

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

федеральное государственное
бюджетное научное учреждение

**СЦЕНАРИИ КОМПЛЕКТОВ
УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ-КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ
К УЧЕБНОМУ КУРСУ**

«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

7 КЛАСС

Методические рекомендации

Москва

2024

УДК 372.851

ББК 74.262.21

P24

Авторский коллектив: сотрудники управления педагогического проектирования ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения»

Т.В. Расташанская, кандидат педагогических наук, начальник управления педагогического проектирования

Е.А. Баракова, кандидат педагогических наук, ведущий эксперт управления педагогического проектирования

P24

Сценарии комплектов учебных заданий-контекстных задач к учебному курсу «Вероятность и статистика» для обучающихся основного общего образования, 7 класс: методические рекомендации / [Т.В. Расташанская, Е.А. Баракова]. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 29 с.: ил.

ISBN 978-5-6053414-1-3

В методических рекомендациях предложены учебно-методические материалы для обучения математике на уровне основного общего образования, в 7 классах с целью обеспечения реализации федеральной рабочей программы по учебному предмету «Математика». Материалы, отвечают современным требованиям, сформулированным в федеральных государственных образовательных стандартах, нацелены на повышение качества математической подготовки школьников.

Методические рекомендации представляют интерес для учителей математики, преподавателей педагогических вузов и колледжей направления «Математика», методистов системы повышения квалификации учителей.

Методическое пособие разработано в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения» на 2024 год «Обновление содержания общего образования».

УДК 74.262.21

ББК 74.262.21

ISBN 978-5-6053414-1-3

© ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024 Все права защищены

Авторский коллектив:



РАСТАШАНСКАЯ
ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА,
к.п.н., начальник управления
педагогического проектирования
ФГБНУ «ИСМО»



БАРАКОВА
ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА,
к.п.н., ведущий эксперт
ФГБНУ «ИСМО»

В сборнике содержатся 4 комплекта учебных заданий – контекстных задач к разделам учебного курса «Вероятность и статистика», 7 класс, для формирования вероятностного мышления у обучающихся. Представлены описание методической проблемы, способы решения, набор заданий и рекомендации по организации образовательного процесса.

Оглавление

Введение	5
Методическая проблема.....	6
Анализ методической проблемы и подходы к ее решению	6
Способы технического решения методической проблемы	7
Организация образовательного процесса	8
КОМПЛЕКТ №1 Учебный раздел «Представление данных»	9
КОМПЛЕКТ №2 Учебный раздел «Описательная статистика»	15
КОМПЛЕКТ №3 Учебный раздел «Введение в теорию графов».....	19
КОМПЛЕКТ №4 Учебный раздел «Вероятность и частота случайного события»	23
ЛИТЕРАТУРА	28

Введение

Хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики сегодня нужна в любой профессии. В качестве одного из ключевых образовательных результатов выпускников школы, рассматривается их адаптация в современном мире, выражающаяся в способности и готовности к применению предметных знаний к различным реальным ситуациям, что определяется как функциональная грамотность. Вероятностное мышление – одна из составляющих функциональной грамотности. В федеральной рабочей программе по математике уточняется понимание функциональной грамотности в рамках учебного курса «Вероятность и статистика»:

- умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в разных формах;
- понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей;
- производить простейшие вероятностные расчеты.

Обучение с целью формирования функциональной грамотности требует от учителя существенных изменений в организации урока.

Как вариант – особая система учебных заданий – контекстных задач для обучающихся, решение которых включает умение работать с информацией, вычислять статистические характеристики, представлять случайную изменчивость с помощью диаграмм, частоты значений, статистической устойчивости, решать задачи с помощью графов. Исследовательская деятельность является обязательной составляющей такого учебного занятия. Предлагаемый комплект учебных заданий – контекстных задач по формированию математической функциональной грамотности, адресован педагогам и методистам для организации работы по формированию вероятностного мышления у обучающихся 7-х классов общеобразовательной школы. Включены задания действующего учебника «Математика. Вероятность и статистика», 7-9 классы, базовый уровень, в двух частях,

авторов: И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко/под редакцией И.В. Яценко, Москва, Просвещение, 2023 г.

Методическая проблема

Формирование компетенции функциональной математической грамотности в рамках изучения разделов учебного курса «Вероятность и статистика»: «Представление данных», «Случайные события», «Описательная статистика», «Введение в теорию графов», «Логика», «Вероятность и частота случайного события».

Анализ методической проблемы и подходы к ее решению

Учебный курс «Вероятности и статистики» – один из трех учебных курсов, составляющих учебный предмет «Математика». Знания и умения вероятности и статистики используются в различных областях. И сегодня создается много методических рекомендаций обучения этому учебному курсу. Только в 2024 году И.Р. Высоцкий – один из авторов учебника «Вероятность и статистика», 7-9 классы, опубликовал в методическом журнале «Математика», 2024 г. сценарии уроков ко всем разделам учебного курса «Вероятность и статистика», 7 класс (<https://raum.math.ru/node/179>). Материалы можно использовать как при углубленном изучении вероятности и статистики, так и на базовом. В сценариях предложена методика введения понятий вероятности и статистики в 7-ом классе, учебные упражнения, задания для самостоятельной подготовки.

На наш взгляд, кроме традиционных самостоятельных, контрольных и практических работ, будет полезной и эффективной практика решения комплекта учебных контекстных задач, позволяющих обобщить знания по теме, способствующих развитию функциональной математической грамотности.

Важным подходом является и активное использование современных форм организации образовательного процесса: сотрудничество с вузами, где есть лабораторные естественно-научного направления, занятия вне школы (на

почте, в поликлинике, на фермерском хозяйстве, в банке, магазине, других организациях). Тогда, кроме решения комплектов учебных заданий, можно предложить командам создать и свои задания на региональном материале. Такая организация командной работы позволит обучающимся оценить свой уровень знаний, восполнить пробелы, оценить свои достижения в освоении учебного курса «Вероятность и статистика» на более осмысленном уровне.

Способы технического решения методической проблемы

1 СПОСОБ. Научить пользоваться функцией создания диаграмм в одной из программ для работы с электронными таблицами и использовать диаграммы как функциональный инструмент для визуализации и анализа данных.

2 СПОСОБ. Использовать максимально математический аппарат учебного курса «Алгебра» для преобразования информации (проценты, доли, дроби, неравенства, уравнения, координатная плоскость) и учебного курса «Геометрия» (отрезок, длина отрезка, окружность, длина окружности, круг, площадь круга, сектор, угол сектора, четырехугольник, площадь четырехугольника).

3 СПОСОБ. Использовать виртуальные лаборатории для проведения эксперимента, выполнения практической работы в измененных условиях, или воспроизведения ситуации, описанной в учебном задании с возможностью получить результат за достаточно небольшой промежуток времени в виде таблицы, графика, гистограммы, диаграммы, а также оценить полученный результат.

4 СПОСОБ. Использовать цифровой образовательный контент: видеоматериалы, интерактивные тренажеры, лекции, самостоятельные работы, – материалы, корректирующие и обогащающие знания по изучаемой теме.

Организация образовательного процесса

Основные этапы, необходимые для организации решения комплекта учебных заданий, которые должны присутствовать в конструкции любого типа урока:

- актуализация теоретических знаний по теме;
- интерактивный тренажер с самопроверкой;
- инструктаж решения учебных заданий комплекта;
- решение учебных заданий командами по 4-5 человек с подготовкой не только решения задания, но и теоретического обоснования, формулирования определений понятий, входящих в решение учебного задания;
- обобщение и систематизация знаний по теме, оценивание результатов выполнения учебного задания и деятельности обучающихся в ходе его выполнения.


Остальные «этапы-спутники» – творчество учителя. Их цель и содержание зависят от уровня подготовленности обучающихся, содержания и количества учебных заданий в комплекте, от умения педагога организовать командную работу.

Основная форма организации деятельности обучающихся при решении комплекта учебных заданий – командная работа.

Памятка

ПРИЗНАКИ КОМАНДЫ

- **Постановка общей цели**
- **Взаимодействие**
- **Координация своих действий**
- **Деловое взаимодействие, межличностное общение**
- **Взаимоответственность и взаимозаменяемость**



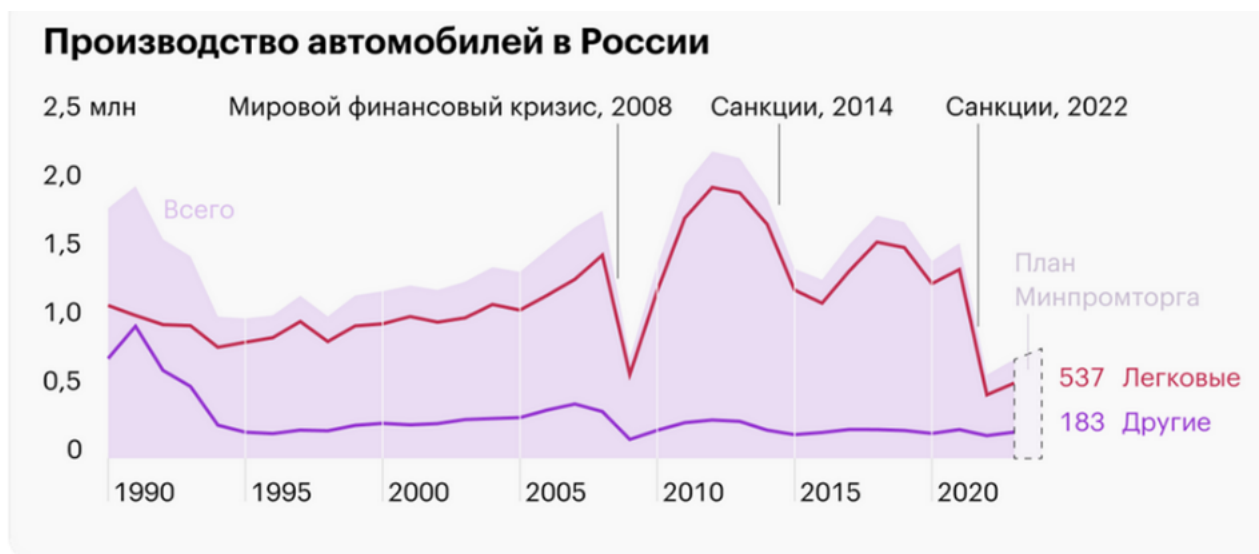
КОМПЛЕКТ №1

Учебный раздел «Представление данных»

Тема «Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных» (7 класс)

Задание 1

Проанализируйте график производства легковых машин в России, сделайте прогноз и составьте сообщение.



Источники: Росстат, Минпромторг

Комментарий

При прочтении графика нужно обратить внимание не только на поведение графика функции, найти самые высокие и самые низкие точки, выделить временной промежуток возрастания (увеличения выпуска автомобилей) или убывания (уменьшения выпуска автомобилей), но и прочесть даты, соответствующие событиям, происходящим в истории развития производства легковых машин в России. Найти соответствующую информацию по заданным ориентирам в интернете в указанных источниках. И только потом составлять сообщение.

Ответ

В середине девяностых в России производили около миллиона машин за год, а в пиковые 2012-2013 годы – больше двух миллионов. Весь этот период производство автомобилей непрерывно росло, за исключением 2009-2010 годов: тогда из-за снижения курса рубля спрос на машины упал, но уже на следующий год восстановился.

После обесценивания рубля в 2014 году объем производства сократился – и до 2020 держался на уровне около 1,5 млн машин в год.

В 2022 году основные зарубежные производители автомобилей ушли из страны и общий объем производства сократился в 2,5 раза, причем производство легковых машин – втрое, а грузовых, специальных и прочих автомобилей – в 1,3 раза.

В мае 2022 года из-за санкций достигнут антирекорд выпуска: 3720 машин за месяц. Для сравнения: в кризис 2008 выпуск падал до 19,4 тысячи машин, в кризис 2020 года – до 31 тысячи.

С июня 2022 производство стало расти. По последним на момент публикации данным, в апреле 2024 выпустили 62,8 тысячи легковых машин.

В 2023 году произвели 720 тысяч автомобилей, в том числе 537 тысяч легковых. В 2024, по прогнозу Минпромторга, в России выпустят 800 тысяч машин – это четвертый с конца результат после 2022, 2023 и 2009 годов.

Задание 2

Заполните таблицу до конца, проанализируйте результат успеваемости группы обучающихся по математике в 7 классе, выберите тип диаграммы и представьте на ней информацию, составьте сообщение.

№ п/п	Ф.И. уч-ся	Название учебного курса			Средний балл по математике
		Алгебра	Геометрия	Вероятность и статистика	
1	А. С.	4	3	5	
2	Б. И.	4	4	5	
3	В. Л.	5	4	5	
4	К. А.	3	3	4	

Комментарий

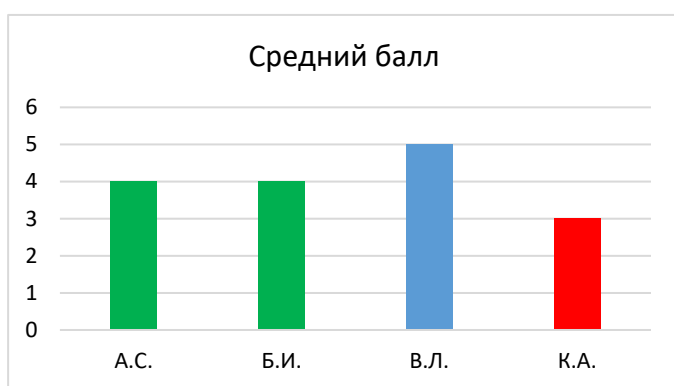
В таблице присутствует только один незаполненный столбик «Средний балл по математике». Это должно навести обучающихся на мысль, что таблицу можно/нужно усовершенствовать для анализа не только результативности отдельных учащихся, но и всей группы как по отдельному учебному курсу, так и по учебному предмету в целом.

Отдельная позиция в выполнении задания – выбор типа диаграммы. Только в команде можно обсудить все плюсы той или иной диаграммы, для визуализации информации, ее технического представления.

При составлении сообщения важно обратить внимание на возможные причины полученного результата.

Ответ

№ п/п	Ф.И. уч-ся	Название учебного курса			Средний балл по математике
		Алгебра	Геометрия	Вероятность и статистика	
1	А. С.	4	3	5	4
2	Б. И.	4	4	5	4
3	В. Л.	5	4	5	5
4	К. А.	3	3	4	3



Средний балл по математике выставляется как среднее арифметическое отметок за три учебных курса: «Алгебра», «геометрия» и «Вероятность и статистика».

Наиболее успешным в освоении программы по математике является ученик № 3 (В.Л.), его средний балл равен «5». Наименее успешным является ученик № 4 (К.А.), его средний балл «3».

Лучше всего учащиеся осваивают учебный курс «Вероятность и статистика» (ср. балл 4,75), сложнее всего дается «Геометрия» (ср. балл 3,5), средний балл освоения «Алгебры» – 4.

Средний балл по математике – «4», допустимый уровень освоения предмета.

Задание 3

По данным о погоде в г. Москве в октябре 2024 года постройте диаграмму средних значений, когда было облачно, ясно, выпадали осадки. Расскажите о погоде в октябре.

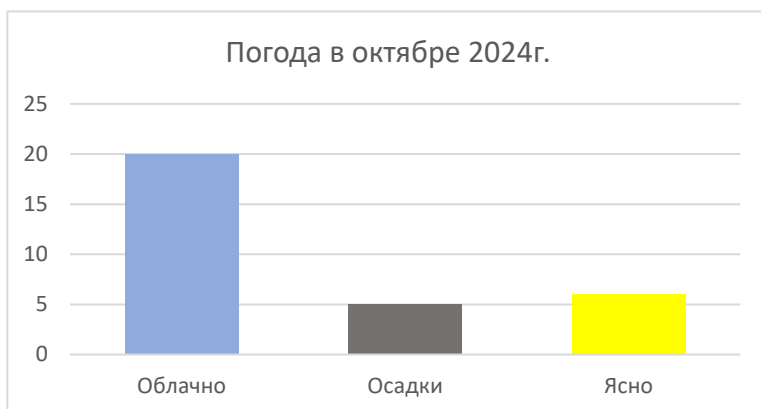


Комментарий

Для выполнения подобного задания можно брать последние данные о погоде в городе/месте, где живут школьники. Важно, чтобы обучающиеся сделали верный вывод, анализируя погоду и выбирая тип диаграммы. Для подготовки сообщения возможно построить несколько диаграмм, составить дополнительные вопросы, сгруппировать информацию по разным признакам: времени наблюдения, день-ночь, или как в этом задании: ясно, выпадали осадки, пасмурно и т.д. Возможно к информации о погоде в указанный период (может по неделям или дням) школьники найдут в интернете и сообщения об интересных событиях, произошедших в этот период, оживят интересными событиями из жизни региона.

Ответ

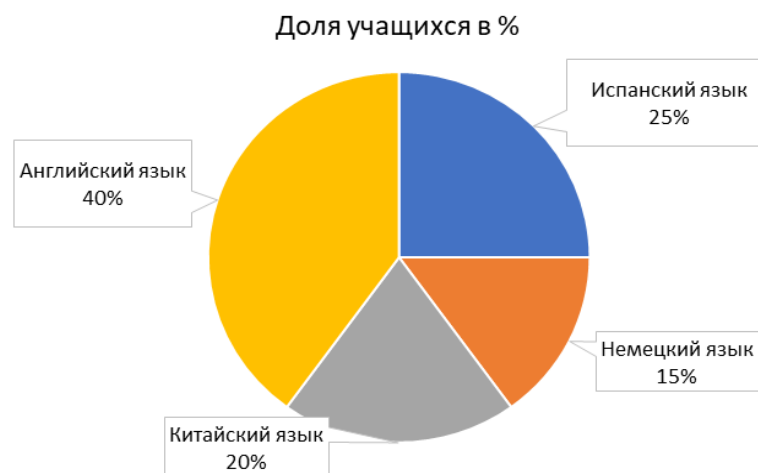
Наиболее удобно представить информацию не в виде диаграммы, а в виде графика.



Погода в октябре в основном без осадков (20 дней), самая высокая температура в первые дни октября 20°C – 21°C , самый холодный день – 14 октября – $+1^{\circ}\text{C}$.

Задание 4

В школе N в 7-х классах всего учится 80 человек. Рассмотрите диаграмму распределения учащихся по изучаемым иностранным языкам (в процентах) и рассчитайте сколько человек изучает каждый язык. Составьте сообщение об изучении иностранных языков в параллели 7-х классов.



Комментарий

В реальных условиях обучающиеся могли изучать одновременно 2 языка, но тогда данная диаграмма не отражает реальной картины. Ответив на вопрос задания, группа может предложить свой вариант задачи, дополнительные данные, или диаграмму. В данном задании нужны хорошие знания по алгебре и геометрии для выполнения вычислений и построения дополнительной диаграммы с измененными условиями.

Ответ и решение

- 1) $25\% = 0,25$ всех учащихся, $0,25 \times 80 = 20$ учащихся изучают испанский язык;
- 2) $15\% = 0,15$ всех учащихся, $0,15 \times 80 = 12$ учащихся изучают немецкий язык;
- 3) $20\% = 0,2$ всех учащихся, $0,2 \times 80 = 16$ учащихся изучают китайский язык;
- 4) $40\% = 0,4$ всех учащихся, $0,4 \times 80 = 32$ учащихся изучают английский язык.

В школе по выбору обучающиеся могут изучать один или два из четырех иностранных языков: английский язык, немецкий язык, китайский язык или испанский язык. Наибольшее количество обучающихся выбрали английский язык (32 человека), наименьшее количество обучающихся выбрали немецкий язык (12 человек).

КОМПЛЕКТ №2
Учебный раздел «Описательная статистика»

Тема «Описательная статистика» (7 класс)

Задание 1

В штате отдела 20 сотрудников. Средняя зарплата – 30 тыс. рублей.

Чему будет равна средняя зарплата, если:

а) одному из сотрудников поднять зарплату на 2 тыс. рублей?

б) всем сотрудникам увеличить зарплату на 2 тыс. рублей?

в) одному сотруднику увеличить зарплату на 5 тыс. рублей, а другому уменьшить на 5 тыс. рублей?

г) принять на работу нового сотрудника на зарплату 51 тыс. рублей?

Комментарий

В данном задании отрабатываются понятия среднего значения в самых разных ситуациях, что предупреждает решение по шаблону, развивает осмысление условия и рациональный подход к решению, вычислениям. Важны навыки действий с дробями. Работая в команде, предполагается, что школьники в диалоге самостоятельно поставят дополнительные вопросы, чтобы выполнить правильное решение.

Решение и ответ:

а) $30 + \frac{2}{20} = 30 + 0,1 = 30,1$ (тыс. рублей);

б) $30 + \frac{2 \cdot 20}{20} = 30 + 2 = 32$ (тыс. рублей);

в) не изменится;

г) $30 + \frac{51-30}{21} = 31$ (тыс. рублей).

Ответ: 30,1 тыс. рублей; 32 тыс. рублей; не изменится; 31 тыс. рублей.

Задание 2

Когда на деревообрабатывающем комбинате пилят доски, их проверяют на соответствие стандартам. Если доска не имеет серьезных дефектов, ее

измеряют, чтобы выяснить, насколько ее размеры отклоняются от заданных (номинальных). Для этого толщину и ширину доски измеряют в четырех местах. В таблице приведены результаты четырех измерений доски номинальной шириной 200 мм и номинальной толщиной 20 мм.

Замер	1	2	3	4
Ширина	202	204	203	201
Толщина	20	19	20	21

Требования государственного стандарта ГОСТ: допустимые отклонения от номинального значения: по ширине – 3 мм; по толщине – 1 мм. Если максимальное отклонение по ширине, или по толщине больше, чем допустимое, то доску признают бракованной.

- найдите размах измерений ширины;
- найдите дисперсию измерений толщины;
- следует ли доску, измерения которой приведены в таблице признать бракованной? Ответ обоснуйте.

Комментарий

Для выполнения такого задания необходимо во время инструктажа на примерах объяснить термины: ГОСТ, допустимое отклонение, номинальное значение, другие, связанные с текстом задания.

Можно организовать беседу на экологическую тему или профориентационную тему для повышения мотивации изучения статистических характеристик, освоения навыков оперирования знаниями по статистике в реальной жизни.

Вычисления являются обоснованием к ответу.

Решение и ответ

а) $204 - 201 = 3$ (совпадает с допустимым отклонением);

б) $c.a. = \frac{20+19+20+21}{4} = 20$;

$d = \frac{(20-20)^2+(20-19)^2+(20-20)^2+(21-20)^2}{4} = 0,5$ (меньше допустимого отклонения).

в) Доску следует признать пригодной.

Ответ: нет.

Задание 3

В баскетбольной команде 11 игроков. Их средний рост равен 196 см. Чему будет равен средний рост игроков команды, когда из команды уйдет игрок ростом 185 см?

Комментарий

При прочтении условия могут возникнуть вопросы, например, почему в баскетбольной команде 6 а не 5 игроков. Хорошо бы, чтобы педагог знал что-то об этом виде спортивной игры. Воспитание ценностей – неотъемлемая часть образовательного процесса. Небольшой текст задания поможет создать большой разговор о спорте, здоровье, стране.

Очень важен предметный результат: умение уйти от шаблонного решения, которое приведет к неверному результату.

Решение и ответ

$$196 + \frac{11}{10} = 197,1 \text{ (см).}$$

Пояснение:

11 – разница между средним значением и ростом ушедшего игрока, т.е.

$$196 - 185 = 11;$$

10 – количество оставшихся спортсменов;

Действие – «сложение», так как рост ушедшего спортсмена меньше среднего, то есть разницу в росте нужно распределить между оставшимися спортсменами и добавить к среднему росту.

Ответ: 197,1 см.

Задание 4

Швейцарские часы испытывают на точность с помощью специального теста. Входе теста определяется ошибка измерения времени (в секундах на протяжении суток) при разной температуре, влажности и в разных положениях механизма. Часы получают сертификат точности, если размах ошибки менее 4,5 секунд за сутки, а дисперсия меньше 3. Если средняя ошибка больше 2 секунд в ту или иную сторону, то часы нуждаются в регулировке.

В таблице даны результаты 5 испытаний 1 часового механизма.

Номер испытания	1	2	3	4	5
Ошибка (с)	-1,1	-2,7	-0,8	-5,5	-2,9

- Найдите среднюю ошибку, размах и дисперсию ошибки.
- Определите, получают ли эти часы сертификат точности?
- Определите, нуждаются ли часы в регулировке?

Комментарий

Предварительная беседа об умении планировать свое время, пунктуальности, других свойств характера человека, необходимых для любого профессионала – безусловно будет полезен для обучающихся. Время быстротечно, а навыки оперирования статистическими понятиями нужны в любое время и в любой профессии. При ответе на вопрос о регулировке часов, необходимо опираться на вычисления и анализ полученного результата вычислений.

Решение и ответ

$$\text{а) } -\frac{1,1+2,7+0,8+5,5+2,9}{5} = -2,6 \text{ (2,6) – средняя ошибка превышает 2;}$$

$-0,8 - (-5,5) = 4,7$ – размах ошибки больше допустимого значения 4,5;

$$\frac{(-1,1-(-2,6))^2+(-2,7-(-2,6))^2+(-0,8-(-2,6))^2+(-5,5-(-2,6))^2+(-2,9-(-2,6))^2}{5} = \\ = \frac{2,25+0,01+3,24+5,76+0,09}{5} = 2,27 \text{ – дисперсия ошибки меньше 3.}$$

- Часы **не** получают сертификат точности.
- Часы **нуждаются** в регулировке.

КОМПЛЕКТ №3

Учебный раздел «Введение в теорию графов»

Тема «Решение задач с помощью графов» (7 класс)

Задание 1

На пришкольном участке растут 8 деревьев: яблоня, тополь, береза, рябина, дуб, клен, лиственница и сосна. Рябина выше лиственницы, яблоня выше клена, дуб ниже березы, но выше сосны, сосна выше рябины, береза ниже тополя, а лиственница выше яблони.

Расположите деревья от самого низкого к самому высокому.

Комментарий

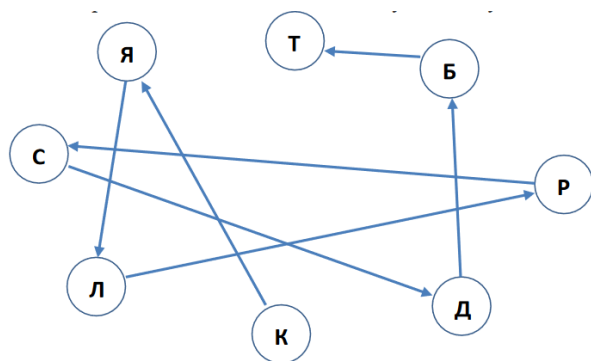
Как часто в задачах на логическое мышление и сравнительный анализ на ГИА (ОГЭ, ЕГЭ) по математике выпускники, пытаясь выстроить логическую цепочку в рассуждениях, теряют нить и допускают досадную ошибку. Этого можно избежать, решая задачи такого типа с помощью графов.

Важно выполнять основные правила решения задач с помощью графов:

- ввести объекты и их обозначения,
- последовательно соединять дугами (ребрами) объекты, строго следуя тексту условия задачи.

Не менее важно сохранять выбранную позицию, например, «от более низкого к более высокому», в ходе решения всей задачи.

Решение и ответ



Вершины графа — это деревья, обозначенные первой буквой названия дерева. Проведем стрелки от более низкого дерева к более высокому.

Если в задаче сказано, что рябина выше лиственницы, то стрелку ставим от лиственницы к рябине и т.д.

Ответ: самое низкое дерево – клен, затем идут яблоня, лиственница, рябина, сосна, дуб, береза и тополь.

Задание 2

Определите кратчайший путь из пункта А в пункт D. По диагонали хода нет.

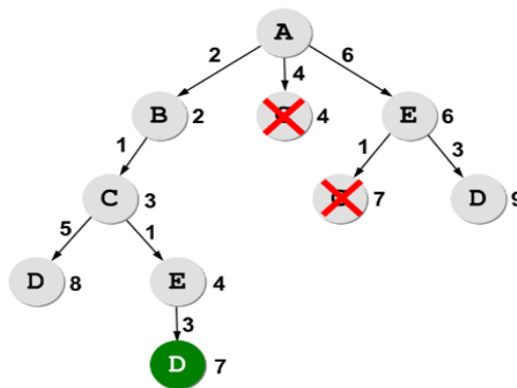
	A	B	C	D	E
A		2	4		6
B	2		1		
C	4	1		5	1
D			5		3
E	6		1	3	

Комментарий

Цифры в квадрате означают расстояние от точки до точки. Вариантов передвижения более, чем один. Нужно восстановить эти варианты и просчитать общую сумму таких расстояний для каждого варианта передвижения, выбрать наименьшее значение из полученных результатов.

Обратите внимание обучающихся, что одинаковые буквы расположены и по горизонтали, и по вертикали.

Решение и ответ



Ответ: 7.

Задание 3

Три друга – Алеша, Сергей и Денис – купили щенков разной породы: щенка ротвейлера, щенка колли и щенка овчарки. Известно, что: щенок Алеши темнее по окрасу, чем ротвейлер, Лесси и Гриф; щенок Сергея старше Грифа, овчарки и ротвейлера; Джек и ротвейлер всегда гуляют вместе.

У кого какой породы щенок? Назовите клички щенков.



Комментарий

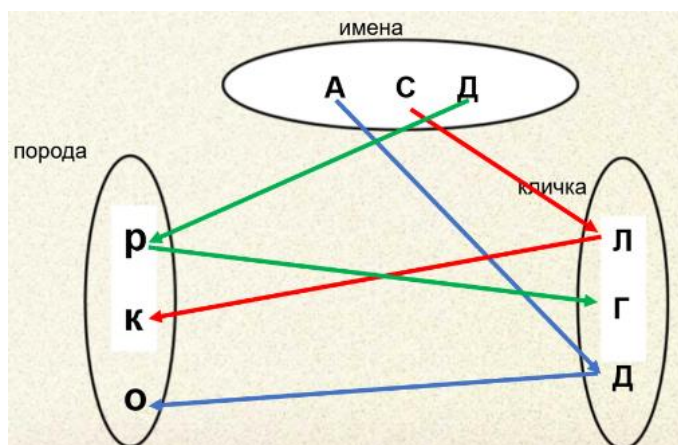
Можно обсудить сильные стороны каждой породы, роль животного (собаки) в жизни человека.

А можно поговорить перед решением задачи о таких ценностях, как дружба, верность, надежность, участие, помощь, забота, любовь к природе, другое.

Для решения подобных задач важно уметь выбирать характерный признак: «темнее-светлее», «старше-моложе», «гуляют вместе или врозь», а также формулировать обратное предложение: если гуляют вместе с одной собакой, то с двумя другими – обязательно врозь.

Графы – универсальный инструмент для решения задач такого типа.

Решение и ответ



У Алеши – овчарка Джек;
у Сергея – колли Лесси;
у Дениса – ротвейлер Гриф.

Задание 4

Из наборного полотна взяли 2 карточки с цифрой 1 и 3 карточки с цифрой 5. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из этих карточек?

Комментарий

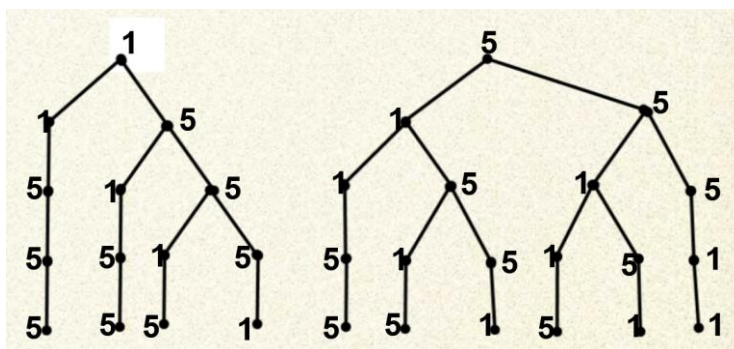
Теория графов полезна и в решении математических олимпиадных задач.

Необходимо объяснить, что значит термин «наборное полотно», оживить в памяти детский сад, начальную школу, создать благоприятный, добрый эмоциональный фон. В тексте задачи нет речи о животных или интересных природных явлениях, что часто не способствует развитию интереса к математике. Работать только с числами из текста всегда бывает сложнее, менее интересно для большинства школьников. И это еще одна причина, по которой и нужно в таких задачах оперировать понятиями теории графов.

Один из приемов решения – построение «дерева вариантов». Важна последовательность перебора: сначала на первом месте одна, взятая из набора карта, а затем – другая.

Беспорядочный перебор приводит к потере вариантов.

Решение и ответ



Количество веточек «дерева вариантов» (пятизначных чисел: 11555;) приводит к верному ответу.

Ответ: 10.

КОМПЛЕКТ №4

Учебный раздел «Вероятность и частота случайного события»

Тема «Вероятность и частота случайного события» (7 класс)

Задание 1

По дороге на дачу к бабушке, Петя, сидя в машине и глядя в окно, нашел себе занятие: начал подсчитывать цвета встречных машин. Результаты подсчетов представлены в таблице.

Цвет машины	черный	белый	красный	коричневый	синий	зеленый
Количество	21	17	9	10	15	3

Найдите частоту события:

- а) «Пете встретила синяя машина»;
- б) «Пете встретила не черная машина»;
- в) «Пете встретила красная или зеленая машина».

Комментарий

Семья, семейные ценности, машина – роскошь или необходимость, отечественное производство легковых автомобилей, инженерное образование и другие направления, – могут стать темой для обсуждения перед решением задачи.

А в сфере производства автомобилей без статистики не обойтись. Важно учитывать все факторы, влияющие на развитие и рост производства автомобилей, в том числе и социокультурные: темпы роста населения, уровень образования, образ жизни, проблемы безопасности, культурные различия, а также влияние покупательских привычек потребителей. Эта информация может помочь обучающимся в интерпретации результатов решения учебного задания.

При решении задания требуется оперирование понятием частота события.

Ответ: а) 0,2; б) 0,72; в) 0,16.

Задание 2

На обертке шоколадного батончика написано, что его масса 50 граммов (номинальная масса). Ребята купили 10 штук батончиков и взвесили их. Получили (в граммах): 49,1; 50,0; 49,7; 50,5; 48,1; 50,3; 49,7; 51,6; 49,8; 50,1.

Найдите:

- наибольший и наименьший веса взвешенных шоколадных батончиков;
- наибольшее абсолютное отклонение от номинальной массы батончика;
- средний вес шоколадного батончика.

Комментарий

В магазинах на упаковках всегда указывается номинальная масса товара. Но это не значит, что она совпадает с реальной массой при взвешивании, обязательно бывает отклонение. Причины могут быть самые разные: проблемы при транспортировке, различное сырье, другое. Если различие существенное, то товар относят к бракованному. А если в массовом производстве наблюдается такая картина, то речь идет о предприятии, на котором производят этот товар. Такие вопросы можно поднять перед решением данного задания.

Решение и ответ

	1 партия	отклонение
	49,1	0,9
	50	0
	49,7	0,3
	50,5	0,5
	48,1	1,9
	50,3	0,3
	49,7	0,3
	51,6	1,6
	49,8	0,2
	50,1	0,1
наименьший вес	48,1	
наибольший вес	51,6	
средний вес	49,89	

Ответ:

- а) 51,6г. 48,1 г.; б) 1,9; в) $49,89 \approx 50$.

Задание 3

В таблице приведены измерения показаний напряжения в розетке бытовым вольтметром через каждые 10-15 секунд. В России номинальное напряжение в сети 220 В.

225 В,	227 В,	225 В,	228 В,	225 В,
228 В,	218 В,	217 В,	218 В,	220 В,
223 В,	225 В,	216 В,	222 В,	224 В,
220 В,	218 В,	221 В,	220 В,	216 В,
214 В,	219 В,	231 В,	228 В,	227 В.

Найдите:

- а) размах измерений;
- б) частоту случаев, когда измерения превышают номинальное;
- в) среднее значение измерений напряжения.

Назовите возможные причины отклонений от номинального при измерении. Можно ли сказать, что присутствуют систематические отклонения?

Комментарий

Вопрос: «**Какое напряжение должно быть в нашей сети 220В или 230В?**» На первый взгляд, очень простой вопрос. И очень простой ответ: «В сети должно быть 220В». Действительно, мы с детства знаем, что в розетке 220 Вольт и это опасно для жизни. На заводе, фабрике и в офисе на каждой розетке должна быть надпись «220В». На двери трансформаторной будки: «Не влезай – Убьёт! 220В/380В».



Однако это не совсем верный ответ. В настоящее время в России стандартным напряжением в сети является напряжение 230В, но для поставщиков электроэнергии действует 220В. Действительно, ранее в Советском союзе стандартным напряжением было 220В, однако в последствии были приняты решения о переходе на общеевропейский стандарт – 230В. Согласно требованиям

межгосударственного стандарта ГОСТ 29322-92 сетевое напряжение должно составлять 230В при частоте 50 Гц. Переход на этот стандарт напряжения должен был завершиться в 2003 году. В ГОСТ 30804.4.30-2013 так же есть упоминание о необходимости проведения измерений при стандартном напряжении 230В. ГОСТ 29322-2014 определяет стандартное напряжение 230В с возможностью использовать 220В. Электросети поставляют электроэнергию согласно действующего на сегодняшний день ГОСТ 32144-2013, устанавливающего напряжение 220В.

Можно познакомить с такой информацией обучающихся перед решением данного задания.

Решение и ответ

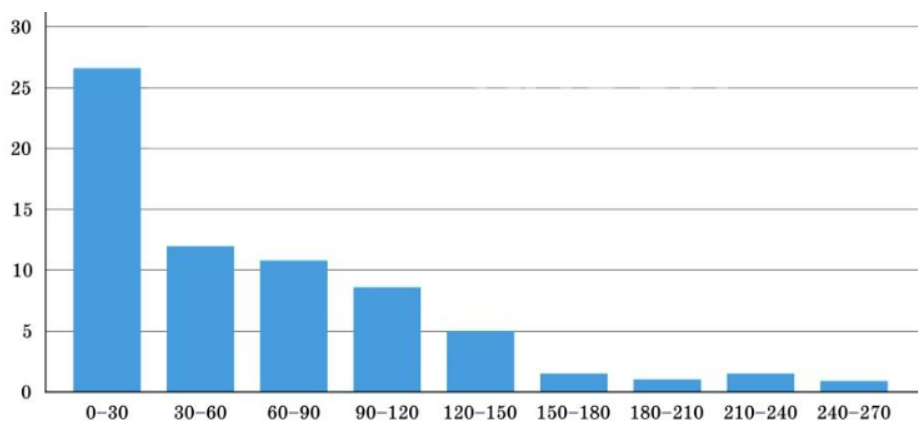
225	227	225	228	225
228	218	217	218	220
223	225	216	222	224
220	218	221	220	216
214	219	231	228	227

а) 17В; б) частота превышения — 0,56;

в) 222,2 В ($\approx 1\%$). Систематического отклонения в измерениях нет.

Задание 4

Изучите диаграмму распределения населения городов Московской области (всего 70 городов, кроме Подольска, Вереи, Балашихи). Начальное значение 0 тыс. человек, шаг группировки 30 тыс. человек.



Опишите характер изменчивости величины «Население подмосковного города».

Комментарий

Одним из ведущих факторов формирования городской системы расселения в Московской области, а также уровня цен на рынке жилья является расстояние до Москвы. Распределение населения по городам Московского региона соответствует закону рангового распределения связей, что является признаком трансформации (преобразования) простой городской системы расселения в агломерационную.

Городская агломерация – территориальная группировка населенных пунктов, объединенных в более сложную динамическую систему с производственными, транспортными, культурными связями.

Ответ

Из 70 городов Московской области наибольшая доля приходится на города численностью от 0 тыс чел. до 30 тыс. чел., наименьшая доля приходится на численность от 240 тыс. чел. до 270 тыс. человек. С увеличением количества населения в городах Московской области, число таких городов значительно уменьшается.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Математика. Универсальный многоуровневый сборник задач 7-9 кл.» / И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко, Просвещение, 2020-2022. ISBN:978-5-09-075041-7
2. «Математика. Вероятность и статистика 7-9 классы. Базовый уровень». В двух частях / И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко, Просвещение. 2023 год
3. «Математика. Вероятность и статистика 7-9 классы. Углублённый уровень». В двух частях. /И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко, Просвещение. 2023 год.
4. «Теория вероятностей и статистика 7-9. Математическая вертикаль» / И.Р. Высоцкий, А.А. Макаров, Ю.Н. Тюрин, И.В. Яценко, Просвещение. 2023 год.

Научное издание

Расташанская Т.В., Баракова Е.А.

**СЦЕНАРИИ КОМПЛЕКТОВ
УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ-КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ
К УЧЕБНОМУ КУРСУ
«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»**

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

7 КЛАСС

Методические рекомендации

101000, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16
ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения»

Тел. +7(495)621–33–74

info@instrao.ru

<https://instrao.ru>

Подготовлено к изданию 27.12.2024

Формат 60×90 1/8.

Усл. печ. л. 8,4.

ISBN 978-5-6053414-1-3