

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

Хакимова А.А.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

**Контрольная работа
3 семестр**

*Для бакалавриатов направления 18.03.01 «Химическая
технология» 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 общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

1. $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$	2. $2x\sqrt{1-y^2} dx + y dy = 0$
3. $6x dx - 6y dy = 2x^2 dy - 3xy^2 dx$	4. $x(1+y^2) + y \cdot y'(1+x^2) = 0$
5. $\sqrt{3+y^2} dx - y dy = x^2 y dy$	6. $(y^2 + xy^2) + (x^2 - yx^2)y' = 0$
7. $(e^{3x} + 7) dy + ye^{3x} dx = 0$	8. $y' y \sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0$
9. $6x dx - 6y dy = 3x^2 y dy + 2xy^2 dx$	10. $y' = e^{x-y}$
11. $\sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0$	12. $y(4+e^x) dy - e^x dx = 0$
13. $y' \cdot \operatorname{tg} x - y = 1$	14. $x\sqrt{4-y^2} dx + y\sqrt{1-x^2} dy = 0$
15. $(e^x + 8) dy - ye^x dx = 0$	16. $e^y \left(1 + \frac{dy}{dx}\right) = 1$
17. $6x dx - y dy = yx^2 dy - 3xy^2 dx$	18. $y \ln x + xy' =$
19. $(1 + e^x) y' = ye^x$	20. $y' = 10^{y+x}$
21. $y(1 + \ln y) + xy' = 0$	22. $(3 + e^x) yy' = e^x$
23. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2} y' = 0$	24. $e^y(1+x^2) dy - 2x(1+e^y) dx = 0$
25. $2x dx - y dy = yx^2 dy - xy^2 dx$	26. $y - xy' = 1 + x^2 y'$
27. $e^y(1+x^2) dy - 2x(1+e^y) dx = 0$	28. $xy(1+x^2) y' = 1 + y^2$
29. $(1 + 2y) x dx + (1 + x^2) dy = 0$	30. $y' \sin^2 x = y \ln y$

Найти общее решение однородных дифференциальных уравнений.

31. $x^2y' = y^2 + 4xy + 2x^2$	32. $y' = \sqrt{1 - \frac{y^2}{x^2}} + \frac{y}{x}$
33. $y' = \frac{x+8y}{8x+y}$	34. $xy' = \frac{3y^3+2x^2y}{2y^2+x^2}$
35. $xyy' = x^2 - y^2$	36. $xy' = \frac{4x^2y+3y^3}{2x^2+2y^2}$
37. $y' = \frac{2y+x}{2x-y}$	38. $xy' = 2\sqrt{x^2 + y^2} + y$
39. $xy' = y + 3x \sin \frac{y}{x}$	40. $xy' = \frac{3y^3+6yx^2}{2y^2+3x^2}$
41. $y' = \frac{x^2+xy-y^2}{x^2-2xy}$	42. $xy' + y \ln \frac{2y}{x} = 0$
43. $xyy' = 2x^2 + y^2$	44. $xy \frac{dy}{dx} + x^2 = 2y^2$
45. $y' = \frac{x^2+2xy-y^2}{2x^2-2xy}$	46. $xy' = 3\sqrt{x^2 + y^2} + y$
47. $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$	48. $xy' = \frac{10x^2y+3y^3}{5x^2+2y^2}$
49. $y' = \frac{x^2+3xy-y^2}{3x^2-2xy}$	50. $xy' = 3\sqrt{2x^2 + y^2} + y$
51. $x^2y' = y^2 + 12x^2 + 8xy$	52. $xy' = \frac{12x^2y+3y^3}{2y^2+6x^2}$
53. $y' = \frac{x^2+xy-3y^2}{x^2-4xy}$	54. $xy' = 2\sqrt{y^2 + 3x^2} + y$
55. $(y + \sqrt{xy})dx = xdy$	56. $(x + 2y)dx - xdy = 0$
57. $(y^2 - 2xy)dx + x^2dy = 0$	58. $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$
59. $y^2 + x^2y' = xyy'$	60. $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$

Найти решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения первого порядка.

61. $y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0$	62. $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$
63. $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, y(0) = 0$	64. $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$
65. $y' + 2xy = 3x^2 e^{-x^2}, y(0) = 0$	66. $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+1} + (1+x)e^x, y(0) = 1$
67. $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	68. $y' + \frac{y}{x} - \sin x = 0, y(\pi) = \frac{1}{\pi}$
69. $\frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x} + x^2, y(1) = 1$	70. $y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \frac{2}{3}$
71. $\frac{dy}{dx} = \frac{2x-5}{x^2} y + 5, y(2) = 4$	72. $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} e^x + 5, y(1) = e$
73. $y' = \frac{y}{x} - \frac{2 \ln x}{x}, y(1) = 1$	74. $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, y(1) = 4$
75. $\frac{dy}{dx} + \frac{2y}{x} = x^3, y(1) = -\frac{5}{6}$	76. $\frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x} + 3x, y(1) = 1$
77. $y' - \frac{2xy}{x^2+1} = 1 + x^2, y(1) = 3$	78. $y' + \frac{1+2x}{x^2} y = 1, y(1) = 1$
79. $\frac{dy}{dx} + \frac{3y}{x} = 2x^{-3}, y(1) = 1$	80. $\frac{dy}{dx} + 2xy + 2x^3 = 0, y(1) = \frac{1}{e}$
81. $y' + \frac{xy}{2(1-x^2)} = \frac{x}{2}, y(0) = \frac{2}{3}$	82. $y' + xy + x^3 = 0, y(0) = 3$
83. $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x+1} + e^x(1+x)^2, y(0) = 1$	84. $\frac{dy}{dx} + 2xy = x e^{-x^2} \sin x, y(0) = 1$
85. $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}, y(1) = 1$	86. $y' + 3y = e^{2x}, y(0) = 3,2$
87. $\frac{dy}{dx} + y \cos x = \sin 2x, y(\pi) = 1$	88. $\frac{dy}{dx} + \frac{2y}{x} = \frac{1}{x e^{x^2}}, y(1) = \frac{1}{2}$
89. a) $xy' + y = \ln x + 1, y(1) = 2$	90. $xy' - x^2 y = e^{\frac{x^2}{2}}, y(1) = e^{\frac{3}{2}}$

Найти решение уравнения Бернулли, удовлетворяющее заданному начальному условию.

91. $\frac{dy}{dx} + xy = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 1$	92. $xy' + y = 2y^2 \ln x, y(1) = \frac{1}{2}$
93. $2(xy' + y) = xy^2, y(1) = 2$	94. $\frac{dy}{dx} + 4x^3y = 4(1+x^3)e^{-4x}y^2, y(0) = 1$
95. $x \frac{dy}{dx} + y = y^2 \ln x, y(1) = \frac{1}{2}$	96. $2(xy' + y) = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 2$
97. $3(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 3$	98. $2y' + y \cos x = \frac{\cos x(1+\sin x)}{y}, y(1) = 1$
99. $y' + 4x^3y = 4y^2e^{4x}(1-x^3), y(0) = -1$	100. $3 \frac{dy}{dx} + 2xy = \frac{2x}{y^2}e^{-2x^2}, y(0) = -1$
101. $2xy' - 3y = -(5x^2 + 3)y^3, y(1) = \frac{1}{\sqrt{2}}$	102. $2y' + 3y \cos x = \frac{e^{2x}(2+3 \cos x)}{y}, y(0) = 1$
103. $3(xy' + y) = xy^2, y(1) = 3$	104. $\frac{dy}{dx} - y = 2xy^2, y(0) = \frac{1}{2}$
105. $3xy' + 5y = (4x - 5)y^4, y(1) = 1$	106. $y' + 2xy = 2x^3y^3, y(0) = \sqrt{2}$
107. $x \frac{dy}{dx} + y = y^2 \ln x, y(1) = 1$	108. $2 \frac{dy}{dx} + 3y \cos x = \frac{(8+12 \cos x)e^{2x}}{y}, y(0) = 2$
109. $4y' + 4x^3y = (x^3 + 8)e^{-2x}y^2, y(0) = 1$	110. $y' + xy = (x - 1)e^x y^2, y(0) = 1$
111. $2x \frac{dy}{dx} - 3y = -(20x^2 + 12)y^3, y(1) = \frac{\sqrt{2}}{2}$	112. $2 \frac{dy}{dx} - 3y \cos x = \frac{-e^{-2x}(2+3 \cos x)}{y}, y(0) = 1$
113. $2(y' + xy) = (x - 1)e^x y^2, y(0) = 2$	114. $2(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 2$
115. $\frac{dy}{dx} - y \operatorname{tg} x = -\frac{2}{3}y^4 \sin x, y(0) = 1$	116. $(1+x^2) \frac{dy}{dx} - 2xy =$ $= 4\sqrt{y(1+x^2)} \cdot \operatorname{arctg} x, y(0) = 0$
117. $xydy = (y^2 + x)dx, y(1) = 0$	118. $xy' - 2x^2\sqrt{y} = 4y, y(1) = 0$
119. $3x \frac{dy}{dx} + 5y = (4x - 5)y^4, y(1) = 1$	120. $2(y' + y) = xy^2, y(0) = 2$

Найти частное решение линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами, удовлетворяющее заданным начальным условиям:

121. $y'' + 8y' + 16y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0$	122. $y'' - 7y' + 6y = 0, y(0) = 2, y'(0) = 0$
123. $y'' - 4y' + 17y = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0, y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	124. $y'' - 8y' + 15y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -2$
125. $y'' - 4y' + 4y = 0, y(0) = 2, y'(0) = -1$	126. $y'' + y = 0, y(\pi) = 1, y'(\pi) = -4$
127. $y'' - 2y' + y = 0, y(2) = 0, y'(2) = 6$	128. $y'' + 2y' + 10y = 0, y\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0, y'\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1$
129. $y'' - 7y' + 10y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -1$	130. $y'' - 6y' + 9y = 0, y(0) = 2, y'(0) = 1$
131. $y'' - 6y' = 0, y(0) = -2, y'(0) = 2$	132. $y'' + 10y' + 25y = 0, y(0) = 5, y'(0) = 3$
133. $y'' + 16y = 0, y(\pi) = 1, y'(\pi) = 2$	134. $y'' + 8y' + 7y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -2$
135. $y'' + 9y = 0, y(-\pi) = 0, y'(-\pi) = 1$	136. $y'' - 7y' + 12y = 0, y(0) = -2, y'(0) = 2$
137. $y'' - 2y' + 5y = 0, y(0) = 0, y'(0) = -1$	138. $y'' - 5y' + 6y = 0, y(0) = 5, y'(0) = 0$
139. $y'' + 9y' = 0, y(0) = -2, y'(0) = 3$	140. $y'' - 3y' + 2y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 2$
141. $y'' - 2y' - 8y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 5$	142. $y'' - y' - 2y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -2$
143. $y'' + y = 0, y(\pi) = -1, y'(\pi) = -4$	144. $y'' - y' - 6y = 0, y(0) = 3, y'(0) = 5$
145. $y'' - 4y' + 5y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$	146. $y'' + y' - 2y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 2$
147. $y'' + 4y = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = -2, y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	148. $y'' - 4y' + 3y = 0, y(0) = 3, y'(0) = 7$
149. $y'' + 16y = 0, y\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 3, y'\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1$	150. $y'' + 6y' + 9y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -3$

Решить дифференциальные уравнения.

151. $y'' - 4y' + 5y = (16 - 12x)e^{-x}$	152. $y''' - 2y'' + 2y' = (1 - 2x)e^x$
153. $y''' - y'' + y' - y = (3x + 7)e^{2x}$	154. $y''' + 2y'' + 2y' = (2x + 5)e^{2x}$
155. $y''' - 3y'' - 4y = (18x - 21)e^{-x}$	156. $y'' - 5y' + 4y = (2x - 5)e^x$
157. $y''' + 4y'' + 8y' = (x - 1)e^x$	158. $y''' - 2y'' + 5y' = (18x + 21)e^{2x}$
159. $y''' + y'' - y' - y = (8x + 4)e^x$	160. $y'' - 3y' - 2y = -4xe^x$
161. $y'' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$	162. $y'' + 4y' + 5y = (12x + 16)e^x$
163. $y''' - y'' - 2y' = (6x - 11)e^{-x}$	164. $y''' + 6y'' + 18y' = (6x + 5)e^x$
165. $y''' + 4y'' + 4y' = (9x + 15)e^x$	166. $y''' - 3y'' - y' + 3y = (4 - 8x)e^x$
167. $y''' - y'' - 4y' + 4y = (7 - 6x)e^x$	168. $y''' + 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^{-x}$
169. $y'' - 5y' + 4y = (20 - 16x)e^{-x}$	170. $y''' - 4y'' + 3y' = -4xe^x$
171. $y'' - 5y' + 6y = (32x - 3)e^{-x}$	172. $y''' - 6y'' + 9y' = 4xe^x$
173. $y''' - 8y'' + 16y' = (8x - 12)e^{2x}$	174. $y''' - y'' - 2y' = -(8x + 4)e^{-x}$
175. $y''' + 5y'' + 4y' = (16x + 1)e^x$	176. $y''' + 10y'' + 25y' = (8x - 3)e^{5x}$
177. $y'' + 6y' + 13y = (1 - 7x)e^{3x}$	178. $y''' + 27y = (2x + 5)e^{-x}$
179. $y''' + y'' + 9y' + 9y = 16xe^x$	180. $y''' + 4y'' + 3y' = 4(1 - x)e^{-x}$

Решить дифференциальные уравнения.

181. $y'' + 2y' + y = 4(\sin x + \cos x)e^x$	182. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$
183. $y'' + 2y' = -2(\sin x + \cos x)e^x$	184. $y'' + y = 2 \cos 7x + 3 \sin 7x$
185. $y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$	186. $y'' - 4y' + 8y = (5 \sin x - 3 \cos x)e^x$
187. $y'' + 2y' = (\sin x + \cos x)e^x$	188. $y'' - 4y' + 3y = e^{2x} \sin 3x$
189. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \sin 4x$	190. $y'' + y = 3 \cos 3x - 3 \sin 3x$
191. $y'' + 2y' + 5y = -2 \sin x$	192. $y'' - 4y' + 3y = (-3 \sin x + 4 \cos x)e^x$
193. $y''' + 8y' = 10(\sin x + \cos x)e^x$	194. $y'' - 4y' + 4y = e^x \sin 5x$
195. $y^{IV} - y = 2 \cos 5x + 3 \sin 5x$	196. $y'' + 2y' + 5y = -17 \sin 2x$
197. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos x$	198. $y'' - 4y' + 8y = (3 \sin x + 5 \cos x)e^x$
199. $y^{IV} - 16y = 6(\sin x + \cos x)e^x$	200. $y'' + 4y' + 8y = -e^{2x} \sin 4x$
201. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 5x$	202. $y'' + 9y = 2 \cos 7x - 3 \sin 7x$
203. $y'' + 2y' + 5y = -\cos x$	204. $y'' - 4y' + 8y = (2 \sin x - \cos x)e^{3x}$
205. $y^{IV} - 16y = 3(\sin x + \cos x)e^x$	206. $y''' + 2y' - 3y' = e^{-2x} \cos 8x$
207. $y'' + 4y' = e^{2x} \sin 4x$	208. $y'' + y' - 6y = 10 \cos x$
209. $y'' + 4y' + 8y = 2 \cos 4x + 3 \sin 4x$	210. $y'' - 2y' + 5y = (-\sin x + 2 \cos x)e^{2x}$

Раздел Теория вероятностей

Решить задачу, используя формулы комбинаторики и формулу классической вероятности.

211. Наудачу выбирают 5 военнослужащих из группы, состоящей из 4 офицеров и 12 солдат. Какова вероятность того, что в группе будет не более двух офицеров?
212. Найти вероятность того, что участник лотереи «Спортлото–6 из 49», купивший один билет, угадает правильно: а) 2 номера, б) 6 номеров.
213. Три человека произвольно размещаются в 8 вагонах электрички. Какова вероятность того, что все они: а) зайдут в один вагон, б) зайдут в вагон № 3, в) разместятся в разных вагонах?
214. Из 20 сотрудников лаборатории 5 человек должны выехать в командировку. Какова вероятность того, что среди командироваемых сотрудников не будет 3 руководителей лаборатории (заведующего, его заместителя и главного инженера)?
215. 12 студентов случайным образом рассаживаются на 12 первых местах одного ряда партера. Какова вероятность, что студенты М и Н будут сидеть рядом?
216. В почтовом отделении продаются открытки 6 видов. Покупатель приобрел 4 открытки. Найти вероятность того, что эти открытки: а) одного вида; б) различного вида.
217. Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин надо выбрать 5 человек. Какова вероятность того, что среди этих выбранных людей будет не менее трех женщин.
218. В ящике находятся 10 лампочек, 3 из которых перегоревшие. Найти вероятность того, что 5 лампочек, взятых наудачу из ящика, будут гореть.
219. В группе 30 учащихся. Из них 12 девушек, остальные – юноши. Известно, что к доске должны быть вызваны двое учащихся. Какова вероятность того, что среди них окажется: а) одна девушка и один юноша; б) две девушки?
220. На станции 10 вагонов разной продукции. Вагоны помечены номерами от 1 до 10. Найти вероятность того, что среди 5 выбранных для контрольного вскрытия вагонов окажутся вагоны с номерами 2 и 5?
221. Вероятности того, что каждый из трех кассиров занят обслуживанием покупателей, равны соответственно 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент заняты обслуживанием покупателей: а) все кассиры; б) только один кассир; в) хотя бы один кассир.
222. Из 30 акционерных обществ 5 являются банкротами. Гражданин приобрел по одной акции шести АО. Какова вероятность того, что среди купленных акций 2 окажутся акциями банкротов?
223. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Наудачу вынимают 3 карандаша. Какова вероятность того, что: а) все они одного цвета, б) все они различных цветов, в) среди них 2 красных и 1 зеленый карандаш.
224. В пункте проката имеется 8 новых и 10 подержанных автомобилей. Три машины взяли наудачу в прокат. Какова вероятность того, что все взятые на прокат машины новые?

225. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлекают 10 карточек. Найти вероятность, что среди них окажется нужная?
226. В магазине имеется 10 телевизоров, из которых 4 бракованных. Партия произвольно разделена на 2 равные части, которые отправлены двум потребителям. Какова вероятность того, что все бракованные изделия достанутся: а) одному потребителю; б) хотя бы одному потребителю?
227. В группе из 30 студентов – 9 слабоуспевающие. Из группы наугад выбирают двух человек. Какова вероятность того, что среди них: а) только один слабоуспевающий студент; б) хотя бы один слабоуспевающий студент?
228. Имеется 7 радиоламп, среди которых 3 – неисправных, на вид не отличающихся от исправных. Наугад выбирают две лампы. Какова вероятность того, что: а) обе лампы окажутся исправными; б) одна исправна; в) хотя бы одна исправна?
229. В автопарке 20 автобусов двух марок: 12 и 8 соответственно. Вероятность выезда на экскурсию автобусов каждой марки одна и та же. Какова вероятность того, что после выезда на экскурсию, в автопарке остались автобусы: а) первой марки; б) одной марки; в) разных марок?
230. На складе имеется 15 кинескопов, причем 10 из них изготовлены Львовским заводом. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу кинескопов окажутся 3 кинескопа Львовского завода.
231. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
232. В коробке 5 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашены. Наудачу извлечены 2 изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажутся: а) одно окрашенное изделие; б) два окрашенных изделия; в) хотя бы одно окрашенное изделие.
233. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что, хотя бы один из взятых учебников окажется в переплете.
234. Имеется 10 часов, среди которых 3 неисправных, на вид не отличающихся от исправных. Определить вероятность того, что из трех наудачу взятых часов двое окажутся годными и одни бракованными.
235. 52 игральные карты раздаются 4 игрокам. Найти вероятность того, что: а) все тузы будут у одного игрока; б) каждый игрок получит один туз; в) у одного игрока будет один туз и одна шестерка.
236. В механизм входят две одинаковые детали. Механизм не будет работать, если обе поставленные детали будут уменьшенного размера. У сборщика 10 деталей, из них 3 – меньше стандарта. Определить вероятность того, что механизм будет работать нормально, если сборщик берет наугад две детали.
237. На складе имеется 20 приборов, из которых три неисправны. При отправке потребителю проверяется исправность приборов. Найти вероятность того, что три

первых проверенных прибора окажутся: а) исправными; б) один из трех приборов окажется неисправным; в) среди них неисправными.

238. В магазине в течение дня было продано 20 из 25 хлебобулочек двух различных производителей, имевшихся в количествах 11 и 14 штук. Вероятность быть проданной для каждой марки хлебобулочки является одинаковой. Какова вероятность того, что остались нераспроданными хлебобулочки: а) одной марки; б) разных марок.

239. Из 40 вопросов курса высшей математики студент знает 32. На экзамене ему случайным образом предлагаются два вопроса. Какова вероятность того, что студент ответит правильно: а) хотя бы на один вопрос; б) на оба вопроса?

240. В цветочном магазине продаются 8 аспарагусов и 5 гераней. Какова вероятность того, что среди 5 проданных растений: а) 2 аспарагуса; б) все герани?

Решить задачи, используя теоремы сложения и умножения вероятностей.

241. Студент знает 20 из 25 вопросов по первому разделу курса и 12 из 15 вопросов по второму разделу курса. На экзамене ему случайным образом предлагается по одному вопросу из каждого раздела курса. Какова вероятность того, что студент ответит правильно: а) только на один вопрос; б) на два вопроса; в) хотя бы на один вопрос?
242. Прибор состоит из двух узлов, которые во время работы могут независимо друг от друга выходить из строя. Пусть вероятность безотказной работы первого узла в течение гарантийного срока равна 0,75, а второго – 0,8. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока прибор: а) будет работать исправно; б) выйдет из строя.
243. Проверкой качества товара занимаются два контролера – контролер ОТК на заводе-изготовителе и товаровед в торговом предприятии. Вероятность выявления дефекта контролером ОТК равна 0,90, а товароведом – 0,95. Вычислить вероятность того, что изделие с дефектом будет: а) пропущено; б) обнаружено.
244. Два стрелка одновременно стреляют в мишень. Вероятность поражения мишени первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,7. Какова вероятность того, что, сделав по одному выстрелу, в мишень: а) попадут оба стрелка; б) попадет один стрелок; в) попадет хотя бы один стрелок?
245. Вероятность потери письма в почтовом отделении равна 0,05, а телеграммы – 0,02. Отправлено два письма и одна телеграмма. Какова вероятность того, что дойдет: а) только телеграмма б) только одно письмо; в) хотя бы одно из отправлений?
246. 2.6. В сосуде 4 цветных и 7 белых шаров. Определить вероятность двукратного извлечения из сосуда цветного шара, если: а) вынутый шар возвращается обратно в сосуд; б) вынутый шар обратно в сосуд не возвращается.
247. На отдельных карточках написаны буквы Н, М, И, Я, Л, О. Найти вероятность того, что, выбирая карточки наугад одну за другой: а) получится слово «МИЛЯ»; б) «МОЛНИЯ».
248. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 – для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает: а) только один сигнализатор; б) два сигнализатора; в) хотя бы один сигнализатор.
249. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочнике, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятности того, что формула содержится: а) только в одном справочнике; б) только в двух справочниках; в) хотя бы в одном справочнике.
250. На отдельных карточках написаны буквы Е, Е, Р, Р, С, С, Я, Г, И. Найти вероятность того, что, выбирая карточки наугад одну за другой получится слово «РЕГРЕССИЯ».

251. Для разрушения моста достаточно попадания одной авиационной бомбы. Найти вероятность того, что мост будет разрушен, если на него сбросить 3 бомбы, вероятности попадания которых соответственно равны 0,3; 0,4; 0,7.
252. Три стрелка стреляют в одну и ту же мишень. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,4, для второго – 0,5, для третьего – 0,7. Определить вероятность того, что при одном выстреле каждым из стрелков будет сделана: а) одна пробоина; б) две пробоины; в) хотя бы одна пробоина.
253. В студии телевидения имеются 5 телевизионных камер. Вероятность того, что каждая камера в данный момент включена, равна 0,6. Определить вероятность того, что в данный момент: а) включена одна камера; б) включены две камеры; в) включена хотя бы одна камера.
254. В мешке смешаны нити, среди которых 30% красных, 60% синих, а остальные белые. Найти вероятность того, что три вынутые наудачу нити: а) будут одного цвета; б) будут разных цветов; в) среди них не будет красного цвета.
255. На отдельных карточках написаны буквы А, А, И, М, Л, Н. Найти вероятность того, что, выбирая карточки наугад одну за другой: а) получится слово «МИНА»; б) «МАЛИНА»; в) «НАЛИМ».
256. В магазине имеются фотоаппараты различных фирм, причем вероятность того, что будет продан фотоаппарат «NIKON», равна 0,7. Определить вероятность того, что из 4 проданных фотоаппаратов хотя бы один будет «NIKON».
257. При автоматическом изготовлении болтов допускается в среднем 3% брака. Какова вероятность того, что среди взятых для контроля 5 болтов не окажется: а) ни одного бракованного; б) один бракованный; в) хотя бы один бракованный.
258. Рабочий обслуживает три станка. Для первого станка вероятность того, что он в течение часа потребует внимания рабочего, равна 0,5, для второго – 0,5, для третьего – 0,4. Определить вероятность того, что: 1) все три станка в течение часа потребуют внимания рабочего; 2) ни один станок не потребует внимания рабочего; 3) по крайней мере один станок потребует внимания рабочего.
259. Проверкой качества товара занимаются два контролера – контролер ОТК на заводе-изготовителе и товаровед в торговом предприятии. Вероятность выявления дефекта контролером ОТК равна 0,8, товароведом – 0,95. Вычислить вероятность того, что изделие с дефектом будет: а) пропущено; б) обнаружено.
260. Студент знает 30 из 40 вопросов программы. Экзаменатор задает ему вопросы до тех пор, пока не обнаружит пробел в знаниях студента. Найти вероятность того, что будут заданы: а) два вопроса; б) более двух вопросов; в) менее трех вопросов.
261. Стрелок производит выстрел по мишени до первого попадания. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,5. Какова вероятность того, что будет произведено: а) 3 выстрела; б) более 3 выстрелов; в) менее трех выстрелов.
262. Вероятность дозвониться с первой попытки в Справочное бюро вокзала равна 0,4. Какова вероятность того, что: а) удастся дозвониться при втором звонке; б) придется звонить не более трех раз?

263. В четырех залах кинотеатра идут различные фильмы. Вероятность того, что на определенный час в кассе 1-го зала есть билеты, равна 0,3, в кассе 2-го зала – 0,2, в кассе 3-го зала – 0,4, а в кассе 4-го зала – 0,1. Какова вероятность того, что на данный час имеется возможность купить билет: а) на один фильм; б) на два фильма; в) хотя бы на один фильм?
264. В сосуде 4 белых и 3 цветных шара. Из него вынимают друг за другом 2 шара. Определить вероятность того, что оба шара белые, если: а) вынутый шар возвращается обратно в сосуд; б) вынутый шар обратно в сосуд не возвращается.
265. Один студент выучил 20 из 25 вопросов программы, а второй – только 15. Каждому из них задают по одному вопросу. Найти вероятность того, что правильно ответят: а) оба студента; б) только один из них; в) хотя бы один из студентов.
266. В одной комнате находятся 4 девушки и 7 юношей, а в другой – 10 девушек и 5 юношей. Наудачу выбирают по одному человеку из каждой комнаты. Найти вероятность того, что оба они окажутся юношами или оба – девушками.
267. Из набора цифр от 0 до 9, написанных по одной на 10 одинаковых карточках, извлекаются по одной 4 цифры и ставятся в ряд. Какова вероятность того, что получившееся число: а) 1957; б) 2003? Рассмотреть два случая выборки: без возвращения и с возвращением.
268. Работа некоторого устройства прекращается из-за выхода из строя одного из четырех блоков. Производится последовательная замена наудачу взятого блока до тех пор, пока устройство не начнет работать (новые блоки не заменяются). Какова вероятность того, что придется заменить: а) один блок; б) оба блока; в) четыре блока?
269. Четверть билетов – выигрышные. Сколько билетов надо приобрести, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,9, быть уверенным, что выиграет хотя бы один билет?
270. Среди поступающих на сборку деталей с первого станка 0,1% бракованных, со второго – 0,2%, с третьего – 0,25%, с четвертого – 0,5%. Производительности их относятся соответственно, как 4:3:2:1. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что она изготовлена: а) на первом; б) на втором; в) на третьем; г) на четвертом станке.

Вычислить вероятность события, используя формулу полной вероятности.

271. С первого автомата на сборку поступают 30% деталей, со второго – 30%, с третьего – 40%. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака; второй – 0,3%; третий – 0,1%. Найти вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная.
272. При разрыве снаряда образуются крупные, средние и мелкие осколки в отношении 1:3:6. При попадании в танк крупный осколок пробивает броню с вероятностью 0,9; средний – 0,3; мелкий – 0,1. Какова вероятность того, что попавший в броню осколок пробьет ее?
273. В двух ящиках находится по 16 деталей. Причем в первом ящике находится 9 стандартных деталей, а во втором – 12. Найти вероятность того, что наугад извлеченная деталь будет стандартной.
274. В партии 100 деталей: 60% – I сорта; 30% – II сорта; 10% – III сорта. Вероятность попадания детали на конвейер для I сорта – 0,8; для II – 0,3; для III – 0,2. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь попадет на конвейер.
275. В урну, содержащую 3 шара, положили белый шар, после чего из нее наудачу вынули один шар. Найдите вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если все возможные предположения о первоначальном составе шаров по цвету равновозможные.
276. В ящике сложены детали: 16 деталей с первого участка, 24 со второго и 20 с третьего. Вероятность того, что деталь, изготовленная на втором участке, отличного качества, равна 0,6, а для деталей, изготовленных на первом и третьем участках, вероятности равны 0,8. Найдите вероятность того, что наудачу извлеченная деталь окажется отличного качества.
277. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная, равна 0,8; а второго – 0,9. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.
278. На склад поступили детали с трех станков. На первом станке изготовлено 40% деталей от их общего количества, на втором – 35%, на третьем – 25%, причем на первом станке было изготовлено 90% деталей I сорта, на втором – 80% и на третьем – 70%. Какова вероятность того, что взятая наугад деталь окажется I сорта?
279. В двух ящиках имеются детали. В первом ящике 12 деталей, из них одна нестандартная; во втором 10 деталей, из них одна нестандартная. Из первого ящика наудачу взята деталь и переложена во второй. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная из второго ящика деталь будет нестандартной.
280. В ОТК обувной фабрики представлены на просмотр 100 пар обуви, из них 60 пар фасона «а», 40 пар фасона «в». Определить вероятность того, что взятые наудачу для просмотра две пары обуви окажутся разных фасонов.
281. Имеются 5 урн: в двух урнах по 3 белых и 1 черному шару, в одной – 10 черных и в двух – по 4 белых и одному черному шару. Найти вероятность того, что наудачу вынутый из урны шар окажется белым.

282. На сборку поступают детали с трех автоматов. Первый автомат дает 0,3% брака, второй – 0,2%, третий – 0,4%. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступает 1 000 деталей, со второго – 2 000, с третьего – 2 500.
283. Из 10 студентов, сдающих экзамен, трое подготовились отлично, четверо хорошо, двое удовлетворительно, а один совсем не готов. В билетах 20 вопросов. Отлично подготовившиеся студенты могут ответить на все 20 вопросов, хорошо – на 16 вопросов, удовлетворительно – на 10 и не подготовившийся – на 5 вопросов. Каждый студент получает наудачу 3 вопроса из 20. Какова вероятность того, что вызванный студент сдаст экзамен?
284. В урну, содержащую 2 шара, опущен синий шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется синим, если все возможные предположения о первоначальном составе шаров по цвету равновозможные.
285. В лаборатории имеются 6 клавишных автоматов и 4 полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95; для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.
286. В пирамиде пять винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
287. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе № 1, 20 деталей – на заводе № 2 и 18 деталей – на заводе № 3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе № 1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах № 2 и № 3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.
288. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.
289. В каждой из трех урн содержится 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую урну, после чего из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в третью урну. Найти вероятность того, что шар, наудачу извлеченный из третьей урны, окажется белым.
290. Покупатель может приобрести нужный ему товар в трех магазинах. Вероятности обращения в каждый из трех магазинов зависят от их местоположения и соответственно равны 0,2, 0,4 и 0,7. Вероятность того, что к приходу покупателя нужный ему товар не будет распродан, равна 0,8 для первого магазина, равна 0,7

- для второго магазина и 0,4 – для третьего. Какова вероятность того, что покупатель приобретет нужный ему товар?
291. Принесли 5 сосудов: 2 сосуда содержат по 2 белых и одному черному шару; в одном сосуде 10 черных шаров; в 2 сосудах по 3 белых и одному черному шару. Наудачу выбирается сосуд, и из него берется один шар. Определить вероятность того, что вынутый шар будет белым.
292. Товаровед плодоовощной базы определяет сорт поступившей от постоянного поставщика партии груш. Известно, что в среднем 40% выращенного поставщиком урожая составляют груши 1 сорта. Вероятность того, что товаровед примет первосортную партию 1 сортом, равна 0,80. Кроме того, он может допустить ошибку, считая непервосортную партию – первосортной. Это происходит с вероятностью 0,15. Какова вероятность того, что товаровед неправильно установит сорт партии груш?
293. Магазин получил две равные по количеству партии одноименного товара. Известно, что 25% первой партии и 40% второй партии составляет товар 1 сорта. Какова вероятность того, что наугад выбранная единица товара будет не первого сорта?
294. Имеется 5 партий деталей: три партии по 8 штук, в каждой из которых шесть стандартных и две нестандартных, и две партии по 10 штук, из которых семь стандартных и три нестандартных. Наудачу из этих пяти партий берется одна партия, и из этой партии выбирается одна деталь. Определить вероятность того, что взятая таким образом деталь будет стандартной.
295. Укупорка банок производится двумя автоматами с одинаковой производительностью. Доля банок с дефектом укупорки для первого автомата составляет 1%, а для второго – 0,5%. Какова вероятность того, что взятая наугад банка будет иметь дефект укупорки?
296. Два контролера производят оценку качества выпускаемых изделий. Вероятность того, что очередное изделие попадет к первому контролеру, равна 0,55, ко второму контролеру – 0,45. Первый контролер выявляет имеющийся дефект с вероятностью 0,8, а второй – с вероятностью 0,9. Вычислить вероятность того, что изделие с дефектом будет признано годным к эксплуатации.
297. В трех одинаковых коробках лежат товары: в первой – два изделия первого сорта и одно второго сорта, во второй – три изделия первого сорта и одно второго сорта, в третьей – два изделия первого сорта и два второго сорта. Наудачу берется коробка и из нее изделие. Определить вероятность того, что это изделие первого сорта.
298. В 6 одинаковых ящиках по 10 деталей, причем в трех ящиках по 8 деталей, в двух – по 6 деталей и в одном 5 деталей первого сорта. Наудачу выбираем одну деталь. Определить вероятность того, что эта деталь будет первого сорта.
299. В сборочный цех завода детали поступают из двух цехов: из первого цеха – 70%, из второго цеха – 30%, причем детали из первого цеха имеют 10%, а из второго –

20% брака. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь не будет бракованной.

300. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 конькобежцев, 4 горнолыжника. Вероятность выполнения нормы мастера спорта для лыжника равна 0,9 для конькобежца — 0,8, для горнолыжника – 0,75. Определить вероятность того, что наудачу вызванный спортсмен выполнит норму мастера спорта.

Вычислить вероятности событий, пользуясь формулой полной вероятности и формулой Байеса.

301. Два стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6; для второго – 0,3. После стрельбы в мишени оказалась одна пробоина. Какова вероятность того, что эта пробоина принадлежит первому стрелку?
302. 30% приборов собирает специалист высокой квалификации и 70% средней. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации, – 0,9; специалистом средней квалификации – 0,8. Взятый прибор оказался надежным. Найти вероятность того, что он собран специалистом высокой квалификации.
303. В группе 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 – подготовлены отлично, 4 – хорошо, 2 – посредственно, 1 – плохо. Отлично подготовленный студент может сдать экзамен с вероятностью 0,95; хорошо подготовленный – с вероятностью 0,7; посредственно подготовленный – с вероятностью 0,2, а плохо подготовленный – с вероятностью 0,01. Вызванный наугад студент сдал экзамен. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен плохо.
304. Турист, заблудившись в лесу, вышел на полянку, от которой ведет 5 дорог. Если он пойдет по первой дороге, то вероятность выхода туриста из леса в течение часа составляет 0,6, если по второй – 0,3; если по третьей – 0,2; если по четвертой – 0,1; если по пятой – 0,1. Какова вероятность того, что турист пошел по первой дороге, если он через 1 час вышел из леса?
305. Вся продукция цеха проверяется двумя контролерами, причем первый проверяет 55% изделий, а второй – остальные. Вероятность того, что первый контролер пропустит нестандартное изделие, равна 0,01, второй – 0,02. Взятое наудачу изделие, маркированное как стандартное, оказалось нестандартным. Найти вероятность того, что оно проверялось вторым контролером.
306. Пассажир может купить билет в одной из трех касс вокзала. Вероятность того, что он направится к первой кассе, $1/2$, ко второй – $1/3$, к третьей – $1/6$. Вероятности того, что билетов уже нет в кассах, такие: в первой кассе – $4/5$; во второй – $5/6$; в третьей – $7/8$. Пассажир обратился в одну из касс и получил билет. Определить вероятность того, что он направился к первой кассе.
307. Для участия в спортивных соревнованиях выделено из первой группы 4 студента, из второй – 6, из третьей – 5. Вероятности того, что студент первой, второй и третьей группы попадет в сборную института, соответственно равны 0,9; 0,7; 0,8. Наудачу выбранный студент в итоге соревнований попал в сборную. Найти вероятность того, что это студент третьей группы.
308. В первом ящике 8 белых и 6 черных шаров, во втором 10 белых и 4 черных. Наугад выбирают ящик и шар. Известно, что вынутый шар черный. Найти вероятность того, что был выбран первый ящик.
309. Имеются три партии деталей по 30 штук в каждой. Число стандартных деталей в первой, во второй и третьей партиях соответственно равно 30, 25, 20. Из

- произвольно выбранной партии наудачу извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Найти вероятность того, что деталь была извлечена из третьей партии.
310. Противник применяет самолеты пяти типов. Известно, что на данном участке фронта сосредоточено примерно равное число самолетов каждого типа. Вероятности сбить самолет при проходе над оборонительной зоной соответственно равны для них 0,6; 0,3; 0,2; 0,1; 0,1. Самолет противника, прорвавшийся через оборонительную зону, сбит. Чему равна вероятность того, что это самолет первого типа?
311. Имеется 5 урн: две из них содержат по 2 белых и 3 черных шара, две – по 1 белому и 4 черных и одна урна – 4 белых и 1 черный. Из одной наудачу выбранной урны взяли шар. Он оказался белым. Чему равна вероятность того, что шар вынули из урны с 4 белыми и 1 черным шаром?
312. Группе студентов вручается 4 конверта, в каждом из которых заключено условие одной задачи. Группе предлагается вскрыть один из четырех конвертов и постараться решить помещенную в нем задачу в течение 10 минут. Предполагается, что вероятность решения самой трудной задачи за 10 минут 0,1, а для других задач эти вероятности равны 0,3; 0,5; 0,8. Данная группа справилась с задачей в течение положенного времени. Какова вероятность того, что был вскрыт конверт с самой трудной задачей? Задачи разделяются на трудную, среднюю, легкую и самую легкую.
313. Мимо бензоколонки проезжают легковые и грузовые машины. Среди них грузовых машин 65%. Вероятность того, что проезжающая машина подъедет на заправку, для грузовых машин равна 0,09, а для легковых – 0,15. К бензоколонке подъехала на заправку машина. Найти вероятность того, что она легковая.
314. В спартакиаде участвуют: из первой группы 4 студента, из второй – 6 и из третьей – 5. Студент первой группы попадает в сборную института с вероятностью 0,9; для студента второй группы эта вероятность равна 0,7, а для студента третьей группы – 0,8. Наудачу выбранный студент попал в сборную института. В какой группе, вероятнее всего, учится этот студент?
315. В магазин для продажи поступает продукция трех фабрик, относительные доли которых есть: 1 – 50%, 2 – 30% и 3 – 20%. Для продукции фабрик брак соответственно составляет: 1 – 2%, 2 – 3% и 3 – 5%. Какова вероятность того, что изделие этой продукции, случайно отобранное в магазине, окажется доброкачественным.
316. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в соотношении 5:8:7. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%, третьей – 75%. Приобретенное изделие оказалось стандартным. Какова вероятность того, что оно изготовлено третьей фирмой?
317. На первом станке обработано 20 деталей, из них семь с дефектами, на втором – 30, из них четыре с дефектами, на третьем – 50 деталей, из них 10 с дефектами.

- Все детали сложены вместе. Наудачу взятая деталь оказалась без дефектов. Какова вероятность того, что она обработана на третьем станке?
318. В магазин поступила обувь от двух поставщиков. Количество обуви, поступившей от первого поставщика, в два раза больше, чем от второго. Известно, что в среднем 20% обуви от первого поставщика и 35% обуви от второго поставщика имеют различные дефекты отделки. Из общей массы наугад отбирают одну упаковку с обувью. Оказалось, что она не имеет дефекта отделки. Какова вероятность того, что ее изготовил первый поставщик?
319. В магазин поступил одноименный товар, изготовленный двумя предприятиями. С первого предприятия поступило 150 единиц, из них 30 единиц первого сорта, а со второго предприятия – 200 единиц, из них 50 – первого сорта. Из общей массы товара наугад извлекается одна единица. Она оказалась первого сорта. Какова вероятность того, что она изготовлена на первом предприятии?
320. Два специалиста ОТК проверяют качество выпускаемых изделий, причем каждое изделие с одинаковой вероятностью может быть проверено любым из них. Вероятность выявления дефекта первым специалистом равна 0,8, а вторым – 0,9. Из массы проверенных изделий наугад выбирается одно. Оно оказалось с дефектом. Какова вероятность того, что ошибку допустил второй контролер?
321. В двух одинаковых коробках находятся карандаши «Конструктор». Известно, что $\frac{1}{3}$ карандашей в первой коробке и $\frac{1}{4}$ карандашей во второй – характеризуются твердостью ТМ. Наугад выбирается одна коробка и из нее наугад извлекается один карандаш. Он оказался твердости ТМ. Какова вероятность того, что он извлечен из первой коробки?
322. Магазин получил одноименный товар с двух складов, причем с первого склада было получено 60% всего товара. Известно, что 80% изделий с первого склада и 50% изделий со второго склада являются первосортными. Из общей массы товара наугад извлекается одна единица товара. Она оказалась не первого сорта. Какова вероятность того, что наугад извлеченная единица товара изготовлена на втором предприятии?
323. Магазин получил две равные по количеству партии обуви в одинаковых упаковочных коробках. Известно, что 40% обуви в первой партии и 70% обуви со второй партии имеют коричневый цвет. Какова вероятность того, что взятая наугад в магазине пара обуви будет коричневого цвета? Найти вероятность того, что эта пара обуви была из второй партии.
324. В автохозяйстве имеются две автоцистерны. Вероятность технической исправности этих машин составляет соответственно 0,9 и 0,8. Накануне был сделан заказ на автоцистерну. Найти вероятность исполнения работы второй автоцистерной заказчику.
325. Вероятность поражения самолета при одиночном выстреле для 1 – го ракетного расчета равна 0,2, а для второго – 0,1. Каждое из орудий производит по одному выстрелу, причем зарегистрировано одно попадание в самолет. Какова вероятность того, что удачный выстрел принадлежит первому расчету?

326. Изготовление пластмассовой детской игрушки производится двумя различными полуавтоматами, продукция которых поступает на общий конвейер. Производительность первого полуавтомата вдвое выше, чем второго. Вероятность появления дефектного изделия составляет 0,01 для первого и 0,05 для второго полуавтомата. Взятая с конвейера наугад игрушка имеет дефект. Найти вероятность того, что она изготовлена первым полуавтоматом?
327. Известно, что в среднем 95% выпускаемой продукции удовлетворяет стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной продукцию с вероятностью 0,98, если она стандартна, и с вероятностью 0,06, если она нестандартна. Изделие прошло упрощенный контроль. Определить вероятность того, что это изделие стандартное.
328. Страховая компания разделяет застрахованных по классам риска: 1 класс – малый риск, 2 класс – средний, 3 класс – большой риск. Среди этих клиентов 50% – первого класса, 30% – второго и 20% – третьего. Вероятность необходимости выплачивать страховое вознаграждение для первого класса риска равна 0,01, второго – 0,03, третьего – 0,08. Какова вероятность того, что застрахованный, получивший денежное вознаграждение, относится к группе малого риска?
329. В среднем 5% мужчин и 0,25% всех женщин дальтоники. На прием к врачу пришли равное количество мужчин и женщин. Наугад выбранное лицо оказалось дальтоником. Найти вероятность того, что этот человек: а) мужчина, б) женщина.
330. В студенческой группе 70% девушек. 40% девушек и 50% юношей имеют сотовый телефон. После занятия в аудитории был найден кем-то забытый телефон. Какова вероятность того, что он принадлежит: а) юноше, б) девушке.

Решить задачу, используя формулы Бернулли и вычисления наивероятнейшего числа появлений событий для расчета вероятности при повторных испытаниях.

331. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна $1/7$. Какова вероятность того, что лицо, имеющее шесть билетов; а) выиграет по двум билетам; б) выиграет по трем билетам; в) не выиграет по двум билетам?
332. На автобазе имеется 12 автомашин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0,8. Найти вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день, если для этого необходимо иметь на линии не менее восьми автомашин.
333. Всхожесть семян некоторого растения составляет 70%. Какова вероятность того, что из 10 посеянных семян взойдут: а) восемь; б) по крайней мере восемь; в) не менее трех?
334. Пусть вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равно 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из шести телевизоров: а) не более одного потребует ремонта; б) хотя бы один потребует ремонта.
335. Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,9. Какова вероятность того, что среди 10 деталей окажется не более одной нестандартной?
336. В партии очень большого объема имеется 95% не бракованных изделий. Найти вероятность того, что среди взятых на испытание пяти изделий окажется: а) менее двух бракованных; б) более двух бракованных.
337. Вероятность того, что станок-автомат выдаст стандартную деталь, равна 0,9. Определить вероятность того, что из 8 деталей 6 будут стандартными.
338. В мастерской 5 токарных станков. Вероятность, что в данный момент станок работает, равна 0,7. Определить вероятность того, что в данный момент работают 4 станка.
339. Вероятность появления события А в отдельном испытании равна $3/4$. Определить вероятность того, что число появлений этого события при 8-кратном повторении окажется больше шести.
340. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из винтовки равна 0,3. Произведено шесть выстрелов. Определить вероятность того, что: 1) три пули попадут в цель; 2) не менее трех пуль попадет в цель.
341. Бросается 10 игральных костей. Определить вероятность того, что на двух из них выпадет пять очков.
342. Что вероятнее: выиграть у равносильного противника: 1) три партии из четырех или пять партий из восьми; 2) не менее трех партий из четырех или не менее пяти партий из восьми?
343. Вероятность появления некоторого события в одном отдельном испытании равна 0,7. Определить наивероятнейшее число появлений этого события при 16 испытаниях.
344. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия равна 0,2. Определить наивероятнейшее число попаданий в цель и вероятность такого исхода стрельбы, если было сделано шесть выстрелов.

345. Чему равна вероятность наступления события A в каждом испытании, если наиболее вероятное число наступления события A в отдельном испытании составляет 15, а всего испытаний было произведено 20?
346. Известно, что 20% большой партии обуви, поступившей в магазин, составляет обувь 36 размера. Найти наиболее вероятное число пар обуви 36 размера среди пяти упаковок, отобранных наугад из этой партии, и вычислить соответствующую этому числу вероятность.
347. Сколько следует выполнить повторных независимых испытаний, чтобы наиболее вероятное число появлений некоторого события оказалось равным 23, если вероятность появления этого события в одном отдельно взятом испытании 0,85?
348. Известно, что 70% большой партии товара в одинаковых упаковках составляет товар 1 сорта. Найти наиболее вероятное число единиц товара 1 сорта среди шести единиц, отобранных из общей массы товара и вычислить соответствующую этому событию вероятность.
349. Пусть вероятность поражения мишени стрелком при каждом выстреле постоянна и равна 0,8. Вычислить вероятность того, что при пяти выстрелах будет: а) не более двух промахов; б) три попадания.
350. Тест содержит 8 вопросов, на каждый из которых можно дать ответ «да» или «нет». Какова вероятность, что, расставляя наугад ответы, мы получим: а) все верные ответы; б) 5 верных ответов; в) не менее 2 верных ответов?
351. Вычислить вероятность того, что при 5 подбрасываниях монеты герб выпадет: а) не менее трех раз; б) ни одного раза.
352. Установлено, что в среднем 10% стаканов в данной партии имеют дефект. Вычислить вероятность того, что среди 6 отобранных наугад стаканов из этой партии: а) будут иметь дефект не более одного стакана; б) 4 стакана не будут иметь дефект.
353. Известно, что в среднем 60% цветных телевизоров не требуют дополнительной регулировки при продаже. Найти наиболее вероятное число телевизоров, требующих дополнительной регулировки среди поступивших в продажу 7 телевизоров и вычислить соответствующую этому событию вероятность.
354. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее выиграть: а) одну партию из двух или две партии из четырех? б) не менее двух партий из четырех или не менее трех партий из пяти? Ничьи во внимание не принимаются.
355. Найти вероятность того, что событие A появится не менее трех раз в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события A в одном испытании равна 0,4.
356. Событие B появится в случае, если событие A наступит не менее четырех раз. Найти вероятность наступления события B , если будет произведено 5 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A равна 0,8.

357. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей: а) два мальчика; б) не более двух мальчиков; в) более двух мальчиков; г) не менее двух и не более трех мальчиков. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.
358. Вероятность того, что отобранная для проверки деталь будет стандартной, равна 0,9. Проводится контрольная выборка: берут наудачу пять деталей. Если из этих пяти деталей бывает более двух нестандартных, то вся партия задерживается. Определить вероятность того, что партия будет задержана.
359. При проведении зачета с помощью компьютерного тестирования студенту предлагается 5 вопросов. Вероятность, что студент правильно ответит на один вопрос, равна 0,5. Для получения зачета студенту необходимо правильно ответить не менее чем на 3 вопроса. Найти вероятность получения зачета.
360. Установлено, что в среднем каждая четвертая семья в регионе имеет компьютер. Найти вероятность того, что из восьми наудачу выбранных семей имеют компьютер: а) две семьи; б) хотя бы две семьи.

Решить задачу, используя формулы локальной и интегральной теорем Муавра-Лапласа для расчета вероятности при повторных испытаниях.

361. При тестировании качества изделий установлено, что на каждые 10 000 изделий в среднем приходится четыре бракованных. Определить вероятность того, что при проверке 5 000 изделий будет обнаружено: а) не менее трех бракованных деталей; б) не менее одной и не более трех бракованных деталей.
362. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,4. Найти вероятность 100 попаданий из 320 выстрелов.
363. Найти вероятность того, что из 500 посеянных семян не взойдет 130, если всхожесть семян оценивается вероятностью 0,75.
364. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Какова вероятность того, что среди 1 000 новорожденных окажется 480 девочек?
365. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена ровно 75 раз.
366. На почту поступило 8 000 писем. Вероятность того, что на случайно взятом конверте отсутствует почтовый индекс, равна 0,0005. Найти вероятность того, что почтовый индекс отсутствует: а) на трех конвертах; б) не менее чем на трех конвертах.
367. Пусть вероятность нарушения герметичности банки консервов равна 0,0005. Найти вероятность того, что среди 2000 банок две окажутся с нарушением герметичности.
368. Вероятность производства бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что среди 1000 деталей окажется бракованных: а) восемь; б) менее восьми.
369. Человек, проходящий мимо киоска, покупает газету с вероятностью 0,2. Найти вероятность того, что из 400 человек, прошедших мимо киоска в течение часа: а) купят газету 90 человек; б) не купят газету от 300 до 340 человек (включительно).
370. Рыбак забросил спиннинг 100 раз. Какова вероятность того, что он поймал хотя бы одну рыбу, если одна рыба приходится в среднем на 200 забрасываний?
371. Вероятность того, что менеджер фирмы находится в командировке, равна 0,7. Найти вероятность того, что из пяти менеджеров находятся в командировке: а) не менее трех менеджеров; б) два менеджера.
372. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из 800 посеянных семян взойдет не менее 700. Вероятность появления события в каждом из 2 100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие появится: а) не менее 1 470 и не более 1 500 раз; б) не менее 1470 раз; в) не более 1 469 раз.
373. Вероятность появления события в каждом из 21 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие появится в большинстве испытаний.
374. Доля изделий высшего качества некоторой продукции составляет 40%. Случайным образом отобрано 250 изделий. Найти вероятность того, что: а) 120 изделий будут высшего качества; б) изделий высшего качества будет не менее 90 и не более 120.

375. Работают четыре магазина по продаже бытовой техники. Вероятность отказа покупателю в магазинах равна 0,1. Считая, что ассортимент товара в каждом магазине формируется независимо от других, определить вероятность того, что покупатель получит отказ: а) в двух магазинах; б) хотя бы в одном магазине.
376. Мастерская по гарантийному ремонту телевизоров обслуживает 2 000 абонентов. Вероятность того, что купленный телевизор потребует гарантийного ремонта, равна 0,3. Предполагая, что событие, вероятность которого 0,9973, достоверно, найти границы числа телевизоров, которые потребуют гарантийного ремонта.
377. Согласно социологическому опросу 40 из 100 семей пользуются личными автомобилями. Какова вероятность того, что из 500 семей ровно 200 пользуются личными автомобилями?
378. В ходе проверки компании случайным образом отбираются 250 счетов. Найдите вероятность того, что будут обнаружены 10 счетов с ошибками, если ошибки содержатся в среднем в 5% счетов.
379. Вероятность того, что дилер продаст ценную бумагу, равна 0,7. Найдите вероятность того, что из 1 500 ценных бумаг дилер продаст: а) от 1000 до 1200 бумаг; б) не менее 1000 бумаг; в) не более 1100 бумаг.
380. В 5% случаев страховая компания выплачивает страховку клиентам. Найдите вероятность того, что по истечении срока 100 договоров компания сделает 6 выплат.
381. В городе каждая десятая машина – иномарка. За час по центральной улице проезжает 900 машин. Какова вероятность того, что иномарки составляют среди них не более 90 машин.
382. Вероятность того, что деталь прошла проверку качества, равна 0,6. Найдите вероятность того, что среди 500 отобранных наугад деталей число прошедших проверку будет: а) заключено между 250 и 280; б) не меньше 300.
383. В партии изделий двух форматов число крупных деталей вдвое больше, чем мелких. Детали сложены без всякого порядка. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 10 деталей окажется 6 крупных?
384. Брак при изготовлении штампованных деталей составляет 5%. Сколько нужно взять деталей, чтобы наиболее вероятное число годных деталей равнялось 150?
385. В банк поступило 100 000 купюр. Какова вероятность, что среди них окажется четыре фальшивки, если в среднем 0,006% купюр бывают фальшивые.
386. Вероятность стать банкротом за пять лет для малого предприятия равна 0,25. Найдите вероятность того, что из 7 малых предприятий за пять лет банкротами станут: а) два предприятия; б) 5 предприятий; в) менее трех предприятий.
387. Вероятность прорастания семян данного растения 0,75. Сколько следует взять семян, чтобы наибольшее число взошедших семян равнялось 100?
388. В магазин входят трое покупателей. По оценкам менеджера вероятность того, что покупатель приобретет какой-либо товар, равна 0,6. Какова вероятность того, что: а) ни один из посетителей ничего не купит; б) только один из посетителей купит что-либо;

389. Известно, что одна четвертая часть пересаженных саженцев липы погибает. Какова вероятность того, что из 300 саженцев: а) погибнет ровно 76; б) приживется от 210 до 224.
390. Оптовая база обслуживает десять предприятий. От каждого из них может поступить заявка на товары на текущий день с вероятностью 0,3, независимо от заявок других предприятий. Найти наивероятнейшее число заявок в день и вероятность получения этого числа заявок.

Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.

391. В лотерее на 1000 билетов разыгрываются три вещи, стоимость которых 2100, 600, 300 руб. Составить ряд распределения суммы выигрыша для лица, имеющего один билет. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(X)$. Построить график $F(X)$.
392. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Составить ряд распределения числа выстрелов, производимых до первого поражения цели, если у стрелка четыре патрона. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(X)$ числа выстрелов до первого поражения цели. Построить график $F(X)$.
393. Вероятность изготовления нестандартной детали равна 0,15. Из партии контролер проверяет не более четырех деталей. Если деталь оказывается нестандартной, испытания прекращаются, а партия задерживается. Если деталь оказывается стандартной, контролер берет следующую и т. д. Составить ряд распределения числа проверенных деталей. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
394. Три студента повторно пишут контрольную работу. Вероятность того, что правильно перепишет работу первый студент, равна 0,9; второй – 0,8; третий – 0,75. Составить ряд распределения числа студентов, которые правильно переписут контрольную работу. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
395. Производятся последовательные испытания надежности пяти приборов. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надежным. Составить ряд распределения числа испытаний приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна 0,9. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
396. Имеется пять ключей, из которых только один подходит к замку. Составить ряд распределения числа подбора ключа к замку, если не подошедший ключ в последующих опробованиях не участвует. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
397. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение определенного промежутка времени откажет первый станок, равна 0,7; второй – 0,7; третий – 0,8. Составить ряд распределения числа станков, которые откажут в течение определенного промежутка времени. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
398. В денежной лотерее выпущено 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 1000 руб., четыре – по 500 руб., пять – по 400 руб. и десять выигрышей по 100 руб. Составить ряд распределения стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
399. На пути следования поезда установлены четыре светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 либо разрешает, либо запрещает поезду дальнейшее движение. Составить ряд распределения вероятностей числа светофоров, пройденных

поездом до первой остановки. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.

400. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в нее для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,4. Составить ряд распределения числа попаданий в мишень. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.

401. Охотник, имеющий три патрона, стреляет по дичи до первого попадания или пока не израсходует все патроны. Составить ряд распределения числа выстрелов, производимых охотником, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.

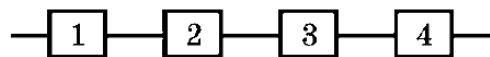
402. В лотерее на 2000 билетов разыгрываются четыре вещи, стоимость которых равна 2000, 1000, 500 и 250 руб. Составить ряд распределения суммы выигрыша для лица, имеющего один билет. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.

403. Четыре студента повторно сдают экзамен. Вероятность того, что сдаст экзамен первый студент, равна 0,95, второй – 0,85, третий – 0,75, четвертый – 0,7. Составить ряд распределения числа студентов, которые сдадут экзамен. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.

404. Вероятность того, что в библиотеке необходимая студенту книга свободна, равна 0,3. Составить ряд распределения числа библиотек, которые посетит студент, если в городе четыре библиотеки. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.

405. Вероятность производства нестандартного изделия равна 0,1. Контролер проверяет не более пяти изделий из партии. Если изделие оказывается нестандартным, испытания прекращаются, а партия бракуется. Если изделие оказывается стандартным, контролер берет следующее и т. д. Составить ряд распределения числа проверенных изделий. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.

406. Производится три независимых выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,4; при втором – 0,5; при третьем – 0,6. Составить ряд распределения числа попаданий. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.



407. Дана система из четырех блоков: .В случае неисправности системы вероятность неисправности 1, 2, 3 и 4-го блоков равна 0,2; 0,4; 0,05 и 0,35 соответственно, а время, необходимое для поиска неисправности в каждом блоке, – 5, 6, 10 и 9 мин. Одновременный выход из строя двух или более блоков считается невозможным. Составить ряд распределения для случайной величины T — времени, необходимого для поиска неисправностей в системе. Найти $M(T), D(T), \sigma(T), F(T)$ этой случайной величины. Построить график $F(T)$.

408. Каждые сутки со станции отправляются по два скорых поезда. Вероятность своевременного прибытия их на конечный пункт составляет соответственно 0,98 и 0,95. Составить ряд распределения числа поездов, которые придут в пункт назначения без опоздания. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
409. Три стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в нее для первого стрелка равна 0,6; для второго – 0,7; для третьего – 0,5. Составить ряд распределения числа попаданий в мишень. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
410. В денежной лотерее выпущено 3000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 2000 руб., два – по 1000 руб., пять – по 500 руб. и десять выигрышей – по 100 руб. Составить ряд распределения стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
411. Экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,9. Преподаватель задает не более трех вопросов и прекращает экзамен, как только студент обнаруживает незнание ответа. Составить ряд распределения случайной величины X – числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
412. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,8. Стрелку последовательно выдаются патроны, пока он не промахнется. Составить ряд распределения дискретной случайной величины X – числа патронов, выданных стрелку. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
413. На ремонте в депо находятся два локомотива. Вероятность того, что своевременно будет отремонтирован один из них, равна 0,95; другой — 0,9. Составить ряд распределения числа локомотивов, которые будут отремонтированы своевременно. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
414. Из двух орудий поочередно ведется стрельба по цели до первого попадания одним из орудий. Вероятность попадания в цель для первого орудия равна 0,3, для второго – 0,7. Начинает стрельбу первое орудие. Составить ряд распределения дискретной случайной величины X – числа снарядов, израсходованных первым орудием. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
415. В лотерее на 100 билетов разыгрываются три вещи, стоимость которых 1500, 200 и 600 руб. Составить ряд распределения суммы выигрыша для лица, имеющего два билета. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Построить график $F(X)$.
416. Игра состоит в набрасывании колец на кольцо. Игрок получает 6 колец и бросает их до первого попадания или до полного израсходования колец.

- Вероятность попадания при каждом броске равна 0,1. Составьте ряд распределения случайной величины X – числа израсходованных при игре колец. Найдите $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Постройте график $F(X)$.
417. Контрольное задание состоит из 5 вопросов. На каждый из них дается 4 варианта ответов, только один из которых правильный. Составьте ряд распределения числа правильных ответов для испытуемого, не знающего ответы (предполагается, что ответ выбирается наудачу). Найдите $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Постройте график $F(X)$.
418. Подсчитано, что треть женщин, посещающих продовольственный магазин, покупает обезжиренный йогурт. Составить ряд распределения числа женщин, купивших обезжиренный йогурт, если магазин посетили 8 женщин. Найдите $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Постройте график $F(X)$.
419. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 5. Составить ряд распределения числа тузов среди вынутых карт. Найдите $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Постройте график $F(X)$.
420. На автобазе имеется 12 машин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0,8. Составить ряд распределения числа автомашин, вышедших на линию. Найдите $M(X), D(X), \sigma(X), F(X)$ этой случайной величины. Постройте график $F(X)$.

Дана функция распределения $F(x)$ непрерывной случайной величины X .

Требуется:

1) найти плотность вероятности $f(x)$;

2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$;

3) найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$;

4) найти $P(\alpha < X < \beta)$ для данных α, β .

$421. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 3x^2 + 2x, & 0 < x \leq \frac{1}{3}; \\ 1, & x > \frac{1}{3}; \end{cases}$ $\alpha = 0,1; \beta = 0,5.$	$422. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{2}(1 - \cos x), & 0 < x \leq \pi; \\ 1, & x > \pi; \end{cases}$ $\alpha = 0; \beta = \frac{\pi}{2}.$
$423. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x^2}{100}, & 0 < x \leq 10; \\ 1, & x > 10; \end{cases}$ $\alpha = 2; \beta = 5.$	$424. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}, & -1 < x \leq \frac{1}{3}; \\ 1, & x > \frac{1}{3}; \end{cases}$ $\alpha = -0,5; \beta = 0.$
$425. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ x, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1; \end{cases}$ $\alpha = 0,3; \beta = 0,7.$	$426. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x^2}{9}, & 0 < x \leq 3; \\ 1, & x > 3; \end{cases}$ $\alpha = 1; \beta = 2.$
$427. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \sin 3x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{6}; \\ 1, & x > \frac{\pi}{6}; \end{cases}$ $\alpha = 0,1; \beta = \frac{\pi}{12}.$	$428. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \frac{\pi}{2}; \\ -2 \cos x, & \frac{\pi}{2} < x \leq \frac{2\pi}{3}; \\ 1, & x > \frac{2\pi}{3}; \end{cases}$ $\alpha = \frac{\pi}{2}; \beta = \frac{3\pi}{2}.$
$429. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \sin 2x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{4}; \\ 1, & x > \frac{\pi}{4}; \end{cases}$ $\alpha = -1; \beta = \frac{\pi}{64}.$	$430. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x^2}{16}, & 0 < x \leq 4; \\ 1, & x > 4; \end{cases}$ $\alpha = 1; \beta = 3.$
$431. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2; \\ \frac{x^2-4}{5}, & 2 < x \leq 3; \\ 1, & x > 3; \end{cases}$ $\alpha = 2; \beta = 2,5.$	$432. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \sin x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 1, & x > \frac{\pi}{2}; \end{cases}$ $\alpha = 0; \beta = \frac{\pi}{6}.$

$433. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0; \\ \frac{x^2}{25}, 0 < x \leq 5; \\ 1, x > 5; \end{cases}$ $\alpha = 1; \beta = 3.$	$434. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq \frac{\pi}{6}; \\ -\cos 3x, \frac{\pi}{6} < x \leq \frac{\pi}{3}; \\ 1, x > \frac{\pi}{3}; \end{cases}$ $\alpha = \frac{\pi}{6}; \beta = \frac{\pi}{4}.$
$435. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 1; \\ \frac{1}{2}(x^2 - x), 1 < x \leq 2; \\ 1, x > 2; \end{cases}$ $\alpha = 1,2; \beta = 1,5.$	$436. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq -2; \\ \frac{x}{4} + \frac{1}{2}, -2 < x \leq 2; \\ 1, x > 2; \end{cases}$ $\alpha = -1; \beta = 1.$
$437. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0; \\ \frac{x^2+x}{2}, 0 < x \leq 1; \\ 1, x > 1; \end{cases}$ $\alpha = 0,3; \beta = 0,6.$	$438. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq \frac{3\pi}{4}; \\ \cos 2x, \frac{3\pi}{4} < x \leq \pi; \\ 1, x > \pi; \end{cases}$ $\alpha = \frac{3\pi}{4}; \beta = \frac{3\pi}{2}.$
$439. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq -\frac{\pi}{2}; \\ \cos x, -\frac{\pi}{2} < x \leq 0; \\ 1, x > 0; \end{cases}$ $\alpha = -\frac{\pi}{2}; \beta = -\frac{\pi}{6}.$	$440. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0; \\ 2 \sin x, 0 < x \leq \frac{\pi}{6}; \\ 1, x > \frac{\pi}{6}; \end{cases}$ $\alpha = 0; \beta = \frac{\pi}{4}.$
$441. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0; \\ \frac{x}{4}, 0 < x \leq 4; \\ 1, x > 4; \end{cases}$ $\alpha = -1; \beta = 3.$	$442. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0; \\ \frac{x^2}{4}, 0 < x \leq 2; \\ 1, x > 2; \end{cases}$ $\alpha = 1; \beta = 1,5.$
$443. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0; \\ \frac{x^2}{2} \left(1 - \frac{x^2}{8}\right), 0 < x \leq 2; \\ 1, x > 2; \end{cases}$ $\alpha = \frac{1}{2}; \beta = 1.$	$444. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 2; \\ \frac{1}{2}x - 1, 2 < x \leq 4; \\ 1, x > 4; \end{cases}$ $\alpha = -\frac{\pi}{2}; \beta = -\frac{\pi}{6}.$
$445. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq 1; \\ \frac{x^2-1}{3}, 1 < x \leq 2; \\ 1, x > 2; \end{cases}$ $\alpha = 1; \beta = 1,5.$	$446. F(x) = \begin{cases} 0, x \leq -2; \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{x}{2}, -2 < x \leq 2; \\ 1, x > 2; \end{cases}$ $\alpha = -1; \beta = 2.$

$447. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{2} \log_2(x+1), & 0 < x \leq 3; \\ 1, & x > 3; \end{cases}$ $\alpha = 0; \beta = 1.$	$448. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 2^x - 1, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1; \end{cases}$ $\alpha = -\frac{2}{3}; \beta = \frac{2}{3}.$
$449. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{e^x - 1}{e - 1}, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1; \end{cases}$ $\alpha = 0; \beta = \frac{1}{2}.$	$450. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1; \\ \frac{9 - (4-x)^2}{9}, & 1 < x \leq 4; \\ 1, & x > 4; \end{cases}$ $\alpha = 2; \beta = 3.$

Номера контрольных заданий по вариантам

№ варианта	№ заданий														
00	10	53	80	94	127	176	191	229	266	296	323	345	382	395	436
01	1	43	84	120	136	154	201	218	268	278	325	344	386	418	433
02	12	56	71	118	142	172	202	211	247	286	325	353	374	399	439
03	2	54	74	113	123	174	208	216	243	282	327	343	369	411	430
04	17	60	74	112	149	177	197	221	252	273	316	335	389	404	446
05	18	40	66	115	132	164	190	224	258	281	321	341	363	416	434
06	6	39	72	118	149	171	181	234	246	272	319	331	389	393	428
07	22	56	85	101	132	178	184	235	241	290	329	336	371	405	429
08	21	49	83	100	126	157	198	219	250	281	330	344	380	405	425
09	30	47	61	106	144	166	196	221	263	291	315	344	362	419	423
10	19	33	66	111	143	177	183	228	241	279	324	347	367	395	445
11	5	52	75	113	125	157	194	230	258	296	324	352	364	391	428
12	25	33	62	106	143	162	199	238	262	290	306	360	376	420	423
13	9	54	89	102	136	169	190	231	269	288	321	348	370	398	437
14	17	45	73	103	147	159	207	233	244	287	321	332	372	395	437
15	18	45	76	91	129	168	201	238	243	285	330	351	364	409	436
16	5	36	77	98	147	154	202	236	262	281	303	357	365	401	449
17	27	51	83	115	145	178	205	231	270	296	318	336	369	391	439
18	6	47	87	119	129	165	187	215	260	300	307	360	377	395	431
19	12	49	69	120	136	154	186	214	262	272	301	355	387	397	450
20	28	52	67	106	139	168	183	226	242	290	323	357	363	410	435
21	18	32	74	119	128	169	199	219	247	273	316	332	384	406	424
22	3	43	76	99	131	158	209	217	265	273	309	360	377	400	442
23	7	52	76	113	141	167	186	212	251	296	316	351	381	414	427
24	25	59	82	106	124	171	181	217	241	276	322	338	364	396	423
25	24	36	80	103	138	158	186	231	253	296	308	331	363	396	422
26	8	57	72	101	139	172	202	231	268	294	325	334	369	396	424
27	14	40	79	108	125	151	182	214	262	272	313	340	370	413	421
28	19	40	67	101	127	155	205	217	241	287	303	343	368	404	448
29	23	46	89	114	137	174	181	212	265	275	328	336	375	408	442
30	29	39	83	99	142	175	203	215	267	281	304	352	373	407	423
31	22	47	78	98	121	174	202	232	245	281	320	360	380	400	450
32	29	51	85	112	144	161	193	240	246	286	307	350	366	395	437
33	13	57	68	103	127	170	210	217	242	272	316	349	381	401	421
34	6	57	70	91	132	173	193	212	268	296	329	340	384	398	424
35	10	36	62	109	124	161	199	223	247	288	313	355	375	413	445
36	15	32	88	112	132	163	197	226	245	288	321	356	361	391	428
37	29	51	68	97	123	161	210	214	248	285	314	353	380	391	438
38	13	38	72	91	132	168	182	229	246	283	307	342	377	406	431
39	18	45	61	101	137	179	198	228	256	280	312	350	366	392	450
40	7	45	77	105	124	161	203	221	266	283	326	332	366	412	437

41	5	42	68	91	135	158	203	234	241	279	324	335	369	400	449
42	15	57	62	101	123	164	194	231	262	282	329	346	390	417	441
43	11	52	61	94	123	176	201	233	242	293	311	335	378	414	422
44	30	54	76	93	128	164	199	238	264	279	305	331	388	399	422
45	16	32	61	100	145	152	189	228	244	281	310	360	384	394	429
46	13	48	87	103	125	178	200	220	270	299	303	349	380	420	447
47	3	51	68	107	121	151	187	233	258	276	315	345	366	409	433
48	28	45	68	91	124	172	183	232	258	281	314	357	361	415	425
49	4	45	82	93	121	166	196	227	248	275	308	348	384	403	433
50	13	59	90	109	146	169	184	217	244	294	329	342	368	402	425
51	1	41	76	100	127	166	195	222	247	284	321	359	382	412	424
52	2	44	62	92	149	164	187	227	246	286	323	354	363	420	445
53	29	47	84	110	132	172	182	231	265	284	330	347	382	397	421
54	19	46	85	103	123	175	191	222	241	291	328	348	382	407	425
55	10	40	89	108	128	152	187	237	250	280	316	354	370	393	446
56	20	51	67	97	148	153	200	239	268	276	313	332	369	406	430
57	4	57	66	92	134	152	194	228	252	283	307	359	388	394	431
58	2	45	63	92	144	153	182	228	258	287	316	346	389	411	450
59	15	33	66	94	132	153	192	225	249	272	312	343	361	413	448
60	1	36	84	110	134	168	202	223	250	271	319	354	378	403	441
61	18	46	67	120	146	173	181	217	267	283	320	351	385	415	431
62	28	38	86	104	127	152	203	230	254	287	315	357	388	409	429
63	4	40	88	105	124	151	183	221	253	281	308	355	374	406	442
64	30	59	79	97	126	165	188	219	247	282	316	341	382	392	446
65	4	60	78	99	130	151	187	223	244	284	302	334	386	395	448
66	24	43	80	115	124	157	209	235	245	292	328	358	377	411	449
67	17	57	61	100	147	180	207	212	258	289	305	358	383	404	427
68	29	47	66	94	134	157	183	237	259	288	314	335	387	402	423
69	12	40	65	105	140	178	197	223	255	296	308	340	361	399	449
70	25	31	73	101	132	178	203	219	270	294	315	347	382	409	424
71	25	44	67	119	132	165	192	231	261	285	317	342	385	420	429
72	22	41	83	109	134	169	195	238	263	297	325	360	369	414	424
73	7	32	88	99	138	154	209	220	264	292	301	359	390	420	431
74	5	33	87	107	138	157	186	225	260	290	305	338	363	417	445
75	30	48	86	106	150	167	204	240	256	272	302	340	378	418	429
76	9	51	83	108	132	164	182	228	249	294	325	351	382	399	434
77	29	57	86	91	126	160	191	232	259	293	325	336	386	409	434
78	22	38	88	94	139	153	185	224	253	282	311	343	388	392	449
79	12	32	84	111	129	174	202	223	246	297	320	342	361	416	426
80	10	44	67	113	146	163	193	225	268	272	324	352	379	409	442
81	25	38	71	106	143	152	189	211	242	276	304	343	383	396	425
82	26	33	86	104	146	161	196	240	262	271	303	355	374	394	438
83	8	34	73	105	127	173	203	215	254	298	304	331	383	414	430
84	23	39	70	106	148	168	194	219	247	287	325	344	383	401	431

85	17	32	61	108	131	168	194	236	247	299	330	360	377	413	437
86	2	37	71	99	133	173	198	229	267	280	306	348	363	414	432
87	16	57	79	110	134	173	198	228	241	298	307	351	375	418	425
88	29	32	64	109	122	173	200	230	269	279	305	342	389	406	435
89	17	46	83	116	134	167	197	225	254	277	317	359	370	405	425
90	13	45	81	94	128	176	196	218	262	299	305	351	378	403	426
91	18	47	87	112	122	169	203	214	244	273	326	335	386	414	425
92	17	39	79	111	131	169	194	222	268	275	319	354	369	410	443
93	19	41	66	91	127	180	210	227	258	273	301	341	387	410	428
94	16	53	86	95	129	170	210	225	258	287	320	331	380	419	434
95	30	36	62	117	126	177	186	225	268	293	323	355	361	415	421
96	4	54	85	103	143	173	181	230	246	280	325	343	385	420	447
97	20	44	82	99	143	166	192	213	262	292	306	344	364	400	429
98	18	47	87	112	122	169	203	214	244	273	326	335	386	414	425
99	20	36	67	118	144	173	188	224	258	285	325	348	379	412	448

Вопросы по оценке качества знаний

1. ДУ первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные).
2. ДУ первого порядка (уравнения Бернулли в полных дифференциалах, интегрирующий множитель).
3. ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка.
4. ДУ второго порядка (с постоянными коэффициентами без правой части и правой частью).
5. ДУ второго порядка (с постоянными коэффициентами и правой частью).
6. Случайные события. Сумма, произведение случайных событий. Противоположные случайные события.
7. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности.
8. Вероятность суммы конечного числа несовместимых событий. Вероятность противоположного события.
9. Вероятность произведения событий. Вероятность произведения независимых событий и событий независимых в совокупности.
10. Вероятность появления события в n независимых испытаниях хотя бы один раз. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.
11. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Связь с формулой Бернулли. Примеры.
12. Локальная формула Муавра-Лапласа. Связь с формулой Бернулли.
13. Интегральная формула Муавра-Лапласа. 3 следствия с выводом.
14. Случайные величины. Законы распределения случайных величин.
15. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
16. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства.
17. Функция распределения и ее свойства.
18. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности. Формулы для вычисления попадания случайной величины в заданный интервал через функцию распределения и плотность вероятности.
19. Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин.
20. Биноминальное распределение случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия биномиального распределения. Примеры.
21. Формула Пуассона. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Пример.

- 22.Равномерный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графика функции распределения и плотности вероятности.
- 23.Показательный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графика функции распределения и плотности вероятности.
- 24.Нормальный закон распределения. Построение графика плотности вероятности. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
- 25.Понятие многомерной случайной величины.
- 26.Функция распределения многомерной случайной величины. Ее свойства.
- 27.Плотность вероятности многомерной случайной величины. Ее свойства.
- 28.Условный закон распределения.
- 29.Зависимые и независимые случайные величины.
- 30.Ковариация и коэффициент корреляции.
- 31.Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
- 32.Основные задачи математической статистики. Виды и способы выборки. Полигон частот и гистограмма.
- 33.Вариационные ряды и их характеристики.
- 34.Генеральное и выборочное средние. Генеральная и выборочная дисперсии, формула для вычисления дисперсии.
- 35.Понятие об оценивании параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения. Оценка неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном среднем квадратичном отклонении.
- 36.Проверка статистических гипотез.
- 37.Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности.
- 38.Выборочное уравнение регрессии.
- 39.Коэффициент корреляции.