

Előző gyakorlat - Fel - Következő gyakorlat

Tartalomjegyzék

- 1 A program használata
 - ◆ 1.1 Az intézeti szerver
 - ◆ 1.2 Publikus
 - ◆ 1.3 Otthonról
 - ◆ 1.4 parancssorból
 - ◆ 1.5 Help
 - ◆ 1.6 Alternatíva
- 2 Feladatok
 - ◆ 2.1 Kiegészítés és help
- 3 Sage notebook
 - ◆ 3.1 Első próbálkozások
 - ◆ 3.2 Szimbolikus változók
 - ◆ 3.3 Függvények
- 4 Feladatok
 - ◆ 4.1 Változók használata
 - ◆ 4.2 Szimbolikus számítások
 - ◆ 4.3 Beépített Sage függvények, metódusok
 - ◆ 4.4 Rajzolás a Sage segítségével (plot)

A program használata

Az intézeti szerver

<https://jupyter.math.bme.hu:8888/>

Publikus

CoCalc

Otthonról

Telepíthetjük a saját gépünkre: <http://www.sagemath.org/download.html>

parancssorból

A `leibniz`-en írjuk be parancssorba, hogy `sage`, ekkor megnyílik a sage interactive shell.

Ide már írhatunk be sage parancsokat, például:

```
23^19
```

Help

online dokumentáció: <https://doc.sagemath.org/html/en/reference/>

Alternatíva

A Sage maga a Mathematica program egy alternatívája. A Mathematica program Stephen Wolfram szüleménye, 1988-ból. Azóta is folyamatosan fejlesztik és fejlődik. Ez egy fizetős program, de a matematikus hallgatók kaphatnak hozzáférést az intézet jóvoltából.

Telepíthetjük egy aktivációs kulccsal. Letöltés: <http://math.bme.hu/mathematica>

Feladatok

1. Számold ki 2018 négyzetgyökét!
2. Számold ki 2018 negyedik gyökét!
3. Számold ki 2018 hatodik hatványát!
4. Mennyi $123 \cdot 321$ -nek a 11-es maradéka?

Kiegészítés és help

A sage okosan ki tudja egészíteni a parancsainkat, próbáljuk meg a következőt:

```
V = Vec[nyomjunk TAB-ot]
```

Ekkor egyrészt kiegészíti Vector-ig, másrészt kiírja a lehetséges parancsokat. Egészítsük ki, hogy a következőt kapjuk:

```
V = VectorSpace(QQ, 3)
```

Ezzel **V**-t a racionális test feletti 3 dimenziós vektortérnek definiáltuk.

Írjuk be most, hogy **V**. és nyomjunk **TAB**-ot. Felsorolja az összes lehetséges műveletet, amit **V**-n tudunk végezni. Ha a parancs végére egy kérdőjelet teszünk, akkor egy rövid leírást is ad róla, hogy mit csinál. Például:

```
V.basis?
```

Le is futtathatjuk a parancsot:

```
V.basis()
```

Sage notebook

- Menjünk a sage notebook oldalára: <https://jupyter.math.bme.hu:8888/>
- Itt lépünk be a **leibniz**-es felhasználónevünkkel és a jelszóval
- **New** -> **SageMath 8.9** gombokkal lehet új sage notebook-ot létrehozni
- A bal-fenti sarokban, a logó mellett lehet átnevezni a notebook-ot (kezdetben *Untitled* lesz a neve)

Első próbálkozások

- A cellákba írhatunk sage parancsokat, akár többet is. Próbáljuk is ki:

```
A = Matrix([[1, 1], [1, 0]])  
B = Matrix([[-2, 0], [-1, 1]])
```

- **SHIFT + ENTER**-el tudjuk lefuttatni a parancsokat. Ekkor sorban futnak le egymás után az egy cellában levő parancsok.
- A cella legutolsó m?velete íródik ki, ha nem csak a legutolsót akarjuk kiírni, akkor használjunk **print**-et.
- Próbáljuk ki, hogy egy új cellába beírjuk, hogy **A** vagy **B** és lefuttatjuk. Majd próbáljuk ki az **A*B**-t.

Szimbolikus változók

```
x = var('x')
y = var('y')
x^2 + y^2
```

Egy változó lehet numerikus (konkrét érték) és szimbolikus is.

```
y = 2
x^2 + y^2
```

Függvények

Ha **x** egy változó, akkor egyszer?en

```
f(x) = x^2
print(f(3))
print(f(y))
```

Feladatok

Változók használata

1. Legyen **Y** a születési évod, **M** a születési hónapod, és **D** a születésed napja, ezekhez vedd fel a három változót.
2. Hányszor van meg **D** **Y**-ban? Legyen az érték a **b** változóhoz rendelve.
3. Legyen **r** a születési évodnak a hónappal vett maradéka.
4. Mennyi most **b** és **r** különbsége?

Szimbolikus számítások

1. Igaz-e, hogy egy szám négyzetének gyöke maga a szám?
 1. Használjuk a **bool** függvényt, ami az igazságértékét meghatározza egy kifejezésnek
 2. valós számokra igaz? Pozitív számokra? (**assume**)
2. Lássuk be, hogy $(x - y)(x + y) = x^2 - y^2$
3. Lássuk be, hogy $(-1)^{2n} = 1$, de persze csak ha **n** egész!

Beépített Sage függvények, metódusok

1. Prímszám-e 2019? (használd az `is_prime()` függvényt)
 - ◆ Keressünk egy nagy prím számot próbálgatással
2. Prímedik napján születél-e a hónapnak? (használd a **D** változót!)
3. Oldd meg a $Dx^2 + Mx - br = 0$ egyenletet a `solve(fv, változó)` függvény segítségével!
 - ◆ **x** szimbolikus változó kell legyen!
 - ◆ **fv** lehet függvény, kifejezés vagy egyenlet
4. Numerikusan is oldd meg az egyenletet! Használd a `find_root(fv == 0, min, max)` függvényt. Egy változós függvény egyetlen változójában keres megoldást.

5. Oldd meg a fenti egyenletet szimbolikusan is (fejezd ki x -et b , D , M és r -rel)!
6. Deriváld le az $\sin(x) \cdot \cos(x) \cdot x^2$ függvényt.
7. Integráld le az előző függvényt.
8.
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{n}\right)^{4n}$$
 Számold ki az alábbi határértéket: *(limit, de az n -nek változónak kell lennie)*
9. Legyen f a következő függvény: $f(x,y) = (x+2*y)^3$
10. Helyettesíts be x helyére 3-at; utána x helyére 4-et és y helyére 2-t. Mennyi az eredmény? (használd f -nek a *subs()* függvényét)
11. Bontsd össze f -et! (*expand()*)
12. Az előbb tanultakat használva, számold ki az 4. tagig a $\sin(x) \cdot \cos(x) \cdot x^2$ függvény Taylor-sorát (deriválni / integrálni, ha f egy függvény úgy is lehet, hogy **f.diff(x)**)

Rajzolás a Sage segítségével (plot)

1. Rajzolj egy cosinus-görbét 0-tól 4 -ig!
2. Rajzold ki az $(x - 2)^2 + 3$ másodfokú polinomot -2-től 4-ig, zöld színnel!
3. Rajzold az előző mellé (a *show* függvényel) az $x^3 - 3 * x + 6$ harmadfokú polinomot pirossal!
4. Rajzoljunk kört: *circle((középpont koordinátái), sugár, egyebek)*. Az "http://wiki.math.bme.hu/egyebek" http://wiki.math.bme.hu lehetnek: szín, *aspect_ratio=True* hogy az x és y tengelyek skálázása azonos legyen (különben ellipszist kaphatunk!).

[Előző gyakorlat](#) - [Fel](#) - [Következő gyakorlat](#)