

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (задачник)

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ

- 1.** На завтрак Вова может выбрать плюшку, бутерброд, пряник или кекс, а запить их может чаем, кофе или соком. Из скольких вариантов завтрака Вова может выбирать?
- 2.** В семье -6 человек, и за столом в кухне стоят 6 стульев. В семье решили каждый вечер, ужиная, рассаживаться на эти 6 стульев по-новому. Сколько дней члены семьи смогут делать это без повторений?
- 3.** Сколькими способами можно выбрать четырехзначное число, все цифры которого различны?
- 4.** Несколько стран в качестве символа своего государства решили использовать флаг в виде четырех вертикальных полос, одинаковых по ширине, но разных по цвету: белый, красный, зеленый, синий. У каждой страны свой, отличный от других, флаг.
 - а)** Сколько всего стран могут использовать такую символику?
 - б)** Сколько всего стран могут использовать такую символику с первой белой полосой?
- 5.** В контрольной работе будет 5 задач – по одной из каждой пройденной темы. Задачи будут взяты из общего списка по 10 задач в каждой теме, а всего было пройдено 5 тем. При подготовке к контрольной работе студент решил только по 8 задач в каждой теме.

Найдите:

 - а)** общее число всех возможных вариантов контрольной работы;
 - б)** число тех вариантов, в которых студент умеет решать все 5 задач;
 - в)** число тех вариантов, в которых студент не сможет решить ни одной задачи;
 - г)** число тех вариантов, в которых студент умеет решать все задачи, кроме первой.
- 6.** Сколько имеется трёхзначных чисел, кратных 5?
- 7.** Сколькими способами можно разложить 6 монет по трём карманам?
- 8.** В магазине «Всё для чая» есть 5 разных чашек, 3 разных блюдца и ещё 4 вида ложек. Сколькими способами можно купить чашку с блюдцем и ложку?
- 9.** Сколько существует четырёхзначных чисел, каждая цифра которых нечётна?
- 10.** Каждую клетку квадратной таблицы 2×2 можно перекрасить в чёрный или белый цвет. Сколько существует различных раскрасок этой таблицы?
- 11.** Стадион имеет четыре входа: А, В, С и D. Укажите все возможные способы, какими посетитель может войти через один вход, а выйти через другой. Сколько таких способов?
- 12.** В ящике лежат 2 красных, 3 зелёных и 4 чёрных шара. Сколькими способами можно выбрать цветной шар?
- 13.** В чемпионате участвовали 7 команд. Каждая команда играла один матч с каждой. Сколько всего было встреч?
- 14.** В шахматном турнире участвуют 9 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

- 15.** При встрече 8 человек обменялись рукопожатиями. Сколько всего было сделано рукопожатий?
- 16.** В стране чудес три города А, Б, В. Из А в Б ведёт 6 дорог, из Б в В – 4 дороги. Затем построили ещё город Г, из А в Г ведут 2 дороги, а из Г в В – 3 дороги. Сколькими способами теперь можно добраться из А в В, а из Б в Г?
- 17.** В магазине “Всё для чая” 5 чашек, 3 блюда, 4 ложки. Сколькими способами можно купить два предмета с разными названиями?
- 18.** Сколько чётных пятизначных чисел можно образовать из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 используя каждую не более одного раза?
- 19.** Сколькими способами можно рассадить за столом 6 человек:
- а) на 7 местах?
 - б) на 8 местах?
- 20.** Для 5 сотрудников имеются три путевки: в Крым, на Алтай, в Карпаты. Сколькими способами их можно распределить?
- 21.** Сколькими способами можно избрать из 15 человек председателя, его заместителя и секретаря?
- 22.** Сколько семизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, так чтобы: а) 123 стояло в начале числа; б) 123 стояло на крайних местах; в) 1, 2, 3 в любом порядке стояли в начале; г) цифры 1, 2, 3 в любом порядке на крайних местах?
- 23.** Сколькими способами можно расставить на полке 5 книг?
- 24.** Сколькими способами можно рассадить за столом 6 человек на 6 местах?
- 25.** Сколькими способами можно рассадить за столом 3 юношей и 3 девушек, чтобы они чередовались?
- 26.** Сколькими способами можно выложить в ряд красный, чёрный, синий и зелёный шарики?
- 27.** Сколько слов можно получить, переставляя буквы слова «Рубикон»?
- 28.** Сколько слов можно получить, переставляя буквы слова «линия»?
- 29.** Сколько слов можно получить, переставляя буквы слова «математика»?
- 30.** Для 5 сотрудников имеются три путевки на Алтай. Сколькими способами их можно распределить?
- 31.** Сколькими способами можно разделить 15 человек на две группы: в одной 4 человека, а в другой 11 человек?
- 32.** Сколькими способами можно выбрать из 15 человек делегацию в составе 3 человек?
- 33.** Десять человек отправились на экскурсию на двух автомашинах, вмещающие одна 4 человека, другая 6 человек. Сколькими способами можно рассадить их по машинам?
- 34.** Из бригады лесорубов в 12 человек надо выделить 7 человек для работы на новом участке, дорогу на который знал только Петров. Сколькими способами можно это сделать?

- 35.** Сколькими способами из 10 спортсменов можно отобрать команду из 6 человек?
- 36.** Из группы в 25 человек нужно выделить 3 человека на дежурство. Сколькими различными способами это можно сделать?
- 37.** В урне находятся 10 белых, 15 черных, 20 красных шаров. Из урны наудачу берутся 9 шаров. Найти:
- 1) сколькими различными способами можно вынуть 9 шаров;
 - 2) сколькими различными способами можно взять 9 шаров, среди которых 6 белых и 3 черных;
 - 3) сколькими различными способами можно взять 9 шаров, среди которых 2 белых, 3 черных и 4 красных шара.
- 38.** В коробке находятся 50 деталей, из которых 10 бракованных. Из коробки наудачу берутся 5 деталей. Найти число различных способов взятия 5-ти деталей, среди которых ровно 3 бракованных.
- 39.** В урне 4 белых, 5 черных и 6 синих шаров. Из урны наудачу берутся 4 шара. Найти: а) Сколькими различными способами можно вынуть 4 шара, б) Сколькими различными способами можно вынуть 4 шара, среди которых 3 синих и 1 черный, в) Сколькими различными способами можно вынуть 4 шара, среди которых 2 белых, 1 черный и 1 синий.
- 40.** Из колоды в 36 карт вынимают 5 карт. Найти: 1) число всех возможных вариантов выбора; 2) число вариантов, при которых среди полученных карт есть 4 туза; 3) число вариантов, при которых все полученные карты пики.
- 41.** В классе по списку 15 девушек и 13 юношей. Нужно выбрать группу из трех человек для посещения заболевшего одноклассника. Сколькими способами это можно сделать, если
- 1) все члены этой группы должны быть девушками;
 - 2) в группе должны быть 2 девушки и 1 юноша?

СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. ВЕРОЯТНОСТЬ

Классическое определение вероятности

- 42.** Из 50 точек 17 закрашены в красный цвет, а 13 – в синий. Найти вероятность того, что случайным образом выбранная точка окажется закрашенной.
- 43.** Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее 25. Какова вероятность того, что запись этого числа содержит цифру 2?
- 44.** Участники жеребьевки вынимают жетоны с номерами от 1 до 50. Найдите вероятность того, что номер первого извлеченного жетона не содержит цифру 5.
- 45.** Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 одинаковых кубиков. Найти вероятность того, что наудачу извлеченный кубик имеет окрашенных граней: а) одну; б) две; в) три; г) ноль.
- 46.** Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 одинаковых кубиков. Найти вероятность того, что наудачу извлеченный кубик не имеет окрашенных граней.

47. Брошено две одинаковых монеты. Найти вероятность того, что монеты выпали разными сторонами.
48. Найти вероятность того, что при одном бросании игрального кубика выпадет: а) 4; б) четное число очков; в) число очков больше 4.
49. Найти вероятность того, что при двухкратном бросании игрального кубика произведение выпавших очков будет: а) кратно 5; б) кратно 6.
50. Брошено две игральных кости. Найти вероятность того, что: а) выпало две «6»; б) не выпала ни одна «6».
51. Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков будет равна 5?
52. Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что произведение выпавших очков будет не более 6?
53. В коробке шесть одинаковых пронумерованных кубиков. Наудачу по одному извлекают все кубики. Найти вероятность того, что номера извлеченных кубиков появятся в возрастающем порядке.
54. Какова вероятность того, что в записи наудачу выбранного натурального трехзначного числа содержатся только цифры 3, 4, 5 и 6?
55. Какова вероятность того, что в записи наудачу выбранного натурального трехзначного числа все цифры различны?
56. Какова вероятность того, что наудачу выбранное натуральное трехзначное число кратно 5?
57. Из колоды в 36 карты вынута последовательно без возвращения 3 карты. Найти вероятность того, что все вынутые карты короли.
58. Из колоды в 36 карт случайным образом одновременно вытаскивают 2 карты. Найдите вероятность того, что обе они черной масти.
59. Из колоды в 36 карт случайным образом одновременно вытаскивают 2 карты. Найдите вероятность того, что обе они пиковой масти.
60. Из колоды в 36 карт случайным образом одновременно вытаскивают 2 карты. Найдите вероятность того, что обе они трефовой масти.
61. Из колоды в 36 карт случайным образом одновременно вытаскивают 2 карты. Найдите вероятность того, что одна из них пиковой, а другая трефовой масти.
62. Из колоды в 36 карт случайным образом выбраны 3 карты. Какова вероятность того, что среди них нет пиковой дамы?
63. Из колоды в 36 карт случайным образом выбраны 3 карты. Какова вероятность того, что среди выбранных 3 карт есть пиковая дама?
64. В урне лежат 10 белых и 11 красных шаров. Случайным образом достают 5 шаров. Какова вероятность того, что среди этих 5 шаров ровно 3 белых?
65. В урне лежат 4 белых и 3 черных шара. Наугад вынимают 2 шара. Какова вероятность, что они разного цвета?

- 66.** В урне лежат 4 белых и 3 черных шара. Наугад вынимают 2 шара. Какова вероятность, что они белые?
- 67.** В урне лежат 4 белых и 3 черных шара. Наугад вынимают 2 шара. Какова вероятность, что они черные?
- 68.** В темном ящике 5 выигрышных билетов и 4 проигрышных. Вытаскивают 3 билета. Найти вероятность того, что все билеты выигрышные.
- 69.** В темном ящике 5 выигрышных билетов и 4 проигрышных. Вытаскивают 3 билета. Найти вероятность того, что есть ровно один проигрышный билет.
- 70.** В темном ящике 5 выигрышных билетов и 4 проигрышных. Вытаскивают 3 билета. Найти вероятность того, что есть ровно два выигрышных билета.
- 71.** В темном ящике 5 выигрышных билетов и 4 проигрышных. Вытаскивают 3 билета. Найти вероятность того, что есть хотя бы один выигрышный билет.
- 72.** В урне 4 белых и 2 черных шара. Из этой урны наудачу извлечены 2 шара. Какова вероятность того, что эти шары разного цвета?
- 73.** В ящике лежат 12 красных, 8 зелёных и 10 синих шаров. Наудачу вынимают 2 шара. Какова вероятность, что вынутые шары—разных цветов, если известно, что не вынут синий шар?
- 74.** В урне 20 белых и 6 чёрных шаров. Из неё вынимают наугад 2 шара подряд. Найти вероятность того, что оба шара чёрные.
- 75.** В вазе с цветами 15 гвоздик: 5 белых и 10 красных. Из вазы наугад вынимают 2 цветка. Какова вероятность того, что эти цветки: а) оба белые; б) оба красные; в) разного цвета; г) одного цвета.
- 76.** Из партии, в которой 25 изделий, среди которых 6 бракованных, случайным образом выбрали 3 изделия для проверки качества. Найти вероятность того, что: а) все изделия годные; б) среди выбранных изделий одно бракованное; в) все изделия бракованные.
- 77.** В урне 4 белых и 6 красных шаров. Из урны наудачу извлечены 2 шара. Найти вероятность того, что они разного цвета.
- 78.** У фотолобителя в коробке находится 5 одинаковых кассет с фотоплёнками, из которых 3 плёнки уже отсняты, а две чистые. Будучи не в состоянии установить, какие из них отсняты, он решает отобрать наугад две плёнки, а остальные проявить. Какова вероятность того, что в отобранных плёнках чистыми окажутся обе плёнки?
- 79.** Студент знает 25 вопросов из 35. Ему наудачу задали 3 вопроса. Какова вероятность того, что студент ответит на все три вопроса?
- 80.** Из 36 карт наугад выбирают 3. Найти вероятность того, что среди них будут король и дама.
- 81.** В библиотеке имеется 5 методичек выпуска 1992 года и 9 методичек по той же теме выпуска 1995 года. Библиотекарь выдает на группу 6 методичек. Какова

вероятность того, что первой пришедшей группе будет выдано 5 методичек выпуска 1995 года, если библиотекарь берет методички произвольно?

82. Из ящика, содержащего 20 теннисных мячей (12 новых и 8 старых), пять спортсменов взяли по одному мячу. Найти вероятность того, что среди отобранных мячей нет новых.

83. Из ящика, содержащего 20 теннисных мячей (12 новых и 8 старых), пять спортсменов взяли по одному мячу. Найти вероятность того, что среди отобранных мячей ровно два новых.

84. Из ящика, содержащего 20 теннисных мячей (12 новых и 8 старых), пять спортсменов взяли по одному мячу. Найти вероятность того, что среди отобранных мячей все новые.

85. В группе из 28 учащихся четверть родилась летом. Наудачу отбирается 4 учащихся. Найти вероятность того, что среди отобранных двое родились летом.

86. Из партии, в которой 15 изделий, среди которых 5 бракованных, случайным образом выбрали 2 изделия для проверки качества. Найти вероятность того, что все изделия годные.

87. Из ящика, содержащего 5 пар обуви, из которых три пары мужской, а две женской обуви, перекладывают наудачу 2 пары обуви в другой ящик, содержащий одинаковое количество пар женской и мужской обуви. Какова вероятность того, что во втором ящике после этого окажется одинаковое количество пар мужской и женской обуви?

Вероятности суммы и произведения событий

88. На карточках написаны числа от 1 до 10 включительно, после чего карточки перевернули и перемешали. Затем наугад открыли одну карточку. Какова вероятность того, что на ней написано простое число или число, большее 7?

89. В урне 19 шаров: 10 белых, 4 красных и 5 синих. Наугад извлекают один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар оказался не белым?

90. В первом ящике находится 15 деталей, из которых 2 нестандартные, во втором ящике – 20 деталей, из которых 3 нестандартные. Из каждого ящика наугад вынимают по одной детали. Какова вероятность того, что обе детали окажутся нестандартными?

91. В непрозрачном мешке лежат 9 жетонов с номерами от 1 до 9 включительно. Из мешка наугад вынимают один жетон, записывают его номер и жетон возвращают в мешок. Затем опять вынимают жетон и записывают его номер. Какова вероятность того, что оба раза будут вынуты жетоны, номера которых являются простыми числами?

- 92.** Монета брошена 3 раза. Найдите вероятность того, что герб выпадает ровно 2 раза?
- 93.** Производительности трех станков, обрабатывающих одинаковые детали, относятся как 1:3:6. Из нерассортированной партии обработанных деталей взяты наудачу две. Какова вероятность того, что: а) одна из них обработана на 3-м станке; б) обе обработаны на одном станке?
- 94.** Два стрелка делают по одному выстрелу, каждый по своей цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; а вторым - 0,9. Найти вероятность того, что обе цели поражены.
- 95.** Два стрелка делают по одному выстрелу, каждый по своей цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; а вторым - 0,9. Найти вероятность того, что ни одна из целей не поражена.
- 96.** Два стрелка делают по одному выстрелу, каждый по своей цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; а вторым - 0,9. Найти вероятность того, что первая цель поражена, а вторая нет.
- 97.** Два стрелка стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень одного стрелка равна 0,9, а другого – 0,8. Каждый из стрелков сделал по одному выстрелу по мишени. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?
- 98.** Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго- 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.
- 99.** Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает хотя бы один из стрелков.
- 100.** Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе отделение – 0,9 и в третье – 0,8. Найти вероятность того, что только одно отделение получит газеты вовремя.
- 101.** Произведено три выстрела по цели из орудия. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,75; при втором – 0,8; при третьем – 0,9. Определить вероятность того, что будет три попадания.
- 102.** Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках, равна соответственно 0,6, 0,7 и 0,8. Найти вероятность того, что эта формула содержится не менее, чем в двух справочниках.
- 103.** Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка превышающая заданную точность, равна 0,4. Произведено три независимых измерения. Найти вероятность того, что только в одном из них допущенная ошибка превысит заданную точность.

- 104.** Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,9; третий – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будут сданы: а) только второй экзамен; б) только один экзамен; в) три экзамена; г) хотя бы один экзамен.
- 105.** Вероятность того, что в течении одной смены возникнет поломка станка равна 0,05. Какова вероятность того, что не возникнет ни одной поломки за три смены?
- 106.** В урне лежат 4 белых и 3 черных шара. Наугад вынимают 2 шара. Какова вероятность, что они одного цвета?
- 107.** Из букв слова «ротор», составленного с помощью разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекаются 3 буквы и складываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «тор»?
- 108.** Из карточек с буквами составлено слово «колокол». Карточки перемешиваются, из них случайным образом отбирают 4 и выкладываются в ряд. Какова вероятность того, что они образуют слово «клок»?
- 109.** На 10 карточках написаны буквы «а», «а», «а», «м», «м», «т», «т», «е», «и», «к». После тщательного перемешивания карточки раскладываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «математика»?
- 110.** Вероятность того, что в магазине есть шоколадные конфеты, равна 0,8, что есть карамель – 0,9. Найдите вероятность того, что покупатель сможет купить конфеты только одного вида.
- 111.** Стрелок стреляет в цель три раза. Вероятность попадания в цель при первом выстреле составляет 0,8, при втором – 0,7, при третьем – 0,6. Найдите вероятность ровно одного попадания.
- 112.** Отдел контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.
- 113.** Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,8. Найти вероятность того, что из трех проверенных изделий только первое и второе окажутся высшего сорта.
- 114.** Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.
- 115.** В урне 3 белых и 5 черных шаров. По очереди вынимают 2 шара без возвращения. Какова вероятность того, что первый шар белый, а второй черный?
- 116.** Из шести карточек с буквами I, C, K, Ъ, H, M наугад одну за другой вынимают и раскладывают в ряд в порядке появления. Какова вероятность того, что появится слово а) «HIC»; б) «CIM»?
- 117.** С помощью наблюдений установлено, что в некоторой местности в сентябре в среднем бывает 25 дней без дождя. Какова вероятность того, что 1-го и 2-го сентября дождя не будет?

- 118.** Из 36 карт вынимаются последовательно без возвращения две карты. Найти вероятность того, что первой картой была шестерка, а второй семерка.
- 119.** В урне 3 белых и 2 черных шара. Последовательно без возвращения вынимается 3 шара. Определить вероятность появления комбинации шаров: белый, белый, черный.
- 120.** Из шести букв М, А, Ш, И, Н, А выбираются одна за другой и приставляются друг к другу в порядке выбора четыре буквы. Какова вероятность того, что при этом получится слово: а) «ШИНА»; б) «МАША».
- 121.** Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачет считается сданным, если студент ответит не менее чем на 3 из 4 поставленных в билете вопросов. Взглянув на первый вопрос билета, студент обнаружил, что он его знает. Какова вероятность того, что студент: а) сдаст зачет; б) не сдаст зачет?
- 122.** Вероятность своевременного выполнения студентом контрольной работы по каждой из трех дисциплин равна соответственно 0,6, 0,5 и 0,8. Найти вероятность своевременного выполнения контрольной работы студентом по двум дисциплинам.
- 123.** На связке 5 ключей. К замку подходит только один ключ. Найти вероятность того, что потребуются не более двух попыток открыть замок, если опробованный ключ в дальнейших испытаниях не участвует.
- 124.** Жюри состоит из трех судей. Первый и второй судьи принимают правильное решение независимо друг от друга с вероятностью 0,9, а третий судья для принятия решения бросает монетку. Окончательное решение жюри принимает по большинству голосов. Какова вероятность того, что жюри примет правильное решение?
- 125.** Имеется 10 ключей, из которых только один подходит к двери. Найти вероятность того, что годный ключ попадет на четвертом шаге, если опробованный ключ в дальнейших испытаниях не участвует.
- 126.** В коробке смешаны электролампы одинакового размера и формы: по 100Вт – 7 штук, по 75Вт – 13 штук. Вынуты наудачу 3 лампы. Какова вероятность того, что они одинаковой мощности.
- 127.** При включении зажигания двигатель начнет работать с вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что для запуска двигателя придется включать зажигание не более трех раз.
- 128.** У фотолюбителя в коробке находится 5 одинаковых кассет с фотопленками, из которых 3 пленки уже отсняты, а две чистые. Будучи не в состоянии установить, какие из них отсняты, он решает отобрать наугад две пленки, а остальные проявить. Какова вероятность того, что из отобранных двух пленок окажется чистой хотя бы одна пленка?
- 129.** В ящике 10 одинаковых карточек, на которых по одной написаны цифры 0, 1, ..., 9. Два раза с возвращением вынимается по одной карточке. Найти вероятность того, что в результате появится хотя бы одна «1».

- 130.** Брошено две игральных кости. Найти вероятность того, что выпала хотя бы одна «шестерка».
- 131.** В группе из 28 учащихся четверть родилась летом. Наудачу отбирается 4 учащихся. Найти вероятность того, что среди отобранных учащихся хотя бы один родился летом.
- 132.** Из колоды в 36 карт случайным образом одновременно вытаскивают 5 карт. Какова вероятность того, что среди выбранных карт будет хотя бы 1 карта бубновой масти?
- 133.** В урне находятся 25 белых и 5 черных шаров. Из урны наудачу извлекаются 9 шаров. Найти вероятность того, что среди девяти извлеченных шаров имеется хотя бы один шар черного цвета.
- 134.** В библиотеке на стеллаже в случайном порядке расставлены десять учебников по экономике и пять – по математике. Библиотекарь наудачу берет три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников будет по математике .
- 135.** Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,9; третий – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будет сдан хотя бы один экзамен.
- 136.** Три исследователя, независимо один от другого, производят измерения некоторой физической величины. Вероятность того, что первый исследователь допустит ошибку при считывании показаний прибора, равна 0,1. Для второго и третьего исследователей эта вероятность соответственно равна 0,15 и 0,2. Найти вероятность того, что при однократном измерении хотя бы один из исследователей допустит ошибку.
- 137.** В одном ящике 5 белых и 10 красных шаров, в другом ящике 10 белых и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут белый шар, если из каждого ящика вынуто по одному шару.
- 138.** Для разрушения моста достаточно попадания одной авиационной бомбы. Найти вероятность того, что мост будет разрушен, если на него сбросили четыре бомбы, вероятности попадания которых соответственно равны: 0,3; 0,4; 0,6; 0,7.
- 139.** Устройство содержит два независимых работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятности отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.
- 140.** Вероятность хотя бы одного попадания стрелком в мишень при трех выстрелах равна 0,875. Найти вероятность попадания при одном выстреле.
- 141.** Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе отделение – 0,9 и в третье – 0,8. Найти вероятность того, что хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.
- 142.** Произведено три выстрела по цели из орудия. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,75; при втором – 0,8; при третьем – 0,9. Определить вероятность того, что будет хотя бы одно попадание.

143. Вероятность своевременного выполнения студентом контрольной работы по каждой из трех дисциплин равна соответственно 0,6, 0,5 и 0,8. Найти вероятность своевременного выполнения контрольной работы студентом хотя бы по двум дисциплинам.

144. Мастер обслуживает 4 станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение смены потребует внимание рабочего, равна 0,3, второй – 0,6, третий – 0,4 и четвертый – 0,25. Найти вероятность того, что в течение смены хотя бы один станок не потребует внимания мастера.

145. В коробке смешаны электролампы одинакового размера и формы: по 100Вт – 7 штук, по 75Вт – 13 штук. Вынуты наудачу 3 лампы. Какова вероятность того, что хотя бы две из них по 100Вт.

146. На полке стоят 10 книг, среди которых 3 книги по теории вероятностей. Наудачу берутся три книги. Какова вероятность, что среди отобранных хотя бы одна книга по теории вероятностей?

Формула полной вероятности

147. С первого станка-автомата на сборку поступают 40%, со второго 30%, с третьего 20%, с четвертого 10% деталей. Среди деталей, выпущенных первым станком, 2% бракованных, вторым - 1%, третьим - 0,5% и четвертым - 0,2%. Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь небракованная.

148. В продажу поступили телевизоры трех заводов. Продукция первого завода содержит 10% телевизоров с дефектом, второго — 5% и третьего — 3%. Какова вероятность купить неисправный телевизор, если в магазин поступило 25% телевизоров с первого завода, 55% — со второго и 20% — с третьего?

149. В продажу поступила партия запасных деталей, произведенных на двух станках. Известно, что 70% продукции произведено на первом станке. Среди деталей, произведенных первым станком, 4% бракованных, среди деталей, произведенных вторым станком, 1% бракованных. Найти вероятность того, что купленная покупателем деталь оказалась бракованной.

150. Два производственных участка по выпуску однотипной продукции за смену выдали одинаковое количество изделий. Возможный процент брака на первом участке составляет 5%, на втором 4%. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь, из числа поступивших на склад, не соответствует установленным требованиям.

151. Для решения вопроса идти в кино или на лекцию студент подбрасывает монету. Если студент пойдет на лекцию, он разберется в теме с вероятностью 0,9, а если в кино - с вероятностью 0,3. Какова вероятность того, что студент разберется в теме?

152. В первой коробке 3 белых и 4 черных шара, во второй – 5 белых и 2 черных. Из

первой коробки во вторую случайным образом переложили один шар, перемешали и извлекли шар из второй коробки. Какова вероятность того, что он белый?

153. В тире имеется 5 винтовок, вероятности попадания из которых соответственно равны 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 и 0,9. Стрелок берет наудачу одну из винтовок. Найти вероятность попадания в цель.

154. В студенческом стройотряде 2 бригады первокурсников и 1 второкурсников. В каждой бригаде первокурсников 5 юношей и 3 девушки, а в бригаде второкурсников 4 юношей и 4 девушки. По жеребьевке из отряда выбрали одну из бригад и из нее одного человека для поездки в город. Какова вероятность того, что выбран юноша?

155. В группе из 20 стрелков имеются 4 отличных, 10 хороших и 6 посредственных стрелков. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для отличного стрелка равна 0,9; для хорошего 0,7; для посредственного 0,5. Найдите вероятность того, что наудачу выбранный стрелок попадет в цель.

156. На склад поступило 1500 изделий с первой фабрики и 2000 изделий со второй. Известно, что средний процент нестандартных изделий среди продукции первой фабрики равен 3%, второй равен 2%. Найти вероятность того, что наудачу взятое со склада изделие будет нестандартным.

157. На сборку попадают детали с трех автоматов. Известно, что первый автомат дает 3% брака, второй – 2% и третий – 4%. Найти вероятность того, что на сборку попадет бракованная деталь, если с первого автомата поступает 100, со второго – 200, с третьего – 250 деталей.

158. Была проведена одна и та же контрольная работа в 3 группах. В первой группе из 30 студентов 8 выполнили работу на «5», а во второй, где 28 студентов, 6 работ на «5», в третьей, где 27 студентов, 9 работ выполнены на «5». Найти вероятность того, что первая выбранная наудачу работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется на «5».

159. 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.

160. В трех урнах имеются белые и черные шары. В первой урне – 3 белых и 2 черных шара, во второй урне – 6 белых и 4 черных шара, в третьей урне – 9 белых и 1 черный шар. Из наугад выбранной урны случайным образом вынимается шар. Найдите вероятность того, что он белый.

161. На сборку поступают детали с двух автоматов. Первый дает в среднем 0,2% брака, второй - 0,1%. Найдите вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 2000 деталей, а со второго - 3000.

162. Для участия в студенческих отборочных спортивных соревнованиях выделено из первой группы четыре студента, из второй - шесть, из третьей - пять студентов.

Вероятность того, что отобранный студент из первой, второй, третьей группы попадет в сборную института, равны соответственно 0,5, 0,4 и 0,3. Какова вероятность того, что наудачу взятый студент попадет в сборную?

163. В продажу поступают телевизоры трех заводов. Продукция первого завода содержит 2% телевизоров со скрытым дефектом, второго - 1%, третьего - 5%. Какова вероятность приобрести исправный телевизор, если в магазин поступило 30% телевизоров с 1 завода, 20% - со 2-го и 50% - с 3-го?

164. На фабрике станки 1, 2 и 3 производят соответственно 20%, 35% и 45% всех деталей. В их продукции изделия с дефектом составляют соответственно 6%, 4% и 2%. Какова вероятность того, что случайно выбранное изделие оказалось дефектным?

165. На сборку попадают детали, изготовленные тремя автоматами. Известно, что первый автомат дает 0,4%, второй - 0,2% и третий - 0,6% брака. Найдите вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 500, со второго - 1000 и с третьего - 1250 деталей.

166. В группе спортсменов 18 лыжников, 8 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалифицированную норму такова: для лыжника - 0,9; для велосипедиста - 0,8; для бегуна - 0,75. Найдите вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму.

167. С первого станка на сборку поступает 40%, со второго - 30% и с третьего - 30% всех деталей. Вероятность изготовления бракованной детали для каждого станка соответственно равна 0,01; 0,03; 0,05. Найдите вероятность того, что наудачу поступившая на сборку деталь бракована.

168. Пассажир может обратиться за получением билета в одну из трех касс. Вероятности попадания в каждую кассу зависят от их местонахождения и равны соответственно 0,2; 0,5; 0,3. Вероятности того, что в данной кассе есть билеты, равны соответственно 0,6; 0,9; 0,7. Какова вероятность того, что пассажир приобретет билет?

169. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, переложено один вынутый наудачу шар в урну, содержащую 4 белых и 5 черных шара. Найдите вероятность того, что шар, наудачу вынутый из второй урны, окажется белым.

170. В правом и левом карманах имеются по три монетки в 10 коп и по четыре монетки в 5 коп. Из правого кармана в левый наудачу перекаладывается 5 монет. Определить вероятность извлечения из левого кармана после перекаладывания монеты достоинством в 10 коп.

171. 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 шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

172. В торговую фирму поступили телевизоры от трех поставщиков в отношении 1:4:5. Практика показала, что телевизоры, поступающие от 1-го, 2-го и 3-го поставщиков, не

потребуется ремонта в течение гарантийного срока соответственно в 98%, 88% и 92% случаев. 1) Найти вероятность того, что поступивший в торговую фирму телевизор не потребует ремонта в течение гарантийного срока. 2) Проданный телевизор потребовал ремонта в течение гарантийного срока. От какого поставщика вероятнее всего поступил этот телевизор?

173. В первой урне 2 белых и 6 черных шаров, во второй – 4 белых и 2 черных. Из первой урны наудачу переложили 2 шара во вторую, после чего из второй урны наудачу достали один шар. а) Какова вероятность того, что этот шар белый?

б) Шар, взятый из 2 урны, оказался белым. Какова вероятность того, что из первой урны во вторую переложены 2 белых шара?

174. На вход радиоприемного устройства с вероятностью 0,9 поступает смесь полезного сигнала с помехой, а с вероятностью 0,1 только помеха. Если поступает полезный сигнал с помехой, то приемник с вероятностью 0,8 регистрирует наличие сигнала, если поступает только помеха, то регистрируется наличие сигнала с вероятностью 0,3. Известно, что приемник показал наличие сигнала. Какова вероятность того, что сигнал действительно пришел?

175. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием K , 30% – с заболеванием L , 20% – с заболеванием M . Вероятность полного излечения болезни K равна 0,7 для болезней L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием K .

176. Два из трех независимо работающих элементов вычислительного устройства отказали. Найти вероятность того, что отказали первый и второй элементы, если вероятности отказа первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,2; 0,4 и 0,3.

177. Для сдачи экзамена студентам было необходимо подготовить 30 вопросов. Из 25 студентов 10 подготовили все вопросы, 8 - 25 вопросов, 5 - 20 вопросов и 2 - 15 вопросов. Вызванный студент ответил на поставленный вопрос. Найдите вероятность того, что этот студент: а) подготовил все вопросы; б) подготовил только половину вопросов.

178. Четыре стрелка независимо друг от друга стреляют по одной мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятности попадания для данных стрелков равны 0,4; 0,6; 0,7; 0,8. После стрельбы в мишени обнаружены 3 пробоины. Найдите вероятность того, что промахнулся четвертый стрелок.

179. На 3-х дочерей Алису, Марину и Елену в семье возложена обязанность мыть посуду. Поскольку Алиса старшая, ей приходится выполнять 40% всей работы. Остальные 60% работы Марина и Елена делят поровну. Когда Алиса моет посуду, вероятность для нее разбить по крайней мере одну тарелку равна 0,02. Для Марины и Елены эта вероятность равна соответственно 0,03 и 0,04. Родители не знают, кто мыл посуду вечером, но они слышали звон разбитой тарелки. Какова вероятность того, что посуду мыла Алиса? Марина? Елена?

ПОВТОРНЫЕ НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ.

Формула Бернулли.

Формула Пуассона

Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа

Если число испытаний $n \leq 30$, то для вычисления вероятности $P_n(m)$ применяют формулу Бернулли, если же $n > 30$, то формулу Пуассона (если $\lambda = np < 10$) или локальную теорему Муавра-Лапласа (в остальных случаях).

180. Найти вероятность того, что при 9 бросаниях монеты герб выпадет ровно четыре раза.

181. Какова вероятность того, что при 10 бросаниях игрального кубика «четверка» выпадет ровно три раза?

182. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле данного стрелка равна 0,1. Найти вероятность того, что при пяти выстрелах он хотя бы раз попадет в мишень.

183. Монета брошена 10 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет: а) от 4 до 6 раз; б) не более 2 раз; в) хотя бы один раз.

184. Найти вероятность наступления события А ровно 3 раза в 5 независимых испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна $1/3$.

185. В магазине 5 холодильников. Вероятность выхода из строя каждого холодильника в течение года равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение года ремонта потребует: 1) 4 холодильника; 2) не менее 2 холодильников; 3) не более 1 холодильника; 4) не менее 1 холодильника.

186. Адвокат выигрывает в суде в среднем 70% дел. Найдите вероятность того, что он из 8 дел выиграет больше половины.

187. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет: а) менее двух раз; б) не менее двух раз.

188. С помощью наблюдений установлено, что в некоторой местности в сентябре в среднем бывает 12 дождливых дней. Какова вероятность того, что из наугад взятых в этом месяце 8-ми дней 3 будут дождливыми?

189. Вероятность получения удачного результата при проведении сложного химического опыта равна $3/4$. Найти вероятность шести удачных результатов в 10-ти опытах.

190. Вероятность рождения мальчика равна 0,515, девочки – 0,485. В некоторой семье шестеро детей. Найти вероятность того, что среди них не больше двух девочек.

191. По каналу связи передается 20 знаков. Вероятность искажения знака равна 0,01. Найти вероятность того, что будет искажено не более 2 знаков.

192. Найти вероятность того, что за 6 подбрасываний пары монет ровно два раза выпадет сочетание «герб-герб».

193. В ходе аудиторской проверки строительной компании аудитор случайным образом отбирает пять счетов. Если 3% счетов содержат ошибки, чему равна вероятность того, что аудитор найдет следующее: а) только один счет будет с ошибкой; б) хотя бы один счет будет с ошибкой

194. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна 0,1. Какова вероятность того, что некто, приобретя 5 билетов, выиграет хотя бы по одному из них?

195. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна 0,1. Какова вероятность того, что некто, приобретя 7 билетов, выиграет по четырем из них?

196. Игральная кость бросается пять раз. Найти вероятность того, что два раза появится число очков, кратное 3.

197. Вероятность того, что малое предприятие обанкротится в течение года, равна 0,1. Найдите вероятность того, что в течение года из семи малых предприятий обанкротится хотя бы одно.

198. В среднем каждый пятый из поступающих в продажу автомобилей является некомплектным. Найдите вероятность того, что из шести проданных автомобилей некомплектны ровно пять.

199. Найдите вероятность того, что ровно у трёх студентов из десяти пришедших на контрольную будет при себе калькулятор, если обычно калькулятор берут с собой на занятие каждые два студента из семи.

200. Вероятность того, что студент придёт на занятие, равна 0,7. Какова вероятность того, что из 16 студентов на занятие придёт ровно половина.

201. Вероятность того, что студент выполнит спортивную норму, равна 0,6. Какова вероятность того, что из 8 студентов спортивную норму выполнит ровно 6 человек.

202. В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того, что из 9 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене: а) не будут проданы 5 пакетов; б) будет продано менее 2 пакетов; в) будет продано не более 2; г) будет продано хотя бы 2 пакета; д) будет продано наивероятнейшее число пакетов.

203. Что вероятнее: выиграть у равносильного противника (включая ничью) три партии из пяти или пять из восьми?

204. Сколько раз необходимо кинуть игральный кубик, чтобы наивероятнейшее число появления тройки равнялось 55?

205. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,8 и не зависит от номера выстрела. Найти наиболее вероятное число попаданий в мишень при 5 выстрелах и соответствующую этому числу вероятность.

206. Телефонная станция обслуживает 400 абонентов. Для каждого абонента вероятность того, что в течение часа он позвонит на станцию, равна 0,01. Найдите вероятность следующих событий: а) в течение часа 5 абонентов позвонят на станцию;

б) в течение часа не более 4 абонентов позвонят на станцию; в) в течение часа не менее 3 абонентов позвонят на станцию.

207. Завод отправил на базу 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равно 0,0002. Найти вероятность того, что на базу придут 3 негодных изделия.

208. В ящике содержится 100 карточек, пронумерованных числами 1,2,3,...,100. Из ящика наудачу 200 раз вынимается карточка; после каждого извлечения карточка сразу возвращается. Найти вероятность того, что карточка с числом 1 появится ровно 3 раза.

209. Вероятность выпуска бракованного изделия равна 0,05. Куплено 100 изделий. Найти вероятности событий: 1) среди купленных изделий нет бракованных; 2) число бракованных изделий не превосходит двух.

210. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,001. Найти вероятность попадания в цель двух пуль и более, если число выстрелов равно 5000.

211. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок: а) ровно две; б) менее двух; в) более двух; г) хотя бы одну.

212. Вероятность того, что любой абонент позвонит на станцию в течение часа, равна 0,01. Телефонная станция обслуживает 800 абонентов. Какова вероятность, что в течение часа позвонят 5 абонентов.

213. Молокозавод отправил в магазин 1000 пакетов молока. Вероятность повреждения пакета во время транспортировки равна 0,0005. Какова вероятность, что количество повреждённых пакетов не превысит трёх?

214. Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что: а) тираж содержит 5 бракованных книг; б) по крайней мере 9998 книг сброшюрованы правильно.

215. Завод отправил на базу 10000 стандартных изделий. Среднее число изделий, повреждаемых при транспортировке, составляет 0,02%. Найти вероятность того, что из 10000 изделий: а) будет повреждено 3; б) будет повреждено по крайней мере 3; в) не будет повреждено 9997; г) не будет повреждено хотя бы 9997.

216. Найти вероятность того, что событие A наступит ровно 80 раз в 400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,2.

217. Вероятность появления успеха в каждом испытании равна 0,25. Какова вероятность, что при 300 испытаниях успех наступит: а) ровно 75 раз, б) ровно 85 раз?

218. Вероятность наступления события A в каждом из 900 испытаний равна $p=0,8$. Найдите вероятность того, что событие A произойдет: а) 750 раз; б) 710 раз; в) от 710 до 740 раз.

219. Стрелок попадает в цель при одном выстреле с вероятностью $\frac{3}{4}$. Стрелок делает 1200 выстрелов. Найти вероятность того, что 1) число попаданий в цель лежит в пределах между 885 и 930; 2) число попаданий в цель не меньше 870.

- 220.** Вероятность того, что лампочка прослужит более 1000 часов, равна $1/3$. Найти вероятность того, что из 1800 лампочек срок службы хотя бы 580 лампочек превысит 1000 часов.
- 221.** Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет заключено между 790 и 830.
- 222.** Производство дает 1% брака. Какова вероятность того, что из взятых на исследование 1100 изделий забраковано не больше 17?
- 223.** Найти вероятность того, что событие A наступит 1400 раз в 2400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,6.
- 224.** По результатам проверок налоговыми инспекциями установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушение финансовой дисциплины. Найти вероятность того, что из 1000 зарегистрированных в регионе малых предприятий имеют нарушения финансовой дисциплины: а) 480 предприятий; б) наименьшее число предприятий; в) не менее 480; г) от 480 до 520.
- 225.** В вузе обучается 3650 студентов. Вероятность того, что день рождения студента приходится на определенный день года, равна $1/365$. Найти наиболее вероятное число студентов, родившихся 1 мая, и вероятность такого события.