

TehoMatikka 1

Matematiikan interaktiivinen opetusohjelma

Yleiskuvaus

Tämä helppokäyttöinen matematiikan interaktiivinen opetusohjelma sisältää seuraavat osiot:

- ◆ Potenssien laskusäännöt
- ◆ Neliöjuuri
- ◆ Polynomien yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku, binomin neliö
- ◆ 1. asteen yhtälö
- ◆ 2. asteen yhtälö
- ◆ 1. asteen yhtälöpari
- ◆ 2. asteen yhtälöpari (teoria)
- ◆ Yhtälöryhmä (teoria)
- ◆ Suora:
 - suoran piirtäminen ja analysointi
 - suoran yhtälön määrittäminen
- ◆ Paraabeli:
 - piirtäminen ja analysointi
- ◆ 1. asteen epäyhtälö
- ◆ 2. asteen epäyhtälö
- ◆ Prosenttilasku
- ◆ Verrannollisuus
- ◆ Lineaarinen riippuvuus

Kustakin osiosta on teoriaosa ja harjoitusosa. Teoria esitetään haluttaessa puhuttuna ja ydin kohdat näytetään ruudulla. Harjoitusosa sisältää runsaasti erilaisia tehtäviä (esim. 2. asteen yhtälöistä on yli 100 000 erilaista tehtävää!) ratkaisuihin. Yhteensä tehtäviä on yli miljoona. Useimmissa osioissa voidaan valita tehtävien vaikeustaso tai tehtävätyyppi, esim. 2. asteen yhtälöissä ratkaisukaavan käytön perustehtävät, vaillinaiset yhtälöt jne. Tehtäviä annetaan satunnaisessa järjestyksessä, joten eri harjoituseroilla saa erilaisen tehtäväsarjan.

Tehtäviä ratkaistessaan opiskelija saa halutessaan vaihekohtaisia ohjeita. Silloin ohjelma neuvoo, mitä seuraavaksi on tehtävä (ja miksi). Tehtävistä on mahdollisuus pistäytyä teoria- puolella katsomassa tähän aiheeseen liittyvä teoria ja palata harjoitukseen. Useimmissa osioissa on ruudulta varattu opiskelijalle vapaasti, esim. välivaiheiden laskemiseen, käytettävä "suttupaperi", jonka sisältöä ohjelmassa ei tutkita. Niinikään opiskelija voi ottaa käyttöön laskimen. Tehtäviä ratkaistaessa ei siis tarvita välttämättä muuta kuin tietokone, johon ohjelma on asennettu! Tehtävä ratkaisuihin on tulostettavissa.

Opiskelijan suoritukset arvioidaan ja niistä saa max 6 pistettä/tehtävä. Pisteitä ei anneta niistä vastauksista, jotka annetaan ratkaisun katsomisen jälkeen. Harjoittelukerran päätteeksi opiskelija voi tulostaa seurantaan varten raportin, josta ilmenee opiskelijan nimi, päivämäärä, läpikäytyjen tehtävien lukumäärä, saatu pistemäärä sekä osiokohtaisia tietoja esim. siitä, mihin osion alaryhmään kuuluvia tehtäviä tehtiin ja minkä verran tarvittiin ohjeistusta. Raportin voi tulostaa harjoittelukerran aikana vain yhdellä nimellä, joten jos tulostat naapurin nimellä, jäät itse ilman raporttia! Erillisenä lisäoptiona ohjelmaan on lisättävissä toiminto, jolla raportti voidaan lähettää suoraan ohjelmasta sähköpostina opettajalle.

Ohjelman asentaminen

Valitaan *Käynnistä*-valikosta *Suorita*. *Avaa*-riville kirjoitetaan

CD-aseman tunnus:asenna

Esim. **D:asenna**

Ohjelma tarjoaa 3 eri asennusvaihtoehtoa:

- | | | |
|-------------|---|-------------------|
| 1) Typical: | harjoitukset + teorit äänellä varustettuna, | tilantarve 175 MB |
| 2) Compact: | harjoitukset + teorit ilman ääntä, | tilantarve 15 MB |
| 3) Custom: | asennettavat osiot valittavissa | |

HUOM! Jos ohjelma on jo asennettu ja asennusvaihtoehto halutaan vaihtaa, vanha asennus on purettava ennen uutta asennusta.

Asennuksen purkaminen:

Valitaan *Käynnistä*-valikosta *Asetukset* ja sen alavalikosta *Ohjauspaneeli*. Napautetaan hiirellä kohtaa *Lisää tai poista sovellus* ja valitaan listasta *TehoMatikka*.

Laitteistovaatimus:

- IBM-yhteensopiva tietokone + CD-ROM,
- asennusvaihtoehdossa 1) äänikortti,
- vähintään SVGA-näyttö,
- keskusmuistia asennusvaihtoehdossa 1) vähintään 32 MB, asennusvaihtoehdoissa 2) ja 3) vähintään 16 MB.
- käyttöjärjestelmä Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000

Ohjelman käyttö

Ohjelman käynnistäminen:

Valitaan *Käynnistä* -valikon *Ohjelmat* -osasta *TehoMatikka* ja sen alavalikosta *TehoMatikka1*. Silloin saadaan seuraavanlainen näyttö:



Tästä voidaan edetä haluttuun osioon joko napauttamalla hiirellä sopivaa laskimen painiketta tai yläreunan valikkoa käyttäen.

Laskimen painikkeiden sininen väri viittaa teoriaosuuksiin, vihreä väri harjoituksiin ja harmaa väri yleiskäyttöisiin toimintoihin.

Sopivan osion valinnan jälkeen edetään käyttämällä ko. osion painikkeita.

Osioiden värivalinnat

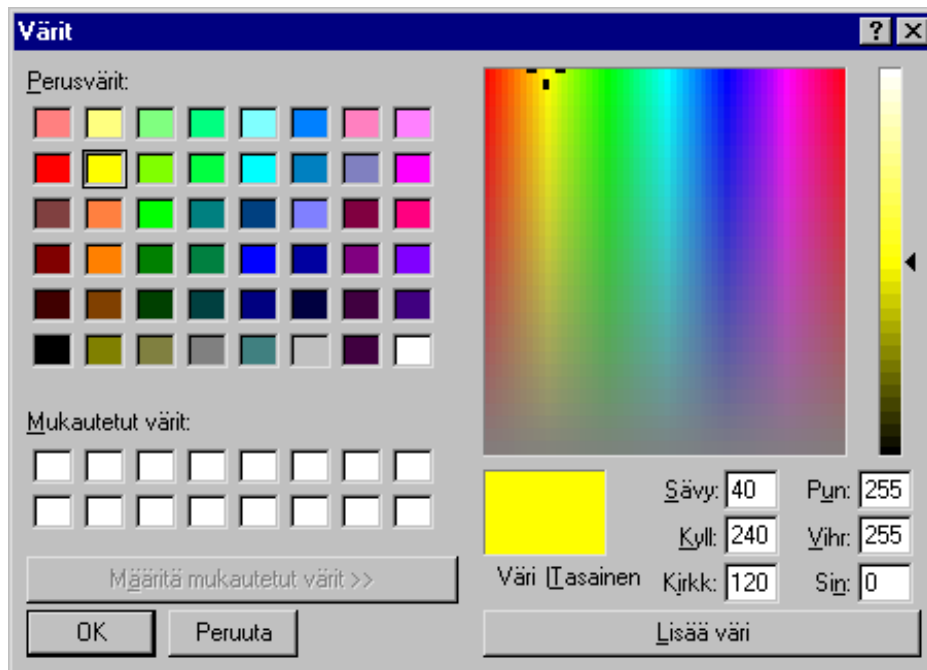
Sekä teoria- että harjoitusosioissa käyttäjä voi itse valita haluamansa taustaväriin ja teoriaosioissa myös tekstin väriin. Lisäksi alkuvalikon laskimen taustaväri on muutettavissa. Tämä väri toistuu myös niissä valintaruuduissa, joissa valitaan teorian alavalintoja.

Harjoitusosioiden taustaväri voidaan valita alkuvalikon tai minkä tahansa harjoituksen *Asetuksia*-kohdasta ja se koskee silloin kaikkia harjoitusosioita. Valinta on voimassa seuraavaan värienvaihdokseen asti.

Teoriaosioiden taustaväri tai tekstiväri voidaan vaihtaa milältä hyvänsä teoriaosuuden sivulta. Valinta koskee kaikkia teoriaosioita ja on voimassa seuraavaan värienvaihdokseen asti.

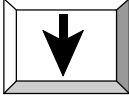

Ohjelma tarkistaa väriä vaihdettaessa sen, etteivät taustaväri ja tekstiväri ole niin samanlaiset, ettei teksti erotu taustasta.

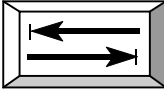
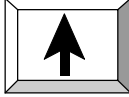
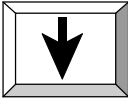

Väriä vaihdettaessa saadaan seuraavanlainen väripaletti:



Voimassa oleva värivalinta näkyy ruudussa *Väri*. Haluttu väri saadaan valitsemalla jokin perusväreistä tai klikkaamalla sopivassa kohdassa oikean reunan väripaletilla. Valinta vahvistetaan painamalla OK-painiketta.

Osioissa liikkuminen

Teorian osioissa voidaan edetä sivulta toiselle joko käyttämällä valikon *Seuraava-* ja *Edellinen-* valintaa tai nuoli alas- näppäimellä  eteenpäin ja nuoli ylös- näppäimellä  taaksepäin.

Harjoitusosioissa kentästä toiseen voidaan siirtyä, paitsi hiirellä napauttamalla, myös käyttämällä sarkain -näppäintä  (= seuraavaan kenttään) tai  (= edelliseen kenttään) ja  (= seuraavaan kenttään) -näppäimiä. Vastauksen arviointi voidaan pyytää painamalla **Arviointi** -painiketta tai **Enter** -näppäintä. Mikäli on kyse useamman yhdessä arvioitavan kentän kokonaisuudesta,  -näppäin kuitenkin siirtää kontrollin seuraavaan kenttään, vasta kokonaisuuden viimeisen kentän kohdalla arvioidaan. Ratkaisuiikkuna ja raportti-ikkuna on toteutettu niin, että ikkuna on suljettava ennen kuin päästään muihin ikkunoihin. Loppuraportin tulostus tapahtuu kunkin osion sisältä.

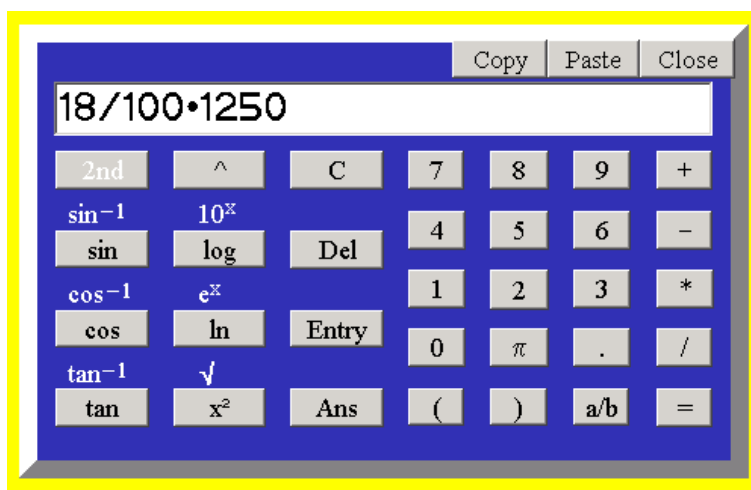
Harjoitusosioita saa pitää käynnissä yhden kerrallaan, teoriaosioita kaksi.

Tehtäväosioissa on useasti estetty kirjoittamasta vastausruutuihin muita kuin ko. tehtävään liittyviä merkkejä. Jos esimerkiksi yhtälössä on tuntemattomana (pieni) x , ei (iso) X eikä muukaan kirjain kuin x kelpaa ko. tehtävän vastausruutuihin.

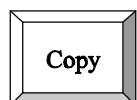
Laskin

TehoMatikka-ohjelmat sisältävät oman funktiolaskimen, joten tehtäviä ratkoessaan opiskelija ei tarvitse omaa laskinta. Laskin on käytettävissä niissä TehoMatikoiden harjoituksissa, joissa se on katsottu tarpeelliseksi.

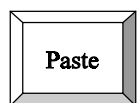
Laskutoimitukset kirjoitetaan laskimen näyttöön samassa järjestyksessä kuin ne kirjoitetaan paperille. Laskimen näyttöön voidaan kirjoittaa joko klikkaamalla hiirellä laskimen näppäimiä tai kirjoittamalla suoraan näppäimistöltä.



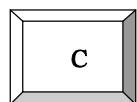
Laskimessa on kaikki tarvittavat laskutoimitukset ja yleisimmät matemaattiset funktiot. Lisäksi laskimessa on joitakin erikoisnäppäimiä, joita esitellään seuraavassa.



Kopioi laskimen näytön Windowsin leikepöydälle. Tämän toiminnon avulla voi siirtää laskimella laskettuja tuloksia TehoMatikan vastausruutuihin.



Siirtää Windowsin leikepöydän sisällön laskimen näyttöön. Tämän toiminnon avulla voi siirtää TehoMatikan lausekkeita suoraan ohjelmasta laskimeen. Tässä on kuitenkin muistettava, että esimerkiksi erikoismerkit, kuten °-merkki, on poistettava ennen laskimella laskemista.



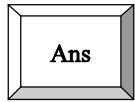
Tyhjää laskimen näytön.



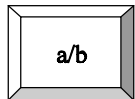
Poistaa viimeksi kirjoitetun merkin.

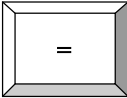


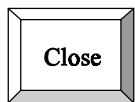
Palauttaa laskimella viimeksi lasketun lausekkeen.



Palauttaa laskimella viimeksi lasketun vastauksen.



Tämä murtolukunäppäin antaa vastauksen murtolukumuodossa, jos se on mahdollista. Jos haluat laskea murtoluvuilla, kirjoita ensin laskutoimitus murtolukumuodossa ja paina  -näppäintä. Saat desimaalimuotoisen vastauksen, jonka voit muuttaa murtoluvuksi painamalla murtolukunäppäintä.



Sulkee laskimen.

Osioiden sisällöt

Potenssien laskusäännöt

Teoria:

Laskusääntöjen esittely esimerkein selkiytettynä.

Harjoitukset:

Sievennystehtäviä, joissa voidaan käyttää potenssien laskusääntöjä. Alussa voidaan valita:

- ◆ Tehtäviä numeroilla, helpompi vaikeustaso
- ◆ Tehtäviä numeroilla, vaihteleva vaikeustaso
- ◆ Tehtäviä kirjaimilla, helpompi vaikeustaso
- ◆ Tehtäviä kirjaimilla, vaihteleva vaikeustaso
- ◆ Tehtäviä sekä numeroilla että kirjaimilla, vaihteleva vaikeustaso

Tehtävätyyppejä voi vaihtaa kesken harjoituksen. Loppuraportin sisältö: tehtävien lukumäärä ja yhteispistemäärä, opastetusti ja ei-opastetusti käytyjen tehtävien lukumäärät sekä tehtävätyypin mukaan jaotellut tehtävien lukumäärät.

Neliöjuuri

Teoria:

Neliöjuuren määritelmä ja laskusäännöt esimerkein selkiytettynä.

Harjoitukset:

Neliöjuuren määritelmään ja tulon neliöjuuren laskusääntöön perustuvia tehtäviä. Alussa voidaan valita kahdesta vaikeustasosta:

- ◆ Helpompi, jossa on vain numeroita
 - Sisältää yksinkertaisia neliöjuuren sievennystehtäviä vain numeroilla. Vastauksissa ei ole neliöjuurta.
- ◆ Helpompi, jossa on myös kirjaimia
 - Sisältää yksinkertaisia neliöjuuren sievennystehtäviä sekä numeroilla että kirjaimilla. Vastauksissa ei ole neliöjuurta.
- ◆ Vaikeampi
 - Sisältää neliöjuuren sievennystehtäviä sekä numeroilla että kirjaimilla. Vastaukseen saattaa jäädä jäljelle neliöjuurta.

Polynomit

Teoria:

Polynomien yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskun laskusäännöt esimerkein selkiytettynä.

Muistikaavat $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, a^2-b^2 .

Harjoitukset:

Yhteen- ja vähennyslasku

Yhteen- ja vähennyslaskuja polynomeilla. Polynomi voi olla vakiolla kerrottu.

Kertolasku:

Kahden polynomin kertomistehtäviä.

Jakolasku

Osoittaja ja nimittäjä jaettava tulontekijöihin (muistikaavat, yhteisen tekijän ottaminen) ja lopuksi supistettava.

Alussa voidaan valita vaikeustaso:

- ◆ Helpompi
 - pienet numeroarvot, termit 1. ja 2. astetta, muistikaavat, yhteinen tekijä
- ◆ Vähän vaikeampi
 - isommat numeroarvot, myös 3. asteen termejä, muistikaavat, yhteinen tekijä

Tehtävätyyppejä voi vaihtaa kesken harjoituksen. Loppuraportin sisältö: tehtävien lukumäärä ja yhteispistemäärä, opastetusti ja ei-opastetusti käytyjen tehtävien lukumäärät sekä tehtävätyypin mukaan jaotellut tehtävien lukumäärät.

Binomin neliö

Harjoituksia muistikaavojen käytöstä kumpaankin suuntaan.

1. asteen yhtälö

Teoria:

Ensimmäisen asteen yhtälön ratkaisuohteet, myös ristiinkerronta esimerkein selkiytettyinä. Esimerkeissä myös tapaukset $\mathcal{L} = \mathbb{R}$ ja $\mathcal{L} = \emptyset$.

Harjoitukset:

Alussa voidaan valita tehtävätyyppi:

- ◆ Perustehtäviä (= ei sulkumerkkejä eikä nimittäjiä)
- ◆ Sulkuja sisältäviä tehtäviä
- ◆ Nimittäjiä sisältäviä tehtäviä
- ◆ Ristiinkerronnalla ratkaistavia tehtäviä
- ◆ Kaikkia edellisiä
- ◆ Muita paitsi perustehtäviä

Tehtävätyyppejä voi vaihtaa kesken harjoituksen.

Opastetussa vaihtoehdossa ohjelma pyytää erikseen jokaista välivaihetta, joka sitten arvioidaan. Jos välivaiheen vastaus on oikein, päästään seuraavaan vaiheeseen jne.

Ei-opastetussa vaihtoehdossa käyttäjä voi tehdä välivaiheita oman taitonsa mukaisen määrän, vain lopputulos arvioidaan.

Loppuraportin jaottelu: Opastetusti läpikäytyt ja ei-opastetut
Lasketut perustehtävät ja muut tehtävät

2. asteen yhtälö

Teoria:

Toisen asteen yhtälön ratkaisukaava. Vaillinaisten yhtälöiden tapauksessa neliöjuuren määritelmään perustuvat yhtälöt sekä tulon nollasäännön käyttö. Esimerkkejä.

Harjoitukset:

Harjoituksissa voidaan aluksi valita ryhmä:

- ◆ Ratkaisukaavan käytön perustehtäviä
 - ratkaisut kokonaislukuja
- ◆ Vähän hankalampia täydellisiä 2. asteen yhtälöitä
 - ratkaisussa voi esiintyä myös murtolukuja
 - myös yhtälön oikealla puolella voi olla termejä
- ◆ Vielä hankalampia täydellisiä 2. asteen yhtälöitä
 - ratkaisussa voi esiintyä myös neliöjuurta tai yhtälöllä ei välttämättä ole reaalisia ratkaisuja
 - murtolukukertoimiset täydelliset 2. asteen yhtälöt
 - (1. astetta oleva lauseke)(1. astetta oleva lauseke) = c ($\neq 0$)
- ◆ Tulon nollasääntöön perustuva 2. asteen yhtälön ratkaisu
 - yhtälöstä puuttuu vakiotermin, termejä mahdollisesti myös yhtälön oikealla puolella
 - (1. astetta oleva lauseke)(1. astetta oleva lauseke) = 0
- ◆ Neliöjuuren määritelmään perustuva 2. asteen yhtälön ratkaisu
 - x :n 1. astetta oleva termi puuttuu, mukana myös yhtälöitä, joilla ei ole reaalisia ratkaisuja
- ◆ Kaikkia edellisiä sekaisin
- ◆ Muodostetaan itse ratkaistava yhtälö
Käyttäjällä voi muodostaa itse ratkaistavan yhtälön, joka on muodoltaan
 - $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)
 - $\frac{a}{b}x^2 + \frac{c}{d}x + e = 0$
 - $(ax + c)(bx + d) = e$

Täydellisissä yhtälöissä sijoitetaan tehtävän numeroarvot ratkaisukaavaan ja lasketaan vastaus - mahdollisesti murtoluvuilla tai neliöjuurilla - välivaiheittain loppuun saakka.

Yhtälöissä, joista puuttuu vakiotermin, muodostetaan tulon nollasäännön mukaiset 1. asteen yhtälöt ja ratkaistaan ne.

Yhtälöissä, joista puuttuu x :n 1. astetta oleva termi, muodostetaan ensin lauseke termille x^2 ja ratkaistaan siitä edelleen x .

Itse muodostettavissa yhtälöissä käyttäjä antaa tarvittavat kertoimet ja vakiotermit. Tämän jälkeen yhtälön ratkaisu ja ohjeistus etenee samaan tapaan kuin ohjelman antamissa tehtävissä. Ohjelma antaa myös tehtävän kokonaisen ratkaisun.

Tehtävätyyppiä voi vaihtaa kesken harjoitusten. Loppuraportista käy ilmi laskettujen tehtävien tyyppi- jaottelu sekä niiden tehtävien määrä, joissa tarvittiin ohjeita.

1. asteen yhtälöpari

Teoria

Yhtälöparin ratkaisu eliminointimenetelmällä esimerkein selkiytettynä.

Harjoitukset:

Opastetussa vaihtoehdossa ohjelma pyytää erikseen jokaista välivaihetta, joka sitten arvioidaan. Jos välivaiheen vastaus on oikein, päästään seuraavaan vaiheeseen jne.

Ei-opastetussa vaihtoehdossa käyttäjä voi tehdä välivaiheita oman taitonsa mukaisen määrän, vain lopputulos arvioidaan.

Vaikeustaso voidaan valita:

- ◆ Perustehtäviä, joissa esiintyy vain kokonaislukuja
 - Tehtäviä, joissa ennen yhtälöiden puolittain yhteen laskemista kerrotaan toinen yhtälö kokonaisluvulla. Tehtävien vastaukset kokonaislukuja.
- ◆ Perustehtäviä, joissa voi esiintyä myös murtolukuja
 - Tehtäviä, joissa ennen yhtälöiden puolittain yhteen laskemista kerrotaan toinen yhtälö kokonaisluvulla. Tehtävien vastauksissa voi esiintyä myös murtolukuja. Vaatii oppilaalta murtolukujen käsittelyn hallintaa.
- ◆ Hieman vaikeampia tehtäviä
 - Tehtäviä, joissa joutuu myös joko siirtelemään termejä tai poistamaan nimitäjiä. Tehtävien vastauksissa voi esiintyä murtolukuja. Vaatii oppilaalta murtolukujen käsittelyn hallintaa.
- ◆ Kaikkia edellisiä sekaisin

Vaikeustaso voidaan vaihtaa kesken harjoitusten. Loppuraportista käy ilmi laskettujen tehtävien vaikeustaso- jaottelu sekä niiden tehtävien määrä, jotka käytiin läpi opastetusti.

2. asteen yhtälöpari

Teoria:

Käydään esimerkin avulla läpi tapaus, jossa toinen yhtälö on 1. astetta, toinen yhtälö 2. astetta.

Yhtälöryhmä

Teoria:

Esitetään ratkaisuperiaate ja käydään läpi yksi esimerkkitehtävä.

Suora

Teoria:

1. Perusteet

Suoran yleinen yhtälö, nousevuus ja laskevuus, kulmakerroin, suuntakulma ja sen yhteys kulmakertoimeen, koordinaattiakseleiden leikkauskohdat, suoran piirtäminen.

2. Analysointi

Tutkitaan kulmakertoimen ja vakiotermin vaikutusta suoran kulkuun. Käyttäjä valitsee ensin tutkittavan muuttujan (kulmakerroin tai vakio-termi) ja valitsee sitten ohjelman tarjoamasta listasta ko. muuttujalle arvoja yksi kerrallaan. Ohjelma lisää aina valintaa vastaavan suoran edellisiä valintoja vastaavien suorien kanssa samaan koordinaatistoon ja ohjaa käyttäjää miettimään yleistä sääntöä tutkittavan muuttujan vaikutuksesta suoran kulkuun. Ohjelman esittämät havainnot saa näkyviin Havainnot -painikkeesta.

3. Suoran yhtälön määrittäminen

Suoran yhtälö, kun tunnetaan kulmakerroin ja yksi suoran piste. Sitten esitetään erilaisia tapoja määrittää kulmakerroin: tunnetaan suuntakulma, tunnetaan kaksi suoran pistettä, suora on yhdensuuntainen tunnetun suoran kanssa tai kohtisuorassa sitä vastaan.

Harjoitukset:

1. Suoran piirtäminen

Käyttäjälle näytetään 1. asteen polynomifunktio. Sen kuvaajasta kysytään suoran nousevuutta tai laskevuutta, kulmakerrointa ja koordinaattiakseleiden leikkauskohtia. Kun kuhunkin kohtaan on saatu oikea vastaus, pyydetään määrittämään muutamia suoran pisteitä ja merkitsemään ne koordinaatistoon. Ohjelma tarkistaa, että pisteet ovat ko. suoralla (pieni heitto sallitaan). Lopuksi käyttäjä pyytää ohjelmaa piirtämään annettujen pisteiden kautta suoran. Loppuraportti sisältää laskettujen tehtävien määrän ja pistemäärän.

2. Suoran yhtälön määrittäminen

Alussa voidaan valita:

- ◆ Tehtäviä, joissa tunnetaan 1 piste ja kulmakerroin
- ◆ Tehtäviä, joissa tunnetaan 2 pistettä
- ◆ Vaihtelevia tehtäviä
 - kahta edellistä tyyppiä sekä annetun suoran suuntainen tai sitä vastaan kohtisuorassa

Käyttäjältä kysytään kulmakerroin sekä yhtälö $y-y_1 = k(x-x_1)$, johon on sijoitettu k ja piste (x_1, y_1) , ensin sieventämättömänä ja lopullisena vastauksena muodossa $ax+by+c=0$. Tehtävätyyppejä voidaan vaihtaa kesken harjoitusten.

Paraabeli

Teoria:

1. Perusteet:

Paraabelin yleinen yhtälö, aukeamissuunta, nollakohdat, huipun määrittäminen, paraabelin piirtäminen esimerkein selkiytettynä.

2. Paraabelin analysointi

Tutkitaan vakioiden a , b ja c vaikutusta paraabelin $y = ax^2 + bx + c$ kuvaajaan. Käyttäjä valitsee ensin tutkittavan muuttujan (a , b tai c) ja valitsee sitten ohjelman tarjoamasta listasta ko. muuttujalle arvoja yksi kerrallaan. Ohjelma lisää aina valintaa vastaavan paraabelin edellisiä valintoja vastaavien paraabelien kanssa samaan koordinaatistoon ja ohjaa käyttäjää miettimään yleistä sääntöä tutkittavan muuttujan vaikutuksesta paraabelin kuvaajaan. Ohjelman esittämät havainnot saa näkyviin Havainnot -painikkeesta.

Harjoitukset:

Paraabelin piirtäminen

Aluksi valitaan vaikeustaso:

- ◆ Helpompi: funktiot ovat muotoa $y = ax^2$ tai $y = ax^2 + c$
- ◆ Vaikeampi: funktiot ovat muotoa $y = ax^2$ tai $y = ax^2 + c$ tai $y = ax^2 + bx + c$

Käyttäjälle näytetään 2. asteen polynomifunktioita 1 funktio kerrallaan. Tästä kysytään kuvaajaparaabelin aukeamissuuntaa ja x - akselin leikkaamista (leikkaa/sivuaa/ei koh-
taa). Jos paraabeli leikkaa x -akselin tai sivuaa sitä, kysytään leikkaus- tai sivuamiskohta. Lisäksi kysytään paraabelin huipun koordinaatit. Sitten käyttäjän on määritettävä muutamia paraabelin pisteitä ja merkittävä ne koordinaatistoon. Ohjelma tarkistaa, että pisteet ovat ko. paraabelilla (pieni heitto sallitaan). Lopuksi käyttäjä pyytää ohjelmaa piirtämään paraabelin kuvaajan.

Vaikeustaso voidaan vaihtaa kesken harjoitusten.

Loppuraportti sisältää laskettujen tehtävien määrän ja pistemäärän.

1. asteen epäyhtälö

Teoria

Ensimmäisen asteen yhtälön ratkaisuperiaate esimerkein selkiytettynä.

Harjoitukset

Alussa voidaan valita tehtävätyyppi:

- ◆ Perustehtäviä (= ei sulkumerkkejä eikä nimittäjiä)
- ◆ Sulkuja sisältäviä tehtäviä
- ◆ Nimittäjiä sisältäviä tehtäviä
- ◆ Kaikkia edellisiä
- ◆ Muita paitsi perustehtäviä

Tehtävätyyppejä voi vaihtaa kesken harjoituksen.

Opastetussa vaihtoehdossa ohjelma pyytää erikseen jokaista välivaihetta, joka sitten arvioidaan. Jos välivaiheen vastaus on oikein, päästään seuraavaan vaiheeseen jne.

Ei-opastetussa vaihtoehdossa käyttäjä voi tehdä välivaiheita oman taitonsa mukaisen määrän, vain lopputulos arvioidaan.

Loppuraportin jaottelu: Opastetusti läpikäytyt ja ei-opastetut
Lasketut perustehtävät ja muut tehtävät

2. asteen epäyhtälö

Teoria:

Esitetään ratkaisun muodostaminen paraabelin nollakohtien ja kuvaajan avulla esimerkein selkiytettynä.

Harjoitukset:

Tehtävät ovat kokonaislukukertoimisia. x :ää sisältäviä termejä on joko molemmin puolin tai vain toisella puolella epäyhtälöä.

Tehtävässä ratkaistaan ensin nollakohdat. Kun nämä on laskettu oikein, käyttäjä muodostaa epäyhtälön ratkaisun käyttäen hyväksi tehtäväsivun piirustusalueelle hahmottelemaansa paraabelin kuvaajaa.

Loppuraportti sisältää laskettujen tehtävien määrän, pistemäärän sekä niiden tehtävien määrän, joissa käytettiin ohjeita.

Prosenttilasku

Teoria:

Prosentin määritelmä, luku kasvaa tai vähenee p %, montako prosenttia luku on toisesta luvusta, montako prosenttia luku on suurempi tai pienempi kuin toinen luku, perusarvo esimerkein selkiytettynä.

Harjoitukset:

Alussa voidaan valita tehtävätyyppi:

- ◆ Tyyppi “Kuinka paljon on p % luvusta a ?”.
- ◆ Tyyppi “Kuinka monta prosenttia a on b :stä?”.
- ◆ Molempia edellisiä.
- ◆ Vaativampia tehtäviä.
 - Sisältää soveltavina tehtävinä kaikki muut prosenttilaskun perustyytit.
- ◆ Kaikkia edellisiä.

Tehtävätyyppejä voi vaihtaa kesken harjoituksen.

Aluksi ohjelma kysyy tehtävään liittyvää perusarvoa. Kun käyttäjä on osannut vastata perusarvon kolme kertaa oikein, lopettaa ohjelma perusarvon kysymisen.

Perusarvon kysymisen jälkeen ohjelma etenee eri tavalla tehtävätyypistä riippuen. Kolmessa ensimmäisessä tehtävätyypissä täydennetään lukuarvot ja useasti myös tuntematon tyhjiin ruutuihin. Kun tämä kohta on saatu oikein, ohjelma kysyy vielä tehtävän vastausta, joka vaaditaan kahdella desimaalilla. Vaativammissa tehtävissä käyttäjän pitää perusarvon kysymisen jälkeen osata valita oikea lauseke (kaava) tehtävän ratkaisemista varten. Kaavavaihtoehtoja on 11, joista löytyy aina useitakin oikeaan lopputulokseen johtavia vaihtoehtoja. Kun oikea lauseke on valittu, täydennetään lausekkeeseen vielä oikeat lukuarvot ja myös tuntematon. Kun tämä kohta on saatu oikein, ohjelma kysyy tehtävän vastausta.

Opastetussa vaihtoehdossa ohjelma antaa matemaattisia ja ohjelman käyttöön liittyviä opasteita.

Ei-opastetussa vaihtoehdossa ohjelma antaa vain ohjelman käyttöön liittyviä opasteita.

Loppuraportin jaottelu: Opastetusti läpikäytyt ja ei-opastetut.

Lisäksi on myös tehtävien jaottelu tehtävätyypeittäin.

Verrannollisuus

Teoria:

Suoraan ja kääntäen verrannollisuus esimerkein selkiytettynä.

Harjoitukset:

Sanallisia tehtäviä suoraan ja kääntäen verrannollisuudesta. Kolme lukuarvoa tunnetaan, yksi on määritettävä.

Käyttäjältä kysytään aluksi, lähdetäänkö liikkeelle tulo- vai osamäärämuotoisesta yhtälöstä. Sitten pyydetään antamaan verrannollisuuden määritelmästä johdettava yhtälö ja lopullinen vastaus.

Loppuraportti sisältää laskettujen tehtävien määrän, pistemäärän sekä niiden tehtävien määrän, joissa käytettiin ohjeita.

Lineaarinen riippuvuus

Harjoitukset:

Käyttäjälle annetaan sanallisia tehtäviä, joissa pyydetään määrittämään tutkittavien suureiden välinen lineaarinen riippuvuusyhtälö. Määritettyä riippuvuutta sovelletaan.

Käyttäjältä kysytään kulmakerroin sekä yhtälö $y - y_1 = k(x - x_1)$, johon on sijoitettu k ja piste (x_1, y_1) , ensin sieventämättömänä ja lopullisena vastauksena muodossa $y = kx + b$. Soveltamistehtävässä kysytään vastaus esitettyyn kysymykseen, myös yksikkö.

Loppuraportti sisältää laskettujen tehtävien määrän, pistemäärän sekä niiden tehtävien määrän, joissa käytettiin ohjeita.

Esimerkkejä ohjelman ikkunoista

Neliöjuuren tehtäväsivu alkutilanteessa:

The screenshot shows a window titled "Neliöjuuri" with a menu bar containing "Tiedosto" and "Asetukset". The main area has a yellow background and contains the following text:

Tehtävä 15. Sievennä seuraavat lausekkeet, kun $a > 0$ ja $b > 0$.
(Täydennä tarvittaessa juurimerkin edessä ja sisällä olevat tyhjät ruudut.)

Suttupaperi. Toimen potenssi (2) = F2
Kolmas potenssi (3) = F3

a) $\sqrt{a^4 b^6} = \square \sqrt{\square}$ Arvostelu Ohjeet

b) $\sqrt{a^3} = \square \sqrt{\square}$ Arvostelu Ohjeet

c) $\sqrt{4a^3 \cdot 3a} = \square \sqrt{\square}$ Arvostelu Ohjeet

On the right side, there is a vertical stack of buttons: "Uusi tehtävä", "Ratkaisu", "Ohjeet pois", "Tehtävätyyppi", "Teoria", "Lopeta", "Laskin", and "Raportti".

Toisen asteen epäyhtälön ratkaisu:

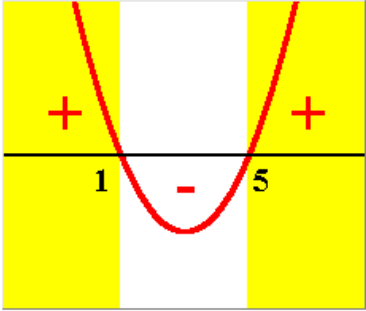
Ratkaisu

Tehtävä 1 $x^2-6x+5>0$.

Ratkaisu: Ratkaistaan yhtälön nollakohdat (= kohdat, jossa paraabeli leikkaa x-akselin):

$$x^2-6x+5=0.$$
$$x = 1 \text{ tai } x = 5$$

Viereisen kuvan keltaisella merkitystä alueesta saadaan vastaus:

$$x < 1 \text{ tai } x > 5$$


Paraabelin piirtämisen tehtäväsivu, kun tehtävä on loppuun asti suoritettu:
 (Kuvaaja- painiketta on jo painettu ja paraabeli piirtynyt, joten painike on poistettu.)

Paraabelit
Tiedosto Asetukset

Tehtävä 13 Piirrä funktion $y = 4x^2 - 1$ kuvaaja.

Kuvaajaparaabelin aukeamissuunta

alaspäin

ylöspäin

OK Ohjeet

Nollakohdat murtolukuna:

$x_1 = \frac{1}{2}$ % $x_2 = -\frac{1}{2}$ %

OK Ohjeet

Anna huipun koordinaatit murtolukuna:

$x = 0$ % $y = -1$ %

OK Ohjeet

Laske paraabelin pisteitä (1 desimaali):
 Jos antamasi luku muuttuu punaiseksi, siinä on korjattavaa!
 Korjaa silloin virhe tai poista kaikki punaiset merkit.

x	y
0,0	-1,0

Ohjeet

Teoria
Laskin
Tehtävätyyppi
Raportti

Merkitse pisteitä koordinaatistoon hiirellä klikkaamalla.
 Poista piste klikkaamalla pisteen kohdalla.

Pisteet: 6

Kokonaispisteet: 9

Toisen asteen yhtälön ratkaisu:

Ratkaisu

Tehtävä 1 Ratkaise yhtälö $-15x^2 - 17x + 18 = 0$. Tulosta

Toisen asteen yhtälön $ax^2 + bx + c = 0$ ratkaisut saadaan lausekkeesta

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Sijoitetaan tähän arvot $a = -15$, $b = -17$ ja $c = 18$:

$$x = \frac{-(-17) \pm \sqrt{(-17)^2 - 4 \cdot (-15) \cdot 18}}{2 \cdot (-15)} = \frac{17 \pm \sqrt{1369}}{-30} = \frac{17 \pm 37}{-30}$$

Ratkaisut:

$$x_1 = -1\frac{4}{5} = -1,800 \qquad x_2 = \frac{2}{3} = 0,667$$

Toisen asteen yhtälön seurantaraportti:

Raportti

Todistus

Jatka

Toisen asteen yhtälöiden harjoituksista

Nimi:

Päivämäärä: 5.11.2001

Ratkaistut tehtävät: 1

Tehtävät tyypeittäin:

- 1 ryhmästä "Ratkaisukaavan käytön perustehtäviä"
- 0 ryhmästä "Vähän hankalampia täydellisiä 2. asteen yhtälöitä"
- 0 ryhmästä "Vielä hankalampia täydellisiä 2. asteen yhtälöitä"
- 0 ryhmästä "Tulon nollasääntöön perustuva 2. asteen yhtälön ratkaisu"
- 0 ryhmästä "Neliöjuuren määritelmään perustuva 2. asteen yhtälön ratkaisu"
- 0 ryhmästä "Erilaisia 2. asteen yhtälöitä sekaisin"
- 0 ryhmästä "Itse muodostettuja yhtälöitä"

1 ei-opastetusti suoritettu tehtävä.

Pistemäärä: 0/6