

## Теория вероятностей. Вероятностное пространство

1. В сборнике билетов по физике всего 25 билетов, в 13 из них встречается вопрос по оптике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по оптике.
2. На соревнования по толканию ядра приехали 7 спортсменов из России, 7 из Швеции и 6 из Сербии. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Какова вероятность, что седьмым будет выступать спортсмен из Швеции?
3. Игральная кость бросается один раз. Какова вероятность, что количество очков, выпавших на верхней грани больше одного, но меньше трех?
4. Игральная кость бросается два раза. Какова вероятность, что сумма, выпавших очков 5?
5. В ящике 12 шаров: 3 белых, 4 чёрных и 5 красных. Какова вероятность вынуть из ящика:  
а) белый, б) чёрный, в) красный шар?
6. В ящике 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: О, П, Р, С, Т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расставленных в одну линию кубиках можно будет прочесть слово «СПОРТ».
7. На стол брошены 2 игральные кости. Найти вероятность появления: а) шестерки хотя бы на одной из костей; б) суммы очков, равной 4; в) на обеих костях одинаковых цифр.
8. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди шести взятых наудачу деталей 4 стандартных.
9. 10 книг на одной полке расставляются наудачу. Определить вероятность того, что 3 определённые книги окажутся рядом.
10. В двух урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причём в первой урне 5 белых, 11 чёрных и 6 красных, а во второй соответственно 10, 8, 6. Из обеих урн наудачу извлекается по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся одного цвета?
11. Определить вероятность того, что выбранное наудачу изделие первого сорта, если известно, что 4% всей продукции является браком, а 75% не бракованных изделий удовлетворяют первому сорту.
12. Для разрушения моста достаточно попадания одной авиационной бомбы. Найти вероятность того, что мост будет разрушен, если на него будут сброшены 4 бомбы с вероятностями попадания: 0,3; 0,4; 0,6; 0,7 соответственно.

13. В ящике 10 монет по 20 коп., 5 монет по 15 коп. и 2 монеты по 10 коп. Наугад берутся шесть монет. Какова вероятность того, что в сумме они составят: а) не более одного рубля; б) один рубль?
14. Определить вероятность того, что наудачу выбранное целое положительное число не делится: а) ни на два, ни на три; б) на два или на три.
15. В урне 8 черных и 7 белых шаров. Наудачу извлекают два шара. Какова вероятность, что оба белые? Оба черные? Разных цветов?
16. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказов элементов равны соответственно 0,3, 0,25 и 0,20. Какова вероятность того, что ток в цепи будет?
17. Вероятность того, что событие  $A$  появится хотя бы один раз в трёх независимых в совокупности испытаниях, равна 0,936. Найти вероятность появления события  $A$  в одном испытании (предполагается, что во всех испытаниях вероятность появления события  $A$  одна и та же).
18. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлены 15 учебников, причем 5 из них – по теории вероятности. Библиотекарь берет наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется учебником по теории вероятности.
19. Вероятность того, что событие  $A$  появится хотя бы один раз при двух независимых испытаниях, равна 0,75. Найти вероятность появления события в одном испытании (предполагается, что вероятность появления события в обоих испытаниях одна и та же).
20. Вероятность того, что расход воды на химическом предприятии за одни сутки не превысит установленной нормы, равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход воды в течение 4 суток не превысит нормы.
21. Появление колонии микроорганизмов данного вида в определённых условиях оценивается вероятностью 0,8. Какова вероятность того, что из 5 случаев эта колония микроорганизмов появится не менее 4 раз?
22. В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включён, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент: а) включены 4 мотора; в) включены все моторы; г) выключены все моторы.
23. Найти вероятность того, что событие  $A$  появится в пяти независимых испытаниях не менее двух раз, если в каждом испытании вероятность появления события  $A$  равна 0,3.

24. Вероятность появления события  $A$  в одном из 11 независимых испытаниях равна 0,25. Какова вероятность, что событие  $A$  появится 8 раз?

25. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,05. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,96. Вероятность того, что по ошибке исправную, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная батарейка будет заблокирована системой контроля?

26. Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется положительным. У больных гепатитом пациентов анализ даёт положительный результат с вероятностью 0,8. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,03. Известно, что 43% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что результат анализа у пациента, поступившего в клинику с подозрением на гепатит, будет положительным.

27. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,05. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,96. Вероятность того, что по ошибке исправную, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная батарейка, заблокированная системой контроля, была исправна.

28. Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется положительным. У больных гепатитом пациентов анализ даёт положительный результат с вероятностью 0,8. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,03. Известно, что 43% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что положительный результат анализа оказался у здорового пациента.

### Случайные величины

1. В партии - 10% деталей нестандартные. Наудачу отобраны 4 детали.  $\xi$  - число стандартных деталей среди отобранных. Составить ряд распределения и найти и построить функцию распределения этой случайной величины.

2. В урне 6 белых и 4 чёрных шара. Из урны 5 раз подряд извлекается шар, причём каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину  $\xi$  число извлечённых белых шаров, составить ряд распределения величины  $\xi$ .

3. Дискретная величина  $X$ , задана законом распределения.

$X$	0	1	4	7
$P(X)$	0,3	0,2	0,4	$a$

Построить многоугольник распределения, Функцию распределения.

7. В таблице показан закон распределения случайной величины  $X$ . Найдите неизвестный параметр « $a$ », математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ .

$X$	-3	0	2	3
$P(X)$	$a$	0,1	0,2	0,1

8. Для независимых случайных величин  $X$  и  $Y$  заданы законы распределения:

$X$	0	1	2	$Y$	-1	0	1
$P(X)$	0.25	0.35	$a$	$P(Y)$	0.24	$a$	$b$

Найдите  $M(7x-18y+6)$ ,  $D(2x-3y+6)$ .

### Математическая статистика

9. Для вариационного ряда: 1,1,1,5,5,5,2,2,3,1,1,4,8,9,7,7,7,7,5,6,4,8,9,5,4,7,5. Укажите моду ( $M$ ), медиану ( $M_I$ ), среднее ( $C$ ) и размах ( $R$ ).

10. Для вариационного ряда: 10, 10, 10, 50, 50, 50, 20, 20, 30, 10, 10, 40, 80, 90, 70, 70, 70, 70, 50, 60, 40, 80, 90, 50, 40, 70, 50. Укажите моду ( $M$ ), медиану ( $M_I$ ), среднее ( $C$ ) и размах ( $R$ ).