

# От игры в кости - к моделям природных систем

из опыта преподавания предмета  
«Закономерности окружающего  
мира» учителем Чёлышкиной Н.С



# Введение

Чёлышкина Наталья Сергеевна, преподаватель «Закономерностей окружающего мира», обладает высоким уровнем педагогического мастерства. Хорошие теоретические знания и практические умения в области теории и методики преподавания, возрастной психологии, знание основных тенденций развития образования в России, позволили учителю успешно преподавать новый для образования предмет «Закономерности окружающего мира», что требует от учителя не только высоких профессиональных качеств, но и широты кругозора, философского видения происходящих природных и общественных процессов, новаторских подходов в разработке методики урока, отборе содержания.

Основной целью своей работы Чёлышкина Н.С. считает формирование концептуального мышления учащихся средствами предмета, развитие вероятностных представлений об эволюции материи и общества, умение оперировать вероятностными законами при решении разнообразных задач прикладного характера из области естествознания и социологии, формирование импатичной личности.

Понятно, что достижение столь нетривиальных целей в области обучения и воспитания требует от учителя вдумчивого, глубокого осмысления содержания предмета и скрупулезно обоснованного выбора методов преподавания.

Предложенная автором модели «Экология и диалектика» программа по предмету ЗОМ была основательно проанализирована Натальей Сергеевной и изменена в соответствии с учетом психологии и местных социальных условий. При сохранении концептуального подхода, идеологии предмета были изменены некоторые темы или заменены.

Чёлышкиной Н.С. разработана методика преподавания предмета с использованием традиционных и нестандартных приемов и методов обучения. Основу ее методики составляют исследовательский подход в обучении, а так же сюжетно-ролевая и дидактические игры, «втягивающие» учащихся в образовательный процесс, активизирующие все стороны психической деятельности личности ребенка.

Учащиеся проявляют большой интерес к данному предмету (рейтинг этого предмета один из самых высоких), чему в немалой степени способствует атмосфера доброжелательности, сотворчества, психологического комфорта, создаваемые учителем на уроках.

Основная задача предмета «Закономерности окружающего мира»: формирование у школьников основ вероятностного мышления, понимания того, что статистические закономерности проявляются повсеместно в человеческой практике и, более того, являются фундаментальными закономерностями в природе.

В результате изучения данного предмета школьники познакомятся с современным взглядом на причинно-следственные связи, основанным на диалектике необходимого и случайного.

Данный интегративный предмет

- готовит учащихся к работе в реальном мире, насыщенном случайностями, учит правильно относиться к случайному;
- дает принципиально важное понимание того, что порядок может рождаться из хаоса (идеи синергетики, самоорганизация, отбор информации из шума); без этого сегодня нельзя понять эволюцию природы, общества;
- раскрывая диалектику необходимого и случайного, учит принимать во внимание многофакторность, диалектическую противоречивость, многовариативность реальных ситуаций и, как следствие, способствует выработке определенного стиля мышления, умения оперативно и адекватно реагировать на изменения действительности, перестраиваться, пересматривать при необходимости ранее принятые решения.

В связи с этим, материал, излагаемый учителем на уроках по данному предмету, требует большой умственной нагрузки со стороны учащихся. Возникновение интереса к предмету «Закономерности окружающего мира» у значительного числа учащихся зависит в большей степени от методики его преподавания, от того насколько умело будет построена учебная работа. Надо позаботиться о том, чтобы на уроках каждый ученик работал активно и увлеченно, и использовать это как отправную точку для возникновения и развития любознательности, глубокого познавательного интереса.

Это особенно важно в подростковом возрасте, когда еще формируются, а иногда и только определяются потребности в получении большего числа знаний. Большая роль здесь отводится исследовательскому подходу в обучении - современному и признанному методу обучения и воспитания, обладающему образовательной, развивающей и воспитывающей функциями, которые действуют в органическом единстве. Также немаловажная роль отводится дидактическим играм. Современная дидактика, обращаясь к активным формам обучения, справедливо усматривает в них возможности эффективной организации взаимодействия педагога и учащихся. Увлечшись, дети не замечают, что учатся: познают, запоминают новое, ориентируются в необычных ситуациях. Пополняют запас представлений, понятий, развивают фантазию. Даже самые пассивные из детей включаются в работу.

Так, например, перед учащимися в начале урока разыгрывается трагическая сцена: жестокий властелин решает наказать своего звездочета. Ребята переживают за жизнь звездочета и решают ему помочь. Не замечая того сами, они решают довольно сложную задачу на совместное применение правил сложения и умножения вероятностей, а элементы театрализации позволяют им глубже

проникнуть в суть проблемы.

А кому из ребят не захочется побыть на уроке Архимедом и самому получить значение удивительного числа Пи? С этой ролью они прекрасно справляются, используя метод Монте-Карло, открывают для себя удивительные вещи.

В ходе изучения данного предмета учащиеся начинают достаточно ясно представлять себе, что за обилием окружающих нас случайностей скрыты вероятностные закономерности. Задача учителя помочь ребятам открыть для себя вероятностную природу окружающего мира, познакомить со случайными явлениями, показать, что в мире случайностей можно хорошо ориентироваться и, более того, активно действовать.

Учащиеся седьмого класса с увлечением отправляются в «Большое путешествие» и в экстремальной ситуации учатся принимать наиболее разумное решение. Владея понятием вероятности, рассматривают её применение в человеческой практике - для принятия решений в сложных ситуациях, при организации массового обслуживания, для оптимизации управления различными процессами и т. д. Знакомятся с кибернетикой и теорией информации, с такими новыми научными направлениями, как исследование операций и теория игр.

Ребята убеждаются в том, что мир случайностей присутствует везде, поскольку фактически вся современная человеческая деятельность опирается на вероятностные методы; перед ними раскрывается фундаментальная роль случайности в природе - на примере вероятностных законов современной физики и биологии.

Таким образом, от игры в кости осуществляется переход к моделированию природных явлений.



# Урок обобщающего повторения в 6 классе по теме «Виды событий»



## Тема:

События в нашей жизни



## Цель:

Систематизировать и обобщить знания учащихся по теме «Виды событий»; продолжить развитие навыка использования учащимися дополнительного материала, умения пользоваться дополнительной литературой; способствовать развитию вариативного мышления.



## Ход урока:

### I. Организационный момент. Постановка цели урока.

Ребята, мы познакомились с различными видами событий и сегодня наша задача систематизировать полученные знания и попытаться сделать вывод: в каком же мире мы живем?

### II. На доске записан план урока.

1. Шиворот- навыворот: ничего не предсказать, да и вовсе не понять.
2. Да здравствует порядок!
3. Есть ли в жизни случайность?

Обратить внимание учащихся на первый пункт плана и зачитать стихи:



*Ах, как бы хотелось, хотелось бы мне  
Когда-нибудь, как-нибудь выйти из дома  
И вдруг оказаться вверху в глубине  
Внутри и снаружи, где все по-другому!  
/Песенка Алисы/*

А ведь и в самом деле иногда хочется, подобно Алисе, оказаться в какой-нибудь Стране Чудес, где все по-другому. Не важно как по-другому, лишь бы так, как даже не придумать.

Некоторые удивительные люди умеют придумывать такие страны. Таким был Л.Кэрл- английский математик, автор приключений Алисы в Стране Чудес и в Зазеркалье. Или писатель Даниил Хармс. Зачитать стихотворение Д.Хармса «Небылица».

А какие небылицы знаете вы? Учащиеся зачитывают подготовленный материал.

А иногда хочется увидеть или вообразить что-то просто непривычное, такое чего и быть просто не может.

(Вернисаж рисунков учащихся)

О каких же событиях мы вели речь? О невозможных. Какие события называются невозможными?. Невозможными называются события, которые в данных условиях не могут произойти.

Впрочем, когда неожиданностей много, это начинает раздражать. Все-таки хочется уверенности в завтрашнем дне. Перенесемся из страны чудес, откроем глаза, поглядим вокруг и увидим совсем другой мир, где все обычно, привычно, находится там, где и должно быть. На полюсах - льды, в пустыне - пальмы и львы. День сменяет ночь, а весна зиму, огонь горячий, а вода мокрая. Одним словом, выражаясь словами Тютчева:

«Невозмутимый строй во всем,

Созвучье полное в природе».

Проведем состязание. Класс разбит на три команды. По сигналу «Вперед!» все начинают писать примеры проявления порядка в природе, в окружающем нас мире. Побеждает та команда, у которой примеров больше.

Итак, о каких же событиях мы вели речь? О достоверных. Какие события называются достоверными? Достоверными называются события, которые в данных условиях обязательно произойдут. Как вы полагаете, хотели бы вы жить в мире, где царит строгий порядок, где все управляется вечными законами, где все предсказано и заранее известно? А существует ли в окружающем нас мире случайность? Может быть все многообразие мира можно описать несколькими математическими формулами, так что никакая случайность ничего не нарушит?

На протяжении всего периода развития человечества случаю уделялось большое внимание, доказательство тому поговорки, пословицы, стихи.

«Средь шумного бала, случайно, В тревогах мирской суеты Тебя я увидел...»

/А.С. Пушкин/

Случай может играть в нашей жизни как положительную, так и отрицательную роль. С давних времен люди пытались вести борьбу со случаем, объяснить и предсказать решительно все, найти взаимосвязь во всем. Отсюда возникновение различных примет и гаданий.

Проведем аукцион гаданий и примет.

Но какие «вечные законы» заставили тебя прищемить палец, забыть имя писателя, перепутать тетрадки, потерять варежки? А что же такое «случайность»? Какие события можно называть случайными? Случайными называются события, которые в данных условиях могут произойти, а могут и не произойти.

Итак, как мы видим, мир без закономерностей - абсурд, да и мир без случайностей не лучше.

Мир, в котором мы живем, построен на тесной взаимосвязи необходимого и случайного. Случайности имеют фундаментальное значение. Ты только подумай, ведь тебя могло и не быть. Только представьте себе, сколько ваших диких предков должны были чудом увернуться от бивня мамонта или стрелы врага! Сколько ваших пра-пра-прабабушек должны были вырастить своих сыновей и дочерей, оберегая их от несчастного случая! А в результате всего этого грандиозного стечения обстоятельств появился ты! Мы все неповторимы, потому что случайны! Но самое удивительное даже не то, что ты существуешь, а то, что ты еще можешь все это осмыслить.

Закончить хочу словами Паскаля: «Человек - всего лишь тростник, слабейшее из творений природы, но он тростник мыслящий. Чтобы его уничтожить, вовсе не надо всей Вселенной, достаточно дуновения ветра, капли воды. Но даже пусть его уничтожит Вселенная - человек все равно возвышеннее, чем она, ибо сознает, что расстается с жизнью и что он слабее Вселенной, - а она ничего не сознает. Итак, все наше достоинство в способности мыслить. Только мысль возносит нас, а не пространство и время, в которых мы ничто! Постараемся же мыслить достойно!»



### **Домашнее задание.**

Написать сочинение на тему: «Путешествие в мир различных событий». Подведение итогов урока

# Приложение. Знакомство Лёньки с теорией вероятностей.

Мой друг Ленька отдыхал летом в деревне у дедушки. Что за прелесть - каникулы у дедушки! Ленька многому научился за лето: ездить верхом на лошади, ловить рыбу, копать, даже косить пробовал. Но больше всего ему запомнился приезд к ним дедушкиного друга Дмитрия Степановича. Дмитрий Степанович жил в Москву, был он профессором математики. Он и раньше к дедушке приезжал, но тогда еще Ленька был маленький и профессора побаивался. Тот всё что-то писал, и бабушка не разрешала Леньке мешать ему. А этим летом Дмитрий Степанович приехал весёлый. Он сразу же с Ленькой заговорил:

- Знаешь, друг Ленька, я целых две недели отдыхать буду. Возьмешь меня на рыбалку?

- Конечно, возьму. А писать-то больше не будете?

- Нет пока. Я книжку закончил и в издательство сдал. Теперь отдохну.

- Книжку?! А я думал, что математики книжек не пишут, - сказал недоверчиво Ленька.

- А вот и пишут. Учебник-то твой по математике кто написал? Ну ладно, завтра на рыбалке об этом поговорим.

Бабушка разбудила их на рассвете. Ленька взял удочки и червей, а Дмитрий Степанович сумку с завтраком, и они отправились на речку. Солнце уже встало. Над речкой клубился туман, тянуло сыростью и прохладой.

Солнце уже встало. Над речкой клубился туман, тянуло сыростью и прохладой. Рыболовы расположились в любимом Ленькином месте под большой ивой, насалили червей, забросили удочки.

- А не перекусить ли нам, пока рыба не проснулась? - спросил Дмитрий Степанович. - Держи бутерброд. Ленька взял бутерброд с маслом и сыром, но не удержал и тот шлепнулся ему на штаны, оставив жирное пятно.

- Скажи мне, Ленька, почему бутерброд падает маслом вниз?

- Потому что масло тяжелее.

- А как ты думаешь, это бывает всегда?





- Не знаю.
- А давай проверим, все равно уж бутерброд испортили.
- Давайте, - сказал Ленька и съел сыр, чтобы не пропал. Проверили. Из

10 раз 8 бутерброд упал маслом вниз.

- Заранее сказать как сейчас упадет бутерброд нельзя, он никогда не открывает своей тайны, - сказал Дмитрий Степанович. – В мире существует множество явлений, которые каждый раз происходят по-другому и приводят к неожиданным результатам. Эти явления называются случайными. От случая зависит погода, урожай, да и наша рыбалка. Случай, оказывается, не забывает о дисциплине, подчиняется определенным законам. Наука о случайных явлениях называется теорией вероятностей. Вот об этом я и написал свою книгу.

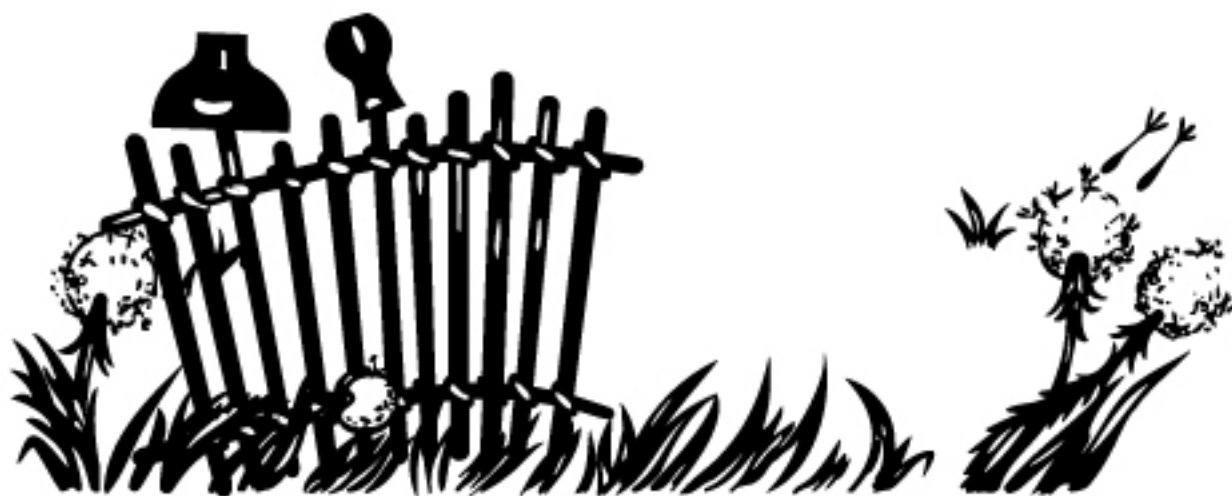
Формула вероятности:

$$\text{Вероятность} = \frac{\text{Число нужных исходов}}{\text{Общее число всех исходов}}$$

- Здорово, - сказал Ленька. - А вы подарите мне ее?
- Обязательно.

И Ленька действительно привез эту книгу, и из нее мы узнали об арифметике случайностей, о вероятности на необитаемом острове и о том, как бомба могла попасть в единственного в Ленинграде слона, как вытащить кубинскую марку с печатью, и сколько нужно иметь лотерейных билетов, чтоб выиграть, и о многом другом. А называется эта книга «Секрет великих полководцев».

Сочинение ученика 6-Б класса: Пронина Р.



# Урок в 6 классе по теме «Практическая вероятность»

**Тема:**

Практическая вероятность.

**Цель:**

Познакомить учащихся с понятием практической вероятности; способствовать дальнейшему формированию понятия вероятности; использовать для увеличения скорости испытаний компьютер; способствовать воспитанию настойчивости при достижении знаний.

**Оборудование:**

Компьютер для каждого ученика, графопроектор.

**Ход урока:**

**I. Организационный момент.**

**II. Постановка цели урока.**

**III. Проверка домашней работы**

**IV. Актуализация знаний:**

1. Повторить классическое определение вероятности, понятие благоприятных исходов;
2. Устно решить задачи:
  - a) Какова вероятность выпадения «решки» при бросании монеты.
  - b) Какова вероятность выпадения пятерки при бросании игрального кубика? Выпадения четного числа?
  - c) Используя графопроектор, решается задача:

Зачитывается стихотворение:

Дует ветер озорной  
 В паруса фрегата,  
 Провожала на разбой  
 Бабушка пирата.  
 На кого бросаешь нас,  
 Сокол одноглазый?  
 Ты смотри, на abordаж  
 С пьяных глаз не лазай!  
 Много рому ты не пей-  
 Очень вредно это!  
 И всегда ходи с бубей,  
 Если хода нету.  
 Без нужды не заезжай  
 В злачные притоны  
 И сирот не обижай-  
 Береги патроны!  
 Слушай, бабка, если так  
 Все тебе знакомо,  
 На разбой иди сама,  
 Я останусь дома.  
 Дует ветер озорной  
 паруса фрегата,  
 Уходила на разбой  
 Бабушка пирата.



И вот команда пиратов под бабушкиным руководством захватила корабль, но один из матросов успел отправить бутылку с призывом о помощи. Длина береговой линии, куда может прибить волнами бутылку с призывом о помощи, 6 км. Из них 5 км безлюдные скалы, 1 км- пляж. Найти вероятность того, что бутылка попадет на пляж, а значит, ее найдут и команда будет спасена.

#### **V. Изучение темы урока.**

Мы говорили о такой характеристике случайного события, как вероятность и рассчитывали ее теоретическим путем по формуле:

$$P = N_{\text{благ}} / BЧСН$$

А как же обстоит дело на практике?

Проведем эксперимент с монетой. Выполним 2 бросания и подсчитаем вероятность. Каков результат?

Полученное значение может очень сильно отличаться от теоретического значения вероятности, т.к. такого количества испытаний, видимо не достаточно. Однотипные испытания, проводимые в одних и тех же условиях, называются статистическими. Проведем 20 статистических испытаний бросания монеты. В этом нам, с целью экономии времени, поможет компьютер. (Используя имеющуюся компьютерную программу, ученики проводят испытания, и обрабатывают результаты).

Делается вывод:

$$P_{\text{пр}} = N_{\text{благ.исх}} / \text{Общ.ч.исп.}$$

Как вы считаете, достаточно ли будет такого количества испытаний для игрального кубика? От чего, по вашему мнению, зависит необходимое количество испытаний? От ВЧСИ случайного события.

Выполните 10 бросаний кубика и подсчитайте практическую вероятность выпадения 4.

Необходимо обратить внимание учащихся на тот факт, что результат предыдущих испытаний никак не влияет на следующие.

А теперь нам необходимо выполнить 500 бросаний кубика. И опять на помощь к нам приходит компьютер. Ученики обрабатывают результаты и делают записи:

$$P_{\text{теор}}(1) = 1/6$$

$$P_{\text{теор}}(6) = 1/6$$

$$P_{\text{теор}}(\text{чет}) = P_{\text{теор}}(\text{нечет}) = 1/2$$

$$P_{\text{пр}}(1) = \dots$$

$$P_{\text{пр}}(6) = \dots$$

$$P_{\text{пр}}(\text{чет}) = \dots$$

$$P_{\text{пр}}(\text{нечет}) = \dots$$

В результате выполнения работ делается вывод: Практическая вероятность стремится к теоретической при достаточно большом количестве испытаний.

Через графопроектор запись:

$P_{\text{пр}} \rightarrow P_{\text{теор}}$  при достаточно большом количестве испытаний.



### Домашнее задание.

При 600 бросаниях кубика один раз выпала 2. Что бы это значило?

Подведение итогов урока.



# Урок в 6 классе по теме «Перестановки»



## Тема:

Перестановки.



## Цель:

Познакомить учащихся с понятием перестановок и начать выработку навыка применения данного понятия к решению задач; способствовать дальнейшему развитию логического мышления и стремления к знаниям; воспитывать аккуратность и графическую культуру.



## Оборудование:

На каждой парте набор цветных карандашей; У доски заготовлено 3 стула; Таблица с формулой для нахождения числа перестановок.



## Ход урока:

I. Организационный момент.

II. Постановка цели урока.

III. Изучение темы урока.

Начать с отрывка из басни И.Крылова «Квартет»:

«...-Стой, братцы, стой! - кричит мартышка. - Погодите!

Как музыке идти? Ведь вы не так сидите.

Ты с басом, Мишенька, садись против альта,

Я, прима, сяду против вторы;

Тогда пойдет уж музыка не та:

У нас запляшут лес и горы!»

А сколькими же способами участники квартета могут поменяться местами?

Мы с вами уже умеем размещать  $m$  предметов на  $n$  свободных мест без учета порядка. Сколькими же способами можно разместить  $n$  предметов на  $n$  свободных мест?

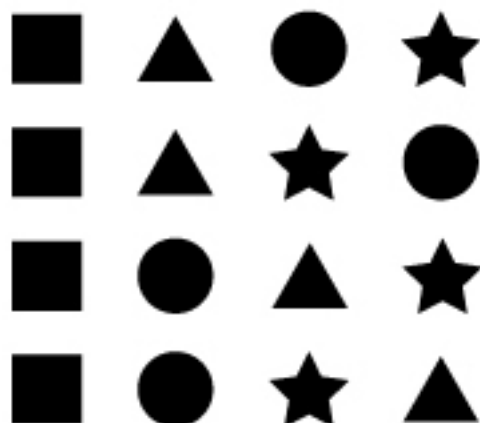




Давайте начнем с дуэта. Перед вами 2 стула. Попросим выйти к доске Машу и Колю. Сколькими способами можно их разместить на 2 стульях? Рассматриваются предлагаемые варианты. Итак, существует два способа. Теперь добавим еще один стул и посмотрим, как обстоит дело с трио. Для этого пригласим к доске еще и Петю.

Рассматриваются предлагаемые варианты. Таким образом, существует 6 вариантов размещения 3 предметов на три свободных места.

Наконец, разберемся с квартетом. Размещать три предмета на три свободных места так, как мы это делали, не очень удобно, т.к. мы не видели всех найденных вариантов. Для расположения 4 предметов на 4 свободных местах будем использовать 4 различных фигуры. Учащиеся зарисовывают в тетрадах и на доске возможные варианты.



И так далее.

Итак, существует 24 способа размещения 4 предметов на 4 свободных места. Так сколькими же способами можно разместить  $n$  предметов на  $n$  свободных мест? Давайте проследим изменение полученных нами результатов в зависимости от увеличения  $n$ . Выдвигаются и анализируются различные предлагаемые учащимися гипотезы.

Таким образом, приходят к выводу:

Для 2 предметов -  $2 \cdot 1$  способами;

Для 3 предметов -  $3 \cdot 2 \cdot 1$  способами;

Для 4 предметов -  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$  способами;

Для  $n$  предметов -  $n(n-1)(n-2)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1$  способов.

Это можно записать короче:  $n!$  Знак «!» называется факториалом.

**Факториалом** любого натурального числа называется произведение этого числа на все натуральные числа меньшие его. Число способов, которыми можно разместить  $n$  предметов на  $n$  свободных мест называется числом перестановок из  $n$  элементов.

Обозначают:  $P_n$

Вычисляют по формуле:  $P_n = n!$

#### IV. Закрепление.

Мы хорошо поработали, теперь немного поиграем.

Игра «Найди лишнее слово».

На доске заготовлены группы «слов», в которых перемешались буквы. Восстанови слова, используя перестановку букв, и определи среди них одно лишнее по смыслу.

1. БЕЛХ

ЯГРИ

ОМСАЛ

ЕМДЖ

Ответ:

ХЛЕБ

ГИРЯ

МАСЛО

ДЖЕМ

Лишнее: ГИРЯ

2. ООКТЫП

ИВРАГ

КАЛОХ

ЛОКОМОТ

Ответ:

КОПЫТО

ГРИВА

ХОЛКА

МОЛОТОК

Лишнее: МОЛОТОК.



#### Домашнее задание.

1) Найти значения факториалов натуральных чисел от 1 до 10 и записать в таблицу:

$1! = \dots$

$2! = \dots$

$10! = \dots$

2) Найти лишнее слово:

АТСЕН

ТИВОНКР

РАКЫШ

КООН

3) Подсчитать, сколькими способами можно обути паука, если он имеет 8 ножек.

Подведение итогов урока

# Урок - практическая работа в 6 классе



## Тема:

Определение числа  $\pi$  методом Монте-Карло.



## Цель:

Познакомить учащихся с одним из применений метода Монте-Карло на практике, показать, как случай может выступать в качестве инструмента при выполнении расчетов; Способствовать развитию навыка самостоятельной работы; Воспитывать настойчивость, внимательность.



## Оборудование:

Портрет Архимеда; миллиметровая бумага.



## Ход урока:

### I. Организационный момент.

### II. Постановка цели урока.

### III. Актуализация знаний.

1) В чем состоит сущность метода Монте-Карло? Сущность метода Монте-Карло состоит в создании математической модели физического процесса.

2) С каким применением метода Монте-Карло мы уже встречались? С применением метода для оценки площадей фигур.

### IV. Изучение темы урока.

Сегодня на уроке мы с вами познакомимся с еще одним примером применения метода Монте-Карло: определение числа  $\pi$ .

Из курса математики вам уже известно, что  $\pi$  - есть отношение длины любой окружности к ее диаметру. Следовательно, число  $\pi$  можно подсчитать, зная длину окружности и ее диаметр. Но мы воспользуемся другим способом: методом Монте-Карло и вновь убедимся в том, что случай может выступать в качестве инструмента при выполнении расчетов. Но сначала познакомимся с историей развития данного понятия, с его родоначальником-Архимедом.

Учащиеся зачитывают свои сообщения, подготовленные к уроку.



Показывается портрет Архимеда.

Затем учитель зачитывает стихи:

*Гордый Рим трубил победу*

*Над твердыней Сиракуз,*

*Но трудами Архимеда*

*Много больше я горжусь.*

*Нужно только постараться,*

*И отдать старинке честь*

*И запомнить все как есть*

*3,1415926...*

*( три, четырнадцать, пятнадцать,  
девяносто два и шесть).*



#### **V. Практическая работа.**

Учащиеся заготавливают на миллиметровой бумаге квадрат со стороной 10 см. На нем чертится четверть круга радиусом 10 см. (см. приложение) Вспомним, как вычисляется площадь круга.

$$S_{\text{круга}} = \pi r^2$$

Так как мы имеем четверть круга, то площадь изображенного сектора равна:

$$S_{\text{сект}} = \pi r^2 / 4$$

Значит,  $\pi = 4S_{\text{сект}} / r^2$

Так как  $r = 10$ , то  $\pi = 4S_{\text{сект}} / 100$

Определять площадь методом Монте-Карло мы уже умеем. Для этого используем таблицу случайных чисел.

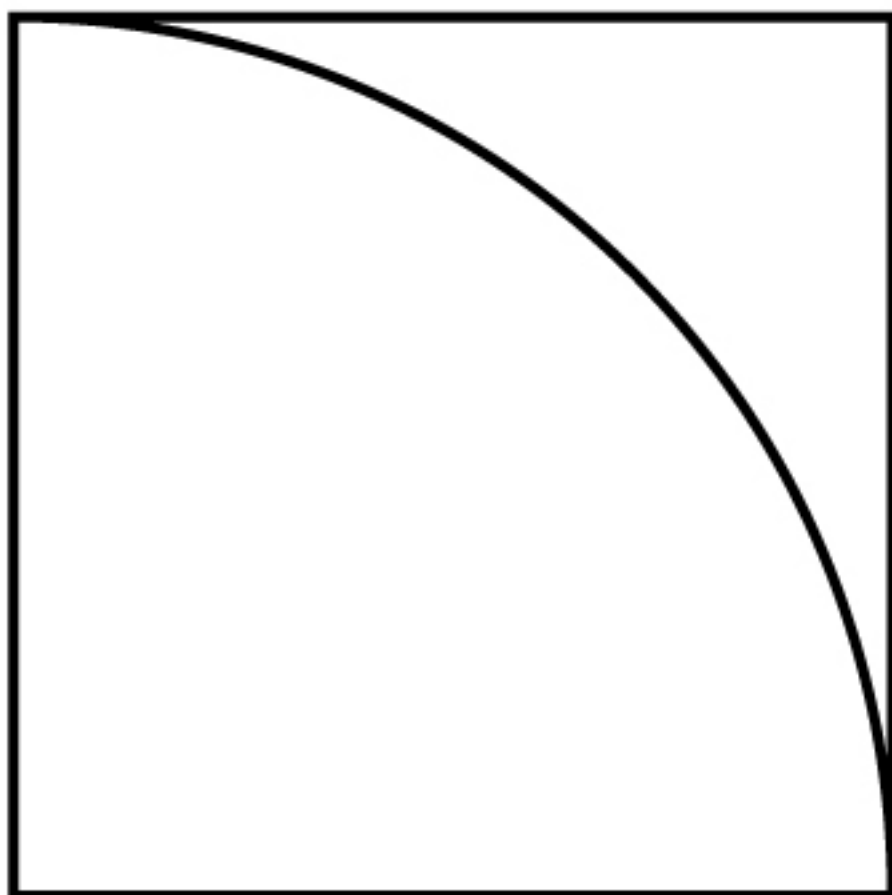
$$S_{\text{сект}} = S_{\text{кв}} n / N$$

$S_{\text{кв}} = 100$ ,  $N$  — количество всех поставленных точек,  $n$  — количество точек, попавших внутрь сектора.

Учащиеся выполняют работу и ведут подсчет числа  $\pi$ .

**VI. Подведение итогов практической работы. Подведение итогов урока.**

# Приложение. Урок - практическая работа в 6 классе.



# Урок в 7 классе по теме «Применение геометрического понятия вероятности к решению лабиринтов»



## Тема:

Большое путешествие.



## Цель:

Используя дидактическую игру, систематизировать и обобщить знания учащихся по теме «Геометрическое понятие вероятности»; Продолжить выработку вероятностного и логического мышления ребят, умения грамотно излагать свои мысли; Воспитывать настойчивость в достижении поставленной цели.



## Оборудование:

Выставка творческих работ учащихся; Таблицы с изображением лабиринтов для каждой команды; Диск с записями космической музыки; Пакеты с заданиями. Предварительная работа: класс поделен на 3 команды, в каждой выбран капитан и штурман.



## Ход урока:

### I. Организационный момент.

### II. Постановка цели урока.

Ребята, мы с вами наряду с классическим определением вероятности познакомились ещё и с геометрическим и научились использовать их при решении различных задач. Но может быть наши теоретические знания не находят никакого применения в окружающем нас мире?

Раздается стук в дверь, в класс заходит ученик, исполняющий роль почтальона и передает почту для данного класса, из которой ребята узнают о том, что параллельный класс оказался в беде и им требуется помощь, а также о формировании экспедиций, в которых им предлагается принять участие.

Учитель говорит: «Вот и представился случай применить наши знания на практике».

### III. Ход игры

Учитель зачитывает описание к каждому путешествию, используя карты. Ученики, получив задание и необходимый инструктаж, принимаются за работу. На доске записаны слова-напутствия:

«В задачах, которые ставит перед нами жизнь, экзаменатором является сама природа». /У. Сойер /

Команды на больших листах бумаги вычерчивают граф своего путешествия и ведут необходимые расчеты. Штурман прокладывает наиболее безопасный маршрут. Во время работы в классе тихо звучит музыка. По окончании работы команды предоставляют отчеты о путешествии, а капитаны ведут защиту проектов.

### IV. Подведение итогов игры.

Итак, мы совершили увлекательное путешествие, в котором нам пригодились наши знания, понимание закономерностей окружающего нас мира.

И, в заключение, слова двух известнейших людей нашего столетия:



*«Человек...родился быть господином, повелителем, царем природы, но мудрость, с которой он должен править..., не дана ему от рождения: она приобретается учением».*

*/Н.И. Лобачевский /*



*«Если ученик в школе не научился сам ничего творить, то и в жизни он всегда будет только подражать, копировать, так как мало таких, которые бы научившись копировать, умели сделать самостоятельное приложение этих сведений».*

*/Л.Н. Толстой/*



### Домашнее задание.

Подведение итогов урока.



# Приложение. Урок в 7 классе.

## Описания к путешествию:

### 1. Необитаемая планета.

Вы двигаетесь на планетоходе по довольно милой, на первый взгляд, планете. Фраза «на первый взгляд» не случайна, ведь вы первые, кто оказался здесь. Ехать без опасения провалиться можно только по руслу высохших азотных рек.

Если из пункта 1 вы повернули направо, то, взобравшись на небольшое возвышенное плато площадью 16 кв. км., попадете последовательно в области метеоритных дождей. В каждой области, имеющей площадь 6 кв. км. проходит по два дождя, занимающих площадь 1,5 кв. км. каждый.

Следуя из пункта 2 прямо, увидите кратеры вулканов, извергающихся произвольным образом 15 мин. в час. Следовать мимо придется 10 мин.

Следуя из пункта 2 направо, вы оказываетесь в области пространственно-временных катаклизмов, где с равной вероятностью можете либо погибнуть, либо выйти на путь, ведущий к цели.

Двигаясь из пункта 3 прямо, вы также попадаете на плато площадью 10 кв. км с тремя последовательно идущими метеоритными дождями 1 кв.км. каждый.

Счастливого пути!

### 2. Бухта подводных мутантов.

Вы пробираетесь по узким тропинкам, проходящим в зарослях росянки с ядовитыми шипами, которая в 3 раза выше человеческого роста. Повернув в пункте 1 направо, продвигаетесь спокойно, но можете встретить перед собой зубастую пасть огромного крокодила, охотящегося в данном месте 15 мин. в час, а затем во время сна спокойно ведущего себя в своей норе. Миновать опасную зону можно за 5 мин.

Проследовав из пункта 1 налево, вскоре увидите огромного осьминога. Один раз в час осьминог просыпается, расправляя при этом свои щупальца, так, что скала слева от одной из тропинок с грохотом врезается во вторую скалу и тут же возвращается на свое место. Если поторопиться, то можно пробраться между скалами пол часа. Проснувшись, осьминог начинает охотиться, хватая все подряд и отправляя в свой огромный рот. На это у него уходит 10 мин. Идти в пределах досягаемости придется 12 мин. Ужасно то, что, вступая в эту зону, не знаешь, охотится ли осьминог. Наевшись, он засыпает и для вас не опасен.

Из пункта 3 с равными шансами можете достичь цели или оказаться затянутыми течением во впадине, из которой не выбраться.

Счастливого пути!

### **3. Долина чудовищ.**

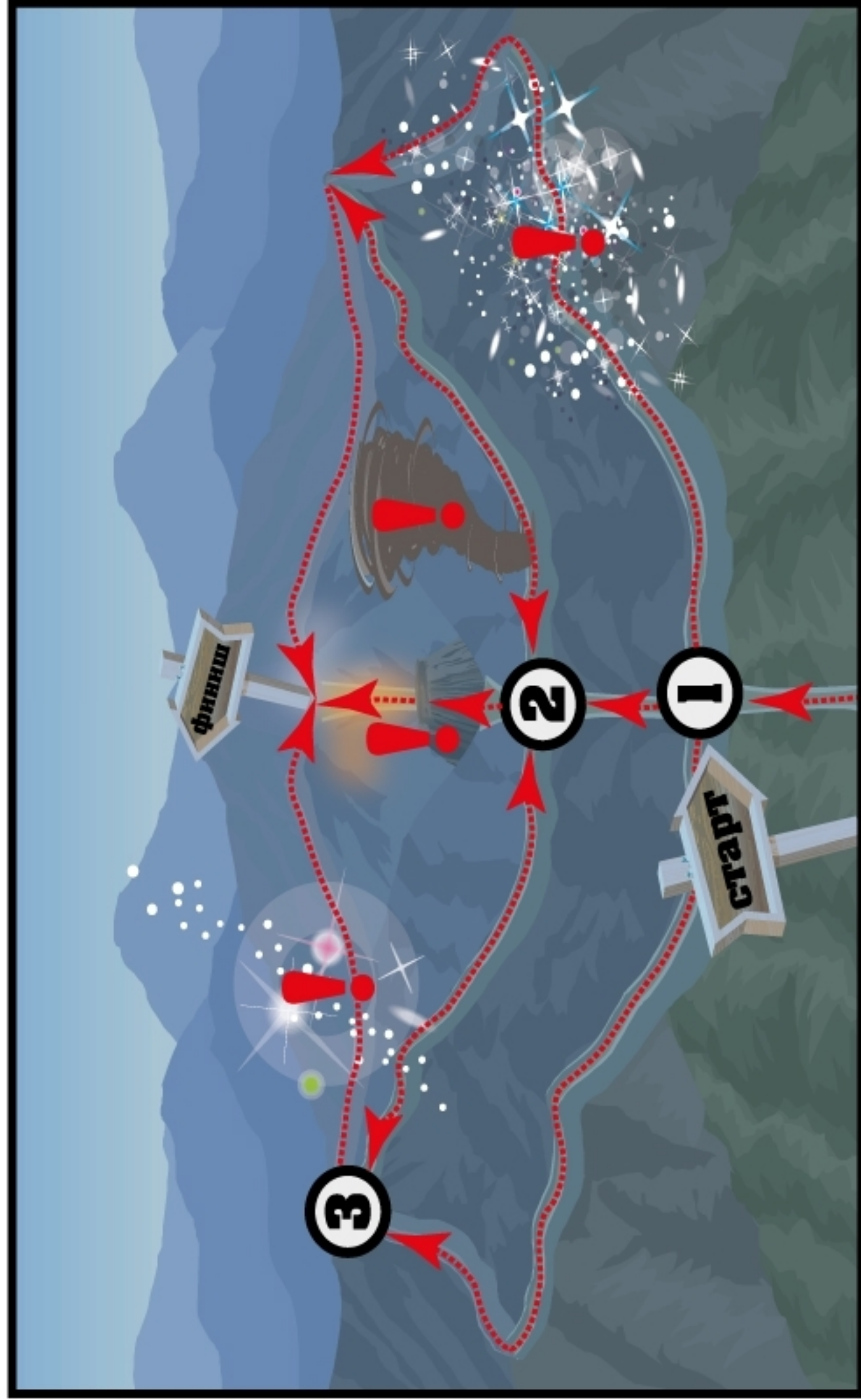
Вы плывете по реке в «Долине чудовищ». На многих участках ваше путешествие будет спокойным, но опасность подстерегает там, где её не ждешь.

Если на развилке 1 повернули налево, перед вами возникает огромная преграда - хвост чудовища Даубхэда, но вы без приключений перетащите лодку через него. Достигнув следующей развилки, можете поплыть прямо и попасть в заколдованный круг, из которого уже не выбраться, а, свернув направо, попасть в пункт 4.

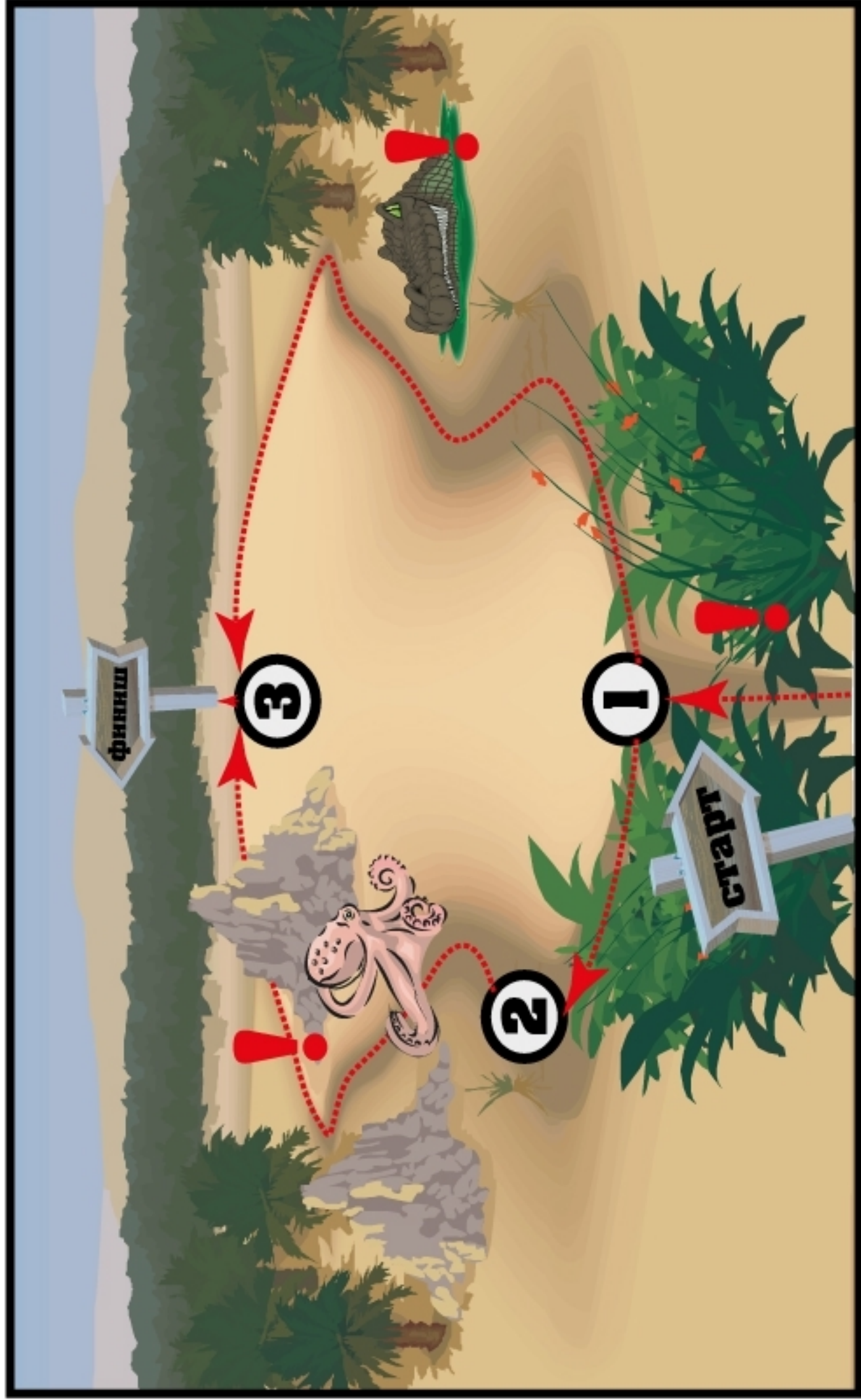
Если же от первого пункта вы последуете прямо, то встретитесь с Даубхэдом, который охотится 20 мин. в час, а затем переваривает пищу, не обращая ни на что внимания. Проплыть мимо него успеете за 5 мин.

Между 3 и 5 пунктами находится зона обитания стенозавра, который 10 мин. в час глотает все, что попадется на его пути, а затем отправляется в свою заводь и спокойно спит. Миновать опасную зону можно за 5 мин. Преодолев пункт 5, окажетесь в зоне выпадения кислотных дождей: на площади 8 кв. км. на вас могут обрушиться 3 дождя, занимающие площадь 1 кв. км каждый. Выжить под дождем невозможно.

Счастливого пути!

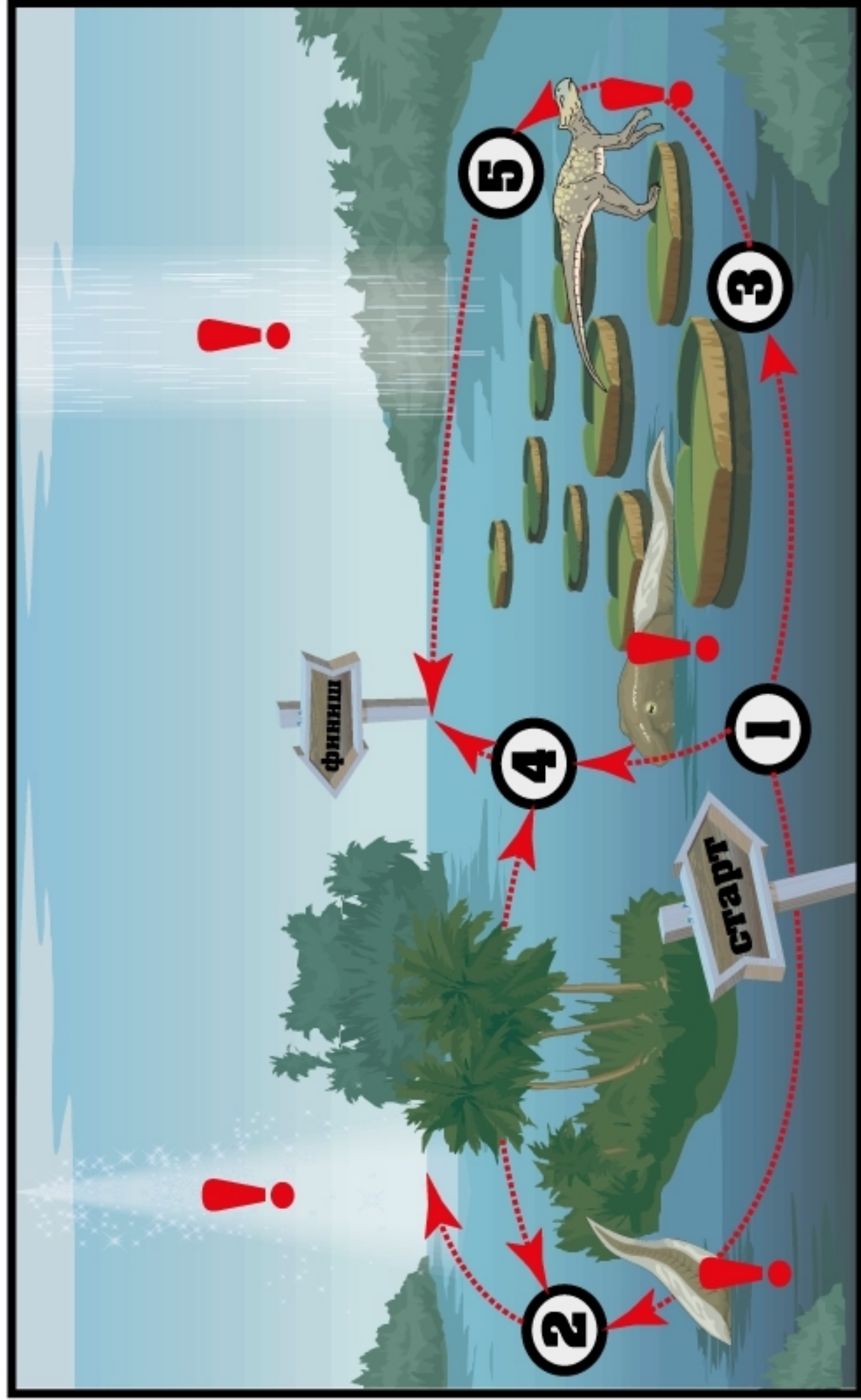


Урок в 7 классе по теме «Применение геометрического понятия вероятности к решению лабиринтов». Приложение к задаче 1.



Урок в 7 классе по теме «Применение геометрического понятия вероятности к решению лабиринтов» Приложение к задаче 2.





Урок в 7 классе по теме «Применение геометрического понятия вероятности к решению лабиринтов.» Приложение к задаче 3.



# Урок в 7 классе по теме «Комбинаторика»



## Тема:

Решение задач комбинаторики.



## Цель:

Систематизировать и обобщить знания учащихся по комбинаторике; Продолжить выработку логического мышления и вычислительных навыков учащихся; Воспитывать чувство коллективизма и взаимопомощи, грамотную речь учеников.



## Оборудование:

Конверты с заданиями для каждой группы, приготовленные ребятами; Листы ватмана для записи отчетов; Выставка творческих работ учащихся.



## Ход урока:

### I. Предварительная работа.

Класс поделен на три группы, каждая из которых приготовила задачи для другой команды.

### II. Постановка цели урока. Актуализация знаний.

### III. Устные задания (фронтально).

Заполни пропуски в записях формул комбинаторики:

$$1) P_m = m$$

$$2) \dots = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

$$3) P_{k_1 k_2 \dots k_n} = \frac{n!}{k_1 k_2 \dots k_n}$$

$$4) A_n^m = n^m$$

Ответы:

$$1) P_m = m!$$

$$2) C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

$$3) P_{k_1 k_2 \dots k_n} = \frac{k!}{k_1! k_2! \dots k_n!}$$

$$4) \bar{A}_n^m = n^m$$

Какие еще два понятия комбинаторики нам известны? (

Размещения, сочетания с повторениями)

Запишите формулы, позволяющие вычислить число сочетаний с повторениями и размещений.

#### **IV. Групповая работа.**

Каждая группа учащихся получает конверт с заданиями, составленными другой группой (см. приложение) и необходимый инструктаж. Затем команды обсуждают и оформляют на листе ватмана решение задач.

#### **V. Защита отчетов.**

Представители групп объясняют решение задач.

#### **VI. Подведение итогов урока.**

# Урок в 6 классе по теме «Правила сложения и умножения вероятностей»



## Тема:

Применение правил сложения и умножения вероятностей к решению задач.



## Цель:

Закрепить навык совместного применения правил сложения и умножения вероятностей к задаче практического применения (задача о звездочете); Способствовать воспитанию дружбы и сплоченности ребят, используя групповую форму работы.



## Ход урока:

### I. Организационный момент. Постановка цели урока.

Ребята, мы с вами изучили правила сложения и умножения вероятностей, применяли их при решении простейших задач. Сегодня на уроке нам необходимо применить наши знания в более сложной ситуации.

На этом уроке мы с вами отправляемся в путешествие и, как полагается в таких случаях, нужно собрать необходимое снаряжение. Нашим снаряжением являются знания. Властелин взял два черных и два белых шара и предложил звездочету произвольным образом распределить их по двум вазам из непрозрачного стекла. Палач должен выбрать наугад одну из ваз и наугад вытащить шар. Если шар окажется белым, звездочет будет помилован, а если черным - казнен. Ребята, поможем звездочету, ведь от волнения он может допустить ошибку.

Учащиеся, разделенные на 4 группы, в тетрадях зарисовывают возможные варианты размещения шаров, затем проверяют правильность с помощью заготовленной таблицы:



Вариант 1.



Вариант 2.



Вариант 3.



Вариант 4.



**Вычислите вероятность спасенья звездочета в каждом случае.**

- 1)  $P_1 = 1/2 * 1 = 1/2$ ;  $P_2 = 1/2 * 0 = 0$ ;  $P_{\text{сп}} = 1/2 + 0 = 1/2$ ;
- 2)  $P_1 = 1/2 * 1/2 = 1/4$ ;  $P_2 = 1/2 * 1/2 = 1/4$ ;  $P_{\text{сп}} = 1/4 + 1/4 = 1/2$ ;
- 3)  $P_1 = 1/2 * 1/3 = 1/6$ ;  $P_2 = 1/2 * 1 = 1/2$ ;  $P_{\text{сп}} = 1/6 + 1/2 = 2/3$ ;
- 4)  $P_1 = 1/2 * 2/3 = 1/3$ ;  $P_2 = 1/2 * 0 = 0$ ;  $P_{\text{сп}} = 1/3 + 0 = 1/3$ .

Учащиеся просчитывают все варианты в тетрадях. Затем каждая группа оформляет один вариант на альбомном листе (вариант определяется жребием). Результаты вывешиваются на доске, и представитель каждой группы защищает свой вариант. В результате дается выбор варианта и дается совет звездочету. С помощью машины времени возвращаемся назад. Подводим итоги путешествия.



### **Домашнее задание.**

Вы хорошо справляетесь с предложенными задачами, а теперь попробуйте сами составить и решить задачу на применение правил сложения и умножения вероятностей (оформить на отдельном листе)

# Урок в 9 классе социально-экономического профиля



## Тема:

Статистическая обработка данных



## Цель:

Продолжить выработку навыка применения статистических методов для обработки данных; Продолжить дальнейшее развитие исследовательских умений и навыков, логического и вероятностного мышления; Воспитывать культуру общения в интеллектуальном диалоге.



## Оборудование:

Компьютер; Мультимедиа проектор; Комплект раздаточных материалов.



## Ход урока:

I. Организационный момент.

II. Сообщение темы урока, его целей и задач.

На прошлых уроках мы познакомились с различными статистическими характеристиками. Сегодня на уроке будем применять полученные знания для статистической обработки данных. Давайте вспомним, с какими основными статистическими характеристиками мы познакомились.

*Среднее значение.* Средним значением случайной величины  $X$  (обозначается  $\bar{X}$ ) называют среднее арифметическое всех ее значений.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{N}$$

*Размах ряда* (обозначается  $R$ ) – разница между наибольшим и наименьшим значениями случайной величины.

*Мода ряда* (обозначается  $M_0$ ) – наиболее часто встречающееся значение случайной величины.



*Медиана ряда* (обозначается  $M_e$ ) – это так называемое срединное значение упорядоченного ряда значений случайной величины.

*Дисперсией* (обозначается  $D$ ) называется среднее арифметическое суммы квадратов отклонений.

$$D = \frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{N}$$

### III. Рассмотрим область применения этих понятий на примере решения следующих задач.

*Задание социальной группе.* Представим, что вы являетесь работниками отдела кадров предприятия. На место фрезеровщика претендуют двое рабочих. Для каждого из них установили испытательный срок, в течение которого они должны были изготавливать одинаковые детали. Результаты работы претендентов представлены в таблице.

День недели	Дневная выработка	
	первого рабочего (X)	второго рабочего (Y)
Понедельник	52	61
Вторник	54	40
Среда	50	55
Четверг	48	50
Пятница	46	44

Вам как работникам отдела по работе с персоналом, необходимо решить: кому из двух рабочих следует отдать предпочтение?

*Задание для экономической группе.* Экономической группе предстоит выбрать одну из двух торговых точек для дальнейшей работы. В результате проведенного исследования фиксировались продажи в торговой точке А в январе и в торговой точке В в феврале, после чего были составлены таблицы распределения величины  $X_A$  и величины  $X_B$  – количество проданных за день пар обуви в точках А и В соответственно.

$X_A$	1	2	3	4	5
$M_A$	2	7	7	4	2
$\Sigma M_A = 22$					

$X_B$	1	2	3	4	6
$M_B$	3	5	6	5	1
$\Sigma M_B = 20$					

Какой торговой точке следует отдать предпочтение?

Результаты исследований заносите в таблицы (Приложение 1). Ребята работают в группах. По окончании выполнения работы представители от групп осуществляют защиту своих решений.

### Решение. Социальная группа.

День недели	Значение случайной величины		Отклонение от среднего $\bar{X} = \bar{Y} = 50$		Квадраты отклонений	
	X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$
Понедельник	52	61	2	11	4	121
Вторник	54	40	4	-10	16	100
Среда	50	55	0	5	0	25
Четверг	48	50	-2	0	4	0
Пятница	46	44	-4	-6	16	36
Сумма	250	250	0	0	40	282

### Решение. Экономическая группа.

$X_A$	1	2	3	4	5
$M_A$	2	7	7	4	2
$X_A - \bar{X}$	-1,9	-0,9	0,1	1,1	2,1
$(X_A - \bar{X})^2$	3,61	0,81	0,01	1,21	4,41
$(X_A - \bar{X})^2 \cdot M_A$	7,22	5,67	0,07	4,84	8,82

$X_B$	1	2	3	4	6
$M_B$	3	5	6	5	1
$X_B - \bar{X}$	-1,9	-0,9	0,1	1,1	3,1
$(X_B - \bar{X})^2$	3,61	0,81	0,01	1,21	9,61
$(X_B - \bar{X})^2 \cdot M_B$	10,83	4,05	0,06	6,05	9,61

$$D_A \approx 1,21 \quad D_B \approx 1,53$$

Для решения этих задач было проведено полное исследование. На практике же часто бывает невозможно обследовать все элементы совокупности (Большой объем совокупности или порча элементов в результате исследования). Приведите примеры. Как поступают в таких случаях?

В подобных случаях вместо изучения всех элементов совокупности обследуют ее часть выбранную случайным образом. Эту часть называют выборкой. Если выборка отвечает основным характеристиками генеральной совокупности, то эту выборку называют репрезентативной или представительной.

*Задание (выполняется фронтально).*

Определить, какую из предложенных выборок в последнем столбце таблицы можно считать репрезентативной.

№	Генеральная совокупность	Цель обследования	Выборка
1	Партия одинаковых деталей объемом 10000 штук	Определение числа бракованных деталей в партии	1) 5 рядом лежащих деталей; 2) 5 деталей, выбранных случайным образом из разных частей партии; 3) 100 деталей, выбранных случайным образом из разных частей партии
2	Все бездомные собаки города – областного центра	Определение числа собак, больных чумкой	1) Одна собачья стая; 2) По несколько случайным образом отловленных собак из каждого района города
3	Все экзаменационные работы в форме единого теста по математике выпускников школ города	Предварительное выявление соотношения между отличными, хорошими, удовлетворительными и плохими знаниями по математике	1) 5 работ, изъятых случайным образом из числа всех работ; 2) 50 работ, изъятых случайным образом из числа всех работ; 3) 50 работ выпускников одной школы.

*Решение.*

№ задания	1	2	3
Ответ	3	2	2

В промышленности и сельском хозяйстве для определения количественного соотношения изделий разного сорта пользуются так называемым выборочным методом, основанном на статистической устойчивости. Такая устойчивость

имеет место для большинства случайных событий.

*Задача.*

Фабрика выиграла тендер на изготовление 10000 армейских противогазов. Для определения того, сколько противогазов каждого из пяти существующих размеров следует изготовить, были сделаны замеры у 100 случайным образом выбранных солдат воинской части. Распределение размеров  $X$  по частотам  $M$  оказалось следующим.

$X$	0	1	2	3	4
$M$	5	21	47	22	5

Сколько противогазов каждого размера будет изготавливать фабрика? (задание выполняется в группах).

*Решение.*

Размер	0	1	2	3	4
Частота в выборке	5	21	47	22	5
Относительная частота	0,05	0,21	0,47	0,22	0,05
Количество противогазов	500	2100	4700	2200	500

*Ответ.*

Размер	0	1	2	3	4
Количество противогазов	500	2100	4700	2200	500

Явление статистической устойчивости соединяет реально проводимые испытания с теоретическими моделями этих испытаний.

Рассмотрим пример из литературы:

У каждого автора существует своя частота использования букв, слов, специфических литературных оборотов и т.п. По этим частотам можно определить автора примерно так же точно, как и по отпечаткам пальцев установить человека. В литературных кругах долго не утихали споры об авторстве «Тихого Дона». Многие считали, что в 23 года М.А. Шолохов такую глубокую и по истине великую книгу написать просто не мог. Выдвигались разные аргументы и разные кандидаты в авторы. Особенно жаркими были споры в момент присуждения М.А. Шолохову Нобелевской премии в области литературы (1965 г.). Статистический анализ романа и сличение его с текстами в авторстве М.А. Шолохова, которых не

было сомнений, подтвердил гипотезу о М.А. Шолохове, как об истинном авторе «Тихого Дона». Вот такая вот математическая статистика.



### **Домашнее задание.**

Анализируя произвольную страницу текста из произведения русского писателя составить таблицу распределения по относительным частотам букв русского алфавита:

- Социальной группе от буквы А до буквы П
- Экономической группе от буквы Р до буквы Я



# Приложение 1.

## Урок в 9 классе социально-экономического профиля

Социальная группа.

День недели	Значение случайной величины		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$
Понедельник						
Вторник						
Среда						
Четверг						
Пятница						
Сумма						

Экономическая группа.

$X_A$	1	2	3	4	5
$M_A$	2	7	7	4	2
$X_A - \bar{X}$					
$(X_A - \bar{X})^2$					
$(X_A - \bar{X})^2 \cdot M_A$					

$X_B$	1	2	3	4	6
$M_B$	3	5	6	5	1
$X_B - \bar{X}$					
$(X_B - \bar{X})^2$					
$(X_B - \bar{X})^2 \cdot M_B$					

# Приложение 2.

## Урок в 9 классе социально-экономического профиля

Размер	0	1	2	3	4
Частота в выборке					
Относительная частота					
Количество противогозов					

# Содержание

Введение	1
Урок обобщающего повторения в 6 классе по теме «Виды событий»	4
Приложение. Знакомство Лёньки с теорией вероятностей.	7
Урок в 6 классе по теме «Практическая вероятность»	9
Урок в 6 классе по теме «Перестановки»	12
Урок - практическая работа в 6 классе	15
Приложение. Урок - практическая работа в 6 классе	17
Урок в 7 классе по теме «Применение геометрического понятия вероятности к решению лабиринтов»	18
Приложение. Урок в 7 классе	20
Урок в 7 классе по теме «Применение геометрического понятия вероятности к решению лабиринтов» Приложение к задаче 1.	22
Урок в 7 классе по теме «Применение геометрического понятия вероятности к решению лабиринтов» Приложение к задаче 2.	23
Урок в 7 классе по теме «Применение геометрического понятия вероятности к решению лабиринтов» Приложение к задаче 3.	24
Урок в 7 классе по теме «Комбинаторика»	25
Урок в 6 классе по теме «Правила сложения и умножения вероятностей»	27
Урок в 9 классе социально-экономического профиля	29
Приложение 1. Урок в 9 классе социально-экономического профиля.	35
Приложение 2. Урок в 9 классе социально-экономического профиля.	36
Содержание	37