

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Бугульминский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»

Хакимова А.А.

## **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

**Контрольная работа  
1 семестр**

*Для бакалавриатов направления 15.03.02 «Технологические  
машины и оборудование» заочной формы обучения*

Бугульма, 2025

## **Указания по выполнению контрольной работы**

**1. Номер варианта контрольной работы определяются двумя последними цифрами зачетной книжки.**

**2. Задания выбираются согласно Приложению 1.**

**3. Титульный лист оформляется согласно образцу.**

**3. Работа оформляется** в тетради в клетку (оформление решений производить аккуратно, с минимальным количеством исправлений, оставить поля для замечаний) или напечатанной на листах формата А4.

**4. Правила оформления решения задач:**

- располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя их номер
- перед решением каждой задачи выписывать полностью условие
- решение каждой задачи сопровождать объяснением и заканчивать ответом.

## Найти значение выражения

1.  $\frac{z_1(z_2 + z_3)}{z_2}$ , если  $z_1 = 4 + 5i; z_2 = 1 + i; z_3 = 7 - 9i$ .
3.  $\frac{z_3 + z_2 z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 4 + 8i; z_2 = 1 - i; z_3 = 9 + 13i$ .
5.  $\frac{z_1 z_3 + z_1 \bar{z}_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 4 + 5i; z_2 = 1 + i; z_3 = 7 - 9i$ .
7.  $\frac{z_1 \bar{z}_3 (z_2 + z_3)}{z_2}$ , если  $z_1 = 2 + 3i; z_2 = 1 - i; z_3 = 3 - 4i$ .
9.  $\frac{z_1(z_2 + z_3)}{z_2}$ , если  $z_1 = 4 + 5i; z_2 = 1 + i; z_3 = 7 - 9i$ .
11.  $\frac{z_1(z_2 + z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = -3 - 5i; z_2 = 1 - i; z_3 = 2 - 3i$ .
13.  $\frac{z_1(z_2 - z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 2 - 5i; z_2 = 2 - i; z_3 = 1 + 2i$ .
15.  $\frac{z_1(z_2 - z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_2}$ , если  $z_1 = 3 - 2i; z_2 = 2 - i; z_3 = 3 + 2i$ .
17.  $\frac{z_3(z_3 + z_3 \bar{z}_2)}{z_1 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 + 2i; z_2 = 2 + 3i; z_3 = 2 - i$ .
19.  $\frac{z_3(z_2 - z_2 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 - i; z_2 = 2 + i; z_3 = 2 + 3i$ .
21.  $\frac{z_1(z_2 + z_3 \bar{z}_2)}{z_1 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 1 + i; z_2 = 2 + i; z_3 = 1 - 2i$ .
23.  $\frac{z_1(z_3 - z_3 \bar{z}_2)}{z_1 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 2 + i; z_2 = 2 - i; z_3 = 3 + 2i$ .
25.  $\frac{z_3(z_2 + z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_2}$ , если  $z_1 = 1 - i; z_2 = 2 + i; z_3 = 2 - 2i$ .
27.  $\frac{z_3(z_2 - z_2 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 - 2i; z_2 = 1 + i; z_3 = 1 + 2i$ .
29.  $\frac{z_3(z_2 - z_2 \bar{z}_3)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 - i; z_2 = 2 + i; z_3 = 2 - 2i$ .
2.  $\frac{z_1 + z_2 z_3}{z_2}$ , если  $z_1 = 4 + 8i; z_2 = 1 - i; z_3 = 9 + 13i$ .
4.  $\frac{z_1(z_1 + z_3)}{z_2}$ , если  $z_1 = 4 + 5i; z_2 = 2 + i; z_3 = 7 - 3i$ .
6.  $\frac{z_1(z_2 \bar{z}_1 + z_3)}{z_2}$ , если  $z_1 = 2 - 5i; z_2 = 1 - i; z_3 = 3 + 9i$ .
8.  $\frac{z_1(z_2 + z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 4 - 5i; z_2 = -1 - i; z_3 = 2 - 3i$ .
10.  $\frac{z_1(z_2 + z_3)}{z_2}$ , если  $z_1 = -3 + 5i; z_2 = -1 + i; z_3 = 7 - 9i$ .
12.  $\frac{z_1(z_2 + z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 + 5i; z_2 = 2 - i; z_3 = 1 - 2i$ .
14.  $\frac{z_1(z_2 - z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 - 5i; z_2 = 1 + i; z_3 = 2 + 3i$ .
16.  $\frac{z_1(z_2 + z_3 \bar{z}_1)}{z_1 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 + 2i; z_2 = 2 - i; z_3 = 1 + i$ .
18.  $\frac{z_2(z_3 + z_2 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 - 2i; z_2 = 2 - i; z_3 = 2 + i$ .
20.  $\frac{z_3(z_2 + z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_2}$ , если  $z_1 = 3 - i; z_2 = 3 - 2i; z_3 = 1 - 2i$ .
22.  $\frac{z_1(z_3 - z_2 \bar{z}_2)}{z_1 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 - i; z_2 = 2 + i; z_3 = 2 + 2i$ .
24.  $\frac{z_1(z_2 - z_3 \bar{z}_3)}{z_2 \bar{z}_2}$ , если  $z_1 = 4 - 3i; z_2 = 2 + i; z_3 = 3 - 2i$ .
26.  $\frac{z_1(z_2 - z_2 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 3 + i; z_2 = 1 - i; z_3 = 1 + 2i$ .
28.  $\frac{z_1(z_1 - z_2 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 1 + 2i; z_2 = 2 - i; z_3 = 3 + 2i$ .
30.  $\frac{z_1 \bar{z}_1 (z_2 - z_3 \bar{z}_2)}{z_2 \bar{z}_1}$ , если  $z_1 = 1 + 3i; z_2 = 1 + i; z_3 = 1 - 2i$ .

**Представить в тригонометрической и показательной формах комплексные числа**

31. а)  $z = 2 + 4i$ ; б)  $z = -4 - 3i$
32. а)  $z = 1 + 4i$ ; б)  $z = -3 + 2i$
33. а)  $z = -1 + 2i$ ; б)  $z = 6i$
34. а)  $z = -2 - i$ ; б)  $z = -4i$
35. а)  $z = 2 - 3i$ ; б)  $z = -3i$
36. а)  $z = -3 + 6i$ ; б)  $z = 4i$
37. а)  $z = 5 + 3i$ ; б)  $z = -8i$
38. а)  $z = -3 + 7i$ ; б)  $z = -5i$
39. а)  $z = 1 + i$ ; б)  $z = 4$
40. а)  $z = 2 - i$ ; б)  $z = 6$
41. а)  $z = 2 - i$ ; б)  $z = -1 + 2i$
42. а)  $z = 2 + 3i$ ; б)  $z = -5i$
43. а)  $z = -1 - \sqrt{2}i$ ; б)  $z = 2 + i$
44. а)  $z = -3 - 4i$ ; б)  $z = 2 + 3i$
45. а)  $z = -6 - 7i$ ; б)  $z = 8 - 6i$
46. а)  $z = -2 - 4i$ ; б)  $z = 3 - 5i$
47. а)  $z = -5 + 3i$ ; б)  $z = 3 - 2i$
48. а)  $z = 2 - 8i$ ; б)  $z = -3$
49. а)  $z = -1 - \sqrt{3}i$ ; б)  $z = -5$
50. а)  $z = -3 - \sqrt{2}i$ ; б)  $z = -7$
51. а)  $z = 5 - 3i$ ; б)  $z = -3 - 7i$
52. а)  $z = -1 + 3i$ ; б)  $z = 5 - i$
53. а)  $z = 7 - i$ ; б)  $z = -5 - 5i$
54. а)  $z = -5 - 7i$ ; б)  $z = -6i$
55. а)  $z = -3 + 4i$ ; б)  $z = 5$
56. а)  $z = 8 - 7i$ ; б)  $z = -7$
57. а)  $z = 10 - 8i$ ; б)  $z = 7i$
58. а)  $z = -3 - 7i$ ; б)  $z = -9i$
59. а)  $z = -3 - 4i$ ; б)  $z = -9i$
60. а)  $z = 9 - 3i$ ; б)  $z = -9$

Представить в алгебраической и показательной формах комплексное число

61.  $z = \left( \cos \frac{2}{3}\pi + i \sin \frac{2}{3}\pi \right)$

63.  $z = 3 \left( \cos \frac{3}{4}\pi + i \sin \frac{3}{4}\pi \right)$

65.  $z = 2 \left( \cos \frac{5}{6}\pi + i \sin \frac{5}{6}\pi \right)$

67.  $z = 4 \left( \cos \frac{3}{4}\pi + i \sin \frac{3}{4}\pi \right)$

69.  $z = \left( \cos \frac{1}{6}\pi + i \sin \frac{1}{6}\pi \right)$

71.  $z = 2 \left( \cos \frac{1}{3}\pi - i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

73.  $z = -2 \left( \cos \frac{2}{3}\pi - i \sin \frac{2}{3}\pi \right)$

75.  $z = -2 \left( \cos \frac{1}{3}\pi - i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

77.  $z = -2 \left( \cos \frac{1}{4}\pi - i \sin \frac{1}{4}\pi \right)$

79.  $z = -5 \left( \cos \frac{1}{3}\pi + i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

81.  $z = -2 \left( \cos \frac{1}{3}\pi - i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

83.  $z = 5 \left( \cos \frac{1}{6}\pi - i \sin \frac{1}{6}\pi \right)$

85.  $z = 7 \left( \cos \frac{1}{4}\pi - i \sin \frac{1}{4}\pi \right)$

87.  $z = 6 \left( \cos \frac{1}{3}\pi - i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

89.  $z = -4 \left( \cos \frac{1}{6}\pi - i \sin \frac{1}{6}\pi \right)$

62.  $z = 2 \left( \cos \frac{1}{3}\pi + i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

64.  $z = \left( \cos \frac{1}{6}\pi + i \sin \frac{1}{6}\pi \right)$

66.  $z = 4 \left( \cos \frac{1}{6}\pi + i \sin \frac{1}{6}\pi \right)$

68.  $z = 5 \left( \cos \frac{1}{3}\pi + i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

70.  $z = 2 \left( \cos \frac{2}{3}\pi + i \sin \frac{2}{3}\pi \right)$

72.  $z = -2 \left( \cos \frac{1}{3}\pi - i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

74.  $z = -5 \left( \cos \frac{1}{3}\pi - i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

76.  $z = -3 \left( \cos \frac{1}{3}\pi + i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

78.  $z = 3 \left( \cos \frac{1}{4}\pi - i \sin \frac{1}{4}\pi \right)$

80.  $z = -4 \left( \cos \frac{2}{3}\pi - i \sin \frac{2}{3}\pi \right)$

82.  $z = -8 \left( \cos \frac{1}{3}\pi - i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

84.  $z = -2 \left( \cos \frac{1}{2}\pi - i \sin \frac{1}{2}\pi \right)$

86.  $z = -8 \left( \cos \frac{1}{3}\pi + i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

88.  $z = -6 \left( \cos \frac{1}{4}\pi - i \sin \frac{1}{4}\pi \right)$

90.  $z = 6 \left( \cos \frac{1}{3}\pi + i \sin \frac{1}{3}\pi \right)$

Вычислить пределы функций:

91. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{(x^2 + 1)(x^2 - 4)} - \sqrt{x^4 - 9})$	92. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x(x - 2)} - \sqrt{x^2 - 3})$
93. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 3x + 2} - \sqrt{x^2 + 2x - 3})$	94. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 3} - x)$
95. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x^2 + 1} - \sqrt{2x^2 + x + 1})$	96. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x + 2} - \sqrt{x - 3})\sqrt{x}$
97. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x(x + 2)} - \sqrt{x^2 - 2x + 3})$	98. $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 (\sqrt{x^4 + 3} - \sqrt{x^4 - 2})$
99. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 3x - 2} - \sqrt{x^2 - 3})$	100. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 + 5x - 2})$
101. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^3 + 8} (\sqrt{x^3 + 2} - \sqrt{x^3 - 1})$	102. $\lim_{x \rightarrow \infty} x (\sqrt{x^4 - 5} - \sqrt{x^4 + 2})$
103. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^3 + x - 1} - \sqrt{x^3 + 3})\sqrt{x}$	104. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x(x - 1)})$
105. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x\sqrt{x} - \sqrt{x(x + 1)(x + 2)})$	106. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x} - \sqrt{x^2 - 1})$
107. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x + 2} (\sqrt{x + 3} - \sqrt{x - 4})$	108. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{3x} (\sqrt{x - 4} - \sqrt{x + 2})$
109. $\lim_{x \rightarrow \infty} x\sqrt{x} (\sqrt{x^3 - 3} - \sqrt{x^3 - 2})$	110. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x} (\sqrt{x - 2} - \sqrt{x + 7})$
111. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 2} - \sqrt{x^2 + 3})$	112. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x} (\sqrt{x + 5} - \sqrt{x + 6})$
113. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x} (\sqrt{x^3 + x + 1} - \sqrt{x^3 - 1})$	114. $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 (\sqrt{x^4 + 7} - \sqrt{x^4 - 2})$
115. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{3x^2 + 1} - \sqrt{3x^2 + x - 2})$	116. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x} (\sqrt{2x + 1} - \sqrt{2x - 5})$
117. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x + 1} (\sqrt{x + 2} - \sqrt{x - 3})$	118. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x^2 + x + 2} - \sqrt{2x^2})$
119. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x(x + 3)} - \sqrt{x^2 + 2x + 4})$	120. $\lim_{x \rightarrow \infty} x (\sqrt{x^2 + 2x + 3} - \sqrt{x^2 + 27})$

Вычислить пределы функций, используя первый замечательный предел:

121. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\pi - 2x}$	122. $\lim_{x \rightarrow 1} (1 - x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$
123. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\pi - 4x}$	124. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{(2x - \pi)^2}$
125. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 2}{x - 2}$	126. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{x - \pi}$
127. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin(x - \frac{\pi}{3})}{1 - 2 \cos x}$	128. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 3x}{\sin 5x}$
129. $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sin 2\pi x}{\sin 8\pi x}$	130. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos 3x}{\sin^2 7x}$
131. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \cos \pi x}{\operatorname{tg}^2 \pi x}$	132. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sin 2x}{(\pi - 4x)^2}$
133. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x}{(x - \pi)^2}$	134. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x}$
135. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 5x - \cos 3x}{\sin^2 x}$	136. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \sin \frac{x}{2}}{\pi - x}$
137. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 7\pi x}{\sin 8\pi x}$	138. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg}(x - 2)}{\sin 2\pi x}$
139. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{x + 2}$	140. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos \frac{\pi x}{2}}{1 - \sqrt{x}}$
141. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{1 - 2 \cos x}{\pi - 3x}$	142. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x}$
143. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{\sin \pi x}$	144. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3 - \sqrt{10 - x}}{\sin 3\pi x}$
145. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$	146. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\cos 2x}$
147. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{x^2 - \pi^2}{\sin x}$	148. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\pi}{2} - x \right) \operatorname{tg} x$
149. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\cos x - \cos 3}{x - 3}$	150. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{\sin^2 2x}$

Вычислить пределы функций, используя второй замечательный предел:

151. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x-4} \right)^{5x-1}$	152. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2+4}{x^2+2} \right)^{2-x^2}$
153. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+1} \right)^{3x-2}$	154. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+1} \right)^{3x-5}$
155. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2+2}{2x^2+1} \right)^{x^2-1}$	156. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{13x+3}{13x-10} \right)^{x-2}$
157. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x-7}{6x+4} \right)^{3x+2}$	158. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x-7} \right)^{\frac{x}{6}+1}$
159. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+1}{3x-1} \right)^{2x+3}$	160. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-6}{3x+5} \right)^{\frac{x}{2}-1}$
161. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{7x+3}{7x+5} \right)^{7x+4}$	162. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2-7}{2x^2+9} \right)^{2x^2+1}$
163. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{21x-7}{21x+8} \right)^{2x+1}$	164. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2-5}{3x^2+7} \right)^{1-2x^2}$
165. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3+1}{x^3-1} \right)^{2x-x^3}$	166. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-6}{5x+1} \right)^{2x+3}$
167. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{10x-3}{10x-1} \right)^{5x}$	168. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{7x-15}{7x+8} \right)^{2-7x}$
169. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2+3}{x^2+1} \right)^{1-x^2}$	170. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2+3}{2x^2-1} \right)^{3x^2-7}$
171. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-1}{4x+3} \right)^{1-4x}$	172. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2+7}{2x^2+3} \right)^{3-x^2}$
173. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x^2-3}{4x^2+1} \right)^{1-2x^2}$	174. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-5}{2x+5} \right)^{3x-4}$
175. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^3+7}{3x^3-1} \right)^{1-x^3}$	176. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x+3} \right)^{3x-2}$
177. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x-7}{6x+20} \right)^{x-3}$	178. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{7x^2-1}{7x^2+3} \right)^{14x^2+1}$
179. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2+4}{3x^2-10} \right)^{2x^2+1}$	180. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2-7}{3x^2+1} \right)^{3-x^2}$

Функция задается различными аналитическими выражениями для различных областей изменения независимой переменной. Найти точки разрыва функций, если они существуют. Сделать схематический чертёж.

181. $\begin{cases} x^2 + 1, & \text{если } x \leq 1, \\ x - 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$	182. $\begin{cases} 1 - 2x, & \text{если } x \leq 0, \\ x^3 - 1, & \text{если } x > 0. \end{cases}$
183. $\begin{cases} 1 - x, & \text{если } x \leq -1, \\ x^3, & \text{если } x > -1. \end{cases}$	184. $\begin{cases} x + 1, & \text{если } x \leq 1, \\ -x^2, & \text{если } x > 1. \end{cases}$
185. $\begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 0, \\ x^3 - 1, & \text{если } x > 0. \end{cases}$	186. $\begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ 4 - x, & \text{если } x > 1. \end{cases}$
187. $\begin{cases} x, & \text{если }  x  < 1, \\ 3, & \text{если }  x  \geq 1. \end{cases}$	188. $\begin{cases} 2x + 3, & \text{если } x < -2, \\ 2^{-x}, & \text{если } x \geq -2. \end{cases}$
189. $\begin{cases} 2x, & \text{если } x \leq 1, \\ 2 - x, & \text{если } x > 1. \end{cases}$	190. $\begin{cases} x^2 + 4, & \text{если } x < 1, \\ \log_2 x, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$
191. $\begin{cases} 1 - x^2, & \text{если } x < 0, \\ x, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$	192. $\begin{cases} \operatorname{arctg} x, & \text{если } x \leq 1, \\ , & \text{если } x > . \end{cases}$
193. $\begin{cases} 4 - x, & \text{если } x \leq 1, \\ x - 2, & \text{если } x > 1. \end{cases}$	194. $\begin{cases} x, & \text{если } x \leq 2, \\ 6 - x, & \text{если } x > 2. \end{cases}$
195. $\begin{cases} e^{2x}, & \text{если } x \leq 0, \\ 3 - x, & \text{если } x > 0. \end{cases}$	196. $\begin{cases} \frac{2}{x}, & \text{если } x < -1, \\ 2x + 1, & \text{если } x \geq -1. \end{cases}$
197. $\begin{cases} 2 - x, & \text{если } x \leq 0, \\ e^{-x}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$	198. $\begin{cases} x^3, & \text{если } x < -1, \\ x + 4, & \text{если } x \geq -1. \end{cases}$
199. $\begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 2, \\ \frac{4}{x}, & \text{если } x > 2. \end{cases}$	200. $\begin{cases} x^3, & \text{если } x \leq -1, \\ 3x^2, & \text{если } x > -1. \end{cases}$
201. $\begin{cases} x + 2, & \text{если } x < 1, \\ \ln x, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$	202. $\begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^x, & \text{если } x < 0, \\ 2x^2, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$
203. $\begin{cases} 3x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ 2x + 3, & \text{если } x > 1. \end{cases}$	204. $\begin{cases} 5 - x^2, & \text{если } x < 2, \\ x^3 - 1, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$
205. $\begin{cases} 2x + 1, & \text{если } x \leq 1 \\ 3 - x^2, & \text{если } x > 1. \end{cases}$	206. $\begin{cases} 2 - x, & \text{если } x \leq -2, \\ x^2 - 3, & \text{если } x > -2. \end{cases}$
207. $\begin{cases} 2^x, & \text{если } x < -1, \\ 4x^2, & \text{если } x \geq -1. \end{cases}$	208. $\begin{cases} \sin x, & \text{если } x < 0, \\ \cos x, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$
209. $\begin{cases} 3 - x, & \text{если } x \leq 3, \\ x^2 - 6, & \text{если } x > 3. \end{cases}$	210. $\begin{cases} 4 - x, & \text{если } x < 4, \\ \log_2 x, & \text{если } x \geq 4. \end{cases}$

Вычислить пределы функций с помощью эквивалентных бесконечно малых.

211. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg} 3x}$	212. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{-2x}}{2 \arcsin x - \sin x}$
213. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6^{2x} - 7^{-2x}}{\sin 3x - 2x}$	214. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - e^{3x}}{\operatorname{arctg} x - x^2}$
215. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{2x} - 5^{3x}}{\operatorname{arctg} x + x^2}$	216. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x - x^2}{x + \ln(1+x)}$
217. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{5x} - 2^x}{x - \sin 9x}$	218. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \operatorname{arctg} x - \sin x}{e^{2x} - e^{3x}}$
219. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12^x - 5^{-2x}}{2 \arcsin x - x}$	220. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - \arcsin x}{x + \ln(1+x^2)}$
221. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{5x} - 2^{7x}}{\arcsin 2x - x}$	222. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x - \sin x}$
223. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 2^{7x}}{\operatorname{tg} 3x - x}$	224. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{\sin 3x - \sin 5x}$
225. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10^{2x} - 7^{-x}}{2 \operatorname{tg} x - \operatorname{arctg} x}$	226. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - e^{2x}}{\sin 2x - \sin x}$
227. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{3x} - 3^{2x}}{\operatorname{tg} x + x^3}$	228. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 4^{2x}}{\sin x - 2 \ln(x+1)}$
229. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{2x} - 7^x}{\arcsin 3x - 5x}$	230. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{-5x}}{2 \sin x - \operatorname{tg} x}$
231. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^{5x} - 9^{-2x}}{\sin x - \operatorname{tg} x^3}$	232. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x - \ln(1+3x)}{\sin 3x - \operatorname{tg} 2x}$
233. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^{2x} - 2^{3x}}{\ln(1+x) + \sin x^2}$	234. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{3x}}{3x - \ln(1+2x)}$
235. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{9^x - 2^{3x}}{4x + \sin 2x^2}$	236. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-2x}}{4x + \sin 2x^2}$
237. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{5x} - 2^{-7x}}{\ln(1+2x) - \operatorname{tg} x}$	238. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - \sin x}{e^{2x} - e^x}$
239. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{-x}}{\ln(1+3x) + \operatorname{tg} x^2}$	240. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{3x} - 3^{2x}}{x + \arcsin x^2}$

Найти производную  $y'$ .

$241.y = x - \ln(e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$	$242.y = 2\sqrt{e^x + 1} + \ln \frac{\sqrt{e^x+1}-1}{\sqrt{e^x+1}+1}$
$243.y = e^{2x}(2 - \sin 2x - \cos 2x)$	$244.y = \frac{2}{3}\sqrt{(\operatorname{arctg} e^x)^3}$
$245.y = \operatorname{arctg} \frac{e^x-3}{2}$	$246.y = \frac{1}{1-2^x} + \ln \frac{1+2^x}{1-2^x}$
$247.y = \frac{1}{2}\ln(e^{2x} + 1) - 2\operatorname{arctg} e^x$	$248.y = \sqrt{2^x - 1} - \operatorname{arctg} \sqrt{2^x - 1}$
$249.y = \ln(e^x + 1) - \operatorname{arctg} \sqrt{e^x}$	$250.y = \frac{x+1}{1+e^x} - \ln(1 + e^x)$
$251.y = x - 3\ln(1 + e^{2x}) - 2\operatorname{arctg} e^x$	$252.y = \operatorname{arctg} e^x - \sqrt{1 - e^{2x}}$
$253.y = x - \frac{\arcsin e^x}{e^x} - \ln(1 - e^{2x})$	$254.y = x + \frac{8}{1+\sqrt[4]{e^x}}$
$255.y = e^{-x}\operatorname{arctg} e^x - (\operatorname{arctg} e^x)^2$	$256.y = \frac{e^{x^3}}{1+x^5}$
$257.y = \operatorname{arctg}(e^x - e^{-x})$	$258.y = \operatorname{arctg}(e^x + e^{-x})$
$259.y = \frac{e^{x^2}}{1+x^2}$	$260.y = \ln(\arcsin \sqrt{1 - e^{2x}})$
$261.y = \arccos \frac{x^2-4}{\sqrt{x^4+16}}$	$262.y = \ln(\sqrt{2}\operatorname{tg} x + \sqrt{1 + 2\operatorname{tg}^2 x})$
$263.y = \ln(\arccos \sqrt{1 - e^{4x}})$	$264.y = x(\cos(\ln x) + \sin(\ln x))$
$265.y = \ln(e^x + \sqrt{1 + e^{2x}})$	$266.y = \ln^3(1 + \cos x)$
$267.y = \ln\left(\sin \frac{2x+4}{x+1}\right)$	$268.y = \arcsin \frac{\sqrt{x}-2}{\sqrt{5x}}$
$269.y = \ln\left(\cos \frac{2x+3}{2x+1}\right)$	$270.y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x}$

Найти дифференциал  $dy$ :

$271.y = \sqrt{x} - (1+x)\operatorname{arctg}\sqrt{x}$	$272.y = \operatorname{tg}(2\arccos\sqrt{1-2x^2})$
$273.y = \sqrt{1+2x} - \ln(x + \sqrt{1+2x})$	$274.y = x \ln(x + \sqrt{x^2+3})$
$275.y = \ln(\cos^2 x + \sqrt{1+\cos^4 x})$	$276.y = \arccos \frac{1}{\sqrt{1+2x^2}}$
$277.y = \left(\sqrt{x-1} - \frac{1}{2}\right)e^{2\sqrt{x-1}}$	$278.y = x(\sin(\ln x) - \cos(\ln x))$
$279.y = x^2 \operatorname{arctg}\sqrt{x^2-1} - \sqrt{x^2-1}$	$280.y = e^x(\cos 2x + 2\sin 2x)$
$281.y = \arcsin \sqrt{x} - \sqrt{x(4-x)}$	$282.y = e^{\sqrt[3]{x}}(\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt[3]{x} + 2)$
$283.y = \ln\left(\operatorname{tg}\frac{x}{2}\right) - \frac{x}{\sin x}$	$284.y = \ln\left(\arccos \frac{1}{\sqrt{x}}\right)$
$285.y = \sqrt{\operatorname{ctg} x} - \frac{1}{3}\sqrt{\operatorname{tg}^3 x}$	$286.y = \ln(2x + \sqrt{1+4x^2})$
$287.y = 2x + \ln(\sin x + \cos x)$	$288.y = \operatorname{arctg}(e^x - e^{-x})$
$289.y = \ln(x^2 - 1) - \frac{1}{x^2-1}$	$290.y = e^{\sin x} \left(x - \frac{1}{\cos x}\right)$
$291.y = \cos x \ln(\operatorname{tg} x) - \ln\left(\operatorname{tg}\frac{x}{2}\right)$	$292.y = 7^x(3\sin 3x + \cos 3x)$
$293.y = \frac{2\cos x}{\sin^4 x} + \frac{3\cos x}{\sin^2 x}$	$294.y = \operatorname{arctg} \frac{x^2-1}{x^2\sqrt{2}}$
$295.y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{2}\operatorname{tg} x}{1-\operatorname{tg} x}$	$296.y = 2\ln \frac{x-1}{x+1} \operatorname{arctg} x$
$297.y = \frac{\operatorname{tg} x + \sqrt{2\operatorname{tg} x + 1}}{\operatorname{tg} x - \sqrt{2\operatorname{tg} x + 1}}$	$298.y = \frac{\sqrt{1-x}\arcsin \sqrt{x}}{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$
$299.y = \frac{(x+1)\operatorname{arctg}\sqrt{x}}{x^2} + \frac{1}{3x\sqrt{x}}$	$300.y = \ln \cos \sqrt{x}  + \sqrt{x} \operatorname{tg}\sqrt{x}$

Найти производную  $\frac{dy}{dx}$  от функции, заданной параметрически.

301. $\begin{cases} x = \sqrt{1-t^2} \\ y = \operatorname{tg}\sqrt{1+t} \end{cases}$	302. $\begin{cases} x = \ln(\operatorname{ctg} t) \\ y = \sec^2 t \end{cases}$
303. $\begin{cases} x = \sqrt{2t-t^2} \\ y = \arcsin(t-1) \end{cases}$	304. $\begin{cases} x = (1 + \cos^2 t)^2 \\ y = \frac{\cos t^2}{\sin^2 t} \end{cases}$
305. $\begin{cases} x = \operatorname{ctg}(2e^t) \\ y = \ln(\operatorname{tg} e^t) \end{cases}$	306. $\begin{cases} x = t(t \cos t - 2 \sin t) \\ y = t(t \sin t + 2 \cos t) \end{cases}$
307. $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} e^{2t} \\ y = \sqrt{1+e^{2t}} \end{cases}$	308. $\begin{cases} x = \ln(t + \sqrt{t^2+1}) \\ y = t\sqrt{t^2+1} \end{cases}$
309. $\begin{cases} x = \arccos \frac{1}{t} \\ y = \sqrt{t^2-1} + \arcsin \frac{1}{t} \end{cases}$	310. $\begin{cases} x = \sqrt{2t-t^2} \\ y = (t-1)^{-\frac{2}{3}} \end{cases}$
311. $\begin{cases} x = \frac{3t^2+1}{t^3} \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right) \end{cases}$	312. $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t \\ y = \frac{1}{2} \ln(1+t^2) - \ln(1+t) \end{cases}$
313. $\begin{cases} x = \arcsin \sqrt{1-t^2} \\ y = (\arccos t)^2 \end{cases}$	314. $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} \frac{t+1}{t-1} \\ y = \arcsin \sqrt{1-t^2} \end{cases}$
315. $\begin{cases} x = \ln(1-t^2) \\ y = \frac{\arcsin(1-t^2)}{1+t^2} \end{cases}$	316. $\begin{cases} x = \sqrt{t-t^2} - \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{1-t}{t}} \\ y = \sqrt{t} - \sqrt{1-t} \arcsin \sqrt{t} \end{cases}$
317. $\begin{cases} x = t \sin t + \cos t \\ y = \sin t - t \cos t \end{cases}$	318. $\begin{cases} x = \ln(1-t^2) \\ y = \arcsin \sqrt{1-t^2} \end{cases}$
319. $\begin{cases} x = 2 \operatorname{tg} t \\ y = 2 \sin^2 t + \sin 2t \end{cases}$	320. $\begin{cases} x = \sin^2 t \\ y = \frac{1}{\cos^2 t} \end{cases}$
321. $\begin{cases} x = \ln(1-\sin t) - \ln(1+\sin t) \\ y = \operatorname{tg}^2 t + \ln(\cos t) \end{cases}$	322. $\begin{cases} x = \arcsin \sqrt{t} \\ y = \sqrt{1+\sqrt{t}} \end{cases}$
323. $\begin{cases} x = \sin^2 t \\ y = \cos^2 t \end{cases}$	324. $\begin{cases} x = t\sqrt{t^2+1} \\ y = \ln \frac{1+\sqrt{1+t^2}}{t} \end{cases}$
325. $\begin{cases} x = \ln(\operatorname{tg} t) \\ y = \frac{1}{\sin^2 t} \end{cases}$	326. $\begin{cases} x = \ln(1-t) - \ln(1+t) \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$
327. $\begin{cases} x = (\arcsin t)^2 \\ y = \frac{t}{\sqrt{1-t^2}} \end{cases}$	328. $\begin{cases} x = \sqrt{1-t^2} \\ y = \frac{t}{\sqrt{1-t^2}} \end{cases}$
329. $\begin{cases} x = 2 \ln(\operatorname{tg} t) + 1 \\ y = \operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t \end{cases}$	330. $\begin{cases} x = 2t \cos t \\ y = 2t \sin t \end{cases}$

Найти производную  $y'$ , применяя логарифмическое дифференцирование.

331. $y = (\operatorname{arctg} x)^{\ln \operatorname{arctg} x}$	332. $y = (\sin \sqrt{x})^{\ln \sin \sqrt{x}}$
333. $y = (\sin x)^{5e^x}$	334. $y = (\arcsin x)^{e^x}$
335. $y = (\ln x)^{3x}$	336. $y = (x)^{\arcsin x}$
337. $y = (\operatorname{ctg} x)^{5e^x}$	338. $y = (x)^{e^{\operatorname{tg} x}}$
339. $y = (\operatorname{tg} x)^{4e^x}$	340. $y = (\cos 5x)^{e^x}$
341. $y = (x \sin x)^{\ln(\sin x)}$	342. $y = (x - 5)^{\cos x}$
343. $y = (x^3 + 4)^{\operatorname{tg} x}$	344. $y = (x)^{\sin x^3}$
345. $y = (x^2 - 1)^{\sin x}$	346. $y = (x^4 + 1)^{\operatorname{ctg} x}$
347. $y = (\sin x)^{5x}$	348. $y = (x^2 + 2)^{\cos x}$
349. $y = x^{5^x}$	350. $y = x^{3^x} 3^x$
351. $y = (\sin \sqrt{x})^{e^{-x}}$	352. $y = x^{e^{\operatorname{ctg} x}}$
353. $y = x^{e^{\cos x}}$	354. $y = x^{2^x} 5^x$
355. $y = x^{e^{\sin x}}$	356. $y = (\operatorname{tg} x)^{\ln \operatorname{tg} x}$
357. $y = x^{e^{\operatorname{arctg} x}}$	358. $y = (x^8 + 1)^{\ln x}$
359. $y = x^{2^x} 2^x$	360. $y = (\cos 2x)^{\ln \cos 2x}$

Провести полное исследование функции и построить ее график.

$361.y = \frac{x^3+4}{x^2}$	$362.y = \frac{x^3-x+1}{x-1}$
$363.y = \frac{2}{x^2+2x}$	$364.y = \frac{4x^2}{3+x^2}$
$365.y = \frac{12x}{9-x^2}$	$366.y = \frac{x^2-3x+3}{x-1}$
$367.y = \frac{4-x^3}{x^2}$	$368.y = \frac{x^2-4x+1}{x-4}$
$369.y = \frac{2x^3+1}{x^2}$	$370.y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$
$371.y = \frac{x^2}{(x-1)^2}$	$372.y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^2$
$373.y = \frac{12-3x^2}{x^2+12}$	$374.y = \frac{3(3+2x-x^2)}{x^2-2x+13}$
$375.y = -\frac{8x}{x^2+4}$	$376.y = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^2}$
$377.y = \frac{3x^4+1}{x^3}$	$378.y = \frac{4x}{(x+1)^2}$
$379.y = \frac{8(x-1)}{(x+1)^2}$	$380.y = \frac{1-2x^3}{x^2}$
$381.y = \frac{4}{x^2+2x-3}$	$382.y = \frac{4}{3-2x-x^2}$
$383.y = \frac{x^2+2x-7}{x^2+2x-3}$	$384.y = \frac{1}{x^4-1}$
$385.y = -\frac{x^2}{(x+2)^2}$	$386.y = \frac{x^2-32}{x^2}$
$387.y = \frac{4(x+1)^2}{x^2+2x+4}$	$388.y = \frac{3x-2}{x^3}$
$389.y = \frac{x^2-6x+9}{(x-1)^2}$	$390.y = \frac{x^3-27x+54}{x^3}$

Применяя метод замены переменной, найти неопределенные интегралы.

391. $\int \frac{2x}{\sqrt{x^4-3}} dx$	392. $\int \frac{4x}{\sqrt{9-x^4}} dx$
393. $\int \frac{x}{\sqrt{16-x^4}} dx$	394. $\int \frac{x}{\sqrt[3]{5+x^2}} dx$
395. $\int \frac{x}{\sqrt[3]{5x^2+12}} dx$	396. $\int \frac{x}{\sqrt{4+x^4}} dx$
397. $\int \frac{x}{\sqrt[3]{(3x^2-4)^2}} dx$	398. $\int \frac{4x^3}{\sqrt{x^8+4}} dx$
399. $\int \frac{3x^2}{\sqrt{9-x^6}} dx$	400. $\int \frac{4x^3}{\sqrt{25-x^8}} dx$
401. $\int \frac{2x}{\sqrt{x^4-16}} dx$	402. $\int \frac{3x^2}{\sqrt{4-x^6}} dx$
403. $\int \frac{8x}{\sqrt{4x^4+9}} dx$	404. $\int \frac{8x^3}{\sqrt{4x^8-1}} dx$
405. $\int \frac{x}{\sqrt{x^4+25}} dx$	406. $\int \frac{x^2}{\sqrt{x^6+36}} dx$
407. $\int \frac{8x^3}{\sqrt{1-4x^8}} dx$	408. $\int \frac{x^3}{\sqrt{x^8-25}} dx$
409. $\int \frac{x}{\sqrt{49-x^4}} dx$	410. $\int \frac{18x}{\sqrt{9x^4-1}} dx$
411. $\int \frac{x}{\sqrt{1-9x^4}} dx$	412. $\int \frac{x^2}{\sqrt{4x^6+1}} dx$
413. $\int \frac{3x^2}{\sqrt{x^6+16}} dx$	414. $\int \frac{12x}{\sqrt{4-9x^4}} dx$
415. $\int \frac{x}{\sqrt{(4-5x^2)^5}} dx$	416. $\int \frac{x}{\sqrt[3]{10-4x^2}} dx$
417. $\int \frac{4x^3}{\sqrt{36-x^8}} dx$	418. $\int \frac{3x^2}{\sqrt{9+x^6}} dx$
419. $\int \frac{x}{\sqrt{9+x^4}} dx$	420. $\int \frac{x}{\sqrt{1-4x^4}} dx$

Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям.

421. $\int e^{2x} \cdot \cos 3x dx$	422. $\int e^{3x} \cdot \sin 2x dx$
423. $\int e^{3x} \cdot \cos 2x dx$	424. $\int e^{2x} \cdot \cos 4x dx$
425. $\int e^{4x} \cdot \sin 2x dx$	426. $\int e^{2x} \cdot \sin 5x dx$
427. $\int e^{2x} \cdot \cos 5x dx$	428. $\int e^{3x} \cdot \cos 4x dx$
429. $\int e^{3x} \cdot \sin 7x dx$	430. $\int e^{5x} \cdot \cos 3x dx$
431. $\int e^{5x} \cdot \sin 2x dx$	432. $\int e^{4x} \cdot \sin 5x dx$
433. $\int e^{4x} \cdot \cos 3x dx$	434. $\int e^{8x} \cdot \cos 2x dx$
435. $\int e^{8x} \cdot \sin 2x dx$	436. $\int e^{2x} \cdot \sin 7x dx$
437. $\int e^{7x} \cdot \cos 2x dx$	438. $\int e^{5x} \cdot \sin 3x dx$
439. $\int e^{6x} \cdot \cos 2x dx$	440. $\int e^{6x} \cdot \sin 3x dx$
441. $\int e^{5x} \cdot \cos 7x dx$	442. $\int e^{6x} \cdot \sin 7x dx$
443. $\int e^{7x} \cdot \cos 5x dx$	444. $\int e^{7x} \cdot \sin 4x dx$
445. $\int e^{5x} \cdot \sin 3x dx$	446. $\int e^{5x} \cdot \cos 4x dx$
447. $\int e^{9x} \cdot \sin 2x dx$	448. $\int e^{2x} \cdot \cos 9x dx$
449. $\int e^{4x} \cdot \cos 7x dx$	450. $\int e^{4x} \cdot \sin 3x dx$

Найти неопределенный интеграл от дробно-рациональной функции.

451. $\int \frac{x^3+4x^2+4x+2}{(x+1)^2 \cdot (x^2+x+1)} dx$	452. $\int \frac{x^3+4x^2+3x+2}{(x+1)^2 \cdot (x^2+1)} dx$
453. $\int \frac{2x^3+6x^2+9x+6}{(x+2)^2 \cdot (x^2+x+1)} dx$	454. $\int \frac{2x^3+4x^2+2x-1}{(x+1)^2 \cdot (x^2+2x+2)} dx$
455. $\int \frac{x^3+6x^2+9x+6}{(x+1)^2 \cdot (x^2+2x+2)} dx$	456. $\int \frac{2x^3+11x^2+16x+10}{(x+2)^2 \cdot (x^2+2x+3)} dx$
457. $\int \frac{3x^3+6x^2+5x-1}{(x+1)^2 \cdot (x^2+2)} dx$	458. $\int \frac{x^3+9x^2+21x+21}{(x+1)^2 \cdot (x^2+2x+2)} dx$
459. $\int \frac{2x^3+4x^2+2x-1}{(x+1)^2 \cdot (x^2+2x+2)} dx$	460. $\int \frac{2x^3+4x^2+2x-1}{(x+3)^2 \cdot (x^2+3)} dx$
461. $\int \frac{2x^3-4x^2-16x-12}{(x-1)^2 \cdot (x^2+4x+5)} dx$	462. $\int \frac{-3x^3+13x^2-13x+1}{(x-2)^2 \cdot (x^2-x+1)} dx$
463. $\int \frac{x^3+2x^2+10x}{(x+1)^2 \cdot (x^2-x+1)} dx$	464. $\int \frac{3x^3+x+46}{(x-1)^2 \cdot (x^2+9)} dx$
465. $\int \frac{4x^3+24x^2+20x-28}{(x+3)^2 \cdot (x^2+2x+2)} dx$	466. $\int \frac{2x^3+3x^2+3x+2}{(x+1)^2 \cdot (x^2+x+1)} dx$
467. $\int \frac{x^3+x+1}{(x^2+1) \cdot (x^2+x+1)} dx$	468. $\int \frac{x^3+x+3}{(x^2+1) \cdot (x^2+x+1)} dx$
469. $\int \frac{2x^3+4x^2+2x+2}{(x^2+x+1) \cdot (x^2+x+2)} dx$	470. $\int \frac{2x^3+7x^2+7x+9}{(x^2+x+1) \cdot (x^2+x+2)} dx$
471. $\int \frac{4x^3+3x+4}{(x^2+1) \cdot (x^2+x+1)} dx$	472. $\int \frac{3x^3+4x^2+6x}{(x^2+2) \cdot (x^2+2x+2)} dx$
473. $\int \frac{2x^3-x+1}{(x^2+1) \cdot (x^2-x+1)} dx$	474. $\int \frac{x^3+x^2+1}{(x^2+1) \cdot (x^2-x+1)} dx$
475. $\int \frac{x^3+x+1}{(x^2+1) \cdot (x^2-x+1)} dx$	476. $\int \frac{2x^3+2x+1}{(x^2+1) \cdot (x^2-x+1)} dx$
477. $\int \frac{x^3+2x^2+x+1}{(x^2+1) \cdot (x^2+x+1)} dx$	478. $\int \frac{x+4}{(x^2+2) \cdot (x^2+x+2)} dx$
479. $\int \frac{2x^3+2x^2+2x+1}{(x^2+1) \cdot (x^2+x+1)} dx$	480. $\int \frac{3x^3+7x^2+12x+6}{(x^2+x+3) \cdot (x^2+2x+3)} dx$

Найти неопределенный интеграл от тригонометрических функции.

481. $\int \frac{dx}{\sqrt{\cos^7 x \cdot \sin x}}$	482. $\int \frac{dx}{\sin^5 x \cdot \cos x}$
483. $\int \frac{dx}{\sin^3 x \cdot \cos x}$	484. $\int \frac{dx}{\sin^6 2x}$
485. $\int \sqrt[3]{\frac{\sin x}{\cos^7 x}} dx$	486. $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{\cos^5 x \cdot \sin^3 x}}$
487. $\int \frac{dx}{\cos^6 2x}$	488. $\int \sqrt{\frac{\sin x}{\cos^5 x}} dx$
489. $\int \frac{dx}{\sin x \cdot \cos^5 x}$	490. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{\cos^5 x \cdot \sin x}}$
491. $\int \sqrt[3]{\frac{\cos^2 x}{\sin^8 x}} dx$	492. $\int \sqrt{\frac{\cos^3 x}{\sin^7 x}} dx$
493. $\int \frac{dx}{\sqrt{\cos^3 x \cdot \sin x}}$	494. $\int \frac{\sin^4 x dx}{\cos^8 x}$
495. $\int \frac{\cos^3 x dx}{\sin^7 x}$	496. $\int \frac{dx}{\cos^{\frac{4x}{2}}}$
497. $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \cos^4 x}$	498. $\int \sqrt[3]{\frac{\sin^2 x}{\cos^8 x}} dx$
499. $\int \frac{dx}{\sin^3 x \cdot \cos^3 x}$	500. $\int \sqrt{\frac{\cos^5 x}{\sin^9 x}} dx$
501. $\int \frac{\sin^7 x dx}{\cos^{13} x}$	502. $\int \frac{dx}{\sin^6 4x}$
503. $\int \frac{dx}{\sqrt{\cos x \cdot \sin^7 x}}$	504. $\int \frac{\cos^4 x dx}{\sin^8 x}$
505. $\int \frac{dx}{\sin^4 x \cdot \cos^2 x}$	506. $\int \sqrt{\frac{\sin^5 x}{\cos^9 x}} dx$
507. $\int \sqrt{\frac{\sin^3 x}{\cos^7 x}} dx$	508. $\int \frac{\cos^7 x dx}{\sin^{13} x}$
509. $\int \frac{\sin^3 x dx}{\cos^7 x}$	510. $\int \frac{dx}{\sin^{\frac{4x}{2}}}$

Вычислить площади фигур, ограниченных линиями.

511. $y = (x - 2)^3, y = (x - 2)^2$	512. $y = (x - 2)^3, y = \sqrt{4 - x}, y = 0$
513. $y = 4 - x^2, y = x^2 - 2$	514. $y = \sin x \cos^2 x, y = 0, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$
515. $y = \sqrt{4 - x^2}, y = 0, x = 0, x = 1$	516. $y = x^2 \sqrt{4 - x^2}, y = 0, 0 \leq x \leq 2$
517. $y = \cos x \sin^2 x, y = 0, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$	518. $y = \sqrt{e^x - 1}, y = 0, x = \ln 2$
519. $y = \frac{1}{x\sqrt{1+\ln x}}, y = 0, x = 1, x = e^3$	520. $y = \arccos x, y = 0, x = 0$
521. $y = (x + 1)^2, y^2 = x + 1$	522. $y = 2x - x^2 + 3, y = x^2 - 4x + 3$
523. $y = x\sqrt{36 - x^2}, y = 0, 0 \leq x \leq 6$	524. $y^2 = x + 3, x + 2y = 5$
525. $y = x \cdot \operatorname{arctg} x, y = 0, x = \sqrt{3}$	526. $x = (y - 2)^3, x = 4y - 8$
527. $x = \sqrt{e^y - 1}, y = \ln 2, x = 0$	528. $y = x\sqrt{-x^2}, y = 0, 0 \leq x \leq 2$
529. $y = \frac{x}{1+\sqrt{x}}, y = 0, x = 1$	530. $y = \frac{1}{1+\cos x}, x = \frac{\pi}{2}, x = -\frac{\pi}{2}, y = 0$
531. $y = x^2\sqrt{8 - x^2}, y = 0, 0 \leq x \leq 2\sqrt{2}$	532. $y = \cos x^5 \sin 2x, y = 0, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$
533. $y = \frac{x}{x^2+1}, y = 0, x = 1$	534. $x = 4 - y^2, x = y^2 - 2y$
535. $y = \frac{1}{y\sqrt{1+\ln y}}, y = e^3, y = 1, x = 0$	536. $y = \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2}, y = 0, x = 3, x = 1$
537. $y = x^2\sqrt{16 - x^2}, y = 0, 0 \leq x \leq 4$	538. $x = \sqrt{4 - y^2}, x = 0, y = 0, y = 1$
539. $y = (x - 1)^2, y^2 = x - 1$	540. $y = x^2 \cos x, y = 0, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$

Вычислить длины дуг кривых, заданных параметрическими уравнениями.

$541. x = 5(t - \sin t), y = 5(1 - \cos t)$ $0 \leq t \leq \pi$	$542. x = 4(\cos t - t \cdot \sin t),$ $y = 4(\sin t - t \cdot \cos t),$ $0 \leq t \leq \pi$
$543. x = 10 \cos^3 t, y = 10 \sin^3 t$ $0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$	$544. x = 3(t + \sin t), y = 3(1 - \cos t)$ $\pi \leq t \leq 2\pi$
$545. x = 3(\cos t + t \cdot \sin t),$ $y = 3(\cos t - t \cdot \sin t),$ $0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}$	$546. x = 6 \cos^3 t, y = 6 \sin^3 t$ $0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}$
$547. x = 3(2 \cos t - \cos 2t),$ $y = 3(2 \sin t - \sin 2t), 0 \leq t \leq 2\pi$	$548. x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t,$ $y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$
$549. x = e^t(\cos t + \sin t),$ $y = e^t(\cos t - \sin t), 0 \leq t \leq \pi$	$550. x = \frac{1}{2} \left( \cos t - \frac{1}{4} \cos 2t \right),$ $y = \frac{1}{2} \left( \sin t - \frac{1}{4} \sin 2t \right), \frac{\pi}{2} \leq t \leq \frac{2\pi}{3}$
$551. x = 8(\cos t + t \sin t),$ $y = 8(\sin t - t \cos t), 0 \leq t \leq \frac{\pi}{4}$	$552. x = 4 \cos^3 t,$ $y = 4 \sin^3 t, \frac{\pi}{6} \leq t \leq \frac{\pi}{4}$
$553. x = 2(t - \sin t),$ $y = 2(1 - \cos t), \pi \leq t \leq \frac{\pi}{2}$	$554. x = 2(\cos t + t \sin t)$ $y = 2(\sin t - t \cos t), 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$
$555. x = 2 \cos^3 t, y = 2 \sin^3 t,$ $0 \leq t \leq \frac{\pi}{4}$	$556. x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t,$ $y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, 0 \leq t \leq \pi$
$557. x = 3(2 \cos t - \cos 2t),$ $y = 3(2 \sin t - \sin 2t), 0 \leq t \leq 2\pi$	$558. x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t,$ $y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$
$559. x = \frac{1}{2} \left( \cos t - \frac{1}{4} \cos 2t \right),$ $y = \frac{1}{2} \left( \sin t - \frac{1}{4} \sin 2t \right), \frac{\pi}{2} \leq t \leq \frac{2\pi}{3}$	$560. x = e^t(\cos t + \sin t),$ $y = e^t(\cos t - \sin t), 0 \leq t \leq \pi$
$561. x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t,$ $y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, 0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}$	$562. x = e^t(\cos t + \sin t),$ $y = e^t(\cos t - \sin t), \frac{\pi}{2} \leq t \leq \pi$
$563. x = 3.5(2 \cos t - \cos 2t),$	$564. x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t,$

$y = 3.5(2 \sin t - \sin 2t), 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$	$y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$
$565. x = e^t(\cos t + \sin t),$ $y = e^t(\cos t - \sin t), 0 \leq t \leq 2\pi$	$566. x = 2(2 \cos t - \cos 2t),$ $y = 2(2 \sin t - \sin 2t), 0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}$
$567. x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t,$ $y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, 0 \leq t \leq 2\pi$	$568. x = e^t(\cos t + \sin t),$ $y = e^t(\cos t - \sin t), 0 \leq t \leq \frac{3\pi}{2}$
$569. x = 4(2 \cos t - \cos 2t),$ $y = 4(2 \sin t - \sin 2t), 0 \leq t \leq \pi$	$570. x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t,$ $y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, 0 \leq t \leq \frac{\pi}{4}$

Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных данными линиями.

$571. 2x - x^2 - y = 0,$ $2x^2 - 4x + y$ $= 0.$ Ось вращения $Ox$	$572. y = 3 \sin x, y = \sin x,$ $0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}.$ Ось вращения $Ox$
$573. y = 5 \cos x, y = \cos x,$ $x = -\frac{\pi}{2}, x$ $= \frac{\pi}{2}.$ Ось вращения $Ox$	$574. y = \sin^2 x, x = \frac{\pi}{2}, y = 0, x = 0.$ Ось вращения $Ox$
$575. y = \sqrt[3]{y} - 2, x = 1, y = 1.$ Ось вращения $Ox$	$576. y = 2x - x^2, y = -x + 2, x = 0.$ Ось вращения $Ox$
$577. y = e^{1-x}, y = 0, x = 0, x = 1.$ Ось вращения $Ox$	$578. y = 1 - x^2, x = 0, x = \sqrt{y-2},$ $x = 1.$ Ось вращения $Ox$
$579. y = \arccos \frac{x}{3}, y = \arccos x, y =$ $0.$ Ось вращения $Ox$	$580. y = \sqrt{1-x}, y = 0, y = 1, x =$ $0.5.$ Ось вращения $Ox$
$581. y = x^2 + 1, y = x, x = 0, x = 1.$ Ось вращения $Ox$	$582. y^2 = x - 2, y = 0, y = x^3, y = 1.$ Ось вращения $Ox$
$583. y = \arccos \frac{x}{5}, y = \arccos \frac{x}{3}, y =$ $0,$ ось вращения $Ox$	$584. y = \arcsin x, y = \arccos x, y =$ $0,$ ось вращения $Ox$
$585. y = x^2 - 2x + 1, x = 2, y = 0.$ Ось вращения $Ox$	$586. y = \arccos x, y = \arcsin x, x =$ $0.$ Ось вращения $Ox$
$587. y = (x - 1)^2, x = 0, x = 2, y =$ $0.$ Ось вращения $Ox$	$588. y = \arcsin \frac{x}{5}, y = \arcsin \frac{x}{3}, y =$ $\frac{\pi}{2}.$ Ось вращения $Oy$
$589. y = -x^2 + 5x - 6x, y = 0.$ Ось вращения $Oy$	$590. y = xe^x, y = 0, x = 1.$ Ось вращения $Oy$
$591. y = 2x - x^2, y = -x + 2.$ Ось вращения $Oy$	$592. y = x^2, y^2 - x = 0.$ Ось вращения $Oy$
$593. x^2 + (y - 2)^2 = 1.$ Ось вращения $Oy$	$594. y = x^2, y = 1, x = 2.$ Ось вращения $Oy$
$595. y = x^3, y = \sqrt{x}.$ Ось вращения $Oy$	$596. y = \sin \frac{\pi x}{2}, y = x^2.$ Ось вращения $Oy$
$597. y = x^2, x = 2, y = 0.$ Ось вращения $Oy$	$598. y = \sin x, x = 0, y = 0, x = \frac{\pi}{2}.$ Ось вращения $Oy$
$599. y = (x - 1)^2, y = 1.$ Ось вращения $Oy$	$600. y = x^3, y = x^2.$ Ось вращения $Oy$

Установить сходимость или расходимость несобственных интегралов с бесконечными пределами, исходя из определения несобственных интегралов первого рода.

601. $\int_{-\infty}^{0.5} \frac{dx}{1+4x^2}$	602. $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+6x+10}$
603. $\int_0^{\infty} x \cdot e^{-2x^2} dx$	604. $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{x^4+9}$
605. $\int_{\sqrt{2}}^{\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$	606. $\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{x^3+1}$
607. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{xdx}{(x^2+1)^2}$	608. $\int_1^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$
609. $\int_{-\infty}^1 e^{3x-1} dx$	610. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{xdx}{1+9x^2}$
611. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2-4x+7}$	612. $\int_2^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt{(x^2-3)^3}}$
613. $\int_1^{\infty} \frac{\ln x+1}{x} dx$	614. $\int_{-\infty}^0 x \cdot e^{-x^2} dx$
615. $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x \ln^2 x}$	616. $\int_2^{\infty} \frac{x dx}{x^2-1}$
617. $\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{5x^3+1}$	618. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^3 \sqrt{\ln x+1}}$
619. $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{x^2+9x+13}$	620. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2+4x+9}$
621. $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$	622. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2+2x+5}$
623. $\int_1^{\infty} \frac{x^3 dx}{3x^4-1}$	624. $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x(\ln x+1)^3}$
625. $\int_{e^2}^{\infty} \frac{\sqrt{2 \ln x-1}}{x} dx$	626. $\int_2^{\infty} \frac{x dx}{x^4+4}$
627. $\int_0^{\infty} \frac{e^x dx}{e^x+1}$	628. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2-2x+10}$
629. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2+8x+7}$	630. $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x^5 \sqrt{\ln^2 x}}$

## Номера контрольных заданий по вариантам

№ варианта	Номера заданий																				
00	10	53	80	94	127	176	191	229	266	296	323	345	382	395	436	453	507	514	566	574	619
01	1	43	84	120	136	154	201	218	268	278	325	344	386	418	433	462	491	527	541	574	629
02	12	56	71	118	142	172	202	211	247	286	325	353	374	399	439	455	484	530	552	583	618
03	2	54	74	113	123	174	208	216	243	282	327	343	369	411	430	473	485	524	542	599	606
04	17	60	74	112	149	177	197	221	252	273	316	335	389	404	446	477	481	527	561	576	608
05	18	40	66	115	132	164	190	224	258	281	321	341	363	416	434	466	497	528	556	584	617
06	6	39	72	118	149	171	181	234	246	272	319	331	389	393	428	480	504	517	551	600	629
07	22	56	85	101	132	178	184	235	241	290	329	336	371	405	429	467	482	526	546	597	624
08	21	49	83	100	126	157	198	219	250	281	330	344	380	405	425	461	483	528	556	588	604
09	30	47	61	106	144	166	196	221	263	291	315	344	362	419	423	471	492	519	547	594	623
10	19	33	66	111	143	177	183	228	241	279	324	347	367	395	445	458	489	514	568	575	603
11	5	52	75	113	125	157	194	230	258	296	324	352	364	391	428	458	493	512	553	582	611
12	25	33	62	106	143	162	199	238	262	290	306	360	376	420	423	475	491	524	563	587	625
13	9	54	89	102	136	169	190	231	269	288	321	348	370	398	437	461	490	526	548	576	604
14	17	45	73	103	147	159	207	233	244	287	321	332	372	395	437	480	486	514	542	584	607
15	18	45	76	91	129	168	201	238	243	285	330	351	364	409	436	479	498	533	565	580	621
16	5	36	77	98	147	154	202	236	262	281	303	357	365	401	449	470	489	538	564	571	607
17	27	51	83	115	145	178	205	231	270	296	318	336	369	391	439	469	493	511	547	591	628
18	6	47	87	119	129	165	187	215	260	300	307	360	377	395	431	471	491	532	549	589	602
19	12	49	69	120	136	154	186	214	262	272	301	355	387	397	450	464	483	529	546	581	610
20	28	52	67	106	139	168	183	226	242	290	323	357	363	410	435	460	489	514	549	572	608
21	18	32	74	119	128	169	199	219	247	273	316	332	384	406	424	459	490	530	564	583	612
22	3	43	76	99	131	158	209	217	265	273	309	360	377	400	442	462	504	523	546	572	601
23	7	52	76	113	141	167	186	212	251	296	316	351	381	414	427	467	499	530	545	599	617
24	25	59	82	106	124	171	181	217	241	276	322	338	364	396	423	472	484	520	546	580	624
25	24	36	80	103	138	158	186	231	253	296	308	331	363	396	422	471	482	526	566	574	608
26	8	57	72	101	139	172	202	231	268	294	325	334	369	396	424	462	505	527	564	573	621
27	14	40	79	108	125	151	182	214	262	272	313	340	370	413	421	477	505	531	548	572	629
28	19	40	67	101	127	155	205	217	241	287	303	343	368	404	448	479	482	513	555	573	615
29	23	46	89	114	137	174	181	212	265	275	328	336	375	408	442	471	486	538	569	591	604
30	29	39	83	99	142	175	203	215	267	281	304	352	373	407	423	474	482	520	562	597	609
31	22	47	78	98	121	174	202	232	245	281	320	360	380	400	450	471	481	517	553	592	608
32	29	51	85	112	144	161	193	240	246	286	307	350	366	395	437	476	486	521	546	591	615
33	13	57	68	103	127	170	210	217	242	272	316	349	381	401	421	466	506	532	567	584	606
34	6	57	70	91	132	173	193	212	268	296	329	340	384	398	424	455	487	520	558	581	607
35	10	36	62	109	124	161	199	223	247	288	313	355	375	413	445	476	508	519	560	582	611
36	15	32	88	112	132	163	197	226	245	288	321	356	361	391	428	478	505	528	542	588	604
37	29	51	68	97	123	161	210	214	248	285	314	353	380	391	438	467	496	516	547	572	616
38	13	38	72	91	132	168	182	229	246	283	307	342	377	406	431	455	491	516	545	571	612
39	18	45	61	101	137	179	198	228	256	280	312	350	366	392	450	455	497	520	541	584	612
40	7	45	77	105	124	161	203	221	266	283	326	332	366	412	437	478	485	531	546	592	609
41	5	42	68	91	135	158	203	234	241	279	324	335	369	400	449	456	506	526	569	600	630
42	15	57	62	101	123	164	194	231	262	282	329	346	390	417	441	474	499	530	554	571	616

<b>43</b>	11	52	61	94	123	176	201	233	242	293	311	335	378	414	422	460	482	522	561	583	624
<b>44</b>	30	54	76	93	128	164	199	238	264	279	305	331	388	399	422	452	490	525	569	581	610
<b>45</b>	16	32	61	100	145	152	189	228	244	281	310	360	384	394	429	453	500	517	554	580	623
<b>46</b>	13	48	87	103	125	178	200	220	270	299	303	349	380	420	447	456	496	528	562	592	617
<b>47</b>	3	51	68	107	121	151	187	233	258	276	315	345	366	409	433	472	484	534	568	595	615
<b>48</b>	28	45	68	91	124	172	183	232	258	281	314	357	361	415	425	465	502	529	570	576	619
<b>49</b>	4	45	82	93	121	166	196	227	248	275	308	348	384	403	433	471	484	532	570	573	608
<b>50</b>	13	59	90	109	146	169	184	217	244	294	329	342	368	402	425	465	498	537	541	573	607
<b>51</b>	1	41	76	100	127	166	195	222	247	284	321	359	382	412	424	474	505	523	561	577	614
<b>52</b>	2	44	62	92	149	164	187	227	246	286	323	354	363	420	445	461	491	538	566	593	620
<b>53</b>	29	47	84	110	132	172	182	231	265	284	330	347	382	397	421	462	502	537	566	574	606
<b>54</b>	19	46	85	103	123	175	191	222	241	291	328	348	382	407	425	454	502	532	560	585	611
<b>55</b>	10	40	89	108	128	152	187	237	250	280	316	354	370	393	446	458	504	526	557	580	618
<b>56</b>	20	51	67	97	148	153	200	239	268	276	313	332	369	406	430	466	504	522	548	596	615
<b>57</b>	4	57	66	92	134	152	194	228	252	283	307	359	388	394	431	468	501	512	551	571	625
<b>58</b>	2	45	63	92	144	153	182	228	258	287	316	346	389	411	450	453	503	524	560	600	624
<b>59</b>	15	33	66	94	132	153	192	225	249	272	312	343	361	413	448	463	491	520	565	587	627
<b>60</b>	1	36	84	110	134	168	202	223	250	271	319	354	378	403	441	471	493	511	551	580	618
<b>61</b>	18	46	67	120	146	173	181	217	267	283	320	351	385	415	431	454	495	519	545	574	627
<b>62</b>	28	38	86	104	127	152	203	230	254	287	315	357	388	409	429	469	503	535	569	594	620
<b>63</b>	4	40	88	105	124	151	183	221	253	281	308	355	374	406	442	462	502	518	543	576	618
<b>64</b>	30	59	79	97	126	165	188	219	247	282	316	341	382	392	446	464	488	513	547	588	629
<b>65</b>	4	60	78	99	130	151	187	223	244	284	302	334	386	395	448	460	482	511	544	581	605
<b>66</b>	24	43	80	115	124	157	209	235	245	292	328	358	377	411	449	471	488	528	541	597	607
<b>67</b>	17	57	61	100	147	180	207	212	258	289	305	358	383	404	427	456	507	532	570	588	601
<b>68</b>	29	47	66	94	134	157	183	237	259	288	314	335	387	402	423	470	499	530	549	576	607
<b>69</b>	12	40	65	105	140	178	197	223	255	296	308	340	361	399	449	467	489	534	569	574	611
<b>70</b>	25	31	73	101	132	178	203	219	270	294	315	347	382	409	424	470	502	514	551	578	607
<b>71</b>	25	44	67	119	132	165	192	231	261	285	317	342	385	420	429	470	487	537	544	595	621
<b>72</b>	22	41	83	109	134	169	195	238	263	297	325	360	369	414	424	457	484	532	559	583	609
<b>73</b>	7	32	88	99	138	154	209	220	264	292	301	359	390	420	431	472	481	524	547	579	614
<b>74</b>	5	33	87	107	138	157	186	225	260	290	305	338	363	417	445	454	481	532	547	594	605
<b>75</b>	30	48	86	106	150	167	204	240	256	272	302	340	378	418	429	451	495	530	554	588	627
<b>76</b>	9	51	83	108	132	164	182	228	249	294	325	351	382	399	434	456	488	530	551	600	608
<b>77</b>	29	57	86	91	126	160	191	232	259	293	325	336	386	409	434	467	493	538	554	572	606
<b>78</b>	22	38	88	94	139	153	185	224	253	282	311	343	388	392	449	457	503	532	549	595	603
<b>79</b>	12	32	84	111	129	174	202	223	246	297	320	342	361	416	426	458	509	524	549	599	627
<b>80</b>	10	44	67	113	146	163	193	225	268	272	324	352	379	409	442	473	487	540	542	598	609
<b>81</b>	25	38	71	106	143	152	189	211	242	276	304	343	383	396	425	478	500	537	564	594	629
<b>82</b>	26	33	86	104	146	161	196	240	262	271	303	355	374	394	438	469	484	540	562	576	623
<b>83</b>	8	34	73	105	127	173	203	215	254	298	304	331	383	414	430	453	484	514	561	597	615
<b>84</b>	23	39	70	106	148	168	194	219	247	287	325	344	383	401	431	466	492	528	566	581	615
<b>85</b>	17	32	61	108	131	168	194	236	247	299	330	360	377	413	437	458	489	523	541	598	626
<b>86</b>	2	37	71	99	133	173	198	229	267	280	306	348	363	414	432	472	497	539	560	598	621
<b>87</b>	16	57	79	110	134	173	198	228	241	298	307	351	375	418	425	475	507	539	553	571	627
<b>88</b>	29	32	64	109	122	173	200	230	269	279	305	342	389	406	435	470	487	522	564	586	604

<b>89</b>	17	46	83	116	134	167	197	225	254	277	317	359	370	405	425	480	504	527	543	597	619
<b>90</b>	13	45	81	94	128	176	196	218	262	299	305	351	378	403	426	467	483	526	549	589	608
<b>91</b>	20	44	82	99	143	166	192	213	262	292	306	344	364	400	429	471	505	536	546	576	612
<b>92</b>	17	39	79	111	131	169	194	222	268	275	319	354	369	410	443	455	505	526	560	597	614
<b>93</b>	19	41	66	91	127	180	210	227	258	273	301	341	387	410	428	451	501	522	559	571	616
<b>94</b>	16	53	86	95	129	170	210	225	258	287	320	331	380	419	434	475	507	524	561	593	605
<b>95</b>	30	36	62	117	126	177	186	225	268	293	323	355	361	415	421	470	482	522	555	590	609
<b>96</b>	4	54	85	103	143	173	181	230	246	280	325	343	385	420	447	472	510	538	547	580	612
<b>97</b>	20	44	82	99	143	166	192	213	262	292	306	344	364	400	429	471	505	536	546	576	612
<b>98</b>	18	47	87	112	122	169	203	214	244	273	326	335	386	414	425	466	491	538	564	590	603
<b>99</b>	20	36	67	118	144	173	188	224	258	285	325	348	379	412	448	468	507	525	549	599	603

**Вопросы для оценки качества знаний**

1. Предел функции. Первый и второй замечательный пределы. Односторонние пределы
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентность
3. Непрерывность функции.
4. Производная функции. Определение производной, табличные производные, основные правила дифференцирования, производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование
5. Производная функции. Дифференцирование неявных и параметрических функций. Дифференциал функции, приближенные вычисления с помощью дифференциалов
6. Производная функции. Уравнение касательной и нормали. Производные высших порядков.
7. Производная функции. Общая схема исследования функции и построения графика.
8. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различного вида.
9. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование, подведение под знак дифференциала, вынесение постоянного множителя.
10. Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей.
11. Неопределенный интеграл. Интегрирование рациональных дробей.
12. Неопределенный интеграл. Интегрирование функций, рационально зависящих от тригонометрических функций.
13. Определенный интеграл.
14. Необходимое и достаточное условия интегрируемости функции.
15. Основные свойства определенного интеграла.
16. Оценки определенных интегралов. Интеграл от неотрицательной функции.
17. Оценки определенных интегралов. Модуль интеграла.
18. Оценки определенных интегралов. Теорема о среднем, ее геометрический смысл.
19. Интеграл с переменным верхним пределом.
20. Формула Ньютона - Лейбница.
21. Замена переменных в определенном интеграле.
22. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
23. Приложения определенного интеграла.
24. Несобственные интегралы 1-го рода.
25. Несобственные интегралы 2-го рода.