

1. Матриці. Означення, основні поняття. Алгебраїчні операції(дії) над матрицями. (додавання матриць і його властивості; множення матриць і основна властивість множення)
2. Визначники. Означення і властивості визначників.
3. Алгебраїчні доповнення і мінори елементів визначника.
4. Обернена матриця і правило її знаходження.
5. Ранг матриці. Означення і обчислення.
6. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття.
7. Метод Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
8. Метод Гауса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
9. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
10. Вектори і лінійні операції над векторами.
11. Скалярний добуток. Означення і властивості.
12. Скалярний добуток. Геометричний і фізичний зміст скалярного добутку.
13. Проекція вектора на вісь. Зв'язок проекції і скалярного добутку.
14. Базис. Координати вектора. Напрямні косинуси вектора.
15. Векторний добуток. Означення. Властивості.
16. Вираз векторного добутку в координатній формі. Геометричний і фізичний зміст векторного добутку.
17. Мішаний добуток. Означення, властивості, геометричний зміст.
18. Загальне рівняння прямої на площині.
19. Канонічне і параметричне рівняння прямої на площині.
20. Рівняння прямої на площині у відрізках на осях.
21. Нормальне рівняння прямої на площині. Відстань від точки до прямої на площині.
22. Рівняння прямої на площині, що проходить через дві точки.
23. Рівняння прямої на площині з кутовим коефіцієнтом.
24. Кут між прямими на площині. Умова перпендикулярності і паралельності прямих.
25. Криві другого порядку. Еліпс. Вивід і основні характеристики.
26. Парабола. Вивід, основні характеристики.
27. Гіпербола. Вивід, основні характеристики.
28. Загальне рівняння площини. Вивід.
29. Рівняння площини у відрізках на осях.
30. Рівняння площини, що проходить через 3 точки.
31. Кут між площинами. Умови перпендикулярності і паралельності площин.
32. Загальне рівняння прямої в просторі.
33. Канонічне і параметричне рівняння прямої в просторі. Вивід.
34. Рівняння прямої в просторі, що проходить через дві точки.
35. Границя послідовності. Означення, основні поняття, геометрична інтерпретація.
36. Дії над границями послідовності.
37. Теорема про обмеженість збіжної послідовності.
38. Теорема про єдиність границі.
39. Нескінченно малі послідовності. Властивості нескінченно малих послідовностей.
40. Теорема про збереження знака в границях послідовності.
41. Функції, означення, основні поняття і властивості функцій.
42. Границя функції. Означення. Геометричний зміст. Теорема про зображення границі функції.
43. Дії над границями функції.
44. Теорема про збереження знака в нерівностях границь функцій.

45. Перша чудова границя. Вивід  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
46. Друга чудова границя функції  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$
47. Наслідки першої чудової границі.
48. Наслідки другої чудової границі.
49. Неперервність функції. Означення. Класифікація точок розриву.
50. Порівняння нескінченно малих. Таблиця еквівалентних нескінченно малих величин.
51. Похідна функції. Означення. Геометричний і фізичний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до функції.
52. Теорема про неперервність диференційованої функції. Доведення.
53. Правила диференціювання. Похідна від суми функцій. Вивід.
54. Похідна добутку функцій. Вивід.
55. Похідна від частки функції. Вивід.
56. Похідна  $y = x^\alpha$ ,  $y = a^x$ . Вивід.
57. Похідна  $y = \log_a x$ ,  $y = \ln x$ . Вивід.
58. Похідна  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ . Вивід.
59. Похідна  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Вивід.
60. Похідна  $y = \operatorname{arcsin} x$ ,  $y = \operatorname{arccos} x$ . Вивід.
61. Похідна  $y = \operatorname{arctg} x$ ,  $y = \operatorname{arcctg} x$ . Вивід.
62. Похідні від гіперболічних функцій.
63. Показниково – степенева функція. Логарифмічне диференціювання.
64. Похідні параметрично заданих функцій. Друга похідна параметрично заданої функції.
65. Диференціал. Означення, властивості, геометричний зміст.
66. Теорема Ферма. Доведення теореми Ферма.
67. Теорема Ролля. Доведення.
68. Теорема Лагранжа і Коші. Доведення теореми Коші.
69. Правило Лопітала. Узагальнення правила Лопітала на випадки  $[0 \cdot \infty]$ ,  $[0^0]$  і  $[1^\infty]$ .
70. Ознаки монотонності функцій. Доведення.
71. Необхідна умова існування екстремума. Доведення.
72. Достатні умови існування екстремума. Доведення другої достатньої умови існування екстремума.
73. Випуклість і ввігнутість функції. Необхідна і достатня умови існування проміжків випуклості і ввігнутості. Доведення.
74. Необхідна і достатня умова існування точок перегину. Доведення.
75. Асимптоти функції. Означення, умови існування асимптот.
76. Первісна функції. Означення. Теорема про основну властивість первісних. Доведення.
77. Означення невизначеного інтеграла. Найпростіші властивості інтеграла.
78. Інтегрування частинами. Вивід.
79. Комплексні числа, дії над ними. Алгебраїчна і тригонометрична форма комплексних чисел, зв'язок між цими формами.
80. Показникова форма комплексного числа. Формула Ейлера.
81. Многочлени. Означення теореми Безу і його наслідок теореми Безу (доведення).
82. Теорема про спряжені корені многочлена.
83. Дробі I-III типу. Інтегрування дробів I-III типу.
84. Інтегрування виразів виду:  $\int R(x, \sqrt[n]{x^m}, \sqrt[s]{x^p}, \dots) dx$
85. Інтегрування виразів виду:  $\int R(x, \sqrt{x^2 + bx + c}) dx$ ,  $\int R(x, \sqrt{-x^2 + bx + c}) dx$
86. Інтегрування ірраціональних виразів, що вимагають тригонометричної підстановки:

$$\int R(x, \sqrt{a^2 - x^2}) dx$$

$$\int R(x, \sqrt{a^2 + x^2}) dx$$

$$\int R(x, \sqrt{x^2 - a^2}) dx$$

87. Інтегрування тригонометричних функцій виду:  $\int \sin^{2m} x \cdot \cos^{2n} x dx$  ;  
 $\int \sin^{2m+1} x \cdot \cos^{2n+1} x dx$  .

88. Інтегрування тригонометричних функцій виду:  $\int \frac{dx}{\sin^{2m} x \cos^{2n} x}$  і  $\int \frac{dx}{\sin^{2m+1} x \cos^{2n+1} x}$  .

89. Інтегрування тригонометричних функцій за допомогою у. т. п. ( $y = tg \frac{x}{2}$ ).

90. Задача, що приводить до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла, теорема його існування.

91. Властивості визначеного інтеграла. Доведення.

92. Формула Ньютона—Лейбніца. Доведення.

93. Рекурентна формула для обчислення інтегралів:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx$  ,  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x dx$  .

94. Невласні інтеграли першого роду. Означення, властивості.

95. Невласні інтеграли другого роду. Означення, властивості.

96. Застосування визначеного інтегралу. Обчислення об'ємів тіл.

97. Обчислення довжини дуги кривої, заданої рівнянням  $y = f(x)$  ,  $\rho = \rho(\mu)$  ,

$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases}$$

98. Обчислення площ фігури.

99. Елементи функції двох змінних, основні поняття. Частинні похідні. Повний диференціал.

100. Поняття скалярного і векторного поля, їхні основні характеристики.