

# TI-83 Plus/TI-84 Plus Polynomijuuren etsijä ja yhtälöryhmän ratkaisin, versio 2.0

## **Perustoiminnot**

---

- ▣ Polynomijuuren etsijä – differentiaali- ja integraalilaskennan alkeistason esimerkki
- ▣ Polynomijuuren etsijä – differentiaali- ja integraalilaskennan esimerkki
- ▣ Yhtälöryhmän ratkaisin

## **Toimintaohjeet ...**

---

- ▣ Arvojen lataaminen listasta
- ▣ Arvojen lataaminen matriisista
- ▣ Tietojen tallentaminen listaan
- ▣ Tietojen tallentaminen matriiseihin

## **Esimerkkejä**

---

- ▣ Polynomijuurten etsiminen
- ▣ Yhtälöryhmän ratkaiseminen
- ▣ Matriisin esittäminen sievennettynä porrasmatriisina

## **Lisätietoja**

---

- ▣ Tuotetuki
- ▣ Virheilmoitukset

# Tärkeää

Texas Instruments ei anna mitään takuuta, ei suoraa eikä epäsuoraa, mukaan luettuna, mutta ei niihin rajoitettuna, kaikenlainen kaupattavuus tai tiettyyn tarkoitukseen sopivuus, koskien kaikkia ohjelmia tai painettua aineistoa, ja jättää tällaisen aineiston käytettäväksi yksinomaan periaatteella "siinä muodossa kuin on".

Missään tapauksessa ei Texas Instruments ole vastuussa kenellekään erityisistä, epäsuorista, satunnaisista, tai välillisistä vahingoista näiden materiaalien hankkimisen tai käytön yhteydessä tai niistä johtuen, ja Texas Instruments Inc.:ille jäävä ainoa ja yksinomainen vastuu, toiminnan muodosta riippumatta, mitään tämän esineen tai materiaalin käypää ostohintaa. Texas Instruments ei myöskään ota vastuuta mistään eikä minkäänlaisesta vaateesta, joka koskee näiden materiaalien käyttöä toisen osapuolen toimesta.

Piirtotuotesovellukset (App:t) ovat luvanvaraisia. Katso tämän tuotteen [lisenssisopimuksen](#) ehdot.

Windows, Macintosh, Mac ovat omistajiensa tavaramerkkejä.

Copyright © 2001, 2006 Texas Instruments Incorporated

# Polynomijuuren etsijän ja yhtälöryhmän ratkaisimen esittely

Polynomijuuren etsijä on helppokäyttöinen sovellus, jolla voidaan laskea 1-10 asteen polynomien juuret (nollakohdat). Ratkaisut voi tallentaa listoihin, sovellukseen voi ladata muokattavia listoja ja polynomista voi piirtää kuvaajan.

Yhtälöryhmien ratkaisin ratkaisee lineaariset yhtälöryhmät. Sovellukseen voi ladata lineaarijärjestelmien kertoimet sisältävät matriisit ja määrittää, onko järjestelmällä yksi ratkaisu, ääretön määrä ratkaisuja vai ei ratkaisua.

# Sovelluksen asennus- ja käyttövaatimukset

Sovelluksen asennukseen ja käyttöön tarvitaan:

- TI-83 Plus-/TI-84 Plus -laskin, jossa on käyttöjärjestelmän uusin versio laskimen ja sovelluksen suorituskyvyn optimoimiseksi.
  - Käyttöjärjestelmän version tarkistaminen: paina **2nd** [MEM] ja valitse **About (Info)**. Versionumero näkyy tuotteen nimen alla.
  - Uusimman käyttöjärjestelmäversion voi ladata ilmaiseksi osoitteesta [education.ti.com/](http://education.ti.com/). Napsauta linkkiä Lataa ja valitse kohta Käyttöjärjestelmät.
- Tietokone, jonka käyttöjärjestelmä on Windows® 95/98/2000, Windows NT®, Windows XP tai Apple® Mac® OS 10.2 tai uudempi.
- TI-kytkentäkaapeli (tietokoneen ja laskimen välinen kaapeli). Kaapeleita on myynnissä jälleenmyyjillä tai voit tilata kaapelin verkkokaupasta [TI:n Internet-sivulta](#). Napsauta Tuotteet-linkkiä ja valitse TI-kytkentäkaapelit.
- TI Connect™ -ohjelmisto, joka on yhteensopiva TI-83 Plus-/TI-84 Plus -laskimen kanssa. Voit ladata TI Connect-ohjelmiston ilmaiseksi osoitteesta [education.ti.com/](http://education.ti.com/). Napsauta linkkiä Lataa, valitse kohta Tietokoneohjelmistot ja valitse TI Connect™.

# Asennusohjeiden sijainti

Yksityiskohtaiset asennusohjeet löytyvät osoitteesta [education.ti.com](http://education.ti.com).  
Valitse linkki Lataa ja sen jälkeen linkki Laskimen ohjelmistosovellukset.  
Asennusohjeet löydät sivulla olevasta linkistä.

## Ohjeet

Sovelluksessa on ohjenäytöt, joissa on ohjeita sekä polynomijuuren etsijän että yhtälöryhmien ratkaisimen käytöstä. Ohjenäytöt avataan seuraavasti:

1. Valitse PÄÄVALIKOSTA joko **POLY HELP (POLYNOMI OHJE)** tai **SIMULT HELP (YHTÄLÖRYHMÄ OHJE)**.
2. Seuraavan näytön saat näkyviin painamalla **NEXT (SEUR)** ( $\overline{\text{GRAPH}}$ ).  
Voit palata edelliselle näytölle painamalla **BACK (PAL)** ( $\overline{\text{Y=}}$ ).
3. Paina  $\overline{\text{2nd}}$  [QUIT], kun haluat poistua ohjenäyttöiltä ja palata PÄÄVALIKKOON.

```
POLY ROOT FINDER HELP
- SET UP MODE FOR THE
  POLYNOMIAL
- INPUT COEFFICIENTS
- PRESS <SOLVE>
- PRESS <MODE> TO CHANGE
  SETTINGS.
NEXT
```

NEXT (SEUR) näyttää →

```
POLY ROOT FINDER HELP
<MAIN> - GO TO MAIN MENU
<MODE> - SET UP OPTIONS -
  SUCH AS ORDER (DEGREE)
  & ROOT TYPE
REAL TYPE NOT AVAILABLE
FOR DEGREE ≥ 4
BACK NEXT
```

```
SIMULT EQN SOLVER HELP
- SET UP MODE FOR THE
  SYSTEM MATRIX
- INPUT MATRIX ENTRIES
- PRESS <SOLVE>
- PRESS <MODE> TO CHANGE
  SETTINGS.
NEXT
```

NEXT (SEUR) näyttää →

```
SIMULT EQN SOLVER HELP
<MAIN> - GO TO MAIN MENU
<MODE> - SET UP OPTIONS
<CLR> - CLEAR COEF/CONST
<LOAD> - LOAD IN MATRIX
<SOLVE> - FIND SOLUTIONS
<YSM> - SYSTEM MATRIX
BACK NEXT
```

Saat näkyviin seuraavan ohjesivun painamalla **NEXT (SEUR)** ( $\overline{\text{GRAPH}}$ ).  
Saat näkyviin edellisen näytön painamalla **BACK (PAL)** ( $\overline{\text{Y=}}$ ).

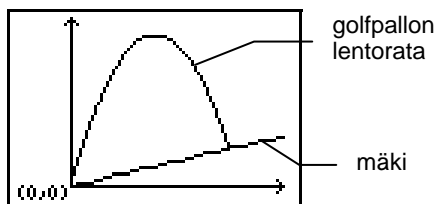
# Polynomijuuren etsijä -sovellus

## Polynomijuuren etsijä -sovelluksen perustoiminnot

### Differentiaali- ja integraalilaskennan alkeistason esimerkki

Tutustu seuraavan esimerkin avulla Polynomijuuren etsijän perusominaisuuksiin.

- Golfpelaaja lyö pallon mäen alta. Mäen kuvaaja on  $y(x) = .8x$ . Pallon lentorata on  $y(x) = -x^2 + 12x$ . Kun golfaajan koordinaatit ovat  $(0,0)$ , missä pallo tulee maahan?



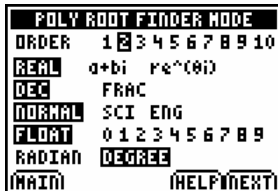
Tehtävän ratkaisemiseksi on selvitettävä, missä golfpallon lentorata,  $y(x) = -x^2 + 12x$ , ja mäki,  $y(x) = .8x$ , risteävät. Ratkaise tehtävä ensin paperilla ja tarkista laskelmasi seuraavia ohjeita noudattamalla.

1. Muodosta yhtälöt.  
 $-x^2 + 12x = .8x$   
 $-x^2 + 11.2x = 0$

Tuloksena olevan polynomin juuret kertovat pallon lentoradan ja mäen risteyskohdan.

2. Avaa laskimen sovellusluettelo näyttöön painamalla **[APPS]**.

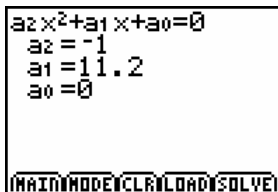
- Valitse **PlySmlt2**. Näet sovelluksen tiedot.
- Jatka painamalla mitä tahansa näppäintä. Näyttöön tulee PÄÄVALIKKO.
- Valitse **POLY ROOT FINDER (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄ)**.
- Määritä POLY ROOT FINDER MODE (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄTILA) -näytön asetukset.



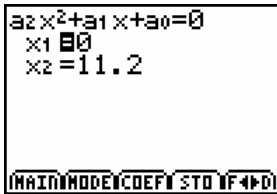
Valitse polynomin aste (ORDER).

#### Huomaa

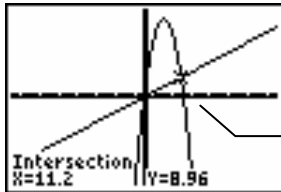
- Aste (ORDER) on asetettu arvoon 2, kun sovellus avataan ensimmäisen kerran. Jos kohdassa ORDER (aste) on muu arvo, valitse haluamasi arvo.
  - Valitse DEC, jos haluat juuret desimaalimuodossa.
- Syötä polynomin kertoimet {-1, 11.2, 0}. Paina jokaisen kertoimen jälkeen ENTER-näppäintä siirtääksesi kohdistimen seuraavalle riville. Jatka painamalla **NEXT (SEUR)** (GRAPH).



8. Valitse **SOLVE (RATK)** (paina **GRAPH**-näppäintä), niin sovellus laskee ja näyttää juuret.



Vastauksena on kaksi arvoa:  $x_1 = 0$  ja  $x_2 = 11.2$ . Jos poistut sovelluksesta, piirrä kuvaajat funktioista ja etsi niiden leikkauskohdan (paina **2nd** **[CALC]**) ja valitse **Intersect (Leikkauskohta)**, näet, että pallo lähtee kohdasta  $(0,0)$  ja osuu maahan kohdassa  $(11.2, 8.96)$ .



Kuvaaja:

1. Paina **ZOOM**
2. Valitse Zoom Out (Loitonna).
3. Vie kohdistin kohtaan  $(0,0)$ .
4. Paina **ENTER**.



## Differentiaali- ja integraalilaskennan esimerkki

Seuraavan esimerkin avulla voit tutustua Polynomijuuren etsijän perusominaisuuksiin.

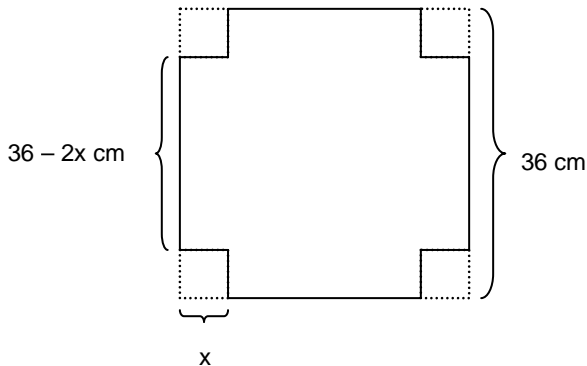
- Jokaiselta sivultaan 36 cm mittaisesta levystä valmistetaan kanneton laatikko leikkaamalla kulmista saman kokoiset neliöt ja kääntämällä reunat ylös. Minkä kokoinen on tilavuudeltaan suurin laatikko, jonka tällä tavalla saa rakennettua?

$$L = (36 - 2x)$$

$$W = (36 - 2x)$$

$$H = x$$

Laatikon tilavuus on  $V(x) = x(36-2x)^2$ .



1. Ääriarvot saat asettamalla V:n ensimmäisen derivaatan nolllaksi.  
 $V(x)3343 = x(36-2x)$   
 $V(x)3343 = 4x \ 3343 - 144x \ 3343 + 1296x$   
 $V'(x) = 12x \ 3343 - 288x + 1296 = 0$   
 $x \ 3343 - 24x + 108 = 0$
2. Etsimällä lausekkeen  $x^2 - 24x + 108 = 0$  juuret, saat funktion ääriarvokohdat.
3. Avaa laskimen sovellusluettelo näyttöön painamalla **[APPS]** .
4. Valitse **PlySmlt2**.  
**Huomaa** Voit etsiä nimen nopeasti Apps-sovellusten luettelosta painamalla **[ALPHA]** P.
5. Näyttöön tulee PlySmlt2-sovelluksen tietonäyttö. Jatka painamalla mitä tahansa painiketta. Näkyviin tulee PÄÄVALIKKO.
6. Valitse **POLY ROOT FINDER (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄ)**.
7. Määritä POLY ROOT FINDER MODE (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄTILA) -näytön asetukset ja paina **NEXT (SEUR)**.

```

POLY ROOT FINDER MODE
ORDER  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
REAL  a+bi re^(0i)
DEC   FRAC
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
(MAIN) (HELP/NEXT)

```

8. Syötä polynomien kertoimet {1, -24, 108}. Paina jokaisen kertoimen jälkeen **ENTER** -näppäintä, niin kohdistin siirtyy seuraavalle riville.

```
a2x2+a1x+a0=0
a2=1
a1=-24
a0=108
[MAIN][MODE][CLR][LOAD][SOLVE]
```

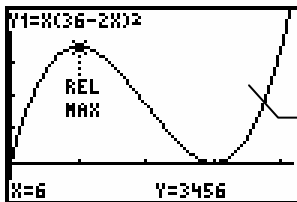
9. Valitse **SOLVE (RATK)** (paina **GRAPH**-näppäintä), niin sovellus laskee ja näyttää juuret.

```
a2x2+a1x+a0=0
x1=18
x2=6
[MAIN][MODE][COEF][STD][F4][D]
```

Sovellus antaa kaksi vastausta:  $x_1 = 18$  ja  $x_2 = 6$ . Kumpi valitaan?

10. Jotta voit testata, että  $x = 6$  on suhteellinen maksimiarvo, muista tarkistaa toisen derivaatan etumerkki pisteessä  $x = 6$  (ts. varmista, että  $V''(6) < 0$ ).

Jos piirrät funktion  $V(x)$  kuvaajan, näet, että 6 on suurin mahdollinen  $x$ :n arvo, jolla laatikon voi rakentaa.



Sopivassa määrittelyjoukossa  $x$  on 0-18 (taita paperi kahtia). Näillä ikkuna-asetuksilla saadaan sopiva koordinaatistopohja positiivisille arvoille  $x = 0 - 25$ .

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=25
Xsc1=6
Ymin=-1000
Ymax=4000
Ysc1=1000
Xres=1
```

11. Koska laatikon tilavuus on  $V(x) = x(36-2x)^2$ , saat suurimman mahdollisen tilavuuden antamalla  $x$ :n arvoksi 6. (Vastaus: 3456 kuutiokesnimetriä.)

## Lisäesimerkki

1. Etsiäksesi juuret funktiolle  $f(x) = x^3 + 2x^2 + x + 2$  määritä tilanäytön asetukset seuraavasti:

```
POLY ROOT FINDER MODE
ORDER 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
REAL a+bi re^(θi)
DEC FRAC
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
(MAIN) (HELP) (NEXT)
```

ja kertoimet

```
a3x^3+...+a1x+a0=0
a3=1
a2=2
a1=1
a0=2
(MAIN) (MODE) (CLR) (LOAD) (SOLVE)
```

2. Paina **SOLVE (RATK)**. Vain reaalityypin juuri näytetään, koska MODE (TILA) -näytöstä on valittu juurityypiksi REAL (REAALI).

```
a3x^3+...+a1x+a0=0
x1 0^-2

(MAIN)MODE(COEF)STD(YF)D1
```

3. Jos haluat nähdä kaikki polynomin juuret, palaa MODE (TILA) -näyttöön ja vaihda REAL (REAALI) valintaan a+bi.

```
POLY ROOT FINDER MODE
ORDER 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
REAL a+bi re^i00i
DEC FRAC
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
(MAIN) (HELP)NEXT
```

Kertoimet säilyvät entisellään. Paina **NEXT (SEUR)**.

4. Paina **SOLVE (RATK)**. Nyt kaikki juuret näytetään.

```
a3x^3+...+a1x+a0=0
x1 0^-2
x2 = 1i
x3 = -1i

(MAIN)MODE(COEF)STD(YF)D1
```

Perusesimerkkien ja lisäesimerkin jälkeen voit tutustua Polynomijuuren etsijä -sovelluksen yksityiskohtaisempiin ohjeisiin. Hyödyllisiä ohjeita ovat esimerkiksi:

- [Kertoinluettelon lataaminen sovellukseen](#)
- [Kertoiminen tallentaminen listaan](#)
- [Ratkaisujen \(juurien\) tallentaminen listaan](#)
- [Yhtälöiden tallentaminen Y= editoriin](#)

# Polynomijuuren etsijä -sovelluksen käynnistäminen ja käytön lopettaminen

## Sovelluksen käynnistäminen

1. Avaa laskimen sovellusluettelo näyttöön painamalla **[APPS]**.
2. Valitse **PlySmlt2**. Näet sovelluksen tiedot.
3. Avaa **PÄÄVALIKKO** painamalla mitä tahansa näppäintä.
4. Valitse **POLY ROOT FINDER (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄ)**. Näkyviin tulee **POLY ROOT FINDER MODE (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄTILA)** -näyttö.

## Sovelluksen käytön lopettaminen

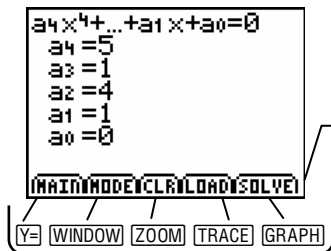
1. Kun valitset **MAIN (PÄÄV)** miltä tahansa näytöltä, laskin palaa **PÄÄVALIKKOON**.
2. Valitse **QUIT POLYSMLT (LOPETA POLYSMLT)**.

### Pikavalinta

Voit lopettaa sovelluksen käytön myös painamalla **[2nd] [QUIT]**.  
Jos kohdistin on nimikentässä, paina kaksi kertaa näppäintä **[2nd] [QUIT]**.

## Polynomijuuren etsijän komentojen valitseminen

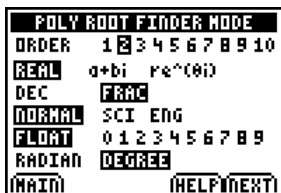
Jokaisen näytön alaosassa on useita erilaisia vaihtoehtoja, joita voit käyttää tiettyjen tehtävien suorittamiseen. Komennot valitaan painamalla komennon alapuolella olevaa grafiikkanäppäintä.



Valitse toiminto painamalla sen alapuolella olevaa grafiikkanäppäintä.



## Komentojen käyttö



POLY ROOT FINDER MODE  
(POLYNOMIJUURTEN  
ETSINTÄTILA) -näyttö

## Kuvaukset:

MAIN (PÄÄV) tuo näyttöön PÄÄVALIKON.

NEXT (SEUR) avaa kertointen syöttönäytön.

Asetukset:

ORDER (ASTE): Valitse polynomin aste.

JUUREN TYYPPI: Valitse REAL (REAALI),  $a+bi$  kompleksilukumuoto tai  $re^{i\theta}$  kompleksilukumuoto. Vaihtoehto REAL (REAALI) on käytettävissä vain asteille 1, 2 ja 3.

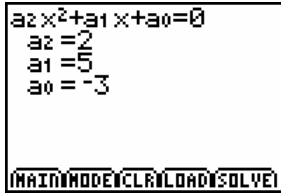
LUVUN TYYPPI: Valitse lukujen esitystavaksi DEC (desimaali) tai FRAC (murtoluku). Vaihtoehto FRAC on käytettävissä vain asteille 1, 2 ja 3. Näissä asteissa kaikki desimaaliluvut eivät muutu murtolukumuotoon.

MERKINTÄTAPA: Valitse NORMAL, SCI (TIET) kymmenpotenssimuodolle tai ENG (SI) SI-kerrannaisille.

DESIMAALIT: Valitse näytettävien desimaalien määrä väliltä 0 – 9 tai valitse Float (Liukuluku), jos haluat, että todelliset desimaalit näytetään.

**HUOM. Kun ORDER (ASTE) on suurempi kuin 3, vaihtoehdot REAL (REAALI) ja FRAC EIVÄT ole käytettävissä.**

Valitse joko RADIAN (RADI AANI) tai DEGREE (ASTE).



The screenshot shows a calculator screen with the following text:  
 $a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$   
 $a_2 = 2$   
 $a_1 = 5$   
 $a_0 = -3$   
At the bottom, a menu is displayed with the options: MAIN, MODE, CLR, LOAD, SOLVE.

Kertoimien syöttäminen



MAIN (PÄÄV) tuo näyttöön PÄÄVALIKON.

MODE (TILA) avaa POLY ROOT FINDER MODE (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄTILA) -näytön, jossa voit tarkastella tai muuttaa polynomien asetuksia.

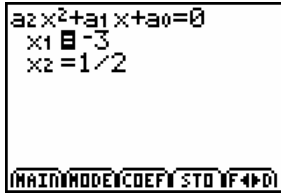
CLR (TYH) tyhjentää kaikki syöttämäsi kertointen arvot. (Näppäin **CLR** tyhjentää yksittäisen syötteen, kun syöte korostetaan.)

LOAD (LAT) tuo näyttöön listakentän, johon voi syöttää kertoimien arvot sisältävän listan nimen. Lista on ensin luotava listaeditorilla, ennen kuin sitä voi käyttää Polynomijuuren etsintä -sovelluksessa. Listaeditoria ei voi käyttää, kun sovellus on käynnissä.

SOLVE (RATK) laskee ja näyttää polynomien juuret.

Ratkaisu ei välttämättä mahdu yhdelle näytölle. Jos näytön vasemmassa laidassa näkyy nuoli ylös tai alas, vieritä näyttöä nuolilla  tai  tarpeen mukaan nähdäksesi koko ratkaisun.

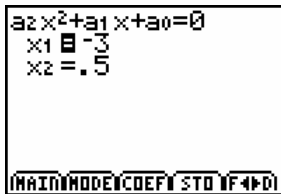
## Komentojen käyttö



Calculator screen showing the polynomial equation  $ax^2 + a_1x + a_0 = 0$  and the roots  $x_1 = -3$  and  $x_2 = 1/2$ . The bottom of the screen shows the menu options: MAIN MODE COEF STO IF FDI.

Ratkaisu

Huomaa, että REAL (REAALI) -tilassa annetaan vain reaalityyppiset arvot. Ei-reaalityyppisiä ei näytetä.



Calculator screen showing the polynomial equation  $ax^2 + a_1x + a_0 = 0$  and the roots  $x_1 = -3$  and  $x_2 = .5$ . The bottom of the screen shows the menu options: MAIN MODE COEF STO IF FDI.

Ratkaisunäyttö näppäimen **F4** painamisen jälkeen

## Kuvaukset:

MAIN (PÄÄV) tuo näyttöön PÄÄVALIKON.

MODE (TILA) avaa POLY ROOT FINDER MODE (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄTILA) -näytön, jossa voit tarkastella tai muuttaa polynomin asetuksia.

COEF avaa kertoimien syöttönäytön, jossa voit tarkastella tai muuttaa kertoimia.

STO (TAL) näyttää seuraavat vaihtoehdot:

STORE COEF TO LIST (TALL. KERR.LUETT.) näyttää listakentän, johon voit syöttää listan nimen kertoimien tallentamiseksi.

STORE ROOTS TO LIST (TALL. JUURILUETT.) näyttää listakentän, johon voit syöttää listan nimen ratkaisujen tallentamiseksi. Jos joku juurista ei ole reaalityyppinen, kaikki listan syötteet tallennetaan ei-reaalityyppisinä.

**HUOM. Funktiot (Y=) voidaan laskea vain reaalityyppisinä tallennetuilla arvoilla.**

STORE POLYNOMIAL TO Y= (TALL. POLYNOMI Y=MUUTT.) tallentaa polynomiyhtälön Y= editorin seuraavaan mahdolliseen y-muuttujaan.

## Tila-asetusten muuttaminen

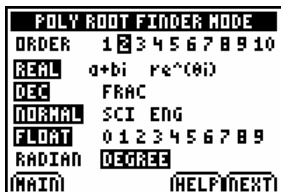
Sovelluksessa on oma, laskimen tila-asetuksiin perustuva tila-asetusnäyttö. Näitä tila-asetuksia käytetään vain Polynomijuuren etsijä- ja yhtälöryhmän ratkaisin -sovelluksessa. Asetukset ovat sovelluksen muistissa ja ne otetaan käyttöön aina, kun sovellus käynnistetään. Kun sovelluksen käyttö lopetetaan, laskimen aikaisemmat tila-asetukset palautuvat käyttöön.

### Huomaa

- Jos RAM-muisti nollataan, tallennetut Polynomijuuren etsijän ja yhtälöryhmän ratkaisimen tila-asetukset häviävät.
- Tila-asetukset on tallennettu sovellusmuuttajaan (AppVar). Jos haluat jakaa sovelluksen ja määrittämäsi asetukset toisen TI-83 Plus - tai TI-84 Plus -laskimen käyttäjän kanssa, sinun on lähetettävä sekä sovellus että sovellusmuuttajat, joiden nimet ovat PolyCnfg, PolyCoef ja PolyMtrx.

Tila-asetusten muuttaminen:

1. Valitse PÄÄVALIKON kohta [POLY ROOT FINDER \(POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄ\)](#).
2. Näkyviin tulee POLY ROOT FINDER MODE (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄTILA) -näyttö.



3. Siirrä kohdistin muutettavan asetuksen kohdalle ja valitse se painamalla **ENTER**.

Asetus	Kuvaus
ORDER (ASTE) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	<b>Valitse</b> polynomin ASTE.  <b>Huom:</b> Kun ORDER (ASTE) on suurempi kuin 3, REAL (REAALI) ja FRAC eivät ole käytettävissä.
REAL (REAALI) $a+bi$ $re^{\theta i}$	<b>REAL (REAALI)</b> -tilassa näytetään vain reaaliaikaiset ratkaisut. Kompleksiluvut eivät näy REAL (REAALI) -tilassa.  <b><math>a+bi</math></b> (suorakulmakompleksi) -tilassa kompleksiluvut näytetään muodossa $a+bi$ . Paina tarvittaessa nuolinäppäintä <b>▶</b> , jos kompleksiluku ei näy kokonaan.  <b><math>re^{\theta i}</math></b> (napakoordinaatti) -tilassa kompleksiluvut näytetään muodossa $re^{\theta i}$ . Paina tarvittaessa nuolinäppäintä <b>▶</b> , jos kompleksiluku ei näy kokonaan.
DEC FRAC	<b>DEC</b> antaa vastauksen desimaalilukuna.  <b>FRAC</b> antaa vastauksen murtolukuna.

Asetus	Kuvaus
Merkintätapa: NORMAL SCI (TIET) ENG (SI)	<p><b>Normal</b> -merkintätapa on tavanomainen lukujen merkintätapa, jossa numerot näytetään desimaalierottimen vasemmalla ja oikealla puolella. Esimerkiksi 12345.67.</p> <p><b>Sci (Tiet)</b> -merkintätavassa (kymmenpotenssimuoto) luvut esitetään kahdessa osassa. Merkitsevät numerot merkitään desimaalierottimen vasemmalle puolelle yhdellä numerolla. Kymmenpotenssi näytetään E:n oikealla puolella. Esimerkiksi 1.234567E4.</p>
FLOAT (LIUKULUKU) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	<p><b>Eng (SI)</b> -merkintätapa (SI-kerrannaiset) on muuten samanlainen kuin kymmenpotenssimuoto, paitsi että desimaalierottimen edellä voi olla enimmillään kolme numeroa. Kymmenpotenssin eksponentti on kolmen kerroin. Esimerkiksi 12.34567 E 3.</p> <p><b>Float (Liukuluku)</b> -merkintätavassa (liukuva desimaali) näytetään enimmillään kymmenen numeroa, etumerkki ja desimaalierotin.</p> <p><b>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</b> Kiinteässä desimaaliesitystavassa määritetään desimaalierottimen oikealla puolella esitettävien numeroiden lukumäärä (0 - 9).</p>

Asetus	Kuvaus
RADIAN (RADIOAANI) DEGREE (ASTE)	<b>Radian (Radioaani)</b> -tilassa kulmien arvot tulkitaan radiaaneiksi. Vastaukset esitetään radiaaneina.  <b>Degree (Aste)</b> -tilassa kulmien arvot tulkitaan asteiksi ja vastaukset näytetään asteina.

- Tallenna asetukset ja hae näyttöön kertoimien syöttönäyttö valitsemalla **NEXT (SEUR)**.

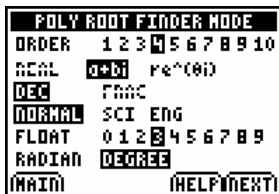
### Tietojen syöttäminen ja tehtävien ratkaiseminen

Polynomien juuret etsitään valitsemalla polynomien aste ja kerrointen arvot. Polynomien asteen tulee olla kokonaisluku välillä 1 ja 10. Kerrointen arvojen tulee olla reaalilukuja.

Seuraavassa esimerkissä funktion juuret lasketaan Polynomijuuren etsijän avulla:

$$f(x) = 8x^4 - 18x^2 - 5$$

- Määritä POLY ROOT FINDER MODE (POLYNOMIJUURTEN ETSINTÄTILA) -näytön asetukset alla kuvatulla tavalla.



Hae näyttöön kertoimien syöttönäyttö valitsemalla **NEXT (SEUR)**.

## 2. Syötä kerrointen arvot.

### Vinkki

- Polynomien suurimman jäsenen kerroin ei voi olla 0.
- Voit selata kertoimien luetteloa näppäimillä  $\uparrow$  ja  $\downarrow$  ja muuttaa tarvittaessa niiden arvoja.

```
a4x^4+...+a1x+a0=0
a4=8
a3=0
a2=-18
a1=0
a0=-5
(MAIN)MODE(CLR)LOAD(SOLVE)
```

3. Näytä ratkaisu valitsemalla **SOLVE (RATK)**. Vastauksen laskeminen voi kestää useita sekunteja.

```
a4x^4+...+a1x+a0=0
x1=1.581
x2=-1.581
x3=.500i
x4=-.500i
(MAIN)MODE(COEF)STD
```

### Huomaa

Kun polynomien aste on suurempi kuin 3, juuren vaihtoehto REAL (REAALI) ei ole käytettävissä. Jos polynomien aste on 1, 2 tai 3, REAL (REAALI) -asetus on käytettävissä EIKÄ ei-reaalilukujuuria näytetä.



## Arvojen lataaminen

Voit ladata kertoinluettelon kertoimien syöttönäytöstä.

**Huomaa** | Lista on ensin luotava listaeditorilla, ennen kuin sitä voi käyttää Polynomijuuren etsintä -sovelluksessa. Listaeditoria ei voi käyttää, kun sovellus on käynnissä.

Listan tulee sisältää 2-11 arvoa. Listan pituuden on oltava sopiva polynomien asteelle. Jos polynomien aste on 5, listassa täytyy olla 6 alkioita. Suurin mahdollinen aste on 10. Tämä aste vaatii 11 syötettä.

Listan lataaminen:

1. Valitse kertoimien syöttönäytöstä kohta **LOAD (LAT)**. Näyttöön tulee kehote **LOAD List = (LAT Lista =)**.
2. Syötä joukon nimi.

**Vinkki**

- Listan nimen voi syöttää seuraavilla tavoilla:  
Kirjoita listan nimi kehotteen perään.
  - Hae näkyviin laskimeen tallennettu lista painamalla  $\boxed{2nd}$  [LIST] ja valitse listan nimi.
  - Jos listan nimi on L1 – L6, paina näppäintä  $\boxed{2nd}$  sekä listan nimeä (esimerkiksi  $\boxed{2nd}$  [L1]).
- Aakkosmerkit syötetään painamalla näppäintä  $\boxed{ALPHA}$  sekä kirjainta.
- Aakkosmerkkejä sisältävän listan nimi on helppo kirjoittaa, kun kytket aakkosluokan päälle painamalla  $\boxed{2nd}$  [A-LOCK].
- Voit poistaa listan nimen kehotteesta painamalla  $\boxed{CLEAR}$ .
- Voit poistua nimikehotteesta painamalla  $\boxed{CLEAR}$  tai **QUIT (LOPETA)**.

3. Lataa arvot kerrointen luetteloon painamalla **[ENTER]**.

## Tietojen tallentaminen

Ratkaistun polynomin kertoimet ja juuret voi tallentaa listoihin. Polynomin voi tallentaa myös Y= editorin seuraavaan vapaaseen funktioon.

## Kertoimien ja juurien tallentaminen

1. Valitse ratkaisunäytöstä kohta **STO (TAL)**. Valitse joku seuraavista:
  - STORE COEF TO LIST (TALL. KERR.LUETT.)
  - STORE POLYNOMIAL TO Y= (TALL. POLYNOMI Y= MUUTT.)
  - STORE ROOTS TO LIST (TALL. JUURILUETT.)

Jos valitset joko STORE COEF TO LIST (TALL. KERR.LUETT.) tai STORE ROOTS TO LIST (TALL. JUURILUETT.), näkyviin tulee STOa List= (TALa Lista=) tai STOx List= (TALx Lista=).

2. Anna listalle enintään 5 merkin mittainen nimi ja paina **[ENTER]**.  
Lista tallentuu.

### Vinkki

- Listan nimi ei voi alkaa numerolla, mutta se voi sisältää numeroita. Aakkosmerkit syötetään painamalla näppäintä **[ALPHA]** sekä kirjainta.
- Aakkosmerkkejä sisältävän listan nimi on helppo kirjoittaa, kun kytket aakkoslukon päälle painamalla **[2nd]** [A-LOCK].
- Voit poistaa listan nimen kentästä painamalla **[CLEAR]** tai **QUIT (LOPETA)**.
- Voit poistua nimikentästä ja palata ratkaisunäytölle painamalla **[CLEAR]**.

- Listan nimi L1 – L6 syötetään painamalla näppäintä  $\boxed{2\text{nd}}$  ja listan nimeä vastaavaa näppäintä (esimerkiksi  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{L2}$ ).
- Jos nimi on varattu, näyttöön tulee virheilmoitus "LIST ALREADY EXISTS", joka kertoo, että lista on jo olemassa. Uutta listaa ei tallenneta vanhan päälle.
- Nimiluettelon saat näkyviin myös valitsemalla näppäimet  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[LIST]}$ . Luettelossa näkyvät jo olemassa olevat nimet.

## Yhtälöiden tallentaminen Y= editoriin

Polynomi tallennetaan Y= editoriin valitsemalla toiminto STORE POLYNOMIAL TO Y= (TALL. POLYNOMI Y= EDITORIIN). Polynomi tallennetaan seuraavaan vapaaseen Y= editorin funktioon. Näyttöön tulee ilmoitus, joka vahvistaa polynomin tallennuksen.

### $\boxed{STO}$ -näppäimen käyttö

Näppäimellä  $\boxed{STO}$  voit tallentaa arvon muuttujaan. Näppäimen käyttö:

1. Valitse juuri ratkaisunäytöstä.
2. Tallenna valitsemasi juuri seuraavaan vapaana olevaan muuttujaan painamalla  $\boxed{STO}$ . Jos juuri on reaalityyppinen, se tallentuu reaalityyppiseen muuttujaan. Muussa tapauksessa muuttuja on kompleksityyppinen (ei-reaalinen).

```

54x^4+...+a1x+a0=0
x1 = 1.581
x2 = -1.581
x3 = .500i
x4 = -.500i
x3 → A
QUIT

```

Voit laskea funktion arvon juuresta, Y(muuttuja), perusnäytöllä, jos juuri on reaaliluku.

### Vianmääritysvinkki

Jos muuttujia ei ole vapaana, vähintään yksi muuttuja on vapautettava uuden arvon tallentamiseksi.

Kuvaukset:

1. Poistu sovelluksesta.
2. Siirry laskimen muistinhallintatoimintoon painamalla **2nd** [MEM].
3. Valitse **2:Mem Mgmt/Del...** (**2:Muis Hal/Siiv**) .
4. Valitse joko **2:Real (2:Reaali)** tai **3:Complex (3:Kompleksi)** ja poista yksi tai useampia muuttujia painamalla **DEL**.

# Yhtälöryhmän ratkaisin -sovellus

## Yhtälöryhmän ratkaisin- sovelluksen perustoiminnot

Seuraavan esimerkkitehtävän avulla tutustutaan Yhtälöryhmän ratkaisimen perusominaisuuksiin.

- ▶ Yhtiö otti EUR 500 000 lainaa laajentaakseen tuotevalikoimaansa. Osa lainasta otettiin 9 %:n korolla, osa 10 %:n korolla ja osa 12 %:n korolla. Mikä oli kunkin korkoprosentin osuus, kun vuotuinen korko oli EUR 52 000 ja 10 %:n korolla otetun lainan määrä oli 2,5-kertainen 9 %:n korolla otettuun lainaan nähden?

$x = 9\%:n$  korolla otettu laina

$y = 10\%:n$  korolla otettu laina

$z = 12\%:n$  korolla otettu laina

1. Laadi yhtälö jokaisesta lausekkeesta.

$$x + y + z = 500\ 000$$

$$.09x + .1y + .12z = 52\ 000$$

$$y = 2.5x \rightarrow 2.5x - y = 0$$

2. Hae näyttöön laskimen sovellusluettelo näppäimellä **APPS**.
3. Valitse **PlySmlt2**. Näet sovelluksen tiedot.
4. Jatka painamalla mitä tahansa näppäintä. Näyttöön tulee **PÄÄVALIKKO**.
5. Valitse **SIMULT EQN SOLVER (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIN)**.

6. Määritä SIMULT EQN SOLVER MODE (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIMEN TILA) -näytön asetukset seuraavan näytön esimerkin mukaisesti. Yhtälöitä on 3 ja tuntemattomia muuttujia on 3.

```
SIMULT EQN SOLVER MODE
EQUATIONS 2 3 4 5 6 7 8 9 10
UNKNOWN 2 3 4 5 6 7 8 9 10
DEC      FRAC
NORMAL   SCI ENG
FLOAT    0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN   DEGREE
(MAIN)  (HELP)NEXT)
```

Hae näkyviin SYSTEM MATRIX (JÄRJ.MATRIISI) -näyttö painamalla **NEXT (SEUR)**.

7. Syötä muuttujien kertoimet ja vakiot matriisiin:

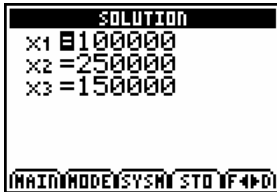
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & : & 500000 \\ .09 & .1 & .12 & : & 52000 \\ 2.5 & -1 & 0 & : & 0 \end{bmatrix}$$

Järjestelmämatriisissa (laajennetussa matriisissa) arvot näytetään liukulukumuodossa.

```
SYSTEM MATRIX (3x4)
[1.  1.  1.  | 500000.]
[.09 .1  .12 | 52000.]
[2.5 -1  0  | 0.]

(3,4) = █
(MAIN)MODE(CLR)LOAD(SOLVE)
```

8. Ratkaise yhtälöryhmä valitsemalla **SOLVE (RATK)** (paina **GRAPH**). Yhtiö otti EUR 100 000 lainaa 9 %:n korolla, EUR 250 000 10 %:n korolla ja EUR 150 000 12 %:n korolla.



```
SOLUTION
x1 = 100000
x2 = 250000
x3 = 150000
MATRIX MODE SYSTEM STD I/F <-> D
```

Käytyäsi läpi perusesimerkin voit tutustua muihin Yhtälöryhmän ratkaisimen ohjeisiin. Hyödyllisiä ohjeita ovat esimerkiksi

- [Matriisin lataaminen sovellukseen](#)
- [Tietojen tallentaminen matriisiin](#)
- [Matriisin esittäminen sievennettynä porrasmatriisina](#)

# Yhtälöryhmän ratkaisin -sovelluksen käynnistäminen ja käytön lopettaminen

## Sovelluksen käynnistäminen

1. Avaa laskimen sovellusluettelo näyttöön painamalla **[APPS]**.
2. Valitse **PlySmlt2**. Näet sovelluksen tiedot.
3. Avaa **PÄÄVALIKKO** painamalla mitä tahansa näppäintä.
4. Valitse **SIMULT EQN SOLVER (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIN)**. Näkyviin tulee **SIMULT EQN SOLVER MODE (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIMEN TILA)** -näyttö.

## Sovelluksen käytön lopettaminen

1. Valitsemalla komennon **MAIN (PÄÄV)** miltä tahansa näytöltä voit palata **PÄÄVALIKKOON**.
2. Valitse **QUIT POLYSMLT (LOPETA POLYSMLT)**.

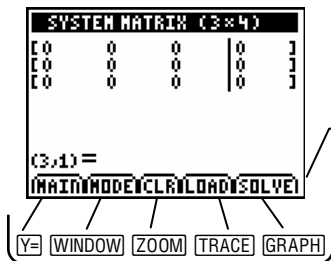
### Pikavalinta

Voit lopettaa sovelluksen käytön myös painamalla **[2nd] [QUIT]**.  
Jos kohdistin on nimikentässä, paina kaksi kertaa näppäintä **[2nd] [QUIT]**.



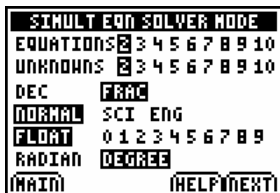
## Yhtälöryhmän ratkaisimen toimintojen valinta

Jokaisen näytön alaosassa on useita erilaisia vaihtoehtoja, joita voit käyttää tiettyjen tehtävien suorittamiseen. Komennot valitaan painamalla komennon alapuolella olevaa grafiikkanäppäintä.



Valitse toiminto painamalla sen alapuolella olevaa grafiikkanäppäintä.

## Näytön komennot



SIMULT EQN SOLVER  
(YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIN) -  
TILAN näyttö

## Kuvaukset:

MAIN (PÄÄV) tuo näyttöön PÄÄVALIKON.  
NEXT (SEUR) tuo näkyviin SYSTEM  
MATRIX (JÄRJ.MATRIISI) -näytön.

Asetukset:

EQUATIONS (YHTÄLÖT): Valitse  
yhtälöiden lukumäärä.

UNKNOWN (TUNTEMATTOMAT):  
Valitse tuntemattomien muuttujien  
lukumäärä.

LUVUN TYYPPI: Valitse lukujen  
esitystavaksi DEC (desimaali) tai  
FRAC (murtoluku). Kaikki  
desimaaliluvut eivät muutu  
murtolukumuotoon.

MERKINTÄTAPA: Valitse NORMAL, SCI  
(TIET) kymmenpotenssimuodolle tai  
ENG (SI) SI-kerrannaisille.

DESIMAALIT: Valitse näytettävien  
desimaalien määrä väliltä 0-9 tai  
valitse FLOAT (LIUKULUKU),  
jos haluat, että todelliset desimaalit  
näytetään.

Valitse joko RADIAN (RADIAANI) tai  
DEGREE (ASTE).

```

SYSTEM MATRIX (8x9)
EO 0 0 0 -
EO 0 0 0 -
EO 0 0 0 -
EO 0 0 0 -
EO 0 0 0 -
EO 0 0 0 -
(1.1)=0
MATRIX MODE CLR LOAD SOLVE

```

SYSTEM MATRIX  
(JÄRJ.MATRIISI) -näyttö

MAIN (PÄÄV) tuo näyttöön PÄÄVALIKON.

MODE (TILA) tuo näkyviin SIMULT EQN SOLVER MODE (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIMEN TILA) -näytön.

CLR (TYH) tyhjentää kaikki syöttämäsi matriisin arvot. (Näppäin **CLR** tyhjentää yksittäisen syötteen, kun syöte korostetaan.)

LOAD (LAT) tuo näyttöön kehoitteen, jonka perään voit syöttää haluamasi arvot sisältävän matriisin nimen. Matriisi on määritettävä matriisieditorissa, ennen kuin sitä voi käyttää Yhtälöryhmän ratkaisin -sovelluksessa. Matriisieditoria ei voi käyttää sovelluksen ollessa käynnissä. Painamalla **2nd** **[MATRIX]** saat näkyviin kaikkien matriisien nimet ja niiden dimensiot.

SOLVE (RATK) ratkaisee yhtälöryhmän. Ratkaisu ei välttämättä mahdu yhdelle näytölle. Jos näytön vasemmassa laidassa näkyy nuoli, vieritä näyttöä nuolilla **▼** ja **▲** tarpeen mukaan nähdäksesi koko ratkaisun. Matriisi ei välttämättä mahdu kokonaan yhdelle näytölle. Näppäimellä **▶** voit vierittää näyttöä oikealle nähdäksesi näytön ulkopuolella olevan rivin osan.

## Näytön komennot

## Kuvaukset:

```
SOLUTION
x1=3.0599
x2=-1.9119
x3=-6.1278
x4=.2916
x5=6.0356
x6=1.0465
MAIN MODE SYSM STO F4D
```

Ainoan RATKAISUN näyttö

```
SOLUTION SET
x1=1+1/2x3
x2=2-1/4x3
x3=x3
MAIN MODE SYSM STO RREF
```

Äärettömän RATKAISUSARJAN  
näyttö

```
SOLUTION
NO SOLUTION FOUND
MAIN MODE SYSM RREF
```

NO SOLUTION FOUND  
(EI RATKAISUA) -näyttö

MAIN (PÄÄV) tuo näyttöön PÄÄVALIKON.

MODE (TILA) tuo näkyviin SIMULT EQN SOLVER MODE (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIMEN TILA) -näytön.

SYSM tuo uudelleen näkyviin SYSTEM MATRIX (JÄRJ.MATRIISI) -näytön.

STO (TAL) tuo näkyviin joko näytön STORE SYSTEM MATRIX (TALL JÄRJ.MATRIISI) tai STORE SOLUTION MATRIX (TALL RATK MATRIISI), jos kyseessä on ainoa ratkaisu. Jos kyseessä on ääretön määrä ratkaisuja, käytettävissä on vain STORE SYSTEM MATRIX (TALL JÄRJ.MATRIISI).

F4D vaihtaa joidenkin ratkaisujen muotoa murtoluku- ja desimaalimuodon välillä.

RREF tuo näkyviin matriisin, johon ei ole ratkaisua tai johon on äärettömästi ratkaisuja, sievennetyssä porrasmuodossa.

---

## Näytön komennot

```
RREF (3x4)
[1  0  -24  -2... ]
[0  1  -16  .56... ]
[0  0   0   0... ]
MATH|BACK|SYSM|STO RREF
```

RREF-näyttö

## Kuvaukset:

MAIN (PÄÄV) tuo näyttöön PÄÄVALIKON.

BACK (PAL) tuo näkyviin SOLUTION (RATKAISU) -näytön, jossa voit tarkastella tai muuttaa arvoja.

SYM tuo uudelleen näkyviin SYSTEM MATRIX (JÄRJ.MATRIISI) -näytön.

STO RREF (TAL RREF) tallentaa matriisin sievennetyn riviporrasmuodon valitsemaasi muuttuun.

---

## Tila-asetusten muuttaminen

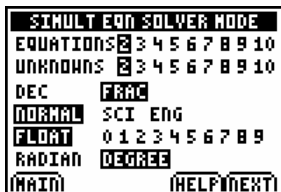
Sovelluksessa on oma, laskimen tila-asetuksiin perustuva tila-asetusten näyttö. Näitä tila-asetuksia käytetään vain Polynomijuuren etsijä- ja Yhtälöryhmän ratkaisin -sovelluksessa. Jokainen asetusnäyttö tallennetaan ja otetaan käyttöön aina, kun suoritat joko Polynomijuuren etsintä- tai Yhtälöryhmän ratkaisin -sovelluksen. Kun sovelluksen käyttö lopetetaan, laskimen aikaisemmat tila-asetukset palautuvat käyttöön.

### Huomaa

- Jos RAM-muisti nollataan, tallennetut Polynomijuuren etsijän ja yhtälöryhmän ratkaisimen tila-asetukset häviävät.
- Tila-asetukset on tallennettu sovellusmuuttujaan (AppVar). Jos haluat jakaa sovelluksen ja määrittämäsi asetukset toisen TI-83 Plus - tai TI-84 Plus -laskimen käyttäjän kanssa, sinun on lähetettävä sekä sovellus että sovellusmuuttujat, joiden nimet ovat PolyCnfg, PolyCoef, PolyMtrx.
- Paina **MODE**, kun haluat muuttaa tila-asetuksia RREF Matrix (RREF-Matriisi) -näytöstä.

Yhtälöryhmän ratkaisimen tila-asetusten muuttaminen:

1. Valitse PÄÄVALIKON kohta [SIMULT EQN SOLVER](#) ([YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIN](#)). Näkyviin tulee YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIMEN TILAN asetusten näyttö.



2. Siirrä kohdistin muutettavan asetuksen kohdalle ja valitse se painamalla **ENTER**.

<b>Asetus</b>	<b>Kuvaus</b>
Näyttöpainikkeet	MAIN (PÄÄV) tuo näyttöön PÄÄVALIKON.  HELP (OHJE) tuo näkyviin ensimmäisen SIMULT EQN SOLVER HELP - (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIMEN OHJE) - näytön.  NEXT (SEUR) tuo näkyviin SYSTEM MATRIX (JÄRJ.MATRIISI) -näytön.
YHTÄLÖT	Valitse yhtälöiden lukumäärä väliltä 2 - 10.
TUNTEMATTOMAT MUUTTUJAT	Valitse tuntemattomien muuttujien lukumäärä väliltä 2 - 10.
DEC FRAC	Valitse <b>DEC</b> , kun haluat näyttää arvot desimaalimuodossa. Valitse <b>FRAC</b> , kun haluat näyttää arvot murtolukumuodossa. Kaikki desimaaliluvut eivät näy murtolukumuodossa.

Asetus	Kuvaus
Merkintätapa: NORMAL SCI (TIET) ENG (SI)	<p><b>Normal</b>-merkintätapa on tavanomainen lukujen merkintätapa, jossa numerot näytetään desimaalierottimen vasemmalla ja oikealla puolella. Esimerkiksi 12345.67.</p> <p><b>Sci (Tiet)</b> -merkintätavassa (kymmenpotenssimuoto) luvut esitetään kahdessa osassa. Merkitsevät numerot merkitään desimaalierottimen vasemmalle puolelle yhdellä numerolla. Kymmenpotenssi näytetään E:n oikealla puolella. Esimerkiksi 1.234567E4.</p> <p><b>Eng (SI)</b> -merkintätapa (SI-kerrannaiset) on muuten samanlainen kuin kymmenpotenssimuoto, paitsi että desimaalierottimen edellä voi olla enimmillään kolme numeroa. Kymmenpotenssin eksponentti on kolmen kerroin. Esimerkiksi 12.34567 E 3.</p>
FLOAT (LIUKULUKU) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	<p><b>Float (Liukuluku)</b> -merkintätavassa (liukuva desimaali) näytetään enimmillään kymmenen numeroa, etumerkki ja desimaalierotin.</p> <p><b>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</b> Kiinteässä desimaaliesitystavassa määritetään desimaalierottimen oikealla puolella esitettävien numeroiden lukumäärä (0 - 9).</p>
RADIAN (RADIAANI) DEGREE (ASTE)	<p><b>Radian (Radiaani)</b> -tilassa kulmien arvot tulkitaan radiaaneiksi. Vastaukset esitetään radiaaneina.</p> <p><b>Degree (Aste)</b> -tilassa kulmien arvot tulkitaan asteiksi ja vastaukset näytetään asteina.</p>

3. Tallenna asetukset ja palaa SYSTEM MATRIX (JÄRJ.MATRIISI) -näyttöön valitsemalla **NEXT (SEUR)**.



## Tietojen syöttäminen ja tehtävien ratkaiseminen

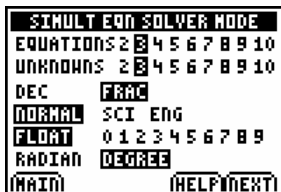
Yhtälöryhmä ratkaistaan syöttämällä yhtälöiden ja tuntemattomien muuttujien lukumäärä ja sen jälkeen järjestelmämatriisi (laajennettu matriisi, joka sisältää sekä kertoimet että vakiot).

**Huomaa** Yhtälöryhmän ratkaisin ei osaa ratkaista kompleksilukuja sisältäviä yhtälöryhmiä. Laajennetussa matriisissa saa olla vain reaalityypisiä lukuja.

Esimerkissä ratkaistaan seuraava yhtälöryhmä:

$$\begin{array}{rclcl} x & + & y & + & z & = & 5 \\ 2x & - & 5y & + & z & = & 10 \\ x & - & 2y & + & 3z & = & 15 \end{array}$$

1. Määritä SIMULT EQN SOLVER MODE (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIMEN TILA) -näytön asetukset seuraavan näytön esimerkin mukaisesti.



Hae näkyviin SYSTEM MATRIX (JÄRJ.MATRIISI) -näyttö valitsemalla **NEXT (SEUR)**.

2. Syötä arvot kaikille kertoimille ja vakioille. Siirry seuraavaan arvoon painamalla **ENTER** aina syötetyn arvon jälkeen.

**Vinkki** Voit vierittää kertoimien ja vakioiden luetteloa nuolinäppäimillä **↑**, **↓**, **→** ja **←**, jos tarvitset muokata arvoja.

```
SYSTEM MATRIX (3x4)
[1  1  1  5 ]
[2 -5  1 10 ]
[3  -2  3 15 ]
(3,4)=15
(MAIN/MODE/CLAR/LOAD/SOLVE)
```

3. Näytä ratkaisu valitsemalla **SOLVE (RATK)**. Vastauksen laskeminen voi kestää useita sekunteja.

```
SOLUTION
x1 = 25/8
x2 = -5/4
x3 = 25/8
(MAIN/MODE/SYSM/STO/F4/D)
```

Tila-asetusten mukainen ratkaisu

```
SOLUTION
x1 = 3.125
x2 = -1.25
x3 = 3.125
(MAIN/MODE/SYSM/STO/F4/D)
```

Ratkaisu näppäimen **F4/D** painamisen jälkeen

**Huomaa** Näppäin **F4/D** ei muuta joitakin desimaalilukuja murtoluvuiksi tai päinvastoin.

## Matriisin lataaminen

Voit ladata laajennetun matriisin SYSTEM MATRIX (JÄRJ.MATRIISI) -näytöstä. Matriisi on määritettävä matriisieditorissa, ennen kuin sitä voi käyttää Yhtälöryhmän ratkaisin -sovelluksessa. Matriisieditoria ei voi käyttää sovelluksen ollessa käynnissä.

Matriisin vähimmäiskoko on 2x3 ja enimmäiskoko 10x11. Matriisin koon, yhtälöiden ja tuntemattomien muuttujien määrän on oltava yhteensopivia. Esimerkiksi, jos yhtälöitä on 5 ja tuntemattomia muuttujia 3, matriisin tulee olla 5x4.

Määrittele matriisi ennen kuin avaat sovelluksen. Matriisin lataaminen:

1. Valitse **LOAD (LAT)**. Näyttöön tulee **LOAD Mat= (LAT Matr.=)** -kehote.
2. Hae näkyviin laskimen matriisiluettelo painamalla  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[MATRIX]}$ .
3. Valitse matriisi näppäimillä  $\boxed{\uparrow}$  ja  $\boxed{\downarrow}$  ja kopioi matriisin nimi  $\boxed{ENTER}$ -näppäimellä **LOAD Mat = (LAT Matr. =)** -kenttään.

### Vinkki

- Matriisin nimen saa poistettua näppäimellä  $\boxed{CLEAR}$  **LOAD Mat = (LAT Matr. =)** -kentästä.
- Voit peruuttaa lataustoiminnon näppäimellä  $\boxed{CLEAR}$ , kun **(LOAD Mat = (LAT Matr. =)** -kentässä ei ole listan nimeä. Voit painaa myös **QUIT (LOPETA)**.

4. Lataa arvot matriisiin painamalla  $\boxed{ENTER}$ .

## Huomaa

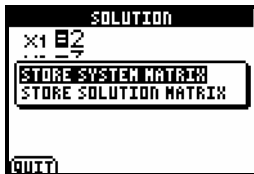
- Jos lataamasi matriisin mitat eivät ole samat kuin yhtälöiden ja tuntemattomien muuttujien syöttönäytöllä määritetyt, matriisin mitat muutetaan vastaamaan ladattavaa matriisia.
- Matriisin oletetaan olevan laajennettu matriisi. Tuntemattomien muuttujien määrä muuttuu tarvittaessa automaattisesti.

## Tietojen tallentaminen

Voit tallentaa järjestelmämatrisiin (laajennetun matriisin, joka sisältää sekä kertoimet että vakiot) ja yhtälöryhmän ratkaisun matriiseihin. Ratkaisut tallennetaan pystymatriiseihin. Jos yhtälöryhmällä ei ole ratkaisua, tai ratkaisuja on ääretön määrä, matriisin voi tallentaa sievennettynä porrasmatriisina.

Tietojen tallentaminen:

1. Valitse **STO (TAL)**.



Ainoan ratkaisun tapaus



Äärettömän ratkaisumäärän tapaus

2. Valitse vaihtoehto ylläolevien esimerkkien mukaisesti.
3. Matriisi tallentuu seuraavaan vapaana olevaan matriisinimeen.

## Vianmääritysvinkki

Jos matriiseja ei ole vapaana, vähintään yksi matriisi on vapautettava uuden matriisin tallentamiseksi. Kuvaukset:

1. Poistu sovelluksesta.
2. Siirry laskimen muistinhallintatoimintoon painamalla **[2nd] [MEM]**.
3. Valitse **2:Mem Mgmt/Del... (2:Muis Hal/Siiv)**.
4. Valitse **5:Matrix (5:Matriisi)** ja poista yksi tai useampia matriiseja painamalla **[DEL]**.

Vaihtoehtoinen menetelmä:

1. Poistu sovelluksesta.
2. Paina **[2nd] [MATRIX] [↓] EDIT (MUOKKAA)**.
3. Muuta entistä matriisia.

## **[STO▶]** -näppäimen käyttö

Näppäimellä **[STO▶]** voit tallentaa ratkaisun muuttujaan. Näppäimen käyttö:

1. Valitse ratkaisu ratkaisunäytöstä.
2. Tallenna valitsemasi ratkaisu seuraavaan vapaana olevaan muuttujaan painamalla **[STO▶]**.

## Huomaa

Kun näppäintä **[STO▶]** käytetään äärettömän ratkaisumäärän tapauksessa Solution Set (Ratkaisusarja) -näytössä, tuntemattoman muuttujan vakion arvo tallennetaan.

## Vianmääritysvinkki

Jos muuttujia ei ole vapaana, vähintään yksi muuttuja on vapautettava uuden arvon tallentamiseksi. Kuvaukset:

1. Poistu sovelluksesta.
2. Siirry laskimen muistinhallintatoimintoon painamalla **[2nd] [MEM]**.

3. Valitse **2:Mem Mgmt/Del...** (**2:Muis Hal/Siiv**).
4. Valitse joko **2:Real (2:Reaali)** tai **3:Complex (3:Kompleksi)** ja poista yksi tai useampia muuttujia painamalla **[DEL]**.

### Matriisin esittäminen sievennettynä porrasmatriisina

Jos yhtälöryhmällä ei ole ratkaisua, tai ratkaisuja on ääretön määrä, matriisin voi näyttää sievennettynä porrasmatriisina.

Esimerkissä ratkaistaan seuraava yhtälöryhmä:

$$\begin{array}{rclcrcl} x & - & y & + & 2z & = & 4 \\ x & & & + & z & = & 6 \\ 2x & - & 3y & + & 5z & = & 4 \\ 3x & + & 2y & - & z & = & 1 \end{array}$$

1. Valitse PÄÄVALIKON kohta [SIMULT EQN SOLVER \(YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIN\)](#).
2. Määritä SIMULT EQN SOLVER MODE (YHTÄLÖRYHMÄN RATKAISIMEN TILA) -näytölle neljä (4) yhtälöä ja kolme (3) tuntematonta muuttujaa. Paina **[ENTER]** jokaisen syötteen jälkeen.
3. Paina **NEXT (SEUR)**. Syötä arvot kaikille kertoimille ja vakioille. Siirry seuraavaan arvoon painamalla **[ENTER]** aina syötetyn arvon jälkeen.
4. Näytä ratkaisu valitsemalla **SOLVE (RATK)**. Näkyviin tulee **NO SOLUTION FOUND (EI RATKAISUA)**.
5. Näytä matriisi sievennettynä porrasmatriisina valitsemalla **RREF**.

RREF (4x4)					
[1	0	0		0	1]
[0	1	0		0	1]
[0	0	1		0	1]
[0	0	0		1	1]

(MAIN)BACK(SYS)M1 STD RREF 1

# Sovelluksen ja sovellusmuuttujien (AppVars) poistaminen

Sovelluksen poistaminen poistaa sovelluksen kokonaan laskimesta.

**Vinkki** Voit tallentaa sovelluksen tietokoneeseen TI Connect™ -ohjelmiston avulla.

Kun haluat poistaa sovelluksen laskimesta, siirry perusnäyttöön ja noudata seuraavia ohjeita.

1. Paina **[2nd]** **[MEM]**, joka avaa MEMORY (MUISTI)-valikon.
2. Valitse **2: Mem Mgmt/Del (2:Muis Hal/Siiv)**.
3. Paina **[v]** tai **[u]** ja valitse kohta **Apps (Sov)**.
4. Paina **[v]** tai **[u]** ja siirrä kohdistin kohtaan **PlySmlt2**.
5. Paina **[DEL]**.
6. Valitse **Yes (Kyllä)**.
7. Palaa perusnäyttöön painamalla **[CLEAR]**.

Vapauttaaksesi enemmän RAM-muistia voit poistaa myös sovelluksen luomat sovellusmuuttujat (AppVars). Kun poistat sovellusmuuttujia, varmista ensin, että näkyvässä on perusnäyttö ja poista sen jälkeen **PolyCoef**, **PolyMtrx** ja **PolyCnfg** ohjeita noudattaen.

**Huomaa** Jos poistat sovellusmuuttujat, sovelluksen tila-asetukset sekä viimeksi syötetyt tiedot häviävät. Listoihin ja matriiseihin siirretyt tiedot eivät häviä.

1. Paina  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[MEM]}$ , joka avaa MEMORY (MUISTI)-valikon.
2. Valitse **2: Mem Mgmt/Del (2:Muis Hal/Siiv)**.
3. Paina  $\boxed{\downarrow}$  tai  $\boxed{\uparrow}$  ja valitse **AppVars (SovMuutt)**.
4. Paina  $\boxed{\downarrow}$  tai  $\boxed{\uparrow}$  ja siirrä kohdistin kohtaan **PolyCoef**.
5. Paina  $\boxed{DEL}$ .
6. Siirrä kohdistin kohtaan **PolyMtrx** ja paina sen jälkeen  $\boxed{DEL}$ .
7. Siirrä kohdistin kohtaan **PolyCnfg** ja paina sen jälkeen  $\boxed{DEL}$ .
8. Palaa perusnäyttöön painamalla  $\boxed{CLEAR}$ .



# Asennuksen virheilmoitukset

## **Low Battery (Alhainen pariston lataustaso)**

Älä yritä ladata Flash-sovellusta, jos TI-83 Plus - tai TI-84 Plus -laskimen perusnäytössä näkyy alhaisen pariston lataustason ilmoitus. Alhaisen pariston lataustason ilmoitus näkyy aloitusnäytöllä. Jos tämä virheilmoitus tulee asennuksen aikana, vaihda paristot ennen kuin yrität uudelleen.

## **Archive Full (Arkisto täynnä)**

Tämä virhe esiintyy, kun TI-83 Plus - tai TI-84 Plus -laskimen muisti ei riitä sovelluksen käyttöön. Saadaksesi tilaa uudelle sovellukselle sinun on poistettava joku sovellus ja/tai arkistoituja muuttujia TI-83 Plus - tai TI-84 Plus -laskimesta. Ennen kuin poistat sovelluksen TI-83 Plus - tai TI-84 Plus -laskimesta, voit tallentaa sen tietokoneeseen TI Connect™ -ohjelmiston avulla (laskimelle TI-83 Plus tai TI-84 Plus). Voit ladata sovelluksen myöhemmin TI-83 Plus - tai TI-84 Plus -laskimeen TI Connect -ohjelmiston avulla.

## Link Transmission Error (Linkin siirtovirhe)

Tämä virhe ilmaisee, että TI Connect™ -ohjelmisto ei pysty muodostamaan yhteyttä TI-83 Plus- tai TI-84 Plus -laskimeen. Ongelma johtuu yleensä kaapelista ja sen kytkennästä laskimeen ja/tai tietokoneeseen.

- Varmista, että laskimen ja tietokoneen välinen kaapeli on kunnolla kytketty.
- Tarkista, että TI Connect -yhteysasetuksissa on valittuna oikea kaapelityyppi.
- Tarkista, että TI Connect -yhteysasetuksissa on valittuna oikea tietoliikenneportti (Com Port).

Jos ongelma ei poistu, kokeile toista kaapelia ja käynnistä tietokone uudelleen. Jos ongelma esiintyy uudelleen, ota yhteys [TI-Cares™](#) asiakastukeen.

## Error in Xmit (Lähetysongelma)

Tämä ongelma liittyy yleensä TI-83 Plus-/TI-84 Plus -laskimien välikaapeleihin ja niiden liitännöihin. Tarkista, että kaapeli on kunnolla kytketty kumpaankin laskimeen.

Jos ongelma esiintyy uudelleen, ota yhteys [TI-Cares™™](#) -tuotetukeen.

## Invalid Signature or Certificate (Väärä allekirjoitus tai käyttöoikeustodistus)

Laskimessa ei ole sovelluksen käyttöoikeuksia tai linkki ei toimi sähköhäiriön vuoksi. Kokeile asentaa sovellus uudestaan. Jos ongelma esiintyy uudelleen, ota yhteys [TI-Cares™](#) tuotetukeen.

## Muut virheet

Sivuilla B-6 - B-10 laskinmallin [TI-83 Plus tai TI-84 Plus käyttöoppaassa](#) on tietoja kustakin virheestä. Voit ottaa myös yhteyttä [TI-Cares™](#) tuotetukeen.

# Versionumeron ja vapaan tilan tarkistaminen

## Käyttöjärjestelmäversion ja tunnusnumeron tarkistaminen

Paras toimintatapa on pitää käyttöjärjestelmä aina päivitettyinä uusimpaan versioon. Voit ladata käyttöjärjestelmäpäivityksen ilmaiseksi osoitteesta [education.ti.com](http://education.ti.com). Polynomijuuren etsintä/Yhtälöryhmän ratkaisin -sovellus on yhteensopiva sekä TI-83 Plus- että TI-84 Plus -laskimen uusimpien käyttöjärjestelmäversioiden kanssa.

Käyttöjärjestelmäversion tarkistaminen:

1. Paina perusnäytössä näppäintä  $\boxed{2nd}$  [MEM].
2. Valitse **ABOUT (INFO)**.

Käyttöjärjestelmän versionumero on tuotteen nimen alapuolella muodossa x.yy. Tunnusnumero on tuotenumeron alapuolella.

## Flash-sovelluksen version tarkistaminen

1. Paina **[APPS]**.
2. Valitse **PlySmlt2**. Näet sovelluksen tiedot.

Versionumero näkyy tietonäytössä sovelluksen nimen alapuolella.

Tietonäyttöön pääsee myös valitsemalla kohdan **About (Info)** sovelluksen **PÄÄVALIKOSTA**.

## Flash-sovelluksen vapaan tilan tarkistaminen

1. Paina perusnäytössä näppäintä **[2nd] [MEM]**.
2. Valitse **Mem Mgmt/Del (Muis Hal/Siiv)**.

Polynomijuuren etsintä/Yhtälöryhmän ratkaisin -sovellus vaatii vähintään 33 070 tavua vapaata ARC (Flash) -muistia ja kaksi (2) avointa muistipaikkaa sovelluksen lataamiseen.

Lisätietoja muistista ja muistinhallinnasta, katso [TI-83 Plus tai TI-84 Plus -laskimen käyttöopas](#).

# TI-tuotteiden huolto- ja takuutietoa

## Tietoa TI-tuotteista ja niiden huollostar

Lisätietojaa TI-tuotteista ja niiden huollosta saa sähköpostin kautta tai TI-laskimien kotisivulta.

**sähköpositiosoite:** [ti-cares@ti.com](mailto:ti-cares@ti.com)

**internet-osoite:** [education.ti.com](http://education.ti.com)

## Huolto- ja takuutietoa

Tietoja takuuajan kestosta ja takuuehdoista sekä tuotteen huollosta löytyy tuotteen mukana seuraavasta takuuselosteesta tai paikalliselta Texas Instruments- vähittäismyyjältä/jälleenmyyjältä.

# TEXAS INSTRUMENTS SOVELLUSOHJELMISTON KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUS

Lataamalla ohjelmiston ja/tai dokumentaation sitoudut noudattamaan seuraavia ehtoja.

- Käyttöoikeus:** Kun olet maksanut asianmukaisen käyttöoikeusmaksun, Texas Instruments Incorporated ("TI") myöntää sinulle oikeuden kopioida ja käyttää ohjelmistoa/ohjelmistoja sekä dokumentaatiota, jotka sijaitsevat tähän linkitetystä Internet-sivustosta tai CD-ROM-levyllä ("Lisensoidut tuotteet"). Laskimelle asennetun kopion lisäksi käyttöoikeuden haltijalla on oikeus tallentaa kopio tietokoneelle varmuuskopiointia/arkistointia varten.
- Rajoitukset:** Lisensoitujen tuotteiden ohjelmakoodia ei saa purkaa tai avata. Lisensoiduista tuotteista tehtyjä kopioita ei saa myydä, vuokrata tai liisata.
- Tuki:** Tietoja lisensoitujen tuotteiden tuesta löytyy ohjelmiston mukana saatavasta dokumentaatiosta. Mikäli mainitut oppaat puuttuvat, lisätietoa tuesta antaa TI.
- Tekijänoikeudet:** Lisensoidut tuotteet ja niihin liittyvä dokumentaatio ovat tekijänoikeussuojattuja. Jos teet kopioita lisensoiduista tuotteista, älä poista kopioista tekijänoikeusilmoitusta, tuotemerkkejä tai suojausmerkkintöjä.
- Vastuuvapauslausekkeet:** TI takaa, että sillä on oikeus luovuttaa lisensoidut tuotteet käyttöön. TI ei takaa, että lisensoidut tuotteet eivät sisällä virheitä tai että ne vastaavat jokaisen käyttäjän tarpeita. **Lisensoidut tuotteet tarjotaan sinulle ja muille käyttäjille sellaisinaan ("AS IS").**

Vaikka lisensoiduille tuotteille ei myönnetä takuuta, tietoväline (jos sellaista on) korvataan, jos siinä havaitaan virhe ensimmäisen kolmen (3) käyttökuukauden aikana ja pakkaus lähetetään TI:lle postimaksu ennalta maksettuna. **TÄMÄ KAPPALE ILMAISEE TI:N ENIMMÄISVASTUUN JA SINUN AINOAN LAILLISEN OIKEUTESI KOKONAISUUDESSAAN.**

- Rajoitukset:** Lukuun ottamatta yllä erikseen mainittua TI ei myönnä suoraan eikä välillisesti takuita lisensoitujen tuotteiden sopivuudesta esimerkiksi kaupankäynnin kohteeksi tai niiden sopivuudesta johonkin tiettyyn tarkoitukseen.

**TI tai sen toimittajat eivät missään tapauksessa ole vastuussa epäsuorista, satunnaisista tai välillisistä vahingoista, liikevoiton menettämisestä, käytön tai tiedon menettämisestä tai liiketoiminnan keskeytymisestä riippumatta siitä, luokitellaanko vahingot oikeuden loukkauksiksi, sopimusvahingoiksi tai vahingonkorvauksiksi.**

**Jotkut valtiot tai oikeusjärjestykset eivät hyväksy sitä, että vastuuta satunnaisista tai välillisistä vahingoista rajoitetaan, jolloin yllä mainittu rajoitus ei välttämättä päde.**

7. **Lisätermi:** Tämä sopimus purkautuu välittömästi, jos et noudata sen ehtoja. Tämän sopimuksen purkautuessa olet sitoutunut palauttamaan tai tuhoamaan alkuperäisen pakkauksen ja kaikki hallussasi olevat ohjelman kokonaiset ja osittaiset kopiot ja vakuuttamaan sen kirjallisesti TI:lle.

Alkuperältään yhdysvaltaisten ohjelmien ja dokumentaation vientiä maasta koskee 1969 annettu ja myöhemmin muutettu Export Administration Act (vientilainsäädäntö). Lain määräysten noudattaminen on sinun vastuullasi. Suostut olemaan joko suorasti tai epäsuorasti viemättä tai siirtämättä ohjelmistoa tai teknistä dataa mihinkään sellaiseen maahan, johon vienti tai siirtäminen on rajoitettu jonkin sovellettavissa olevan Yhdysvalloissa voimassa olevan säädöksen tai määräyksen nojalla tai ilman Yhdysvaltojen vientiviranomaisen (Bureau of Export Administration of the United States Department of Commerce) tai muun sellaisen viranomaisen erillistä kirjallista suostumusta tai lupaa, jonka toimivalta kattaa mainitun kaltaisen maasta viennin tai siirtämisen.

Tuotteisiin, joihin Yhdysvaltojen hallitukselle on myönnetty käyttöoikeus joulukuun 1. päivänä vuonna 1995 tai sen jälkeen tehdyn tarjouksen perusteella, myönnetään käyttöoikeus tämän sopimuksen mukaisin oikeuksin ja rajoituksin. Tuotteisiin, joihin Yhdysvaltojen hallitukselle on myönnetty käyttöoikeus ennen joulukuun 1. päivää vuonna 1995 tehdyn tarjouksen perusteella, myönnetään käyttöoikeus rajoitetuin oikeuksin ("Restricted Rights"), kuten määrätään sovellettavassa Yhdysvaltojen säädöksessä FAR, 48 CFR 52.227-14 (JUNE 1987) tai DFAR, 48 CFR 252.227-7013 (OCT 1988).



## Sivunumerot

Tässä PDF-muotoisessa oppaassa on käytetty sähköisiä kirjanmerkkejä, joiden avulla asiakirjassa on helppo liikkua. Jos haluat tulostaa tämän oppaan, löydät aiheet seuraavien sivunumeroiden avulla.

Tärkeää.....	2
Polynomijuuren etsijän ja yhtälöryhmän ratkaisimen esittely .....	3
Sovelluksen asennus- ja käyttövaatimukset.....	4
Asennusohjeiden sijainti .....	5
Ohjeet .....	5
Polynomijuuren etsijä .....	6
Polynomijuuren etsijä -sovelluksen perustoiminnot.....	6
Polynomijuuren etsijä -sovelluksen käynnistäminen ja käytön lopettaminen.....	15
Polynomijuuren etsijän komentojen valitseminen.....	16
Näyttökohtaiset komennot .....	17
Tila-asetusten muuttaminen .....	20
Tietojen syöttäminen ja tehtävien ratkaiseminen.....	23
Arvojen lataaminen .....	25
Tietojen tallentaminen.....	26
Yhtälöryhmän ratkaisin -sovellus.....	29
Yhtälöryhmän ratkaisin -sovelluksen perustoiminnot .....	29

Yhtälöryhmän ratkaisin -sovelluksen käynnistäminen ja käytön lopettaminen.....	32
Yhtälöryhmän ratkaisimen toimintojen valinta .....	33
Näyttökohtaiset komennot .....	34
Tila-asetusten muuttaminen .....	38
Tietojen syöttäminen ja tehtävien ratkaiseminen.....	41
Matriisin lataaminen .....	43
Tietojen tallentaminen.....	44
Matriisin esittäminen sievennettynä porrasmatriisina .....	46
Sovelluksen ja sovellusmuuttujien (AppVars) poistaminen.....	47
Asennuksen virheilmoitukset .....	49
Versionumeron ja vapaan tilan tarkistaminen .....	52
Käyttöjärjestelmäversion ja tunnusnumeron tarkistaminen.....	52
Flash-sovelluksen version tarkistaminen.....	53
Flash-sovelluksen vapaan tilan tarkistaminen.....	53
Texas Instrumentsin (TI) tuki ja huolto .....	54
Käyttöoikeussopimus.....	55