

шее значение равно -2 , наименьшее равно $-2,5$; 3) наибольшее значение равно -1 , наименьшее равно $-\sqrt{2}$. 939. 2) Наибольшее значение равно -3 . 940. $25 + 25$. 941. $25 \cdot 25$. 942. Квадрат со стороной $\frac{P}{4}$.

943. Квадрат со стороной 3 см. 944. 2) Наибольшее значение равно $2 + e^{-2}$, наименьшее равно 1; 3) наибольшее значение равно 1,5, наименьшее равно -3 . 945. 2) 1. 946. 2) 1. 947. 2) 3; 4) 1. 948. $\frac{a}{6}$. 949. $x = a$.

950. 2. 951. (1; 1). 952. $\frac{2}{3} \pi$. 953. 2) $(6x - x^3) \sin x + 6x^2 \cos x$; 4) $12x^2 - 18x$.

954. 2) Выпукла вниз на интервалах $(-\infty; -1)$ и $(1; +\infty)$, выпукла вверх на интервале $(-1; 1)$; 4) выпукла вверх на интервале $(0; 1)$, выпукла вниз на интервале $(1; +\infty)$. 955. 2) 2; 4) $\arccos \frac{1}{4}$. 956. 2) Возрастает на промежутках $(-\infty; -1)$ и $(2; +\infty)$, убывает на интервале $(-1; 2)$; 4) убывает на промежутках $(-\infty; 3)$ и $(3; +\infty)$. 957. 2) $x_1 = 0$, $x_{2,3} = \pm 0,5$; 4) $x = \pi n$, $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 958. 2) $x = 1$ — точка минимума. 959. 2) $x = 0$ — точка максимума, $y(0) = -3$, $x = 2$ — точка минимума, $y(2) = -12,6$.

962. 2) Наибольшее значение равно 0, наименьшее значение равно -4 ; 4) наибольшее значение равно 14, наименьшее равно -11 . 964. Равносторонний треугольник со стороной $\frac{P}{3}$. 965. Куб с ребром 10 см. 968. 2) $x = -1$ — точка минимума; 3) $x = -3$ — точка максимума, $x = 4,5$ — точка минимума. 969. Рис. 148, б. 1) Функция возрастает при $-10 < x < -8$, $-4 < x < -2$, $0 < x < 4$, $6 < x < 7$, убывает при $-8 < x < -4$, $-2 < x < 0$, $4 < x < 6$; 2) $x_1 = -8$, $x_2 = -4$, $x_3 = -2$, $x_4 = 0$, $x_5 = 4$, $x_6 = 6$; 3) $x_1 = -6$, $x_2 = -3$, $x_3 = -1$, $x_4 = 2$, $x_5 = 5$. 971. 2) Наибольшее значение равно $\frac{3\sqrt{3}}{2}$, наименьшее $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$.

972. Катеты $\frac{l}{3}$ и $\frac{l}{\sqrt{3}}$, гипотенуза $\frac{2l}{3}$. 973. 20 и 20. 974. $\frac{a^2}{2}$. 975. 2) $x = -\frac{1}{4}$.

976. R^2 . 977. 16. 978. $\frac{\pi p^3}{216}$. 979. 5. $\sqrt{\frac{S}{15}}$, $2\sqrt{\frac{S}{15}}$. 980. $x = -\sqrt{2}$ — точка максимума, $x = \sqrt{2}$ — точка минимума. 982. $\arctg h$. 985. 2) $\frac{x^4}{4} + C$; 4) $2\sqrt{x} + C$.

986. 1) $\frac{x^2}{2} + \frac{5}{2}$; 2) $\frac{2}{3}x\sqrt{x} - 8$. 988. 2) $x^5 + \frac{x^4}{2}$; 4) $-\frac{1}{x^2} - 3 \ln x$;
5) $2x^3 - 2x^2 + 3x$; 6) $3x\sqrt[3]{x} - 4x\sqrt{x}$. 989. 2) $2 \sin x - 5 \cos x$; 4) $3e^x + \cos x$; 6) $x + 3e^x - 4 \sin x$; 8) $8\sqrt{x} + 3 \ln x + 2e^{-x}$. 990. 2) $\frac{1}{4}(x-2)^4$;
4) $\frac{9}{2}\sqrt[3]{(x+3)^2}$; 6) $3 \ln(x-3) + 2 \cos(x-1)$. 991. 2) $\frac{1}{3} \sin(3x+4) + C$;
4) $-4 \cos\left(\frac{x}{4} + 5\right) + C$; 6) $\frac{1}{3} e^{3x-5} + C$; 8) $\frac{1}{3} \ln(3x-1) + C$. 992. 2) $2x^2 - x$;
4) $\frac{1}{3} \sin 3x$. 993. 2) $4e^{\frac{x}{4}} - \frac{1}{2} \cos 2x$; 3) $-10 \cos \frac{x}{5} - \frac{5}{2} e^{2x+\frac{1}{3}}$; 4) $21 \sin \frac{x}{7} + \frac{2}{3} e^{3x-\frac{1}{2}}$;
5) $\frac{2x\sqrt{x}}{3\sqrt{5}} - \cos(4x+2)$; 6) $\frac{8}{3}\sqrt{3x+1} - \frac{3}{2} \ln(2x-5)$.

994. 2) $\frac{3x^4 - 3x^2 + 4x}{10}$; 4) $2x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 6x$. 995. 2) $\left(\frac{9}{7}x - \frac{3}{2}\right)x^3\sqrt{x}$; 4) $\left(\frac{1}{3}x - 3\right) \times$
 $\times 2\sqrt{x}$. 996. 2) $\frac{1}{2}\cos 2x$. 997. $6\sin\frac{x}{2} - \frac{2}{5}\cos 5x - 2,8$. 998. 2) $\ln(x+2)$,
 $x \neq 1$. 4) $\frac{1}{4}\cos 2x - \frac{1}{16}\cos 8x$. 1000. 2) $12\frac{1}{3}$; 4) 6; 6) $\frac{1}{2}$. 1001. 2) $1\frac{1}{3}$.
1002. 2) $12\frac{2}{3}$. 1003. 2) 18. 1004. 2) 9; 4) 5; 6) $\frac{3}{8}$; 8) 2. 1005. 2) 1; 4) 2; 6) 0.
1006. 2) 11; 4) $2\frac{2}{3}$; 5) 10. 1007. 2) 68; 3) $e^6 - e^2$. 1008. 2) $-\frac{11}{12}$; 4) 5.
1009. 2) $4\sqrt{3}$; 3) 8. 1010. 2) $\frac{4}{3}\ln 2,5$; 3) 0,5. 1011. 1) π ; 2) 0,5; 3) 0,5;
4) $\frac{3\pi}{4}$; 5) $16\frac{16}{105}$; 6) $1,5 + \ln 2$. 1012. $b = 2$. 1013. 1) $8\frac{2}{3}$; 2) $1\frac{2}{3}$;
3) $2\ln 4$. 1014. 2) $6\frac{1}{6}$; 4) 4. 1015. 2) $\frac{11}{12}$. 1016. 2) $1\frac{1}{3}$. 1017. 2) $\frac{1}{6}$; 3) $\frac{1}{6}$.
1018. 2) 8. 1019. 2) $2 - \sqrt{2}$. 1020. 2) 4,5. 1021. 2) $\frac{\pi}{2} - 1$. 1022. 2) $\frac{8\sqrt{2}}{3}$;
4) 6,75. 1023. 1) 18; 2) $\ln 2 - \frac{5}{8}$. 1024. (0,5; 1,25). 1025. 2) $21\frac{1}{3}$ м.
1026. $10\frac{2}{3}$. 1027. 2) $y = 2x^3 - 4x^2 + x + C$; 4) $y = 2\sin 2x + C$; 6) $y = \sin x +$
 $+\cos x + C$. 1028. 2) $y = 2\sin x + 1$; 4) $y = 2x + x^2 - x^3 + 2$; 6) $y =$
 $= 3 - e^{-x}$. 1030. $\frac{10 \ln 0,5}{\ln 0,999} \approx 6927$ лет. 1031. 0,09 Дж. 1032. 0,96 Дж.
1033. 2) $-\cos x - 1$; 4) $e^x + 1$; 6) $2x - x^2 + 3$. 1034. 2) 12; 4) -2; 6) $-\frac{3}{8}$;
7) 2. 1035. 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $1\frac{151}{192}$. 1036. 2) 15; 4) -3; 6) $8\frac{2}{3}$. 1037. 2) $-\frac{1}{6}$;
4) $2\sin 12$. 1038. 2) 1; 4) $1\frac{1}{3}$. 1039. 2) $2\frac{2}{3}$; 4) $\frac{8}{9}$. 1040. 1) $\frac{1}{3}$;
2) $4\ln 3 - 2$. 1041. 1) 1,75; 2) $3\frac{8}{15}$. 1042. $k = p$.
1043. 2) 6; 4) 12; 6) 9. 1044. 2) 8; 4) 4. 1045. 2) 6; 4) 24. 1046. 2) 16;
4) 81. 1047. 12. 1048. 8. 1049. 2) 240 способами. 1050. 120 способами.
1051. 720 способами. 1052. 120 способами. 1053. 4896 способами.
1054. 6840 способами. 1055. 2) 80 000. 1056. 64 800. 1057. 648 000.
1058. 2) 144. 1059. 2) 5040; 4) 40 320. 1060. 24. 1061. 120.
1062. 2) 362 880. 1063. 2) 24; 4) 6; 6) 12. 1064. 2) 111; 4) 12; 6) kl ;
8) kl ; 10) $(k-1)!$. 1065. 2) 32; 4) 182; 6) $\frac{3}{7}$; 8) 55. 1066. 2) $n+2$;
4) $m+3$. 1067. 2) $n=3$; 4) $n=3$. 1068. P_{11} . 1069. P_5 . 1070. P_5 .
1071. 2) $P_6 \cdot P_3$. 1072. 2) 5; 4) 12; 6) 720; 8) 336. 1073. 2) 20 160.
1074. 2) 120. 1075. 6840. 1076. 2) 81; 4) $\frac{10}{21}$. 1077. 2) $m=8$; 4) $m=6$;
6) $m=8$; 8) $m_1=7, m_2=15$. 1078. 2) $\frac{1}{182-13n}$. 1079. 2) 336. 1080. 2) 6;
4) 21; 6) 56; 8) 10; 10) 1; 12) 1; 14) 780; 16) 1770. 1081. 2) 126.
1082. 2) 220. 1083. 2) 120. 1084. 2) 78. 1085. 2) 220. 1086. 2) 70.
1087. 2) 324. 1088. 2) 200. 1089. 2) 140. 1090. 2) 105; 4) 190;

6) $54\ 740$. 1091. 2) $x = 6$; 4) $x_1 = 3$, $x_2 = 14$; 6) $x = 4$. 1092. 2) $x^7 + 7x^6 + 21x^5 + 35x^4 + 35x^3 + 21x^2 + 7x + 1$; 4) $y^{10} - 10y^9 + 45y^8 - 120y^7 + 210y^6 - 252y^5 + 210y^4 - 120y^3 + 45y^2 - 10y + 1$; 6) $x^6 + 12x^5 + 60x^4 + 160x^3 + 240x^2 + 192x + 64$; 8) $32a^5 + 240a^4 + 720a^3 + 1080a^2 + 810a + 243$;
 10) $81x^4 - 36x^3 + 6x^2 - \frac{4}{9}x + \frac{1}{81}$. 1093. 2) $1 + 5\sqrt{3} + 30 + 30\sqrt{3} + 45 + 9\sqrt{3}$;

4) $b^8 - 3b^4 + \frac{15}{4}b^2 - \frac{5}{2} + \frac{15}{16}b^{-2} - \frac{3}{16}b^{-4} + \frac{1}{64}b^{-6}$. 1094. 2) $-364x^{\frac{25}{2}}$; 4) $165x^{-5}$;

6) $56b^{2.7}$. 1095. 2) 64; 4) 126; 6) 1024. 1096. 2) $8008x^3$. 1097. 2) $5\frac{4}{5}$;

4) 132; 6) 12. 1098. 2) $n(n+1)(n+2)$; 4) $\frac{n}{n+1}$; 6) $\frac{n^2 + 3n + 3}{n+2}$.

1099. 2) 5; 4) $42\frac{1}{2}$. 1100. 2) $x = 7$; 4) $x = 13$; 6) $x = 9$; 8) $n_1 = 4$, $n_2 = 9$.

1101. 2) 5040. 1102. 2) 84. 1103. 2) 336. 1104. 2) 6840. 1105. 2) 66;
 4) 330. 1106. 2) $x^4 - 8x^3 + 24x^2 - 32x + 16$; 4) $243 + 405a + 270a^2 + 90a^3 + 15a^4 + a^5$; 6) $1 - 7x + 21x^2 - 35x^3 + 35x^4 - 21x^5 + 7x^6 - x^7$; 8) $64a^6 + 96a^5 + 60a^4 + 20a^3 + \frac{15}{4}a^2 + \frac{3}{8}a + \frac{1}{64}$. 1107. 2) 15 015. 1108. 2) 20.

1109. 2) 30; 4) 64; 6) 924; 8) 735 471; 10) 495. 1110. 2) 36.
 1111. 1 000 000. 1112. 13 800 000. 1113. 2) $x^6 + 18x^5 + 135x^4 + 540x^3 + 1215x^2 + 2430x + 729$; 4) $\frac{a^5}{243} - \frac{5a^4}{81} + \frac{10a^3}{27} - \frac{10a^2}{9} + \frac{5a}{3} - 1$; 6) $\frac{1}{10000000}b^7 - \frac{7}{100000}b^6 + \frac{21}{1000}b^5 - \frac{35}{10}b^4 + 350b^3 - 21\ 000b^2 + 700\ 000b - 10\ 000\ 000$;

8) $\frac{256}{c^8} + \frac{512}{c^6} + \frac{448}{c^4} + \frac{224}{c^2} + 70 + 14c^2 + \frac{7}{4}c^4 + \frac{7}{64}c^6 + \frac{1}{256}c^8$. 1114. 2) $C_{14}^9 x^2$;

4) $C_{13}^6 x^{-0.6}$. 1115. 2) Невозможным; 4) достоверным; 6) случайным.

1116. 2) Появилось число 1; число 2; число 3; число 4 — события равно-
 возможные; 4) круг; отрезок — в общем случае события не являются рав-
 но возможными; 6) пять элементарных событий, определяемых цветом
 каждого из шаров, — события равно возможные. 1117. 2) Не являются;
 4) являются. 1118. Изъятие либо карты с картинкой, либо карты червовой
 масти; изъятие карты с картинкой червовой масти. 1119. Выбрана карточ-
 ка с одним из чисел 4, 6, 8, 12, 16, 18, 20; выбрана карточка с числом 12.

1120. Попадание по мишени хотя бы при одном из двух выстрелов; попа-
 дание по мишени при обоих выстрелах. 1121. На первой кости выпало число
 5, а на второй — любое число, или на первой кости выпало любое чис-
 ло, а на второй — одно из чисел 5 или 6; на первой кости выпало 5 очков,
 а на второй — одно из чисел 5 или 6. 1122. 2) Выпало одно из чисел 1, 3,
 4, 5, 6 (не выпало число 2); 4) выпало одно из чисел 4, 5, 6 (выпало число,
 большее трёх); 6) извлечена карта, отличная от шестёрки (извлечена не
 шестёрка); 8) число 6 не появилось ни на одной из костей; 10) студент по-
 лучил оценку, отличающуюся от оценки «отлично». 1123. 2) CD ; 4) \overline{CD} ;

6) $CD + \overline{CD}$. 1124. 2) $\frac{1}{6}$. 1125. 2) $\frac{1}{36}$; 4) $\frac{1}{18}$; 6) $\frac{1}{9}$; 8) $\frac{2}{9}$; 10) $\frac{5}{36}$; 12) $\frac{8}{9}$;
 1126. 2) $\frac{1}{31}$; 4) 0; 6) $\frac{3}{31}$; 8) $\frac{13}{31}$. 1127. 2) $\frac{1}{3}$; 4) $\frac{5}{9}$; 6) $\frac{7}{9}$; 8) 0. 1128. 2) $\frac{1}{20}$;

1129. 2) $\frac{1}{36}$; 4) $\frac{1}{36}$; 6) $\frac{1}{12}$; 8) $\frac{1}{6}$; 10) $\frac{2}{9}$; 12) $\frac{1}{12}$; 14) $\frac{1}{6}$; 16) $\frac{1}{18}$;

- 18) $\frac{1}{12}$. 1130. 2) $\frac{51}{190}$; 3) $\frac{68}{95}$. 1131. 1) $\frac{2}{35}$; 2) $\frac{44}{105}$. 1132. 2) $\frac{1}{36}$; 4) $\frac{1}{72}$.
 1133. 2) $\frac{1}{18}$. 1134. 2) $\frac{2}{9}$; 4) $\frac{11}{36}$. 1135. 2) $\frac{2}{3}$. 1136. 2) $\frac{7}{13}$. 1137. $\frac{5}{6}$.
 1138. $\frac{3}{4}$. 1139. 0,6. 1140. 0,99999. 1141. $\frac{21}{22}$. 1142. 2) $\frac{21}{22}$.
 1143. 2) $\frac{784244}{784245}$. 1144. 2) $\frac{501}{506}$. 1145. 2) Являются; 4) не являются.
 1146. 2) Не являются. 1148. 1) 0,09; 2) 0,49; 3) 0,51. 1149. 2) 0,0015;
 4) 0,0785. 1150. 2) $\frac{7}{12}$; 4) $\frac{5}{12}$. 1151. 2) $\frac{27}{140}$; 4) $\frac{3}{4}$. 1152. 0,8. 1153. $\frac{2}{9}$.
 1154. 2) 0,992. 1155. 2) 0,504; 4) 0,496. 1156. 2) 2,2%. 1157. 0,49;
 0,177; 0,93; 0,245. 1158. 0,8; 0,68; 0,73; 0,69; 0,71; 0,70; $P \approx 0,7$.
 1160. 2) Любое натуральное число от 1 до 30 — равновозможные элементарные события; 4) орёл — орёл, орёл — решка, решка — орёл, решка — решка — равновозможные элементарные события; 6) ППП, ППН, ПНП, НПП, ПНН, НПП, ННП, ННН — равновозможные элементарные события.
 1161. 1) Вынут дубль; вынута костяшка «два — два»; 2) вынута карта с картинкой; вынут король. 1162. 2) Вынута карточка с одним из чисел 1, 2, 3, 6, 12; вынута карточка с числом 6; 4) вынута карточка с любым числом; вынута карточка с числом 8; 6) вынута карточка с числом, кратным трём; вынута карточка с числом, кратным шести. 1163. 2) Выпало число, не кратное 5 (т. е. одно из чисел 1, 2, 3, 4, 6); 4) ни на одном из кубиков не появилось число 1; 6) пашка легла не на чёрную клетку.
 1165. 2) $\frac{1}{3}$; 4) $\frac{5}{6}$. 1166. 2) $\frac{5}{8}$; 4) $\frac{7}{8}$; 6) $\frac{3}{4}$. 1167. 2) $\frac{1}{18}$; 4) $\frac{1}{9}$; 6) $\frac{5}{9}$; 8) $\frac{5}{36}$;
 10) $\frac{8}{9}$. 1168. 2) 0,99997. 1169. 2) Не являются. 1170. 2) Являются.
 1171. 2) 0,93; 4) 0,48. 1172. 2) 0,49; 4) 0,91. 1173. 2) 0,055; 4) 0,115.
 1175. 2) PPO, POP, OPP, PPP. 1176. 2) PPP. 1177. 2) $\frac{1}{12}$; 4) $\frac{1}{9}$;
 6) $\frac{5}{18}$. 1178. 2) $\frac{3}{11}$; 4) $\frac{8}{11}$. 1179. 2) $\frac{7}{26}$; 4) $\frac{19}{26}$. 1180. 2) $\frac{7}{44}$; 4) $\frac{7}{22}$.
 1181. 2) $\frac{1}{1157625}$. 1182. 2) $\frac{45}{187}$; 4) $\frac{54}{187}$; 6) $\frac{139}{187}$. 1183. $\frac{1}{36}$.

1184. 2)

| | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ |

1185.

| | | | | | | | |
|---|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| X | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| P | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{3}{16}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{3}{16}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ |

1186.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| X | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| P | $\frac{1}{48}$ | $\frac{1}{24}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{12}$ | $\frac{5}{48}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{5}{48}$ | $\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{24}$ | $\frac{1}{48}$ |

1187. 2)

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| M | 2 | 4 | 3 | 6 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |

1189.

| | | | | | | |
|---|-----|------|------|-----|-----|-----|
| X | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 |
| M | 2 | 3 | 3 | 6 | 4 | 2 |
| W | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |

1190.

| | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Y | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 |
| M | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| W | $\frac{1}{15}$ | $\frac{1}{15}$ | $\frac{1}{15}$ | $\frac{1}{10}$ | $\frac{2}{15}$ | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{2}{15}$ | $\frac{1}{10}$ |

1193. 3). 1194. 2) 9; 4) 6 и 8. 1195. 2) 20; 4) 10,5. 1196. 2) 4,4; 4) 1,2.

1197. 2) Моды: выборка не имеет; 1,5; $1\frac{2}{3}$. 1198. 2) $1\frac{1}{11}$; 4) 0,4.

1199. 2) 1; 0; $\frac{2}{11}$. 1200. 1) $-\frac{5}{7}$; 2) $\frac{1}{2}$. 1201. 2) 24. 1202. 2) $2,5 \text{ г}^2$;

4) $9,2 \text{ м}^2$. 1203. 2) 4,96. 1204. 2) $\sigma \approx 1,9 \text{ м}$. 1205. 2) $D_1 > D_2$.

1206. 2) $\sigma \approx 2,9$. 1207. 2) $D_1 > D_2$. 1208. Второй игрок более стабилен.

1209. Первый футболист более стабилен.

1210. 2)

| | | |
|---|---------------|---------------|
| X | 1 | 2 |
| P | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{3}$ |

4)

| | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ |

1211.

| | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Y | 2 | 3 | 4 |
| P | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ |

1212.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| M | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 |

1214. 2) 15; 12; 12; 11. 1215. 2) 13; -4 и 9; 1; 2. 1216. 2) 23; -6 и 13; -1; $1\frac{1}{3}$. 1217. 2) 24; -2; 4; 4,125. 1218. 2) $D \approx 5,69$, $\sigma \approx 2,38$;

4) $D = 2,24$, $\sigma \approx 1,50$; 6) $D = 12,56$, $\sigma \approx 3,54$. 1219. 2) 6; 0 и 2; 0; $\frac{11}{13}$.

1220.

| | | | | | | | |
|---|------|------|-----|------|------|------|------|
| X | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 |
| M | 2 | 9 | 10 | 8 | 9 | 8 | 4 |
| W | 0,04 | 0,18 | 0,2 | 0,16 | 0,18 | 0,16 | 0,08 |

1221. 2) $D \approx 5,4$, $\sigma \approx 2,3$. 1222. 2) $D_1 = 4\frac{2}{3}$, $D_2 = 6,56$, $D_1 < D_2$.
 1223. 2) $D_1 = 0,8$, $D_{II} = \frac{2}{3}$; так как $D_1 > D_{II}$, то второй рабочий имеет более стабильную производительность труда. 1224. $D_2 < D_1$. 1225. $D_X \approx 2,44$, $D_Y = 2,45$, $D_Z = 5,5$; меньший разброс имеет совокупность значений величины X . 1227. 2) $0,5$.

**Упражнения для итогового повторения
курса алгебры и начал математического анализа**

1228. 0,08. 1229. 30. 1230. $3\frac{1}{3}\%$. 1231. 400%. 1232. 45. 1233. 13,5.
 1234. 62%. 1235. 30%, 10%, 60%. 1236. 3650 р. 1237. 21%. 1238. 8.
 1239. 600. 1240. 636 р. 54 к., 655 р. 64 к. 1241. 408 р. 85 к. 1242. 2) 1,02.
 1243. 2) 2. 1244. 2) 0,5; 3) 20,8. 1245. 1083. 1246. 2) 3. 1247. 2) 0.
 1248. 2) 64. 1249. 2) 160. 1250. 2) $0,2^3 > 0,2^4$; 4) $\log_{0,3} \frac{4}{5} < \log_{0,3} \frac{3}{4}$.
 1251. 2) (0; 1); 4) (0; 1); 6) (1; $+\infty$). 1252. 2) Первое. 1253. 2) $3 < \log_2 10 < 4$.
 1254. 2) 0. 1255. 2) $|b| \cdot (2b^2 + 1)$. 1256. 2) $3(\sqrt{6} - \sqrt{5})$; 4) $\sqrt{11} - \sqrt{3}$.
 1257. 1) $\frac{1}{2\sqrt{5}}$; 2) $\frac{3}{\sqrt{6}}$; 3) $\frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{5}}$. 1258. 2) $2\frac{7}{9}$; 4) $1\frac{4}{11}$; 6) $\frac{16}{75}$.
 1259. 2) 2,(1); 4) 5,(18). 1260. 2) Да. 1263. 2) Имеют; 4) не имеют.
 1265. 2) $2 \operatorname{arctg} 0,5625 \approx 58,7^\circ$. 1266. $120 \operatorname{tg} 36^\circ \approx 87$ м. 1267. $130 (\operatorname{tg} 22^\circ + \operatorname{tg} 44^\circ) \approx 178$ м. 1268. 2) $\cos \alpha = \frac{12}{13}$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{5}{12}$; 4) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{24}{7}$, $\sin \alpha = \frac{24}{25}$,
 $\cos \alpha = \frac{7}{25}$. 1269. $\frac{7}{9}$. 1270. $-0,5$. 1271. 2) 4π . 1272. 2) $-\frac{3}{4}$. 1273. 2) 0;
 4) -1 ; 5) 0. 1274. 2) 1; 4) $\frac{1}{2}$; 6) $\frac{1}{2}$. 1275. 2) 1. 1276. 2) $-\frac{4}{9}$. 1277. 2) $\frac{b-4}{2b}$.
 1278. 2) 0. 1279. 2) $\frac{1}{\sqrt{2}}$. 1280. 2) 4,8. 1281. 2) $1 + \sqrt{m}$. 1282. 2) $\sqrt{a} - 1$.
 1283. 2) $1 - \sqrt{b}$. 1284. $a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}}$. 1285. 2) $\frac{1}{ab}$. 1286. $16a^2$. 1287. $-6\sqrt{b}$.
 1288. 2) 2. 1290. 2) $2 \cos^2 \alpha$. 1291. $-\operatorname{tg} 2\alpha$. 1293. 2) $2\sqrt{2} \sin \frac{\alpha}{2} \sin \left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\pi}{4}\right)$;
 4) $4 \sin \left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right) \sin \left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right)$. 1295. 2) $\frac{3}{8}$. 1296. 7. 1297. 2) $\frac{4 \cos 2\alpha}{\sin^2 2\alpha}$.
 1298. 2) 2; 4) $\sqrt{3} \operatorname{ctg} \alpha$. 1299. 2) $\operatorname{tg} \alpha$. 1300. 2) $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$; 4) 4.
 1301. 2) $\operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}$; 4) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$. 1302. 2) $-\sin \alpha - \cos \alpha$. 1304. $\frac{5}{\cos 2\alpha}$. 1305. $\cos^2 x$.
 1306. 2) $-\cos 2\alpha \cos 4\beta$. 1307. 2) $2 \cos \alpha$. 1308. 2) $\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} 3\alpha$.
 1309. 2) $1 + \frac{1}{\cos x}$. 1310. $1\frac{5}{7}$. 1311. $-\frac{1}{2}$. 1321. 2) $x = 8$. 1322. $a = -6$.
 1323. $b = 3$. 1324. 2) $x = 3$. 1325. 2) $x = 5$. 1326. 2) $x = \frac{1}{a-b}$.

1327. 2) $x_1 = -2$, $x_2 = \frac{2}{3}$. 1328. 2) $x_1 = \frac{1}{3}$, $x_2 = \frac{3}{2}$. 1329. 2) $x = 3$.
1330. 2) $x = 2$. 1331. $x = 2$. 1332. 2) $x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2}$. 1333. 1) $x_{1,2} = \pm\sqrt{5}$,
 $x_{3,4} = \pm\sqrt{6}$; 2) $x_{1,2} = \pm\sqrt{2}$, $x_{3,4} = \pm\frac{\sqrt{2}}{2}$. 1334. 2) $x_{1,2} = \pm 2$, $x_3 = -1$, $x_4 = 3$.
1335. 1) $x_{1,2} = -\frac{a}{2} \pm b$; 2) $x_1 = a$, $x_2 = -2,5a$. 1336. $a > 0$, $b^2 = 4ac$.
1338. 2) $x = 6$; 3) $x = 3\frac{2}{3}$. 1339. 2) $x_1 = 3$, $x_2 = \frac{5}{3}$. 1340. $x = 3$. 1341. $x = 5$.
1342. 2) Корней нет. 1343. 2) $x_1 = 3$, $x_2 = 2$; 3) $x_1 = 3$, $x_2 = -1$.
1344. 2) $x = 3$. 1345. 2) $x_1 = 4$, $x_2 = -2$. 1346. 2) $x_1 = 1$; 3) $x = -\frac{3}{8}$.
1347. 2) $x = 9$. 1348. 2) $x = 1$; 4) $x = 0$. 1349. 2) $x = 3$. 1350. 2) $x_1 = 3$,
 $x_2 = 243$. 1351. 2) $x = 3,5$. 1352. 2) $x = \sqrt{3}$. 1353. 2) $x_1 = 1$, $x_2 = 9$.
1354. 2) $x = 9$. 1355. 2) $x_1 = \frac{1}{3}$, $x_2 = 9$; 4) $x_1 = 1$, $x_2 = 4$. 1356. 2) $x = -3$.
1357. 2) $x_1 = -1$, $x_2 = 3$; 3) $x = 0$. 1358. 2) $x_1 = 100$, $x_2 = 0,1$, 4) $x = 0$.
1359. Нет. 1360. 2) $x_{1,2} = 1 \pm i\sqrt{2}$. 1362. 2) $-\frac{2\pi}{3}$, $-\frac{\pi}{3}$, $\frac{4\pi}{3}$, $\frac{5\pi}{3}$.
1363. 2) $x = \pm\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi n}{3}$, $n \in \mathbb{Z}$; 3) $x = -\arctg 2,5 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1364. 1) Кор-
ней нет; 2) корней нет. 1365. 2) $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$, $x = -\arctg 3 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.
1366. 2) $x = \frac{\pi n}{2}$, $x = \pm\frac{\pi}{6} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$; 4) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$, $x = \arctg \frac{1}{2} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.
1367. 2) $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$, $x = (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$; 4) $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.
1368. 2) $x = \frac{\pi n}{3}$, $x = \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$; 4) $x = \frac{\pi n}{2}$, $x = \pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.
1369. 2) $x = -\frac{\pi}{3} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1370. 2) $x = \pm\frac{\pi n}{2} + \frac{3\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1371. 2) $x = \frac{\pi}{2} +$
 $+ 2\pi n$, $x = 2 \arctg \frac{1}{11} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1372. 2) $x = 2\pi n$, $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.
1373. 2) $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$, $x = \frac{\pi}{12} + 2\pi n$, $x = \frac{5\pi}{12} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1374. $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$,
 $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$, $x = 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1375. 2) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$, $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$; 4) $x = \frac{\pi}{16} +$
 $+ \frac{\pi n}{4}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1376. 2) $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1377. 2) Корней нет.
1378. 2) $x = \arctg \frac{1 \pm \sqrt{3}}{2} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1379. 2) $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$, $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}$, $n \in \mathbb{Z}$;
4) $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}$, $x = \frac{3\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1380. 2) $x = \frac{\pi n}{5}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1381. 2) $x = \frac{\pi n}{8}$,
 $n \in \mathbb{Z}$. 1382. 2) $x = \pi + 2\pi n$, $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$, $x = \frac{\pi}{4} + (-1)^n \arcsin \frac{1}{3\sqrt{2}} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.
1383. 2) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$, $x = \frac{\pi}{5} + \frac{2\pi n}{5}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1384. 2) $x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$;
4) $x = (-1)^{n+1} \arcsin \frac{1}{3} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1385. 2) Корней нет; 4) $x = \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.

1387. 2) $x > -2$. 1388. 2) $x \geq 5$. 1389. 2) $-3\frac{1}{3} < x < 40$; 4) $-2 < x < 8$.
1390. 1) $x < \frac{2}{3}$, $x > \frac{3}{2}$; 2) $x < -\frac{2}{9}$, $x > \frac{5}{2}$; 3) $x < 2\frac{4}{7}$. 1391. 1) $-16 < x < 3$;
 2) $x < 4$, $x > 6$; 3) $x < -3$, $x \geq -2,5$. 1392. 2) $-1,4 \leq x \leq 0$. 1393. 2) $x > -4$.
 1394. 1) $-7 < x < 2$, $x \geq 5$; 2) $x < -2 - \sqrt{2}$, $-2 + \sqrt{2} < x < 1$; 3) $x < -4$,
 $-1 < x < 2$, $x > 3$. 1395. $-5 \leq x \leq -3$. 1396. $m = 2$. 1397. $m = 8$, $m = 9$.
 1398. $x = 6$. 1399. $x = -1$. 1400. 2) $x < 2$; 4) $x < -2$, $1 < x < 2$, $x > 5$,
 6) $\frac{1 - \sqrt{73}}{6} < x < -\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3} < x < 1$, $1 < x < \frac{1 + \sqrt{73}}{6}$. 1401. 2) $x \leq 3$; 4) $x < -\frac{1}{8}$.
 1402. 2) $-1 < x < 5$. 1403. 2) $3 - \sqrt{2} \leq x \leq 3 + \sqrt{2}$. 1404. 2) $x < 1$. 1405. 2) Ре-
 шений нет. 1406. 2) $x \in \mathbb{R}$; 3) $x < 3$; 5) $x \leq 1 - \frac{1}{3} \log_3 5$. 1407. 2) $x < 1$, $x > 3$.
 1408. 2) $-\sqrt{5} \leq x < -\sqrt{2}$, $\sqrt{2} < x \leq \sqrt{5}$. 1409. 2) $x > 3$. 1410. 2) $\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$.
 1411. 2) $-1 \leq x < 1$, $3 < x \leq 5$. 1412. 2) $-3 < x < -\sqrt{6}$, $\sqrt{6} < x < 3$.
 1413. 2) $0 < x < \frac{1}{3}$, $x > 1$. 1414. 2) $\frac{1}{\sqrt{10}} < x < 10$. 1415. 2) $\frac{\pi}{2} + \pi n <$
 $< x < \frac{5\pi}{6} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1416. 2) $-\arcsin \frac{1}{4} + 2\pi n < x < \arcsin \frac{1}{4} + \pi + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$;
 4) $-\arccos \frac{1}{3} + 2\pi n < x < \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1417. 2) $-3\pi \leq x \leq -\frac{11\pi}{4}$,
 $-\frac{9\pi}{4} \leq x \leq -\frac{3\pi}{4}$, $-\frac{\pi}{4} \leq x \leq \pi$; 4) $\arctg \frac{2}{3} - 3\pi < x < -\frac{5\pi}{2}$, $\arctg \frac{2}{3} - 2\pi < x < -\frac{3\pi}{2}$,
 $\arctg \frac{2}{3} - \pi < x < -\frac{\pi}{2}$, $\arctg \frac{2}{3} < x < \frac{\pi}{2}$. 1421. 1) (2; 1); 2) (5; -3).
 1422. 1) (-1200; 500); 2) (7; 1). 1423. 2) (-8; -2), (8; 2); 3) (8; 4),
 (-8; -4). 1424. 1) (7; 6); 2) (2; 3), $(-9; 28\frac{2}{3})$. 1425. 2) (3; 1), (-3; -1);
 4) (3; -5), (3; 5), (4; $2\sqrt{2}$), (4; $-2\sqrt{2}$). 1426. 2) (4; 1); 4) (10; 1000),
 (1000; 10). 1427. 2) ($\sqrt{8}$; $\sqrt[4]{8}$). 1428. 2) (100; 81). 1429. 2) (0; 1).
 1430. 2) $(\pi n; (-1)^m \frac{\pi}{6} + \pi m)$, $m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{Z}$, $(-1)^n \arcsin \frac{5}{7} + \pi n$; $(-1)^{m+1} \times$
 $\times \arcsin \frac{3}{14} + \pi m)$, $m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1431. 2) $(\frac{\pi}{6} + \pi(k+m); \frac{\pi}{6} + \pi(m-k))$, $m \in \mathbb{Z}$,
 $n \in \mathbb{Z}$, $(-\frac{\pi}{6} + \pi(k+m); -\frac{\pi}{6} + \pi(m-k))$, $m \in \mathbb{Z}$, $k \in \mathbb{Z}$. 1432. 2; 12. 1433. $x > 5$.
 1434. 1 мин. 1435. 126 км. 1436. 1080 км. 1437. 16 дн. 1438. 91 га.
 1439. 12, 8. 1440. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$. 1441. 432 детали. 1442. 18 км/ч. 1443. 25
 и 20 билетов или 20 и 15 билетов. 1444. 3 км/ч. 1445. 21 ц, 20 ц.
 1446. 1400 шагов. 1447. 3, -6, 12, -24. 1448. 27. 1449. 1, 3, 9, 15 или 16,
 8, 4, 0. 1450. 2 или $12\frac{2}{5}$. 1451. В 3 раза. 1452. 16 см². 1453. $b = -2$.
 1454. $k = -1$. 1455. 2) $k = -1$, $b = 3$; 4) $k = 0$, $b = -2$. 1456. $y = -\frac{2}{5}x + \frac{4}{5}$,
 $y = -\frac{2}{5}x + \frac{6}{5}$. 1457. 2) Нет; 4) да. 1458. 2) $3\frac{1}{3}$. 1459. 2) $x < \frac{1}{3}$. 1460. 2) $x > 0,5$.

1461. $x > 1$. 1462. $x < -\sqrt{3}$. 1465. 2) Да. 1466. 2) $(-1; 3)$, $(5; 3)$.
 1467. 4) $x < -2$, $x > 2$. 1468. 4) $x \neq 0$. 1470. 2) Нечётная; 4) чётная.
 1471. 2) Нечётная; 4) чётная. 1472. 4) Не является чётной и не является
 нечётной. 1473. 2) $\frac{10\pi}{3}$. 1474. 2) 10π ; 3) 2π . 1476. $2,25$ — наибольшее.
 1477. 2) 2 и -1 . 1478. 2) $(0; 2)$, $(2; 0)$, $(0,5; 0)$. 1484. 2) $x > -2$;
 3) $x \neq 2\pi + 4\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1485. 2) $x \leq -7$, $x > 6$. 1486. 2) $3 < x \leq 3\frac{1}{2}$.
 1487. 2) $-\sqrt{10} \leq x < -3$, $3 < x \leq \sqrt{10}$. 1488. 2) $y \leq 7$; 3) $y \neq 2$.
 1489. 2) $-\sqrt{1,25} \leq y \leq \sqrt{1,25}$. 1490. 2) -3 . 1491. 2) $\frac{\pi}{3}$. 1492. 2) $y = -6x - 1$.
 1493. -1 . 1494. 9 . 1495. $(3; 9)$. 1496. $(1; 2)$, $(0,5; 2,25)$. 1497. $(-1; -3)$.
 1498. 2) $y = 0,5(1 + \ln 2 - x \ln 2)$. 1499. $\frac{\pi}{4}$. 1500. e^{-1} . 1501. $-\frac{\pi}{4}$.
 1502. $y = x + 1$. 1503. $y = 3x - 3$. 1504. 2) Возрастает на промежутках
 $(-\infty; 0)$ и $(0; +\infty)$. 1505. 2) $x = 6$ — точка минимума. 1506. 2) $x = 0$ —
 точка минимума, $x = -\frac{8}{3}$ — точка максимума. 1507. $1,5$ и 1 . 1508. 3 и 1 .
 1509. $0,5$ и 0 . 1510. 1 дм. 1511. 54π см³. 1512. 6 . 1513. 2 .
 1514. $\sin x - \frac{1}{x} - 1$. 1515. 132 , -57 . 1516. 9 , 4 . 1517. $(1; 1)$. 1518. $\frac{49}{27}$.
 1519. $4\sqrt{2}$. 1520. $p = -10$, $q = 26$. 1521. $\frac{20\sqrt{3}}{3}$ дм. 1522. $3\sqrt[3]{2\pi V^2}$.
 1523. $\frac{R}{\sqrt{2}}$. 1524. $\frac{2R}{\sqrt{3}}$. 1525. $\frac{4R}{3}$. 1526. $\frac{\pi}{3}$. 1527. $\frac{\pi p^3}{216}$. 1528. $r = R\sqrt{\frac{2}{3}}$.
 $H = \frac{2R}{\sqrt{3}}$. 1529. $2R = H$. 1530. $\frac{2R}{\sqrt{3}}$. 1531. $r = \frac{2R}{3}$, $h = \frac{H}{3}$. 1532. 2) $x = 0$ —
 точка минимума, $x = 0,4$ — точка максимума. 1533. $(1; 0)$, $(-1; 4)$.
 1534. $y = 7x - 43$. 1538. 2) $\ln 2$. 1539. 2) $9\frac{1}{3}$; 4) 1 . 1540. 2) $4,5$. 1541. 2) $\frac{5}{12}$.
 1542. 2) $\frac{8}{3 \ln 3}$. 1543. 3) $3\frac{1}{9}$; 4) -2 . 1544. 2) $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1545. 2) $x = \frac{1}{3}$.
 1546. $-2 < x < 3$. 1547. $v(10) = 262$ м/с, $t \approx 37$ с. 1548. 12π . 1550. 2) $5x^{-6}$.
 1551. 2) $\frac{4x^2 + 4x - 5}{(2x + 1)^2}$. 1552. 2) $\frac{2x(4x + 3)}{3\sqrt[3]{x + 1}}$. 1553. 2) $\cos 2x - 2x \sin 2x$.
 1554. $x = 2$. 1555. 2) $f'(2) > 0$. 1556. $f'(0) = 4$, $f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = 8(7 + 4\sqrt{3})$.
 1557. $-\frac{2}{3} \leq x \leq 0$. 1558. $\frac{1}{8}(2 \sin 4x - 9)$. 1559. 2) $\frac{3}{4} \ln |4x - 1| + C$.

Задачи для внеклассной работы

1560. 2) Указание. Ввести обозначение $y = \sqrt[3]{8 - x}$, $z = \sqrt[3]{27 + x}$, откуда
 $y^3 + z^3 = 35$ (1). Исходное уравнение записать так: $y^2 - yz + z^2 = 7$ (2). По-
 делив уравнение (1) на (2), получить $y + z = 5$ (3). Решая систему урав-
 нений (2), (3), найти значение y и далее использовать введённые обозна-
 чения; 3) $x_1 = -73$, $x_2 = -8$. 1561. 2) $x_1 = 4$, $x_2 = -4$. 1562. 2) $x_{1,2} = \pm 2$,

$x_3 = 3$; 3) $x_1 = -1$, $x_2 = 4$, $x_{3,4} = \pm i\sqrt{2}$. 1563. 2) $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$, $x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1564. 2) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$, $x = (-1)^n \frac{\pi}{24} + \frac{\pi n}{4}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1565. $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1566. $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1567. Пересекает (в т. 1, 2, 3). 1568. $x_3 = 3$. 1569. 1) $(a; a^2)$, $(a^2; a)$, если $a > 0$ и $a \neq 1$; $(-a-1; (a+1)^2)$, $((a+1)^2; -a-1)$, если $a < -1$ и $a \neq -2$. 1570. При $a \neq 3$ нет решений, при $a = 3 - (0; 1)$. Указание. Записать второе уравнение системы в виде $x^2 + (y-1)^2 + (a-3)^2 + 1 - \cos(xy) = 0$. 1571. 2) (1; 1), (2; 4); 3) $\left(-\frac{1}{6} + n; \frac{1}{6} + n\right)$, $n \in \mathbb{Z}$. 1572. $\left(-\frac{\pi}{4} + (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2} + \pi n; -\frac{\pi}{4} + (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} - \frac{\pi k}{2} + \pi n\right)$, $n \in \mathbb{Z}$, $k \in \mathbb{Z}$. Указание. Решить систему как линейную относительно u и v , где $u = \cos x \cos y$, $v = \sin x \sin y$. 1573. $\left(\sqrt{(\log_5 3 \log_7 2)^{\frac{1}{3}}}; 5^{(\log_5 3 \log_7 2)^{\frac{1}{3}}}\right)$. 1574. 2) $x > 0,01$. 1575. $-\frac{3}{2} < x < -1$, $-\frac{1}{2} < x < 0$. 1576. $x < -4$, $-3 < x < -2$, $-1 < x < 1$, $x > 2$. 1577. 2) $2 < x \leq 3$. 1578. $0 \leq x \leq \frac{8}{3}$, $x = \frac{10}{3}$, $4 < x \leq 5$. 1579. Если $a < \frac{3}{4}$, то решений нет; если $a = \frac{3}{4}$, то $x = \frac{15}{4}$; если $a > \frac{3}{4}$, то $a + 3 < x < 9a - 3$. Решения первого неравенства являются решениями второго при $\frac{3}{4} \leq a < \frac{8}{9}$. 1583. 2) $\frac{12}{13}$. 1584. $C = \frac{\pi}{2}$. 1585. $b > \sqrt{3} - 1$, $b < -3 - \sqrt{3}$. 1586. $x = \pi n$, $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1587. $\frac{2}{5}$. 1588. 3 или 12. 1589. Нет, так как наименьшее расстояние между кораблями будет равно 3 милям через 48 мин. 1590. $a = 6$, $b = -11$, $c = 6$. Указание. Так как точки A и B симметричны относительно прямой $x = 2$, то $A(x_1; y_0)$, $B(x_2; y_0)$, где $x_1 = 2 - t$, $x_2 = 2 + t$, $t > 0$. Из условия $f'(x_1) = f'(x_2)$ следует, что $a = 6$ и $f'(x_1) = f'(x_2) = -3t^2 + 12 + b$, а равенство $f(x_1) = f(x_2)$ можно записать в виде $b - t^2 - 12$ (так как $t > 0$), откуда $f'(x_1) = f'(x_2) = -2t^2 < 0$. 1591. $a = 6$, $b = -11$, $c = 5$. 1592. $1\frac{1}{8}$. 1593. $a = 1$, $S = 4$. 1594. $\arctg \frac{4}{\pi^2}$. 1595. 2) $x = \frac{1}{2}$; $x = -\frac{8}{3}$. 1596. $x = 9$. 1597. 2) $x = 2$; 4) $x = 4$. 1598. 2) $x = -9$. 1599. 2) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$, $x = 2\pi n$, $n \geq 3$; 4) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 1600. 2) $x = \frac{5\pi}{12} + 2\pi n$, $x = \frac{\pi}{12} + (2n+1)\pi$, $n \in \mathbb{Z}$. 1601. $x = \frac{1}{2} \left((-1)^n \times \arcsin \frac{1}{3} + \pi n \right)$, $n \in \mathbb{Z}$. 1602. $x = \frac{\pi}{3} + (2n+1)\pi$, $n \in \mathbb{Z}$. 1603. $x = \pi n$, $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$, $n \neq 0$, $n \neq 1$, $n \neq 2$. 1604. $x = \frac{\pi}{3}$. 1605. Если $\frac{1}{8} \leq a \leq 1$, то $x = \pm \frac{1}{4} \arccos(4\sqrt{2(1+a)} - 7) + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$. 1606. 1) (1; 2), $\left(-4; \frac{1}{3}\right)$; 2) (-2; 1), (-2; -1), (2; -1), (2; 1). 1607. 1) (1; $\log_3 2$); 2) (3; -9). 1608. 1) $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{3}{2} + \sqrt{2}\right)$, $\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{3}{2} - \sqrt{2}\right)$; 2) $\left(\frac{3}{2} - \sqrt{2}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$, $\left(\frac{3}{2} + \sqrt{2}; -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$.

1609. $-\frac{7}{3} \leq a < 6$. 1610. 1) $-1 < x < 0$, $2 < x < 4$; 2) $-2 \leq x < -1$, $x > -1$.
 1611. 1) $a \geq \frac{10}{3}$; 2) $a \leq \frac{1}{3}$. 1612. 1) $x < 2$, $x > 3$; 2) $x > 3$. 1613. 1) $x \geq 2$;
 2) $-311 < x < -11$, $1 < x < 1,5$. 1614. 1) $-\frac{1}{3} \leq x < 0$; 2) $-1 < x < -\frac{1}{2}$,
 $-\frac{1}{4} < x < 0$, $0 < x < 1$. 1615. $x \leq -4$, $1 \leq x < 3$, $x > 5$. 1616. $a < \sqrt{2}$.
 1617. $(-2; 22)$, $(2; 10)$. 1618. $k = 2$. 1619. $p = -2$, $q = 0$, $d = 1$.
 1620. $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$, $n \in \mathbf{Z}$. 1621. $a = -3,5$. 1622. $a = 1 - \sqrt{2}$, $a = 5 + \sqrt{10}$.
 1623. $a < -4$, $-\frac{5}{4} < a < 0$. 1624. $\frac{2}{3}; \frac{7}{15}$.

Ответы к заданиям «Проверь себя!»

- Глава I. 1. 1) 135; 2) $5 \frac{11}{48}$; 3) $4 \frac{1}{2}$. 2. 1) $\frac{a^2 b}{c}$; 2) a^{-1} . 3. $\frac{a^{\frac{3}{4}} - 3a^2}{7}$.
 4. $\sqrt[5]{\left(\frac{2}{9}\right)^3} < \sqrt[5]{\left(\frac{1}{4}\right)^3}$. 5. $2 \sqrt[3]{ab}$.

Глава II. 1. 1) $x \neq 1$; 2) $x \geq 4$, $x \leq -1$. 2. 1) x — любое действительное число, $y > 0$ при $x > -1$; 2) $x \neq 0$, $y > 0$ при $x \neq 0$; 3) x — любое действительное число. 3. 1) $x = 128$; 2) $x = 1$.

Глава III. 2. $\left(\frac{1}{5}\right)^{0,2} > \left(\frac{1}{5}\right)^{1,2}$; $5^{-0,2} > 5^{-1,2}$. 3. 1) $x = 2$; 2) $x_1 = 1$, $x_2 = -5$;
 3) $x = 1$; 4) $x_1 = 0$, $x_2 = -2$. 4. 1) $x > 4$; 2) $-2 \leq x \leq 2$.

Глава IV. 1. 3; -2; 3; 49; 2. 3. 1) $\log_{0,2} 3 < \log_{0,2} 25$;
 2) $\log_2 0,7 < \log_2 1,2$. 4. 1) $x = 8$; 2) $x = 1$; 3) $x_1 = 0$, $x_2 = 9$. 5. (15; 5).
 6. 1) $1 < x \leq 10$; 2) $-3 < x < 2$.

Глава V. 1. $\sin \alpha = \frac{3}{5}$; $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{3}{4}$; $\cos 2\alpha = \frac{7}{25}$. 2. 1) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $\sqrt{3}$;
 4) $\frac{\sqrt{2}}{2}$. 4. 1) $\sin \alpha \cos \beta$; 2) $\cos 2\alpha$; 3) $\cos(\alpha - \beta)$.

Глава VI. 1. 1) 0; 2) 0. 2. 1) $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$, $n \in \mathbf{Z}$; 2) $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$, $n \in \mathbf{Z}$;
 3) $x = \pm \frac{\pi}{3} + \pi n$, $n \in \mathbf{Z}$; 4) $x = \pi n$, $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbf{Z}$; 5) $x = \pi n$, $x = \pi + 2\pi n$,
 $n \in \mathbf{Z}$.

Глава VII. 1. $x \neq \frac{\pi}{8}(1 + 2n)$, $n \in \mathbf{Z}$; нет. 2. $\sin x = 1$ при $x = \frac{\pi}{2}$; $\cos x = 1$
 при $x = 0$, 2π ; $\sin x = -1$ при $x = -\frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}$; $\cos x = -1$ при $x = \pi$, 3π ;
 $\sin x = 0$ при $x = 0$, π , 2π ; $\cos x = 0$ при $x = -\frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}$; $\sin x > 0$ при
 $0 < x < \pi$; $\cos x > 0$ при $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$; $\sin x < 0$ при $-\pi < x < 0$,
 $\pi < x < 2\pi$; $\cos x < 0$ при $-\pi < x < -\frac{\pi}{2}$, $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$; возрастают: $\sin x$ при

$-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$, $\cos x$ при $-\pi < x < 0$, $\pi < x < 2\pi$; убывают: $\sin x$ при $-\pi < x < -\frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$, $\cos x$ при $0 < x < \pi$. 3. $\operatorname{tg} x = 0$ при $x = -\pi, 0$; $\operatorname{tg} x > 0$ при $-\pi < x < \frac{\pi}{2}$, $0 < x < \frac{\pi}{2}$; $\operatorname{tg} x = 0$ при $-\frac{3\pi}{2} < x < -\pi$, $-\frac{\pi}{2} < x < 0$.

4. $-\frac{\pi}{4} + \pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.

Глава VIII. 1. 85. 2. 1) $-\frac{3}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{x}} - e^x$; 2) $12(3x - 5)^3$, 3) $6 \cos 2x \cos x - 3 \sin 2x \sin x$; $\frac{x^4 + 15x^2}{(x^2 + 5)^2}$. 3. $k = -3$. 4. $\alpha = -\frac{\pi}{4}$.

Глава IX. 1. Возрастает при $-1 < x < 1$, убывает при $x < -1$, $x > 1$. 2. Точка максимума $x = -3$; точка минимума $x = 3$. 3. См. рис. 190. 4. Наибольшее $y(5) = 5\frac{4}{5}$, наименьшее $y(2) = 4$. 5. 2 м.

Глава X. 2. $F(x) = x^3 + x^2 - 3x - 1$. 3. 1) $11\frac{1}{4}$; 2) $\frac{1}{4}$; 3) 1; 4) -1.

4. 1) $20\frac{5}{6}$ кв. ед.; 2) 36 кв. ед.

Глава XI 1. 21. 2. 720 способами. 3. 9240. 4. 48. 5. $1 - 6x + 15x^2 - 20x^3 + -15x^4 - 6x^5 + x^6$.

Глава XII 1. 1) Названо одно из чисел 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18; 2) названо одно из чисел 6, 12, 18; 3) названо одно из чисел 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17; 4) названо одно из чисел 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17. 2. $\frac{1}{12}$. 3. 0,88.

Глава XIII 1.

| | | | | | | | |
|---|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| X | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| P | $\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{12}$ |

2. 13; 3; 1,5; 1. 3. 4,56.

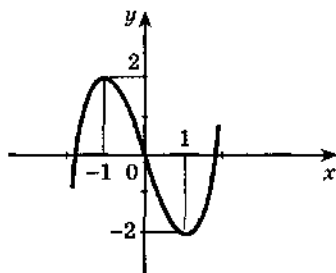
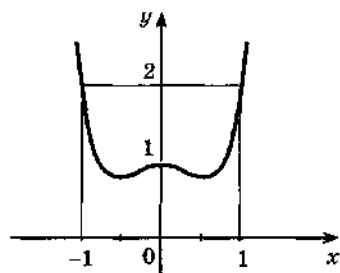


Рис. 190

Предметный указатель

- Арккосинус числа 169
Арксинус числа 175
Арктангенс числа 181
- Гармонические колебания 311
Геометрический смысл производной 251
- Дифференциальное уравнение 310
Дифференцирование 231
Дифференцируемая функция 231
- Интеграл от функции на отрезке 298
Интегральная сумма 300
Интегрирование 294
- Касательная к графику функции 252
Косинус 126
Криволинейная трапеция 297
- Логарифм числа 90
— десятичный 96
— натуральный 97
Логарифмирование 91
Логарифмическая функция 100
Логарифмические неравенства 109
— уравнения 105
- Наибольшее значение функции 277
Наименьшее значение функции 277
Нспрерывная функция 233
- Обратная функция 48
Основное логарифмическое тождество 91
- Первообразная функции 291
Периодическая функция 205
- Период функции 205
Площадь криволинейной трапеции 297
Показательная функция 73
Показательные неравенства 81
— уравнения 77
Производная функции 231
— логарифмической функции 246
— показательной функции 246
— произведения 241
— суммы 240
— тригонометрических функций 247
— частного 241
- Равносильные уравнения 54
Разностное отношение 230
- Синус 126
Следствие уравнения 55
Стационарная точка 267
Степенная функция 39
- Таблица первообразных 294
Тангенс 128
Теорема Ферма 266
Точка максимума функции 265
— минимума функции 266
— экстремума 266
Тригонометрические неравенства 194
— уравнения 168
— функции 201
- Угловой коэффициент прямой 251
- Формула Ньютона — Лейбница 298
— перехода для логарифмов 97
- Элементарные функции 245

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. Действительные числа

| | |
|---|----|
| § 1. Целые и рациональные числа | 3 |
| § 2. Действительные числа | 7 |
| § 3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 11 |
| § 4. Арифметический корень натуральной степени | 17 |
| § 5. Степень с рациональным и действительным показателями | 24 |
| <i>Упражнения к главе I</i> | 35 |

Глава II. Степенная функция

| | |
|--|----|
| § 6. Степенная функция, её свойства и график | 39 |
| § 7. Взаимно обратные функции | 47 |
| § 8. Равносильные уравнения и неравенства | 54 |
| § 9. Иррациональные уравнения | 60 |
| § 10*. Иррациональные неравенства | 63 |
| <i>Упражнения к главе II</i> | 69 |

Глава III. Показательная функция

| | |
|--|----|
| § 11. Показательная функция, её свойства и график | 72 |
| § 12. Показательные уравнения | 77 |
| § 13. Показательные неравенства | 81 |
| § 14. Системы показательных уравнений и неравенств | 84 |
| <i>Упражнения к главе III</i> | 87 |

Глава IV. Логарифмическая функция

| | |
|---|-----|
| § 15. Логарифмы | 90 |
| § 16. Свойства логарифмов | 94 |
| § 17. Десятичные и натуральные логарифмы | 96 |
| § 18. Логарифмическая функция, её свойства и график | 100 |
| § 19. Логарифмические уравнения | 105 |
| § 20. Логарифмические неравенства | 109 |
| <i>Упражнения к главе IV</i> | 113 |

Глава V. Тригонометрические формулы

| | |
|--|-----|
| § 21. Радианная мера угла | 117 |
| § 22. Поворот точки вокруг начала координат | 121 |
| § 23. Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 126 |
| § 24. Знаки синуса, косинуса и тангенса | 132 |
| § 25. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла | 135 |
| § 26. Тригонометрические тождества | 139 |
| § 27. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$ | 142 |
| § 28. Формулы сложения | 144 |

| | | |
|--------|---|-----|
| § 29. | Синус, косинус и тангенс двойного угла | 149 |
| § 30*. | Синус, косинус и тангенс половинного угла | 152 |
| § 31. | Формулы приведения | 156 |
| § 32. | Сумма и разность синусов. Сумма и разность
косинусов | 161 |
| | <i>Упражнения к главе V</i> | 164 |

Глава VI. Тригонометрические уравнения

| | | |
|--------|---|-----|
| § 33. | Уравнение $\cos x = a$ | 168 |
| § 34. | Уравнение $\sin x = a$ | 173 |
| § 35. | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ | 179 |
| § 36. | Решение тригонометрических уравнений | 184 |
| § 37*. | Примеры решения простейших
тригонометрических неравенств | 194 |
| | <i>Упражнения к главе VI</i> | 197 |

Глава VII. Тригонометрические функции

| | | |
|--------|--|-----|
| § 38. | Область определения и множество значений
тригонометрических функций | 201 |
| § 39. | Чётность, нечётность, периодичность
тригонометрических функций | 204 |
| § 40. | Свойства функции $y = \cos x$ и её график | 208 |
| § 41. | Свойства функции $y = \sin x$ и её график | 213 |
| § 42. | Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график | 217 |
| § 43*. | Обратные тригонометрические функции | 223 |
| | <i>Упражнения к главе VII</i> | 227 |

Глава VIII. Производная и её геометрический смысл

| | | |
|-------|--|-----|
| § 44. | Производная | 229 |
| § 45. | Производная степенной функции | 236 |
| § 46. | Правила дифференцирования | 240 |
| § 47. | Производные некоторых элементарных функций | 245 |
| § 48. | Геометрический смысл производной | 251 |
| | <i>Упражнения к главе VIII</i> | 257 |

Глава IX. Применение производной к исследованию функций

| | | |
|--------|---|-----|
| § 49. | Возрастание и убывание функции | 261 |
| § 50. | Экстремумы функции | 265 |
| § 51. | Применение производной к построению
графиков функций | 271 |
| § 52. | Наибольшее и наименьшее значения функции | 277 |
| § 53*. | Выпуклость графика функции, точки перегиба | 283 |
| | <i>Упражнения к главе IX</i> | 287 |

Глава X. Интеграл

| | | |
|--------|--|-----|
| § 54. | Первообразная | 291 |
| § 55. | Правила нахождения первообразных | 294 |
| § 56. | Площадь криволинейной трапеции и интеграл | 297 |
| § 57. | Вычисление интегралов | 301 |
| § 58. | Вычисление площадей с помощью интегралов | 304 |
| § 59*. | Применение производной и интеграла
к решению практических задач | 309 |
| | <i>Упражнения к главе X</i> | 315 |

Глава XI. Комбинаторика

| | | |
|-------|--|-----|
| § 60. | Правило произведения | 317 |
| § 61. | Перестановки | 320 |
| § 62. | Размещения | 323 |
| § 63. | Сочетания и их свойства | 326 |
| § 64. | Бином Ньютона | 330 |
| | <i>Упражнения к главе XI</i> | 333 |

Глава XII. Элементы теории вероятностей

| | | |
|-------|---|-----|
| § 65. | События | 336 |
| § 66. | Комбинации событий. Противоположное событие | 339 |
| § 67. | Вероятность события | 343 |
| § 68. | Сложение вероятностей | 346 |
| § 69. | Независимые события. Умножение вероятностей. | 350 |
| § 70. | Статистическая вероятность. | 354 |
| | <i>Упражнения к главе XII</i> | 359 |

Глава XIII. Статистика

| | | |
|-------|--|-----|
| § 71. | Случайные величины | 364 |
| § 72. | Центральные тенденции | 370 |
| § 73. | Меры разброса | 375 |
| | <i>Упражнения к главе XIII</i> | 383 |

Приложение

| | | |
|------|--|-----|
| § 1. | Множества. | 387 |
| § 2. | Элементы математической логики. | 388 |
| § 3. | Предел последовательности. | 390 |
| § 4. | Дробно-линейная функция и её график. | 393 |
| § 5. | Уравнения и неравенства с двумя неизвестными | 395 |

Упражнения для итогового повторения

| | |
|--|-----|
| курс алгебры и начал математического анализа | 400 |
| Задачи для внеклассной работы. | 426 |
| Ответы и указания | 432 |
| Предметный указатель | 460 |

Учебное издание

Алимов Шавкат Арифджанович
Колягин Юрий Михайлович
Ткачёва Мария Владимировна
Фёдорова Надежда Евгеньевна
Шабулин Михаил Иванович

МАТЕМАТИКА:

алгебра и начала математического анализа, геометрия

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
10—11 классы

Учебник для общеобразовательных организаций

Базовый и углублённый уровни

Центр естественно-математического образования

Редакция математики и информатики

Зав. редакцией *Т. А. Бурмистрова*

Редакторы *Л. Н. Белоновская, Н. Н. Сорокина, Т. Ю. Акимова*

Младший редактор *Е. А. Андреевкова*

Художники *В. А. Андрианов, В. В. Костин, Е. В. Соганова*

Художественный редактор *О. П. Богомолова*

Техническое редактирование и компьютерная вёрстка *Е. В. Саватеевой*

Корректоры *И. П. Ткаченко, А. К. Райхчин, С. В. Николаева*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции

ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01.

Подписано в печать 09.09.15. Формат 60 × 90¹/₁₆. Бумага офсетная.

Гарнитура Школьная. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 23,88 + 0,48 форз.

Доп. тираж 3000 экз. Заказ № 1507.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».

127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано по заказу ОАО «ПолиграфТрейд»

в филиале «Тверской полиграфический комбинат детской литературы»

ОАО «Издательство «Высшая школа», 170040, г. Тверь, проспект 50 лет

Октября, 46. Тел.: +7(4822) 44-85-98. Факс: +7(4822) 44-61-51.

Логарифмы

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a c = \frac{\log_b c}{\log_b a}$$

$$\log_a bc = \log_a b + \log_a c \quad \log_a b^p = p \log_a b$$

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c \quad \log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

Производная

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$C' = 0 \quad (kx + b)' = k \quad (x^p)' = px^{p-1}$$

$$(e^x)' = e^x \quad (\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\sin x)' = \cos x \quad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)$$

$$(cf(x))' = cf'(x)$$

$$(f(x) \cdot g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

$$\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g^2(x)}$$

Комбинаторика

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n \quad 1! = 1 \quad 0! = 1$$

$$P_n = n! \quad A_m^n = \frac{m!}{(m-n)!} \quad C_m^n = \frac{m!}{(m-n)! n!}$$

$$(a+b)^m = C_m^0 a^m + C_m^1 a^{m-1} b + \dots + C_m^{m-1} a b^{m-1} + C_m^m b^m$$

Вероятность

$$P(A) = \frac{m}{n}, \text{ где } m \leq n \quad 0 \leq P(A) \leq 1$$

$$P(A+B) = P(A) + P(B),$$

где A и B – несовместные события

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

$$P(AB) = P(A) P(B),$$

где A и B – независимые события

Интеграл

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a), \quad F'(x) = f(x)$$

Функция

Первообразная

$$x^p, \quad p \neq -1$$

$$\frac{x^{p+1}}{p+1} + C$$

$$\frac{1}{x}, \quad x > 0$$

$$\ln x + C$$

$$e^x$$

$$e^x + C$$

$$\sin x$$

$$-\cos x + C$$

$$\cos x$$

$$\sin x + C$$