{1}{3\sqrt[3]{\arcsin x} \sqrt{1-x^2}};$$

$$\text{V3. } \frac{3 \arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}}; \quad \text{V4. } \frac{1}{3\sqrt[3]{\arcsin^2 x} \sqrt{1-x^2}}.$$

Q5.7. Похідна функції $y = \arccos \sqrt[5]{x^2}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{2}{5} \arccos x^{-3/5}; \quad \text{V2. } -\frac{2x^{-3/5}}{5\sqrt{1-\sqrt[5]{x^4}}};$$

$$\text{V3. } \frac{2}{5x^{3/5} \sqrt{1-\sqrt[5]{x^4}}}; \quad \text{V4. } \frac{5}{2} \arcsin x^{3/5}.$$

Q5.8. Похідна функції $y = \operatorname{arccctg} \sin x$ дорівнює

$$\begin{aligned} \text{V1. } & -\frac{\cos x}{1 + \sin^2 x}; & \text{V2. } & \frac{\cos x}{1 - \sin^2 x}; \\ \text{V3. } & -\frac{1}{\cos x(1 + \sin^2 x)}; & \text{V4. } & -\frac{2 \sin x \cos x}{1 + \sin^2 x}. \end{aligned}$$

Q5.9. Похідна функції $y = 2^{\operatorname{tg} x}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{\operatorname{tg} x \cdot 2^{\operatorname{tg} x - 1}}{\cos^2 x}; \text{V2. } -\frac{2^{\operatorname{tg} x} \sin x}{\cos^2 x}; \text{V3. } \frac{2^{\operatorname{tg} x} \ln 2}{\cos^2 x}; \text{V4. } \frac{2^{\operatorname{tg} x} \ln 2}{\sin^2 x}.$$

Q5.10. Похідна функції $y = e^{2 \operatorname{tg} x}$ у точці $x = 0$ дорівнює

$$\text{V1. } \ln 2; \quad \text{V2. } e^2; \quad \text{V3. } 1; \quad \text{V4. } 2.$$

Q5.11. Похідна функції $y = \arcsin x^2$ у точці $x = 0$ дорівнює

$$\text{V1. } \pi/2; \quad \text{V2. } 1; \quad \text{V3. } 0; \quad \text{V4. } 2.$$

Q5.12. Похідна функції $y = \operatorname{arctg} \ln x$ у точці $x = 1$ дорівнює

$$\text{V1. } \pi/2; \quad \text{V2. } 1/2; \quad \text{V3. } 0; \quad \text{V4. } 1.$$

Q5.13. Похідна функції $y = \ln \frac{4 \operatorname{arccctg} x}{\pi}$ у точці $x = 1$ дорівнює

$$\text{V1. } \ln(\pi/4); \quad \text{V2. } 1/2; \quad \text{V3. } 0; \quad \text{V4. } 4/\pi.$$

Q5.14. Похідна функції $y = \operatorname{arctg} \cos x$ у точці $x = 0$ дорівнює

$$\text{V1. } \pi/4; \quad \text{V2. } \pi/2; \quad \text{V3. } 0; \quad \text{V4. } \pi/3.$$

Q5.15. Похідна функції $y = \ln \arccos x$ у точці $x = 0$ дорівнює

$$\text{V1. } \pi; \quad \text{V2. } 2/\pi; \quad \text{V3. } -2/\pi; \quad \text{V4. } 1.$$

Q5.16. Похідна функції $y = \ln \lg x$ у точці $x = 10$ дорівнює

V1. $\frac{1}{10 \ln 10}$; V2. $\frac{10}{\ln 10}$; V3. 0 ; V4. 1 .

Q5.17. Похідна функції $y = \frac{1}{\operatorname{arctg} x}$ у точці $x = 1$ дорівнює

V1. $8/\pi^2$; V2. $-8/\pi^2$; V3. 1 ; V4. $\pi/3$.

Q5.18. Похідна функції $y = 2^{e^{\sin x}}$ у точці $x = 0$ дорівнює

V1. 2 ; V2. $-\frac{2}{\ln 2}$; V3. 1 ; V4. $2 \ln 2$.

Q5.19. Похідна функції $y = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{ctg} x}}$ у точці $x = \frac{\pi}{4}$ дорівнює

V1. $2/\sqrt{3}$; V2. -1 ; V3. -2 ; V4. 1 .

Q5.20. Похідна функції $y = \frac{\pi}{\operatorname{arctg}^2 x}$ у точці $x = 1$ дорівнює

V1. -4 ; V2. $-4/\pi$; V3. 1 ; V4. 4 .

Q5.21. Похідна функції $y = \frac{\lg 2x}{\lg x}$ дорівнює

V1. $-\frac{\lg 2}{x \lg^2 x}$; V2. $-\frac{\lg 2}{x \ln 10 \cdot \lg^2 x}$; V3. $\frac{\lg 2 \cdot \ln 10}{x \lg^2 x}$; V4. 0 .

Q5.22. Похідна функції $y = \frac{\ln \sin x}{\sin x}$ дорівнює

V1. $\frac{\cos x \cdot (1 + \ln \sin x)}{\sin^2 x}$; V2. $\frac{1 - \cos x \cdot \ln \sin x}{\sin^2 x}$;

V3. 0 ;

V4. $\frac{\cos x \cdot (1 - \ln \sin x)}{\sin^2 x}$.

Q5.23. Похідна функції $y = \operatorname{tg} x \cdot \ln \sin x$ дорівнює

V1. $\frac{1}{\cos^2 x} \cdot \ln \sin x$;

V2. $\frac{1}{\cos^2 x \cdot \sin x}$;

V3. $\frac{\ln \sin x}{\cos^2 x} + 1$;

V4. $\frac{\ln \sin x}{\cos^2 x} + \frac{1}{\cos x}$.

Q5.24. Похідна функції $y = \operatorname{ctg} x \cdot \ln \cos x$ дорівнює

V1. $-\frac{\ln \cos x}{\sin^2 x} + 1$;

V2. $-\frac{1}{\sin^2 x \cdot \cos x}$;

V3. $\frac{\ln \cos x}{\sin^2 x} - 1$;

V4. $-\frac{\ln \cos x}{\sin^2 x} - 1$.

Q5.25. Похідна функції $y = \operatorname{tg} x \cdot \ln \cos x$ дорівнює

V1. $\frac{\ln \cos x - \sin^2 x}{\cos^2 x}$;

V2. $\frac{\ln \cos x + \sin^2 x}{\cos^2 x}$;

V3. $\frac{1}{\cos^2 x \cdot \sin x}$;

V4. $\frac{\ln \cos x}{\cos^2 x} - \operatorname{tg} x$.

Q5.26. Похідна функції $y = \operatorname{ctg} x \cdot \ln \sin x$ дорівнює

V1. $-\frac{\ln \sin x}{\sin^2 x} + 1$;

V2. $\frac{\ln \sin x}{\sin^2 x} + \operatorname{ctg}^2 x$;

V3. $-\frac{\ln \sin x}{\sin^2 x} + \operatorname{ctg}^2 x$;

V4. $\frac{\ln \sin x}{\sin^2 x} - \operatorname{ctg} x$.

Q5.27. Похідна функції $y = \operatorname{arctg} x \cdot \ln(1 + x^2)$ дорівнює

$$V1. \frac{\ln(1+x^2)+2x \operatorname{arctg} x}{1+x^2}; \quad V2. \frac{\ln(1+x^2)+\operatorname{arctg} x}{1+x^2};$$

$$V3. \frac{\ln(1+x^2)-2x \operatorname{arctg} x}{1+x^2}; \quad V4. \frac{2x}{(1+x^2)^2}.$$

Q5.28. Похідна функції $y = \arcsin x \cdot \sqrt{1-x^2}$ дорівнює

$$V1. 1 + \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}; \quad V2. 1 - \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}};$$

$$V3. -\frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}; \quad V4. -\frac{x \arcsin x}{1-x^2}.$$

Q5.29. Похідна функції $y = \sin x \cdot e^{\cos x}$ дорівнює

$$V1. e^{\cos x} (\cos x - \sin x); \quad V2. e^{\cos x} (\cos x + \sin^2 x);$$

$$V3. e^{\cos x} (\cos x - \sin^2 x); \quad V4. -\sin 2x \cdot e^{\cos x}.$$

Q5.30. Похідна функції $y = \cos x \cdot e^{\sin x}$ дорівнює

$$V1. -e^{\sin x} (\sin x + \cos^2 x); \quad V2. e^{\sin x} (\sin x - \cos x);$$

$$V3. 2 \cos 2x \cdot e^{\sin x}; \quad V4. -e^{\sin x} (\sin x - \cos^2 x).$$

Q5.31. Похідна функції $y = \operatorname{tg} x \cdot \ln \operatorname{ctg} x$ дорівнює

$$V1. \frac{\ln \operatorname{ctg} x - 1}{\cos^2 x}; \quad V2. \frac{\operatorname{ctg} x - 1}{\cos^2 x};$$

$$V3. \frac{\ln \operatorname{ctg} x + 1}{\cos^2 x}; \quad V4. \frac{(\operatorname{ctg} x - 1) \ln \operatorname{ctg} x}{\cos^2 x}.$$

Q5.32. Похідна функції $y = \operatorname{ctg} x \cdot \ln \operatorname{tg} x$ дорівнює

$$V1. \frac{\ln \operatorname{tg} x - 1}{\sin^2 x}; \quad V2. \frac{\operatorname{ctg} x - 1}{\sin^2 x}; \quad V3. \frac{1 - \ln \operatorname{tg} x}{\sin^2 x}; \quad V4. -\frac{\ln \operatorname{tg} x + 1}{\sin^2 x}.$$

Q5.33. Похідна функції $y = \frac{\ln \sin x}{x}$ дорівнює

$$V1. \frac{\ln \sin x + x \operatorname{tg} x}{x^2}; \quad V2. \frac{\ln \sin x - x \cos x}{x^2};$$

$$V3. \frac{\ln \sin x - x}{x^2 \sin x}; \quad V4. \frac{\ln \sin x - x \operatorname{ctg} x}{x^2}.$$

Q5.34. Похідна функції $y = \frac{\sin^2 x}{\cos x}$ дорівнює

$$V1. \frac{2 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x}{\cos^2 x}; \quad V2. \frac{2 \sin x \cos^2 x + \sin^3 x}{\cos^2 x};$$

$$V3. \frac{\cos^3 x - \sin^3 x}{\cos^2 x}; \quad V4. \frac{2 \sin x \cos x - \sin^2 x}{\cos x}.$$

Q5.35. Похідна функції $y = \frac{\sin x}{\cos^2 x}$ дорівнює

$$V1. \frac{\cos^2 x - 2 \sin^2 x}{\cos^2 x}; \quad V2. \frac{\sin x \cos x - 2 \sin^2 x}{\cos^4 x};$$

$$V3. \frac{\cos^2 x + 2 \sin^2 x}{\cos^3 x}; \quad V4. \frac{\sin x + 2 \sin^2 x}{\cos^3 x}.$$

Q5.36. Похідна функції $y = \frac{\ln x}{\sin x}$ дорівнює

$$V1. \frac{\sin x - x \cos x \cdot \ln x}{x \sin^2 x}; \quad V2. \frac{\sin x + x \cos x \cdot \ln x}{x \sin^2 x};$$

$$V3. \frac{\sin x - x \cos x}{\sin^2 x};$$

$$V4. -\frac{\cos x}{x \sin^2 x}.$$

Q5.37. Похідна функції $y = \frac{\ln x}{\cos x}$ дорівнює

$$V1. \frac{\cos x - \sin x \cdot \ln x}{x \cos^2 x};$$

$$V2. \frac{\cos x + x \sin x \cdot \ln x}{x \cos^2 x};$$

$$V3. -\frac{\cos x + x \sin x \cdot \ln x}{x \cos^2 x};$$

$$V4. \frac{\cos x + x \sin x}{x \cos^2 x}.$$

Q5.38. Похідна функції $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{x^3}$ дорівнює

$$V1. \frac{x + 3 \operatorname{arctg} x (1 + x^2)}{x^3 (1 + x^2)};$$

$$V2. \frac{x - \operatorname{arctg} x}{x^3 (1 + x^2)};$$

$$V3. \frac{x(1 + x^2) + 3 \operatorname{arctg} x}{x^4 (1 - x^2)};$$

$$V4. \frac{x - 3(1 + x^2) \operatorname{arctg} x}{x^4 (1 + x^2)}.$$

Q5.39. Похідна функції $y = \frac{\arcsin x}{x^2}$ дорівнює

$$V1. \frac{x\sqrt{1-x^2} + 2 \arcsin x}{x^3 \sqrt{1-x^2}};$$

$$V2. \frac{x - 2\sqrt{1-x^2} \arcsin x}{x^3 \sqrt{1-x^2}};$$

$$V3. \frac{x\sqrt{1-x^2} + 2 \arcsin x}{x^2 \sqrt{1-x^2}};$$

$$V4. \frac{x - 2\sqrt{1-x^2} \arcsin x}{x^4 \sqrt{1-x^2}}.$$

Q5.40. Похідна функції $y = \frac{\operatorname{tg} x}{x^2}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{x + 2 \cos^2 x}{x^3 \cos^2 x} \operatorname{tg} x; \quad \text{V2. } \frac{x^2 + \sin 2x}{x^4 \cos^2 x};$$

$$\text{V3. } \frac{x - \sin 2x}{x^3 \cos^2 x}; \quad \text{V4. } -\frac{2}{x^3 \cos^2 x}.$$

Q5.41. Похідна функції $y = \frac{\sin x}{e^{\cos x}}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{\cos x - \sin^2 x}{e^{2\cos x}}; \quad \text{V2. } \frac{\cos x + \sin^2 x}{e^{\cos x}};$$

$$\text{V3. } \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{e^{2\cos x}}; \quad \text{V4. } \frac{\cos x - \sin x}{e^{\cos x}}.$$

Q5.42. Похідна функції $y = \frac{\operatorname{tg} x}{e^{\cos x}}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{1 - \sin x \cos^2 x}{e^{\cos x} \cos^2 x}; \quad \text{V2. } -\frac{\sin x}{e^{\cos x} \cos^2 x};$$

$$\text{V3. } \frac{1 + \sin x \cos^2 x}{e^{\cos x} \cos^2 x}; \quad \text{V4. } \frac{1 - \sin^2 x \cos^2 x}{e^{2\cos x} \cos^2 x}.$$

Q5.43. Похідна функції $y = \frac{\operatorname{tg} x}{e^{\sin x}}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{e^{2\sin x} \cos^2 x}; \quad \text{V2. } \frac{1 - \cos^3 x}{e^{\sin x} \cos^2 x};$$

$$\text{V3. } \frac{\cos x}{e^{\sin x} \cos^2 x}; \quad \text{V4. } \frac{1 + \cos x}{e^{2\sin x} \cos^2 x}.$$

Q5.44. Похідна функції $y = \frac{\ln x}{x^2 - 4x}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{x-4-2(x-2)\ln x}{(x^2-4x)^2}; \quad \text{V2. } \frac{x+2(x-2)\ln x}{(x^2-4x)^2};$$

$$\text{V3. } \frac{x-4-2\ln x}{(x^2-4x)^2}; \quad \text{V4. } \frac{x-4+2(x-2)\ln x}{(x^2-4x)^2}.$$

Q5.45. Похідна функції $y = (\cos x)^{\sin x}$ дорівнює

$$\text{V1. } (\cos^2 x \cdot \ln \cos x - \sin^2 x)(\cos x)^{\sin x - 1}; \quad \text{V2. } (\cos x)^{\sin x};$$

$$\text{V3. } \sin x (\cos x)^{\sin x - 1}; \quad \text{V4. } (\cos x \cdot \ln \cos x - \sin x)(\cos x)^{\sin x}.$$

Q5.46. Похідна функції $y = (\operatorname{tg} x)^x$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{\sin x \cos x \cdot \ln \operatorname{tg} x - x}{\sin^2 x \cos x} (\operatorname{tg} x)^x; \quad \text{V2. } (\operatorname{tg} x)^x \ln \operatorname{tg} x;$$

$$\text{V3. } \frac{\sin x \cos x \cdot \ln \operatorname{tg} x + x}{\sin x \cos x} (\operatorname{tg} x)^x; \quad \text{V4. } \frac{x (\operatorname{tg} x)^{x-1}}{\cos^2 x}.$$

Q5.47. Похідна функції $y = (\ln x)^x$ дорівнює

$$\text{V1. } (\ln x \cdot \ln \ln x + 1)(\ln x)^{x-1}; \quad \text{V2. } (\ln x)^x \frac{1}{x};$$

$$\text{V3. } x(\ln x)^{x-1}; \quad \text{V4. } (\ln x)^x \ln \ln x.$$

Q5.48. Похідна функції $y = (\ln x)^{\sqrt{x}}$ дорівнює

$$\text{V1. } \frac{\ln^2 x + 1}{\sqrt{x}} (\ln x)^{\sqrt{x}-1}; \quad \text{V2. } \sqrt{x} (\ln x)^{\sqrt{x}-1};$$

$$\text{V3. } (\ln x)^{\sqrt{x}} \ln \ln x; \quad \text{V4. } \frac{\ln x \cdot \ln \ln x + 2}{2\sqrt{x}} (\ln x)^{\sqrt{x}-1}.$$

Q5.49. Похідна функції $y = x^{x^2}$ дорівнює

V1. $(2 \ln x + 1)x^{x^2-1}$;

V2. $x^{x^2} \ln x$;

V3. $(\ln x + 1)x^{x^2}$;

V4. $(2 \ln \ln x + 1)x^{x^2}$.

Q5.50. Похідна функції $y = x^{e^x}$ дорівнює

V1. $e^x(x + \ln x)x^{e^x-1}$;

V2. $e^x(x \ln x + 1)x^{e^x}$;

V3. $e^x(\ln x + 1)x^{e^x}$;

V4. $e^x x^{e^x-1} \ln x$.

Q5.51. Похідна функції $y = (\sin x)^{\cos x}$ дорівнює

V1. $(\sin^2 x \cdot \ln \sin x - \cos^2 x)(\sin x)^{\cos x}$;

V2. $-(\sin x)^{\cos x-1} \ln \sin x \cdot \sin x$;

V3. $\cos x (\sin x)^{\cos x-1}$;

V4. $(\cos^2 x - \sin^2 x \cdot \ln \sin x)(\sin x)^{\cos x-1}$.

Q5.52. Похідна функції $y = (\cos x)^{\lg x}$ дорівнює

V1. $(\cos x)^{\lg x} \ln \cos x$; V2. $(\ln \cos x - \sin^2 x)(\cos x)^{\lg x-2}$;

V3. $(\ln \cos x + \sin^2 x)(\cos x)^{\lg x}$; V4. $\lg x (\cos x)^{\lg x-1}$.

Q5.53. Похідна функції $y = x^{\operatorname{ctg} x}$ дорівнює

V1. $\operatorname{ctg} x x^{\operatorname{ctg} x-1}$; V2. $\frac{-x \ln x + \sin x \cos x}{\sin^2 x} x^{\operatorname{ctg} x-1}$;

V3. $\frac{x \ln x - \sin x \cos x}{\sin^2 x} x^{\operatorname{ctg} x-1}$; V4. $x^{\operatorname{ctg} x} \ln x$.

6. Похідна неявно чи параметрично заданої функції

Q6.1. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $x^2 + y^2 = \cos y$, дорівнює

$$\text{V1. } \frac{2x}{2y - \sin y}; \text{ V2. } -\frac{2x}{2y + \sin y}; \text{ V3. } \frac{2x + 2y}{\sin y}; \text{ V4. } \frac{2x + \sin y}{2y}.$$

Q6.2. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $x^2 + y^2 = \cos y$, дорівнює

$$\text{V1. } \frac{2x}{2y - \sin y}; \text{ V2. } -\frac{2x}{2y + \sin y}; \text{ V3. } \frac{2x + 2y}{\sin y}; \text{ V4. } \frac{2x + \sin y}{2y}.$$

Q6.3. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $xy = \sin y$, дорівнює

$$\text{V1. } \frac{\cos y}{x}; \text{ V2. } \frac{y + x}{\cos y}; \text{ V3. } \frac{y}{\cos y - x}; \text{ V4. } -\frac{y}{x + \cos y}.$$

Q6.4. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $x^2 + y^2 = \ln y$, дорівнює

$$\text{V1. } \frac{2xy}{1 - 2y^2}; \text{ V2. } 2xy + 2y^2; \text{ V3. } \frac{1 - 2xy}{2y^2}; \text{ V4. } \frac{2xy}{1 + 2y^2}.$$

Q6.5. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $y = \sin(x - y)$, дорівнює

$$\begin{array}{ll} \text{V1. } -\cos(x - y); & \text{V2. } \frac{1}{1 + \cos(x - y)}; \\ \text{V3. } -\frac{1 + \cos(x - y)}{\cos(x - y)}; & \text{V4. } \frac{\cos(x - y)}{1 + \cos(x - y)}. \end{array}$$

Q6.6. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $x - y = \cos xy$, дорівнює

V1. $\frac{1 + \sin xy}{1 + x \sin xy}$;

V2. $\frac{1 + y \sin xy}{1 - x \sin xy}$;

V3. $\frac{1 - y \sin xy}{1 + x \sin xy}$;

V4. $1 - x \sin xy$.

Q6.7. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $x - y = x \sin y$, дорівнює

V1. $\frac{1 + \sin y}{1 - x \cos y}$;

V2. $-\sin y - x \cos y$;

V3. $\frac{1 - \sin y}{1 + x \cos y}$;

V4. $1 - x \cos y$.

Q6.8. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $x + y = x \ln y$, дорівнює

V1. $\frac{x - y \ln y}{y}$;

V2. $\frac{y(\ln y - 1)}{y - x}$;

V3. $\frac{x(\ln y - 1)}{y + x}$;

V4. $\frac{x(\ln y - 1)}{y}$.

Q6.9. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $x^3 + y^3 = e^{3y}$, дорівнює

V1. $\frac{x^2}{y^2 + e^{3y}}$; V2. $\frac{e^{3y} - x^2}{y^2}$; V3. $\frac{x^2 + y^2}{e^{3y}}$; V4. $\frac{x^2}{e^{3y} - y^2}$.

Q6.10. Похідна функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $y - x = xe^y$, дорівнює

V1. $\frac{1+e^y}{1-xe^y}$; V2. $e^y + xe^y - 1$; V3. $\frac{xe^y - 1}{1 - e^y}$; V4. $\frac{1 - e^y}{1 + xe^y}$.

Q6.11. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

системою рівнянь $\begin{cases} x = 4 \cos^3 t \\ y = 6 \sin^3 t \end{cases}$, дорівнює

V1. $-\frac{3 \sin^2 t}{2 \cos t}$; V2. $\frac{3}{2} \operatorname{ctg} t$; V3. $-\frac{3}{2} \operatorname{tg} t$; V4. $\frac{3 \cos^2 t}{2 \sin t}$.

Q6.12. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

системою рівнянь $\begin{cases} x = 2 \operatorname{tg} t \\ y = 4 \sin^2 t \end{cases}$, дорівнює

V1. $-\frac{2 \sin^2 t}{\cos t}$; V2. $\frac{\sin^3 t}{2 \cos t}$; V3. $2 \sin^2 t \cos t$; V4. $4 \sin t \cos^3 t$.

Q6.13. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

системою рівнянь $\begin{cases} x = 3 \ln(1+t^2) \\ y = 6 \operatorname{arctg}^2 t \end{cases}$, дорівнює

V1. $\frac{2t}{(1+t^2) \operatorname{arctg} t}$; V2. $\frac{18t \operatorname{arctg} t}{(1+t^2)^2}$;

V3. $\frac{2 \operatorname{arctg} t}{t}$; V4. $\frac{4t(1+t^2)}{\operatorname{arctg} t}$.

Q6.14. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

системою рівнянь $\begin{cases} x = \arcsin^2 t \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$, дорівнює

$$V1. -\frac{2t \arcsin t}{1-t^2};$$

$$V2. \frac{1-t^2}{\arcsin t};$$

$$V3. -\frac{t\sqrt{1-t^2}}{2 \arcsin t};$$

$$V4. -\frac{t}{2 \arcsin t}.$$

Q6.15. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично системою рівнянь $\begin{cases} x = t \cos t - \sin t \\ y = 4 \sin^2 t \end{cases}$, дорівнює

$$V1. -\frac{8 \cos t}{t}; \quad V2. \frac{8 \sin t}{t}; \quad V3. -2t \sin^2 2t; \quad V4. \frac{t \sin^2 t}{8 \cos t}.$$

Q6.16. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично системою рівнянь $\begin{cases} x = t \ln t \\ y = t \sin t + \cos t \end{cases}$, дорівнює

$$V1. \frac{t \ln t + \cos t}{t^2 \cos^2 t}; \quad V2. \frac{\ln t + 1}{t \cos t};$$

$$V3. \frac{t \cos t}{\ln t + 1}; \quad V4. t(\ln t + 1) \cos t.$$

Q6.17. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично системою рівнянь $\begin{cases} x = t e^t \\ y = t e^{-t} \end{cases}$, дорівнює

$$V1. \frac{1+t}{1-t} e^{2t}; \quad V2. 1-t^2; \quad V3. \frac{1-t}{1+t}; \quad V4. \frac{1-t}{1+t} e^{-2t}.$$

Q6.18. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично системою рівнянь $\begin{cases} x = t \ln t - t \\ y = t \cos t - \sin t \end{cases}$, дорівнює

$$\text{V1. } -\frac{t \sin t}{\ln t}; \quad \text{V2. } t \sin t \cdot \ln t; \quad \text{V3. } \frac{\cos t}{t \ln t}; \quad \text{V4. } -\frac{\ln t}{t \sin t}.$$

Q6.19. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

$$\text{системою рівнянь } \begin{cases} x = ctg^2 t \\ y = 2/\sin t \end{cases}, \text{ дорівнює}$$

$$\text{V1. } ctg t; \quad \text{V2. } \frac{4 \cos t}{\sin^5 t}; \quad \text{V3. } tg t; \quad \text{V4. } \frac{2 \cos^2 t}{\sin t}.$$

Q6.20. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

$$\text{системою рівнянь } \begin{cases} x = tg^2 t \\ y = ctg^2 t \end{cases}, \text{ дорівнює}$$

$$\text{V1. } -tg^4 t; \quad \text{V2. } -ctg^4 t; \quad \text{V3. } -\frac{1}{\sin^2 2t}; \quad \text{V4. } \frac{\sin t}{\cos^3 t}.$$

Q6.21. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

$$\text{системою рівнянь } \begin{cases} x = \frac{\ln t}{t} \\ y = t \ln t \end{cases}, \text{ дорівнює}$$

$$\text{V1. } \frac{(1 - \ln^2 t)}{t^2}; \quad \text{V2. } \frac{t^2 (1 - \ln t)}{1 + \ln t}; \quad \text{V3. } \frac{t^2 \ln t}{1 - \ln t}; \quad \text{V4. } \frac{t^2 (1 + \ln t)}{1 - \ln t}.$$

Q6.22. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

$$\text{системою рівнянь } \begin{cases} x = \ln(1 - t^2) \\ y = \arccos t \end{cases}, \text{ дорівнює}$$

$$\text{V1. } \frac{\arcsin t}{1 - t^2}; \quad \text{V2. } \frac{\sqrt{1 - t^2}}{2t}; \quad \text{V3. } \frac{2t}{\sqrt{1 - t^2}}; \quad \text{V4. } \frac{2t}{(1 - t^2)\sqrt{1 - t^2}}.$$

Q6.23. Похідна y'_x функції $y = y(x)$, що задана параметрично

системою рівнянь $\begin{cases} x = e^t/t \\ y = te^t \end{cases}$, дорівнює

V1. $\frac{t^2(t+1)}{t-1}$; V2. $\frac{t-1}{t^2(t+1)}$; V3. $\frac{t^2-1}{t^2}e^{2t}$; V4. $\frac{t^2e^t}{t-1}$.

7. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків

Q7.1. Диференціал dy функції $y = tg^2\sqrt{x}$ дорівнює

V1. $\frac{tg\sqrt{x} dx}{\sqrt{x} \cos^2 \sqrt{x}}$; V2. $-\frac{dx}{\sqrt{x} \cos^2 \sqrt{x}}$;

V3. $\frac{tg\sqrt{x} dx}{2\sqrt{x}}$; V4. $\frac{dx}{\cos^2 x}$.

Q7.2. Диференціал dy функції $y = \sin e^x + e^{\sin x}$ дорівнює

V1. $(\cos e^x + e^{\sin x} \cos x) dx$; V2. $(\cos e^x + \sin x e^{\sin x - 1}) dx$;

V3. $(e^x \cos e^x + e^{\sin x} \cos x) dx$; V4. $(x \cos e^{x-1} + \cos x e^{\sin x}) dx$.

Q7.3. Диференціал dy функції $y = \sqrt{\arcsin x^2}$ дорівнює

V1. $\frac{x \arccos x^2 dx}{\sqrt{\arcsin x^2}}$; V2. $\frac{x \arccos x^2 dx}{\sqrt{1-x^4}}$;

V3. $\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$; V4. $\frac{x dx}{\sqrt{1-x^4} \sqrt{\arcsin x^2}}$.

Q7.4. Диференціал dy функції $y = 2ctg \ln x$ дорівнює

$$V1. -\frac{2 dx}{x \sin^2 x};$$

$$V2. -\frac{2 dx}{x \sin^2 \ln x};$$

$$V3. \frac{2 dx}{x \cos^2 \ln x};$$

$$V4. -\frac{2 \cos \ln x dx}{x \sin^2 \ln x}.$$

Q7.5. Диференціал dy функції $y = \ln \cos x^3$ дорівнює

$$V1. -\frac{3 \sin x dx}{\cos x};$$

$$V2. \frac{3x^2 dx}{\cos x^3};$$

$$V3. -3x^2 \operatorname{tg} x^3 dx;$$

$$V4. -\operatorname{tg} x^3 dx.$$

Q7.6. Диференціал dy функції $y = \ln^2 \sin x$ дорівнює

$$V1. \frac{2 \cos x dx}{\sin x};$$

$$V2. \frac{2 \cos x \cdot \ln \sin x dx}{\sin x};$$

$$V3. \frac{2x \cos x dx}{\sin x};$$

$$V4. \frac{2 \cos x dx}{\sin x \cdot \ln \sin x}.$$

Q7.7. Диференціал dy функції $y = x^{\sqrt{x}}$ дорівнює

$$V1. \frac{\ln x + 1}{2\sqrt{x}} x^{\sqrt{x}} dx;$$

$$V2. \frac{\ln x + 2}{2} x^{\sqrt{x}-1/2} dx;$$

$$V3. x^{\sqrt{x}} \ln x dx;$$

$$V4. \sqrt{x} x^{\sqrt{x}-1} dx.$$

Q7.8. Диференціал dy функції $y = x^{2 \ln x}$ дорівнює

$$V1. 4x^{2 \ln x - 1} \ln x dx;$$

$$V2. 2x^{2 \ln x - 1} \ln x dx;$$

$$V3. x^{2 \ln x} \ln x dx;$$

$$V4. (\ln x + 1)x^{2 \ln x} dx.$$

Q7.9. Диференціал dy функції $y = (\cos x)^{\ln x}$ дорівнює

$$V1. (\cos x)^{\ln x} \ln \cos x dx;$$

$$V2. \ln x \cdot (\cos x)^{\ln x - 1} dx;$$

$$V3. \frac{\cos x \cdot \ln \cos x - x \sin x \cdot \ln x}{x \cos x} (\cos x)^{\ln x} dx ;$$

$$V4. \frac{\cos x \cdot \ln \cos x + x \sin x \cdot \ln x}{x \cos x} (\cos x)^{\ln x} dx .$$

Q7.10. Диференціал dy функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $y^2 - x^2 = e^y$, дорівнює

$$V1. \frac{2x}{2y - e^y} dx ;$$

$$V2. \frac{2x + e^y}{2y} dx ;$$

$$V3. \frac{2y - 2x}{e^y} dx ;$$

$$V4. \frac{2x}{2y + e^y} dx .$$

Q7.11. Диференціал dy функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $y - \sin x = \ln y$, дорівнює

$$V1. \frac{y + \cos x}{y - 1} dx ;$$

$$V2. \frac{y - \cos x}{y} dx ;$$

$$V3. \frac{y \cos x}{y - 1} dx ;$$

$$V4. \frac{1 + y \cos x}{y} dx .$$

Q7.12. Диференціал dy функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $y - x = \ln x - \sin y$, дорівнює

$$V1. \frac{x - 1}{x \cos y} dx ;$$

$$V2. \frac{x + 1 - x \cos y}{x} dx ;$$

$$V3. \frac{x + 1}{x(1 + \cos y)} dx ;$$

$$V4. \frac{x + 1}{x(1 + \cos y)} dx .$$

Q7.13. Диференціал dy функції $y = y(x)$, яка задана неявно рівнянням $y \cos x - x \sin y = 1$, дорівнює

$$V1. \frac{y \sin x + \sin y}{\cos x - x \cos y} dx;$$

$$V2. \frac{y \sin x - \sin y}{\cos x - \cos y} dx;$$

$$V3. \frac{\sin x + \sin y}{\cos x + x \cos y} dx;$$

$$V4. \frac{y \sin x - x \sin y}{y \cos x - \cos y} dx.$$

Q7.14. Диференціал dy функції $y = y(x)$, яка задана парамет-

рично системою рівнянь $\begin{cases} x = \cos^4 t \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}$, дорівнює

$$V1. \frac{\cos^3 t}{\sin t} dt;$$

$$V2. \frac{\cos^4 t \cdot \ln \cos t}{2 \sin^2 t \cdot \ln \sin t} dx;$$

$$V3. -\frac{dx}{\cos^2 t};$$

$$V4. -\cos^2 t dx.$$

Q7.15. Диференціал dy функції $y = y(x)$, яка задана

параметрично системою рівнянь $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t / \sin t \end{cases}$, дорівнює

$$V1. \frac{e^t \sin t}{\sin t - \cos t} dx;$$

$$V2. \frac{\sin t - \cos t}{\sin^2 t (\sin t + \cos t)} dx;$$

$$V3. -\frac{dx}{\sin^2 t};$$

$$V4. \frac{e^t (\sin t - \cos t)}{\sin^2 t} dx.$$

Q7.16. Диференціал dy функції $y = y(x)$, яка задана парамет-

рично системою рівнянь $\begin{cases} x = t \cos t \\ y = t / \sin t \end{cases}$, дорівнює

$$V1. \frac{t^2 (\cos t - t \sin t)}{\sin t - t \cos t} dx;$$

$$V2. \frac{\sin t - t \cos t}{t^2 (\cos t - t \sin t)} dx;$$

$$V3. \frac{dx}{t^2};$$

$$V4. \frac{\cos t}{\sin t} dx .$$

Q7.17. Диференціал dy функції $y = y(x)$, яка задана параметрично системою рівнянь $\begin{cases} x = t \sin t \\ y = \cos t/t \end{cases}$, дорівнює

$$V1. -\frac{t^2(\sin t + t \cos t)}{t \sin t + \cos t} dx; \quad V2. \frac{t \sin t - \cos t}{t^2(\sin t + t \cos t)} dx;$$

$$V3. -\frac{t \sin t + \cos t}{t^2(\sin t + t \cos t)} dx; \quad V4. -\frac{\cos t}{t \sin t} dx .$$

Q7.18. Друга похідна функції $y = x \cos 2x$ у точці $x = \pi$ дорівнює

$$V1. 3\pi; \quad V2. -4\pi; \quad V3. 0; \quad V4. 4\pi .$$

Q7.19. Друга похідна функції $y = \ln(1 + x^2)$ у точці $x = 1$ дорівнює

$$V1. 1; \quad V2. -1; \quad V3. 0; \quad V4. \ln 2 .$$

Q7.20. Друга похідна функції $y = \sqrt{4 + x^2}$ у точці $x = 0$ дорівнює

$$V1. 0,5; \quad V2. -1; \quad V3. 0; \quad V4. 0,36 .$$

Q7.21. Друга похідна функції $y = \sqrt{4 - x^2}$ у точці $x = \sqrt{3}$ дорівнює

$$V1. 0,25; \quad V2. 2; \quad V3. 0; \quad V4. -4 .$$

Q7.22. Друга похідна функції $y = x \operatorname{arctg} x$ у точці $x = 0$ дорівнює

$$V1. 0,5; \quad V2. 2; \quad V3. 1; \quad V4. 4 .$$

Q7.23. Друга похідна функції $y = x \arcsin x$ у точці $x = 0$ дорівнює

V1. 0 ; V2. 2 ; V3. -1 ; V4. 1 .

Q7.24. Друга похідна функції $y = \frac{\ln x}{x}$ у точці $x = 1$ дорівнює

V1. 3 ; V2. 0,5 ; V3. -1 ; V4. -3 .

Q7.25. Друга похідна функції $y = \operatorname{tg}^2 x$ дорівнює

V1. $\frac{2(1+2\sin^2 x)}{\cos^2 x}$; V2. $\frac{2(1-2\sin^2 x)}{\cos^4 x}$;
V3. $-\frac{4}{\cos^5 x}$; V4. $(1+2\sin^2 x)/\cos^4 x$.

Q7.26. Друга похідна функції $y = e^{\sin x}$ дорівнює

V1. $\sin x \cdot e^{\sin x - 1}$; V2. $e^{\sin x} \cos^2 x$;
V3. $e^{\sin x} (\sin^2 x + \cos x)$; V4. $e^{\sin x} (\cos^2 x - \sin x)$.

Q7.27. Друга похідна функції $y = \ln \operatorname{tg} x$ дорівнює

V1. $-\frac{\cos^2 x}{\operatorname{tg}^2 x}$; V2. $-\frac{4 \cos 2x}{\sin^2 2x}$; V3. $\frac{4 \sin 2x}{\cos^3 2x}$; V4. $\frac{\cos 2x}{\sin^3 2x}$.

Q7.28. Друга похідна функції $y = \ln \ln x$ дорівнює

V1. $-\frac{1}{x^2 \ln x}$; V2. $\frac{\ln x + 1}{x \ln^2 x}$; V3. $-\frac{\ln x + 1}{x^2 \ln^2 x}$; V4. $\frac{\ln x - 1}{x^2 \ln^2 x}$.

Q7.29. Друга похідна функції $y = e^{\operatorname{tg} x}$ дорівнює

V1. $\frac{e^{\operatorname{tg} x} (1 + \sin 2x)}{\cos^4 x}$; V2. $\frac{\operatorname{tg} x \cdot e^{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x}$;

$$\text{V3. } \frac{e^{tg x}(1 - \cos 2x)}{\cos^4 x}; \quad \text{V4. } e^{tg x}(\sin x - \cos x) / \cos^2 x .$$

Q7.30. Друга похідна функції $y = \sin \ln x$ дорівнює

$$\text{V1. } -\frac{\sin \ln x + \cos \ln x}{x^2}; \quad \text{V2. } \frac{2 \sin \ln x}{x^2};$$

$$\text{V3. } \frac{\sin \ln x}{x^2 \cos x}; \quad \text{V4. } \frac{\sin \ln x - \cos \ln x}{x^2} .$$

Q7.31. Друга похідна функції $y = e^{-x} \sin x$ дорівнює

$$\text{V1. } 2e^{-x} \sin x + e^{-x} \cos x; \quad \text{V2. } -2e^{-x} \cos x;$$

$$\text{V3. } 2e^{-x} \sin x; \quad \text{V4. } -e^{-x}(\sin x + \cos x) .$$

Q7.32. Друга похідна функції $y = e^x \cos 2x$ дорівнює

$$\text{V1. } e^x(\cos 2x - 2 \sin 2x); \quad \text{V2. } 4e^x \cos 2x;$$

$$\text{V3. } 4e^x \sin 2x; \quad \text{V4. } -e^x(3 \cos 2x + 4 \sin 2x) .$$

Q7.33. Друга похідна функції $y = x^2 e^{-2x}$ дорівнює

$$\text{V1. } (2x^2 + 4x + 1)e^{-2x}; \quad \text{V2. } 4x(x - 2)e^{-2x};$$

$$\text{V3. } (4x^2 - 8x + 2)e^{-2x}; \quad \text{V4. } (x^2 - 2)e^{-2x} .$$

Q7.34. Друга похідна функції $y = x^3 \sin 2x$ дорівнює

$$\text{V1. } x^3 \cos 2x + 6x^2 \sin 2x;$$

$$\text{V2. } -24x \sin 2x ;$$

$$\text{V3. } 6x \sin 2x + 12x^2 \cos 2x - 4x^3 \sin 2x ;$$

$$\text{V4. } 6x \cos 2x - 12x^2 \cos 2x + 4x^3 \sin 2x .$$

8. Дотична і нормаль

Q8.1. Рівняння дотичної до графіка функції $y = \frac{x^3 - 2}{x^2 + 1}$ у точці

перетину його з віссю ординат має вигляд

V1. $y = 2$; V2. $y = -2$; V3. $y = x - 2$; V4. $y = -x - 2$.

Q8.2. Рівняння дотичної до графіка функції $y = 5x - \cos^2 x$ у точці перетину його з віссю ординат має вигляд

V1. $y = 5x - 1$; V2. $y = 5x$; V3. $y = 4x - 1$; V4. $y = -x$.

Q8.3. Рівняння дотичної до графіка функції $y = 4x + tg 2x$ у точці перетину його з віссю ординат має вигляд

V1. $y = 6x - 1$; V2. $y = 4$; V3. $y = 4x + 1$; V4. $y = 6x$.

Q8.4. Рівняння дотичної до графіка функції $y = x^2 + \frac{4}{\pi} ctg \frac{\pi x}{2}$

у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

V1. $y = -2x + 1$; V2. $y = -2x + 3$; V3. $y = 1$; V4. $y = 2x$.

Q8.5. Рівняння дотичної до графіка функції $y = x \cos^3 x$ у точці перетину його з віссю ординат має вигляд

V1. $y = x + 1$; V2. $y = 1$; V3. $y = 3x$; V4. $y = x$.

Q8.6. Рівняння дотичної до графіка функції $y = arctg \ln x + x$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

V1. $y = x + 1$; V2. $y = 1$; V3. $y = 2x - 1$; V4. $y = x - 1$.

Q8.7. Рівняння дотичної до графіка функції $y = \arcsin \ln x - 2x$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

V1. $y = -2x$; V2. $y = -x - 1$; V3. $y = 2x + 1$; V4. $y = -2$.

Q8.8. Рівняння дотичної до графіка функції $y = \ln(1 + \sqrt{x}) - \ln 2$

у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

$$\text{V1. } y = \frac{1}{4}x - \frac{1}{4}; \quad \text{V2. } y = \frac{1}{2}x - 1; \quad \text{V3. } y = \frac{1}{2}x; \quad \text{V4. } y = 1.$$

Q8.9. Рівняння дотичної до графіка функції $y = \arctg\sqrt{x} - \frac{\pi}{4}$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

$$\text{V1. } y = \frac{1}{8}x; \quad \text{V2. } y = \frac{1}{4}x - \frac{\pi}{4}; \quad \text{V3. } y = \frac{1}{4}x - \frac{1}{4}; \quad \text{V4. } y = -\frac{\pi}{4}.$$

Q8.10. Рівняння дотичної до графіка функції $y = e^{2tgx}$ у точці перетину його з віссю ординат має вигляд

$$\text{V1. } y = 2x + 1; \quad \text{V2. } y = \frac{1}{2}x - 1; \quad \text{V3. } y = \frac{1}{4}x; \quad \text{V4. } y = 1.$$

Q8.11. Рівняння нормалі до графіка функції $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

$$\text{V1. } y = 0; \quad \text{V2. } y = x; \quad \text{V3. } y = x - 1; \quad \text{V4. } y = -x + 1.$$

Q8.12. Рівняння нормалі до графіка функції $y = \arctg \sin x - 2x$ у точці перетину його з віссю ординат має вигляд

$$\text{V1. } y = -2x; \quad \text{V2. } y = x; \quad \text{V3. } y = 2x - 1; \quad \text{V4. } y = -x.$$

Q8.13. Рівняння нормалі до графіка функції $y = 5^{x^2} + tgx$ у точці перетину його з віссю ординат має вигляд

$$\text{V1. } y = -x - 1; \quad \text{V2. } y = 5; \quad \text{V3. } y = x + 1; \quad \text{V4. } y = -\frac{1}{2}x.$$

Q8.14. Рівняння нормалі до графіка функції $y = x + \frac{1}{\pi} \cos \frac{\pi x}{2}$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

$$V1. y = -\frac{1}{2}x + 1; \quad V2. y = -2x; \quad V3. y = 1; \quad V4. y = 2x - 2.$$

Q8.15. Рівняння нормалі до графіка функції $y = x - \cos^3 x$ у точці перетину його з віссю ординат має вигляд

$$V1. y = x + 1; \quad V2. y = -x; \quad V3. y = -3x; \quad V4. y = x.$$

Q8.16. Рівняння нормалі до графіка функції $y = \frac{1}{\pi} \ln \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

$$V1. y = -2x; \quad V2. y = 2x + 1; \quad V3. y = 2x - 1; \quad V4. y = -2x + 2.$$

Q8.17. Рівняння нормалі до графіка функції $y = e^{\sqrt{x}} + \frac{3}{2} \ln x$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

$$V1. y = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}; \quad V2. y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2};$$

$$V3. y = -2x + 1; \quad V4. y = -2x + 2.$$

Q8.18. Рівняння нормалі до графіка функції $y = \frac{1}{2\pi} \sin(\pi \ln x)$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

$$V1. y = \frac{1}{2}x - 1; \quad V2. y = -2x + 2; \quad V3. y = \frac{1}{2}x; \quad V4. y = -x + 1.$$

Q8.19. Рівняння нормалі до графіка функції $y = \sqrt{2} \sin \operatorname{arctg} x$ у точці з абсцисою $x = 1$ має вигляд

$$V1. y = -x + 2; \quad V2. y = x - \frac{\pi}{4};$$

$$V3. y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{4}; \quad V4. y = -2x + 3.$$

Q8.20. Рівняння нормалі до графіка функції $y = e^{2\arcsin x}$ у точці перетину його з віссю ординат має вигляд

V1. $y = -2x + 1$;

V2. $y = -\frac{1}{2}x + 1$;

V3. $y = \frac{1}{2}x - 2$;

V4. $y = 2x$.

Q8.21. Рівняння дотичної до графіка функції $\begin{cases} x = t \cos t \\ y = te^{-t} + 1 \end{cases}$ у

точці, що відповідає значенню параметра $t = 0$, має вигляд

V1. $y = -2x + 1$;

V2. $y = x + 1$;

V3. $y = \frac{1}{2}x - 2$;

V4. $y = -x - 1$.

Q8.22. Рівняння дотичної до графіка функції $\begin{cases} x = 3^{-t} + t \ln 3 \\ y = t^2 - 2e^{2t} \end{cases}$ у

точці, що відповідає значенню параметра $t = 0$, має вигляд

V1. $y = -2$; V2. $y = 2x - 2$; V3. $y = \frac{1}{2}x - 2$; V4. $y = -x - 1$.

Q8.23. Рівняння нормалі до графіка функції $\begin{cases} x = tg 2t + \cos t \\ y = 4 \ln(t + 1) \end{cases}$ у

точці, що відповідає значенню параметра $t = 0$, має вигляд

V1. $y = 0$; V2. $y = 2x - 2$; V3. $y = \frac{1}{2}x - 1$; V4. $y = -2x + 2$.

Q8.24. Рівняння нормалі до графіка функції $\begin{cases} x = ctg t - 2 \\ y = e^{\cos t} \end{cases}$ у

точці, що відповідає значенню параметра $t = \pi/2$, має вигляд

V1. $x = -2$; V2. $y = -x - 1$; V3. $y = \frac{1}{2}x - 3$; V4. $y = -2x + 2$.

Q8.25. Рівняння дотичної до графіка функції $y - x = 2x \ln y$ у точці $M_0(1;1)$ має вигляд

V1. $y = -x + 2$; V2. $y = 2x - 2$; V3. $y = x + 1$; V4. $y = -x + 1$.

Q8.26. Рівняння дотичної до графіка функції $y^2 = 2e^{xy}$ у точці $M_0(0;1)$ має вигляд

V1. $y = -x + 2$; V2. $y = 2x$; V3. $y = x + 2$; V4. $y = -x + 1$.

Q8.27. Рівняння нормалі до графіка функції $1 + 2y - x = x \sin y$ у точці $M_0(1;0)$ має вигляд

V1. $y = -x + 2$; V2. $y = 2x$; V3. $y = x - 1$; V4. $y = -x + 1$.

Q8.28. Рівняння нормалі до графіка функції $1 - y = \sin(x + y)$ у точці $M_0(-1;1)$ має вигляд

V1. $y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$; V2. $y = 2x + 3$;

V3. $y = 2x - 1$; V4. $y = -x + 3$.

Q8.29. Рівняння нормалі до графіка функції $x^2 + y^2 = 2 \cos(x - y)$ у точці $M_0(1;1)$ має вигляд

V1. $y = -x + 2$; V2. $y = 3x - 2$;

V3. $y = 2x - 1$; V4. $y = -2x + 3$.

Q8.30. Рівняння нормалі до графіка функції $y = (1 - \sin x)^{\cos x}$ у точці з абсцисою $x = 0$ має вигляд

V1. $y = -2x$; V2. $y = 2x + 1$; V3. $y = -x + 1$; V4. $y = x + 2$.

9. Обчислення границь за правилом Лопіталя

Q9.1. Границя функції $\lim_{x \rightarrow \pi} (\pi - x) \operatorname{tg} \frac{x}{2}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. 2 ; V2. 1 ; V3. 0 ; V4. ∞ .

Q9.2. Границя функції $\lim_{x \rightarrow \pi/6} \frac{\sin 6x}{\sqrt{3} - 2 \cos x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. 6 ; V2. 1 ; V3. -6 ; V4. 0 .

Q9.3. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1 - x^3}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. -1 ; V2. 2/3 ; V3. -6 ; V4. -1/3 .

Q9.4. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos 5x}{x^2}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. ∞ ; V2. -5/2 ; V3. 5 ; V4. 0 .

Q9.5. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{1 - \cos 3x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. ∞ ; V2. -2/3 ; V3. 2 ; V4. 0 .

Q9.6. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. ∞ ; V2. 1 ; V3. 1/2 ; V4. 0 .

Q9.7. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 3^x}{5^x - 7^x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. ∞ ; V2. $\frac{\ln 6}{\ln 35}$; V3. $\frac{1}{2}$; V4. $\frac{\ln 2 - \ln 3}{\ln 5 - \ln 7}$.

Q9.8. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^3}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $+\infty$; V2. e^3 ; V3. $1/3$; V4. 0 .

Q9.9. Границя функції $\lim_{x \rightarrow \infty} (x(e^{1/x} - 1))$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $+\infty$; V2. 1 ; V3. e^{-1} ; V4. -1 .

Q9.10. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln^2 x}{x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $+\infty$; V2. 2 ; V3. 1 ; V4. 0 .

Q9.11. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{x^2}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $1/2$; V2. ∞ ; V3. $3/2$; V4. 1 .

Q9.12. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - x^2 - 2 \cos x}{x^2}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. -1 ; V2. 0 ; V3. $1/2$; V4. ∞ .

Q9.13. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{2/\sin x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e^{-2} ; V2. e^2 ; V3. 1; V4. $+\infty$.

Q9.14. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} (2 - \cos x)^{4/x^2}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e^{-2} ; V2. e ; V3. 1; V4. e^2 .

Q9.15. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg} 2x)^{1/\sin x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. ∞ ; V2. e^2 ; V3. 1; V4. \sqrt{e} .

Q9.16. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (e^x - 1)^{1/\ln x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. $+\infty$; V3. 1; V4. \sqrt{e} .

Q9.17. Границя функції $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\operatorname{tg} 3x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. e^2 ; V3. 1; V4. \sqrt{e} .

Q9.18. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (\sin 4x)^{2/\ln x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. e^4 ; V3. 1; V4. e^2 .

Q9.19. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (\sin \pi x)^x$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e^{-1} ; V2. e^{π} ; V3. 1 ; V4. e^2 .

Q9.20. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\sqrt{1-x}-1}$, обчислена за правилом Лопітала, дорівнює

V1. 2 ; V2. 1 ; V3. 1/2 ; V4. ∞ .

Q9.21. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-x}-1}{\ln(e+x)-1}$, обчислена за правилом Лопітала, дорівнює

V1. e^{-1} ; V2. e ; V3. ∞ ; V4. e^{-2} .

Q9.22. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \operatorname{ctgx} \right)$, обчислена за правилом Лопітала, дорівнює

V1. 1/2 ; V2. -1 ; V3. ∞ ; V4. 0 .

Q9.23. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$, обчислена за правилом Лопітала, дорівнює

V1. 1/2 ; V2. -1/2 ; V3. 1 ; V4. 0 .

Q9.24. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (\ln x)^x$, обчислена за правилом Лопітала, дорівнює

V1. e^{-1} ; V2. e ; V3. 1 ; V4. e^2 .

Q9.25. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (x)^{1/(1-\ln x)}$, обчислена за правилом Лопітала, дорівнює

V1. e^{-1} ; V2. e ; V3. 1 ; V4. e^{-2} .

Q9.26. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 1} (x)^{1/(1-x)}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $e^{-1/2}$; V2. ∞ ; V3. 1; V4. e^{-1} .

Q9.27. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (\operatorname{ctg} 2x)^{1/\ln x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $e^{-1/2}$; V2. ∞ ; V3. e^{-2} ; V4. e^4 .

Q9.28. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (\operatorname{tg} 2x)^{2/\ln x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $e^{-1/2}$; V2. ∞ ; V3. e^{-2} ; V4. e^4 .

Q9.29. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2 \sin x)^{1/x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $e^{-1/2}$; V2. ∞ ; V3. e^{-2} ; V4. e^2 .

Q9.30. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (\operatorname{ctg} x)^{\sin x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e^{-1} ; V2. 1; V3. e^{-2} ; V4. e^2 .

Q9.31. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x)^{1/x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e^{-1} ; V2. 1; V3. e^{-2} ; V4. $+\infty$.

Q9.32. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (x)^{1/\ln(e^x-1)}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. 1; V3. e^{-1} ; V4. $+\infty$.

Q9.33. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (\sin x)^{tgx}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. 1 ; V3. e^{-1} ; V4. 0 .

Q9.34. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{\ln(1-x)}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. -1 ; V2. $-1/2$; V3. -2 ; V4. 1 .

Q9.35. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (\arcsin x)^{tgx}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. 1 ; V3. e^{-1} ; V4. 0 .

Q9.36. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 2x)^{1/x^2}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. e^{-2} ; V3. e^{-1} ; V4. 1 .

Q9.37. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(1+1/x)}{\operatorname{arctg}x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. 1 ; V2. $2/5$; V3. -1 ; V4. $-1/3$.

Q9.38. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\pi - 2\operatorname{arctg}x}{\ln(1+1/x)}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. 2 ; V2. $2/5$; V3. -1 ; V4. -2 .

Q9.39. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 1+0} \frac{\ln(x-1)}{\operatorname{ctg}\pi x}$, обчислена за правилом Лопіталя, дорівнює

V1. $1/\pi$; V2. $+\infty$; V3. -1 ; V4. 0 .

Q9.40. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\ln \sin 2x}{\ln \operatorname{ctg} 2x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. $1/\pi$; V2. $+\infty$; V3. -1 ; V4. $1/4$.

Q9.41. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \operatorname{arctg} x}{x^4}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. $1/4$; V2. ∞ ; V3. -1 ; V4. $-1/4$.

Q9.42. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\ln \operatorname{tg} 2x}{\ln \operatorname{ctg} 2x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. $1/4$; V2. -1 ; V3. $+\infty$; V4. 0 .

Q9.43. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} (e^x + x)^{1/x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. 1 ; V3. e^{-1} ; V4. e^2 .

Q9.44. Границя функції $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\pi - 6 \operatorname{arcsin} x}{\ln 2x}$, обчислена за пра-

вилем Лопіталя, дорівнює

V1. $-2\sqrt{3}$; V2. $-\sqrt{3}/2$; V3. 1 ; V4. -3 .

Q9.45. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - x - 1}{\sin^2 x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. $-1/2$; V2. -2 ; V3. $1/2$; V4. ∞ .

Q9.46. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. -1 ; V2. ∞ ; V3. $1/2$; V4. 0 .

Q9.47. Границя функції $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 7x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. $-1/2$; V2. $5/7$; V3. $7/5$; V4. 1 .

Q9.48. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (x)^{2/\ln \sin x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. 0 ; V2. 1 ; V3. e^{-1} ; V4. e^2 .

Q9.49. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +0} (x)^{1/\ln \operatorname{ctg} x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. 0 ; V2. 1 ; V3. e^{-1} ; V4. e^2 .

Q9.50. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(e^{-1/x} - 1)$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. $+\infty$; V2. 2 ; V3. e^{-1} ; V4. -1 .

Q9.51. Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. 0 ; V2. -2 ; V3. e^2 ; V4. 1 .

Q9.52. Границя функції $\lim_{x \rightarrow +\infty} (e^x + x)^{1/x}$, обчислена за правилом

Лопіталя, дорівнює

V1. e ; V2. 1 ; V3. e^{-1} ; V4. e^2 .

10. Застосування похідних для дослідження функцій на монотонність і екстремум

Q10.1. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x^3 + x^2 + 5$ є

V1. $\{2/3\}$; V2. $\{1;0\}$; V3. $\{0;-2/3\}$; V4. $\{0;-3/2\}$.

Q10.2. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x \ln x - 2x$ є

V1. $\{e\}$; V2. $\{1;0\}$; V3. $\{0;e\}$; V4. $\{0;-1\}$.

Q10.3. Критичними точками першої похідної y' функції $y = \sqrt[3]{x^2} e^{x/3}$ є

V1. $\{-2\}$; V2. $\{0;2;3\}$; V3. $\{0;e^2\}$; V4. $\{0;-2\}$.

Q10.4. Критичними точками першої похідної y' функції $y = \sqrt[3]{x^3 - 3x^2}$ є

V1. $\{0;-1;1\}$; V2. $\{2;3\}$; V3. $\{0;-1\}$; V4. $\{0;2;3\}$.

Q10.5. Критичними точками першої похідної y' функції $y = \sqrt[3]{1-x^2}$ є

V1. $\{1;0\}$; V2. $\{0;-1;1\}$; V3. $\{0;-1\}$; V4. $\{0\}$.

Q10.6. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x^3 / (x^2 - 12)$ є

V1. $\{-6;6\}$; V2. $\{0;-1;1\}$; V3. $\{0;-6;6\}$; V4. $\{0\}$.

Q10.7. Критичними точками першої похідної y' функції $y = e^x / (x^2 - 3)$ є

V1. $\{-1; 3\}$; V2. $\{0; -\sqrt{3}; \sqrt{3}\}$; V3. $\{0; 1; 3\}$; V4. $\{0\}$.

Q10.8. Критичними точками першої похідної y' функції $y = e^{-1/x} / x$ є

V1. $\{0; 1\}$; V2. $\{1\}$; V3. $\{0; 1; 3\}$; V4. $\{0; -2\}$.

Q10.9. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x^2 e^{-x^2/4}$ є

V1. $\{0; -2; 2\}$; V2. $\{0; 2; 4\}$; V3. $\{0; 1\}$; V4. $\{0; -2\}$.

Q10.10. Критичними точками першої похідної y' функції $y = \frac{\ln^2 x}{x}$ є

V1. $\{0; -2\}$; V2. $\{0; 1; e^2\}$; V3. $\{1; e\}$; V4. $\{1; e^2\}$.

Q10.11. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x^2 \ln^2 x$ є

V1. $\{1; -e^{-1}\}$; V2. $\{0; 1; e^{-1}\}$; V3. $\{1; e\}$; V4. $\{1; e^{-1}\}$.

Q10.12. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x^2 e^{-2/x}$ є

V1. $\{0; -2; 2\}$; V2. $\{1\}$; V3. $\{0; 1\}$; V4. $\{0; -2\}$.

Q10.13. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x^2 \ln^2 x$ є

V1. $\{1; -e^{-1}\}$; V2. $\{0; 1; e^{-1}\}$; V3. $\{1; e\}$; V4. $\{1; e^{-1}\}$.

Q10.14. Критичними точками першої похідної y' функції $y = \ln x + 2/x^2$ є

V1. $\{-2; 2\}$; V2. $\{2\}$; V3. $\{0; -2; 2\}$; V4. $\{0; -2\}$.

Q10.15. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x^4/(x^3 + 2)$ є

V1. $\{-1; 2\}$; V2. $\{0; -\sqrt[3]{2}; 2\}$; V3. $\{0; 2\}$; V4. $\{0\}$.

Q10.16. Критичними точками першої похідної y' функції $y = x^2/(x^3 - 4)$ є

V1. $\{0; 1\}$; V2. $\{0; \sqrt[3]{4}; -2\}$; V3. $\{0; 2\}$; V4. $\{0; -2\}$.

Q10.17. Функція $y = e^x/(x^2 + 1)$

V1. спадає на проміжку $(-\infty; 1)$;

V2. зростає на проміжках $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$;

V3. усюди зростає;

V4. спадає на проміжках $(-\infty; -1) \cup (-1; 1)$.

Q10.18. Функція $y = 3x^4 - 4x^3 - 36x^2 + 2$

V1. спадає на проміжках $(-2; 0) \cup (1; +\infty)$;

V2. спадає на проміжках $(-\infty; -2) \cup (0; 3)$;

V3. усюди спадає;

V4. зростає на проміжках $(-2;0) \cup (0;3)$.

Q10.19. Функція $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 3$

V1. спадає на проміжку $(-2;1)$;

V2. спадає на проміжках $(-\infty; -2) \cup (1;3)$;

V3. зростає на проміжках $(-2;1) \cup (3;+\infty)$;

V4. усюди зростає.

Q10.20. Функція $y = x^2 - 8x - 24 \ln x + 3$

V1. зростає на проміжку $(-2;0) \cup (6;+\infty)$;

V2. усюди спадає;

V3. зростає на проміжку $(6;+\infty)$;

V4. спадає на проміжках $(-\infty; -2) \cup (0;6)$.

Q10.21. Функція $y = x^4 - 8x^2 - 12$

V1. зростає на проміжку $(-\infty; -2)$;

V2. зростає на проміжках $(-2;0) \cup (2;+\infty)$;

V3. усюди спадає;

V4. спадає на проміжках $(-2;0) \cup (0;2)$.

Q10.22. Функція $y = x \ln x - x + 3$

V1. спадає на проміжку $(-\infty;1)$;

V2. спадає на проміжках $(-\infty;0) \cup (0;1)$;

V3. зростає на проміжку $(1;+\infty)$;

V4. зростає на проміжку $(0;+\infty)$.

Q10.23. Функція $y = \sqrt[3]{9 - x^2}$

V1. спадає на проміжку $(0; +\infty)$;

V2. спадає на проміжках $(-3; 0) \cup (3; +\infty)$;

V3. зростає на проміжку $(-3; 3)$;

V4. зростає на проміжках $(-\infty; -3) \cup (0; 3)$.

Q10.24. Функція $y = \frac{\ln x}{x}$

V1. спадає на проміжках $(0; e) \cup (e; +\infty)$;

V2. спадає на проміжку $(e; +\infty)$;

V3. зростає на проміжку $(e; +\infty)$;

V4. зростає на проміжку $(0; +\infty)$.

Q10.25. Функція $y = \ln x + 1/(2x^2)$

V1. зростає на проміжку $(1; +\infty)$;

V2. спадає на проміжках $(-\infty; -1) \cup (0; 1)$;

V3. спадає на проміжку $(-\infty; -1)$;

V4. зростає на проміжках $(-1; 0) \cup (1; +\infty)$.

Q10.26. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = 5x^6 + 18x^5 - 30x^4 + 20$ на відрізку $[-1; 1]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. -3 ; V2. 7 ; V3. 10 ; V4. $4,5$.

Q10.27. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше зна-

чення функції $y = \frac{x}{2} + \frac{2}{x}$ на відрізку $[1;4]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. $-3,5$; V2. 7 ; V3. 8 ; V4. $4,5$.

Q10.28. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = 3x^8 + 24x^7 - 32x^6 + 30$ на відрізку $[-1;1]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. -6 ; V2. 7 ; V3. 2 ; V4. 6 .

Q10.29. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = x^6 - 6x^5 + 6x^4 + 20$ на відрізку $[0;2]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 7 ; V2. -3 ; V3. 9 ; V4. $4,5$.

Q10.30. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = \frac{1}{2}x^6 - 3x^5 - \frac{9}{2}x^4 + 70$ на відрізку $[-1;2]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 9 ; V2. $-3,5$; V3. 10 ; V4. 4 .

Q10.31. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = x^5 - 5x^4 + 5x^3 + 10$ на відрізку $[-1;2]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 9 ; V2. 10 ; V3. 7 ; V4. $-3,5$.

Q10.32. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = 4x + \sqrt[3]{x^2} - 1$ на відрізку $[-1;1]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 4 ; V2. -12 ; V3. 6 ; V4. 9 .

Q10.33. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше зна-

чення функції $y = \sqrt[3]{6x^2 - 2x^3} + 2$ на відрізку $[0;1]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 6; V2. -2,5; V3. 9; V4. -4 .

Q10.34. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = (x-5)\sqrt[3]{x^2} - 1$ на відрізку $[0;8]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. -2,5; V2. -12; V3. 10; V4. 6 .

Q10.35. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = \frac{25(x^2 + 6x)}{x^2 + 6x - 16}$ на відрізку $[-6;0]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 9; V2. 10; V3. 2; V4. 8 .

Q10.36. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$ на відрізку $[1;4]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 3,25; V2. 6; V3. 8; V4. -4,5 .

Q10.37. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$ на відрізку $\left[1\frac{1}{2};3\right]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 2; V2. 8; V3. 4,5; V4. -10 .

Q10.38. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = \frac{16x}{(x-1)^2} + 10$ на відрізку $[-3;0]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. 12; V2. 4; V3. 4,5; V4. -6 .

Q10.39. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = 4x^3 - 21x^2 + 36x - 18$ на відрізку $[0; 2]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. -2,5; V2. -12; V3. 3,25; V4. -6 .

Q10.40. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = x^3 - 12x - 2$ на відрізку $[-2; 3]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. -6; V2. -4; V3. 3,25; V4. 12 .

Q10.41. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = 5 - x^3 + 3x$ на відрізку $[0; 3]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. -2,5; V2. -4; V3. -6; V4. 12 .

Q10.42. Якщо m і M – відповідно найменше та найбільше значення функції $y = 2\sqrt[3]{x^2 - 2x}$ на відрізку $[-2; 2]$, то їх сума $m + M$ дорівнює

V1. -2; V2. 2; V3. 4; V4. 3 .

11. Застосування похідних для дослідження функцій на опуклість (угнутість) і перегин

Q11.1. Точками перегину графіка функції $y = x \ln^2 x$ є

V1. $M(e^{-1}; e^{-1})$; V2. $M(e; e)$; V3. $M(e^{-1}; 0)$; V4. $M(-1; 0)$.

Q11.2. Точками перегину графіка функції

$$y = x \ln^2 x - 2x \ln x - x \text{ є}$$

V1. не існує; V2. $M_1(0; 0)$; $M_2(1; 1)$;

V3. $M(1;-1)$; V4. $M(-1;0)$.

Q11.3. Точками перегину графіка функції

$$y = x^6 + \frac{3}{2}x^5 - 5x^4 - \frac{41}{2}x + 24 \in$$

V1. $M_1(0;24)$; $M_2(-2;1)$; $M_3(1;1)$; V2. $M(-1;0)$;

V3. $M_1(-2;1)$; $M_2(1;1)$; V4. $M_1(-2;-1)$; $M_2(1;0)$.

Q11.4. Точками перегину графіка функції $y = x \ln(1+x^2) + 1 \in$

V1. $M_1(0;-1)$; $M_2(1;1)$; V2. $M(0;1)$;

V3. не існує; V4. $M(-1;0)$.

Q11.5. Точками перегину графіка функції

$$y = \frac{1}{2}x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 10x - 4 \in$$

V1. не існує; V2. $M(-1;0)$;

V3. $M_1(2;-4)$; $M_2(1;1)$; V4. $M(2;2)$.

Q11.6. Точками перегину графіка функції

$$y = x \ln(1+x^2) + 2 \operatorname{arctg} x - 1 \in$$

V1. $M(0;-1)$; V2. не існує;

V3. $M(0;0)$; V4. $M_1(0;1)$; $M_2(1;-1)$.

Q11.7. Точками перегину графіка функції

$$y = 2x^6 - 5x^4 + 2x + 3 \in$$

V1. $M_1(0;3)$; $M_2(-1;-2)$; $M_3(1;2)$; V2. $M(0;0)$;

V3. $M_1(-2;1)$; $M_2(1;1)$; V4. $M_1(-1;-2)$; $M_2(1;2)$.

Q11.8. Точками перегину графіка функції $y = 3x^5 - 5x^4 + 4x$ є

V1. $M_1(0;0)$; $M_2(1;2)$; V2. $M(1;2)$;

V3. $M_1(2;-1)$; $M_2(-1;1)$; V4. $M(2;1)$.

Q11.9. Точками перегину графіка функції $y = \frac{x^3 - x^2 + 1}{x^2 - 1}$ є

V1. $M_1(0;0)$; V2. $M(2;5)$;

V3. $M_1(1;-1)$; $M_2(-1;1)$; V4. $M(0;-1)$.

Q11.10. Точками перегину графіка функції $y = x^3 - 6x \ln x$ є

V1. $M(1;1)$; V2. не існує;

V3. $M_1(1;1)$; $M_2(0;0)$; V4. $M(1;0)$.

Q11.11. Точками перегину графіка функції $y = 12x \ln x - x^4$ є

V1. $M(1;1)$; V2. $M_1(1;-1)$; $M_2(0;0)$;

V3. $M(1;-1)$; V4. $M_1(1;-1)$; $M_2(-1;1)$.

Q11.12. Точками перегину графіка функції

$$y = x^6 - 3x^5 + 18x - 2$$

V1. $M_1(0;2)$; $M_2(-2;1)$; V2. $M_1(0;-2)$; $M_2(2;2)$;

V3. $M(-1;0)$; V4. $M_1(-2;-1)$; $M_2(1;0)$.

Q11.13. Точками перегину графіка функції $y = \frac{x^3 - 2x + 2}{x - 1}$ є

V1. $M_1(0;0)$; V2. $M(0;-2)$;

V3. $M_1(0;-1)$; $M_2(1;0)$; V4. не існує.

Q11.14. Точками перегину графіка функції

$$y = x^4 - 6x^3 + 27x + 1 \in$$

V1. $M_1(2; -2); M_2(1; 1);$ V2. $M(3; 0);$

V3. $M_1(0; 1); M_2(3; 1);$ V4. не існує.

Q11.15. Функція $y = (4x^2 + 7)e^x$

V1. опукла на проміжках $(-\infty; -2) \cup (-1; +\infty);$

V2. угнута на проміжку $(-2,5; -1,5);$

V3. опукла на всій області визначення;

V4. угнута на проміжках $(-\infty; -2,5) \cup (-1,5; +\infty).$

Q11.16. Функція $y = 2\ln(1 + x^2) + 3\arctg x$

V1. опукла на проміжках $(-\infty; -2) \cup (0,5; +\infty);$

V2. угнута на проміжку $(0,5; +\infty);$

V3. угнута на всій області визначення;

V4. опукла на проміжках $(-\infty; -2,5) \cup (-1,5; +\infty).$

Q11.17. Функція $y = 5x^7 - 42x^5 + 10x$

V1. опукла на проміжках $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty);$

V2. угнута на проміжку $(0; 2);$

V3. угнута на проміжках $(-2; 0) \cup (2; +\infty);$

V4. опукла на проміжках $(-\infty; -2) \cup (0; +\infty).$

Q11.18. Функція $y = 5x^7 + 7x^6 - 5x$

V1. угнута на проміжках $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty);$

V2. опукла на проміжках $(-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$;

V3. угнута на проміжках $(-\infty; 0)$;

V4. опукла на проміжку $(-\infty; -1)$.

Q11.19. Функція $y = x^5 + 20 \ln x + 4x$

V1. угнута на проміжках $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$;

V2. угнута на проміжку $(2; +\infty)$;

V3. опукла на всій області визначення;

V4. опукла на проміжку $(0; 1)$.

Q11.20. Функція $y = x^3 + 3 \operatorname{arctg} x$

V1. опукла на проміжках $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$;

V2. угнута на проміжку $(0; +\infty)$;

V3. угнута на проміжках $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$;

V4. опукла на проміжках $(-\sqrt{2}; 0) \cup (\sqrt{2}; +\infty)$.

Q11.21. Функція $y = 5 \arcsin x + 3\sqrt{1-x^2}$

V1. опукла на проміжках $(-\infty; 0,6) \cup (1; +\infty)$;

V2. угнута на проміжку $(0,6; +\infty)$;

V3. опукла на всій області визначення;

V4. опукла на проміжку $(-1; 0,6)$.

Q11.22. Функція $y = x \arcsin x + 34\sqrt{1-x^2}$

V1. опукла на проміжках $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$;

V2. угнута на проміжках $(-\infty; -1) \cup (0,8; 1)$;

V3. угнута на проміжку $(-0,8; 0,8)$;

V4. опукла на проміжках $(-\infty; -0,8) \cup (1; +\infty)$.

Q11.23. Функція $y = 2x^2 \ln x - 3x^2$

V1. угнута на проміжку $(1; +\infty)$;

V2. опукла на всій області визначення;

V3. опукла на проміжку $(-\infty; 1)$;

V4. угнута на проміжках $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$.

12. Асимптоти графіка функції

Q12.1. Вертикальною асимптотою до графіка функції

$$y = \frac{x^2 - 4}{x^2 - x - 2} \text{ служить пряма, рівняння якої}$$

V1. не існує; V2. $x = 2$; V3. $x = -2$; V4. $x = -1$.

Q12.2. Вертикальною асимптотою до графіка функції

$$y = \frac{3x^2 - 7x + 4}{x^2 - 5x + 4} \text{ служить пряма, рівняння якої}$$

V1. $x = 1$; V2. $x = 4$; V3. $y = 1$; V4. не існує.

Q12.3. Вертикальною асимптотою до графіка функції

$$y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 + 9} \text{ служить пряма, рівняння якої}$$

V1. $x = 3$; V2. $x = 2$; V3. $y = 3$; V4. не існує.