

УДК 372.851

Знание базовых положений теории вероятностей позволяет человеку научиться ориентироваться в мире неопределенности. Поэтому актуальной задачей является развитие у школьников вероятностной интуиции, логического и статистического мышления. В статье приводятся задачи, которые можно использовать при изучении элементов комбинаторики и теории вероятностей (комбинаторные задачи, классификация событий, классическая вероятность).

Knowledge of the basic principles of probability theory allows a person to learn to navigate the world of uncertainty. Therefore, an urgent task is to develop probabilistic intuition, logical and statistical thinking among schoolchildren. The article presents problems that can be used when studying elements of combinatorics and probability theory (combinatorial problems, classification of events, classical probability).

СТОХАСТИКА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Развитие у обучающихся навыков решения задач по комбинаторике и теории вероятностей

А. И. Шербаф,
доцент кафедры информатики
и методики преподавания информатики
БГПУ им. Максима Танка,
кандидат физико-математических наук



В настоящее время педагогическое сообщество считает необходимым и востребованным включение элементов стохастики в школьный курс математики. Во многих педагогических источниках подчеркивается, что стохастическая составляющая учебных программ помогает учащимся понять роль и значимость математики в решении различного рода задач, способствует формированию представлений об универсальности математики и ее методов, умения адекватно воспринимать явления быстро меняющегося мира.

Теория вероятностей есть область математики, где между черным и белым существует много оттенков, а между однозначными «да» и «нет» находится еще и «может быть». Знание основ теории вероятностей позволяет видеть непосредственную связь математики с окружающей действительностью, ведь в реальной жизни постоянно встречаются ситуации, где есть элемент случайности и неопределенности.

Вероятностная составляющая школьной математики должна быть ориентирована на построение вероятностных моделей простых ситуаций. Важно, чтобы учащиеся понимали: анализ многих явлений может быть осуществлен как экспериментальным способом, так и с помощью некоторых теоретических заключений, сделанных до проведения эксперимента.

Вероятностное мышление целесообразно формировать на наглядных примерах. Необходимо

развивать у школьников понимание степени случайности различных явлений и событий. Несколько разных ответов на один и тот же вопрос могут быть одинаково верными. Например, при обсуждении вероятности наступления события «вам подарят на день рождения котенка» учащиеся в зависимости от личных обстоятельств могут ответить, что это маловероятное, возможное или достоверное событие. Главное здесь – это понимание смысла используемых понятий и приводимые доводы, объяснения.

При решении сложных задач школьники должны уметь свести сложную исходную вероятностную ситуацию к нескольким простым. Такое разделение дает возможность не только лучше понять смысл задачи, но и составить примерный план решения.

Учебной программой факультативного занятия «Школа юных математиков» для 7–9 классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования,

НАРОДНАЯ АСБЕТА 10'2023

утвержденной Министерством образования Республики Беларусь в 2020 году, предусмотрено изучение элементов комбинаторики и теории вероятностей (комбинаторные задачи, классификация событий, классическая вероятность).

Комбинаторика является одним из важных разделов математики. Она применяется в самых различных областях знаний – генетике, информатике, статистике, статистической физике, лингвистике. К комбинаторике прибегают в случае, когда необходимо подсчитать количество различных комбинаций, которые можно составить из некоторого множества дискретных живых и неживых объектов (это могут быть люди, насекомые и т.п.), машины, карты, шары в банке, классификация событий).

Формирование комбинаторного мышления учащихся можно начинать с решения простых комбинаторных задач методом непосредственного перебора. Операция перебора служит базой для усвоения комбинаторных понятий и выведения комбинаторных формул и закономерностей. Основными комбинаторными понятиями являются *сочетание*, *размещение* и *перестановка*. На первом этапе термины можно не вводить, главное, чтобы учащиеся поняли, какие комбинаторные формулы необходимо использовать для решения конкретной задачи.

Ввести комбинаторные понятия *перестановка* и *сочетание* можно на следующем примере. На завтрак приготовлен фруктовый салат, состоящий из яблок, винограда и бананов. Неважно, в каком порядке порезаны фрукты в салат, вкус салата от этого не меняется. Но в коде от сейфа порядок следования цифр очень важен: если комбинация цифр будет иной, то замок не откроется.

Математика использует точный язык: когда порядок не имеет значения – это сочетание, когда порядок имеет значение – это перестановка. Перестановки предназначены для списков, а сочетания – для групп.

Приведем примерные задачи, решение которых позволит учащимся усвоить комбинаторные правила.

Задача 1. Основная серия книг о Гарри Поттере состоит из восьми томов. Сколькими способами можно разместить восемь томов на полке?

Решение. Представьте, что на полке 8 отделений. Разместите тома один за другим. Первый том может быть помещен в любое из восьми отделений, второй том – занять любое из семи оставшихся, третий – любое из шести и так далее. Таким образом, ответ следующий: $8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 40320$.

Задача 2. Пароль состоит из двух букв латинского алфавита, за которыми следуют три цифры от 0 до 9. Повторы разрешены. Сколько различных паролей можно составить?

Решение. Количество способов выбора букв $k = 26 \cdot 26 = 676$ (в латинском алфавите 26 букв). Количество способов выбора цифр $m = 10 \cdot 10 = 1000$. Таким образом, количество возможных паролей $n = m \cdot k = 676 \cdot 1000 = 676000$.

Задача 3. В соревновании принимают участие 16 команд. Они разделены на четыре группы (A, B, C и D) по четыре команды. Каждая команда играет

один матч против других команд в своей группе. После завершения матчей пула:

- ✓ победитель группы A играет с командой группы B, занявшей второе место,
- ✓ победитель группы B играет с командой занявшей второе место в группе A,
- ✓ победитель группы C играет с командой группы D, занявшей второе место,
- ✓ победитель группы D играет с командой группы C, занявшей второе место.

Победители этих четырех матчей затем играют в полуфинале, а победители полуфинала – в финале. Сколько всего матчей будет сыграно?

Решение. Количество матчей, сыгранных в доме пула, равно $\frac{4 \cdot 3}{2} = 6$, так как каждая команда

играет три игры, причем порядок не имеет значения (команда x играет против команды y или же наоборот – это одна игра). Общее количество сыгранных в четырех группах матчей $4 \cdot 6 = 24$. Победители группы A, занявшие вторые места, играют еще 4 матча. Затем 2 полуфинала и 1 финал. Таким образом, общее количество матчей $24 + 4 + 2 + 1 = 31$.

Задача 4. Сколькими способами можно присудить 1-е, 2-е и 3-е место (золото/серебро/бронза) восьми участникам соревнований? Участники – Аня, Боря, Вера, Гена, Дима, Жанна, Зоя и Игорь.

Решение. Следует отметить, что порядком присуждаются медали, имеет большое значение. Победить может любой из восьми участников, следовательно, у нас 8 способов присудить 1-е место. На втором месте может быть любой из семи участников (есть 7 способов присудить 2-е место), на третьем месте – любой из шести участников (есть 6 способов присудить 3-е место). Следовательно, всего способов распределения медалей $8 \cdot 7 \cdot 6 = 336$.

Задача 5. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 1, 2, 3 и 4 без повторения?

Решение. В качестве первой цифры можно выбрать любую из четырех цифр, тогда в качестве второй выбираем любую из трех оставшихся. Тогда у нас будет $4 \cdot 3 = 12$ возможностей составить двузначное число из данных четырех цифр.

Задача 6. Посетителю ресторана предлагается выбор 5 закусок, 10 вариантов основного блюда и 4 десерта. Он может выбрать одно блюдо, два разных блюда или все три блюда. Если предположить, что все варианты доступны, сколькими способами посетитель ресторана может составить свое меню?

Решение. У посетителя, который выбирает только закуску, есть 5 возможностей, у того, кто выбирает только основное блюдо, – 10 возможностей, а у того, кто выбирает только десерт, – 4 возможности.

Если выбрать закуску и основное блюдо, то это $5 \cdot 10 = 50$ возможностей; закуску и десерт – $5 \cdot 4 = 20$ возможностей; основное блюдо и десерт – $10 \cdot 4 = 40$ возможностей. У того, кто предпочитает заказать три блюда, есть $5 \cdot 10 \cdot 4 = 200$ вариантов выбора. Таким образом, общее количество способов составить свое меню $= 5 + 10 + 4 + 50 + 20 + 40 + 200 = 239$.

(Продолжение следует)

ЧЫТАЙЦЕ ў НУМАРЫ

Універсітэцкі сайт	
Бабіцкая М. А., Яценіцкая Л. С. Бренд універсітэта і яго пазіцыя ў міжнародных рэйтынгах: маркетынговыя інструменты	3
Навукова-метадычная платформа	
Аршанскі Е. Я., Костюковіч Н. В., Колевіч Т. А. Функцыянальная грамотнасць школьнікаў: разробка ўчебна-метадычных матэрыялаў	7
Інавацыйная пляцоўка	
Вансоніч М. Н. Модель фарміравання камунікатывнай кампетэнтнасці ўчацкоў: інавацыйная практыка	11
Максімовіч О. Г. Ігра-путешествіе «Школа піонерскіх навукаў»	12
Цуця І. М. Краязнаўчая віктарына «Легенды Вілейшчыны»	13
Мацукевіч С. В. Інтэрактыўная ігра «Хочу быць лідэрам»	14
Адміністрацыйны партфель	
Савічкі О. А., Шрэйдер С. В. Эфектыўны ўрок ад А да Я: педагогічныя сустрачкі для пачынаючых настаўнікаў	15
Банк метадаў і тэхналогій	
Шэрбаф А. І. Стохастыка ў школьным курсе матэматыкі	19
Мільто С. С. Квест-заданні па арфаграфіі для юных філолагаў	21
Чечун Я. М. Рэфлексіўны дзёнік на ўроках інавацыйнага мовы	25

Педагагічная асамблея «Народнай асветы» (пасаджэнне 164)

Профільнае навучанне: выбар прафесіі з карысцю для сябе і краіны

Валюк А. В. Профорыентацыйны інструментарый ўчреждэння асветы	27
Раціцкая І. Н., Борніцкая Н. В. Інтэрактыўнае путешествие «Погранічнік заўсёгда на поспе»	31
Хвалько О. Ю., Езерская Н. В. Профорыентацыйная ігра «Професія – спасатэль: героі сярод нас»	35
Степура Н. В. Профільны квест «#Буду настаўнікам»	39
Стрыновіч І. Э. Ігра-путешествіе «Агрокалейдаскоп»	43
Гукова Т. А., Крїкунова О. В. Профорыентацыйнае занятце «Я – будучы аграарый»	47
Дайнеко Е. В. «Долг. Честь. Отечество»: арыентуем ўчацкоў на ваенныя професіі	50
Комарова А. В. Інтэрактыўная экскурсія «Лес – наша багацце»	51
Вішнякова С. Г. Внекласнае занятце «Робатэхніка для пачынаючых»	54

Энцыклапедыя «Школы Беларусі» (выпуск 200)

Сярэдняя школа № 13 г. Жлобіна імя В. В. Гузава

Ананічкова Е. А., Ковалёва Л. В., Дёміна А. В., Наумова І. А., Гірнік Т. В. На прынцыпах саадурачнасці, саадурачнасці, саадурачнасці (прэзентацыя)	57
Дёміна А. В., Наумова І. А., Ермакова Е. Г. Педагагічны савет «Фарміраванне функцыянальнай грамотнасці ўчацкоў у працэсе рашэння практыка-арыентаваных задат»	61
Дубіна О. Г. Урок для враслых «Прамяненне прыема шасцігольнага асветы на разных этапах ўрока»	65
Луцкая А. С. Сеінар «Нагляднасць як сродак павышэння пазнавальнай актыўнасці вучняў»	68
Цярэшчанка С. В. Знакі прыпынку ў сказах з рознымі відамі сувязі частак	71
Луцкая Л. І. Тематычны трэнажэр «Часы»: падрыхтоўка да ацентралізаваннага экзамену па рускаму мовы	72
Траітэк І. В. Матэматыка: рашаем праблемныя задаткі	74
Боровікова Т. А. Разноуровневыя впрасы на ўроках англійскага мовы	75
Довнар Д. Б. Трудовае асветы праз праектнае асветы	78
Говор Т. Н. Трэнеровае занятце «Астаражно: булінг!»	81

Студыя культуры і прыгажосці

Сунь Сяо. Конфуцыянства ў сістэме прапагандавання нацыянальнага мовы ў вышэйшай школе КНР	84
---	----

Інтэрактыўны праект «Бацькоўскі схода» (выпуск 157)

Хрыстовіч В. А. Як сфармаваць у падраскоў фрустрацыйнае толерантнасць	87
Денісенка А. Л. Родіцельскае саадурачэнне «Імунітэт да жыццёвым праблемам у падраскоў»	91
Федоренка К. С. Занятце з элементамі трэнінга для родіцель «Моя сямья – моя апора»	94

Змест рубрыкі «Мадэльны ўрок на сайце часопіса www.n-asveta.by» (с. 80)