

Kuvaajan piirtäminen

1. Valitse ohjelma sen mukaan mitä aiot kuvaajasta määrittää ja mitä aiot kuvaajaan merkata. Esim. Geogebralla kuvaajaan on helppo merkitä pisteitä, lisätä tangentti jne.
2. Kirjoita tai kopioi laskentataulukkoon mittaustulokset.
3. Valitse tiedot kuvaajaan.
4. Nimeä koordinaattiakselit (suureen nimi tai tunnus ja yksikkö)
5. Kirjoita kuvaajaan otsikko (esim. Kappaleen paikka ajan funktiona)
6. Sovita pisteisiin sopiva kuvaaja esim. suora tai toisen asteen polynomien kuvaaja.
7. Merkitse kuvaajaan vastauksen kannalta oleelliset pisteet. Piirrä tangentti jos käyrältä pitää määrittää hetkellinen nopeus (paikan kuvaajasta) tai hetkellinen kiihtyvyys (nopeuden kuvaajasta). Jos pisteitä tai tangenttia ei saa merkittyä kuvaajaan, niin ota kuvankaappaus tilanteesta, jossa tarvittavat merkinnät ovat näkyvissä.
8. Viittaa sanallisessa vastauksessa kuvaajaan.

Ohjeita kuvaajien piirtämisestä Loggerproolla:

<http://www.mittaamallaopit.fi/loggerpro-ohjeita/>

http://www.vernier.fi/ohjeet/LoggerPro-ohje_C4.pdf

Esimerkki kuvaajan laadinnasta Geogebralla

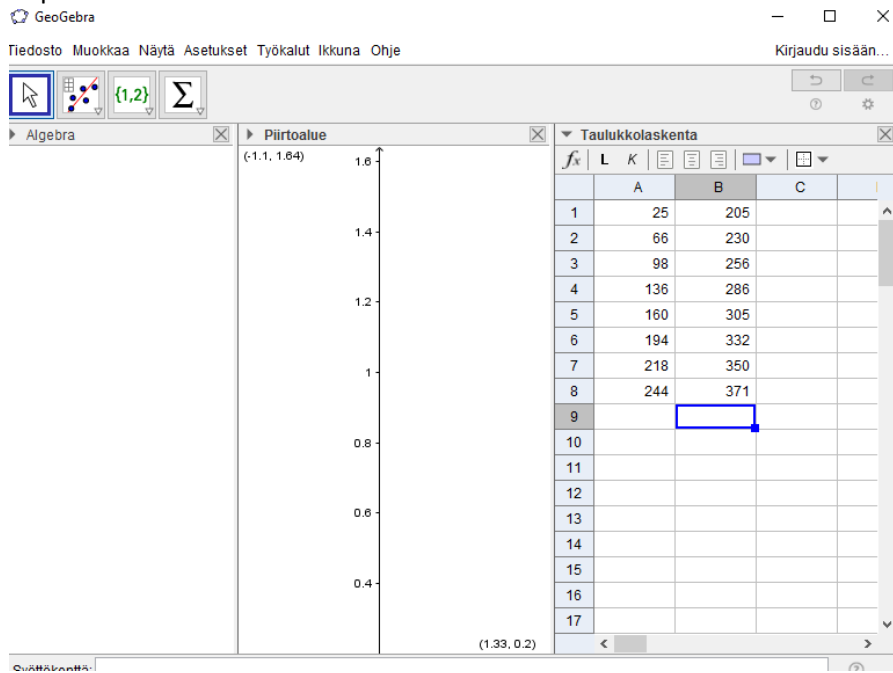
2. Laboratoriotyössä kaadetaan asetonia vaa'alle asetettuun mittalasiin. Taulukossa on ilmoitettu asetonin määrä mittalasisissa ja vaa'an lukema (mitattu massa).

$V(\text{cm}^3)$	25	66	98	136	160	194	218	244
$m(\text{g})$	205	230	256	286	305	332	350	371

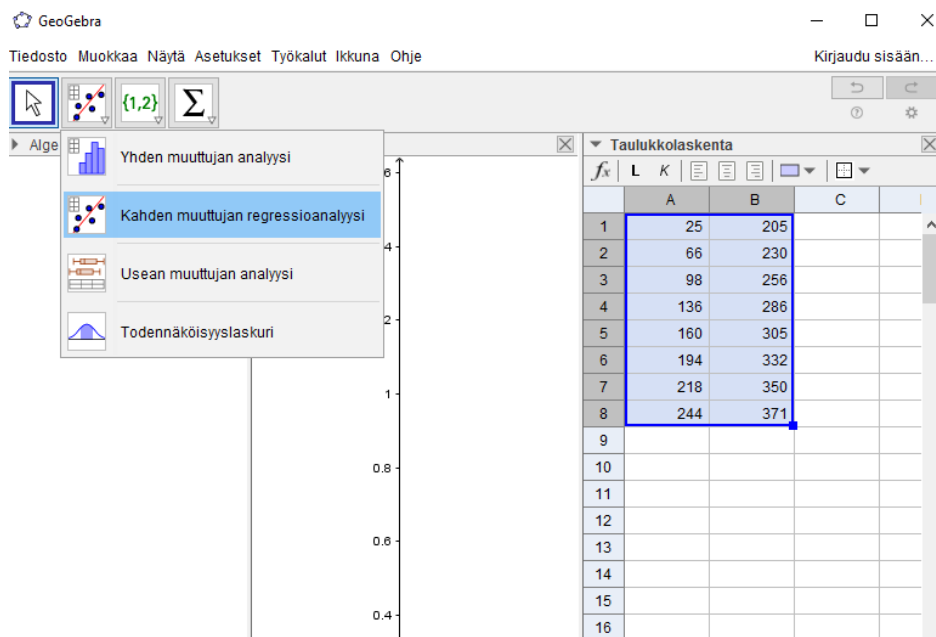
- a) Piirrä kuvaaja, joka esittää massan riippuvuutta asetonin tilavuudesta. (3 p.)
- b) Määritä kuvaajan avulla asetonin tiheys. (2 p.)
- c) Kuinka suuri on tyhjän mittalasin massa? (1 p.)

(Fysiikan yo-koe kevät 2013)

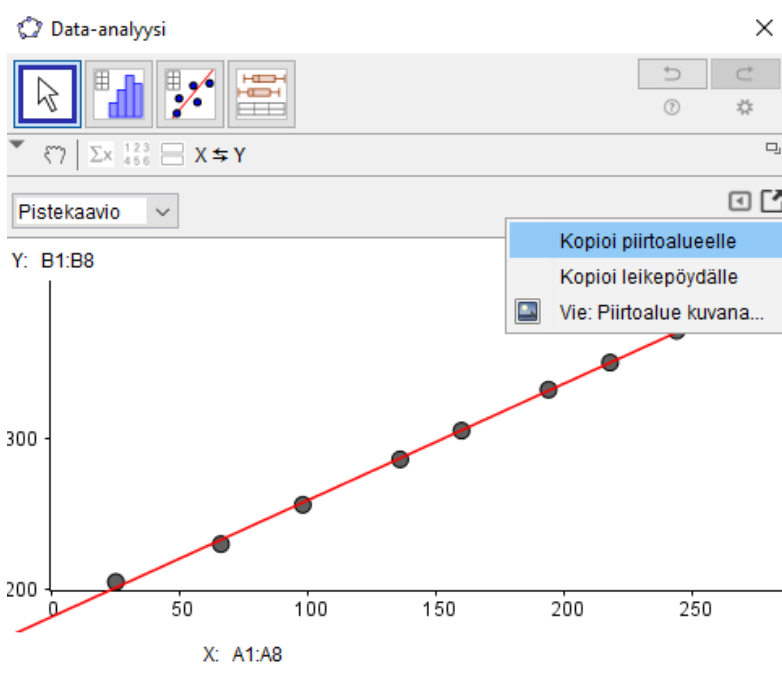
1. Kopioidaan tiedot taulukkoon.



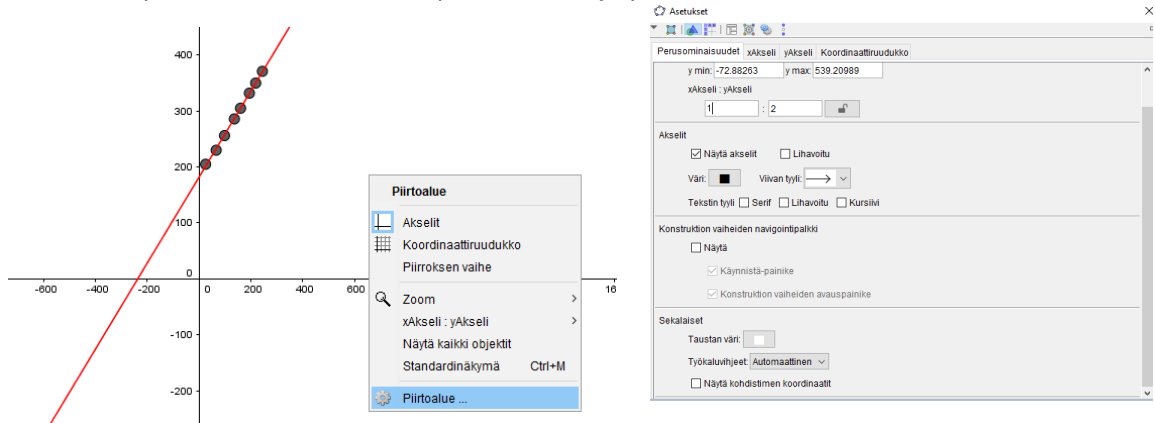
2. Valitaan tietoa alue taulukosta ja käytetään sovellusta kahden muuttujan regressioanalyysi.



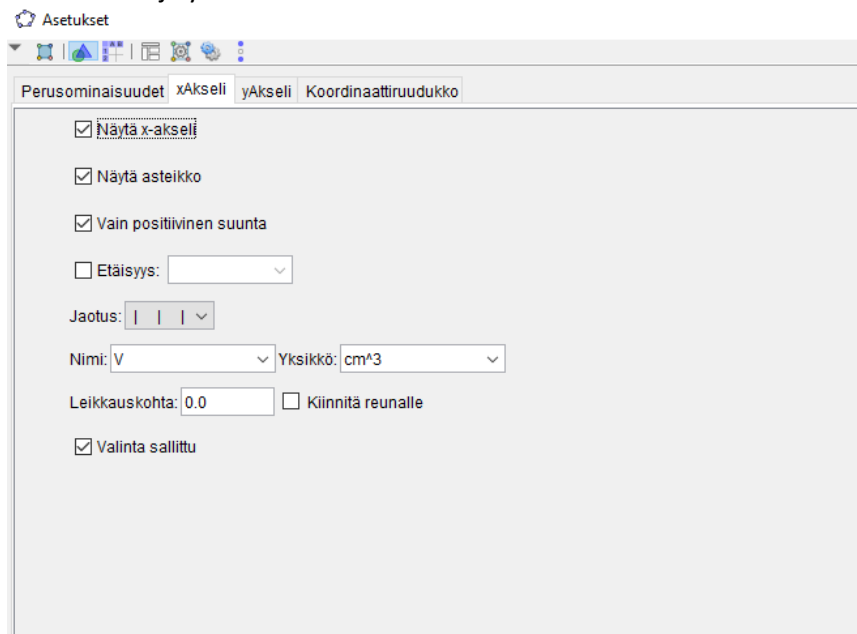
3. Valitaan sopiva regressiomalli, eli tässä tapauksessa lineaarinen ja kopioidaan kuva piirtoalueelle.



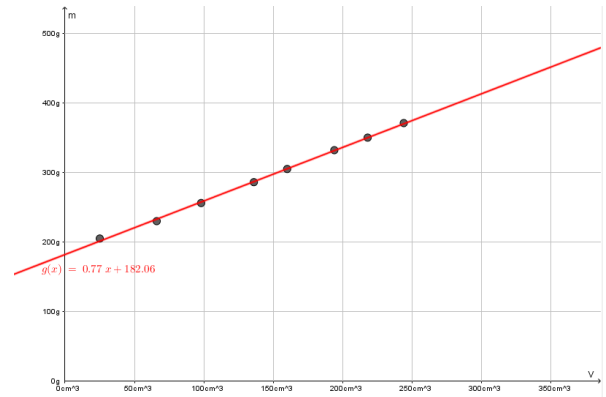
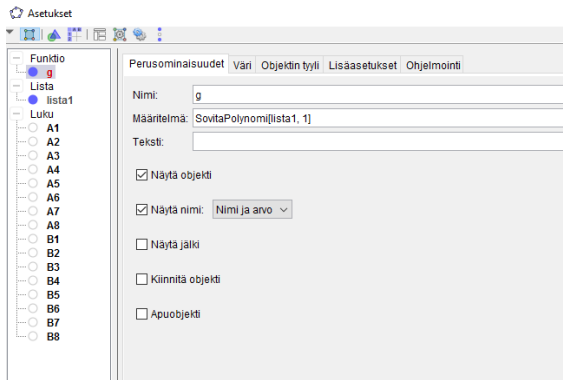
4. Muokataan piirtoaluetta. Valitaan sopiva suhde x- ja y-koordinaateilla.



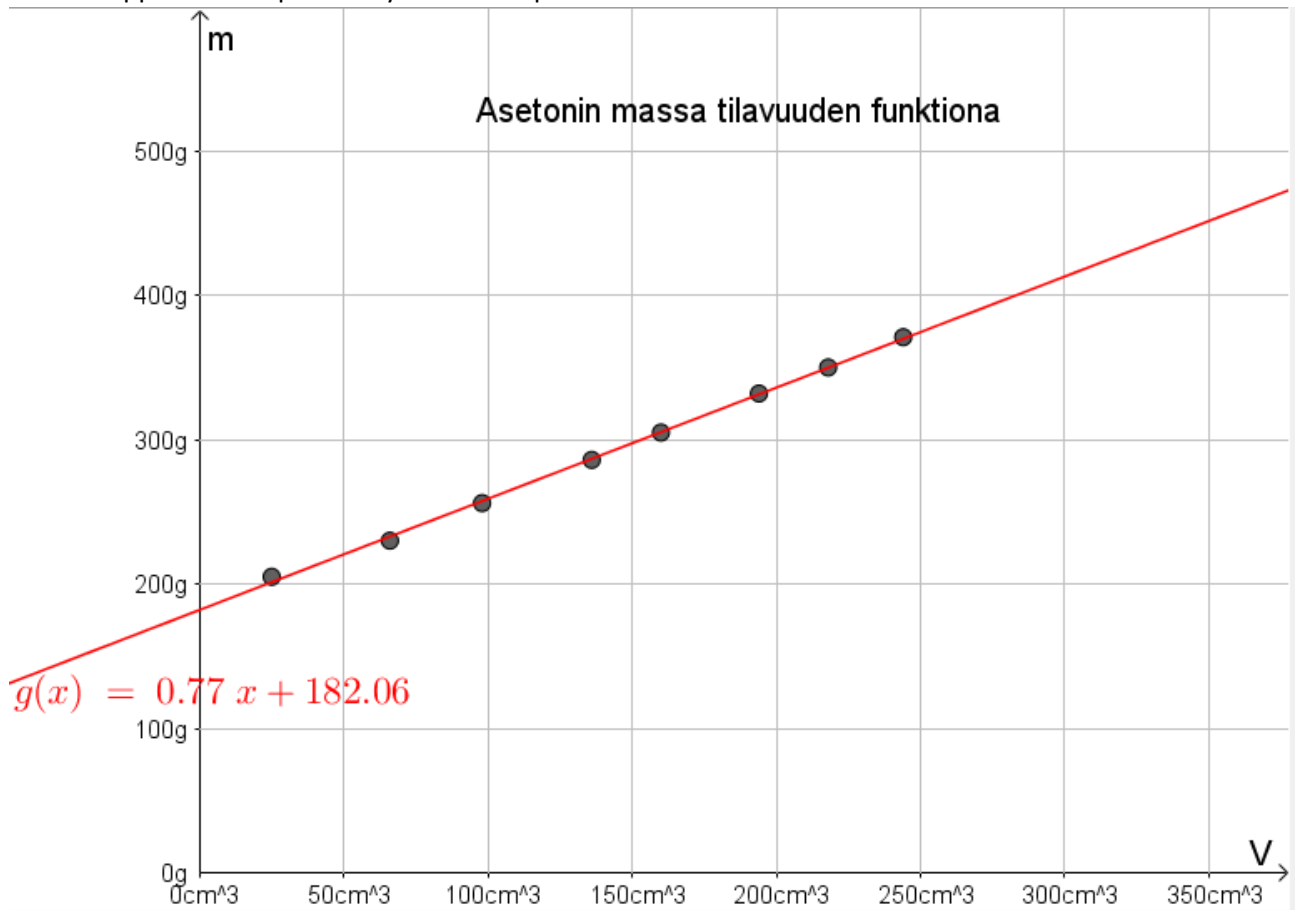
5. Nimetään x- ja y-koordinaatit



6. Lisätään suoran yhtälö valitsemalla valikosta Näytä nimi: Nimi ja arvo tai pelkkä arvo. Toinen vaihtoehto on vetää algebraikkunasta suoran yhtälö suoran viereen.



7. Lisätään vielä otsikko, jonka geogebraassa joutuu lisäämään tekstikenttänä ja suurennetaan fontin kokoa. Lopputuloksen pitäisi näyttää suurin piirtein tältä.



8. Vastataan kysymyksiin
 b) Mittaus pisteisiin sovitetun suoran yhtälö on muotoa massa $m = \rho V + m_0$, missä ρ on asetonin tiheys ja m_0 on mittalasin massa.

Suoran yhtälöstä nähdään, että asetonin tiheys

$$\rho = 0,77 \text{ g/cm}^3.$$

- a) Mittalasin massa saadaan kuvaajalta pisteestä, missä suora leikkaa m-akselin. Suoran yhtälöstä nähdään, että mittalasin massa
- $$m_0 = 180 \text{ g}.$$