

Tartalomjegyzék

- 1 A program használata
 - ◆ 1.1 Az intézeti sage szerver
 - ◆ 1.2 Publikus
 - ◆ 1.3 Otthonról
 - ◆ 1.4 parancssorból
- 2 Feladatok
 - ◆ 2.1 Kiegészítés és help
- 3 Sage notebook
 - ◆ 3.1 Első próbálkozások
- 4 Feladatok
 - ◆ 4.1 Változók használata
 - ◆ 4.2 Beépített Sage függvények, metódusok
 - ◆ 4.3 Rajzolás a Sage segítségével (plot)
 - ◆ 4.4 Polinomgyűrűk és vektorterek

A program használata

Az intézeti sage szerver

<https://sage.math.bme.hu/>

Fogadjuk el a tanúsítványt, annak ellenére is, hogy a böngésző nem tanácsolja!

Publikus

[SageMathCloud](#)

Otthonról

Telepíthetjük a saját gépünkre: <http://doc.sagemath.org/html/en/installation/index.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`

Feladatok

1. Számold ki 2015 négyzetgyökét!
2. Számold ki 2015 negyedik gyökét!
3. Számold ki 2015 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.bases?
```

Le is futtathatjuk a parancsot:

```
V.bases()
```

Sage notebook

- Menjünk a sage notebook oldalára: [notebook](#)
- Itt lépünk be a felhasználónevünkkel és a jelszóval amit emailben kaptatok.
- Jobb fent a **Settings** menüben változtassuk meg a jelszavunkat (lehetőleg ne az legyen, mint a leibniz-es password).
- Ha újra bejelentkeztünk akkor bal fent a **New Worksheet** linkkel tudunk új munkamenetet indítani.
- Ezt el is kell neveznünk, legyen mondjuk **Gyak10**

Els? 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.
- Próbáljuk ki, hogy egy új cellába beírjuk, hogy **A** vagy **B** és lefuttatjuk. Majd próbáljuk ki az **A*B**-t.

Feladatok

Változók használata

1. Legyen Y a születési éved, 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 évednek a hónappal vett maradéka.

4. Mennyi most b és r különbsége?

Beépített Sage függvények, metódusok

1. Prímszám-e 2011? (használd az `is_prime()` függvényt)
2. Prímedik napján született-e a hónapnak? (használd a D változót!)
3. Oldd meg a $D \cdot x^2 + M \cdot x - b \cdot r = 0$ egyenletet a `solve(fv, változó)` függvény segítségével! (Ne felejtse el bevezetni az x -et szimbolikus változóként!)
4. Numerikusan is oldd meg az egyenletet! Használd a `find_root(fv == 0, min, max)` függvényt.
5. Oldd meg a fenti egyenletet szimbolikusan is (fejezd ki x -et b , D , M és r -rel)!
6. Deriváld le az $\sin(x)\cos(x)x^2$ függvényt.
7. Integráld le az előző függvényt.
8. Számold ki a határértékét az $(1 + 3/n)^{4n}$ függvénynek, ha $n \rightarrow \infty$
9. Legyen f a következő függvény: $f = (x+2 \cdot y)^3$
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 $\sin(x)\cos(x)x^2$ 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 $4 \cdot \pi$ -ig!
2. Rajzold ki az $(x-2)^2 + 3$ másodfokú polinomot -2-től 4-ig, zöld színnel!
3. Rajzold az e^x -t mellé (a `show` függvénnyel) az $x^3 - 3 \cdot x + 6$ harmadfokú polinomot pirossal!
4. Rajzoljunk kört: `circle((középpont koordinátái), sugár, egyebek)`. Az `"http://wiki.math.bme.hu/egyebek"` lehetnek: szín, `aspect_ratio=True` hogy az x és y tengelyek skálázása azonos legyen (különben ellipszist kaphatunk!).

Polinomgyűrűk és vektorterek