

**Модуль 2, домашнее задание**  
**«Случайные события»**

**Задача 1. КОМБИНАТОРНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ (2 балла)**

**Вариант 1.** Имеются пять билетов стоимостью по одному рублю, три билета по три рубля и два билета по пять рублей. Наугад берутся три билета. Определить вероятность того, что:  
а) хотя бы два из этих билетов имеют одинаковую стоимость; б) все три билета в сумме стоят семь рублей.

**Вариант 2.** В автобусе 5 пассажиров. Найти вероятность того, что на каждой из оставшихся 5 остановок будет сходить по одному человеку (каждый из пассажиров с равной вероятностью может выйти на любой из остановок).

**Вариант 3.** Среди 25 экзаменационных билетов 5 "хороших". Два студента по очереди берут по одному билету. Найдите вероятности следующих событий: а) первый студент взял "хороший" билет; б) второй студент взял "хороший" билет; в) оба студента взяли "хорошие" билеты.

**Вариант 4.** Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и, помня лишь, что эти три цифры различны, набрал их наудачу. Найдите вероятность того, что набраны нужные цифры.

**Вариант 5.** Из последовательности целых чисел от 1 до 10 наудачу выбираются два числа. Какова вероятность того, что одно из них меньше 6, а другое больше 6?

**Вариант 6.** Какова вероятность того, что два определенных студента будут посланы на практику в город  $C$ , если в наличии имеется 5 мест в городе  $A$ , 8 в городе  $B$  и 7 в городе  $C$ ?

**Вариант 7.** В урне  $N$  шаров, из которых  $M$  белых. Из урны вынули  $K$  шаров без возвращения ( $K \geq M$ ). Какова вероятность того, что при этом в урне не осталось белых шаров?

**Вариант 8.** Из колоды в 36 карт наугад вынуты две карты. Найдите вероятность того, что среди них: а) хотя бы одна карта трефовой масти; б) хотя бы одна карта — туз.

**Вариант 9.** На одной полке стоят 12 книг, две из которых — учебники по теории вероятностей. На другой полке 15 книг, три из которых — учебники по теории вероятностей. Наугад берут с каждой полки по одной книге. Какова вероятность того, что обе книги окажутся учебниками по теории вероятностей?

**Вариант 10.** В настольной игре игрок бросает сразу два кубика и делает столько ходов, какова сумма выпавших очков. Какова вероятность, что игрок сделает менее 10 ходов?

**Вариант 11.** Колода из 52 игральных карт раздается 4 игрокам (каждому по 13 карт). Найдите вероятность того, что все тузы попадут к одному из игроков.

**Вариант 12.** Из 25 билетов выигрышными являются 4. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 6 билетов будет хотя бы 2 выигрышных?

**Вариант 13.** На 6 одинаковых карточках написаны числа 2, 4, 7, 8, 12, 14. Наугад берутся две карточки. Какова вероятность того, что дробь, образованная из двух чисел на выбранных карточках, будет сократимой?

**Вариант 14.** Из 34 карточек с буквами русского алфавита (одна буква записана только на одной карточке) наудачу выбираются 6. Какова вероятность того, что эти карточки в порядке выбора составят слово "тундра"?

**Вариант 15.** В течение 10 недель студенты должны написать 10 контрольных работ, в том числе 2 по теории вероятностей. Какова вероятность того, что контрольные работы по теории вероятностей будут поставлены подряд?

**Вариант 16.** Кодовый замок имеет 10 кнопок с цифрами от 0 до 9 и открывается одновременным нажатием на определенные три кнопки. Какова вероятность, что человеку, не знающему код, удастся открыть его с первого раза?

**Вариант 17.** Студент знает 20 из 45 вопросов программы. Зачет считается сданным, если студент ответит не менее чем на 3 из 4 вопросов в билете. Какова вероятность того, что студент сдаст зачет?

**Вариант 18.** Имеется две урны: в первой 4 белых и 6 черных шаров, во второй 7 белых и 15 черных. Из каждой урны вынимается по шару. Найдите вероятность того, что оба шара будут белыми.

**Вариант 19.** Из колоды в 36 карт вытаскивают наудачу 5 карт. Какова вероятность того, что будут вытащены 2 туза и 3 шестерки?

**Вариант 20.** Для проведения соревнования 10 команд, среди которых 3 лидера, распределяются путем жеребьевки на две группы по 5 команд в каждой. Какова вероятность того, что два лидера попадут в одну группу, а третий в другую?

**Вариант 21.** В игре «Спортлото» участник отмечает на карточке 6 из 49 видов спорта. Найдите вероятность того, что он угадает по крайней мере три из шести видов спорта, установленных в результате розыгрыша.

**Вариант 22.** Бросаются две игральных кости. Найдите вероятность того, что произведение числа выпавших очков не больше 10.

**Вариант 23.** В ящике 50 годных и 16 дефектных деталей. Сборщик наудачу достает 8 деталей. Найдите вероятность того, что среди них: а) нет дефектных; б) 3 дефектных.

**Вариант 24.** Из студенческой группы, в которой 10 парней и 12 девушек, для анкетирования произвольным образом отбирают 5 человек. Найдите вероятность того, что среди них будет хотя бы одна девушка.

**Вариант 25.** Бросаются две игральных кости. Найдите вероятность того, что модуль разности числа выпавших очков больше 1.

**Вариант 26.** Найдите вероятность того, что среди 6 карт, наудачу взятых из колоды в 36 карт, будет ровно два туза.

**Вариант 27.** Из 40 вопросов, входящих в экзаменационную программу, студент знает 30. Найдите вероятность того, что среди трех наугад выбранных вопросов студент знает: а) 3 вопроса; б) 2 вопроса; в) 1 вопрос.

**Вариант 28.** Найдите вероятность того, что все 30 студентов одной группы родились: а) в разные дни года; б) 8 марта.

**Вариант 29.** Вы купили в магазине три магнитофонные кассеты. На одной записана с двух сторон музыка Баха, на другой — с двух сторон музыка Моцарта, а на третьей — с одной стороны Бах, а с другой Моцарт. Придя вечером домой, Вы не стали включать свет, а сразу поставили одну из кассет. Зазвучал Бах. Какова вероятность того, что на обратной стороне также записана его музыка?

**Вариант 30.** В ящике 60 белых и 17 черных шаров. Наудачу достаются 9 шаров. Найдите вероятность того, что среди них: а) нет белых; б) 3 черных.

**Задача 2. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ (2 балла)**

Три раза запускается датчик случайных чисел, выбирающий из интервала  $[0, 1]$  числа  $x, y, z$ . Найдите вероятность события  $C = \{\alpha \leq x + y + z \leq \beta\}$ .

Вар.	$\alpha$	$\beta$	Вар.	$\alpha$	$\beta$	Вар.	$\alpha$	$\beta$	Вар.	$\alpha$	$\beta$
1.	1/3	1/2	9.	1/2	3/2	17.	1	3/2	25.	1/2	4/3
2.	1/3	1	10.	1/2	5/2	18.	1	2	26.	4/3	5/2
3.	1/3	3/2	11.	1/2	8/3	19.	1	5/2	27.	4/3	2
4.	1/3	2	12.	2/3	1	20.	1	8/3	28.	4/3	5/3
5.	1/3	5/2	13.	2/3	3/2	21.	3/2	2	29.	2/3	4/3
6.	1/3	8/3	14.	2/3	2	22.	3/2	5/2	30.	4/3	7/3
7.	1/2	2/3	15.	2/3	5/2	23.	3/2	8/3	31.	5/3	7/3
8.	1/2	1	16.	2/3	8/3	24.	2	5/2	32.	2/3	7/3

**Задача 3. ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ (2 балла)**

**Вариант 1.** Поступающие в магазин часы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 40% продукции, второй — 45%, третий — 15%. В продукции первого завода спешат 80% часов, в продукции второго — 70% часов, третьего — 90% часов. Какова вероятность того, что купленные наудачу часы спешат?

**Вариант 2.** В альбоме 10 чистых и 12 гашеных марок. Из альбома наудачу извлекаются три марки и подвергаются гашению, а затем возвращаются в альбом. После этого вновь наудачу извлекаются две марки. Найдите вероятность того, что эти две марки чистые.

**Вариант 3.** У рыбака имеется три любимых места для ловли рыбы, которые он посещает с равной вероятностью. Если он закидывает удочку на первом месте, рыба клюет с вероятностью 0,7; на втором месте — с вероятностью 0,8; на третьем — с вероятностью 0,6. Известно, что рыбак, выйдя на ловлю рыбы, три раза закинул удочку, а рыба клюнула только один раз. Найдите вероятность того, что он удил рыбу на первом месте.

**Вариант 4.** 25 экзаменационных билетов содержат по два вопроса, которые не повторяются. Студент знает только 40 вопросов. Определите вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса из одного билета или на один вопрос из первого билета и на указанный дополнительный вопрос из другого билета.

**Вариант 5.** По воздушной цели ведут огонь две различные ракетные установки. Вероятность поражения цели первой установкой равна 0,6, второй — 0,7, обеими установками одновременно — 0,85. Найдите вероятность поражения цели второй установкой, если известно, что первая установка срабатывает с вероятностью 0,8, а вторая — с вероятностью 0,7.

**Вариант 6.** В ящике находится 10 новых теннисных мячей и 3 игранных. Из ящика наугад вынимается два мяча, которыми играют. После этого мячи возвращаются в ящик. Через некоторое время из ящика снова берут наугад два мяча. Найдите вероятность того, что они будут игранными.

**Вариант 7.** В альбоме 10 чистых и 12 гашеных марок. Из альбома наудачу извлекаются три марки и подвергаются гашению, а затем возвращаются в альбом. После этого вновь наудачу извлекаются две марки. Известно, что эти две марки чистые, найдите вероятность того, что первоначально извлеченные три марки чистые.

**Вариант 8.** Известно, что в среднем 95% выпускаемой продукции удовлетворяет стандарту. Упрощенный контроль признает пригодной продукцию с вероятностью 0,98, если она

стандартная, и с вероятностью 0,06, если она нестандартная. Определите вероятность того, что изделие стандартное, если оно прошло упрощенный контроль.

**Вариант 9.** В трех урнах содержатся белые и черные шары: в первой урне — 2 белых и 3 черных шара; во второй — 2 белых и 2 черных шара; в третьей - 3 белых и 1 черный шар. Из первой урны вынули наудачу шар и переложили во вторую. Затем из второй урны вынули наудачу шар и переложили в третью. Наконец из третьей урны шар переложили в первую. Какой состав шаров в первой урне наиболее вероятен?

**Вариант 10.** Из 18 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0,8; 7 с вероятностью 0,7; 4 с вероятностью 0,6 и 2 с вероятностью 0,5. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, но в мишень не попал. К какой из групп вероятнее всего принадлежал этот стрелок?

**Вариант 11.** В правом кармане имеются три монеты по 50 копеек и четыре монеты по 10 копеек, а в левом — шесть монет по 50 копеек и три монеты по 10 копеек. Из правого кармана в левый наудачу перекалывают пять монет, а затем извлекают одну монету. Определите вероятность того, что была извлечена монеты в 50 копеек.

**Вариант 12.** В альбоме 6 чистых и 10 гашеных марок. Из альбома случайным образом изымаются три марки. После этого из альбома вновь наудачу извлекаются две марки. Найдите вероятность того, что эти марки чистые.

**Вариант 13.** Имеются две одинаковые урны с шарами. В первой находится 3 белых и 4 черных шара, во второй 2 белых и 3 черных. Из наудачу выбранной урны вынимают один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

**Вариант 14.** Три орудия производят стрельбу по трем целям. Каждое орудие выбирает себе цель случайным образом и независимо от других. Цель, обстрелянная одним орудием, поражается с вероятностью  $p$ . С какой вероятностью из трех целей будут поражены две?

**Вариант 15.** Система обнаружения самолета из-за наличия помех в зоне действия локатора может давать ложные показания с вероятностью 0,05, а при наличии цели в зоне система обнаруживает ее с вероятностью 0,9. Вероятность появления противника в зоне равна 0,25. Определите вероятность ложной тревоги.

**Вариант 16.** В коробке находятся 4 новых и 2 уже использованных теннисных мяча. Для первой игры берут из коробки 2 мяча, а затем их возвращают после игры в коробку. Найдите вероятность того, что для второй игры будут вытянуты два новых мяча.

**Вариант 17.** В альбоме 6 чистых и 10 гашеных марок. Из альбома случайным образом изымаются три марки. После этого из альбома вновь извлекаются две марки. Известно, что эти две марки чистые. Найдите вероятность того, что первоначально изъятые марки гашеные.

**Вариант 18.** Семь студентов, получив билеты, готовятся к ответу экзаменатору. Знание билета гарантирует сдачу экзамена с вероятностью 0,9, незнание — с вероятностью 0,2. Какова вероятность того, что вызванный наудачу студент сдаст экзамен, если Иванов знает 20 билетов из 30, Петров — лишь 15, а остальные студенты знают все билеты?

**Вариант 19.** В первой урне находится 7 белых и 5 черных шаров, а во второй — 4 белых и 8 черных. Из первой урны наудачу перекалывают во вторую два шара, а затем из второй урны извлекают один шар. Какова вероятность того, что он окажется белым?

**Вариант 20.** В студенческой группе 7% составляют юноши. 20% юношей и 40% девушек имеют сотовые телефоны. После занятий в аудитории был найден кем-то забытый телефон. Какова вероятность того, что он принадлежал юноше?

**Вариант 21.** В альбоме 7 негашеных и 6 гашеных марок. Из них наудачу извлекаются две марки, подвергаются гашению, и возвращаются в альбом. После чего вновь извлекаются три марки. Определите вероятность того, что все три марки чистые.

**Вариант 22.** В первом ящике 3 белых и 5 черных шаров, а во втором — 6 белых и 8 черных. Из первого ящика наудачу извлекают два шара и перекладывают во второй, а затем из второго ящика наудачу извлекают один шар. Известно, что этот шар белый. Найдите вероятность того, что извлеченные из первого ящика шары были белыми.

**Вариант 23.** Три стрелка произвели по одному выстрелу по намеченной цели. Вероятность попадания первым стрелком равна 0,6, вторым 0,7, третьим 0,8. При одном попадании в мишень вероятность поражения цели равна 0,2, при двух 0,6, при трех цель заведомо поражается. Найдите вероятность поражения цели.

**Вариант 24.** В альбоме 8 чистых и 6 гашеных марок. Из альбома наудачу извлекаются три марки и заменяются чистыми, затем из альбома вновь наудачу извлекаются две марки. Известно, что эти марки чистые. Найдите вероятность того, что первоначально извлеченные марки были гашеными.

**Вариант 25.** В одной урне 5 белых и 6 черных шаров, в другой 4 красных и 8 синих шаров. Из первой урны случайным образом вынимают три шара и опускают во вторую урну. После этого из второй урны также наудачу вынимают четыре шара. Найдите вероятность того, что все шары, вынутые из второй урны, красные.

**Вариант 26.** В торговую фирму поставляются телевизоры тремя фирмами в соотношении 5 : 2 : 3. Телевизоры, поступающие от этих фирм, в течение гарантийного срока не требуют ремонта соответственно в 96%, 92% и 94% случаев. Найдите вероятность того, что купленный телевизор в течение гарантийного срока не потребует ремонта. Какая фирма вероятнее всего поставила данный телевизор?

**Вариант 27.** Первый говорит правду в 3 случаях из 4, второй — в 4 случаях из 5. Из урны, в которой было 9 разноцветных шаров, в том числе один белый, вынули один шар. Первый и Второй посмотрели на него и оба сказали, что этот шар белый. Найдите вероятность того, что и Первый, и Второй сказали правду.

**Вариант 28.** При некоторых условиях стрельбы стрелок  $A$  поражает мишень с вероятностью  $3/5$ , стрелок  $B$  — с вероятностью  $1/2$ , стрелок  $C$  — с вероятностью  $2/5$ . Стрелки дали залп по мишени, и две пули попали в цель. Какое событие более вероятно: а) стрелок  $C$  попал в мишень; б) он не попал?

**Вариант 29.** Студент знает 24 билета из 30. В каком случае вероятность вытащить счастливый билет для него больше: если он идет сдавать экзамен первым или если вторым?

**Вариант 30.** В студенческой группе 7% составляют юноши. В группе 20% юношей и 40% девушек имеют сотовые телефоны. После занятий в аудитории был найден кем-то забытый телефон. Какова вероятность того, что он принадлежал девушке?

#### Задача 4. СХЕМА БЕРНУЛЛИ (2 балла)

Производятся испытания по схеме Бернулли с вероятностью успеха  $p$  в одном испытании.

1. Найти вероятность того, что в  $n$  испытаниях число успехов будет не меньше  $k_1$  и не больше  $k_2$ .

2. Найти вероятность того, что в  $n$  испытаниях относительная частота успеха будет отличаться от его вероятности не больше, чем на  $\varepsilon$ .

3. Найти количество опытов, которые нужно провести, чтобы с вероятностью 0,95 относительная частота успеха отличалась от его вероятности не больше, чем на  $\varepsilon$ .

<b>Вар.</b>	<b><math>p</math></b>	<b><math>n</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	<b><math>\varepsilon</math></b>	<b>Вар.</b>	<b><math>p</math></b>	<b><math>n</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	<b><math>\varepsilon</math></b>
<b>1.</b>	0,4	1000	360	440	0,1	<b>11.</b>	0,4	2000	770	830	0,03
<b>2.</b>	0,6	2000	1100	1300	0,05	<b>12.</b>	0,6	3000	1750	1850	0,1
<b>3.</b>	0,7	3000	2000	2200	0,01	<b>13.</b>	0,7	4000	2770	2830	0,05
<b>4.</b>	0,8	4000	3150	3250	0,1	<b>14.</b>	0,8	5000	3980	4020	0,01
<b>5.</b>	0,45	6000	2650	2750	0,05	<b>15.</b>	0,45	1000	430	470	0,02
<b>6.</b>	0,55	1000	540	560	0,01	<b>16.</b>	0,55	6000	3280	3320	0,1
<b>7.</b>	0,65	2000	1270	1330	0,1	<b>17.</b>	0,65	4000	2570	2630	0,05
<b>8.</b>	0,75	8000	5950	6050	0,05	<b>18.</b>	0,75	6000	4460	4540	0,01
<b>9.</b>	0,85	4000	3340	3460	0,01	<b>19.</b>	0,85	1000	840	860	0,02
<b>10.</b>	0,35	6000	2070	2130	0,02	<b>20.</b>	0,35	2000	680	720	0,02