# Декартова система координат

**Декартову систему координат** (або **прямокутна система координат**) вперше запропонував відомий [французький](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F) математик [Рене Декарт](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82_%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%B5) близько [1637](http://uk.wikipedia.org/wiki/1637) р. у праці «Геометрія», одному з додатків до видатного філософського твору «Міркування про метод».

|  |
| --- |
| Зміст1. [1 Двовимірна система координат](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82#.D0.94.D0.B2.D0.BE.D0.B2.D0.B8.D0.BC.D1.96.D1.80.D0.BD.D0.B0_.D1.81.D0.B8.D1.81.D1.82.D0.B5.D0.BC.D0.B0_.D0.BA.D0.BE.D0.BE.D1.80.D0.B4.D0.B8.D0.BD.D0.B0.D1.82)
2. [2 Тривимірна та n-вимірна система координат](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82#.D0.A2.D1.80.D0.B8.D0.B2.D0.B8.D0.BC.D1.96.D1.80.D0.BD.D0.B0_.D1.82.D0.B0_n-.D0.B2.D0.B8.D0.BC.D1.96.D1.80.D0.BD.D0.B0_.D1.81.D0.B8.D1.81.D1.82.D0.B5.D0.BC.D0.B0_.D0.BA.D0.BE.D0.BE.D1.80.D0.B4.D0.B8.D0.BD.D0.B0.D1.82)
3. [3 Орієнтація осей](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82#.D0.9E.D1.80.D1.96.D1.94.D0.BD.D1.82.D0.B0.D1.86.D1.96.D1.8F_.D0.BE.D1.81.D0.B5.D0.B9)
4. [4 Додаткова інформація](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82#.D0.94.D0.BE.D0.B4.D0.B0.D1.82.D0.BA.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D1.96.D0.BD.D1.84.D0.BE.D1.80.D0.BC.D0.B0.D1.86.D1.96.D1.8F)
 |

## Двовимірна система координат





Точка **P** має координати **(5,2)**.

Сучасна Декартова [система координат](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82) в двох вимірах (також знана під назвою **прямокутна система координат**) задається двома [осями](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%81%D1%8C_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82), розташованими під [прямим кутом](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%83%D1%82) одна до одної. Площину, в якій знаходяться осі, називають іноді *xy*-площиною. Горизонтальна вісь позначається як **x** (вісь [абсцис](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D1%86%D0%B8%D1%81%D0%B0)), вертикальна як **y** (вісь [ординат](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B0)). В тривимірному просторі до цих двох додається третя вісь, перпендикулярна *xy*-площині — вісь **z**. Всі точки в системі Декартових координат, складають так званий **Декартовий простір**.

Точка перетину, де осі зустрічаються, називається *початком координат* та позначається як **O**. Відповідно, вісь **x** може бути позначена як **Ox**, а вісь y — як **Oy**. Прямі, проведені паралельно до кожної осі на відстані одиничного відрізку (одиниці виміру довжини) починаючи з початку координат, формують **координатну сітку**.

Точка в двовимірній системі координат задається двома числами, які визначають відстань від осі **Oy** ([абсциса](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D1%86%D0%B8%D1%81%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%90%D0%B1%D1%81%D1%86%D0%B8%D1%81%D0%B0) або х-координата) та від осі **Ох** ([ордината](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B0) або y-координата) відповідно. Таким чином, координати формують впорядковану пару ([кортеж](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B5%D0%B6)) чисел **(x, y)**. В тривимірному просторі додається ще z-координата (відстань точки від ху-площини), та формується впорядкована трійка координат **(x, y, z)**.

Вибір букв x, y, z походить від загального правила найменування невідомих величин другою половиною латинського алфавіту. Букви першої його половини використовуються для іменування відомих величин.

Стрілки на осях відображають те, що вони простягаються до [нескінечності](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%81%D0%BA%D1%96%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) в цьому напрямі.

Перетин двох осей створює чотири квадранти на координатній площині, які позначаються римськими цифрами I, II, III, та IV. Зазвичай порядок нумерації квадрантів — проти годинникової стрілки, починаючи з правого верхнього (тобто там, де абсциси та ординаті — позитивні числа). Значення, яких набувають абсциси та ординати в кожному квадранті, можна звести в наступну таблицю:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Квадрант** | **x** | **y** |
| **I** | > 0 | > 0 |
| **II** | < 0 | > 0 |
| **III** | < 0 | < 0 |
| **IV** | > 0 | < 0 |

## Тривимірна та n-вимірна система координат





На цьому малюнку точка P має координати (5,0,2), а точка Q — координати (-5,-5,10)

Координати в тривимірному просторі формують трійку **(x, y, z)**.

Координати x, y, z для тривимірної Декартової системи можна розуміти як відстані від точки до відповідних площин: yz, xz, та xy.

Тривимірна Декартова система координат є дуже популярною, тому що відповідає звичним уявам про просторові виміри — висоту, ширину та довжину (тобто три виміри). Але залежно від галузі застосування та особливостей матиматичного апарату, сенс цих трьох осей може бути зовсім іншим.

Системи координат вищих розмірностей також застосовуються (наприклад, 4-вимірна система для зображення простору-часу в [спеціальній теорії відносності](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96_%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0)).

Система декартових координат у абстрактному *n*-вимірному просторі є узагальненням викладених вище положень та має *n* осей (по кожній на вимір), що є взаємоперпендикулярні. Відповідно, положення точки в такому просторі буде визначатися кортежем з **n** координат, або **n**-кою.

## Орієнтація осей



Ліва орієнтація — зліва, права орієнтація — справа.

В тривимірних Декартових координатах є неоднозначність: як тільки напрями осей x та у обрано, вісь z може буте направлена як в одну сторону від xy-площини, так і в іншу. Це потребує спеціального визначення поняття орієнтації системи координат. Для тривимірної системи ці дві можливості орієнтації осей прийнято називати «лівою» та «правою». Вони зображені на наступному малюнку.

Загальноприйнятою вважається «права» орієнтація, хоча ліва теж застосовується.

## Додаткова інформація

З часів [Декарта](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82_%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%B5) було розроблено багато інших систем координат. Один з важливих різновидів [полярної систему координат](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82), а саме [сферичну систему координат](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82) застосовують в астрономії та навігації. В математиці нерідко переходять від однієї системи координат до іншої, в якій математична модель досліджуваної системи може бути набагато простішою. Доступний виклад основних систем координат в елементарній математиці можна знайти у статті [Системи координат в елементарній математиці](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D0%B2_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%86%D1%96).