

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей №38»
Нижнекамского муниципального района
Республики Татарстан

Контрольно-измерительный материал промежуточной аттестации
по учебному предмету: «Вероятность и статистика»
7-9 класс

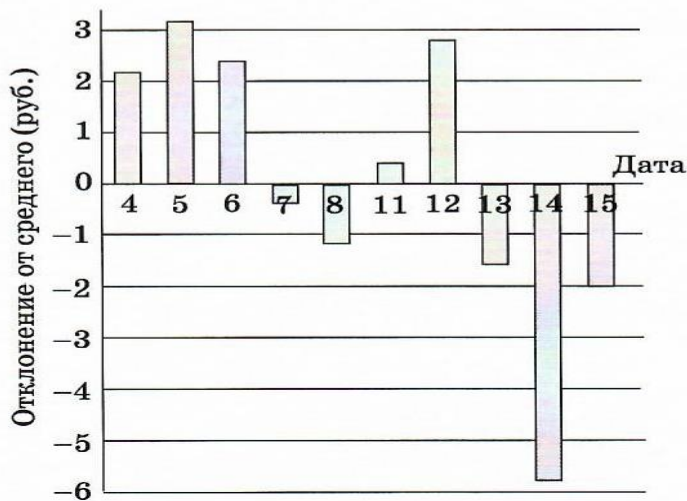
Демонстрационный вариант

7 класс

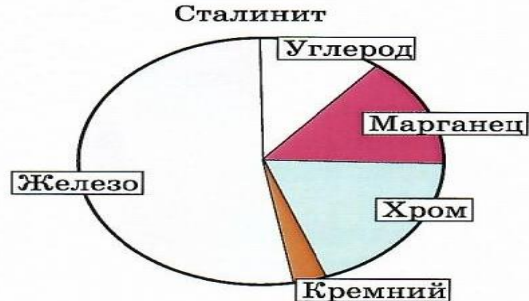
В заданиях 1–3 запишите только ответы.

1. Дан набор чисел: 3, 7, 0, –3, 5, 1, 2, 6, –4, 2. Найдите: а) среднее арифметическое; б) медиану.

2. На диаграмме представлены данные об отклонениях от среднего цены акции GAZP (ПАО «Газпром») за период торгов с 4 по 15 февраля 2019 года (средняя цена акции за этот период 161 руб.). Определите размах цены акции за этот период.



3. Сплав — это материал, который образуется в результате затверждения расплава двух или нескольких отдельных веществ. Сталинит — порошкообразный сплав углерода, хрома, марганца, кремния и железа. Круговая диаграмма показывает долю (по массе) каждого вещества в сталините.



а) Вещество, имеющее в сплаве наибольшую массовую долю, называется *основой* сплава. Определите по диаграмме основу сталинита.

б) Укажите *верные* утверждения.

1. Массовая доля хрома в сплаве ниже массовой доли марганца.

2. Марганец и углерод составляют около четверти массы сплава.

3. Чтобы получить тонну сталинита, достаточно взять не больше 450 кг железа.

Запишите полные решения и ответы к заданиям 4 и 5.

4. В таблице (внизу страницы) представлены данные о населении и о годовой выработке электроэнергии за 2017 год девяти стран, которые являются мировыми лидерами по производству электроэнергии.

а) Найдите медиану годовой выработки электроэнергии в представленных странах.

б) Найдите медианного представителя — страну, в которой годовая выработка электроэнергии ближе всего к медиане.

в) Средняя годовая выработка электроэнергии в этих девяти странах составляет приблизительно-

Страна	Население (тыс. чел.)	Годовая выработка электроэнергии (млрд кВт·ч)	Энергоплотность (кВт·ч/чел.)
Китай	1 395 814	6529	4678
Индия	1 359 741	1541	1133
США	333 337	4251	12 753
Бразилия	209 737	585	2789
Россия	146 781	1090	7426
Япония	126 220	1101	8723
Германия	83 214	653	
Южная Корея	53 733	579	
Канада	36 086	712	19 731

но 1893,4 млрд кВт·ч. Какой из показателей — среднее арифметическое или медиана — лучше характеризует годовую выработку электроэнергии типичного крупного производителя электроэнергии? Кратко обоснуйте свое мнение.

г) Найдите количество электроэнергии, вырабатываемой на душу населения (в кВт·ч/чел.), в Южной Корее и Германии. Округлите результаты до целых.

5. В таблице даны измерения температуры воздуха за неделю марта в двух городах. В Москве измерения даны в градусах Цельсия, а в Чикаго — в градусах Фаренгейта. Перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта можно по формуле

$$t_F = 1,8t_C + 32.$$

День	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
Температура в Москве	5°C	0°C	2°C	8°C	4°C	6°C	3°C
Температура в Чикаго	36°F	42°F	45°F	43°F	52°F	42°F	48°F

а) Найдите среднюю температуру в Москве за этот период.

б) В каком из городов за эту неделю размах температуры меньше?

Ключи

Обязательный уровень: 1. а) Среднее арифметическое равно 1,9; б) медиана равна 2. 2. 9 руб. 3. а) Железо; б) 2. 4. а) $1090 \cdot 10^9$ кВт·ч; б) Россия; в) медиана $1090 \cdot 10^9$ кВт·ч сильно отличается от среднего $1893,4 \cdot 10^9$ кВт·ч. Страны, где выработка электроэнергии близка к $1893,4 \cdot 10^9$ кВт·ч, в таблице нет. Среднее слишком большое, потому что на него повлияли две страны с очень высокой выработкой электроэнергии — Китай и США. Годовую выработку электроэнергии типичного крупного производителя электроэнергии лучше характеризует медиана; г) 7847 кВт·ч/чел. — Германия, 10 776 кВт·ч/чел. — Южная Корея. 5. а) Средняя температура в Москве равна 4°C; б) размах температуры в Москве по шкале Цельсия равен 8°C, по шкале Фаренгейта равен $8 \cdot 1,8 = 14,4$ °F. Размах температуры в Чикаго равен 16°F. Размах в Москве меньше.

Критерии оценивания

Всего в работе 11 пунктов в 5 заданиях. Оценивание рекомендуется произвести согласно таблице.

Количество верно выполненных пунктов	0–4	5–6	7–8	9–11
Отметка по пятибалльной шкале	2	3	4	5

8 класс

В контрольную работу по вероятности и статистике для учащихся 8 классов включено 6 заданий.

Первые два задания отвечают темам «Представление данных» и «Описательная статистика. Средние значения».

Третье задание проверяет умение перечислять элементарные события в эксперименте, описанном в условии задачи.

Четвертое, пятое и шестое задание проверяют умение вычислять вероятности событий, составленных из равновероятных исходов эксперимента. Задания расположены по возрастанию сложности и отвечают требованиям государственного стандарта основной школы. Последнее шестое задание составлено с таким расчетом, что учащиеся, владеющие комбинаторными знаниями, могли применить их для решения задачи. Однако задача решается и без комбинаторики прямым перебором всех элементарных событий и благоприятствующих событий.

На работу учащимся отводится 45 минут. Данные в задании адаптированы таким образом, что вычисления проводятся с одним десятичным знаком после запятой. Поэтому все расчеты могут быть проведены и без калькулятора, однако учащимся в ходе работы разрешено пользоваться калькуляторами.

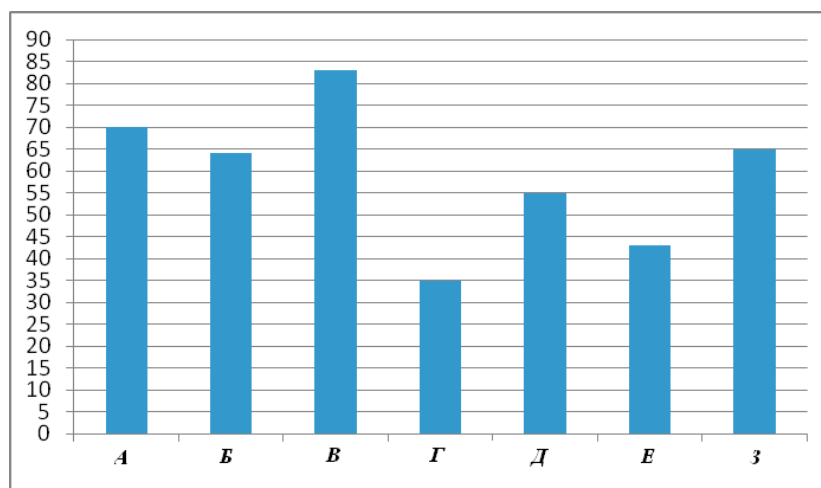
Критерии оценивания

Отметка «отлично» ставится, если безошибочно выполнены любые пять заданий из шести; отметка «хорошо» ставится за выполнение четырех любых заданий, возможно с одной вычислительной ошибкой при верном ходе рассуждений; отметка «удовлетворительно» – за выполнение трех любых заданий, возможно с вычислительной ошибкой.

Демонстрационный вариант

1

Рейтинговое агентство проводило опрос среди покупателей «Какой книжный магазин Вам больше нравится?» Столбиковая диаграмма показывает рейтинги семи магазинов (в баллах) по результатам опроса.



По диаграмме определите:

- какой магазин получил наибольшее число голосов по результатам опроса;
- сколько магазинов набрало более 60 баллов?

2

В таблице указано количество проданной минеральной воды (в тыс. бутылок) в весенние и летние месяцы за два года (по данным компании-производителя).

	2007	2008
Март	100	105
Апрель	104	111
Май	112	110
Июнь	119	126
Июль	120	125
Август	110	120

- Вычислите среднее арифметическое данных за все летние месяцы.
- Вычислите среднее арифметическое данных за все весенние месяцы.
- Дайте возможное объяснение тому, что найденные показатели отличаются друг от друга.

3

В городе планируется построить метрополитен, в котором три линии – Южная, Западная и Кольцевая. Художнику поручено нарисовать схему будущего метрополитена, причем каждая линия должна иметь свой цвет. Художник использует три цвета: красный, синий и зеленый.

- Сколько существует возможных вариантов распределения цветов?
- Перечислите все варианты с помощью таблицы.

4

На чемпионате по художественной гимнастике выступает 18 гимнасток, среди них 3 гимнастки из России, 2 гимнастки из Китая. Порядок выступления определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что:

- первой будет выступать гимнастка из России;
- последней будет выступать гимнастка или из России, или из Китая.

5

Иван и Петр играют в кости. Каждый бросает кость два раза. Выигрывает тот, у кого выпавшая сумма очков больше. Если суммы очков равны, игра оканчивается вничью.

Первым бросал кости Иван, и у него выпало 5 очков и 3 очка.

Теперь бросает кости Петр.

а) В таблице элементарных событий укажите (штриховкой) элементарные события, благоприятствующие событию «Петр выиграет»

б) Найдите вероятность события «Петр выиграет».

		Первая кость					
		1	2	3	4	5	6
Вторая кость	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						

6

Найдите вероятность того, что в случайно выбранном семизначном телефонном номере последние четыре цифры – тройка и три двойки (в любом порядке).

Решение заданий, требования к выполнению и рекомендации по оцениванию

См. решение задания 1 варианта 1 7 класса

Это задание на чтение столбиковой диаграммы. От учащихся не требуется ни пояснений, ни развернутых ответов.

Задание 2

Возможное решение. Вычислим среднее за все летние месяцы:

$$\frac{119 + 126 + 120 + 125 + 110 + 120}{6} = 120 .$$

Теперь найдем среднее за все весенние месяцы:

$$\frac{100 + 105 + 104 + 111 + 112 + 110}{6} = 107 .$$

Ответ: а) 120; б) 107; в) Вероятно, весной минеральную воду покупают меньше, потому что не так жарко, как летом, и пить хочется меньше.

При вычислении средних учащихся может воспользоваться свойствами средних. Например, вычисляя средние за все летние месяцы можно упростить вычисления, отняв от каждого из чисел 110, а потом прибавив это число к результату усреднения

$$\frac{9 + 16 + 10 + 15 + 0 + 10}{6} + 110 = 10 + 110 = 120 .$$

Ответ на пункт (в) может быть непредсказуемым. Например – отличие небольшое, потому что хотя летом воды пьют больше, но все разъехались на дачи и покупают воду в других магазинах. Или: продажи весной и летом отличаются, потому что весной покупателям вода понравилась, и летом они стали покупать ее больше. Главный критерий – рассуждение содержит возможное, правдоподобное объяснение ситуации.

Задание 3

Возможное решение. Сначала решим пункт (б), перечислив варианты. Построим таблицу и заполним ее. Если Южная линия имеет красный цвет, то Западная и Кольцевая имеют соответственно зеленый и синий или наоборот. Внесем эти два варианта в таблицу и найдем еще по два варианта в случаях, когда Южная линия имеет синий или зеленый цвет. Получим таблицу.

Южная	К	К	С	С	З	З
Западная	З	С	К	З	К	С
Кольцевая	С	З	З	К	С	К

Тогда всего существует 6 раскрасок.

Ответ: а) 6

Не следует выдавать школьникам шаблон таблицы заранее. Таблица должна быть сконструирована самостоятельно. При этом варианты могут

располагаться как в строчках, так и в столбцах. Обозначения цветов могут быть сделаны буквами, или цветовыми метками, линии метро также могут быть обозначены первыми буквами и т.п. В принципе, совершенно не играет роли, отделены ли графы таблицы друг от друга линиями или нет. Таблица должна быть аккуратной, полной и понятной. Других требований к ней нет. Пункт (а) многие школьники могут решить независимо от (б). Например, с помощью комбинаторного правила умножения: Южной линии назначаем любой из трех цветов, для Западной остается два цвета, а для Кольцевой – один. $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$. Особенное внимание следует обратить на тех учащихся, у кого в пунктах (а) и (б) получилось разное число раскрасок. Контроль над этой ошибкой не проводился, но в будущем планируется.

Задание 4

Возможное решение. а) при выборе первой гимнастки общее число элементарных событий $N = 18$, число элементарных событий,

благоприятствующих событию $A = \{\text{первая из России}\}$, $N(A) = 3$.

$$\text{Тогда } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}.$$

б) Пусть $B = \{\text{последняя из России или из Китая}\}$.

$$N = 18, N(B) = 3 + 2 = 5, P(B) = \frac{5}{18}.$$

Учащийся может не обозначать события буквами. Запись решения может быть более или менее подробной, чем приведенная в примерном решении.

Возможное решение. Чтобы выиграть, Петр всумме должен выбросить больше, чем $5 + 3 = 8$. Заштрихуем в таблице исходов опыта с бросанием двух игральных костей все исходы, благоприятствующие событию «Сумма очков больше 8».

		Первая кость					
		1	2	3	4	5	6
Вторая кость	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						

Общее число элементарных событий 36, число благоприятствующих событий равно 10,

значит, вероятность равна $\frac{10}{36} = \frac{5}{18}$.

Учитель может разрешить учащимся пользоваться для штриховки заранее подготовленной таблицей, либо потребовать перечертить таблицу в тетради. Не нужно требовать специальных письменных пояснений к штриховке.

Задание 6

Возможное решение. Общее число возможных комбинаций последних четырех цифр: $N = 10^4$. Указанному событию благоприятствуют исходы вида 3222, где цифры следуют в любом порядке. Позицию для тройки можно выбрать $C_4^1 = 4$ способами. На остальные места нужно поставить двойки.

Тогда искомая вероятность равна $\frac{4}{10^4} = \frac{1}{2500} = 0,0004$.

Учащийся может не использовать комбинаторные соображения, а просто перечислить все благоприятствующие исходы: 3222, 2322, 2232 и 2223. Общее число комбинаций также можно найти непосредственно – чисел от 0 до 9999 ровно 10000. Ответ может быть записан как обыкновенной, так и десятичной дробью.

Ответы к заданиям контрольных работ

- 1 а) В (или третий магазин) б) 4;
- 2 а) 120 б) 107 в) Возможно, весной минеральную воду покупают меньше потому, что не так жарко, как летом, и пить хочется меньше;
- 3 а) 6
б)

Южная	К	К	С	С	З	З
-------	---	---	---	---	---	---

Западная	З	С	К	З	К	С
Кольцевая	С	З	З	К	С	К

4 а) $\frac{1}{6}$ б) $\frac{5}{18}$;

		Первая кость					
		1	2	3	4	5	6
Вторая кость	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						

5 а) ; —
18

6 0,0004.

9 класс

- Максим выбирает трехзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 11.
- У бабушки 10 чашек: 6 с красными цветами, остальные – с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.
- Вычислите:
 - $\frac{3P_{12} - P_{11}}{7P_{10}}$;
 - $\frac{A_5^2}{C_6^3}$.
- В школе семь учителей математики и шесть учителей информатики. Нужно создать экзаменационную комиссию из двух учителей информатики и четырех учителей математики. Сколькими способами это можно сделать?
- Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало нечетное число очков?
- Одновременно бросают три симметричные монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?
- В соревнованиях по толканию ядра участвуют 5 спортсменов из Аргентины, 10 спортсменов из Бразилии, 6 спортсменов из Парагвая и 7 – из Уругвая. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Уругвая.
- Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,96. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,87. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.
- Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 25 до 39 делится на 5?
- Вероятность того, что на тесте по истории обучающийся верно решит больше 10 задач, равна 0,61. Вероятность того, что он решит больше 9 задач, равна 0,69. Найдите вероятность того, что ученик верно решит ровно 10 задач.

ОТВЕТЫ

1. 0,09

2. 0,4

3. 1) 55 ; 2) 1.

4. 525

5. 0,5

6. 0,375

7. 0,25

8. 0,09

9. 0,2

10. 0,08

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

«2» - менее 5 заданий

«3» - 5-6 заданий

«4» - 7-8 заданий

«5» - 9-10 заданий