

## ბილეთი # 1

1. გამოთვალეთ ზღვარი:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 + x - 7}{\sqrt{4x - 11} - 1}$

სწორი პასუხი 24

2) გამოთვალეთ  $A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 1 \\ -4 & 5 & 0 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$  მატრიცის  $a_{22} = 5$  ელემენტის მინორი

სწორი პასუხი -20

3) დაადგინეთ რამდენი ჰორიზონტალური და რამდენი ვერტიკალური ასიმპტოტი აქვს

$$y = \frac{4x}{1-3x^2} \text{ ფუნქციას}$$

სწორი პასუხი: 1 ჰორიზონტალური 2 ვერტიკალური

4) იპოვეთ  $y = \sqrt{x^2 + 4x + 20}$  ფუნქციის მნიშვნელობათა სიმრავლე.

სწორი პასუხი:  $[4; +\infty)$

5) იპოვეთ  $f(x) = \frac{7x-6}{x^2+1}$  ფუნქციის წარმოებულის მნიშვნელობა, როდესაც  $x = 1$ .

სწორი პასუხი: 6

6) იპოვეთ რთული ფუნქციის წარმოებულის  $(dy/dx)$ , თუ  $y = e^{(\sin x + x^2)}$ .

სწორი პასუხი:

7) იპოვეთ  $f(x) = x^3 + 3x^2$  ფუნქციის აბსოლუტური მინიმუმი  $[-1; 1]$  სეგმენტზე.

სწორი პასუხი:

8) იპოვეთ  $y = 3x^5 - 5x^4$  ფუნქციის გრაფიკის გადაღუნვის წერტილის კოორდინატების ნამრავლი.

სწორი პასუხი:

9) გამოთვალეთ ზღვარი:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x-6}{\sqrt{x+6}-3}$

სწორი პასუხი:

10) იპოვეთ  $x = 4$  წერტილში

$$f(x) = \begin{cases} \tan \frac{\pi x}{4}, & \text{თუ } 2 < x < 4 \\ \frac{1}{x} + 6\frac{2}{3}, & \text{თუ } 4 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

ფუნქციის მარცხენა და მარჯვენა ზღვრების ჯამი.

სწორი პასუხი:

11) იპოვეთ  $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{(x-3)(x-2)(x-7)}$  ფუნქციის ვერტიკალური ასიმპტოტები

სწორი პასუხი:

12) იპოვეთ  $y = \sqrt{4-x} + \sqrt{x^2-1}$  ფუნქციის განსაზღვრის არე.

სწორი პასუხი:

13) განსაზღვრეთ  $a$ ,  $b$  და  $c$  პარამეტრები, თუ  $y = x^2 + ax + b$  და  $y = cx - x^2$  პარაბოლებს აქვთ საერთო მხები საერთო  $(1; 2)$  წერტილში.

სწორი პასუხი:

14) იპოვეთ არაცხადი ფუნქციის წარმოებული  $(dy/dx)$ , თუ  $y^3 + y = 2 \sin x$ .

სწორი პასუხი:

15)  $f(x) = 2x^2 + 4x - 3$  ფუნქციისთვის  $[-1; 2]$  სეგმენტში იპოვეთ ისეთი  $c$  რიცხვი, რომელიც აკმაყოფილებს საშუალო მნიშვნელობის თეორემას.

სწორი პასუხი:

16) გამოთვალეთ ზღვარი  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x(\ln x)^2$ .

სწორი პასუხი: 0

## ბილეთი #2

1) გამოთვალეთ ზღვარი:  $\lim_{x \rightarrow -3} \log_3(2x^2 + 3x - 6)$

2) იპოვეთ  $t$  პარამეტრის იმ მნიშვნელობათა სიმრავლე, რომელთათვისაც მართებულია უტოლობა

$$\left| \frac{-3}{2} \frac{15}{t} \right| > 0$$

3) გამოთვალეთ ზღვარი  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2x - \sqrt{4x^2 - 32x})$

4) მოცემული ფუნქციებიდან რომელია კენტი:

ა)  $y = 3x^2 - 7x$     ბ)  $y = 9x + 5$     გ)  $y = 2(x^3 + x)$     დ)  $y = |x + x^3|$

5) იპოვეთ  $y = e^{x-2}(3x-2)$  ფუნქციის წარმოებულის მნიშვნელობა, როდესაც  $x = 2$ .

6) იპოვეთ რთული ფუნქციის წარმოებული ( $dy/dx$ ), თუ  $y = 8^{\arccos x}$ .

7) იპოვეთ  $f(x) = 2x - 4\sqrt{x+1}$  ფუნქციის ზრდადობის ინტერვალი.

8) გამოთვალეთ ზღვარი  $\left( \frac{1}{\sin x} - \cot x \right)$ .

9) გამოთვალეთ ზღვარი:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x + x \cos x}{\sin x (x + \cos x)}$

10)  $a$  პარამეტრის რა მნიშვნელობისთვის იქნება უწყვეტი თავის განსაზღვრის სიმრავლეზე შემდეგი ფუნქცია?

$$f(x) = \begin{cases} 7x + 3, & \text{თუ } x \leq 1 \\ 6 - ax^2, & \text{თუ } x > 1 \end{cases}$$

11) იპოვეთ  $y = \sqrt{x^2 + 9x} - x$  ფუნქციის ჰორიზონტალური ასიმპტოტი

12) იპოვეთ  $y = \frac{12}{x^2 - 4x + a} - 1$  ფუნქციის უდიდესი მნიშვნელობა, თუ ცნობილია, რომ  $M(2;1)$  წერტილი ეკუთვნის ამ ფუნქციის გრაფიკს.

13) იპოვეთ  $y = x^3 - x + 1$  ფუნქციის გრაფიკის (1,1) წერტილზე გავლებული მხების მართობული წრფის დახრილობა.

14) იპოვეთ არაცხადი ფუნქციის წარმოებული ( $dy/dx$ ), თუ  $y = 2 \cos(\pi x - y)$ .

15)  $f(x) = \ln 2x$  ფუნქციისთვის  $[\frac{1}{4}; \frac{e}{2}]$  სეგმენტში იპოვეთ ისეთი  $c$  რიცხვი, რომელიც აკმაყოფილებს საშუალო მნიშვნელობის თეორემას.

16) დაადგინეთ  $f(x) = \ln(4 - x^2)$  ფუნქციის გრაფიკის ამოხსენილობის შუალედი.

### ბილეთი# 3

1) გამოთვალეთ ზღვარი:  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (3\sin x - 5\cos 2x)$

2) იპოვეთ  $a$  პარამეტრის ის მნიშვნელობა, რომლისთვისაც  $A = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -5 & a \end{pmatrix}$  მატრიცის დეტერმინანტი 47-ის ტოლია.

3)  $a$  პარამეტრის რა მნიშვნელობისათვის იქნება მართებული ტოლობა

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a-8)x^2 - 2ax}{ax^2 + 13a} = 1$$

4)  $a$  პარამეტრის რა უდიდესი მნიშვნელობისათვის ეკუთვნის  $M(a, 2a)$  წერტილი  $y = x^2 + 3x - 12$  ფუნქციის გრაფიკს.

5) იპოვეთ  $\varphi(x) = 2x \cos x$  ფუნქციის წარმოებულის მნიშვნელობა, როდესაც  $x = 0$ .

6) იპოვეთ რთული ფუნქციის წარმოებული ( $dy/dx$ ), თუ  $y = \sqrt{(2x-5)^4}$ .

7) იპოვეთ  $f(x) = x^3 + 3x^2$  ფუნქციის ლოკალური მაქსიმუმი.

8) გამოთვალეთ ზღვარი  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (2x)^{2x}$ .

9) გამოთვალეთ ზღვარი:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3-3\sqrt{x-1}}{2x-x^2}$

10) იპოვეთ  $x = 1$  წერტილში

$$f(x) = \begin{cases} \log_2 \frac{x}{4}, & \text{თუ } 0 < x < 1 \\ e^{x-1} + 2, & \text{თუ } 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

ფუნქციის მარცხენა და მარჯვენა ზღვრების საშუალო არითმეტიკული.

11)  $a$  პარამეტრის რა მნიშვნელობისათვის იქნება მართებული ტოლობა

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{4x^2 + 3x + 11} - \sqrt{4x^2 - ax + 5}) = 1.$$

12) მოცემული ტოლობებიდან რომელი განსაზღვრავს  $y$ -ს, როგორც  $x$ -ის ფუნქციას?

ა)  $|x| + |y| = 1$    ბ)  $|x - y| = 3$    გ)  $x^2 + y^3 = 0$    დ)  $y^2 + 4x^3 = 1$

13) იპოვეთ  $a$  პარამეტრის მნიშვნელობა, რომლისთვისაც

$$g(x) = \begin{cases} 2ax, & \text{თუ } x < 0 \\ x^2 - x, & \text{თუ } x \geq 0 \end{cases}$$

ფუნქცია წარმოებადი იქნება  $x = 0$  წერტილში.

14) იპოვეთ არაცხადი ფუნქციის წარმოებული ( $dy/dx$ ), თუ  $e^{x^2y} = x + 3y$ .

15)  $f(x) = 3\cos x$  ფუნქციისთვის  $[1; 1+\pi]$  სეგმენტში იპოვეთ ისეთი  $c$  რიცხვი, რომელიც აკმაყოფილებს საშუალო მნიშვნელობის თეორემას.

16) დაადგინეთ  $a$  და  $b$  პარამეტრების მნიშვნელობები, თუ  $y = ax^3 + bx^2$  ფუნქციის გრაფიკისათვის  $M(1;3)$  წერტილი გადალუნვის წერტილია.