**Вопросы**  
**Тема 1. Случайные события и их вероятности**

Теоретический минимум.

1. Как найти число сочетаний из n по m?

2. Как найти число размещений из n по m?

3. Как найти число перестановок n элементов?

4. Что называется достоверным событием?

5. Верно ли, что если событие A достоверное, то P A( ) = 1? Верно

ли обратное утверждение?

6. Что называется невозможным событием?

7. Верно ли, что если событие A невозможное, то P A( ) = 0?

Верно ли обратное утверждение?

8. Классическое определение вероятности.

9. Что называется суммой событий?

10.Совместные и несовместные события.

11.Теорема сложения вероятностей для совместных и

несовместных событий.

12.Противоположные события. Чему равна вероятность события,

противоположного данному?

13.Что называется произведением событий?

14.Понятие условной вероятности.

15.Теорема умножения вероятностей для зависимых и

независимых событий.

16. Полная группа событий.

17. Формула полной вероятности.

18. Формулы Байеса.

19.Что называется схемой Бернулли?

20.Формула Бернулли. Вероятность какого события вычисляется

по формуле Бернулли?

21.Формула Пуассона.

22.Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула

Муавра-Лапласа.

Ответы:

1. **Как найти число сочетаний из n по m?**

Число сочетаний из n по m (обозначается как C(n, m)) можно найти с помощью формулы:

C(n, m) = n! / (m! \* (n - m)!)

Где:

- n - общее количество элементов для выбора.

- m - количество элементов, которое вы хотите выбрать.

- n! - факториал числа n, то есть произведение всех целых чисел от 1 до n.

Давайте рассмотрим пример. Пусть у нас есть колода из 52 карт, и мы хотим выбрать 5 карт для покера (m = 5). Тогда число сочетаний будет:

C(52, 5) = 52! / (5! \* (52 - 5)!)

C(52, 5) = 52! / (5! \* 47!)

Теперь вычислим факториалы:

52! = 52 \* 51 \* 50 \* 49 \* 48 \* ...

5! = 5 \* 4 \* 3 \* 2 \* 1

47! = 47 \* 46 \* 45 \* 44 \* 43 \* ...

Теперь мы можем вычислить число сочетаний:

C(52, 5) = (52 \* 51 \* 50 \* 49 \* 48) / (5 \* 4 \* 3 \* 2 \* 1) = 2,598,960

Итак, существует 2,598,960 различных способов выбрать 5 карт из колоды из 52 карт для игры в покер.

1. **Как найти число размещений из n по m?**

Число размещений из n по m (иногда обозначается как A(n, m)) можно найти с помощью формулы:

A(n, m) = n! / (n - m)!

Где:

- n - общее количество элементов для выбора.

- m - количество элементов, которое вы хотите выбрать.

- n! - факториал числа n, то есть произведение всех целых чисел от 1 до n.

Давайте рассмотрим пример. Пусть у нас есть 5 различных книг (n = 5), и мы хотим выбрать 3 из них для чтения (m = 3). Тогда число размещений будет:

A(5, 3) = 5! / (5 - 3)!

A(5, 3) = 5! / 2!

Теперь вычислим факториалы:

5! = 5 \* 4 \* 3 \* 2 \* 1

2! = 2 \* 1

Теперь мы можем вычислить число размещений:

A(5, 3) = (5 \* 4 \* 3 \* 2 \* 1) / (2 \* 1) = 60

Итак, существует 60 различных способов выбрать и упорядочить 3 книги из 5 доступных для чтения.

1. **Как найти число перестановок n элементов?**

Число перестановок n элементов (иногда обозначается как P(n)) можно найти с помощью формулы:

P(n) = n!

Где:

- n - общее количество элементов для перестановки.

- n! - факториал числа n, что означает произведение всех целых чисел от 1 до n.

Давайте рассмотрим пример. Пусть у нас есть 4 различных книги (n = 4), и мы хотим найти все возможные перестановки этих книг. Тогда число перестановок будет:

P(4) = 4!

Теперь вычислим факториал числа 4:

4! = 4 \* 3 \* 2 \* 1 = 24

Итак, существует 24 различных способа переставить эти 4 книги.

1. **Что называется достоверным событием?**

Достоверное событие в теории вероятностей - это событие, которое всегда происходит, то есть его вероятность равна 1. Другими словами, достоверное событие является обязательным и всегда происходит в любых условиях. Вероятность достоверного события равна 1 или 100%.

Примеры достоверных событий:

1. Бросок честной монеты всегда завершится либо выпадением "орла", либо выпадением "решки". Таким образом, событие "выпадение 'орла' или 'решки'" является достоверным событием.

2. Когда бросают кубик, событие "выпадение числа от 1 до 6" также является достоверным, так как одно из этих чисел всегда выпадет.

Достоверные события полезны в теории вероятностей как точка отсчёта для определения вероятности других событий.

**5. Верно ли, что если событие A достоверное, то P A( ) = 1? Верно ли обратное утверждение?**

Да, верно, что если событие A является достоверным, то вероятность события P(A) равна 1, или P(A) = 1. Это следует из определения достоверного события: достоверное событие всегда происходит, и его вероятность равна 1.

Однако обратное утверждение не всегда верно. То есть, если P(A) = 1, это не означает, что событие A обязательно достоверное. Событие может иметь вероятность 1, но быть не достоверным.

Пример: Рассмотрим бросок кубика. Событие A может быть определено как "выпадение четного числа". Вероятность выпадения четного числа равна 1 (P(A) = 1), так как всегда выпадет четное число (2, 4 или 6). Однако событие A не является достоверным, так как есть другие события (например, выпадение нечетного числа), которые тоже могут произойти.

Итак, P(A) = 1 может быть верным для недостоверных событий, но если событие достоверное, то P(A) обязательно равно 1.

1. **Что называется невозможным событием?**

Невозможное событие в теории вероятностей - это событие, которое никогда не происходит, то есть его вероятность равна 0. Другими словами, невозможное событие никогда не осуществляется в любых условиях. Вероятность невозможного события равна 0% или 0.

Примеры невозможных событий:

1. Бросок честной монеты не приведет к тому, чтобы монета одновременно выпала "орлом" и "решкой", поэтому событие "выпадение 'орла' и 'решки' одновременно" является невозможным событием.

2. В броске обычного кубика невозможно получить число, которое не находится в диапазоне от 1 до 6. Таким образом, событие "выпадение числа вне диапазона от 1 до 6" также является невозможным.

Невозможные события полезны в теории вероятностей для определения вероятности других событий и для обозначения событий, которые никогда не происходят.

**7. Верно ли, что если событие A невозможное, то P A( ) = 0? Верно ли обратное утверждение?**

Да, верно, что если событие A является невозможным, то вероятность события P(A) равна 0, или P(A) = 0. Это следует из определения невозможного события: невозможное событие никогда не происходит, и его вероятность равна 0.

Обратное утверждение также верно. Если P(A) = 0, то событие A обязательно является невозможным. Если вероятность события равна 0, это означает, что событие не происходит ни при каких обстоятельствах и является невозможным.

Итак, вероятность P(A) = 0 всегда соответствует невозможному событию, и невозможное событие всегда имеет вероятность 0.

**8. Классическое определение вероятности.**

Классическое определение вероятности основано на равномерном исходе эксперимента, где все исходы равновероятны. Оно часто используется в ситуациях, где у нас есть конечное количество равновероятных исходов. Определение вероятности по классическому методу формулируется следующим образом:

Для события A в эксперименте, имеющем N равновероятных исходов, вероятность P(A) вычисляется как:

P(A) = Количество благоприятных исходов для события A / Общее количество исходов в эксперименте (N).

Где:

- "Количество благоприятных исходов для события A" - это количество исходов, которые соответствуют событию A.

- "Общее количество исходов в эксперименте (N)" - это общее количество возможных исходов в эксперименте.

Пример:

Рассмотрим бросок честной монеты. Здесь есть два равновероятных исхода: "орёл" и "решка". Пусть событие A - это выпадение "орла". Тогда количество благоприятных исходов для события A равно 1 (только "орёл"), и общее количество исходов в эксперименте равно 2. Следовательно, вероятность P(A) = 1/2, что соответствует 50% вероятности выпадения "орла".

Классическое определение вероятности подходит для ситуаций, где условия эксперимента соответствуют равновероятным исходам, и можно четко определить количество благоприятных исходов.

**9. Что называется суммой событий?**

В теории вероятностей, сумма событий (иногда называется объединением событий) - это операция, при которой рассматриваются два или более события, и результатом является новое событие, которое происходит, если хотя бы одно из исходных событий происходит. Сумма событий обычно обозначается символом "∪" и часто называется "или".

Формальное определение суммы (объединения) двух событий A и B:

A ∪ B - это событие, которое происходит, если либо событие A происходит, либо событие B происходит, либо оба события происходят.

Пример: Рассмотрим бросок честной монеты. Пусть событие A - это выпадение "орла", а событие B - выпадение "решки". Сумма событий A и B (A ∪ B) представляет собой событие "выпадение 'орла' или 'решки'". Это событие произойдет, если выпадет "орёл", если выпадет "решка" или если выпадут оба исхода (что в данном случае невозможно).

**10.Совместные и несовместные события.**

В теории вероятностей события могут быть классифицированы как совместные и несовместные. Эти термины описывают взаимосвязь и возможное происхождение нескольких событий.

1. **Совместные события** (или совместные события) - это события, которые могут произойти одновременно или вместе. Если два или более события совместны, это означает, что их произведение может иметь место. Совместные события могут происходить как одновременно, так и в разное время.

Пример: Рассмотрим события "бросок честной монеты даст 'орла'" и "бросок честной монеты даст 'решку'". Эти события являются совместными, потому что они могут произойти в разные моменты времени и не исключают друг друга.

1. **Несовместные события** (или несовместимые события) - это события, которые не могут произойти одновременно. Если два или более события несовместны, это означает, что их произведение не имеет места. Несовместные события исключают друг друга.

Пример: Рассмотрим события "бросок честной монеты даст 'орла'" и "бросок честной монеты даст 'орла или решку'". Эти события являются несовместными, потому что они исключают друг друга. Если выпадает "орёл", то не может одновременно выпасть "орёл или решка".

**11.Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.**

Теорема сложения вероятностей предоставляет способ вычисления вероятности совместных и несовместных событий в зависимости от их взаимосвязи.

1. **Теорема сложения вероятностей для совместных событий**:

Если у нас есть два совместных события A и B (которые могут произойти одновременно), то вероятность того, что произойдет хотя бы одно из этих событий, вычисляется следующим образом:

P(A ∪ B) = P(A) + P(B) - P(A ∩ B)

Где:

* + P(A ∪ B) - вероятность, что произойдет хотя бы одно из событий A или B.
  + P(A) - вероятность события A.
  + P(B) - вероятность события B.
  + P(A ∩ B) - вероятность одновременного происшествия событий A и B.

1. **Теорема сложения вероятностей для несовместных событий**:

Если у нас есть два несовместных (несовместимых) события A и B (которые не могут произойти одновременно), то вероятность того, что произойдет одно из этих событий, вычисляется следующим образом:

P(A ∪ B) = P(A) + P(B)

Где:

* + P(A ∪ B) - вероятность, что произойдет одно из событий A или B.
  + P(A) - вероятность события A.
  + P(B) - вероятность события B.

Теорема сложения вероятностей позволяет эффективно учитывать вероятность различных комбинаций событий, включая как совместные, так и несовместные случаи.

**12.Противоположные события. Чему равна вероятность события, противоположного данному?**

Противоположные события (или дополнительные события) - это два события, которые исключают друг друга и покрывают все возможные исходы. Если одно из этих событий происходит, то другое не происходит, и наоборот. Примером противоположных событий может быть "выпадение 'орла' при броске монеты" и "не выпадение 'орла' при броске монеты" (то есть выпадение 'решки').

Если A - вероятность события, то событие, противоположное A (иногда обозначается как A' или "не A"), будет иметь вероятность, равную 1 минус вероятность события A.

Формально:

P(A') = 1 - P(A)

Где:

- P(A') - вероятность события, противоположного событию A.

- P(A) - вероятность события A.

Таким образом, если вероятность события A равна, например, 0.3 (или 30%), то вероятность события, противоположного A, будет 1 - 0.3 = 0.7 (или 70%).

**13.Что называется произведением событий?**

Произведением событий в теории вероятностей чаще всего называют совместное событие, которое происходит, если произошли два или более исходных события. Произведение событий обычно обозначается как "A ∩ B" и называется "пересечением событий".

Формально, событие "A ∩ B" означает, что оно происходит только в том случае, если произошли и событие A, и событие B одновременно. Исключение здесь составляют теорема сложения вероятностей для совместных событий, которая была рассмотрена ранее.

Пример:

Рассмотрим два события: A - выпадение "орла" при броске честной монеты и B - выпадение "решки" при броске этой же монеты. Произведение событий A и B, обозначаемое как "A ∩ B", будет пустым множеством, так как нельзя одновременно получить "орёл" и "решку" при броске монеты.

Произведение событий, или пересечение, полезно при рассмотрении комбинированных вероятностей и определении условных вероятностей, когда интересует вероятность совместного наступления нескольких событий.

**14.Понятие условной вероятности.**

Условная вероятность - это вероятность наступления события A при условии, что уже произошло событие B. Это вероятность, учитывающая дополнительную информацию о том, что событие B уже имеет место.

Условная вероятность обозначается как P(A|B), где:

- P(A|B) - условная вероятность события A при условии события B.

- P(A) - обычная (априорная) вероятность события A.

- P(B) - вероятность события B.

Формально, условная вероятность P(A|B) вычисляется следующим образом:

P(A|B) = P(A ∩ B) / P(B)

Где:

- P(A ∩ B) - вероятность одновременного наступления событий A и B.

- P(B) - вероятность события B.

Условная вероятность позволяет рассматривать вероятность события A, учитывая, что событие B уже произошло. Это важное понятие в статистике и теории вероятностей и находит широкое применение в анализе данных, теории игр, и многих других областях.

**15.Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.**

Теорема умножения вероятностей является одним из важных результатов в теории вероятностей и предоставляет способ вычисления вероятности наступления двух или более событий в зависимости от их взаимосвязи. Теорема может быть применена как к зависимым, так и к независимым событиям, но в разных формах.

1. **Теорема умножения вероятностей для независимых событий**:

Если два события A и B независимы (то есть наступление одного события не влияет на вероятность другого), то вероятность наступления обоих событий вычисляется как произведение их вероятностей:

P(A ∩ B) = P(A) \* P(B)

Где:

* + P(A ∩ B) - вероятность одновременного наступления событий A и B.
  + P(A) - вероятность события A.
  + P(B) - вероятность события B.

1. **Теорема умножения вероятностей для зависимых событий**:

Если два события A и B зависимы (то есть наступление одного события влияет на вероятность другого), то вероятность наступления обоих событий вычисляется как произведение вероятности события A и условной вероятности наступления события B при условии, что событие A уже произошло:

P(A ∩ B) = P(A) \* P(B|A)

Где:

* + P(A ∩ B) - вероятность одновременного наступления событий A и B.
  + P(A) - вероятность события A.
  + P(B|A) - условная вероятность события B при условии, что событие A уже произошло.

Таким образом, теорема умножения вероятностей позволяет учитывать вероятность наступления двух или более событий в зависимости от их взаимосвязи, будь то независимые события или события, зависящие друг от друга.

**16. Полная группа событий.**

Полная группа событий - это набор событий, такой, что одно из них обязательно произойдет. В других словах, полная группа событий представляет собой разбиение пространства элементарных исходов на непересекающиеся события так, что каждый элементарный исход принадлежит хотя бы одному из этих событий.

Формально, если у нас есть набор событий {A1, A2, ..., An}, и они образуют полную группу событий, то для любого элементарного исхода оно будет принадлежать хотя бы одному из событий Ai. И сумма вероятностей всех событий этой полной группы равна 1.

Полная группа событий часто используется для разделения вероятностей на части и рассмотрения вероятностей в контексте конкретных подсобытий. Также она полезна при применении формулы полной вероятности для вычисления вероятности некоторого события, когда известны вероятности событий в составляющей полной группы.

Пример:

Рассмотрим бросок игрального кубика. Полная группа событий может включать в себя следующие события: выпадение 1, выпадение 2, выпадение 3, выпадение 4, выпадение 5 и выпадение 6. Эти события образуют полную группу событий, так как один из них (и только один) обязательно произойдет при броске кубика, и сумма вероятностей всех этих событий равна 1.

Полная группа событий позволяет разбивать сложные задачи на более простые и учитывать все возможные сценарии, что упрощает анализ вероятностей.

**17. Формула полной вероятности.**

Формула полной вероятности - это метод в теории вероятностей для вычисления вероятности события, когда это событие может происходить под разными условиями (с использованием полной группы событий). Эта формула позволяет учесть все возможные способы, которыми событие может произойти, учитывая различные условия или сценарии.

Пусть у нас есть полная группа событий {B1, B2, ..., Bn}, и пусть событие A может произойти в сочетании с каждым из событий B с соответствующими вероятностями P(A|B). Тогда вероятность события A вычисляется с использованием формулы полной вероятности:

P(A) = Σ [P(A|Bi) \* P(Bi)]

Где:

- P(A) - вероятность события A.

- Σ - знак суммы, который означает суммирование по всем событиям Bi в полной группе событий.

- P(A|Bi) - условная вероятность события A при условии, что событие Bi произошло.

- P(Bi) - вероятность события Bi.

Формула полной вероятности позволяет учесть все возможные способы, которыми событие A может произойти, учитывая различные сценарии (представленные событиями B1, B2, ..., Bn), каждое из которых влияет на вероятность события A.

Пример использования формулы полной вероятности: Рассмотрим ситуацию, где у нас есть два магазина, и мы хотим узнать вероятность того, что товар, купленный клиентом, был куплен в определенном магазине. Пусть P(A|B1) - вероятность, что товар был куплен в магазине 1, и P(A|B2) - вероятность, что товар был куплен в магазине 2. Если мы знаем вероятности того, что клиент выбирает магазины B1 и B2, то с помощью формулы полной вероятности мы можем вычислить вероятность того, что товар был куплен в любом из магазинов.

**18. Формулы Байеса.**

Формулы Байеса - это набор формул в теории вероятностей, которые позволяют пересчитывать вероятности событий на основе новой информации или обратной связи. Формулы Байеса широко используются в статистике, машинном обучении, искусственном интеллекте и других областях для оценки вероятностей и принятия решений на основе данных.

Самая известная формула Байеса - это формула условной вероятности. Она выглядит следующим образом:

P(A|B) = (P(B|A) \* P(A)) / P(B)

Где:

- P(A|B) - условная вероятность события A при условии, что событие B произошло.

- P(B|A) - условная вероятность события B при условии, что событие A произошло.

- P(A) - априорная вероятность события A (вероятность до получения новой информации).

- P(B) - априорная вероятность события B (вероятность до получения новой информации).

Формула Байеса позволяет пересчитать вероятность события A после получения информации о событии B. Она широко используется в задачах классификации, диагностики, прогнозирования и многих других областях.

Еще одна важная формула Байеса - это формула для оценки апостериорной вероятности. Она выглядит так:

P(A|X) = (P(X|A) \* P(A)) / P(X)

Где:

- P(A|X) - апостериорная вероятность события A после получения новой информации X.

- P(X|A) - вероятность получения информации X при условии, что событие A произошло.

- P(A) - априорная вероятность события A (вероятность до получения информации X).

- P(X) - вероятность получения информации X.

Формула апостериорной вероятности позволяет оценить вероятность события A после получения новой информации X.

Формулы Байеса могут быть мощным инструментом для обновления и корректировки вероятностных оценок на основе новых данных и информации.

**19.Что называется схемой Бернулли?**

Схема Бернулли - это модель случайного эксперимента в теории вероятностей, которая описывает последовательность независимых испытаний, каждое из которых имеет только два возможных исхода: успех (обычно обозначается как "1") и неуспех (обычно обозначается как "0"). Схема Бернулли названа в честь швейцарского математика Якоба Бернулли.

Основные характеристики схемы Бернулли включают:

1. **Двоичные исходы**: В каждом испытании есть только два возможных исхода (успех и неуспех).
2. **Независимость**: Результаты каждого испытания не зависят от результатов других испытаний. Это свойство называется независимостью испытаний.
3. **Фиксированная вероятность успеха**: Вероятность успеха (обычно обозначается как "p") и вероятность неуспеха (обычно обозначается как "q") остаются постоянными во всех испытаниях.

Схема Бернулли применяется для моделирования многих реальных ситуаций, включая бинарные события, такие как броски монет, тестирование продукции на дефекты, процессы принятия решений, и многие другие. Математические методы, связанные с схемой Бернулли, позволяют вычислить вероятности различных последовательностей исходов в таких случаях.

**20.Формула Бернулли. Вероятность какого события вычисляется по формуле Бернулли?**

Формула Бернулли - это формула, используемая для вычисления вероятности того, что в серии независимых испытаний (схемы Бернулли) произойдет определенное количество успехов. Эта формула применяется для вычисления вероятности бинарных событий, где есть два возможных исхода: успех и неуспех.

Формула Бернулли выглядит следующим образом:

P(X = k) = C(n, k) \* p^k \* (1 - p)^(n - k)

Где:

- P(X = k) - вероятность того, что произойдет k успехов в серии из n независимых испытаний.

- C(n, k) - биномиальный коэффициент (число сочетаний) и равен n! / (k! \* (n - k)!), где "!" обозначает факториал.

- p - вероятность успеха в одном испытании.

- (1 - p) - вероятность неуспеха в одном испытании.

- k - количество успехов, которое мы хотим получить.

- n - общее количество испытаний в серии.

Формула Бернулли позволяет вычислить вероятность конкретного числа успехов (k) в серии из n независимых испытаний, где вероятность успеха в каждом испытании равна p. Эта формула полезна для моделирования событий, таких как вероятность получения k гербов при броске монеты n раз или вероятность того, что товар будет дефектным в процессе производства.

**21.Формула Пуассона.**

Формула Пуассона - это математическая формула, которая используется для вычисления вероятности того, что в случайном процессе с постоянной средней интенсивностью событий (например, появления событий в определенный момент времени или в определенной области пространства) произойдет определенное количество событий за заданный интервал времени или пространства. Формула Пуассона особенно полезна в случаях, когда события происходят редко, но их интенсивность известна.

Формула Пуассона выглядит следующим образом:

P(X = k) = (e^(-λ) \* λ^k) / k!

Где:

- P(X = k) - вероятность того, что произойдет k событий.

- e - математическая константа, примерно равная 2.71828.

- λ (лямбда) - среднее количество событий, которое ожидается произойти в данном интервале времени или пространства.

- k - количество событий, которое мы хотим оценить.

Формула Пуассона полезна, когда события происходят редко, но средняя интенсивность (λ) известна. Это может применяться, например, для оценки вероятности того, что в заданное время в больнице поступит определенное количество пациентов, или вероятности числа звонков в контакт-центре в определенный час.

Формула Пуассона также широко используется в статистике, теории вероятностей, и в различных прикладных областях для моделирования случайных событий с дискретными и редкими исходами.

**22.Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула Муавра-Лапласа.**

Формула Муавра-Лапласа (также известная как теорема Муавра-Лапласа) является результатом из математической статистики и вероятностного исчисления. Она используется для аппроксимации биномиального распределения больших чисел испытаний. Формула Муавра-Лапласа имеет две формы: локальную и интегральную.

1. **Локальная формула Муавра-Лапласа**:

Локальная формула Муавра-Лапласа используется для оценки вероятности биномиального распределения вблизи его среднего значения. Если у нас есть биномиальное распределение с параметрами n (количество испытаний) и p (вероятность успеха в каждом испытании), и n большое, а p близко к 0.5, то вероятность P(X = k) для определенного k можно оценить с использованием нормального распределения.

Локальная формула Муавра-Лапласа выглядит следующим образом:

P(X = k) ≈ φ(z) / σ

Где:

* P(X = k) - вероятность, что биномиальная случайная величина X примет значение k.
* φ(z) - плотность нормального распределения (функция плотности вероятности) в точке z.
* σ - стандартное отклонение биномиального распределения, вычисляемое как sqrt(n \* p \* (1 - p)).
* z - стандартизированное значение (z-значение), равное (k - np) / sqrt(np(1 - p)).

1. **Интегральная формула Муавра-Лапласа**:

Интегральная формула Муавра-Лапласа используется для оценки вероятности биномиального распределения в определенном интервале значений. Эта формула позволяет вычислить вероятность P(a ≤ X ≤ b) для биномиальной случайной величины X.

Интегральная формула Муавра-Лапласа выглядит следующим образом:

P(a ≤ X ≤ b) ≈ Φ((b + 0.5 - np) / sqrt(np(1 - p))) - Φ((a - 0.5 - np) / sqrt(np(1 - p)))

Где:

* P(a ≤ X ≤ b) - вероятность того, что биномиальная случайная величина X попадет в интервал от a до b.
* Φ(z) - функция распределения стандартизированного нормального распределения.
* a и b - граничные значения интервала.
* np и np(1 - p) - среднее и дисперсия биномиального распределения.

Интегральная формула Муавра-Лапласа позволяет оценить вероятность нахождения биномиальной случайной величины в заданном интервале.

Обе формулы Муавра-Лапласа особенно полезны в случаях, когда параметры биномиального распределения (n и p) удовлетворяют определенным условиям, позволяющим использовать аппроксимацию нормальным распределением для более удобных вычислений.