

## Mathcadi tööleht ja vormistamisvahendid

Mathcad töötab üldjoontes samaselt teistele Windowsi programmidele. Sellegipoolest on palju pisikesi nüansse, mida on kasulik endale selgeks teha, vastasel korral muutub Mathcadiga töötamine üsna veidraks ettevõtmiseks.

### Mathcadi tööleht

Mathcadi tööleht võib sisaldada võrrandeid, tekste, graafikuid, fotosi. Iga sellise elemendi ümber on nelinurkne piirkond (regioon). Regiooni ääred on nähtavad, kui tegevus toimub selle sees. Mathcadi tööleht ongi üks suur terviklik valge tahvel neist regioonidest. Regioonid võivad asuda ükseise kõrval, peal, all, katta teineteist, kuid arvestama peab, et töölehte loetakse vasakult paremale ja ülalt alla. Sellises järjekorras loetakse nad mällu ja täidetakse nendes toodud käsud.

Töölehele saab lisada tühje ridu "Enter" klahviga (kursoriks on punane rist), ridu saab eemaldada "delete" klahviga.

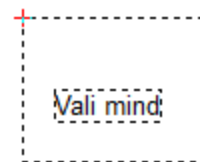
Laiendid ".xmcd", ".mcd" on väiksemamahulisemate failide formaadid ja ei salvesta kõiki vorminguid ja parameetreid, mis puudutavad töölehe välimust (näiteks erinevate regioonide jaoks valitud fondid, omadused, arvutuslik täpsus jne). Kõikide sätete salvestamiseks valige ".xmct", ".mct" laiend (Mathcad Template, selliselt on aga failid ka mahukamad). Uuemad Mathcadi versioonid avavad vanemaid failiformaate (.mcd, .mct), kuid vanemad versioonid uuemaid formaate ei ava. Seega failide jagamiseks on soovitatav salvestada vanemasse formaati (ilma selle x-täheta). Veebis jagamiseks on soovitatav oma tööleht pdf-faili printida (siis näevad ka need, kellel Mathcadi ei ole kohe käepärast).

### Regioonid

Regiooni loomiseks piisab klikata hiirega vajalikku kohta (ekraanile ilmub punane ristike) ning alustada kirjutamist või millegi lisamist menüükäskude abil. Vaikimisi arvestab Mathcad sellega, et soovitakse luua matemaatikaregioon. Tekstiregiooni loomiseks on kasulik vajutada enne jutumärke ja siis kirjutada soovitud tekst.

Kui te soovite mingi regiooni ümber näha ääriseid nii, et need pärast mujal klikkamist ära ei kaoks, siis regioonil hiire parempoolse nupuga klikates valige "Properties" => "Show Border".

Mitme regiooni valimiseks (näiteks kopeerimiseks, liigutamiseks) piisab nendest hiirega üle lohistada. Pärast hiirenupu vabastamist peab valitud regioonide ümber ilmuma katkendlik joon.



Analoogiliselt saab mitut regiooni valida, kui hoida all CTRL klahvi ja klikata samal ajal soovitud regioonide peal.

Kui te tahate valida suurema hulga regioone, siis on kasulikum klikata esimesel regioonil ja seejärel klahvi SHIFT all hoides klikata viimasel regioonil (sedasi valitakse kõik nende kahe vahele jäävad alad).

Regiooni liigutamiseks piisab valida regioon ja edasi töötab klassikaline lõika-kopeeri-kleebi meetod kas siis menüüst või klahvidega:

**F2** või **CTRL+C** Kopeeri aktiivne regioon

**F3** või **CTRL+X** Lõika aktiivne regioon

**F4** või **CTRL+V** Kleebi mälus olev regioon

Tekstiregiooni liigutamiseks, kopeerimiseks piisab tekstiregioonis klikkamisest ja siis lõika-kopeeri-kleebi meetod. Matemaatikaregiooni puhul tuleb arvestada, et klikkamise korral loetakse mällu vaid see osa, mis on aktiveeritud sinise kursori poolt (tervet regiooni saab valida näiteks hiirega sellest üle lohistades). Regioone saab liigutada ka neid hiirega lohistades (kui haarate hiirega regiooni servast, ekraanile peab ilmuma käe kujutis). Regioonide joondamiseks või vähesel määral liigutamiseks on väga mugav metood nad algul valida ja siis kasutada nooleklahve.

Regioonide kohta on olemas võimalused:

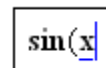
"View" => "Regions" (näeb hõivatud ja vabu alasid),

"Format" => "Separate Regions" (eraldab kõik kattuvad alad).

## Matemaatiliste avaldiste sisestamine

1. Klikake kuskile töölehe tühjas osas. NB! Hoiduge tühiku kasutamisest muutuja või funktsiooni nimes! Varane tühik muudab matemaatilise regiooni tekstiregiooniks. Kui Mathcad on ära tundnud, et soovitakse matemaatikaregiooni, siis on tühik juba reserveeritud aktiivse osa valimisele. Matemaatikaregiooni ei saa enam muuta tekstiregiooniks.

2. Jälgige siniseks värvitud kursorit, eriti tema alumist osa. Paremalt esimesel pildil on aktiivseks tehtud ainult muutuja x. Aktiivset osa annab töö mugavamaks tegemiseks ära kasutada. Näiteks vajutades ülakoma ', kirjutab Mathcad ise kogu aktiivne osa sulgudesse. Samuti on see kasulik operaatorite kasutamisel jne.



3. Kursori alumist osa saab laiendada klahviga "tühik (spacebar)". Tihti läheb vaja mitut vajutust, pikemate avaldiste puhul saab hiirega sobivasse kohta klikates osad vajutused vahele jätta. Samuti on võimalik valemi sees liikuda nooleklahvidega.

$$\sin(x) + x$$

4. Kursori püstist osa saab viia paremalt vasakule või vasakult paremale klahviga "insert". Nii saab valida, kas lisada uusi märke lõppu või algusesse.

$$\sin(x) + x$$

**Näide** (vt [1]). Sisestame valemi

$$\frac{x - 3 \cdot a^2}{-4 + \sqrt{y + 1} + \pi}$$

1. Kirjutame  $x-3 \cdot a$ , sinine kursor näitab, et ainult muutuja  $a$  on aktiivne. Nüüd võib vajutada kas katuse klahvi (mis küll eesti keelse klaviatuuri korral on tihti peidetud, hõivatud või ebamugav kasutada) või siis üsna lihtne on astme näitaja võtta hiirevajutusega "Calculator" paletilt.

$$x - 3 \cdot a^2$$

2. Kuna nüüd sinine kursor näitab ainult " $a$ " aktiivsust, vajutame kolm korda tühikut (vajutuste arv on seotud operaatorite arvuga, meil on siin aste, korrutamine ja lahutamine). Peame saama olukorra, kus kogu avaldis on märgitud.

$$x - 3 \cdot a^2$$

3. Nüüd võime vajutada jagamise märki "/". Ekraanile peaks ilmuma pikk horisontaalne kriips, kuhu alla tekib must aktiivne kastike.

$$\frac{x - 3 \cdot a^2}{}$$

4. Kirjutame "-4+" ning valime "Calculator" paletilt ruutjuure. Seejärel trükime " $y+1$ ".

$$\frac{x - 3 \cdot a^2}{-4 + \sqrt{y + 1}}$$

5. Järgmiseks vajutame kaks korda tühikut, kuna viimane aktiivne liige on 1 ja see asub juure all. Meil on aga vaja liita pii väljaspool juurt. Seega peame saavutama olukorra, kus aktiivne oleks terve juure alune avaldis ja juur ise ka.

$$\frac{x - 3 \cdot a^2}{-4 + \sqrt{y + 1}}$$

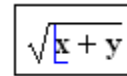
6. Trükime "+" ja siis kas valime "Calculator" paletilt pii või kasutame klahvikombinatsiooni "Ctrl"+"Shift"+"P".

## Matemaatiliste avaldiste muutmine

Te võite matemaatilistes avaldistes muutjaid muuta, kustutada nagu pea igas teises Windowsi programmis. Selleks võib kasutada hiirega valimist, "delete", "cut", "paste" käske jne.

Keerulisem on kustutada operaatorit (näiteks ruutjuurt, plussmärki jne), sest seda ei saa eraldi üksikuna valida.

1. Operaatori kustutamiseks klikake kas siis operaatori ette või taha. Kui tegemist on ühemuutuja operaatoriga (näiteks ruutjuur), siis sõltub valik tehete järjekorrast (ruutjuure korral tuleks klikata seesmise muutuja ette).



Kui sinine kursor asub operaatori järel, siis vajutage klahvi "**BackSpace**".



Kui sinine kursor asub operaatori ees, siis vajutage klahvi "**delete**". Kui pärast esimest vajutust kaob operaator ära, kuid selle asemele ilmub valge kastike, siis vajutage uuesti "delete" või kirjutage uus soovitud operaator.



2. Analoogiliselt saab kustutada muutujaid, sõltuvalt siis, kas sinine kursor asub muutuja ees või taga. Tõsi, kustutamine toimub tähthaaval. Pikemate avaldiste korral on kasulik kasutada hiirt (näiteks topeltklõps muutuja nimel ja siis "delete" klahv või kirjutada uus nimi).

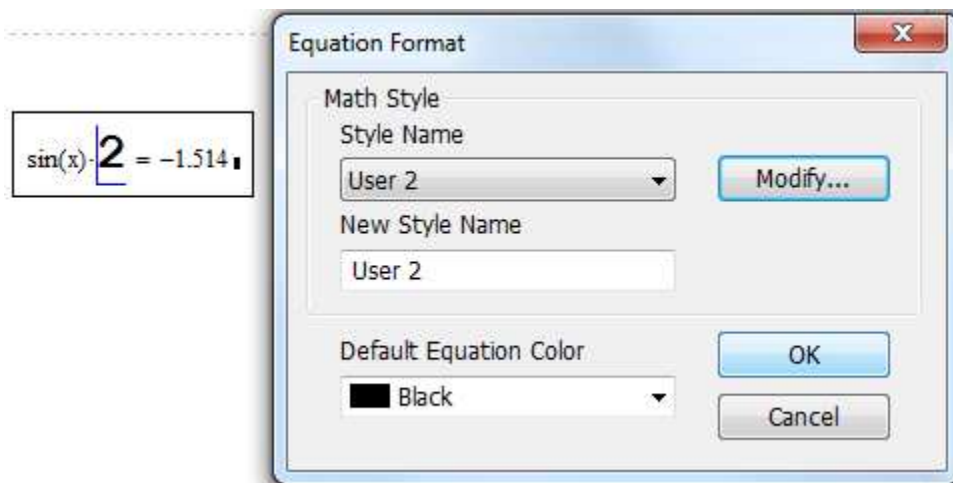
3. Sulgude kustutamisel peab arvestama, et Mathcad kustutab ise automaatselt teise sulu. Sulge saab aktiivsele osale ümber lisada klahviga ' (ülakoma). Kui on võimalik avaldist mitmeti tõlgendada, siis tuleb sulud lisada ükshaaval.

## Matemaatiliste avaldiste fondid

Kui te klikkate hiirega valemis peal, siis võib kogu töölehel fonte muuta, valides vastaval menüüribal soovitud parameetrid.



Kui te soovite mingis valemis saada teistest valemitest erineva tulemuse, siis valige hiirega valemis soovitud osa. Menüüst "Format" => "Equation..." saab muuta kasutajapoolse stiilnimega seotud parameetreid.



Küll aga peate arvestama sellega, et näiteks mittepaksus kirjas x ja paksus kirjas **x** on erinevad muutujad, samuti tõlgendab Mathcad erinevate muutujatena, funktsioonidena näiteks erineva tekstisuurusega samanimelisi, erineva fondivalikuga samanimelisi muutujaid, funktsioone. Vormingu säilitamiseks tuleb tööleht salvestada ".mct", ".xmct" formaadis.

## Tekstiregioonid

Tekstiregiooni saab luua, alustades kirjutamist jutumärkidest " ". Teine võimalus on alustada kirjutamist ja pärast esimest sõna vajutada tühikut. Tekstiregiooni ei ole enam võimalik tagasi muuta matemaatikaregiooniks.

Teksti sisse saab matemaatilist avaldist kas siis kopeeri-kleebi meetodil või menüüst "Insert" => "Math Region".

Kui tekstiosa peaks tulema pikem ja on vaja, et sellele järgnev juba olemasolev osa liiguks ise samal ajal allapoole (ilma, et tekstipiirkond kataks alumise osa), siis võib menüüst valida "Format" => "Properties" => "Text" => "Push Regions Down As You Type".

"**Ctrl**"+"**Enter**" viib tekstiregiooni just nii laiaks, kui lai oli rida kuni punase kursorini.

"**Ctrl**"+"**Shift**"+"**Enter**" viib teid tekstiregioonist välja.

"**Ctrl**"+"**Nooleke**" lubab liikuda sõnade ja ridade kaupa tekstiregiooni sees.

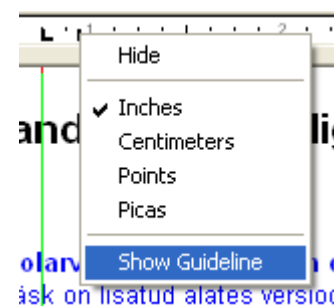
"**Shift**"+"**Enter**" viib kursori uuele reale, kuid ei tekita vormistamise mõttes uut peatükki. Nimelt, kui vajutate tekstiregiooni sees tühja rea tekitamiseks lihtsalt Enter-klahvi, siis luuakse alati uus peatükk. Seda teadmist läheb vaja siis, kui soovite mingi peatüki sees saada näiteks ühtset tekstijoondust paremale, määrata taandridu jne. Valides menüüst "Format" => "Paragraph..." ja määrates soovitud parameetrid, rakendatakse sätteid tervele peatükile.

Tekstiregiooni saab lisada kreeka tähti (vastavalt paletilt või klahvidega "täht"+"CTRL"+"G").

## Üldised märkused

Operaatorite nuppude peal hiirega üle libistades näeb kiirklahvide kombinatsioone.

Töö joondamiseks ei ole eriti palju automaatseid vahendeid, kuid on võimalik valida menüüst joonlaud "View" => "Ruler". Joonlaul saab märgistada viidad, mille järgi soovitakse joondada ja pärast viidal hiire parema kõrvaga klikates "Show Guideline" näeb vertikaalset joont. Neid viitasi saab ükshaaval nähtavaks ja nähtamatuks muuta.



Trükkimiseks saab lehenumbriid lisada menüüst "View" => "Headers and Footer ...". Sealt samast saab seadistada päiste ja jaluste vorminguid ja sisu.

Võimalik on lisada alasid ("Area"), mida saab klikates peita ja soovi korral parooliga lukustada. Kasulik võiks see olla näiteks siis, kui kuhugi esitamiseks, vormistamiseks ei soovita näidata arvutuskäiku kasvõi siis sel lihtsal põhjusel, et see võtab palju ruumi või ei ole tähtis. Lisaks on see kasulik, kui soovite kaitsta valmis tööd juhuslike muutuste eest. Sellise ala ülemist ja alumist joont saab töölehel eraldi liigutada nii, nagu iga teist regiooni.



$z = \text{"Kus kohast küll } x, y \text{ ja } z \text{ said omale väärtuse?"}$

$x + y = 11$

Võimalik on lisada nii programmisiseseid kui -väliseid viiteid ("Hyperlinks") analoogiliselt html-lehtede struktuuriga. Selleks valige hiirega soovitud tekst või klikake valemi või pildi peal ja valige "Insert" => "Hyperlink...". Toodud aknas saab määrata faili või veebilehe aadressi ja kas see avatakse hüpikaknas või tervikuna. Viite alla ilmub alakriips ja sellel tuleb klikata kiirelt kaks korda.

### **Vaata, et sa siia ei vajuta :-D**

Mathcadi saab lisada ka fotosi, failina küll .bmp formaadis. Mugavam on pigem kasutada Windowsi enda "kopeeri pilt" ja "kleebi" meetodit.

## **Arvusüsteemid**

Vaikimisi kasutatakse kümnendsüsteemi. Teiste süsteemide jaoks tuleb kirjutada arv, millele järgneb täht. Kui Mathcad kirjutab arvu ja tähe vahele korrutamise, siis saab selle klahviga "BackSpace" kustutada.

Tulemusi saab näha teises formaadis, kui valida menüüst "Format" => "Result" = "Display Options" => "Radix".

$17 = 11h$

$17 = 21o$

2-ndsüsteem, laiendiga "b" või "B". Näiteks 10001b.

$10001b = 17$

8-ndik süsteem, laiendiga "o" või "O". Näiteks 1007o.

$21O = 17$

16-ndik süsteem, laiendiga "h" või "H". Näiteks 8BCh. Tähega algava arvu korral tuleb alustada kirjutamist sümbolist null.

$0Ah = 10$

Imaginaarosa saab kirjutada, kui arv korrutada sümboliga "1i" või "1j", 1 ja i vahel ei ole korrutusmärki.

$$2 + \sqrt{-1} = 2 + i$$

$$\underline{2 + 1j}$$

$$2 + j = 2 + i$$

## Maatriksid ja vektorid

Mathcad käsitleb vektoreid kui  $n \times 1$  või siis  $1 \times n$  mõõtu maatriksitena. Maatriksi saame lisada, kui valime "Matrix" paletilt "Matrix or Vector" või siis klaviatuurilt **"Ctrl"+"M"**. Tekkivas dialoogi aknas määratakse maatriksi ridade ja veergude arv.

$$\begin{pmatrix} 11 & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & 22 & \blacksquare & \blacksquare \\ 31 & 32 & 33 & 34 \\ 41 & 42 & 43 & 44 \\ 51 & 52 & 53 & 54 \\ 61 & 62 & 63 & 64 \end{pmatrix}$$

Kuvatavate mustade ruudukeste asemel tuleks maatriks sobivalt täita. Maatriksi sees annab liikuda noolte ja TAB klahviga.

$$\begin{pmatrix} 11 & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & 22 & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ 31 & 32 & 33 & \blacksquare & 34 \\ 41 & 42 & 43 & \blacksquare & 44 \\ 51 & 52 & 53 & \blacksquare & 54 \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ 61 & 62 & 63 & \blacksquare & 64 \end{pmatrix}$$

Olemasolevale maatriksile saab lisada ridu ja veerge, kui klikata vajalikku elemendi peal maatriksis ja kasutada seda sama käsku, mis maatrikseid lisab. Tekkivas dialoogiaknas tuleb sisestada soovitud ridade ja veergude arv ning vajutada **"Insert"**.

Näiteks klikates elemendil "53" ja valides 1 veerg ja 2 rida lisatakse elemendist "53" paremale üks veerg ja alla kaks rida.

Analoogiliselt saab ridu kustutada samas dialoogiaknas nupuga **"delete"**. Arvesse tuleb võtta, et kustutamisele kaasatakse rida ja veerg, millel klikatav element asub.

## Kasutatud kirjandus

[1] "Mathcad 2000. User's Guide." USA, 1999.

[2] "Study Works! User Guide." (eesti keeles). Soome, 1997 (?).

[3] Mati Heinloo. "Mathcad algajaile". Eesti Maaülikool, elektrooniline õppematerjal. [http://e-ope.ee/repositoorium?@=66uk#euni\\_repository\\_10890](http://e-ope.ee/repositoorium?@=66uk#euni_repository_10890)