

Mathcadi tööleht ja vormistamisvahendid

Mathcad töötab üldjoontes sarnaselt 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 on üks **suur terviklik valge tahvel**, mis võib sisaldada võrrandeid, tekste, graafikuid, fotosid. Iga sellise elemendi ümber on nelinurkne piirkond (regioon). Regiooni ääred on nähtavad, kui tegevus toimub selle sees. 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 ".xmc", ".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 teised, kellel Mathcadi ei ole kohe käepärast).

Regioonid

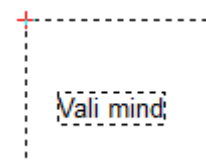
Regiooni loomiseks piisab klikata hiirega vajalikku kohta (ekraanile ilmub punane ristike) ning alustada kirjutamist või millegi lisamist menüükäskude abil. Vaikimisi arvestab Mathcad sellega, et soovitakse luua matemaatikaregioon. Tekstiregiooni loomiseks on kasulik vajutada enne jutumärke ja siis kirjutada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

Kui te soovite mingi regiooni ümber näha äärisid 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 kasulik 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 meetod nad alul valida ja siis kasutada nooleklahve.

Regioonide kohta on olemas võimalused:

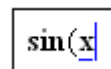
"View" => "Regions" (näeb hõivatud ja vabu alasid),

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

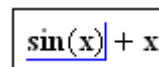
Matemaatiliste avaldiste sisestamine

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 aktiivsele osale. Matemaatikaregiooni ei saa enam muuta tekstiregiooniks.

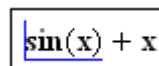
2. Jälgige siniseks värvitud kursorit, eriti tema alumist osa. Paremalt esimesel pildil on aktiivseks tehtud ainult muutuja x. Aktiivset osa annab töö mugavamaks tegemiseks ära kasutada. Näiteks vajutades ülakoma ', kirjutab Mathcad ise kogu aktiivne osa sulgudesse. Samuti on see kasulik operaatorite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



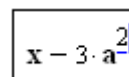
4. Kursori püstist osa saab viia paremalt vasakule või vasakult paremale klahviga "insert". Nii saab valida, kas lisada uusi märke lõppu või algusesse.



Näide (vt [1]). Sisestame valemi

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

1. Kirjutame $x-3 \cdot a^2$, 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.



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.

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

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

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

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

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

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.

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

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).

$$\boxed{\sqrt{x + y}}$$

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

$$\boxed{a + b}$$

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.

$$\boxed{a + b}$$

2. Analoogiliselt saab kustutada muutjaid, 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).

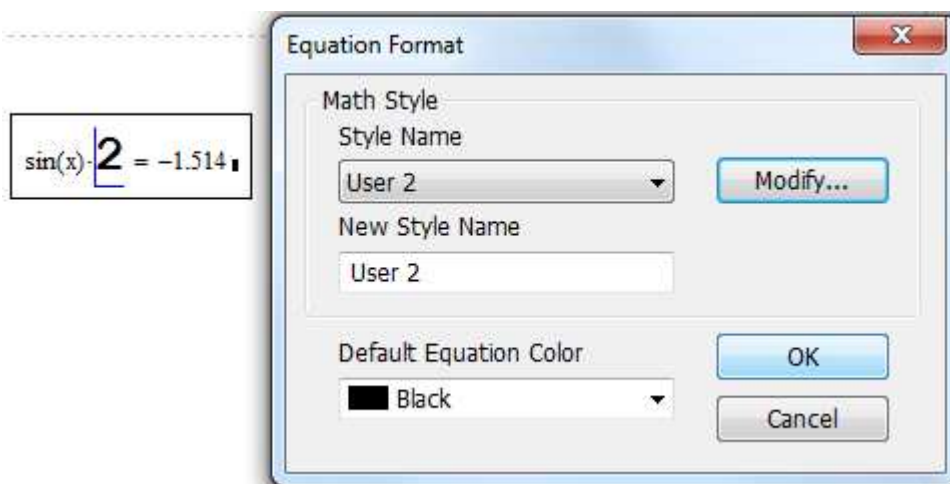
3. Sulgude kustutamisel peab arvestama, et Mathcad kustutab ise automaatselt teise sulu. Sulge saab aktiivsele osale ümber lisada klahviga ' (ülakoma). Kui on võimalik avaldist mitmeti tõlgendada, siis tuleb sulud lisada ükshaaval.

Matemaatiliste avaldiste fondid

Kui te klikkate hiirega valemi 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.

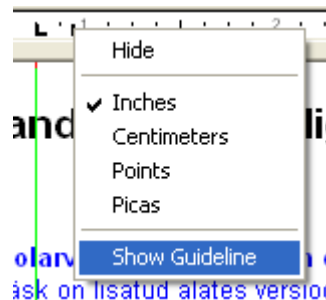
"Shift"+"Enter" viib kursori uuele reale, kuid ei tekita vormistamise mõttes uut peatükki. Nimelt, kui vajutate tekstiregiooni sees tühja rea tekitamiseks lihtsalt Enter-klahvi, siis luuakse alati uus peatükk. Seda teadmist läheb vaja siis, kui soovite mingi peatüki sees saada näiteks ühtset tekstijoondust 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 lehenumbrid 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.



$z =$ "Kus kohast küll x , y ja z said omale väärtuse?"

$x + y = 11$

Võimalik on lisada nii programmiseseid 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.

$$210 = 17$$

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 "i" 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.

Muutujad ja funktsioonid

1. Muutujad

Muutujate nimed võivad koosneda tähtedest, numbritest, alakriipsust, protsendimärgist (sellest teadmisest meile piisab). Näiteks: *Vahvaid_Loomi*, *Mitte%Ni%Vahvaid%Loomi234*.

Muutujate nimed ei tohi alata numbritega. Mathcad loeb sellist konstruktsiooni kas siis ühikuteks või arvusteemideks (2,8,16).

Iluindeksid (alaindeksid) lisatakse punkti järele (kirjuta punkt ja siis alaindeks).



Muutujate ja funktsioonide nimed on tõstutundlikud, s.t. Mathcad teeb vahet suur- ja väiketähtede suhtes.

Mathcad ei kasuta fikseeritud muutujate tüüpe, s.t. ühte tüüpi muutujaid võib hiljem kasutada teise tüüpi muutujatena (arve sõnedena, täisarvulisele muutujale võib anda reaalarvulisi väärtusi jne). Kokkuvõtteks: erinevalt paljudest programmidest ei pea Mathcadis määrama muutujate tüüpe. Sellel omadusel on omad positiivsed kui ka oma negatiivsed tagajärjed.

Muutujate omistamine. Märgiga " := " ehk koolon ja võrdusmärk. Trükkimisel piisab koolonist, Mathcad lisab ise võrdusmärgi automaatselt. Omistamise korral tulemust ekraanile ei tooda. Kui muutujal varem väärtust ei ole, siis " = " vajutamisel muudab Mathcad selle omistamiseks " := ".

$$(x := 123.45)$$

Sõned pannakse jutumärkide vahele.

$$(xyz := "Õöd on siin mustad!")$$

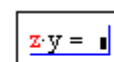
Väärtuse küsimine. Arvutustulemusi ja muutujate väärtusi saab näha tavalise võrdumärgi " = " abil. Kui üksikul muutujal ei ole väärtust, siis Mathcad kirjutab " = " asemele omistamise " := ".

$$(x) = 123.45$$

Tavalist võrdusmärki saab tulemust ekraanile toomiseks kirjutada ka omistamise rea lõppu.

$$(y := 2 \cdot x = 246.9)$$

Arvutuste jaoks peab igal muutujal olema väärtus. Vastasel korral annab Mathcad veateate. Mathcad kuvab väärtusetu muutujad ekraanil punase värviga.



This variable is undefined.

Kui muutujal on varem väärtus olemas, siis Mathcad lisab muutuja alla roheline laineline joone, andes teada, et olemasolev väärtus kirjutatakse üle.

Mitmele muutujale võib korraga väärtused anda, kasutades matrikseid ja vektoreid.

$$(x) = 123.45$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} 10 \\ 9 \\ 8 \end{pmatrix}$$

$$(x) = 10 \quad (y) = 9 \quad (z) = 8$$

Maatriksite ja vektorite alaindeksid algavad indeksist 0. Seega tuleb indeksite kasutamisel olla hoolas. Antud väärtust saab muuta sobivamaks globaalse muutujaga ORIGIN. Vektorite ja maatriksite alaindeksid kirjutatakse vasakpoolse sulu "[]" abil. Märgime, et selline alaindeks erineb sisuliselt punktiga kirjutatavast iluindeksist (kuigi on visuaalselt samad).

$$(M := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix})$$

$$(M_{0,0}) = 1 \quad (M_{1,0}) = 3$$

Muutujana võib vasakul pool olla ka maatriksi üks rida või veerg vastava ülaindeksina ("Matrix" paletilt "Matrix Column").

Defineerime maatriksi M.

$$M := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

Muudame terve teise veeru nullideks.

$$M^{(1)} := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (M) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 5 \\ 3 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

Globaalsed muutujad

Globaalsed muutujad on sellised, mis defineeritakse töölehel suvalises osas ja need kehtivad samuti töölehe suvalises osas. Olgu toodud mõned tähtsamad süsteemisisesed globaalsed muutujad, mida saab muuta ka erinevate menüükäskude kaudu, kuid ka otse töölehel.

TOL	Määrab Mathcadi sisemiste algoritmide täpsuse. Vaikimisi on see 10^{-3} .
CTOL	Määrab tingimuslausete arvutusliku täpsuse. Vaikimisi on see 10^{-3} .
CWD	Määrab aktiivse kausta asukoha.
FRAME	Animatsioonide jaoks.
ORIGIN	Massiivide esimese indeksi määramiseks. Vaikimisi on see 0.

Globaalsetele muutujatele antakse väärtused kolmerealise võrdumärgiga \equiv (valides paletilt "Evaluation").

Näiteks muutujatel e ja π on süsteemisiseselt juba väärtused olemas. Kui need üle kirjutada, siis samal lehel all poolt neid enam algse tähendusega kasutada ei õnnestu. Peab olema ettevaatlik sellise konstruktsiooni kasutamisel (s.t. samal töölehel enne lokaalset omistust on muutujal ikkagi endine globaalne väärtus). Kui on soov kasutada samanimelist globaalset väärtust nagu näiteks π , siis saab olukorra lahendada erineva fondi kasutamise teel.

$$(y \equiv 5)$$

$$(\pi) = 3.142$$

$$(\underline{\pi} := 2)$$

$$(\pi) = 2$$

$$(\underline{\pi}) = 3.142$$

$$(\pi) = 2$$

Kuna Mathcad lubab kasutada ühikuid, siis on paljudel lühikeste nimedega muutujatel olemas väärtused ühikute näol, näiteks gravitatsioonikonstant g . Ohtlik saab see olema siis, kui mõttes kasutate sama nimega muutujat, kuid unustate talle väärtuse anda (veateadete näol võib sellise olukorra avastada).

$$(g) = 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Mathcadi töölehe lugemine

1. Mathcad loeb muutujaid mällu **vasakult paremale ja ülevalt alla**. Seejuures hallid eraldusjooned ekraanil näitavad ainult printimise ala, mitte lehtede järjekorda mällu lugemise mõttes.
2. Esiteks loetakse mällu **kogu töölehe** kõik globaalsed muutujad (omistusega \equiv) ja seejärel loetakse **aktiivse** ekraaniosa kõik lokaalsed omistamised (omistamisega ":=") ja võrrandid (märkidega $=$ ja \equiv). Seega loeb Mathcad igat töölehte kaks korda. Globaalseid muutujaid võib üle kirjutada lokaalseteks (omistamisega ":="), kuid see ei ole soovitatav stiil. Samuti ei ole soovitatav stiil ühte globaalset suurust mitu korda üle defineerida (kuigi see on lubatud).

3. Arvutusi tehakse automaatselt ainult ekraani nähtavas osas (vasakult paremale ja ülalt alla), s.t. kui mingit muutujat ekraani nähtavas osas muuta, siis tehakse kõik sellest muutujast sõltuvad arvutused reaalajas uuesti. Kui kerida töölehte ekraanil üles või alla, siis uuendatakse arvutusi värskest nähtavas alas (s.t. töölehte ei arvutata tervikuna, vaid ainult nähtava ekraaniosa kaupa).

Näiteks ei arvutata esimesel real "zz" väärtust, kuna omistamine toimub all pool ja väärtuse küsimine üleval pool.

$$(zz := 2012) \quad (zz) =$$

$$(2 \cdot zz) = 4.024 \times 10^3$$

Vahemikmuutujad

Massiivide, jadade, vahemike jaoks annab kasutada vahemikmuutujaid (või ka indeksmuutujaid).

$$(i := 0..3)$$

Kirjuta muutuja nimi, koolon, algväärtus, semikoolon, lõppväärtus ehk näiteks "i:0;3".

$$\binom{.3}{i} =$$

Sellise muutuja korral arvutatakse igat tulemust nii mitu korda, kui suures vahemikus muutub defineeritud muutuja.

0
1
8
27

NB! Arvestage, et pikemad arvutused võivad niimoodi väga palju aega võtta. Eriti kehtib see mitme erineva vahemikmuutuja kasutamise korral.

Vahemikmuutuja sammu saab defineerida, kui algväärtuses kirjutada koma abil üles esimene ja teine väärtus. Samm arvutatakse Mathcadi poolt nende kahe väärtuse vahena.

$$(j2 := 3,3.5..5)$$

$$\binom{j2^2}{j2} =$$

Maatriksite ja vektorite indeksite korral peab samm ja äärmised väärtused olema defineeritud täisarvudena.

9
12.25
16
20.25
25

Lõppväärtust tõlgendatakse kui hulga tõket, s.t. arvutusi tehakse ainult kuni sellise väärtuseni, mis ei ületa toodud tõket.

$$(j3 := 3.5,3..2.456)$$

$$(j3) =$$

Samm võib olla ka negatiivne ja sel juhul peab tõe olema algväärtusest väiksem.

3.5
3
2.5

Skalaarse üksikmuutuja jaoks ei saa vahemikmuutujat kasutada (ilmub veateade).

$$(uus_i := i + 1)$$

Külla aga saab vahemikmuutujat kasutada vektorite jaoks.

$$\binom{xx_1 := i + 1.5}{xx_1} =$$

Siin alaindeks on kirjutatud sulu "[" abil ja mitte iluindeksina punkti "." abil.

1.5
2.5
3.5
4.5

Kokkuvõte

Jälgi, mis järjekorras ja kus asuvad sinu omistamised ja funktsioonide defineerimised. Arvesta, et Mathcad loeb töölehte vasakult paremale ja ülevalt alla ning teeb seda kaks korda: esimesel korral loetakse sisse ainult globaalsed muutujad ja teisel korral kaasatakse lokaalsete muutujate lugemine.

Arvutuste tegemiseks peab igal muutujal eelnevalt olema omistatud väärtus, vastasel korral saate veateate.

Mathcad kasutab mitut võrdusmärgi versiooni: \equiv on globaalsete muutujate omistamiseks, $:=$ on lokaalsete muutujate omistamiseks, $=$ on väärtuse küsimiseks, lisaks on võrrandite jaoks olemas paks võrdusmärk \equiv ning sümbolarvutuste jaoks veel nooleke \rightarrow .

Vektorite ja maatriksite alaindeksid algavad vaikimisi indeksist 0. Vahemikmuutujate kasutamisel tehakse kõik arvutused ükshaaval uuesti nii mitu korda, kui suures vahemikus on defineeritud vahemikmuutuja.

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