

Tehtävien ratkaisut tulee olla tehtynä Googlen Docs-ohjelmalla. Liitä vastauksiisi kuvia Geogebra ja esim. TI-nspire ohjelmalla tuotettuja matemaattisia ratkaisuja.

→ Kirjaudu edu.sievi.fi - tunnuksellasi Google Driveen ja MAA2 -kansioon luo alikansio ”Tietokone-

harjoitukset” kohdasta  . Luo tähän kansioon Google Docs dokumentti, jonne kirjoitat/liität vastauksesi. Muista nimetä dokumentti omalla nimelläsi!

1. a) Tarkastellaan funktiota

$$f: f(x) = a(x - p)^2 + q .$$

Tutki dynaamisen matematiikan ohjelmalla (Geogebra) kuvaajan muotoa ja sijoittumista koordinaatistoon parametrien  $a, p$  ja  $q$  eri arvoilla. Mistä kohti funktion lausekkeesta paraabelin huippu (eli huipun koordinaatit) voidaan löytää? Liitä kuvia vastaukseesi. Voit hyödyntää ”jälki käyttöön ominaisuutta”.

b) Muodosta jokin funktio, jonka kuvaaja eli paraabeli aukeaa alaspäin ja huippu on pisteessä  $(1,2)$ .

2. a) Perustele graafisesti miksi yhtälöllä  $x^2 + 10x + 26 = 0$  ei ole juuria? Mitä *juuri* tarkoittaa?

b) Perustele algebrallisesti (eli laskien) sama asia. **Vihje:**  $26 = 25 + 1$ , eräs muistikaava ja neliö  $\geq 0$ .

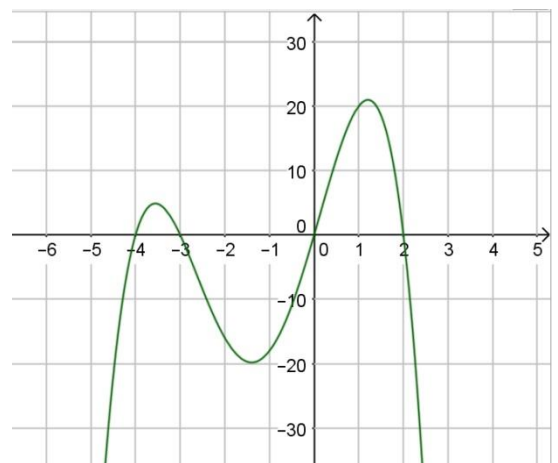
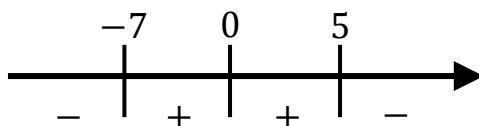
3. Piirrä Geogebralla funktioiden

$$f: f(x) = -3x^2 + 6x + 5 \quad \text{ja} \quad g: g(x) = -7x^2 + 3kx + 2k$$

kuvaajat. Millä vakion  $k$  arvoilla kuvaajat leikkaavat/sivuavat toisensa vain kerran? Etsi likiarvo(t) tietokoneella ja laske tarkka(-at) arvo(t). **Vihje:** Tutki erotusfunktiota  $h = f - g$  (mitä se tekee?) sekä muodosta diskriminantti funktiosta  $h$  ja ratkaise  $D = 0$ . Liitä ratkaisuusi kuvia.

4. a) Muodosta kuvan polynomin tekijöihin jaettu muoto. Hyödynnä funktion kuvaajaa oikealla. Kuvaaja on 4. astetta ja tiedetään, että  $x^4$ -termin kerroin on  $-1$ .

b) Hahmottele jonkin merkkikaaviota vastaavan polynomin kuvaaja.



5. Olkoot  $f: f(x) = x^3 - 3x + 2$  ja  $g: g(x) = x^4 - 2x^2$ . Piirrä funktioiden

$$h: h(x) = f(x) - 3 \quad \text{ja} \quad k: k(x) = g(x) + 1$$

kuvaajat. Syötä ensin funktiot  $f$  ja  $g$ . Sitten funktiot  $h$  ja  $k$  yllä olevien ohjeiden mukaisesti.

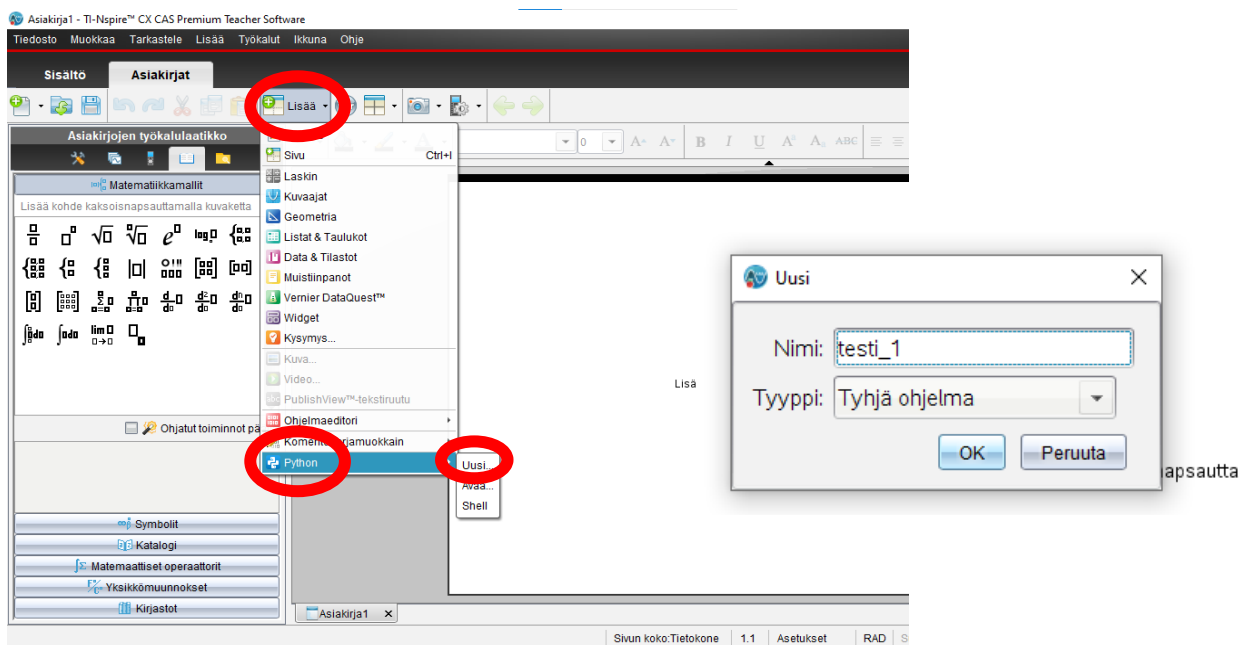
Millä muuttujan  $x$  arvoilla **i**)  $h(x) > k(x)$  ja **ii**)  $k(x) \leq k(0)$  ? Eli syötä annetut epäyhtälöt syöttökenttään

6. Harjoitellaan lopuksi yksinkertaisen PYTHON ohjelmoinnin tekeminen. Python-ohjelmointiin on käytettävissä kaksi työtilaa: **Python-editori** ja **Python-komentotulkki**.

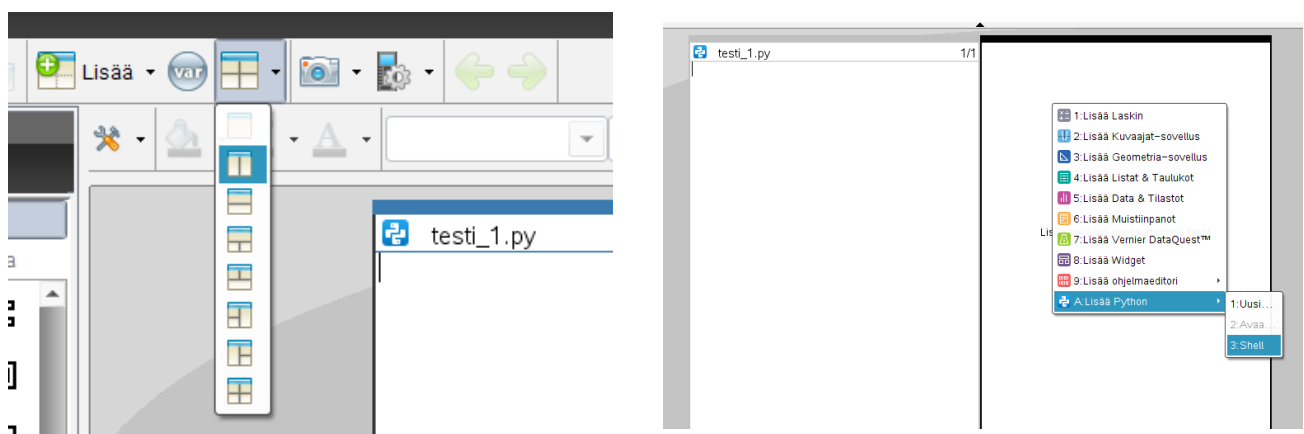
**Python-editorissa** voidaan luoda, muokata ja tallentaa Python-ohjelmia.

**Python-komentotulkki** on tulkki, joka suorittaa Python-ohjelmia, Python-koodin muita osia tai yksinkertaisia komentoja.

→ Aukaise TI-ohjelma ja tee uusi Python-editoritiedosto. Voit nimetä tiedoston esimerkiksi testi\_1 – nimiseksi ja tyyppiä valitse Tyhjä ohjelma.

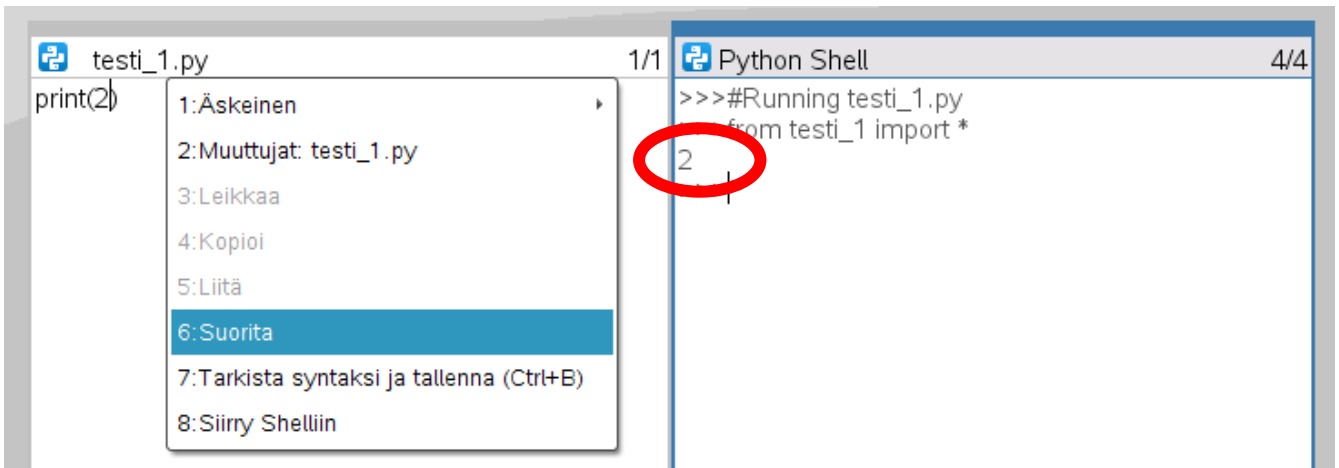


Tee sitten näytön jako ja valitse toiseen osaan Python-komentotulkki eli Python Shell.



Tee sitten ensimmäinen komento, kirjoita `print(2)` editoriin ja sitten hiiren kakkospainiketta →

6:Suorita. Huomaat, että komentotulkkiin eli Python Shell:iin tulostuu tekstiä ja luku 2.



Kirjoita sitten (vain print-osat!):

- kertolasku  $5 \cdot 78$ : `print(5*8)`,
- jakolasku  $78/19$ : `print(78/19)`,
- tasajako eli kokonaiset osat: `print(45//13)`
- jakojäännös: `print(45%13)`



editoriin ja sitten hiiren kakkospainiketta → 6:Suorita. Tulisi näyttää tältä:

```
>>>#Running testi_1.py
>>>from testi_1 import *
40
4.105263157894737
3
6
>>>|
```

Kirjoita sitten tekstiä, teksti tulee heittomerkkien väliin: `print("Python alkeet suoritettu!")` ja kakkospainike → 6:Suorita.

```
>>>#Running testi_1.py
>>>from testi_1 import *
Python alkeet suoritettu!
>>>|
```

Muodostetaan lopuksi pienimuotoinen koodi, jossa käyttäjältä kysytään kaksi lukua, merkitään niitä `x`:llä ja `y`:llä, ja koodi palauttaa annettujen lukujen summan. Kirjoita seuraavanlainen koodi:

```
nimi = input("Anna nimesi: ")
```

```
luku1 = input("Anna luku 1:")
```

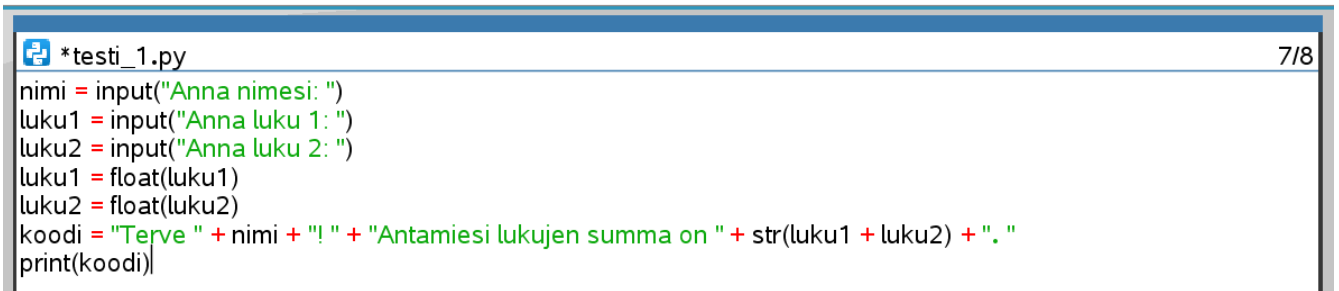
```
luku2 = input("Anna luku 2:")
```

```
luku1 = float(luku1)
```

```
luku2 = float(luku2)
```

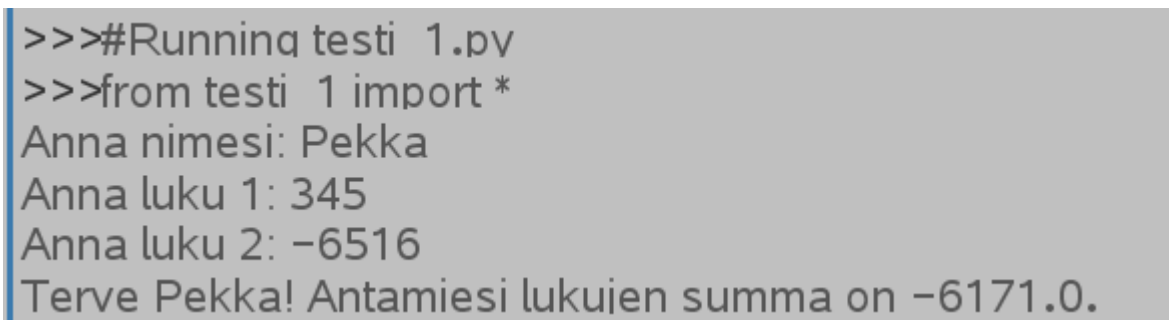
```
koodi = "Terve " + nimi + "! " + "Antamiesi lukujen summa on " + str(luku1 + luku2) + ". "
```

```
print(koodi)
```



```
*testi_1.py 7/8
nimi = input("Anna nimesi: ")
luku1 = input("Anna luku 1: ")
luku2 = input("Anna luku 2: ")
luku1 = float(luku1)
luku2 = float(luku2)
koodi = "Terve " + nimi + "! " + "Antamiesi lukujen summa on " + str(luku1 + luku2) + ". "
print(koodi)
```

Huomaa, että suora kopiointi tuottaa väärät heittomerkit, siksi teksti ei muutu vihreäksi ja ohjelma ilmoittaa syntax erroria.



```
>>>#Running testi_1.py
>>>from testi_1 import *
Anna nimesi: Pekka
Anna luku 1: 345
Anna luku 2: -6516
Terve Pekka! Antamiesi lukujen summa on -6171.0.
```

### Lisätietoa.

<https://nspire.fi/python/>

<https://peda.net/p/kari.harjula/python>

<https://tie.koodariksi.fi/alkeet/>

<https://jkorpela.fi/python/>

Tallenna *omanimi\_sukunimi* -muodossa PEDAn tallennuskansioon, muista palautuspäivämäärä.