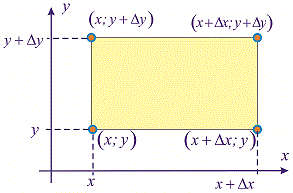
**Плотность вероятностей f (x, y) системы двух непрерывных случайных величин. Задачи**

Характеристикой системы непрерывных случайных величин является плотность вероятностей. Для определения плотности вероятностей системы двух непрерывных случайных величин https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_001.gifприменяется формула  
https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_002.gif

Рассмотрим прямоугольник со сторонами https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_003.gifи https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_004.gif



Вероятность размещения системы https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_005.gifв прямоугольной области вычисляется по формуле  
https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_006.gifвероятность попадания системы (X, Y) в прямоугольник, формула  
вероятность попадания системы (X, Y) в прямоугольник, формула

[Ads by **optAd360**](https://www.optad360.com/en/?utm_medium=AdsInfo&utm_source=yukhym.com)

Разделив эту вероятность на площадь прямоугольника https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_009.gifhttps://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_010.gifи направив прирост аргумента к нулю https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_011.gifполучим вероятность в точке, то есть плотность:

https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_012.gif  
https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_013.gif  
https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_014.gif  
https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_015.gif  
https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_016.gif

Итак, плотность распределения вероятностей системы двух случайных величин определяется зависимостью   
плотность вероятностей системы двух случайных величин, формула

Функция https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_018.gifможет существовать только при условии, что функция распределенияhttps://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_019.gif является непрерывной по аргументам https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_020.gifи https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_021.gifи дважды дифференцируемой. Функции https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_022.gifв трехмерном пространстве

пространстве соответствует определенная поверхность - так называемая поверхность распределения вероятностей системы двух непрерывных случайных величин https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_023.gif. Тогда https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_024.gif— вероятность размещения системы двух случайных величин в прямоугольнике со сторонами https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_025.gif.

## Свойства плотности распределения вероятностей системы двух непрерывных случайных величин f (x, y)

[Ads by **optAd360**](https://www.optad360.com/en/?utm_medium=AdsInfo&utm_source=yukhym.com)

1. https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_026.gifявляется неотъемлемой функцией, поскольку https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_027.gifявляется неубывающей относительно аргументов https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_028.gifи https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_029.gif.

2. Условие нормирования системы двух непрерывных случайных величин https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_030.gifтакая:  
условие нормировки системы двух непрерывных случайных величин, формула

Если https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_032.gif, то приведенная условие принимает вид:  
условие нормировки системы двух непрерывных случайных величин, формула

3.Вероятность размещения системы переменных https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_034.gifв области https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_035.gifвычисляется так:  
вероятность размещения системы переменных (x, y) в области, формула

Вероятность размещения системы переменных https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_037.gifв прямоугольной области https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_038.gifопределяется интегрированием

определяется интегрированием   
вероятность размещения системы переменных в прямоугольной области, формула

4. Функция распределения вероятностей системы двух переменных определяется из уравнения  
функция распределения вероятностей системы двух переменных, формула 

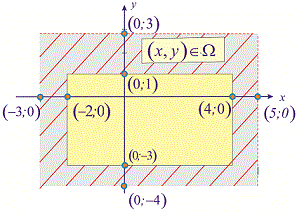
[Ads by **optAd360**](https://www.optad360.com/en/?utm_medium=AdsInfo&utm_source=yukhym.com)

5. Если область задана прямоугольником https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_041.gif, о функция распределения вероятностей имеет вид интеграла  
функция распределения вероятностей в прямоугольной области, формула  
Рассмотрим следующий пример для закрепления материала.

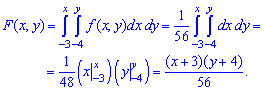
-----------------------------------------

**Задача.** Дана поверхность распределения вероятностей для системы двух непрерывных случайных величин следующим законом:

функция является константой https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_043.gifhttps://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_044.gif, если аргументы относятся прямоугольной области https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_045.gif;   
и равна нулю https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_046.gifвне его https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_047.gif;   
Прямоугольник задан областью https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_048.gif  
Найти параметр https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_049.gifи функция распределения вероятностей https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_050.gif. Вычислить вероятность попадания аргументов во внутренней прямоугольник ограничен областью  
https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_051.gif

Решение. Прежде всего нарисуем прямоугольники, заданных условиями задачи. Это внесет некоторую ясность в процесс решения   


Параметр https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_052.gifопределяем из условия нормировки:  
https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_053.gif  
условие нормировки

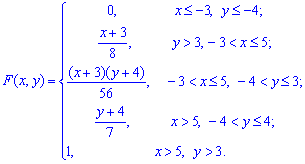
Таким образом, получили что поверхность распределения вероятностей системы двух непрерывных случайных величин равна https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_055.gifдля аргументов с прямоугольной областиhttps://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_056.gif и нулю https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_057.gifвне ее https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_058.gifСогласно 5 свойства в прямоугольнике https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_059.gifопределяем закон распределения вероятностей   


[Ads by **optAd360**](https://www.optad360.com/en/?utm_medium=AdsInfo&utm_source=yukhym.com)

За его пределами функция принимает значения Аргументы принадлежат области https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_061.gif  
закон распределения вероятностей

Если https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_063.gif, то имеем  
закон распределения вероятностей

Для https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_065.gifфункция равна  
закон распределения вероятностей  
и при https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_067.gifпринимает нулевое значение https://yukhym.com/images/stories/Imov/Im18_068.gif

На основе приведенных выше расчетов функция распределения вероятностей имеет вид   


Вычисляем вероятность попадания аргументов во внутренней прямоугольник   
вероятность попадания (X,Y) в прямоугольник  
вероятность попадания (X, Y) в прямоугольник

Полное отыскания функции распределения вероятностей достаточно частой задачей на практике и Вы должны уметь его выполнять. Для этого нужно интегрировать функцию

плотности вероятностей. Таким образом изучая теорию вероятности - Вы на практике совершенствуете навыки интегрирования