Sage Quick Reference (Basic Math)

Shing Hin Yu (based on work of W. Stein)

Latest version at wiki.sagemath.org/quickref

筆記本

評估格子: <Shift-Enter>

創造新格子: <alt-enter>

分裂格子:<control-;>

連接格子:<control-backspace>

插入數學格子:按格與格之間的藍色線

插入文字或 HTML 格子: <shift-按格與格之間的藍色線>

刪除格子: 刪除內容後再接<backspace>

數字的類型

整數:$\mathbb{Z}$ = ZZ 例如-2 -1 0 110^ 100

有理數:$\mathbb{Q}$ = QQ 例如1/2 1/1000314/100-42

小數:$\mathbb{R}$ 例如 0.50.0013.14-42。

複數:$\mathbb{C}$ _ CC 例如 1+i 2.5-3*i

基本常量和函數

常量: π =pi e =e i =i ∞ =oo

近似數:pi.n(digits=18) = 3.14159265358979324

函數:sin cos tan sec csc cot sinh cosh tanh

sech csch coth log ln exp

ab = a*b $\frac{a}{b}$ = a/b a^b = a^b $\sqrt{x}$ = sqrt(x)

符號變元: 例如 t,u,v,y,z = var('t u v y z')

定義函數: $f(x) = x^2$ f(x)=x^2

詞句的操作

factor(...) expand(...) (...).simplify_...

象徵性的方程: f(x)==g(x)

_ 是以前的輸出

_+a _-a _*a _/a 操縱方程

解$f(x) = g(x)$: solve(f(x)==g(x),x)

solve([f(x,y)==0, g(x,y)==0], x,y)

find_root(f(x), a, b) 找 $x \in [a,b]$s.t.$f(x) \approx 0$

$\sum_{t=k}^{n} f(i) =$ sum([f(i) for i in [k..n]])

$\prod_{t=k}^{n} f(i) =$ prod([f(i) for i in [k..n]])

微積分

$\lim_{x \to a} f(x) =$ limit(f(x), x=a)

$\lim_{x \to a^-} f(x) =$ limit(f(x), x=a, dir='minus')

$\lim_{x \to a^+} f(x) =$ limit(f(x), x=a, dir='plus')

$\frac{d}{dx}(f(x)) =$ diff(f(x), x)

$\frac{\partial}{\partial x}(f(x,y)) =$ diff(f(x,y),x)

微分: diff = differentiate = derivative

$\int f(x)dx =$ integral(f(x),x)

積分: integral = integrate

$\int_a^b f(x)dx =$ integral(f(x),x,a,b)

二維圖形

線: line([(x1,y1),…,(xn,yn)],*options 選項*)

多邊形: polygon([(x1,y1),…,(xn,yn)],*options*)

圓形: circle((x,y),r,*options 選項*)

文字: text("txt",(x,y),*options 選項*)

參數圖:

parametric_plot((f(t),g(t)),tmin,tmax,*options*)

極坐標圖: polar plot(f(t),tmin,tmax,*options*)

三維圖形

三維線:

---

line3d([(x1,y1,z1),: : :,(xn,yn,zn)],options)

球體: sphere((x,y,z),r,options)

四面體: tetrahedron((x,y,z),size,*options*)

立方體: cube((x,y,z),size,*options*)

八面體: octahedron((x,y,z),size,*options*)

十二面體: dodecahedron((x,y,z),size,*options*)

二十面體: icosahedron((x,y,z),size,*options*)

三維圖像: plot3d(f(x, y),[x_b,x_e],[y_b,y_e],*options*)

離散數學

$\lfloor x \rfloor$floor(x) $\lceil x \rceil$ = ceil(x)

n除以k的餘數= n%k k|n iff n%k==0

n!= factorial(n) $\binom{x}{m}$= binomial(x,m)

$\emptyset$ = golden_ratio $\emptyset$ (n)= euler_phi(n)

字符串,如: s = 'Hello' = "Hello" = ""+"He"+'llo'

s[0]='H' s[-1]='o' s[1:3]='el' s[3:]='lo'

列表,如: [1,$'Hello'$,x] = []+[1,'Hello']+[x]

元組,如: (1,'Hello',x) (immutable)

組合,如: {1,2,1,a} = Set([1,2,1,'a']) (= {1,2,a})

列表對比 ≈組合符號, 如

{f(x) : x ∈ X; x > 0} = Set([f(x) for x in X if x>0])

線性代數

$\binom{1}{2}$ = vector([1,2])

$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ = matrix([[1,2],[3,4]])

$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ = det(matrix([[1,2],[3,4]]))

Av = A*v A^{-1} = A^-1 A^t = A.transpose()

方法: nrows() ncols() nullity() rank() trace()...