

1.  $(a_n)$  მიმდევრობა განსაზღვრულია რეკურენტულად:  $a_1 = 199$ ,  $a_n = f(a_{n-1}) - 1$ . ქვემოთ მოცემული რომელი  $f$  ფუნქციისათვის შეიძლება შეიცავდეს მიმდევრობა უსასრულო რაოდენობის წევრებს?  $f(x) =$

- ა)  $\log_2^x$    ბ)  $\lg x$    გ)  $\ln x$    დ)  $\log_{0,1}^{(x+1)}$    ე)  $\log_{199}^{(x^2+1)}$    ვ)  $\sqrt{x}$

2. ქვემოთ მოცემული ფუნქციებიდან რომლის გრაფიკი კვეთს მისი შექცეული ფუნქციის გრაფიკს?  $f(x) =$

- ა)  $3^x$    ბ)  $3^{x+2} + 2$    გ)  $3^{x-3} + 1$    დ)  $|3^{-x} - 1|$    ე)  $|\log_{0,1}^x|$    ვ)  $\log_3^x$

3.  $9^{\log_{199}^3} - 19^{\log_{\sqrt{199}}^3} =$

ა) -199   ბ)  $-3^{19}$    გ) -1   დ) 0   ე) 1   ვ)  $\sqrt{199}$

4. ABCD პირამიდაში ABC და BAD ბრტყელი კუთხეები მართია. AD და BC წიბოებს შორის კუთხე  $45^\circ$ -ის ტოლია. იპოვეთ პირამიდაზე შემოხაზულის სფეროს რადიუსი, თუ  $AB = 4$ ,  $DC = 8$ .

- ა)  $4\sqrt{7}$    ბ)  $3\sqrt{5}$    გ)  $2\sqrt{6}$    დ)  $8\sqrt{2}$    ე) 5   ვ) 6

5. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> მართი პარალელეპიპედის ფუძეშია ABCD პარალელოგრამი, ამასთან  $AB=4$ ;  $BC=6$ ;  $\angle BAD=45^\circ$ . პარალელეპიპედის B<sub>1</sub>D დიაგონალი ფუძის სიბრტყესთან ადგენს  $60^\circ$ -ის ტოლ კუთხეს. იპოვეთ C<sub>1</sub>D და A<sub>1</sub>B წრფეებს შორის მანძილი.

- ა) 4   ბ)  $\frac{8\sqrt{26}}{13}$    გ)  $\sqrt{13\sqrt{2} - 12}$    დ)  $\sqrt{13\sqrt{3} - 6\sqrt{6}}$    ე) 6   ვ)  $3\sqrt{2}$

6. იპოვეთ  $x_1 + x_2$  სადაც  $x_1$  და  $x_2$  არის  $4^x - 2019 \cdot 2^x + 32 = 0$  განტოლების ფესვები.

- ა) 1   ბ) 3   გ) 5   დ) 32   ე) 2019   ვ)  $2^{2019}$

7.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{199^n}{41^n + 42^n} =$

- ა) 1   ბ) 2   გ) 3   დ) 4   ე)  $\ln 199$    ვ)  $\infty$

8.  $\int_3^9 \frac{x+5}{x-2} dx =$

- ა)  $6 + 7\ln 7$    ბ)  $12 - 6\ln 6$    გ)  $\ln 3,75$    დ) 12   ე) 9   ვ) 6

9. ABCD პირამიდაში AB და DC წიბოები ურთიერთმართობულია ADB და ACB ბრტყელი კუთხეები ტოლია. N არის DC წიბოს შუაწერტილი. იპოვეთ პირამიდის მოცულობა, თუ ANB სამკუთხედის ფართობია 24, ხოლო DC წიბოს სიგრძე 6.

- ა) 12   ბ) 36   გ) 42   დ) 48   ე) 96   ვ) 144

10.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$  ელიფსისადმი გავლებულია ორი მხევი. პირველი მხევი  $x$  ღერძს კვეთს A წერტილში,  $y$  ღერძს კვეთს B წერტილში, მეორე მხევი  $y$  ღერძს კვეთს იმავე B წერტილში, ხოლო  $x$  ღერძს კვეთს C წერტილში. სამკუთხედი ABC ტოლგვერდაა. იპოვეთ ABC სამკუთხედის ფართობი.

- ა)  $\frac{441}{\sqrt{33}}$    ბ)  $\frac{961}{4\sqrt{3}}$    გ)  $\frac{529}{\sqrt{93}}$    დ)  $\frac{729}{2\sqrt{3}}$    ე)  $\frac{31}{\sqrt{3}}$    ვ) არცერთი წინა პასუხი არ არის სწორი

11. იპოვეთ  $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2-9}$  ფუნქციის წყვეტის წერტილების რაოდენობა

- ა) არ აქვს   ბ) 1   გ) 2   დ) 3   ე) 4   ვ) 6

12. იპოვეთ  $f'\left(\frac{\pi^2}{4}\right)$ , სადაც  $f(x) = 2^{\cos^2 \sqrt{x}}$ .

- ა) 0   ბ) 1   გ) 2   დ)  $2\ln 2$    ე)  $1,5\ln 2$    ვ)  $-2\ln 2$

13. იპოვეთ  $f(x) = 7x + 3 - \ln(2x - 1)$  ფუნქციის გრაფიკის იმ წერტილში გავლებული მხევის განტოლება, რომლის აბსცისა 1-ის ტოლია.

- ა)  $y = 3x - 5$    ბ)  $y = 3x - 2$    გ)  $y = 6x - 5$    დ)  $y = 6x + 4$    ე)  $y = 3x + 4$    ვ)  $y = 5x + 5$

**14.** წესიერი ოთხკუთხა პირამიდის სიმაღლის შუაწერტილიდან გვერდით წახნაგამდე მანძილი 5-ჯერ ნაკლებია ფუძის გვერდზე. იპოვეთ კუთხე პირამიდის გვერდით წიბოსა და ფუძის სიბრტყეს შორის.

- ა)  $30^\circ$     ბ)  $45^\circ$     გ)  $60^\circ$     დ)  $\arctg \frac{5}{4\sqrt{2}}$     ე)  $\arccos \frac{3}{\sqrt{17}}$     ვ)  $\arcsin \frac{1}{5}$

**15.** ტოლფერდა სამკუთხედი, რომლის კუთხეა  $120^\circ$ , და შემოხაზული წრეწირის რადიუსია 1სმ, ბრუნავს ფერდის შემცველი წრფის გარშემო. იპოვეთ მიღებული სხეულის მოცულობა.

- ა)  $1\text{სმ}^3$     ბ)  $\pi \text{სმ}^3$     გ)  $\frac{\sqrt{3}\pi}{2} \text{სმ}^3$     დ)  $\frac{\pi}{3} \text{სმ}^3$     ე)  $2\pi \text{სმ}^3$     ვ)  $\frac{\pi}{4} \text{სმ}^3$

**16.** იპოვეთ  $f(x) = x^6 - 2x^3$  ფუნქციის ის კრიტიკული წერტილი, რომელიც არ არის ექსტრემუმის წერტილი.

- ა) 0    ბ) -1    გ) 1    დ) 0 და 1    ე) 0 და -1    ვ) -1 და 1

**17.** იპოვეთ რამდენი მთელი რიცხვი ეკუთვნის  $[1, 6]$  შუალედზე  $f(x) = \frac{6}{x} + \frac{x^2}{9}$  ტოლობით განსაზღვრული ფუნქციის მნიშვნელობათა სიმრავლეს.

- ა) 1    ბ) 2    გ) 3    დ) 4    ე) 5    ვ) 6

**18.** იპოვეთ  $f(x) = \frac{3x^2+5}{x+1}$  ფუნქციის დახრილი ასიმპტოტის განტოლება.

- ა)  $y = 3x - 5$     ბ)  $y = 3x - 2$     გ)  $y = 6x - 3$     დ)  $y = 3x - 3$     ე)  $y = 3x + 4$     ვ)  $y = 6x - 2$

**19.** დეკარტის მართკუთხა კოორდინატა სივრცეში იპოვეთ კუთხის კოსინუსი  $\frac{x-2}{9} = \frac{y+5}{12} = \frac{z}{20}$  განტოლებით მოცემულ წრფესა და ორდინატთა ღერძს შორის.

- ა) 0,92    ბ) 0,84    გ) 0,8    დ) 0,48    ე) 0,4    ვ) 0,36

**20.** იპოვეთ დეკარტის მართკუთხა კოორდინატა სივრცეში  $x = 2t - 1$ ,  $y = t$ ,  $z = 3t - 2$  პარამეტრული განტოლებით მოცემულ წრფეზე მდებარე იმ ერთ-ერთი წერტილის კოორდინატები, რომლიდანაც მანძილი  $3x + 4y - 12z + 83 = 0$  განტოლებით მოცემულ სიბრტყემდე 2-ის ტოლია.

- ა) (5, 3, 7)    ბ) (3, 2, 4)    გ) (1, 1, 1)    დ) (-1, 0, -2)    ე) (-3, -1, -5)    ვ) (7, 4, 10)

**21.** იპოვეთ  $f'(e^{-1})$ , სადაც  $f(x) = \int_1^x \frac{\ln x}{x} dx$ .

- ა)  $-e$     ბ)  $-e^2$     გ)  $e^2$     დ)  $2e^2$     ე)  $e^{-2}$     ვ)  $-e^{-2}$

**22.** მოცემულია რეკურენტულად განსაზღვრული  $(a_n)$  მიმდევრობა  $a_n = 3a_{n-1} - 2a_{n-2}$ . იპოვეთ  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{a_{n-1}}$ , თუ ეს ზღვარი არსებობს.

- ა) 0    ბ) 1    გ) 2    დ) 0 ან 1    ე) 1 ან 2    ვ)  $\infty$

**23.** იპოვეთ  $f(x) = 3x^4 + 8x^3 - 6x^2 - 24x$  ფუნქციის ლოკალური მინიმუმის წერტილი, რომელიც არ არის ფუნქციის მინიმუმის წერტილი.

- ა) -3    ბ) -2    გ) -1    დ) 0    ე) 1    ვ) 2

**24.** სიბრტყეზე ABC სამკუთხედის A და B წერტილები ფიქსირებულია, ხოლო AC და BC გვერდების სიგრძეები აკმაყოფილებენ პირობას:  $|AC^2 - BC^2| = 4AC + 4BC$ , მაშინ C წერტილთა გეომეტრიული ადგილი არის.

- ა) მონაკვეთი    ბ) სხივი    გ) წრფე    დ) წრეწირი    ე) პარაბოლა    ვ) ჰიპერბოლა

**25.** ქვემოთ მოცემული ფიგურებიდან რამდენია ისეთი, რომელიც შეიძლება ჩაიხაზოს ელიფსში? ტოლგვერდა სამკუთხედი, კვადრტი, მართკუთხა ტრაპეცია, წესიერი ექვსკუთხედი.

- ა) არცერთი    ბ) 1    გ) 2    დ) ყველა    ე) 5    ვ) 6

1. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> მართი პარალელეპიპედის ფუძეშია ABCD პარალელოგრამი, ამასთან AB=4; BC=6;  $\angle BAD=45^\circ$ . პარალელეპიპედის B<sub>1</sub>D დიაგონალი ფუძის სიბრტყესთან ადგენს  $60^\circ$ -ის ტოლ კუთხეს. იპოვეთ C<sub>1</sub>D და A<sub>1</sub>B წრფეებს შორის მანძილი.

- ა) 4      ბ)  $\frac{8\sqrt{26}}{13}$       გ)  $\sqrt{13\sqrt{2}-12}$       დ)  $\sqrt{13\sqrt{3}-6\sqrt{6}}$       ე) 6      ვ)  $3\sqrt{2}$

2. იპოვეთ  $x_1+x_2$  სადაც  $x_1$  და  $x_2$  არის  $4^x - 2019 \cdot 2^x + 32 = 0$  განტოლების ფესვები.

- ა) 1      ბ) 3      გ) 5      დ) 32      ე) 2019      ვ)  $2^{2019}$

3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{199^n}{41^n + 42^n} =$

- ა) 1      ბ) 2      გ) 3      დ) 4      ე)  $\ln 199$       ვ)  $\infty$

4.  $\int_3^9 \frac{x+5}{x-2} dx =$

- ა)  $6 + 7\ln 7$       ბ)  $12 - 6\ln 6$       გ)  $\ln 3,75$       დ) 12      ე) 9      ვ) 6

5. ABCD პირამიდაში AB და DC წიბოები ურთიერთმართობულია ADB და ACB ბრტყელი კუთხეები ტოლია. N არის DC წიბოს შუაწერტილი. იპოვეთ პირამიდის მოცულობა, თუ ANB სამკუთხედის ფართობია 24, ხოლო DC წიბოს სიგრძე 6.

- ა) 12      ბ) 36      გ) 42      დ) 48      ე) 96      ვ) 144

6.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$  ელიფსისადმი გავლებულია ორი მხეხი. პირველი მხეხი x ღერძს კვეთს A წერტილში, y ღერძს კვეთს B წერტილში, მეორე მხეხი y ღერძს კვეთს იმავე B წერტილში, ხოლო x ღერძს კვეთს C წერტილში. სამკუთხედი ABC ტოლგვერდია. იპოვეთ ABC სამკუთხედის ფართობი.

- ა)  $\frac{441}{\sqrt{33}}$       ბ)  $\frac{961}{4\sqrt{3}}$       გ)  $\frac{529}{\sqrt{93}}$       დ)  $\frac{729}{2\sqrt{3}}$       ე)  $\frac{31}{\sqrt{3}}$       ვ) არცერთი წინა პასუხი არ არის სწორი

7. იპოვეთ  $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2-9}$  ფუნქციის წყვეტის წერტილების რაოდენობა

- ა) არ აქვს      ბ) 1      გ) 2      დ) 3      ე) 4      ვ) 6

8. იპოვეთ  $f'\left(\frac{\pi^2}{4}\right)$ , სადაც  $f(x) = 2^{\cos^2 \sqrt{x}}$ .

- ა) 0      ბ) 1      გ) 2      დ)  $2\ln 2$       ე)  $1,5\ln 2$       ვ)  $-2\ln 2$

9. იპოვეთ  $f(x) = 7x + 3 - \ln(2x - 1)$  ფუნქციის გრაფიკის იმ წერტილში გავლებული მხეხის განტოლება, რომლის აბსცისა 1-ის ტოლია.

- ა)  $y = 3x - 5$       ბ)  $y = 3x - 2$       გ)  $y = 6x - 5$       დ)  $y = 6x + 4$       ე)  $y = 3x + 4$       ვ)  $y = 5x + 5$

10. წესიერი ოთხკუთხა პირამიდის სიმაღლის შუაწერტილიდან გვერდით წახნაგამდე მანძილი 5-ჯერ ნაკლებია ფუძის გვერდზე. იპოვეთ კუთხე პირამიდის გვერდით წიბოსა და ფუძის სიბრტყეს შორის.

- ა)  $30^\circ$       ბ)  $45^\circ$       გ)  $60^\circ$       დ)  $\arctg \frac{5}{4\sqrt{2}}$       ე)  $\arccos \frac{3}{\sqrt{17}}$       ვ)  $\arcsin \frac{1}{5}$

11. ტოლფერდა სამკუთხედი, რომლის კუთხეა  $120^\circ$ , და შემოხაზული წრეწირის რადიუსია 1სმ, ბრუნავს ფერდის შემცველი წრფის გარშემო. იპოვეთ მიღებული სხეულის მოცულობა.

- ა)  $1\text{სმ}^3$       ბ)  $\pi \text{სმ}^3$       გ)  $\frac{\sqrt{3}\pi}{2} \text{სმ}^3$       დ)  $\frac{\pi}{3} \text{სმ}^3$       ე)  $2\pi \text{სმ}^3$       ვ)  $\frac{\pi}{4} \text{სმ}^3$

12. იპოვეთ  $f(x) = x^6 - 2x^3$  ფუნქციის ის კრიტიკული წერტილი, რომელიც არ არის ექსტრემუმის წერტილი.

- ა) 0      ბ) -1      გ) 1      დ) 0 და 1      ე) 0 და -1      ვ) -1 და 1

13. იპოვეთ რამდენი მთელი რიცხვი ეკუთვნის  $[1, 6]$  შუალედზე  $f(x) = \frac{6}{x} + \frac{x^2}{9}$  ტოლობით განსაზღვრული ფუნქციის მნიშვნელობათა სიმრავლეს.

- ა) 1      ბ) 2      გ) 3      დ) 4      ე) 5      ვ) 6

**14.** იპოვეთ  $f(x) = \frac{3x^2+5}{x+1}$  ფუნქციის დახრილი ასიმპტოტის განტოლება.

- ა)  $y = 3x - 5$     ბ)  $y = 3x - 2$     გ)  $y = 6x - 3$     დ)  $y = 3x - 3$     ე)  $y = 3x + 4$     ვ)  $y = 6x - 2$

**15.** დეკარტის მართკუთხა კოორდინატა სივრცეში იპოვეთ კუთხის კოსინუსი  $\frac{x-2}{9} = \frac{y+5}{12} = \frac{z}{20}$  განტოლებით მოცემულ წრფესა და ორდინატთა ღერძს შორის.

- ა) 0,92    ბ) 0,84    გ) 0,8    დ) 0,48    ე) 0,4    ვ) 0,36

**16.** იპოვეთ დეკარტის მართკუთხა კოორდინატა სივრცეში  $x = 2t - 1$ ,  $y = t$ ,  $z = 3t - 2$  პარამეტრული განტოლებით მოცემულ წრფეზე მდებარე იმ ერთ-ერთი წერტილის კოორდინატები, რომლიდანაც მანძილი  $3x + 4y - 12z + 83 = 0$  განტოლებით მოცემულ სიბრტყემდე 2-ის ტოლია.

- ა) (5, 3, 7)    ბ) (3, 2, 4)    გ) (1, 1, 1)    დ) (-1, 0, -2)    ე) (-3, -1, -5)    ვ) (7, 4, 10)

**17.** იპოვეთ  $f'(e^{-1})$ , სადაც  $f(x) = \int_1^x \frac{\ln x}{x} dx$ .

- ა)  $-e$     ბ)  $-e^2$     გ)  $e^2$     დ)  $2e^2$     ე)  $e^{-2}$     ვ)  $-e^{-2}$

**18.** მოცემულია რეკურენტულად განსაზღვრული  $(a_n)$  მიმდევრობა  $a_n = 3a_{n-1} - 2a_{n-2}$ . იპოვეთ  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{a_{n-1}}$ , თუ ეს ზღვარი არსებობს.

- ა) 0    ბ) 1    გ) 2    დ) 0 ან 1    ე) 1 ან 2    ვ)  $\infty$

**19.** იპოვეთ  $f(x) = 3x^4 + 8x^3 - 6x^2 - 24x$  ფუნქციის ლოკალური მინიმუმის წერტილი, რომელიც არ არის ფუნქციის მინიმუმის წერტილი.

- ა) -3    ბ) -2    გ) -1    დ) 0    ე) 1    ვ) 2

**20.** სიბრტყეზე ABC სამკუთხედის A და B წერტილები ფიქსირებულია, ხოლო AC და BC გვერდების სიგრძეები აკმაყოფილებენ პირობას:  $|AC^2 - BC^2| = 4AC + 4BC$ , მაშინ C წერტილთა გეომეტრიული ადგილი არის.

- ა) მონაკვეთი    ბ) სხივი    გ) წრფე    დ) წრეწირი    ე) პარაბოლა    ვ) ჰიპერბოლა

**21.** ქვემოთ მოცემული ფიგურებიდან რამდენია ისეთი, რომელიც შეიძლება ჩაიხაზოს ელიფსში? ტოლგვერდა სამკუთხედი, კვადრტი, მართკუთხა ტრაპეცია, წესიერი ექვსკუთხედი.

- ა) არცერთი    ბ) 1    გ) 2    დ) ყველა    ე) 5    ვ) 6

**22.**  $(a_n)$  მიმდევრობა განსაზღვრულია რეკურენტულად:  $a_1 = 199$ ,  $a_n = f(a_{n-1}) - 1$ . ქვემოთ მოცემული რომელი  $f$  ფუნქციისათვის შეიძლება შეიცავდეს მიმდევრობა უსასრულო რაოდენობის წევრებს?  $f(x) =$

- ა)  $\log_2^x$     ბ)  $\lg x$     გ)  $\ln x$     დ)  $\log_{0,1}^{(x+1)}$     ე)  $\log_{199}^{(x^2+1)}$     ვ)  $\sqrt{x}$

**23.** ქვემოთ მოცემული ფუნქციებიდან რომლის გრაფიკი კვეთს მისი შექცეული ფუნქციის გრაფიკს?  $f(x) =$

- ა)  $3^x$     ბ)  $3^{x+2} + 2$     გ)  $3^{x-3} + 1$     დ)  $|3^{-x} - 1|$     ე)  $|\log_{0,1}^x|$     ვ)  $\log_3^x$

**24.**  $9^{\log_{199}^3} - 19^{\log_{\sqrt{199}}^3} =$

- ა) -199    ბ)  $-3^{19}$     გ) -1    დ) 0    ე) 1    ვ)  $\sqrt{199}$

**25.** ABCD პირამიდაში ABC და BAD ბრტყელი კუთხეები მართია. AD და BC წიბოებს შორის კუთხე  $45^\circ$ -ის ტოლია. იპოვეთ პირამიდაზე შემოხაზულის სფეროს რადიუსი, თუ  $AB = 4$ ,  $DC = 8$ .

- ა)  $4\sqrt{7}$     ბ)  $3\sqrt{5}$     გ)  $2\sqrt{6}$     დ)  $8\sqrt{2}$     ე) 5    ვ) 6