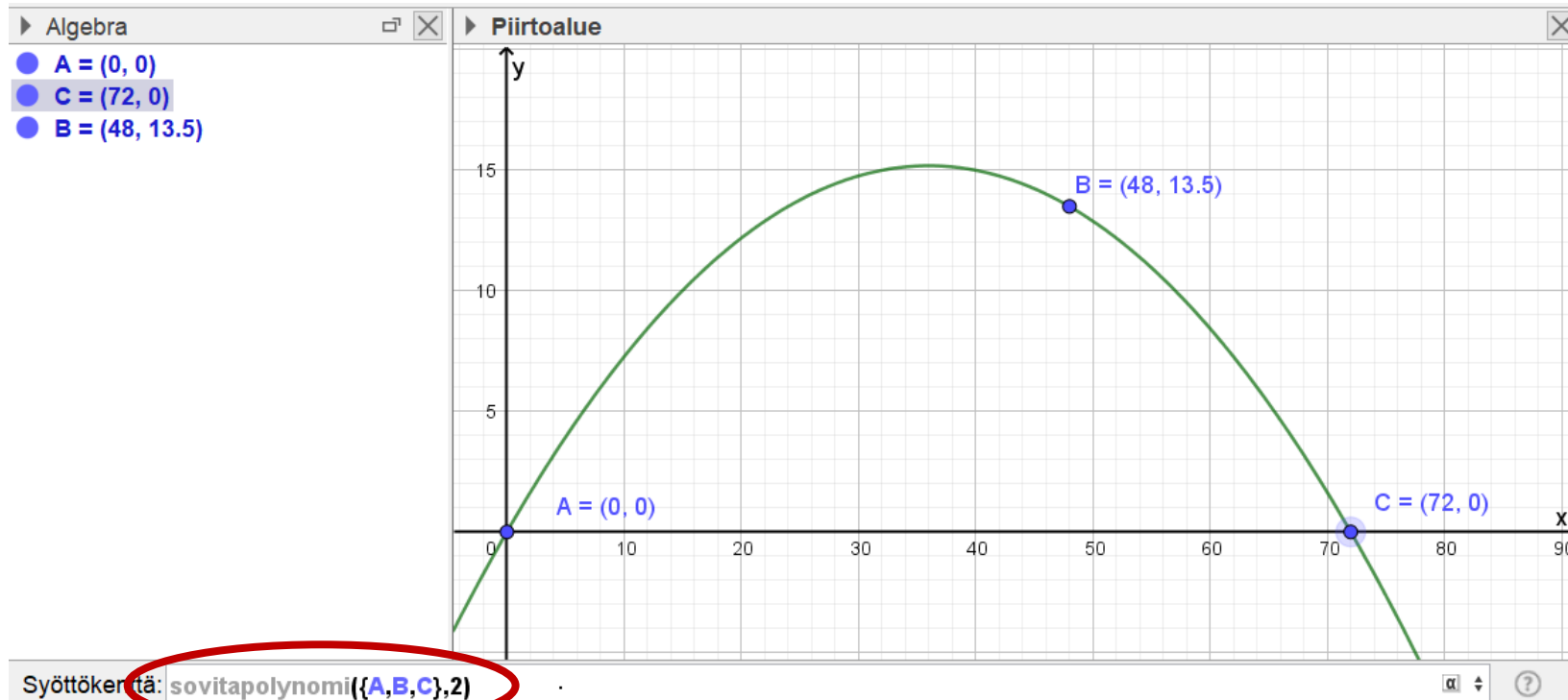


t. 530, s. 134

Sijoitetaan räjäytystyömaa origoon, jolloin paraabeli (eli kiven lentorata) kulkee pisteiden $A = (0, 0)$, $B = (48; 13,5)$ ja $C = (72, 0)$ kautta.

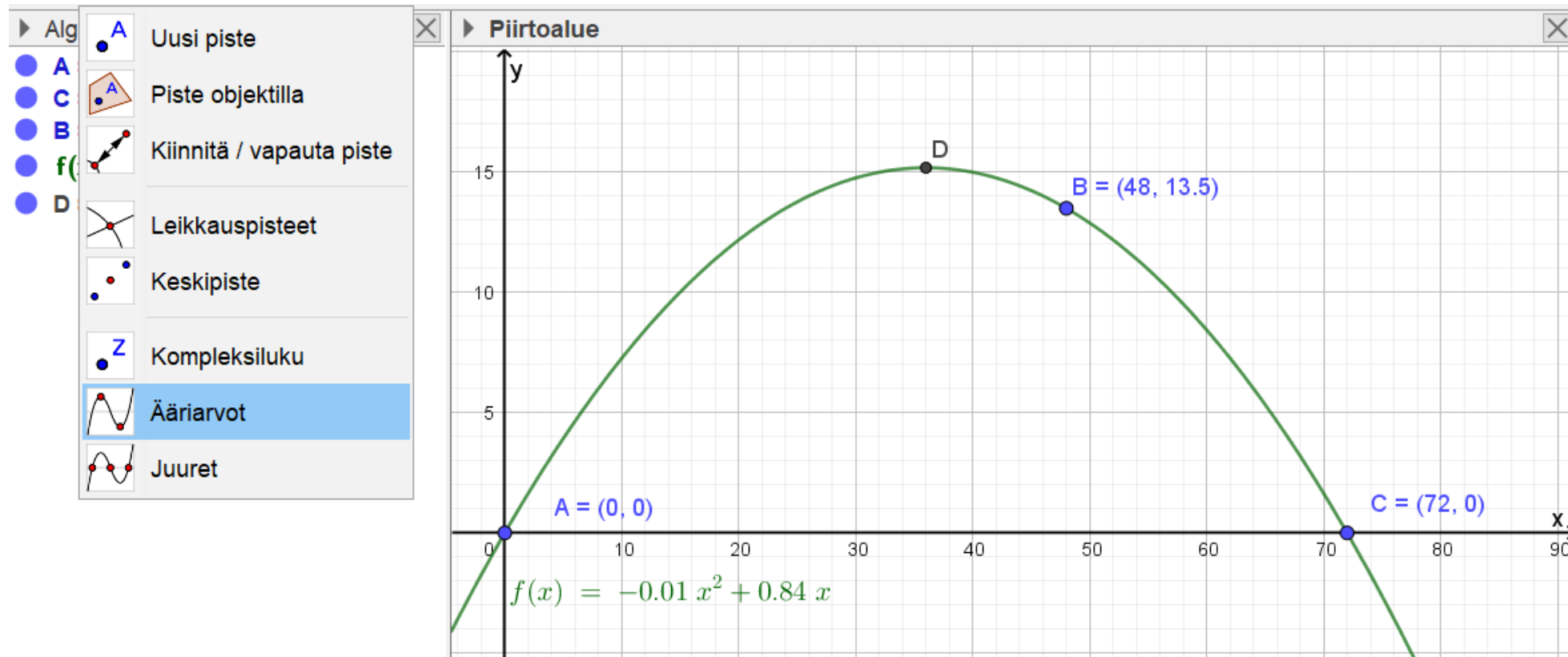
Ratkaistaan tehtävä ensin GeoGebran piirtoalueessa.

Komennolla ”**SovitaPolynomi**” voidaan sovittaa annettujen pisteiden kautta polynomifunktio, kuten toisen asteen funktio, jonka kuvaaja on tunnetusti paraabeli.



Pisteet pitää ilmoittaa listana eli aaltosulkeissa $\{A, B, C\}$. Lisäksi voidaan määrittää asteluku (2). Asteluku ei ole tässä välttämätön, koska komento sovittaa oletuksena paraabelin kolmen pisteen kautta.

Jos pisteitä on paljon, ne kannattaa syöttää GeoGebran taulukkoon ja luoda pistelistasta.



Paraabelin huippu saadaan "Ääriarvot" –toiminnolla (tai x –koordinaatti symmetrian perusteella nollakohtien puolivälistä).

Huipun D koordinaatit ovat $(36: 15,19)$, joten kivi käy korkeimmillaan n. 15,2 metrin korkeudessa.

Ratkaistaan seuraavaksi tehtävä tarkasti (CAS-tilassa) laskemalla.

Toisten asteen polynomifunktio on muotoa $f(x) = ax^2 + bx + c$ ja sen kuvaaja on paraabeli $y = ax^2 + bx + c$.

Kun paraabeli kulkee origon kautta, niin vakiotermin $c = 0$. (Tämä tulos saadaan myös sijoittamalla piste $A = (0, 0)$ paraabelin yhtälöön.)

Pisteiden B ja C koordinaattien avulla voidaan määrittää tuntemattomat parametrit a ja b .

Käytetään siis sijoitustoimintoa paraabelin yhtälöön $y = ax^2 + bx$ kaksi kertaa.

The screenshot shows a CAS (Computer Algebra System) interface. The top toolbar contains various mathematical symbols and functions, with a red circle highlighting the substitution icon (a square with a diagonal line). Below the toolbar, the 'Algebra' pane lists several points and a function:

- $A = (0, 0)$
- $C = (72, 0)$
- $B = (48, 13.5)$ (circled in red)
- $f(x) = -0.01x^2 + 0.84x$
- $D = (36, 15.19)$

The 'CAS' pane shows the equation $y = a \cdot x^2 + b \cdot x$ in row 1. A 'Sijota - Rivi 1' (Substitute - Row 1) dialog box is open, displaying a table for substitution:

Vanha lauseke	Uusi lauseke
a	
b	
x	48
y	13.5

The 'Sijota' dialog box also has a red circle around the '=' button in its bottom toolbar.

Algebra	CAS
<ul style="list-style-type: none"> ● $A = (0, 0)$ ● $C = (72, 0)$ ● $B = (48, 13.5)$ ● $f(x) = -0.01x^2 + 0.84x$ ● $D = (36, 15.19)$ ● $g(x) = -\frac{3}{256}x^2 + \frac{27}{32}x$ 	<p>1 $y = a \cdot x^2 + b \cdot x$ Sijoita, $x=48, y=13.5$: $\frac{27}{2} = 2304a + 48b$</p> <hr/> <p>2 $y = a \cdot x^2 + b \cdot x$ Sijoita, $x=72, y=0$: $0 = 5184a + 72b$</p> <hr/> <p>3 $\{ \frac{27}{2} = 2304a + 48b, 0 = 5184a + 72b \}$</p> <p><input type="radio"/> Ratkaise: $\left\{ \left\{ a = -\frac{3}{256}, b = \frac{27}{32} \right\} \right\}$</p>

Syöttökenttä:

Kirjoitetaan yhtälöpari aaltosulkeisiin pilkulla erotettuna (rivi 3). Yhtälöt voi klikata edellisiltä riveiltä 1 ja 2.

Kirjoitetaan syöttökenttään funktion tarkka lauseke.

$$-3/256 * x^2 + 27/32 * x$$

Lentorata on siis funktion $g(x) = -\frac{3}{256}x^2 + \frac{27}{32}x$ kuvaaja.

Koska tämä kuvaaja on alaspäin aukeava paraabeli, niin sen suurin arvo on nollakohtien puolivälissä eli kun $x = 36$.

Lentoradan korkein kohta on siis $g(36) = \frac{243}{16} \approx 15,2$ (m).

Kun kirjoitat $g(36)$ CAS-ikkunassa, niin saat tarkan arvon.