

Міністерство освіти і науки України  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж  
Державного університету «Одеська політехніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Голова Приймальної комісії

С.В. Мироненко

« 20 » вересня 2021 р.

## ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ

для проведення співбесіди з дисципліни «Математика»  
для вступників до відокремленого структурного підрозділу  
«Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж  
Державного університету «Одеська політехніка»  
на основі базової та повної загальної середньої освіти  
(9 клас та 11 клас) у 2021 році

**I. Перелік запитань для проведення співбесіди для вступників  
на основі базової загальної середньої освіти (9 клас)**

1. Знайдіть значення виразу  $\sqrt{2x+1}$  при  $x = -\frac{4}{9}$ .
2. Обчислити:  $(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)\dots(\sqrt{99}-\sqrt{98})(\sqrt{99}+\sqrt{98})$ .
3. Довести, що число  $\sqrt{6-2\sqrt{5}}-\sqrt{5}$  є раціональним.
4. Спростити вираз  $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}-\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$ .
5. Спростити вираз  $\sqrt{(1-\sqrt{5})^2}$ .
6. Спростити числовий вираз  $\frac{0,26^0-0,2^{-1}}{(8:5^3)^{-1}\cdot 0,4^3}$ .
7. Спростити вираз  $\frac{\sqrt{60}-\sqrt{20}}{\sqrt{15}-\sqrt{5}}$ .
8. Спростити вираз  $\frac{(a^{-2}b^{-1}+a^{-1}b^{-2})}{(a^{-2}-b^{-2})}$ .
9. Спростити вираз  $\left(a^{-\frac{1}{2}}-b^{-\frac{1}{2}}\right)^{-1}:(a^{-1}-b^{-1})^{-1}$ .
10. Спростити вираз  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}-\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ .
11. Спростити числовий вираз  $\frac{\left(8\frac{1}{8}\right)^{-1}-\left(21\frac{2}{3}\right)^{-1}}{13^{-1}}$ .
12. Спростити вираз  $\sqrt{(4-\sqrt{3})^2}$ .
13. Спростити вираз  $(a^2-b^2):(a^{-1}-b^{-1})$ .
14. Спростити вираз  $\frac{a^3-27}{5a^2-16a+3}$ .

15. Скоротити дріб  $\frac{3x^2 - 2x}{3x^2 + 7x - 6}$ .
16. Спростити вираз  $\sqrt{a^2} \cdot \sqrt[3]{-a^3} + a \sqrt[5]{a^5}$
17. Спростити вираз  $(3 + \sqrt{5})(5 - \sqrt{5}) - (\sqrt{5} + 1)^2$ .
18. Спростите вираз:  $b \cdot \sin 45^\circ + b \cdot \cos 135^\circ + b \cdot \sin 180^\circ$
19. Порівняйте  $a^2$  та  $a^3$ , якщо відомо, що  $0 < a < 1$ .
20. Як зміниться величина дробу  $\frac{2a^2b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ , якщо  $a$  і  $b$  зменшити у два рази?
21. Знайти значення числового виразу  $\frac{7 \cdot 2^{78} - 9 \cdot 2^{77}}{16^{19}}$ .
22. Розкласти на множники  $x^4 - 81y^4$ .
23. Розкласти на множники  $x^3 + 125y^3$ .
24. Розв'язати рівняння  $\frac{x+2}{x^2-2x} - \frac{x}{x-2} = \frac{3}{x}$ .
25. Розв'язати рівняння  $\frac{2}{x^2+5x} + \frac{3}{2x-10} = \frac{15}{x^2-25}$ .
26. Розв'язати нерівність  $\frac{x+4}{(x+1)^2} \geq 0$ .
27. Розв'язати нерівність:  $-2 \leq \frac{7-2x}{3} < 5$ .
28. Розв'язати нерівність  $(x-3)(x^2+2016) \geq 0$ .
29. Розв'язати нерівність  $(x-9) \cdot (x^2-4x+4) > 0$ .
30. Довести, що при всіх дійсних значеннях  $a$  виконується нерівність:  
 $(2a-5)(2a+5) - (3a-2)^2 \leq 2(a-12)$ .
31. Розв'язати систему рівнянь  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 50, \\ x + y = 6. \end{cases}$

32. При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $2x^2 - ax + 8 = 0$  має два різних корені?
33. При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $-x^2 + ax - 2 = 0$  не має розв'язків?
34. Один з коренів рівняння  $3x^2 + 14x + c = 0$  дорівнює  $(-4)$ . Знайти інший корінь цього рівняння та коефіцієнт  $c$ .
35. Число  $3$  є коренем рівняння  $4x^2 - 2x + m = 0$ . Знайдіть другий корінь цього рівняння та коефіцієнт  $m$ .
36. Доведіть, що квадрат непарного числа  $-$  є непарне число.
37. Не розв'язуючи рівняння  $x^2 + 3x - 5 = 0$ , коренями якого є  $x_1$  та  $x_2$ , знайти  $x_1^2 + x_2^2$ .
38. Приведіть приклад квадратного рівняння, корені якого дорівнюють  $3 + \sqrt{2}$  і  $3 - \sqrt{2}$ .
39. Знайти найменше значення функції  $y = x^2 + 4x - 3$ .
40. Знайти найбільше значення функції  $y = -x^2 + 2x - 3$ .
41. Побудувати графік функції  $y = x^2 + 2x - 8$ . Використовуючи побудований графік, знайти:
- множину значень функції;
  - при яких  $x$  функція приймає від'ємні значення?
42. Знайти інтервали, на яких функція  $y = 2x + 3 - x^2$  спадає.
43. Знайти область визначення функції  $y = \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x + 3}$ .
44. Знайти область визначення функції  $y = \sqrt{4x - x^2}$ .
45. Знайти область визначення функції  $y = \frac{\sqrt{x - 3}}{x - 4}$ .
46. Знайти область визначення функції  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2(x - 5)}}$ .

47. Побудувати графік функції  $y = x^2 + 2x - 3$ .
48. Побудувати графік функції  $y = \frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2}$ .
49. Побудувати графік функції  $y = |x - 5|$ .
50. Побудувати графік функції  $y = \sqrt{(x - 3)^2}$ .
51. Побудувати графік функції  $y = \frac{x^2 - x}{x - 1}$ .
52. Принтер друкує одну сторінку за 4 секунди. Скільки сторінок можна роздрукувати на цьому принтері за  $t$  хвилин?
53. Знайти, скільки відсотків становить число  $1\frac{5}{8}$  від числа  $\frac{13}{15}$ .
54. Число збільшене на 25%. На скільки відсотків потрібно зменшити отримане число, щоб знову вийшло задане число?
55. Знайти число, якщо 0,3% його дорівнює 0,21.
56. Фотоапарат коштував 100 грн. Його ціна була знижена на 14%, а через деякий час нова ціна знову була знижена на 20%. Скільки став коштувати фотоапарат після другого зниження ціни?
57. Деякий товар спочатку подорожчав на 10%, а потім подешевшав на 10%. Як змінилася ціна цього товару?
58. На скільки відсотків збільшиться площа прямокутника, якщо довжину прямокутника збільшити на 40%, а ширину – на 30%?
59. Велосипедист проїжджає 60 км зі швидкістю 12 км/год. Якщо він збільшить свою швидкість на 25%, на скільки відсотків скоротиться час, витрачений велосипедистом на цей шлях?
60. Між числами 5 і 20 вставити чотири такі числа, щоб вони всі разом утворювали арифметичну прогресію.
61. Між числами 2 і 162 вставити три такі числа, щоб вони всі разом утворювали геометричну прогресію.

62. В арифметичній прогресії відомі  $a_1 = \sin 30^\circ$  і  $a_2 = \cos 120^\circ$ . Чому дорівнює десятий член цієї прогресії?
63. Доведіть, що при будь-яких  $a$  і  $b$  відповідні значення виразів  $(a + b)^2$ ,  $a^2 + b^2$  і  $(a - b)^2$  утворюють арифметичну прогресію.
64. Які з наступних прямих а)  $x - 2y = 3$ ; б)  $2x + 2y = 5$ ; в)  $-2x + 4y = \pi$ ; г)  $2x + 4y = 6$  є паралельними?
65. Пряма  $y = kx + b$  проходить через точки  $A(-2; -15)$  і  $B(0,5; -5)$ . Знайдіть рівняння цієї прямої.
66. Побудуйте відрізок довжиною  $\sqrt{5}$ .
67. Гіпотенуза прямокутного трикутника дорівнює 24 см. Чому дорівнює радіус описаного навколо кола?
68. Через точку  $A$  кола з центром  $O$  проведена дотична  $AB$ . Знайдіть радіус кола, якщо  $OB = 8$ ,  $\angle AOB = 60^\circ$ .
69. У рівнобедреному прямокутному трикутнику з катетами  $4\sqrt{2}$ , знайти висоту, яка проведена з вершини прямого кута.
70. Висота прямокутного трикутника, що проведена до гіпотенузи, поділяє її на відрізки 4 см і 9 см відповідно. Знайти довжину цієї висоти.
71. Площа круга дорівнює  $25\pi$  см<sup>2</sup>. Чому дорівнює довжина його кола?
72. Визначити периметр рівнобедреної трапеції, якщо її середня лінія дорівнює 25 см, а бічна сторона дорівнює 15 см.
73. Знайти площу рівнобедреного прямокутного трикутника, гіпотенуза якого дорівнює 10 см.
74. Сторони прямокутника 6 см і 8 см. Знайти радіус кола, описаного навколо цього прямокутника.
75. Чи можуть бути перпендикулярними радіус і хорда, проведені з однієї й тієї ж точки кола? Відповідь обґрунтувати.
76. Бічні сторони трапеції дорівнюють 3 см і 7 см. Знайти середню лінію трапеції, якщо в неї можна вписати коло.

77. Одна з діагоналей ромба дорівнює його стороні. Які кути має цей ромб?
78. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 18 см, а висота, проведена до основи, дорівнює 3 см. Знайти площу трикутника.
79. Знайдіть абсцису центра кола, описаного навколо трикутника, вершини якого мають координати  $(8; 0)$ ,  $(0; 6)$ ,  $(8; 6)$ . Зробити рисунок.
80. У якій координатній чверті знаходиться точка перетину прямих  $x + 5y = -7$  і  $3x + 2y = 5$ ?

**II. Перелік запитань для проведення співбесіди для вступників на основі повної загальної середньої освіти (11 клас)**

1. Обчислити значення числового виразу:  $\sqrt[4]{9} \cdot 3^{-1,5}$ .
2. Обчислити значення числового виразу:  $(2^{\sqrt{27}})^{\sqrt{3}} \cdot 2^{-3}$ .
3. Спростити вираз  $(\sqrt{2-\sqrt{5}} + \sqrt{2+\sqrt{5}})^2$ .
4. Спростити вираз  $\frac{\sqrt{27} - \sqrt{12}}{\sqrt{75} - \sqrt{3}}$ .
5. Спростити вираз  $\sqrt{125} - 2\sqrt{27} + \sqrt{3}$ .
6. Спростити вираз:  $\sqrt{a^2} \cdot \sqrt[3]{-a^3} + a \sqrt[5]{a^5}$
7. Обчислити значення числового виразу:  $(\frac{1}{512} \cdot \frac{1}{27})^{\frac{1}{3}}$ .
8. При яких значеннях  $x$  має зміст вираз:  $\lg(x-3)$ ?
9. При яких значеннях  $x$  має зміст вираз:  $\log_{\frac{1}{3}} \frac{5-x}{x-1}$ ?
10. При яких значеннях  $x$  має зміст вираз:  $\log_x 5$ ?
11. Обчислити значення числового виразу:  $\log_6 4 + \log_6 9$ .
12. Обчислити значення числового виразу:  $\log_5 50 - \log_5 2$ .

13. Обчислити значення числового виразу:  $5^{\log_5 6}$ .
14. Обчислити  $3^{\log_3 14 - \log_3 7}$ .
15. При якому значенні  $a$  має зміст вираз:  $\sin x = \frac{a}{4}$ ?
16. При якому значенні  $a$  має зміст вираз:  $\cos x = 5a$ ?
17. При якому значенні  $a$  має зміст вираз:  $\sin x = 2 - a$ ?
18. Визначити знак виразу:  $\sin 35^\circ \cdot \cos 95^\circ$ .
19. Визначити знак виразу:  $\sin 105^\circ \cdot \cos 25^\circ$ .
20. Визначити знак виразу:  $\operatorname{tg} 235^\circ \cdot \operatorname{ctg} 100^\circ$ .
21. Порівняти числа:  $\sin 10^\circ \cos 20^\circ$  і  $\sin 40^\circ$ . Відповідь обґрунтувати.
22. Спростити вираз  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 + 19$ .
23. Спростити вираз  $\cos 19^\circ \cdot \cos 41^\circ - \sin 19^\circ \cdot \sin 41^\circ$ .
24. Спростити вираз  $\frac{\sin 77^\circ - \sin 13^\circ}{\sin 32^\circ}$ .
25. Спростите вираз:  $b \cdot \sin 45^\circ + b \cdot \cos 135^\circ + b \cdot \sin 180^\circ$ .
26. Знайдіть  $\cos \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = 0,6$  й  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .
27. Яке із чисел  $\sin 1$ ,  $\sin 3$ ,  $\sin 5$ ,  $\sin 7$ ,  $\sin \frac{\pi}{2}$  є найменшим?
28. Чи можуть тангенс і котангенс того ж самого кута бути відповідно рівними  $\sqrt{5} - 2$  й  $\sqrt{5} + 2$ ?
29. Розв'язати рівняння:  $3^{x+2} = 81$ .
30. Розв'язати рівняння:  $2^x - 2^{x-2} = 24$ .
31. Розв'язати рівняння:  $3^{x-1} + 3^{x+2} = 28$ .
32. Розв'язати рівняння:  $(0,2)^{x^2-4} = 25$ .
33. Розв'язати рівняння:  $4^x - 2^{x+3} = 0$ .
34. Розв'язати рівняння:  $5^{x-1} \cdot 3^{x+1} = 135$ .
35. Розв'язати рівняння:  $\log_2 3x = 0$ .



36. Розв'язати рівняння:  $\log_2 \log_3 x = 0$ .
37. Розв'язати рівняння:  $\log_2(x-1) + \log_2(x-8) = 3$
38. Розв'язати рівняння:  $\log_2(2x+2) - \log_2(x-3) = 0$ .
39. Розв'язати рівняння:  $\sqrt{x-2} = \sqrt{6-3x}$ .
40. Розв'язати рівняння:  $\sqrt{x^2 - x} = x$ .
41. Знайти цілий корінь рівняння  $\sqrt{5x+1} = x-1$ .
42. Розв'язати рівняння:  $\sqrt{x-1} = x+1$ .
43. Розв'язати рівняння:  $\sqrt[3]{x^2 + 6x + 8} = 2$ .
44. Визначити кількість коренів рівняння  $(x^2 - 9)(x-5)\sqrt{2-x} = 0$ .
45. Розв'язати нерівність  $\frac{x-2}{x} > \frac{1}{x}$ .
46. Знайти множину всіх розв'язків нерівності  $\frac{1}{x-1} < \frac{1}{x+1}$ .
47. Розв'язати нерівність:  $(x+1) \cdot \sqrt{(x+4) \cdot (x+7)} \leq 0$ .
48. Розв'язати нерівність  $(2\sqrt{6} - 5)(3x - 7) < 0$ .
49. Знайти найбільший цілий розв'язок нерівності  $|x-5| < 4$ .
50. Розв'язати нерівність  $|x-1| \geq -2$ .
51. Розв'язати нерівність:  $5^{x^2-3x} \leq 1$ .
52. Розв'язати нерівність:  $4^{2-4x} \leq 16$ .
53. Розв'язати нерівність:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-1} \leq 1$ .
54. Розв'язати нерівність:  $(0,2)^{x+3} \leq 25$ .
55. Знайти область визначення функції:  $y = \sqrt[4]{9-x^2}$ .
56. Знайти область визначення функції  $y = \sqrt{8-(0,5)^x}$ .
57. Знайти область визначення функції:  $y = \frac{2}{\sqrt{x^2-1}}$ .

58. Знайти область визначення функції:  $y = \log_2(4 - 2x)$ .

59. Знайти область визначення функції:  $y = \frac{1}{2^x - 8}$ .

60. Знайти область визначення функції:  $y = \arcsin 4x$ .

61. Чому дорівнює довжина відрізка, на якому визначена наступна функція  
 $y = \sqrt{(\operatorname{tg} 60^\circ - x) \cdot (x - \cos 30^\circ)}$ .

62. Приведіть приклад квадратного рівняння, корені якого  $3 + \sqrt{2}$  й  $3 - \sqrt{2}$ .

63. Побудувати графік функції  $y = x^2 + 2x - 8$ . Використовуючи побудований графік, знайти:

а) множину значень функції;

б) при яких значеннях  $x$  функція приймає від'ємні значення.

64. Побудувати (схематично) графік функції:  $y = \log_2(-x)$ .

65. Побудувати (схематично) графік функції:  $y = \sin x - 3$ .

66. Побудувати (схематично) графік функції:  $y = |x^2 - 4x|$ .

67. Побудувати (схематично) графік функції:  $y = -2^x$ .

68. Побудувати графік функції:  $y = 2|x| + 1$ .

69. Знайти число, якщо 0,2% цього числа дорівнює 0,36.

70. Обчислити значення похідної функції  $y = 2^x \cdot (3x + 1)$  у точці  $x = 0$ .

71. Обчислити похідну функції  $y = \frac{2x - 3}{x + 1}$  у точці  $x = 0$ .

72. Обчислити похідну функції  $y = \sqrt{4x + 9}$  у точці  $x = 0$ .

73. Чому дорівнює похідна функції  $y = \cos \frac{\pi}{4}$ ?

74. Знайти проміжки спадання і зростання функції  $y = x^3 - 3x^2$ .

75. Знайти проміжки спадання і зростання функції  $y = x^4 - x$ .

76. Знайти суму перших тринадцяти членів арифметичної прогресії:  
 $-8; -5; -2; \dots$
77. Знайти тринадцятий член арифметичної прогресії, якщо сума її  $n$  перших членів  $S_n = 4n^2 - 7n$ .
78. Знайти знаменник геометричної прогресії, якщо  $b_1 = 2; b_5 = 162$ .
79. Дана геометрична прогресія  $\dots; (-1); b_k; (-8); \dots$ . Знайти  $b_k$ .
80. В арифметичній прогресії відомі  $a_1 = \sin 30^\circ$  і  $a_2 = \cos 120^\circ$ . Чому дорівнює десятий член цієї прогресії?
81. Знайти суму  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots$
82. Гіпотенуза прямокутного трикутника дорівнює 8 см. Чому дорівнює радіус описаного кола?
83. Катети прямокутного трикутника дорівнюють 5 см і 12 см відповідно. Знайти радіус описаного навколо цього трикутника кола.
84. Катети трикутника дорівнюють  $\log_4 9$  і  $\log_3 16$ . Чому дорівнює площа даного трикутника?
85. Чому дорівнює площа трикутника, у якого довжини катетів співпадають з коренями рівняння  $x^2 - 2\sqrt{5}x + 3 = 0$ ?
86. У рівнобедреному прямокутному трикутнику з катетами, які дорівнюють  $\sqrt{2}$ , знайти висоту, опущену з вершини прямого кута.
87. Висота прямокутного трикутника, проведена до гіпотенузи, ділить її на відрізки 1 см і 9 см. Знайти довжину цієї висоти.
88. Площа круга дорівнює  $36\pi$  см<sup>2</sup>. Чому дорівнює довжина його кола?
89. Знайти площу рівнобедреного прямокутного трикутника, гіпотенуза якого дорівнює 12 см.
90. При яких значеннях  $x$  і  $y$  вектори  $\vec{a} = (\overline{x; -2; 5})$  і  $\vec{b} = (\overline{1; y; -4})$  колінеарні?
91. При якому значенні  $x$  вектори  $\vec{a} = (\overline{1; x; -2})$  і  $\vec{b} = (\overline{x; 3; -4})$  взаємно перпендикулярні?

92. Знайти довжину вектора  $\vec{a} = \overline{(1; 3; -\sqrt{6})}$ .
93. Знайти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , якщо  $\vec{a} = \overline{(1; 3; -2)}$  і  $\vec{b} = \overline{(-1; 3; -4)}$ .
94. З деякої точки простору до даної площини  $\alpha$  проведений перпендикуляр, який дорівнює 12 см, і похила, яка дорівнює 13 см. Знайти проекцію похилої на площину  $\alpha$ .
95. Площа поверхні куба дорівнює  $54 \text{ см}^2$ . Знайти його ребро.
96. Знайти об'єм прямокутного паралелепіпеда, виміри якого 2 см, 3 см, 4 см.
97. Знайти об'єм правильної трикутної призми, усі ребра якої дорівнюють 4 см.
98. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 4 см, а висота піраміди 10 см. Знайти бічне ребро.
99. Осьовий переріз циліндра – квадрат, площа якого  $100 \text{ см}^2$ . Знайти площу основи циліндра.
100. Ромб, площа якого дорівнює  $S$ , обертається навколо сторони. Визначити площу  $S_{\Pi}$  поверхні тіла обертання.

Голова ПЕК з математики