Кардіоїда також добре знайома конструкторам і виникає при зворотно-поступальних рухах стрижнів в двигунах.

У техніці часто застосовують обертові ножі. Сила, з якою вони тиснуть на розрізається матеріал, залежить від кута різання, тобто кута між лезом ножа і напрямом швидкості обертання. Для сталості тиску потрібно, щоб кут різання зберігав постійне значенням, а це буде в тому випадку, якщо леза ножів окреслені по дузі логарифмічною спіралі. Величина кута різання залежить від оброблюваного матеріалу.

У гідротехніки за логарифмічною спіралі згинають трубу, що підводить потік води до лопат турбіни. Завдяки такій формі труби втрати енергії на зміну напрямку течії в трубі виявляються мінімальними, і натиск води використовується з максимальною продуктивністю.

Пропорційність довжини дуги спіралі радіус-вектору використовують при проектуванні зубчастих коліс із змінним передавальним числом. Ставлення кутових швидкостей цих коліс, буде безупинно змінюватися, досягаючи протягом одного обороту колеса чотири рази максимального значення і чотири рази за мінімальний.

Живі істоти зазвичай ростуть, зберігаючи загальне накреслення своєї форми. При цьому найчастіше вони ростуть у всіх напрямках - доросле істота і вище і товщі дитинча. Але раковини морських тварин можуть рости лише в одному напрямку. Щоб не надто витягатися в довжину, їм доводиться скручуватися, причому зростання відбувається так, що зберігається подобу раковини з її первинною формою. А таке зростання може відбуватися лише за логарифмічною спіралі або її деяким просторовим аналогам. Тому раковини багатьох молюсків, равликів, а також роги таких ссавців, як архари (гірські козли), закручені за логарифмічною спіралі.

На закінчення зазначимо, що полярні координати широко застосовуються при визначенні довжин кривих, площ фігур, обсягів і площ поверхонь тіл обертання, а також в задачах на визначення центру мас і моменту інерції тіла.

*Література:*
1. Збірник задач з аналітичної геометрії / За ред. В. В. Кириченка. — Кам’янець-Подільський: Аксіома, 2005. — 228 с.
2. В. В. Кириченко, Н. Ю. Петкевич, А. П. Петравчук. Аналітична геометрія. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2003. — 192 с.
3. П. С. Александров. Лекции по аналитической геометрии. — Москва: Наука, 1968. — 912 с.
4. М. М. Постников. Аналитическая геометрия. — Москва: Наука, 1973. — 752 с.
5. П. С. Моденов. Аналитическая геометрия. — Москва: МГУ, 1969. — 700 с.

**УДК 519.21**

## ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ В ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ.

Мудрий О.А. студент гр. М2/2

Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник ас. Євстрат’єв С.В.

***Анотація***

У досліджені використані розрахунки ймовірностей різних випадків з якими люди стикаються у повсякденному житті. Методи розрахунків не представляють великої

складності і можуть бути застосовані у різних сферах людської діяльності. У роботі наведені приклади розрахунку ймовірностей в азартних іграх та економіці


***Annotation***

In the studied probability calculations used different cases which people face in everyday life. Calculation method of great complexity and can be applied in various fields of human activity. The paper gives examples of calculating probabilities in gambling and economy


Азартні ігри побудовані на математичних закономірностях. В основі всього того, що відбувається за ігровим столом, лежить теорія імовірності. Доти, поки ви не досягнете рівня експерта, наприклад, кращі шанси на виграш завжди будуть у казино. Невдачливий гравець може проводити за столом багато годинник, виграючи і програючи невеликі суми, не розуміючи при цьому, що більший сумарний час гри збільшує імовірність і розміри його загального програшу.

Хоча математична перевага у всіх іграх майже завжди на стороні казино, утішним фактом є те, що інтелектуальний гравець уміє звести цю перевагу до мінімуму.

Математика азартних ігор

Більшість ігор казино є предметом математичного аналізу. Будь-яка гра, у якій гравець протистоїть круп'є, може бути піддана аналізу з метою вироблення оптимальної ігрової стратегії. У цих іграх може бути тільки одна правильна відповідь на стратегічне питання. У них не існує сірих тонів, множинності думок. Так, іноді два різних джерела можуть мати різні точки зору щодо гри. Часом це приводить до помилок, однак дуже часта відсутність елементарних знань математики азартних ігор визначає невдачу.

Незважаючи на значну кількість рекомендацій з вироблення оптимальних ігрових стратегій, я б усе-таки радив усім гравцям діяти більш самостійно при математичному розрахунку своїх шансів і плануванні дій. Ви будете почувати себе більш комфортно і впевнено за ігровим столом, якщо свою ігрову стратегію ви розробили самі. Будь-яка книга по теорії імовірності здатна дати вам вичерпні інструменти і знання для проведення розрахунків. Математичний аналіз може бути досить простим для таких ігор як рулетка, відома всім гра в «підкидного дурня».

Гра в «підкидного дурня» основні напрями:

робити перший хід парною картою (таким чином збільшується шанс, що противник прийме карти)

при першому відбиванні бити високою картою (зменшить шанс що вам підкинуть наступну і збільшить шанс отримати добрі карти при прийомі)

Для прикладу розглянемо задачу на шанси виграти в звичайній лотереї. Лотерея 1000 білетів, один білет має виграш 500 грн, 10 білетів по 100 грн, 50 білетів по 20 грн, 100 білетів по 5 грн. Решта білетів виграшу не має. Знайти ймовірність виграшу на один білет не менше як 20 грн. Одже з тисячі білетів виграшними є 161 білет, розв’язувати будемо за допомогою формули класичної ймовірності і теореми додавання несумісних подій.

Подія А – виграш не менше 20 грн.

Подія А1 – виграш 20 грн.

Подія А2 – виграш 100 грн.

Подія А3 – виграш 500 грн.

Всі три події задовольняють нашу умову, отже за теоремою додавання ймовірностей $P(A)=P(A_1+A_2+A_3)=P(A_1)+P(A_2)+P(A_3)$

$$P(A_1)=\frac{m}{n}=\frac{50}{1000},\ P(A_2)=\frac{m}{n}=\frac{10}{1000},\ P(A_3)=\frac{m}{n}=\frac{1}{1000}.$$

$$P(A)=P(A_1)+P(A_2)+P(A_3)=0{,}05+0{,}01+0{,}001=0{,}061.$$

Така ймовірність говорить про те що купивши один білет при такому розіграшу і при умові виграти не менше 20 грн. ви маєте 6% зі 100% що ви дійсно виграєте.

Після моїх розрахунків природним буде питання: «А що робити для збільшення шансів виграти?», - очевидною відповіддю буде: «Треба придбати більше білетів!». Тоді треба дати відповідь, а скільки саме треба придбати?

Тут в розрахунки вступає математична статистика, а саме задача на знаходження мінімального об'єму вибірки при умові що нам потрібна надійність виграшу 99%.

$$n \geq \frac{t^2\sigma^2}{M^2} \; n = \frac{t^2\sigma^2 N}{N\Delta^2 + t^2\sigma^2},$$

$n$ - шуканий об'єм вибірки

$M$ - математичне сподівання

$\sigma$ - середнє квадратичне відхилення

$t$ - функція Лапласа

$\Delta$ - гранична похибка

$$\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{npq} = \sqrt{1000 \cdot 0,061 \cdot 0,939} = \sqrt{57} \approx 7,57.$$

З таблиці функції Лапласа

$$\Phi(t) = \frac{0,99}{57 \approx 60} = \Phi(2,66), \; t = 2,66.$$

Для $\Delta \leq 5$

$$n = \frac{t^2\sigma^2 N}{N\Delta^2 + t^2\sigma^2} = \frac{(2,66)^2 \cdot \left(\sqrt{57}\right)^2 \cdot 1000}{1000 \cdot (5)^2 + (2,66)^2 \cdot \left(\sqrt{57}\right)^2} = \frac{403309,2}{25000 + 403,3092} = \frac{403309,2}{25403,3092} \approx 15,88.$$

$n = 16$ білетів

Для $\Delta \leq 2$

$$n = \frac{t^2\sigma^2 N}{N\Delta^2 + t^2\sigma^2} = \frac{(2,66)^2 \cdot \left(\sqrt{57}\right)^2 \cdot 1000}{1000 \cdot (2)^2 + (2,66)^2 \cdot \left(\sqrt{57}\right)^2} = \frac{403309,2}{4000 + 403,3092} = \frac{403309,2}{4403,3092} \approx 91,59.$$

$n = 92$ білетів.

Отже для впевненого виграшу 99% мінімум 20 грн. математичні розрахунки пропонують придбати більше 90 білетів.

Виникає наступне питання: «Чи покриє виграш затрати?»

Теорія ймовірностей в економіці.

Розглянемо більш практичне застосування теорії ймовірності, наприклад у економіці.

Ймовірність несплати податку для кожного з n підприємців становить p. Визначити ймовірність того, що не сплатять податки не менше $m_1$ і не більше $m_2$ підприємців.

n=300; p=0,05; $m_1$=25; $m_2$=60

n=500; p=0,05; $m_1$=10; $m_2$=250

Розв'язання:

Якщо випадкова величина попадає в інтервал $0 \leq m \leq n$.

Позначимо шукану імовірність $P_n$ (m).

Ми доведемо що має місце наступна формула Бернуллі:

$$P_n(m) = C_n^m P^m (1 - P)^{n-m}.$$

Позначимо через $B_m$ складна подія, що полягає в тому, що в n досвідах подія A відбулося точно m раз. Запис $A_1 \overline{A_2}\,\overline{A_3} A_4 \ldots A_n$ буде означати, що в першому досвіді подія A відбулося, у другі і третьому - не відбулися і т.п. Тому що досвіди проводяться при незмінних умовах, те

$$P(A_1 \overline{A_2}\,\overline{A_3} \ldots A_n) = P(A_1)\, P(\overline{A_2}) P(A_4) \ldots P(A_n).$$

Подія $B_m$ можна представити у виді суми всіляких подій зазначеного виду, причому в кожнім доданку буква А без риси зустрічається точно m раз. Доданки в цій сумі несумісні й імовірність кожного доданка дорівнює $P^m(1-P)^{n-m}$. Щоб підрахувати кількість доданків, помітимо, що їх стільки, скільки є способів для вибору m місць для букви А без риси. Але m місць з n для букви А можна вибрати $C_n^m$ способами. Отже,

$$P_n(m) = C_n^m P^m (1-P)^{n-m}.$$

$$P(25 < x < 60) = P(60) - P(25) = C_{300}^{60} P^{60} (1-P)^{30-60} - C_{30}^{25} P^{25} (1-P)^{300-25} =$$

$$= \frac{300!}{60!(300-60)!} \cdot 0{,}05^{60} \cdot 0{,}95^{240} - \frac{300!}{25!275!} \cdot 0{,}05^{25} \cdot 0{,}95^{275}$$

$$P(10 < x < 250) = P(250) - P(10) = C_{500}^{250} P^{250} (1-P)^{500-250} - C_{500}^{10} P^{10} (1-P)^{500-10} =$$

$$= \frac{500!}{250!(500-250)!} \cdot 0{,}05^{250} \cdot 0{,}95^{250} - \frac{500!}{10!490!} \cdot 0{,}05^{10} \cdot 0{,}95^{490}$$

Після розв'язання вище вказаних виразів можна визначити яка частина підприємців може не сплатити податки і таким чином планувати економіку країни.

*Література:*


1. Шаповал В.П. Оценка работоспособности агрегатов наддува тепловозных дизелів / В.П. Шаповал // Повышение надежности и экономичности тепловозов: Сб.науч.тр. - Ом. Ин-т инж. ж.-д.трансп. - 1986. - С. 50-53.
2. Справочник по математике для экономистов / Под ред. В. И. Ерма- кова. — М.: Высш. шк., 1987. — 306 с.
3. Мацкевич И. П., Свирид Г. П. Высшая математика. Теория вероятно- стей и математическая статистика. — Минск.: Вышейш. шк., 1993. — 270 с.
4. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. — М.: Наука, 1999.
5. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей. — К: КНЕУ, 1999. — Ч. 1.
6. Крамер М. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2001.
7. В. В. Кириченко, Н. Ю. Петкевич, А. П. Петравчук. Аналітична геометрія. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2003. — 192 с.



**УДК 664.73.05**


## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ З ВДОСКОНАЛЕННЯМ КОНСТРУКЦІЇ ЗЕРНОДРОБАРКИ


Мухарський І.Г., Наливайко О.В., Павлов О.А.студенти гр. ЗМ2/1м

Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник к.т.н., доц. Горбенко О.А.



***Анотація***

В статті розглянуто технологічний процес виробництва комбікормів. На базі аналізу існуючих конструкцій для подрібнення зерна, запропоновано конструктивне рішення, яке дозволяє підвищити ефективність і якість подрібнення зернової складової комбікорму.