

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

- 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° -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. ABCDA₁B₁C₁D₁ მართი პარალელებიპედის ფუძეშია ABCD პარალელოგრამი, ამასთან $AB=4$; $BC=6$; $\angle BAD=45^\circ$. პარალელებიპედის B₁D დიაგონალი ფუძის სიბრტყესთან ადგენს 60° -ის ტოლ კუთხეს. იპოვეთ C₁D და A₁B 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) ∞

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 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 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 $f'(\frac{\pi^2}{4})$, 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 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) $y = 5x + 5$

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° ბ) 45° გ) 60° დ) $\arctg \frac{5}{4\sqrt{2}}$ ე) $\arccos \frac{3}{\sqrt{17}}$ ვ) $\arcsin \frac{1}{5}$

15. ტოლფერდა სამკუთხედი, რომლის კუთხეა 120° , და შემოხაზული წრეწირის რადიუსია 1სმ, ბრუნავს ფერდის შემცველი წრფის გარშემო. იპოვეთ მიღებული სხეულის მოცულობა.

- ა) 1სმ^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 ორდინატა 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) ∞

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, კვადრეტი, მართკუთხა ტრაპეცია, წესიერი ექვსკუთხედი.

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

1. ABCDA₁B₁C₁D₁ მართი პარალელეპიპედის ფუძეშია ABCD პარალელოგრამი, ამასთან AB=4; BC=6; $\angle BAD=45^\circ$. პარალელეპიპედის B₁D დიაგონალი ფუძის სიბრტყესთან ადგენს 60° -ის ტოლ კუთხეს. იპოვეთ C₁D და A₁B 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) ∞

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 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

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 $f'(\frac{\pi^2}{4})$, 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 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) $y = 5x + 5$

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° ბ) 45° გ) 60° დ) $\arctg \frac{5}{4\sqrt{2}}$ ე) $\arccos \frac{3}{\sqrt{17}}$ ვ) $\arcsin \frac{1}{5}$

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

- ა) 1სმ^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 ორდინატა 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) ∞

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° -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