



# INDEKS

## A

abs, **19**, 26, 141, 144, 150, 164, 217, 226,  
227  
and, **83**, 206, 227  
animate, **225**, 227  
arccos, **120**  
arccot, **122**  
arccsc, **122**  
arcsec, **122**  
arcsin, **120**  
arctan, **120**, 121, 147, 233  
arg, **26**  
argument liczby zespolonej, **26**  
Arrangements, **189**  
arrow, **227**  
as, 200, **202**  
assume, **92**, 127, 234  
atan2, **121**  
axes, **203**

## B

bar, **202**, 205  
binomial, **191**  
błąd  
    bezwzględny, **20**  
    względny, **21**  
bool, **43**, 89, 92, 144, 146

boxplot, **212**, 213  
bryła, **166**  
    obrotowa, **176**  
    platońska, *patrz*: wielościan, foremny  
    wkłęsła, **166**  
    wypukła, **166**

## C

canonicalize\_radical, **18**, 48  
cardinality, **186**, 188–192, 194  
CartesianProduct, **186**, 194  
catalan\_number, **135**  
cecha  
    ciągła, **199**  
    dyskretna, **199**  
    ilościowa, **199**  
    jakościowa, **199**  
    kategoryczna, **199**  
    statystyczna, **198**  
ceil, **14**, 177  
ciąg, **85**  
    arytmetyczny, **87**  
    geometryczny, **88**  
    liczbowy, **85**  
    malejący, **92**  
    monotoniczny, **92**  
    niemalejący, **92**

- nierosnący, **92**
  - ograniczony, **92**
    - z dołu, **92**
    - z góry, **92**
  - przyrostów, **92**
  - rosnący, **92**
  - rozbieżny, **95**
  - stały, **92**
  - zbieżny, **95**
  - circle, **151**, 152, 159
  - collect, **53**
  - Combinations, **191**, 194, 201
  - Cone, **176**, 177
  - convert, **21**, 22
  - cos, 56, 57, **108**, 114, 225
  - cossecans, **112**
  - cosinus, **107**
  - cot, **112**, 136
  - cotangens, **111**
  - count, **202**, 204
  - csc, **112**
  - csv, **200**
  - csv.reader, **200**
  - cube, **175**, 181
  - Cylinder, **178**, 181
  - część
    - rzeczywista, **24**
    - urojona, **24**
    - wspólna zbiorów, *patrz*: przekrój zbiorów
  - czworokąt, **132**
- D**
- def, **82**, 83, 84, 126, 129, 225, 227
  - deltoid, **133**
  - desolve, **230**, 231, 234
  - diff, **220**, 222–224, 226, 227, 230, 231, 233, 234
  - divmod, **8**
  - długość
    - łamanej, **124**
    - łuku, **125**
    - odcinka, **124**
    - okręgu, **124**
  - dodekahedron, **175**
  - dopełnienie zbioru, **184**
  - druga pochodna, **223**
  - dziedzina
    - funkcji, **61**
    - wyrażenia wymiernego, **39**
- E**
- e, **68**
  - edge\_list, **175**
  - ekstremum funkcji, **69**
    - globalne, **69**
    - lokalne, **69**
  - element
    - ciągu, **85**
    - zbioru, **184**
  - exp, **68**, 233
  - expand, **31**, 34
- F**
- face\_list, **175**
  - factor, **9**, 31, 34, 35, 150
  - factorial, **189**
  - fibonacci, **90**, 98
  - figura geometryczna, **123**
    - wklęsła, **135**
    - wypukła, **135**
  - figure, **202**, 203–207, 212
  - find\_local\_maximum, **70**
  - find\_local\_minimum, **70**
  - find\_root, **47**, 52, 67
  - first, **194**
  - floor, **14**, 53
  - for, **60**, 83, 87–90, 93, 98, 135, 167–169, 171–175, 200–204, 206–208, 211, 225, 227
  - forget, **92**
  - from, **176**, 178, 180
  - full\_simplify, **35**, 48, 69, 83, 93, 120, 226, 227, 233
  - function, **230**, 231, 234
  - funkcja, **61**
    - ciągła, **218**
    - na zbiorze, **218**
    - w punkcie, **218**

- cyklometryczna, **122**
  - malejąca, **71**
  - monotoniczna, **71**
    - w przedziale, **71**
  - niemalejąca, **71**
  - nieparzysta, **72**
  - nierosnąca, **71**
  - niezmiennicza, **73**
  - odwrotna, **73**
  - ograniczona, **72**
    - w przedziale, **72**
    - z dołu, **72**
    - z góry, **72**
  - okresowa, **72**
  - parzysta, **72**
  - rosnąca, **71**
  - różniczkowalna, **220**
    - w punkcie, **220**
  - stała, **71**
  - trygonometryczna, **106**
- G**
- gcd, **10**
  - generator liczb pseudolosowych, **200**
  - geometria analityczna, **139**
  - graniastosłup
    - foremny, *patrz:* graniastosłup, prawidłowy
    - prawidłowy, **170**
    - prosty, **170**
  - granica
    - ciągu, **95**
      - niewłaściwa, **95**
      - właściwa, **95**
    - funkcji, **216**
      - lewostronna, **216**
      - niewłaściwa, **216**
      - prawostronna, **216**
      - w nieskończoności, **216**
      - właściwa, **216**
- H**
- hist, **206**
  - histogram, **206**
  - html, **202, 204**
- I**
- I, **24**
  - i, **24**
  - icosahedron, **175**
  - if, **83, 126, 129, 206, 211, 227**
  - iloczyn
    - funkcji, **80**
    - kartezjański, **8**
  - imag, **24**
  - implicit\_plot, **50, 54, 57, 145, 152**
  - implicit\_plot3d, **50, 165, 179**
  - import, **176, 178, 180, 200, 202**
  - in, **7, 11, 15, 16, 60, 87–90, 93, 98, 129, 135, 167–169, 171–175, 200–204, 206–208, 211, 225, 227**
  - indeks elementu ciągu, **85**
  - Infinity, **95**
  - is\_prime, **9**
- J**
- jednostka urojona, **24**
  - jedyńka trygonometryczna, **114**
- K**
- kierunek wektora, **140**
  - koło, **137**
  - kombinacja
    - bez powtórzeń, **191**
    - z powtórzeniami, **192**
  - krotka, **8**
  - krotność, **35**
  - kryterium
    - d’Alemberta, **103**
    - Leibniza, **103**
    - porównawcze, **104**
  - kula, **179**
  - kwadrat, **132**
  - kwartył
    - dolny, *patrz:* kwartył, pierwszy
    - drugi, *patrz:* mediana
    - górnny, *patrz:* kwartył, trzeci
    - pierwszy, **211**
    - trzeci, **211**

- L**  
 lcm, **10**  
 legend, **205**  
 len, **193**, 210  
 lhs, **42**, 52, 53, 69  
 liczby  
   całkowite, **2**  
   naturalne, **2**  
   niewymierne, **16**  
   pierwsze, **9**  
   rzeczywiste, **16**  
   wymierne, **10**  
   względnie pierwsze, **10**  
   zespolone, **24**  
   złożone, **9**  
   zmiennoprzecinkowe, **12**  
 limit, **95**, 96, 136, 216, 217  
 line, **142**, 143, 153–155, 158, 164, 168,  
   170, 172–175, 177, 225, 227  
 list, **186**, 188, 191  
 lista, **9**  
 ln, **18**  
 log, **18**
- Ł**  
 łamana  
   otwarta, **124**  
   zamknięta, **124**  
 łuk, **125**
- M**  
 maksimum funkcji, **69**  
 matplotlib.pyplot, **202**, 212  
 max, 84, **209**  
 mean, **208**  
 median, **210**, 211  
 mediana, **210**  
 miara  
   odporna, **210**  
   położenia, **208**  
   rozrzutu, **208**  
   statystyczna, **208**  
 miejsce zerowe  
   funkcji, **66**  
   wielomianu, **35**  
   min, **209**  
   minimum funkcji, **69**  
   moc zbioru, **186**  
   moduł  
     liczby zespolonej, **26**  
     wektora, **140**
- N**  
 n, **12**  
 najmniejszą wspólna wielokrotność, **9**  
 największy wspólny dzielnik, **9**  
 następnik, **2**  
 nierówność, **41**  
   mocna, **41**  
   nieostra, *patrz*: nierówność, słaba  
   ostra, *patrz*: nierówność, mocna  
   słaba, **41**  
   trójkąta, **125**  
 NN, **7**  
 None, **83**  
 not, **7**, 129  
 notacja  
   naukowa, **13**  
   wykładnicza, **13**
- O**  
 objętość  
   graniastosłupa, **171**  
   kuli, **179**  
   ostrosłupa, **166**  
   stożka, **176**  
   walca, **178**  
 obserwacja  
   odstająca, **210**  
   statystyczna, **198**  
 obwód  
   czworokąta, **132**  
   koła, **137**  
   trójkąta, **125**  
   wielokąta, **134**  
   wielokąta foremnego, **136**  
 octahedron, **175**  
 odbicie  
   figury  
     względem prostej, **160**

- względem punktu, **160**
- funkcji
  - względem OX, **73**
  - względem OY, **73**
  - względem prostej pionowej, **73**
  - względem prostej poziomej, **73**
  - względem prostej  $y = x$ , **73**
  - względem punktu, **73**
  - względem środka układu
    - współrzędnych, **73**
- odchylenie standardowe, **212**
- odcinek, **124**
- okrąg, **124**
- okres funkcji, **72**
  - zasadniczy, **72**
- oo, **95, 96, 102, 136**
- open, **200**
- or, **83, 227**
- ostrostup, **166**
  - foremny, *patrz:* ostrostup,
    - prawidłowy
  - prawidłowy, **166**
- oś
  - obrotu, **176**
  - odciętych, **65**
  - OX, *patrz:* oś, odciętych
  - OY, *patrz:* oś, rzędnych
  - rzędnych, **65**
- otoczenie punktu, **222**
- P**
- parametric\_plot, **225**
- parametric\_plot3d, **165**
- partycja przestrzeni, **197**
- permutacja, **189**
- Permutations, **188**
- pi, **7, 16**
- pie, **203**
- pierwiastek, **17**
  - liczby zespolonej, **27**
  - wielomianu, **35**
- pierwsza pochodna, *patrz:* pochodna
  - funkcji
- planimetria, **123**
- plot, **33, 38–40, 45, 46, 52, 64–68, 70, 77–79, 81–83, 108, 109, 212, 231**
- plaszczyzna, **164**
- pochodna funkcji, **220**
  - w punkcie, **220**
- podłoga, *patrz:* zaokrąglenie, w dół
- podstawa
  - rombu, *patrz:* podstawa,
    - równoległoboku
  - równoległoboku, **133**
  - trapezu, **133**
  - trójkąta, **126**
- podzbiór, **184**
- podzielność wielomianu, **35**
- point, **45, 68, 70, 151, 164, 169, 227**
- points, **45, 87, 89, 98, 135, 143, 164**
- pole
  - czworokąta, **132**
  - koła, **137**
  - trójkąta, **126**
  - wielokąta foremnego, **136**
  - wycinka koła, **138**
- polygon, **153, 154, 155, 158, 167–169, 171–174**
- populacja statystyczna, **198**
- postać liczby zespolonej
  - algebraiczna, **24**
  - geometryczna, **25**
  - trygonometryczna, **26**
- postać wielomianu
  - iloczynowa, **34**
  - ogólna, **32**
- postęp
  - arytmetyczny, *patrz:* ciąg,
    - arytmetyczny
  - geometryczny, *patrz:* ciąg,
    - geometryczny
- półprosta, **124**
- prawdopodobieństwo, **192**
  - warunkowe, **196**
- prime\_range, **9**
- primes\_first\_n, **9**
- print, **6, 12, 83**
- prosta, **123**

prostokąt, **132**  
 prostopadłościan, **170**  
 próbka statystyczna, **198**  
   reprezentatywna, **198**  
 przeciwdziedzina funkcji, **61**  
 przekątna graniastosłupa, **170**  
 przekrój zbiorów, **184**  
 przestrzeń, **184**  
 przesunięcie  
   figury, **158**  
   funkcji, **73**  
 punkt, **123**  
   zaczepienia wektora, **141**  
 punkt przecięcia  
   funkcji, **69**  
   funkcji z osią  
     OX, *patrz*: miejsce zerowe, funkcji  
     OY, **66**

## Q

QQ, **11**, 15, 16

## R

randint, **200**, 201–203  
 random, **201**  
 random\_element, **201**  
 range, **189**, 190, 201–203, 225, 227  
 real, **24**  
 region\_plot, **54**, 60, 152  
 reguła  
   dodawania, **187**  
   dzielenia, **190**  
   mnożenia, **187**  
 reprezentant populacji, **198**  
 return, **82**, 83, 84, 126, 129, 225, 227  
 rhs, **42**, 52, 69  
 romb, **133**  
 roots, **35**, 36  
 rotate, **181**  
 rotateX, **181**  
 rotateY, **181**  
 rotateZ, **181**  
 round, **14**, 88, 110, 120  
 rozstęp, **211**  
   międzykwartylowy, **212**

równanie, **41**  
   różniczkowe zwyczajne, **229**  
 równoległobok, **133**  
 równoliczność zbiorów, **2**  
 różnica symetryczna zbiorów, **184**  
 różnica zbiorów, **184**  
 RR, **16**, 129, 200  
 rząd równania różniczkowego, **229**

## S

savefig, **202**, 203–207, 212  
 scale, **181**  
 scatter, **204**, 207  
 sec, **112**  
 secans, **111**  
 sfera, **179**  
 show, **12**, 57, 58, 77, 142, 225  
 silnia, **189**  
 sin, 56, 57, 65, 81, **108**, 109, 110, 114,  
   136, 216, 225, 233  
 sinus, **106**  
 skalowanie  
   brył, **181**  
   funkcji  
     względem OX, **76**  
     względem OY, **76**  
 solve, **42**, 43, 44, 46, 47, 51, 55–57, 59,  
   66, 67, 69, 99, 145, 146, 148, 150,  
   152, 154, 160, 166, 222  
 sorted, **129**, 209  
 Sphere, **179**, 180  
 spodek wysokości, **126**  
 sqrt, **17**, 18, 114, 120, 126, 144, 233  
 SR.wild, **48**  
 std, **212**  
 stopień wielomianu, **32**  
 stożek, **176**  
 subs, **43**, 46, 47, 49, 53, 83, 150  
 sufit, *patrz*: zaokrąglenie, w górę  
 sum, **60**, 89, 94, 102, 167–169, 171–175  
 suma  
   częściowa ciągu, **93**  
   szeregu, **101**  
   zbiorów, **184**

symbol Newtona, **191**  
szereg, **101**  
liczbowy, *patrz*: szereg

## Ś

średnia  
arytmetyczna, **208**  
ważona, **208**  
środek geometryczny  
punktów, **156**  
wielokąta, **157**

## T

tabela liczności, **202**  
table, **202**, 204  
tan, 48, **108**, 109, 222  
tangens, **108**  
tetrahedron, **175**  
text, **143**, 159  
text3d, **164**, 169–171, 174  
translacja funkcji, *patrz*: przesunięcie,  
funkcji  
translate, **180**  
trapez, **133**  
trójkąt, **125**  
pitagorejski, **128**  
tuple, **158**  
Tuples, **190**  
twierdzenie  
Bézouta, **35**  
cosinusów, **130**  
odwrotne do tw. Pitagorasa, **129**  
Pitagorasa, **128**  
sinusów, **128**

## U

układ współrzędnych, **65**  
kartezjańskich, **65**  
ułamek nieskracalny, **11**  
units, **21**  
UnorderedTuples, **191**

## V

var, **29**, **33**, **42**  
variance, **211**

vector, 75, **141**, 142, 144, 150, 158, 160,  
164, 226, 227  
vertex\_list, **175**

## W

waga, **208**  
walec, **178**  
wariacja  
bez powtórzeń, **189**  
z powtórzeniami, **190**  
wariancja, **211**  
wartość  
bezwzględna funkcji, **80**  
maksymalna, **209**  
minimalna, **209**  
rzeczywista, *patrz*: część, rzeczywista  
urojona, *patrz*: część, urojona  
warunek początkowy, **229**  
wektor, **140**  
while, **83**  
wielokąt, **134**  
foremny, **136**  
wklęsły, **135**  
wypukły, **135**  
wielomian, **32**  
wielościann, **166**  
foremny, **174**  
with, **200**  
wycinek koła, **138**  
wykres  
bąbelkowy, **204**  
funkcji, **65**  
kołowy, **203**  
rozzutu, **207**  
równania, **45**  
słupkowy, **202**  
grupowany, **205**  
skumulowany, **205**  
wielomianu, **33**  
wyraz  
ciągu, *patrz*: element, ciągu  
wolny, **32**  
wyrażenie  
algebraiczne, **29**

- wymierne, **39**
- wysokość
  - graniastosłupa, **170**
  - ostrosłupa, **166**
  - rombu, *patrz*: wysokość,  
równoległoboku
  - równoległoboku, **133**
  - stożka, **176**
  - trapezu, **134**
  - trójkąta, **126**
  - walca, **178**
- wzory
  - redukcyjne, **113**
  - skróconego mnożenia, **30**
- wzór Harona, **126**

## Z

- zaokrąglenie
  - do najbliższej liczby, **14**
  - w dół, **13**
  - w górę, **13**
- zasadnicze twierdzenie algebry, **36**
- zbiór, **184**
  - argumentów funkcji,  
*patrz*: dziedzina, funkcji
  - liczbowy, **184**
  - nieprzeliczalny, **17**
  - przeliczalny, **11**
  - pusty, **184**
  - wartości funkcji,  
*patrz*: przeciwdziedzina funkcji
  - zdarzeń elementarnych, **192**
- zdarzenia niezależne, **194**
- ziarno, **200**
- złożenie funkcji, **62**
- zmienna niezależna, **229**
- zwrot wektora, **140**
- ZZ, **7, 193, 200**