

ԲԱԺԻՆ X

Հաջորդականություններ, կոմբինատորիկա, հավանականություն

10-րդ դասարան

1. 1. Գտնել a_n հաջորդականության առաջին հինգ անդամները.

ա) $a_n = n^2 - 7$; բ) $a_n = \frac{n-1}{n+5}$; գ) $a_n = n + (-1)^n$;

դ) $a_n = \cos \pi n$; ե) $a_n = \sin \frac{\pi n}{3}$; զ) $a_n = n - \sin \frac{\pi n}{2}$;

2. 2. Դիցուք $a_n = 2n^2 - 3$, $n \in \mathbf{N}$: Գտնել.

ա) $a_7 - a_6$; բ) $3a_5 + 4a_2$; գ) $a_{n+1} + a_{n-1}$;

դ) $a_{2n} - 4a_n$; ե) $a_m - a_k$; զ) $a_{m+1} - a_m$:

3. 3. Գտնել անդրադարձ բանաձևով տրված հաջորդականության չորրորդ անդամը.

ա) $a_1 = 1$, $a_{n+1} = na_n$;

բ) $a_1 = 20$, $a_2 = 9$, $a_{n+2} = a_{n+1} - a_n$;

գ) $a_1 = 1$, $a_{n+1} = \frac{1}{2} a_n + \frac{9}{a_n}$;

դ) $a_1 = 12$, $a_2 = 2$, $a_{n+2} = \frac{a_n + a_{n+1}}{2}$:

4. 4. Ընդհանուր անդամով տալ որևէ հաջորդականություն, որի առաջին երեք անդամներն են.

ա) 2, 4, 6, ...; բ) 1, 3, 5, ...; գ) 1, 4, 9, ...;

դ) 2, 4, 8, ...; ե) 1, -1, 1, ...; զ) 8, 8, 8, ...:

5. 5. Գտնել հաջորդականության ընդհանուր անդամի բանաձևը.

ա) $a_1 = 3$, $a_{n+1} = a_n + 5$; բ) $a_1 = 2$, $a_{n+1} = 3 \cdot a_n$;

գ) $a_1 = 1$, $a_{n+1} = (n+1) \cdot a_n$; դ) $a_1 = 1$, $a_{n+1} = n \cdot a_n$:

6. 6. Ստուգել, որ a_n հաջորդականությունը սահմանափակ է.

ա) $a_n = \frac{n+1}{n^2+1}$; բ) $a_n = (-1)^n + \sin n$; գ) $a_n = \cos(n^2 - 1)$:

7. 7. Սահմանափակ է, արդյոք, a_n հաջորդականությունը, եթե՝

ա) $a_n = 1 + (-1)^n$; բ) $a_n = n^{(-1)^n}$; գ) $a_n = \log_5 \sqrt{n}$;

դ) $a_n = \frac{n^3 + n^2 + 1}{n^3 - n + 1}$; ե) $a_n = \frac{\cos(n^2 + 1)}{n}$; զ) $a_n = \operatorname{tg} \frac{1}{n}$:

8. 8. Ապացուցել, որ a_n հաջորդականությունը մոնոտոն է.

ա) $a_n = 5n - 7$; բ) $a_n = 4 - 2n$; գ) $a_n = 3n$;

դ) $a_n = 1 - n^3$; ե) $a_n = 2n^2 - n$; զ) $a_n = n^2 - n^3$:

9. 9. Մոնոտոն է, արդյոք, a_n հաջորդականությունը.

ա) $a_n = n^2 + 4n$; բ) $a_n = \frac{(-1)^n}{n}$; գ) $a_n = 2n - 3n^3$;

դ) $a_n = \cos n$; ե) $a_n = n - \log_5 n$; զ) $a_n = n \log_{0,5} n$:

Մաթեմատիկական ինդուկցիայի մեթոդով ապացուցել, որ հավասարությունը ճիշտ է ցանկացած բնական n -ի դեպքում (14-19).

10. 14. $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$;

11. 15. $2^2 + 4^2 + \dots + (2n)^2 = \frac{2n(n+1)(2n+1)}{3}$;

12. 16. $1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2 = \frac{n(4n^2-1)}{3}$;

13. 17. $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$;

14. 18. $2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1)(n+2) = \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$;

15. 19. $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} = \frac{n}{n+1}$;

16. 20. Ապացուցել, որ անդրադարձ բանաձևով տրված a_n հաջորդականության համար՝

ա) եթե $a_1 = 2$, $a_{n+1} = 3a_n + 1$, ապա $a_n = \frac{1}{2}(5 \cdot 3^{n-1} - 1)$;

բ) եթե $a_1 = 5$, $a_2 = 7$, ապա $a_{n+1} = 2a_n - a_{n-1}$:

17. 21. Տրված a, b թվերով և

$$a_1 = \frac{a+b}{2}, \quad b_1 = \frac{a_1+b}{2}, \dots, a_{n+1} = \frac{a_n+b_n}{2}, \quad b_{n+1} = \frac{a_{n+1}+b_n}{2}$$

անդրադարձ բանաձևերով որոշվում են a_n և b_n հաջորդականությունները: Ապացուցել, որ ցանկացած բնական n -ի համար

$$a_n = a + \frac{2}{3}(b-a)\left(1 - \frac{1}{4^n}\right) \quad \text{և} \quad b_n = a + \frac{2}{3}(b-a)\left(1 + \frac{1}{2 \cdot 4^n}\right):$$

18. 22. Դիցուք a_n -ը Ֆիբոնաչիի հաջորդականությունն է: Ապացուցել, որ ցանկացած բնական n -ի համար՝

ա) $a_{2n+2} = a_1 + a_3 + \dots + a_{2n+1}$; բ) $a_{2n+1} = 1 + a_2 + a_4 + \dots + a_{2n}$;

գ) $a_n^2 + a_{n+1}^2 = a_{2n+1}$; դ) $a_{n+1}^2 - a_n a_{n+2} = (-1)^n$:

19. 23. Դիցուք $a_1 = \sqrt{2}$ և $a_{n+1} = \sqrt{2 + a_n}$, $n \in \mathbf{N}$: Ապացուցել, որ ցանկացած բնական n -ի համար $a_n = 2 \cos \frac{\pi}{2^{n+1}}$:

20. 24. Դիցուք $a_1 = 3$ և $a_{n+1} = a_n + \underbrace{33 \dots 3}_{n+1 \text{ անգամ}}$, $n \in \mathbf{N}$: Ապացուցել, որ ցանկացած բնական n -ի համար $a_n = \frac{10^{n+1} - 9n - 10}{27}$:

21. 25. Ապացուցել, որ ցանկացած բնական n -ի դեպքում՝

ա) $(11^{n+1} + 12^{2n-1})$ -ը բաժանվում է 133-ի;

բ) $(37^{n+2} + 16^{n+1} + 23^n)$ -ը բաժանվում է 7-ի;

գ) $(5^{4n+1} - 5)$ -ը բաժանվում է 30-ի:

22. 28. Մաթեմատիկական ինդուկցիայի մեթոդով ապացուցել, որ ցանկացած a_1, a_2, \dots, a_n թվերի համար $|a_1 + a_2 + \dots + a_n| \geq |a_1| - |a_2| - \dots - |a_n|$:

Ապացուցել անհավասարությունը նշված բնական n -երի համար (29-32).

23. 29. $3^n > n^3 + 5$, $n \geq 4$: 30. $2^n \geq 5n - 3$, $n \geq 5$:

24. 31. $3^n > 2^n + n$, $n \geq 2$: 32. $2^n > n^2$, $n \geq 5$:

Ապացուցել անհավասարությունը 1-ից մեծ բնական թվերի համար (33-36).

$$25. 33. \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdots \frac{2n-1}{2n} < \frac{1}{\sqrt{3n+1}} :$$

$$26. 34. \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \cdots + \frac{1}{2n} > \frac{13}{24} :$$

$$27. 35. \sqrt{n} < 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{n}} < 2\sqrt{n} :$$

$$28. 36. \frac{n}{2} < 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{2^n} < n :$$

29. 37. Ապացուցել, որ 7-ից մեծ ցանկացած բնական թիվ կարելի է ներկայացնել 3-ների և 5-երի գումարով:

30. 38. Ապացուցել, որ 1-ից մեծ ցանկացած բնական n -ի դեպքում $2^{2^n} + 1$ թիվը վերջանում է 7 թվանշանով:

31. 39. Դիցուք հարթության վրա զույգ առ զույգ հատվող n ուղիղներից ոչ մի երեքը չեն անցնում մի կետով ($n \geq 2$): Ապացուցել, որ այդ ուղիղների հատման կետերի քանակը $\frac{n(n-1)}{2}$ է:

32. 40. Դիցուք n հարթություններից ցանկացած երեքը հատվում են մի կետում, իսկ ցանկացած չորսի հատումը դատարկ է: Ապացուցել, որ.

ա) այդ հարթությունների հատման գծերի քանակն է՝ $\frac{n(n-1)}{2}$;

բ) այդ հարթությունների եռյակների հատման կետերի քանակն է՝ $\frac{n(n-1)(n-2)}{6}$:

33. 41. Ապացուցել, որ ցանկացած x_1, x_2, \dots, x_n ոչ բացասական թվերի համար,

$$\text{եթե } x_1 + x_2 + \cdots + x_n \leq \frac{1}{2}, \text{ ապա } (1-x_1)(1-x_2) \cdots (1-x_n) \geq \frac{1}{2} :$$

34. 45. Ստուգել, որ a_n հաջորդականությունն անվերջ փոքր է.

$$\text{ա) } a_n = \frac{1}{n+9}; \quad \text{բ) } a_n = \frac{1}{2n+1}; \quad \text{գ) } a_n = \frac{1}{n^2+n};$$

$$\text{դ) } a_n = \frac{1}{3n^2+1}; \quad \text{ե) } a_n = \frac{3}{2^{2n}}; \quad \text{զ) } a_n = \frac{3^n}{2^{2n}} :$$

35. 46. Տրված ε -ի համար գտնել այն փոքրագույն N -ը, որից մեծ n -երի համար տեղի ունի $|a_n| < \varepsilon$ անհավասարությունը.

$$\text{ա) } a_n = \frac{1}{n+5}, \quad \text{եթե՝ } 1) \varepsilon = 0,1; \quad 2) \varepsilon = 0,01;$$

$$\text{բ) } a_n = \frac{1}{n^2}, \quad \text{եթե՝ } 1) \varepsilon = 0,01; \quad 2) \varepsilon = 0,0001:$$

36. 47. Ապացուցել, որ եթե a_n հաջորդականությունն անվերջ փոքր է, ապա անվերջ փոքր է նաև $b_n = a_{n+k}$, $n \in \mathbf{N}$, հաջորդականությունը, որտեղ՝ ա) $k = 1$; բ) $k = 10$; գ) k -ն ցանկացած բնական թիվ է:

37. 48. Դիցուք a_n և b_n հաջորդականությունների անդամները ինչ-որ n_0 համարից սկսած համընկնում են՝ $a_n = b_n$, երբ $n \geq n_0$: Ապացուցել, որ եթե a_n հաջորդականությունն անվերջ փոքր է, ապա b_n -ը ևս անվերջ փոքր է:

38. 49. Դիցուք a_n հաջորդականությունն անվերջ փոքր է: Ապացուցել, որ և a_{2n} և a_{2n+1} , $n \in \mathbf{N}$, հաջորդականություններն անվերջ փոքր են:

39. 50. Ապացուցել, որ եթե a_n հաջորդականությունն անվերջ փոքր է, ապա անվերջ փոքր է նաև b_n հաջորդականությունը, որտեղ՝

$$\text{ա) } b_n = a_n, \quad n \in \mathbf{N}; \quad \text{բ) } b_n = a_n^2, \quad n \in \mathbf{N};$$

$$\text{գ) } b_n = a_n^3, \quad n \in \mathbf{N}; \quad \text{դ) } b_n = \sqrt{|a_n|}, \quad n \in \mathbf{N};$$

$$\text{ե) } b_n = |a_n|^p, \quad n \in \mathbf{N}, \quad p > 0; \quad \text{զ) } b_n = a_n^n, \quad n \in \mathbf{N};$$

40. 51. Օգտվելով նախորդ խնդրից, ապացուցել, որ a_n հաջորդականությունն անվերջ փոքր է.

$$\text{ա) } b_n = -\frac{1}{n}; \quad \text{բ) } b_n = \frac{1}{n^2}; \quad \text{գ) } b_n = \frac{1}{n^3};$$

$$\text{դ) } b_n = \frac{1}{\sqrt{n}}; \quad \text{ե) } b_n = \frac{1}{n^p}, \quad p > 0; \quad \text{զ) } b_n = \frac{1}{n^n};$$

41. 52. Օգտվելով անվերջ փոքրի երկրաչափական մեկնաբանությունից, համոզվել, որ a_n հաջորդականությունն անվերջ փոքր չէ.

$$\text{ա) } a_n = 1 - (-1)^n; \quad \text{բ) } a_n = \frac{n}{n+1}; \quad \text{գ) } a_n = \frac{n^2 - n}{n^2 + n};$$

42. 57. Ապացուցել, որ $a_n = a$, $n \in \mathbf{N}$, հաջորդականությունն անվերջ փոքր է այն և միայն այն դեպքում, երբ $a = 0$:

Ապացուցել, որ հաջորդականությունն անվերջ փոքր է (58-59).

43. 58. ա) $a_n = \frac{(-1)^n}{n}$; բ) $a_n = \frac{1+(-1)^n}{n+1}$; գ) $a_n = \frac{\sin n}{n}$;

դ) $a_n = \frac{\cos(n+1)}{2n}$; ե) $a_n = \frac{n}{(n+1)(n+2)}$; զ) $a_n = \frac{5}{n-2^n}$:

44. 59. ա) $a_n = \frac{3}{n} + \frac{5}{n+1}$; բ) $a_n = \frac{1}{2n-3} - \frac{4}{n+2}$; գ) $a_n = \frac{1}{n} + 3^{-n}$;

դ) $a_n = \frac{1}{n+1} - 2^{-n}$; ե) $a_n = \frac{3}{n(1+2^{-n})}$; զ) $a_n = \frac{2}{n(3+4^{-n})}$:

45. 60. Դիցուք $a_n = \frac{1}{n^5}$, $b_n = \frac{1}{n^3}$, $c_n = \frac{5}{n^5}$, $n \in \mathbf{N}$: Ապացուցել, որ՝

ա) a_n , b_n , c_n հաջորդականություններն անվերջ փոքրեր են;

բ) $\frac{a_n}{b_n}$ հաջորդականությունն անվերջ փոքր է;

գ) $\frac{a_n}{c_n}$ հաջորդականությունն անվերջ փոքր չէ;

դ) հաջորդականությունն անվերջ փոքր չէ:

46. 63. Ելնելով հաջորդականության սահմանի սահմանումից՝ ապացուցել հավասարությունը.

ա) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+3}{n+1} = 1$; բ) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n}{2n-1} = \frac{3}{2}$; գ) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n-1}{2n+1} = 1$;

դ) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4^{n+1}}{4^n + 3^n} = 4$; ե) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{2n} + 2^n}{2^{2n} - 2^n} = 1$; զ) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-2^{n+1}}{n-2^n-1} = 2$:

47. 64. Որպեսզի a_n հաջորդականությունը զուգամիտի a թվին, անհրաժեշտ է և բավարար, որ ցանկացած $\varepsilon > 0$ թվի համար գոյություն ունենա $N \in \mathbf{N}$, այնպես որ $n > N$ պայմանից հետևի $|a_n - a| < \varepsilon$ անհավասարությունը: Ապացուցել:

48. 65. Դիցուք $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 2$: Չտնել սահմանը.

ա) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n^2 + 3x_n)$; բ) $\lim_{n \rightarrow \infty} (2x_n^2 - x_n)$; գ) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5x_n - 1}{x_n + 1}$:

49. 66. Դիցուք $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 1$ և $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 3$: Հաշվել $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ -ը, եթե՝

$$\begin{aligned} \text{ա) } x_n &= \frac{2a_n - b_n}{a_n - 4}; & \text{բ) } x_n &= \frac{a_n \cdot b_n - 3}{a_n + b_n}; & \text{գ) } x_n &= \frac{2b_n - 4}{a_n + 1}; \\ \text{դ) } x_n &= \frac{a_n(a_n + b_n)}{a_n + 1}; & \text{ե) } x_n &= \frac{b_n - 2a_n}{a_n + b_n}; & \text{զ) } x_n &= \frac{1 - b_n}{1 + a_n b_n}. \end{aligned}$$

50. 67. Դիցուք a_n և b_n հաջորդականությունների անդամներն ինչ-որ n_0 համարից սկսած համընկնում են՝ $a_n = b_n$, երբ $n \geq n_0$: Ապացուցել, որ եթե a_n հաջորդականությունը զուգամետ է, ապա b_n հաջորդականությունը նույնպես զուգամետ է, և $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ (համեմատել առաջադրանք 48-ի հետ):

51. 68. Եթե a_n հաջորդականությունը զուգամետ է և $b_n = a_{n+k}$, $n \in \mathbf{N}$, որտեղ k -ն որևէ բնական թիվ է, ապա b_n հաջորդականությունը նույնպես զուգամետ է, և $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ (համեմատել առաջադրանք 47-ի հետ):

52. 69. Ապացուցել, որ զուգամետ հաջորդականությունը սահմանափակ է:

53. 70. Գտնել a_n հաջորդականության սահմանը, եթե՝

$$\begin{aligned} \text{ա) } a_n &= \frac{n-1}{n+1}; & \text{բ) } a_n &= \frac{2n + \sin n}{n}; & \text{գ) } a_n &= \frac{1 + (-1)^n}{n}; \\ \text{դ) } a_n &= 3 \cdot 2^{-n}; & \text{ե) } a_n &= 3^n + \frac{n+1}{n}; & \text{զ) } a_n &= 5^{\frac{n}{2}} + n^{-1}. \end{aligned}$$

54. 71. Օգտվելով մոնոտոն հաջորդականության զուգամիտության վերաբերյալ թեորեմից, ապացուցել հաջորդականության զուգամիտությունը.

$$\begin{aligned} \text{ա) } a_n &= 3^1 + 3^2 + \dots + 3^n; & \text{բ) } a_n &= 1^1 + 2^2 + \dots + n^n; \\ \text{գ) } a_n &= \frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} + \dots + \frac{1}{2n}; & \text{դ) } a_n &= \log_2(n+1) \log_2 n; \\ \text{ե) } a_n &= \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{4}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{2^n}\right): \end{aligned}$$

55. 72. Գտնել սահմանը.

$$\text{ա) } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{-n}; \quad \text{բ) } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{2n};$$

$$\text{զ) } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(3 + \frac{1}{n} \right) \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n; \quad \text{դ) } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{2n+1} :$$

56. 75. Գտնել a_n հաջորդականության սահմանը.

$$\text{ա) } a_n = \frac{2n+1}{5n-3}; \quad \text{բ) } a_n = \frac{4n-5}{8n+3};$$

$$\text{գ) } a_n = \frac{5n - \sqrt{n} - 3}{n + 2\sqrt{n} + 4}; \quad \text{դ) } a_n = \frac{3n + 5\sqrt[3]{n} - 8}{2n - 3\sqrt{n} + 9} :$$

57. 76. Գտնել սահմանը.

$$\text{ա) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^3 + 3n^2 - 200}{2n^3 - 2n + 12}; \quad \text{բ) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^4 - 1}{n - 2n^4};$$

$$\text{գ) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^{99} - n^{21}}{2n^{21} - 4n^{99} + 1}; \quad \text{դ) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^5 - 1}{n^5 - n^3 + 1} :$$

58. 77. Ապացուցել, որ հաջորդականությունն անվերջ փոքր է.

$$\text{ա) } \frac{n-1}{1+n^2}; \quad \text{բ) } \frac{n^{12} - n^{11}}{n^{11} - 2n^{13}}; \quad \text{գ) } \frac{1 - n^3 + n}{n^2 + n^5} :$$

59. 78. Գտնել սահմանը.

$$\text{ա) } \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+100} - \sqrt{n}); \quad \text{բ) } \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2+1} - n);$$

$$\text{գ) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+2} - \sqrt{n+1}}{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}; \quad \text{դ) } \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n})\sqrt{n-1} :$$

60. 79. Գիտենալով, որ a_n հաջորդականությունը զուգամիտում է դրական թվի, գտնել այդ թիվը.

$$\text{ա) } a_1 = 0,5, \quad a_{n+1} = a_n(2 - a_n), \quad n \in \mathbf{N};$$

$$\text{բ) } a_1 = \sqrt[4]{27}, \quad a_{n+1} = \sqrt[4]{27a_n}, \quad n \in \mathbf{N};$$

$$\text{գ) } a_1 = 4, \quad a_{n+1} = \frac{1}{2} a_n + \frac{17}{a_n}, \quad n \in \mathbf{N} :$$

61. 80. Ապացուցել, որ $a_1 = \sqrt{5}$, $a_{n+1} = \sqrt{5 + a_n}$, $n \in \mathbf{N}$, հաջորդականությունը զուգամետ է և գտնել նրա սահմանը:

62. 81. Ապացուցել, որ $a_1 = 13$, $a_{n+1} = \sqrt{12 + a_n}$, $n \in \mathbf{N}$, հաջորդականությունը զուգամետ է և գտնել նրա սահմանը:

63. 82. Ապացուցել, որ $a_1 = 0$, $a_{n+1} = \frac{a_n + 1}{a_n + 2}$, $n \in \mathbf{N}$, հաջորդականությունը զուգամետ է և գտնել նրա սահմանը:

64. 85. Ապացուցել, որ $f(x) = |x|$ ֆունկցիան անընդհատ է.

ա) $x_0 = 1$ կետում; բ) $x_0 = 0$ կետում; գ) ցանկացած կետում:

65. 86. Ապացուցել ֆունկցիայի անընդհատությունն x_0 կետում.

ա) $f(x) = x^2 - 1$, $x_0 = -1$; բ) $f(x) = \frac{1}{x+2}$, $x_0 = 2$;

գ) $f(x) = \frac{x}{x-1}$, $x_0 = 0$; դ) $f(x) = x^3 - x^2$, $x_0 = 1$;

ե) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$, $x_0 = 1$; զ) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x+1}}$, $x_0 = 8$:

66. 87. Գտնել արգումենտի h աճին համապատասխանող f ֆունկցիայի աճը x_0 կետում, եթե՝

ա) $f(x) = 2x^2 - 1$, $x_0 = 3$, $h = -0,2$;

բ) $f(x) = \frac{4}{x+1}$, $x_0 = -3$, $h = 0,1$;

գ) $f(x) = \cos^2 x$, $x_0 = \frac{2\pi}{3}$, $h = \frac{\pi}{12}$;

դ) $f(x) = \operatorname{tg} x$, $x_0 = \frac{\pi}{3}$, $h = -\frac{\pi}{12}$:

67. 88. Գտնել արգումենտի h աճին համապատասխանող f ֆունկցիայի աճը x կետում, եթե՝

ա) $f(x) = x^2$; բ) $f(x) = x^3$;

գ) $f(x) = \frac{1}{x}$; դ) $f(x) = \sqrt{x}$:

68. 89. Օգտվելով նախորդ վարժությունից, ապացուցել $x^2, x^3, \frac{1}{x}$ և \sqrt{x} ֆունկցիաների անընդհատությունը:

69. 90. Ապացուցել, որ եթե f ֆունկցիան անընդհատ է, ապա անընդհատ է նաև g ֆունկցիան, որտեղ՝

ա) $g(x) = f^2(x)$;

բ) $g(x) = f^3(x)$;

գ) $g(x) = \frac{1}{f(x)}$;

դ) $g(x) = \sqrt{f(x)}$;

ե) $g(x) = |f(x)|$;

զ) $g(x) = \frac{f^2(x)}{f(x)-1}$;

70. 91. ա) Խորանարդի x կողը ստացել է h աճ: Գտնել լրիվ մակերևույթի աճը:

բ) Կանոնավոր եռանկյան x կողմը ստացել է h աճ: Գտնել եռանկյան մակերեսի աճը:

գ) Շրջանագծի x շառավիղը ստացել է h աճ: Գտնել շրջանագծին ներգծած կանոնավոր վեցանկյան մակերեսի աճը:

Ստուգել, որ հավասարումը նշված միջակայքում ունի զոնե մեկ արմատ (96-97).

71. 96. ա) $x^3 + 5x^2 - 7 = 0$, $[1; 2]$; բ) $x^4 + 6x^3 - 1 = 0$, $[0; 1]$;

գ) $2 \cos x - x = 0$, $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$; դ) $\ln(x+5) - 5x = 0$, $[-4; 4]$:

72. 97. ա) $16x^2 - 2 \operatorname{tg} x - 7 = 0$, $\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right)$; բ) $x^3 + \ln x - 20 = 0$, $(0; e)$:

73. 98. Ապացուցել, որ նշված միջակայքում հավասարումն ունի առնվազն երկու արմատ.

ա) $2x^2 - 3 \cos x + 1 = 0$, $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$; բ) $\lg(100x^2 + 1) - x - 1 = 0$, $[0; 2]$:

74. 99. Ապացուցել, որ հավասարումն ունի առնվազն երկու արմատ.

ա) $2x^2 + 3 \sin x - 1 = 0$; բ) $2^x - x - 2 = 0$:

Օգտվելով ածանցյալի սահմանումից, գտնել $f'(x_0)$ -ն (123-127).

75. 123. $f(x) = 2x^2 - 1$, ա) $x_0 = 2$; բ) $x_0 = -3,75$; գ) $x_0 = 0,25$:

76. 124. $f(x) = x - 3x^2$, ա) $x_0 = -2$; բ) $x_0 = 5,5$; գ) $x_0 = -8$:

77. 125. $f(x) = x^3$, ա) $x_0 = 1$; բ) $x_0 = -4$; գ) $x_0 = 3$:

78. 126. $f(x) = \frac{1}{x+3}$, ա) $x_0 = -4$; բ) $x_0 = 0$; գ) $x_0 = 2$:

79. 127. $f(x) = \sqrt{x-4}$, ա) $x_0 = 5$; բ) $x_0 = 6$; գ) $x_0 = 8$:

* * *

80. 410. Գտնել միայն զույգ թվանշաններով գրվող հնգանիշ թվերի քանակը:

81. 411. Քառանիշ թվերի ո՞ր մասն է գրվում միայն կենտ թվանշաններով:

82. 412. Նամակ ուղարկելու համար Գևորգը պետք է 5 տեսակի ծրարներից և 8 տեսակի բացիկներից ընտրի մեկական ծրար և բացիկ: Ընտրության քանի՞ հնարավորություն ունի Գևորգը:

83. 413. Գտնել Ա, Կ, Ս, Ե տառերով կազմված այն «բառերի» քանակը, որոնք՝

ա) բաղկացած են 3 տառից;

բ) բաղկացած են 4 տառից:

84. 414. Գտնել Ա, Բ, Գ, Դ, Ե տառերով կազմված այն «բառերի» քանակը, որոնք՝

ա) բաղկացած են 5 տառից, որոնցից երկրորդը կամ Ա է, կամ՝ Բ:

բ) բաղկացած են 5 տառից և չեն պարունակում ԲԱԴ բառը:

85. 415. Ուսանողական ճաշարանն իր այցելուներին առաջարկում է կոմպլեքս ճաշեր՝ բաղկացած ապուրից, երկրորդ ճաշատեսակից և հյութից: Ընդամենը քանի՞ կոմպլեքս ճաշ կարող է առաջարկել ճաշարանը, եթե խոհանոցում կան 3 տեսակի ապուր, 5 երկրորդ ճաշատեսակ և 4 տեսակի հյութ:

86. 416. Դիցուք Q –ն կոորդինատային հարթության վրա $1 \leq x \leq 50$, $1 \leq y \leq 30$ պայմաններով որոշվող ուղղանկյունն է: Գտնել այդ ուղղանկյան այն կետերի քանակը, որոնց՝

ա) կոորդինատներն ամբողջ թվեր են;

բ) կոորդինատները զույգ թվեր են;

գ) կոորդինատներից մեկը զույգ է, մյուսը՝ կենտ;

դ) կոորդինատները ամբողջ թվեր են, որոնցից գոնե մեկը կենտ է;

ե) աբսցիսը բաժանվում է 3 –ի, իսկ օրդինատը՝ 5 –ի:

87. 417. Գտնել այն եռանիշ թվերի քանակը՝

ա) որոնց գրառումներում չկան 0 և 8 թվանշանները;

բ) որոնք գրվում են միայն 2, 3, 5, 9 թվանշաններով:

88. 418. Գտնել հինգի վրա բաժանվող այն վեցանիշ թվերի քանակը, որոնք չեն պարունակում 1, 2, 3 թվանշանները:

89. 419. Երևանյան հեռախոսահամարները վեցանիշ թվեր են, որոնց առաջին թվանշանը չի կարող լինել 0, 1, 8, 9: Ընդամենը քանի՞ հեռախոսահամար կարող է լինել Երևանում:

90. 420. Հայաստանում մասնավոր ավտոմեքենաների համարանիշերն ունեն հետևյալ տեսքը՝ «երկու թվանշան + երկու տառ + երեք թվանշան», ընդ որում, տառերը կարող են լինել միայն՝ L, U, S, O: Ընդամենը քանի՞ այդպիսի ավտոհամարանիշ կարող է լինել:

91. 421. Գանձապահը կորցրել է չիրկիզվող պահարանի կողպեքի ծածկագիրը և աշխատում է բացել պահարանը՝ փորձելով ծածկագրերի բոլոր հնարավոր տարբերակները: Ծածկագիրն ունի 6 նիշ, որոնցից առաջին երկուսը տառեր են լատինական այբուբենից (ընդամենը՝ 23 տառ), մնացածը՝ թվանշաններ: Ամենաշատը որքան ժամանակ է անհրաժեշտ գանձապահին պահարանը բացելու համար, եթե մեկ ծածկագիրը նա փորձում է 5 վայրկյանում:

92. 422. Հայտնի է, որ մարդու մազերի քանակը չի կարող գերազանցել մեկ միլիոնը: Ապացուցել, որ կարելի է գտնել երկու մարդ, որոնք ունեն նույն սեռը, ապրում են նույն աշխարհամասում, ծնվել են նույն թվականին և ունեն նույն քանակով մազեր:

93. 423. Քանի՞ ձևով է հնարավոր 8 տարբեր գործիքները դասավորել՝

ա) 2 արկղում,

բ) 3 արկղում:

94. 424. Գրել $\{S, C, <, Y\}$ բազմության բոլոր ենթաբազմությունները և հաշվել նրանց քանակը:

95. 425. Կարո՞ղ է, արդյոք, բազմության ենթաբազմությունների քանակը լինել՝ ա) 6; բ) 25; գ) 32; դ) 64: Եթե այո, ապա քանի՞ տարր ունի այդ բազմությունը:

96. 428. Գրել $A = \{3, 5, 8, 0\}$ թվային բազմության k -ական կարգավորությունները և հաշվել նրանց քանակը, եթե

ա) $k = 0$; բ) $k = 1$; գ) $k = 2$; դ) $k = 3$; ե) $k = 4$:

97. 429. Գտնել այն քառանիշ թվերի քանակը, որոնք բաղկացած են զույգ առ զույգ տարբեր կենտ թվերից:

98. 430. Գտնել 7 տառանոց «այբուբենի» 4 տարբեր տառերից բաղկացած «բառերի» քանակը:

99. 432. Շախմատի խմբակն ունի 10 անդամ: Քանի՞ եղանակով է հնարավոր կազմել շախմատի թիմ՝ բաղկացած երեք հոգուց, որոնցից մեկը պետք է խաղա առաջին տախտակի վրա, մեկը՝ երկրորդ, մեկը՝ երրորդ:

100. 433. Քանի՞ եղանակով կարող են բաշխվել ֆուտբոլի առաջնության ամփոփիչ աղյուսակում առաջին երեք տեղերը, եթե մասնակից թիմերի քանակը հավասար է՝

ա) 9; բ) 12; գ) 15:

101. 434. Քանի՞ բառարան է անհրաժեշտ, որպեսզի հնարավոր լինի տրված լեզուներից յուրաքանչյուրից կատարել ուղիղ թարգմանություն մնացած լեզուներից ցանկացածին, եթե լեզուների քանակը հավասար է՝ ա) 3; բ) 6; գ) 8:

102. 435. Քանի՞ ձևով է հնարավոր 10 ուսումնական առարկաներից կազմել մեկ օրվա դասացուցակ՝ բաղկացած 6 տարբեր առարկաներից:

103. 436. Գտնել կրկնվող թվանշաններ չպարունակող հնգանիշ թվերի քանակը:

104. 437. Գտնել, թե 0,3,7 թվանշանները չպարունակող քառանիշ թվերի քանի՞ տոկոսն է պարունակում կրկնվող թվանշաններ:

105. 438. Գտնել, թե 6 տառանոց «այբուբենով» գրվող 3 տառանոց «բառերի» ո՞ր մասն է պարունակում կրկնվող տառեր:

106. 439. Տանտերը մտադիր է իր բնակարանի ճաշասենյակի, հյուրասենյակի և ննջասենյակի վերանորոգման համար գնել խանութի 7 տեսակի պաստառներից: Ընտրության քանի՞ հնարավորություն ունի տանտերը, եթե տարբեր սենյակների պաստառները նույնը լինել՝ ա) չեն կարող, բ) կարող են:

107. 440. Գտնել {Ա, Բ, Գ, Դ, Ե, Զ, Է, Ը} «այբուբենով» գրվող 5 տառանոց «բառերի» քանակը՝

ա) որոնցում կան կրկնվող տառեր;

բ) որոնց երրորդ տառը Ա է;

գ) որոնց երրորդ տառը Ա է, իսկ չորրորդը՝ Ե;

դ) որոնց չորրորդ տառը Բ է, կամ՝ Գ:

108. 441. Շախմատի խաղատախտակի վրա քանի՞ եղանակով կարելի է տեղադրել տարբեր գույնի երկու նավակներ այնպես, որ նրանք՝

ա) չհարվածեն միմյանց;

բ) հարվածեն միմյանց

(նավակները հարվածում են միմյանց, եթե գտնվում են շախմատի տախտակի նույն հորիզոնականի կամ նույն ուղղաձիգի վրա):

109. 442. Քանի՞ տարր ունի բազմությունը, եթե նրա 4-ական կարգավորությունները 56 անգամ շատ են 2-ական կարգավորություններից:

110. 443. Մաթեմատիկական ինդուկցիայի մեթոդով ապացուցել (4) բանաձևը, նախօրոք ապացուցելով, որ $A_m^k = m \cdot A_{m-1}^{k-1}$

$$\left(A_m^k = m(m-1) \cdot \dots \cdot (m-k+1)(4) \right):$$

111. 447. Գրել հետևյալ երեք բառերով կազմված բոլոր նախադասությունները.

ա) անձրև, վաղը, կգա; բ) անտառ, գայլը, փախավ:

112. 448. Գրել $A = \{3, 5, 8, 0\}$ թվային բազմության տեղափոխությունները և հաշվել նրանց քանակը:

113. 449. Քանի՞ եղանակով կարող են նստել տաքսի ամտոմեքենայում նրա 4 ուղևորները:

114. 450. Առանց տառերի կրկնության քանի՞ 6 տառանոց «բառ» կարելի է կազմել 6 տառանոց «այբուբենով»:

115. 451. Քանի՞ եղանակով կարող են շարք կանգնել դասակի 10 զինվորները:

116. 452. Քանի՞ հնարավոր ամփոփիչ աղյուսակ կարող է ունենալ ֆուտբոլային առաջնությունը, որին մասնակցում է 12 թիմ:

117. 453. Չկրկնվող թվանշաններով քանի՞ քառանիշ թիվ կարելի է կազմել հետևյալ թվանշաններով.

ա) 2, 4, 6, 8; բ) 1, 3, 5, 7; գ) 0, 1, 2, 5; դ) 0, 3, 4, 7:

118. 454. Մանկապարտեզի խմբում կան 8 աղջիկ և 7 տղա, որոնց համար Ձմեռ պապը բերել է 8 տարբեր տիկնիկներ (աղջիկների համար) և 7 տարբեր գնդակներ (տղաների համար): Քանի՞ եղանակով կարող է բաժանել այդ խաղալիքները Ձմեռ պապը:

119. 455. Ս. Կ. Ֆ. Ա տառերը պարունակող 4 տառանոց «բառերի» քանի՞ տոկոսն է՝

ա) Կ տառը Ֆ ից հետո;

բ) Կ տառը Ֆ ի հարևանությամբ;

գ) Կ տառը երրորդ տեղում:

120. 456. Քանի՞ եղանակով է հնարավոր բառարանի 6 հատորները դասավորել գրադարակում այնպես, որ՝

ա) 2-րդ հատորը լինի 1-ինի հաջորդը;

բ) 1-ին և 2-րդ հատորները լինեն կողք-կողքի;

գ) 1-ին և 2-րդ հատորները կողք-կողքի չլինեն:

121. 457. Մաթեմատիկական ինդուկցիայի մեթոդով ապացուցել (1) բանաձևը, նախօրոք ապացուցելով, որ՝

$$P_{m+1} = (m+1) \cdot P_m, \quad (P_m = m!(1)):$$

122. 458. Գտնել բազմության տարրերի քանակը, եթե՝

$$\text{ա) } A_n^{n-3} = n \cdot P_{n-2}; \quad \text{բ) } \frac{A_n^4 \cdot P_{n-4}}{P_{n-2}} = 42; \quad \text{գ) } \frac{A_{n+1}^8 \cdot P_{n-7}}{P_{n-1}} = 90.$$

123. 461. Գրել $A = \{3, 5, 8, 0\}$ թվային բազմության k -ական գուգորդությունները և հաշվել նրանց քանակը, եթե՝

ա) $k = 0$; բ) $k = 1$; գ) $k = 2$; դ) $k = 3$; ե) $k = 4$:

124. 462. Քանի՞ եղանակով է հնարավոր 3 հերթապահ ընտրել դասարանի 15 աշակերտներից:

125. 463. Քանի՞ եղանակով է հնարավոր 8 սև զինվորները դասավորել շախմատի խաղատախտակի սև դաշտերի վրա:

126. 464. Ախտում կան 7 տարբեր մրգեր: Քանի՞ եղանակով կարող է երեխան ընտրել նրանցից k հատ, եթե՝

ա) $k = 2$; բ) $k = 5$; գ) $k = 4$; դ) $k = 3$:

127. 465. Հարթության վրա զույգ առ զույգ հատվող m ուղիղներից որևէ երեքը մեկ կետով չեն անցնում: Ընդամենը քանի՞ հատման կետ կա, եթե՝

ա) $m = 8$; բ) $m = 12$; գ) $m = 20$; դ) $m = 40$:

128. 466. Տարածության մեջ տրված m հարթություններից յուրաքանչյուր երեքն ունեն մեկ ընդհանուր (հատման) կետ, իսկ յուրաքանչյուր չորսի հատումը դատարկ է: Ընդամենը քանի՞ հատման կետ և քանի՞ հատման ուղիղ կա, եթե՝

ա) $m = 4$; բ) $m = 9$; գ) $m = 12$; դ) $m = 20$:

129. 467. Հաշվել n -անկյան անկյունագծերի քանակը:

130. 468. Ծաղկաթմբում կան 8 տեսակի կարմիր և 6 տեսակի սպիտակ ծաղիկներ: Քանի՞ եղանակով է հնարավոր պոկել 3 ծաղիկ, որոնք բոլորը՝

ա) լինեն ցանկացած գույնի;

բ) լինեն նույն գույնի;

գ) նույն գույնի չլինեն:

131. 469. Ծաղկամանում կա 10 վարդ և 8 մեխակ: Քանի՞ եղանակով է հնարավոր կազմել ծաղկեփունջ, կազմված՝

ա) 2 վարդից և 3 մեխակից;

բ) 3 վարդից և 2 մեխակից;

գ) 1 վարդից և 4 մեխակից:

132. 470. Քանի՞ տարբեր ակորդ կարելի է վերցնել դաշնամուրի տասը ստեղների վրա, եթե յուրաքանչյուր ակորդ կարող է պարունակել 3-ից 10 հնչյուն:

133. 471. Ֆուտբոլային թիմն ունի 2 դարպասապահ, 6 պաշտպան, 4 կիսապաշտպան և 5 հարձակվող: Քանի՞ եղանակով է հնարավոր ընտրել հերթական խաղի մասնակիցների կազմը (դարպասապահ, 4 պաշտպան, 3 կիսապաշտպան և 3 հարձակվող):

134. 472. Ապացուցել (3) հավասարությունը, օգտվելով (2)-ից:

$$C_m^k = \frac{m(m-1)\dots(m-k+1)}{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot k} \quad (2) \qquad C_m^k = C_m^{m-k} \quad (3)$$

135. 473. Համեմատել թվերը.

ա) C_{10}^4 և C_{10}^6 ; բ) C_{10}^4 և C_{10}^5 ; գ) C_{10}^7 և C_{10}^9 ; դ) C_{10}^6 և C_{11}^9 :

136. 474. Ապացուցել, որ ցանկացած բնական n -ի համար՝

ա) $C_n^k < C_n^{k+1}$, եթե $0 \leq k < \frac{n-1}{2}$; բ) $C_n^k < C_n^{k+1}$, եթե $\frac{n}{2} \leq k < n$:

137. 475. Իրարից տարբեր n զնդակներից պետք է ընտրել k հատ: Գտնել, թե k -ի ո՞ր արժեքի դեպքում ընտրության եղանակների թիվը կլինի ամենամեծը, եթե՝

ա) $n = 9$; բ) $n = 15$; գ) $n = 10$; դ) $n = 20$:

138. 476. Գտնել այն «բառերի» քանակը, որոնք բաղկացած են ութ Ա և չորս Վ տառերից:

139. 478. Մաթեմատիկական ինդուկցիայի մեթոդով ապացուցել (1) բանաձևը, նախօրոք ապացուցելով, որ

$$C_m^k = \frac{m!}{k!(m-k)!} \quad (1) \qquad C_m^k = C_{m-1}^{k-1} + C_{m-1}^k:$$

140. 479. Գտնել n -ը, եթե՝

ա) $A_n^2 \cdot C_n^{n-1} = 48$; բ) $A_n^3 + C_n^{n-2} = 14n$;
 գ) $A_n^5 = 336 \cdot C_{n-2}^{n-5}$ դ) $C_{n+1}^{n-2} + 2C_{n-1}^3 = 7(n-1)$:

141. 482. Բազմանդամը գրել կատարյալ տեսքով.

ա) $(x+1)^5$; բ) $(x-2)^4$; գ) $(x^2-x)^4$; դ) $(1+x^3)^5$:

142. 483. Գտնել բազմանդամի կատարյալ տեսքում x^k -ի գործակիցը.

ա) $(2x-3)^7, k=4$; բ) $(1-3x)^6, k=3$;
 գ) $(0,5x+4)^8, k=5$; դ) $(25x-0,2)^5, k=2$:

143. 484. Երկանդամի վերլուծության մեջ գտնել x^k -ի գործակիցը.

ա) $(x^2 - 2x^3)^5, k = 11$; բ) $(2x^5 - x^4)^8, k = 34$;

գ) $\left(2x^7 + \frac{1}{x^2}\right)^{10}, k = 7$; դ) $\left(3x^8 - \frac{1}{x^3}\right)^9, k = 6$:

144. 485. Գտնել n -ը, եթե հայտնի է, որ $\left(\sqrt[3]{x} + \frac{1}{x}\right)^n$ երկանդամի վերլուծության հինգերորդ գումարելին կախված չէ x -ից:

145. 486. Գտնել n -ը, եթե հայտնի է, որ $\left(\frac{1}{\sqrt{2}} + 3\right)^n$ երկանդամի վերլուծության չորրորդ գումարելիի հարաբերությունը երրորդին հավասար է $3\sqrt{2}$:

146. >486. ա) $\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^m$ վերլուծության առաջին, 2-րդ և 3-րդ անդամների գործակիցների գումարը հավասար է 46: Գտնել x չպարունակող անդամը:

բ) Գտնել x -ի արժեքը, եթե $(x + x^{lg x})^5$ վերլուծության 3-րդ անդամը հավասար է 1000000:

գ) Գտնել x -ը, եթե $\left(\sqrt[3]{2} + \frac{1}{\sqrt[3]{3}}\right)^x$ վերլուծության 7-րդ անդամի և վերջից հաշված 7-րդ անդամի հարաբերությունը հավասար է $\frac{1}{6}$:

147. 488. Ապացուցել, որ ցանկացած բնական n -ի համար՝

ա) $(8^n - 1)$ -ը բաժանվում է 7 -ի;

բ) $(15^n - 1)$ -ը բաժանվում է 14 -ի:

148. 489. Ապացուցել, որ՝

ա) եթե n -ը կենտ է, ապա $(12^n + 1)$ -ը բաժանվում է 13 -ի;

բ) ա) եթե n -ը զույգ է, ապա $(8^n - 1)$ -ը բաժանվում է 63 -ի;

149. 490. Գտնել $(x + 1)^n$ բազմանդամի կատարյալ տեսքում x^3 -ի գործակիցը, եթե այդ բազմանդամի գործակիցների և ազատ անդամի գումարը հավասար է՝

ա) 64; բ) 128:

150. 491. Ապացուցել նույնությունը.

ա) $x^3 + 3x^2(1-x) + 3x(1-x)^2 + (1-x)^3 = 1;$

բ) $x^4 + 4x^3(1-x) + 6x^2(1-x)^2 + 4x(1-x)^3 + (1-x)^4 = 1:$

151. 492. Ապացուցել նույնությունը.

$$\sin^4 x + 4 \sin^3 x \cos x + 6 \sin^2 x \cos^2 x + 4 \sin x \cos^3 x + \cos^4 x =$$

$$= 4 \sin^4 \left(x + \frac{\pi}{4} \right):$$

152. 493. Օգտվելով նախորդ առաջադրանքից, ապացուցել, որ կամայական x –ի համար.

$$\sin^4 x + 4 \sin^3 x \cos x + 6 \sin^2 x \cos^2 x + 4 \sin x \cos^3 x + \cos^4 x \leq 4:$$

153. 494. Ապացուցել, որ եթե $x \in \left(0; \frac{\pi}{2} \right)$, ապա

$$tg^4 x + 4tg^3 xctgx + 6tg^2 xctg^2 x + 4tgxctg^3 x + ctg^4 x \geq 16:$$

154. 495. Գտնել $(x-1)^n$ բազմանդամի կատարյալ տեսքում x^4 –ի գործակիցը, եթե նրա բոլոր գործակիցների և ազատ անդամի բացարձակ արժեքների գումարը հավասար է՝

ա) 32; բ) 256:

155. 498. Մետադադրանքը նետում ենք երեք անգամ:

- ա) գրել հնարավոր ելքերի բազմությունը;
- բ) բերել պատահույթների օրինակներ;
- գ) բերել հավաստի պատահույթի օրինակ;
- դ) բերել անհնար պատահույթի օրինակ:

156. 499. Ջառի նետման փորձում դիտարկվում են հետևյալ պատահույթները.

- (A) «կետերի քանակը բաժանվում է 3 –ի»;
- (B) «կետերի քանակը պարզ թիվ է»;
- (C) «կետերի քանակը կենտ թիվ է»;
- (D) «կետերի քանակը փոքր է 3 –ից»:

Գրել, թե որո՞նք են հետևյալ պատահույթները.

- ա) $A \cup B;$ բ) $A \cup C;$ գ) $A \cup D;$
- դ) $B \cup C;$ ե) $B \cup D;$ զ) $C \cup D:$

157. 500. Պարզել, թե նախորդ առաջադրանքի ա)-գ) պատահույթներից որո՞նք են իրար հավասար:

158. 501. Գրել հետևյալ խնդրում A, B, C, E, G դիտարկված պատահույթների հակադիր պատահույթները:

Նետում ենք երկու՝ սպիտակ ու կարմիր գառեր և հաշվում յուրաքանչյուր գառի վերին նիստի կետերի քանակը:

- (A) «գառերի արդյունքները նույնն են»;
- (B) «գառերից գոնե 1-ի արդյունքը 4 է»;
- (C) «գառերի արդյունքների գումարը 7 է»;
- (D) «գառերի արդյունքների գումարը 1 է»;
- (E) «կարմիր գառի արդյունքը չի գերազանցում սպիտակինը»;
- (F) «գառերից մեկի արդյունքը 1 է, մյուսինը՝ 6»;
- (G) «գառերից յուրաքանչյուրի արդյունքը 5 է»;
- (H) «գառերի արդյունքների գումարը փոքր է 15-ից»:

159. 502. Ամենաշատը իրարից տարբեր քանի՞ պատահույթ կարող է դիտարկվել պատահական փորձում, որն ունի 10 հնարավոր ելք:

160. 503. Գտնել A պատահույթի հավանականությունը, եթե հայտնի է, որ նրան նպաստող ելքերի քանակը կազմում է պատահական փորձի հնարավոր ելքերի՝

- ա) $\frac{2}{3}$ մասը; բ) 0,13 մասը; գ) 20%-ը; դ) 75%-ը:

161. 504. Գտնել 499 խնդրում դիտարկված պատահույթների հավանականությունները:

162. 505. Մետաղադրամը նետում են երկու անգամ: Գտնել հետևյալ պատահույթների հավանականությունները.

- ա) «նետումներից յուրաքանչյուրի արդյունքը թիվ է»;
- բ) «նետումներից յուրաքանչյուրի արդյունքը զինանշան է»;
- գ) «նետումներից մեկի արդյունքը թիվ է, մյուսինը՝ զինանշան»:

163. 506. Պատահականորեն ընտրում են $1, 2, \dots, 100$ թվերից մեկը: Գտնել հետևյալ պատահույթների հավանականությունները.

- ա) «ընտրված թիվը փոքր է 21 –ից»;
- բ) «ընտրված թիվը մեծ է 75 –ից»;
- գ) «ընտրված թիվը պատկանում է $(15; 50]$ միջակայքին»:
- դ) «ընտրված թիվը չի պատկանում է $(34; 61)$ միջակայքին»:

164. 507. Մետաղադրամը նետում են երեք անգամ: Գտնել հետևյալ պատահույթների հավանականությունները.

- ա) «թիվը հանդես կգա ճիշտ երկու անգամ»;
- բ) «թիվը հանդես կգա գոնե մեկ անգամ»;
- գ) «թիվը հանդես կգա ոչ ավելի, քան երկու անգամ»;
- դ) «երկրորդ նետման արդյունքը զինանշանն է»:

165. 508. Նետում են երկու՝ կարմիր և սպիտակ զառեր: Գտնել հետևյալ պատահույթների հավանականությունները.

- ա) «կարմիր զառի արդյունքը մեկով մեծ է սպիտակինից»;
- բ) «կարմիր զառի արդյունքը երեքով փոքր է սպիտակինից»;
- գ) «զառերի արդյունքների գումարը 10 է»;
- դ) «զառերի արդյունքների տարբերությունը 2 է»;
- ե) «կարմիր զառի արդյունքը մեծ է սպիտակինից»;
- զ) «երկու զառերի արդյունքները գույգ են»;
- է) «զառերից գոնե մեկի արդյունքը կենտ է»:

166. 509. Նետում են երկու զառ: Գտնել, թե m –ի ի՞նչ արժեքի դեպքում ($1 \leq m \leq 12$) «զառերի արդյունքների գումարը m է» պատահույթի հավանականությունը կլինի՝

- ա) ամենամեծը;
- բ) ամենափոքրը:

167. 510. Պատահականորեն ընտրել են որևէ ընտանիք, որում կա երկու երեխա: Արդյոք, հավասարահավանակա՞ն են հետևյալ երեք պատահույթները՝

- 1) «երկու երեխաներն էլ տղա են»;
- 2) «երկու երեխաներն էլ աղջիկ են»;
- 3) «երեխաներից մեկը տղա է, մյուսը՝ աղջիկ»:

(Նորածնի՝ տղա կամ աղջիկ լինելը հավասարահնարավոր են):

168. 511. Որքա՞ն է հավանականությունը, որ պատահականորեն ընտրված երկնիչ թիվը՝

- ա) կբաժանվի երեքի;
- բ) կբաժանվի հինգի;
- գ) տասի բաժանելիս կստացվի երկու մնացորդ;
- դ) յոթի բաժանելիս կստացվի 4 մնացորդ:

169. 512. Թվաբանական պրոգրեսիայի երրորդ անդամը 5 է, իսկ յոթերորդը՝ 25: Գտնել հավանականությունը, որ $[a, b]$ միջակայքից պատահականորեն ընտրված բնական թիվը կլինի այդ պրոգրեսիայի անդամ, եթե

- ա) $[a, b] = [1, 100]$;
- բ) $[a, b] = [51, 100]$;
- գ) $[a, b] = [51, 104]$:

170. 513. Որքա՞ն է հավանականությունը, որ պատահականորեն ընտրված եռանիշ թվի՝

ա) բոլոր թվանշանները կլինեն կենտ; բ) բոլոր թվանշանները կբաժանվեն երեքի:

171. 514. Ապացուցել, որ եթե պատահույթի հավանականությունը 1 է, ապա այն հավաստի պատահույթ է:

172. 515. Ապացուցել, որ եթե երկու անհամատեղելի պատահույթների հավանականությունների գումարը 1 է, ապա նրանք հակադիր պատահույթներ են:

173. 516. Հակադիր պատահույթներից մեկի հավանականությունը երկու անգամ մեծ է երկրորդի հավանականությունից: Գտնել այդ հավանականությունները:

174. 517. Ապացուցել, որ եթե A , B , C պատահույթները զույգ առ զույգ անհամատեղելի են, ապա

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C):$$

175. 518. Պատահական փորձի A և B պատահույթների հատում՝ $A \cap B$, կոչում է այն պատահույթը, որին նպաստում են միայն այն ելքերը, որոնք միաժամանակ նպաստող են և՛ A պատահույթին, և՛ B –ին: Ապացուցել, որ կամայական A և B պատահույթների համար $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

176. 519. Չկրկնվող կենտ թվանշաններով հնգանիշ թվերի բազմությունից պատահականորեն ընտրել են մի թիվ: Գտնել հավանականությունը, որ այդ թիվը՝

ա) 13579–ն է; բ) բաժանվում է 25–ի;

դ) փոքր է 40000 –ից; դ) մեծ է 40000 –ից:

177. 520. Գտնել «36–ից 5» սպորտլուտոյի վիճակախաղի մեկ տոմսով գլխավոր մրցանակը շահելու հավանականությունը:

178. 521. Չորս թերթիկները, որոնց վրա գրված են ԳԻՐՔ բառի տառերը, պատահական հերթականությամբ շարում են կողք-կողքի: Որքա՞ն է հավանականությունը, որ արդյունքում՝

ա) կստացվի ԳԻՐՔ բառը;

բ) Գ տառը կլինի առաջին տեղում;

դ) Ք տառը կլինի Ր ից հետո:

179. 522. Քննության 30 հարցերից աշակերտը գիտի 25 –ի պատասխանները: Աշակերտը պատահականորեն վերցնում է մի հարցաթերթիկ, որում կա 2 հարց: Գտնել հետևյալ պատահույթների հավանականությունները.

ա) «աշակերտը գիտի երկու հարցերի պատասխանները»;

բ) «աշակերտը գիտի միայն մի հարցի պատասխանը»;

գ) «աշակերտը չգիտի ոչ մի հարցի պատասխանը»:

180. 523. Դասարանի աշակերտներից 10-ը աղջիկ են, 8-ը՝ տղա: Համադպրոցական ժողովին մասնակցելու համար վիճակահանությամբ ընտրել են երեք աշակերտ: Գտնել հետևյալ պատահույթների հավանականությունները.

ա) «ընտրված աշակերտները աղջիկներ են»;

բ) «ընտրված աշակերտները տղաներ են»;

գ) «ընտրված աշակերտներից երկուսը աղջիկ են, մեկը՝ տղա»:

դ) «ընտրված աշակերտներից գոնե մեկը աղջիկ է»:

181. 524. Սափորից, որում կան 5 սպիտակ և 6 սև գնդիկներ, պատահականորեն հանում են 4 գնդիկ: Գտնել հետևյալ պատահույթների հավանականությունները.

ա) «բոլոր գնդիկները սև են»;

բ) «գնդիկներից գոնե մեկը սև է»;

գ) «սև գնդիկներից երկուսից շատ են»:

դ) «գնդիկներից երկուսը սև են, երկուսը՝ սպիտակ»:

182. 525. Որքա՞ն է հավանականությունը, որ Ա, Բ, Գ, Դ, Ե, Զ տառերից հինգով գրված հինգ տառանոց «բառը» իր մեջ կապարունակի ԲԱԴ բառը: