

Scientific Notebook

Matematika idazten eta egiten

Jose Ramon Zubizarreta Unanue
IPINTZA B.H.I. Bergara
(jorazubi@irakasle.net)

Sarrera

Scientific Notebook testu zientifikoak erraz idazteko eta aldi berean kalkuluak egiteko balio duen programa informatiko bat dugu. Testu arrunta, formulak, adierazpen matematikoak eta hauekin egindako eragiketen emaitzak era naturalean elkartzen dira, paperean edo arbelean egiten dugun bezala. Bi tresna biltzen dituela esan daiteke: testu zientifikoen editorea eta zenbakizko kalkulurako eta kalkulu sinbolikorako sistema bat. Eragiketa matematikoak egiteko ez dago programazio hizkuntza berezirik ikasi beharrik, saguaren klik batzuk nahikoak dira. Windows pean dabilzan beste programen antzekoa denez, haiekin ohitutakoak erraz erabiliko du honako hau ere. Esandakoaren adibide bat dokumentu berau da, izan ere bertan agertzen diren testuak, adierazpen matematikoak eta kalkuluak euren emaitzekin programa honekin egin dira, 5.00 bertzioaz, hain zuzen.

Kalkuluak egiteko erabiltzen duen motorra Mupad-en nukleoa da. Mupad (www.mupad.com), berez, kalkulurako erabiltzen den programa bat da, Mathematica, Maple, ... bezalakoak.

Programaren ebaluazio bertsioa 'www.mackichan.com' helbidetik jaitsi daiteke, eta instalatu eta erregistratu ondoren 30 egunetan bere osotasunean erabil daiteke ezer ordaindu gabe. Egun horiek pasatu ondoren aukera gehienak desgaitu egiten zaizkio, baina programarekin sortutako dokumentu guztiak ikusteko baliagarria izaten jarraitzen du. Horrela xemeikorik gastatu gabe programa ebalua dezakegu eta ikusi erostea komeni zaigun ala ez. Ebaluzio bertsioa eskuratu eta instalatzea gomendatuko nuke eta jarraian azaltzen dena egiten saiatzea, horrela hobeto balora dezakegu programa.

Programa ingelesez dagoenez, kalkuluen emaitzen ondoan agertzen diren hitzak edo testu laburrak hizkuntza horretan daude, baina testu-prozesadore baliabideak erabil daitezke horiek euskaratzeko eta gure idazkira egokitzeko.

Hurrengo lerroetan honela idatzita agertzen diren hitzak: [**<File>**+**<Open...>**,...], programaren menu-barran agertzen diren komandoak dira, edo bertatik abiatuta programaren beste baliabide batzuetara heltzeko balio dute.

Hemen agertzen diren adibideak programak eskaintzen dituen laguntzetatik hartu dira gehien bat.

Ebaluazio bertsioa eskuratu

www.mackichan.com helbidean egin klik **DOWNLOADS** eta ondoren **Free Trial Versions** aukeretan. Irekiko den leiho berrian hautatu "Scientific Notebook 5.5 (41.4 megabyte download)". Horri honetan beherago datu batzuk eskatzen ditu, beharrezkoa e-postarena da, besteetan nahi duzuna idatzi dezakezu. Bukatzeko egin klik **Submit** botoian.

Dena ondo joan bada, programaren deskarga hasiko da. Zure e-posta helbidera mezu bat helduko zaizu programa instalatzeko klabearekin.

Deskarga bukatzen denean exekutatu jaitsi den fitxategia, klabea eskatzen dizudanean idatzi e-posta helbidera heldu zaizuna eta jarraitu pantailan agertzen joango zaizun aginduak. Programa instalatzen duzun bitartean mantendu ordenagailua internetera konektatuta.

Programa bere osotasunean erabiltzeko erregistratu egin behar. Instalazioaren bukaeran galdetzen duenean erregistratzea nahi duzun, internetera konektatuta bazaude, esan baietz eta bereala betetzen du prozesua.

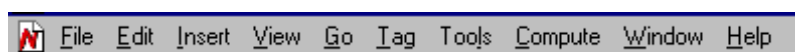
Abiatu programa eta pantailaratu nahi dituzun tresna barrak [**<View>+<Toolbars...>**]eginez.

Gogoratu 30 egun dituzula programarekin aritzeko.

Leiho Nagusia

Scientific Notebook-a irekitzerakoan ikusten duzun lehenengo gauza leiho nagusia da. Pantailaren erdian aurkitzen da testua idazteko eremua, eta bertan kokatzen da kurtsorearen adierazlea; honek erakusten digu non txertatuko duen Scientific Notebook-ekin tekleatzen duzun hurrengo karakterea. Goiko aldean, programaren izenaren azpian, **menu-barra** agertzen da. Bertatik programaren komando guztiak bistaratu daitezke. Komando batzuek, berehala burutzen dituzte ekintzak; beste batzuek, berriz, elkarrizketa-kuadro bat bistaratzen dute bertan aukerak hauta ditzagun.

Menu-barra



Scientific Notebooken tresna-barrak

Menu-barraren azpian hainbat ikonodun botoi aurki ditzakezu, tresna-barra deritzona osatzen. Kurtsorea botoi horien ganean ipiniz gero testu labur bat agertzen da ikono bakoitzak egiten duena azaltzen. Tresna-barra desberdinak daude; horietako batzuk hauek dira:

Standard tresna-barra:



Tresna barra hau programaren oinarrizko aginduak betetzeko erabiliko dugu: ireki

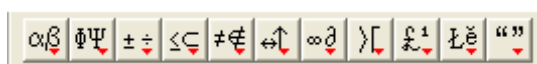
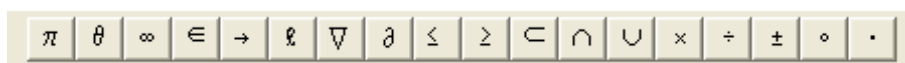
dokumentua, gorde, inprimatu, edizio eragiketa arruntak, eta abar.

Math Templates eta Math Objects tresna-barrak:



Botoi hauek objektu matematikoak txertatzeko erabiltzen dira.

Symbol Cache eta Symbol Panels tresna-barrak:



Sinboloak, matematikako eragileak eta letra grekoak txertatzeko balio dute botoi hauek.

Compute tresna-barra:




Tresna-barra hau matematika egiteko erabiltzen da: ebaluatu, zenbakizko ebaluaketa egin, ebatzi, simplifikatu, garatu, adierazpen grafikoa egin eta funtzioak definitu.

"Tag" eta "Fragments" tresna-barrak




Zerrendak sortzeko, paragrafoen itxura aukeratu edo aldatzeko, testuaren itxura aukeratu edo aldatzeko eta testu puzketak txertatzeko, hurrunez hurrun, erabiliko dira tresna-barra honetako aukera desberdinak.

Dokumentu berri bat ireki

Egin klik  edo [**<File>+<New...>**] eta agertzen den leiho berrian aukeratu [**General+Blank document**].

Programa abiatzerakoan automatikoki egiten du hori eta izen gabeko dokumentu zuri bat agertzen da bertan idazten has gaitzen.

Aurretik idatzitako dokumentu bat ireki


Landu duzun dokumentuetako bat irekitzeko egin klik  edo [**<File>+<Open...>**] eta aukeratu karpeta eta fitxategia.

Dokumentua gorde

Dokumentua gordetzeko egin klik  edo [**<File>+<Save>**]. Gordetzen duzun lehen aldia bada irekiko den leihoan aukeratu karpeta eta izena.

Beste karpeta batean edo beste izen batekin gordetzea nahi baduzu, egin [**<File>+<Save As...>**]



Aurrebista eta Inprimatu

Inprimatzerakoan dokumentua nola geratuko den ikusi nahi baduzu egin klik  edo [**<File>+<Preview...>**].


Inprimatzako egin klik  edo [**<File>+<Print...>**].

Matematika eta Testua

Matematika eta testu arrunta era desberdinean agertzen dira bai itxuraz eta bai euren betebeharretan. Hurrengo adierazpenetan, esaterako, $\sin x + \tan(2x+5)$ eta $\sin x + \tan(2x + 5)$ testu arrunt bezala eta testu matematiko bezala idatzita hurrunez hurren, karaktereen itxura eta euren arteko hutsuneak desberdinak direla ikus daiteke. Gainera, kolore desberdinean agertzen dira pantailan, beltzez testu eran idatziz gero, eta gorritz edo grisez matematika eran idatziz gero; horrela bereiz daiteke zein adierazpenekin egin ditzakeen kalkuluak programak.

Matematika eratik testura erara edo alderantziz  eta  botoiak sakatzuz pasatzen da.

Testua editatu

Menu barratik abiatuta, egin [**<File>+<New>+<General>+<Blank document>**] edo egin klik  + [**<General>+<Blank document>**]

Pausoz pauso:

1. Pantailaren beheko aldean dagoen Tag-barran, egin klik bigarren kaxan eta aukeratu Heading1; eta ondoren hauxe idatzi: "Eragiketa matematikoak". Intro sakatu ondoren dokumentuaren izenburua izango dugu. Idatzi gero hurrengo hau: "Scientific Notebook eskaintzen dizkigun oinarrizko eragiketa matematikoak arakatuko ditugu"; horra iristen zaranean sakatu Intro berriro.
2. Orain egin klik Iten Tag, lehenengo kaxan, eta aukeratu Bullet list item. Dagoeneko prest zaude zerrenda bat sortzeko. Idatzi: "Ebaluatu", "Zenbakizko ebaluaketa", "Faktorizatu", "Sinplifikatu", "Laburtu", "Garatu", Intro sakatu komatxo arteko hitz bakoitza idatzi ondoren. Zenbatutako zerrendak ere sor daitezke. Zerrendak idazten bukatzen duzunean egin

klik hemen: 

3. Orain aukeratu Heading2 Tag-barraren bigarren kaxan eta idatzi





"Sinplifikatu". Honek bigarren mailako izenburu bat sortuko du.

Orain arte egindakoarekin oinarrizko ideiak jaso dituzu testu bat nola editatu eta egituratu jakiteko. Aurrerantzean, beraz, zuk nahi beste testu sor dezakezu.

Matematika editatu

Adierazpen matematikoak idazteko nahikoa izango da klik bat egitea tresna-barrako ikono batzuetan edo tekla konbinaketa bat erabiltzea.

Pausoz pauso nola editatu formula hau: $\frac{1 + \frac{1}{x}}{x^2 - 1}$

1. Egin klik  edo $[Ctrl]+[f]$. Honek zatiki egitura bat sortuko du: lerro bat eta bi kaxa, horietako bat lerro gainean eta bestea azpian. Kaxa batetik bestera gezi teklak erabiliz mugitu zaitezke.
2. Goiko kaxan idatzi "1+" eta egin berriro  edo $[Ctrl]+[f]$ hurrengoko zatikia sortzeko. Gehitu balioak eta mugitu kurtsoa hasierako zatikiaren beheko kaxara.
3. Orain idatzi "x" eta egin  edo $[Ctrl]+[\uparrow]$, idatzi "2", ondoren bukatu izendatzailea "-1" tekleatuz.
4. Kurtsoa adierazpenaren bukaeran utziz egin klik  botoian.

Aurreko bi adiebideak bukatzerakoan idatzitakoa horrela geratuko zaizu:

Eragiketa matematikoak

Scientific Notebook eskaintzen dizkigun oinarrizko eragiketa matematikoak arakatuko ditugu

- Ebaluatu
- Zenbakizko ebaluaketa
- FaktORIZATU
- Sinplifikatu
- Laburtu
- Garatu

Sinplifikatu

$$\frac{1 + \frac{1}{x}}{x^2 - 1} = \frac{1}{x^2 - x}$$

Ariketak:

Saia zaitez adierazpen hauek idazten Scientific Notebook erabiliz:

1. $\frac{x-3}{2} = \frac{y+5}{-1}$
2. $a_n = \frac{3n + (-1)^n}{n}$
3. $\sqrt{x^2 + 1} = x - \sqrt{5 - \sqrt{x}}$
4. $\sum_{i=1}^{10} \left(1 + \frac{1}{i}\right)$

Ariketa hauek idaztea lortu baduzu konturatuko zinen zein erraza den Scientific Notebook-ekin matematika editatzea.

Aurredefinitutako funtzioak

Programak berak aurredefinituta duen funtzio bat idazten dugunean (matematika eran), honen idazkeraren itxura aldatu egiten da funtzioaren izena idazten bukatzen dugunean. Azkeneko hizkia idazten dugunean, kolorea gorritik grisera aldatu eta zuzendu egiten da.

Adibidez:

$$\gcd(17, 34) = 17 \quad \text{Zatitzaile komun handiena}$$


$$\sin \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2} \sqrt{3} \quad \text{Sinua}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{2} \quad \text{Kosinua}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n}{n-1} = 2 \quad \text{Limitea}$$

$$\ln|x| - \ln|y| = \ln \frac{|x|}{|y|} \quad \text{Logaritmo Nepertarrak}$$

Scientific Notebook-ek aurredefinituta dauzkan funtzioak aukera ditzakegu

 botoian klik eginda edo [**<Insert>+<Math Name...>**] egin ondoren agertuko den zerrendan.

Oinarrizko eragiketa matematikoak

Zati honetan formula matematikoekin egin ditzakegun oinarrizko eragiketak aztertuko ditugu. Hasieran zeregin hauetara mugatuko gara: adierazpenak ebaluatu, sinplifikatu, faktorizatu, laburtu eta garatzera.



Ebaluaketa  **eta Zenbakizko Ebaluaketa** 

(Evaluate, Evaluate numerically)



Ebaluaketa (Evaluate) eta Zenbakizko ebaluaketa (Evaluate numerically) eragiketak erabiliko ditugu adierazpen jakin baten balioa erakuzteko. Lehendabizikoa, ahal bada, emaitza zenbaki osoak erabiliz ematen saiatuko da. Bigarrenak, zenbaki hamartarrak erabiliz, ahal duen eta emaitzarik hurbilena emango du

Hona hemen adibide bat:.

Pausoz pauso:

1. Matematika eran idatzi $\frac{3}{4} + \frac{4}{5}$ eta utzi kurtsorea adierazpenaren bukaeran.
2. Egin klik  . Emaitza hau lortuko duzu: $\frac{3}{4} + \frac{4}{5} = \frac{31}{20}$
3. Idatzi berriro adierazpena edo kopiatu beste lerro batean, kurtsorea adierazpenaren bukaeran utziz.
4. Egin klik  . Emaitz hau lortuko duzu: $\frac{3}{4} + \frac{4}{5} = 1.55$
5. Aztertu emaitzen arteko desberdintasuna.


Adibideak:

| | Evaluate  | Eval. Numerically  |
|------------------------------------|--|---|
| $\frac{-\frac{2}{3}}{\frac{8}{7}}$ | $= -\frac{7}{12}$ | $= -.583333333$ |
| $\int x dx$ | $= \frac{1}{2}x^2$ | $= \int x dx$ |
| $\frac{5}{8} * \frac{1}{7}$ | $= \frac{5}{56}$ | $= 8.928571429 \times 10^{-2}$ |
| $\sqrt{5} + 7$ | $= \sqrt{5} + 7$ | $= 9.2361$ |
| 4^{-3} | $= \frac{1}{64}$ | $= .015625$ |


Sinplifikatu (Simplify), [**<Compute>+<Simplify>**] edo

Aukera hau erabiltzen da adierazpen matematikoak laburtzeko edo sinplifikatzeko.

Pausoz pauso:

1. Matematika eran idatzi: $(x^2 + \frac{x}{2} + 2) + (3x + \frac{x}{2} + 5)$
2. Utzi kurtsorea adierazpenaren bukaeran eta egin:  edo [**<Compute>+<Simplify>**]
3. Honako hau lortu behar duzu: $(x^2 + \frac{x}{2} + 2) + (3x + \frac{x}{2} + 5) = 4x^2 + x + 7$


Adibideak:

| | Simplify  |
|---|--|
| $4a + 7b - (2a + b)$ | $= 2a + 6b$ |
| $\left(x^2 - 6x + \left(\frac{-6}{2}\right)^2\right) + \left(y^2 + 10y\left(\frac{10}{2}\right) + \left(\frac{10}{2}\right)^2\right)$ | $= 250y - 6x + x^2 + y^2 + 9$ |
| $\sqrt[3]{8} + 3$ | $= 5$ |
| $\sin^2 x + \cos^2 x$ | $= 1$ |
| $\int_1^a \frac{1}{t} dt$ | $= \ln a$ |
| $14\frac{5}{9}$ | $= \frac{131}{9}$ |

Garatu (Expand) [`<Compute>+<Expand>`] edo

Adierazpen algebraikoak edo trigonometrikoak garatzeko erabiliko dugu aukera hau.

Pausoz pauso:

1. Idatzi matematika eran: $(3x^2 + 3x)(8x^2 + 7)$.
2. Utzi kurtsorea adierazpenaren bukaeran eta egin:  edo [`<Compute>+<Expand>`]
3. Honako hau lortu behar duzu: $(3x^2 + 3x)(8x^2 + 7) = 21x + 21x^2 + 24x^3 + 24x^4$

Adibideak:

| | Expand |
|--------------------|---|
| $\frac{18229}{94}$ | $= 193\frac{87}{94}$ |
| $(3x^2 + 3x)^3$ | $= 27x^6 + 81x^5 + 81x^4 + 27x^3$ |
| $(x + y)^4$ | $= x^4 + 4x^3y + 6x^2y^2 + 4xy^3 + y^4$ |
| $\sin(x + y)$ | $= \sin x \cos y + \cos x \sin y$ |

Faktorizatu (Factor), [`<Compute>+<Factor>`]

Zenbakiak eta gehien bat adierazpen algebraikoak faktorizatzeke erabiliko dugu aukera hau.

Pausoz pauso:

1. Idatzi matematika eran: $24x^4 + 24x^3 + 21x^2 + 21x$.
2. Utzi kurtsorea adierazpenaren bukaeran eta egin: [`<Compute>+<Factor>`]
3. Honako hau lortu behar duzu: $24x^4 + 24x^3 + 21x^2 + 21x = 3x(x + 1)(8x^2 + 7)$

Adibideak:

| | Factor |
|--|--|
| 12345 | $= 3 \times 5 \times 823$ |
| $5x^5 + 5x^4 - 10x^3 - 10x^2 + 5x + 5$ | $= 5(x - 1)^2(x + 1)^3$ |
| 24! | $= 2^{22}3^{10}5^47^311^213 \times 17 \times 19 \times 23$ |
| $x^6 - y^6$ | $= (x - y)(x + y)(x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2)$ |
| $\frac{1}{2}x^2 + 3x - \frac{20}{9}$ | $= \frac{1}{18}(3x + 20)(3x - 2)$ |

Baliokideak (Combine), [`<Compute><Combine><...>`]

"Combine" eragiketak erabilpen zehatz ugari ditu; besteak beste, berreketak, adierazpen esponentzial, logaritmiko eta trigonometrikoen baliokideak lortzeko erabiliko dugu. Adibidez:

- $\sin x \cos y + \cos x \sin y = \sin(x + y)$ [`<Compute><Combine><Trig Functions>`]
- $10^x 10^y = 10^{x+y}$ [`<Compute><Combine><Exponentials>`]
- $(x^a)^{23} (x^b)^7 = x^{23a+7b}$ [`<Compute><Combine><Powers>`]
- $\ln x + \ln y = \ln xy$ [`<Compute><Combine><Logs>`]
- $\sin x \sin y = \frac{1}{2} \cos(x - y) - \frac{1}{2} \cos(x + y)$
- $3 \ln x + \ln y + 2 \ln z = \ln x^3 y z^2$

Eragiketak eta kalkuluak pausoz pauso

Gehienetan Scientific Notebook-ek eragiketen azken emaitza ematen du. Baina, ikuspegi pedagogiko batetik, garrantzitsua izaten da emaitza horretara heltzeko egin diren tarteko eragiketak erakustea, edo ebazpena pausoz pauso azaltzea. Programak, adibidez, emaitza hau azal dezake:

$$(x + 4)(x - 2)(x - 4)(3x + 6) = 3x^4 - 60x^2 + 192$$


Pausoz pauso adieraz dezakegu biderkaketa nola egiten den.

- Idatzi matematika eran

$$(x + 4)(x - 2)(x - 4)(3x + 6) = (x + 4)(x - 2)(x - 4)(3x + 6)$$

- Orain eskumako aldean, aukeratu lehenengo bi parentesiak $(x + 4)(x - 2)$

eta `[Ctrl]` tekla sakatuta mantenduz egin  edo

`[<Compute><Expand>]`, eta ondoren engin klik . Aukeratutako adierazpena bere baliokide garatuagatik ordezkaturik izango da.

- Egin berdin beste bi hauekin: $(x - 4)(3x + 6)$ eta honako hau lortuko duzu:

$$(x + 4)(x - 2)(x - 4)(3x + 6) = (2x + x^2 - 8)(3x^2 - 6x - 24)$$

- Hasierako urrats berdinak jarraituz, ariketa buka dezakegu horrela:

$$(x + 4)(x - 2)(x - 4)(3x + 6) = (2x + x^2 - 8)(3x^2 - 6x - 24) = 3x^4 - 60x^2 + 192$$

π , e eta i zenbakiak

Zenbaki hauek ohiko idazkera normalen onartzen ditu programak eurekin kalkuluak egiteko orduan, baldin eta kontestu egokian erabiltzen badira.

Adibidez:

$$\sin \frac{2}{3}\pi = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\int xe^x dx = xe^x - e^x$$

$$(2 - 3i)^2 = -5 - 12i$$

$$2\pi = 6.2832$$

$$(3 + i)(2 - i) = 7 - i$$

$$e^{\pi i} = -1$$

Logaritmoak

Programak ohiko idazkeran onartzen ditu esponentzialak eta logaritmoak.

Logaritmoak idazketo, matematika eran idatzi dagokion hizkiak, \ln edo \log (azkeneko hizkia idazterakoan funtzioaren izena grisera aldatuko da).

$\ln x$ funtzioa logaritmo nepertar bezala ulertzen du programak, e oinarrizko \log . Beste oinarrizko logaritmoak horrela adieraziko dira: $\log_5 24$, $\log_{10} 145$.


$\log x$ adierazpena logaritmo nepertar bezala ere ulertzen du hasiera batean hau ez bada aldatzen [**<Tools>+<Computation Setup>**] elkarrizketa koadroan.

Trigonometria

Programak onartzen dituen laburdurak funtzio trigonometrikoentzako honako hauek dira:

sin cos tan cot sec csc

Funtzio trigonometrikoak erabiltzeko, matematika eran idatzi dagokion hiru hizkiak (azkeneko hizkia idazterakoan funtzioaren izena grisera aldatuko da).

Beste modu bat: egin klik  edo egin [**<Insert>+<Math Name...>**], eta irekiko den leihoan hautatu funtzioa.

Beste funtzioekin ez bezala funtzio trigonometrikoekin ez da beharrezkoa argumentua parentesi artean idaztea .

Funtzio trigonometrikoen balioak aurkitzeko, utzi kurtsorea adierazpenean eta egin **Evaluate** edo **Evaluate Numerically**.

| | Evaluate | Evaluate Numerically |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| $\sin \frac{3\pi}{4}$ | $= \frac{1}{2} \sqrt{2}$ | $= 0.70711$ |
| $\sin 1$ | $= \sin 1$ | $= 0.84147$ |
| $\sin 60^\circ$ | $= \frac{1}{2} \sqrt{3}$ | $= 0.86603$ |
| $\tan 45^\circ$ | $= 1$ | $= 1.0$ |

Radianak eta graduak: argumentuan ez baduzu unitaterik idazten radianak bezala hartuko du.

Graduen ikurrak txertatzeko egin klik  eta Sinboloen tresna-barrako  botoian, minutuak eta segundoak txertatzeko erabili teklatuko apostrofe tekla.

Ekuazioekin lanean

Askotan saiatzen gara aztertzen zenbaki bat ekuazio baten soluzioa den, berdintza bat egia den ala ez, eta ekuazioak edo ekuazio sistemak ebazten. Idazki honen zati honetan ekuazioekin saiatzeko oinarrizko urrats batzuk erakutsiko dira, gero, programa erabiliz, norberak antzemango dio honen inguruko beste hainbat ezaugarri

Egiaztatu berdintzak (Check Equality)

Berdintza bat betetzen den ala ez aztertzeko, idatzi adierazpena, utzi kurtsorea adierazpenaren bukaeran eta egin: [`<Compute>+<Check Equality>`]. Horrelako emaitzak lor ditzakezu:

| | Check Equality |
|--|----------------|
| $1 + 1 = 3$ | is false |
| $\frac{9}{8} - \frac{8}{9} = \left \frac{9}{8} - \frac{8}{9} \right $ | is true |
| $\arcsin(\sin x) = x$ | is undecidable |
| $e^{i\pi} = -1$ | is true |
| $\pi = 3.1416$ | is false |
| $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ | is true |


Zenbaki irrazionalekin ari garenean, programak emaitza okerra eman dezake, hartzen den hamartar kopurua guztien zati finito bat baita.

Ebatzi zehatza eta zenbakizkoa (Solve Exact, Solve Numeric)

Evaluate-kin bezala, adierazpen bat Scientific Notebook-ekin ebazten denean, programak erantzun zehatza edo sinbolikoa itzultzen du. *Solve Numeric* erabil daiteke zenbakizko emaitzaren bat lortzera behartzeko.

Pausoz pauso:

1. Matematika eran idatzi ekuazio hau: $\frac{2}{3}x + 3x = 3$

2. Kurtsoarea ekuazioaren bukaeran utziz egin:  edo [**<Compute>+<Solve>+<Exact>**]. Ondorengo emaitza lortuko duzu:

$$\frac{2}{3}x + 3x = 3, \text{ Solution is: } \frac{9}{11}$$

3. [**<Compute>+<Solve>+<Nuneric>**] eginez :

$$\frac{2}{3}x + 3x = 3, \text{ Solution is: } \{[x = 0.81818]\}$$

Adibide batzuk:

1. $x + 4 < 3x - 4$, Solution is: $(4, \infty)$ [**<Compute>+<Solve>+<Exact>**]

2. $x^2 - 3x + 1 = 0$, Solution is: $\frac{3}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{5}, \frac{1}{2}\sqrt{5} + \frac{3}{2}$
[**<Compute>+<Solve>+<Exact>**]

3. $x^2 - 3x + 1 = 0$, Solution is: $\{[x = 2.618], [x = 0.38197]\}$
[**<Compute>+<Solve>+<Numeric>**]

4. $1 + x + x^2 + x^3 = 0$, Solution is: $-1, -i, i$ [**<Compute>+<Solve>+<Exact>**]

5. $x^2 - 3x + 1 = 0$, Solution is: $\{[x = 2.618], [x = 0.38197]\}$
[**<Compute>+<Solve>+<Numeric>**]

6. $\frac{7-2x}{x-2} \geq 0$, Solution is: $\left(2, \frac{7}{2}\right]$ [**<Compute>+<Solve>+<Exact>**]

7. $2x + 3y = 1$, Solution is: $-\frac{3}{2}y + \frac{1}{2}$ [**<Compute>+<Solve>+<Exact>**]


Oharra: azken ekuazioak bi aldagai ditu. Horrelakoetan, programak zein aldagairentzat ebaztea nahi duzun galdetzen du.

Ekuazio sistemak

Scientific Notebook-ekin ekuazio sistemak ebatzi ditzakegu, eta ez bakarrik linealak. Has gaitzen adibide arrunt batekin:

Pausoz pauso:


1. Ekuazio sistema bat idatzi aurretik molde bat sortu behar dugu . Molde hori zutabe bateko eta sistemak dituen ekuazio beste errenkadako

matrize bat izango da. Egin klik matrize ikonoan  edo egin [**<Insert>+<Matrix>**], eta aukeratu zutabe (Columns) bat eta ekuazio beste errenkada (Rows).

2. Idatzi ekuazio bakoitza errenkada banan. Adibidez:

$$2x + 3y = 41$$

$$x + y = 146$$

3. Kurtsoarea ekuazio sistemaren bukaeran utziz egin:  edo [**<Compute>+<Solve>+<Exact>**]. Ondorengo emaitza lortuko duzu:

$$\begin{aligned} 2x + 3y &= 41 \\ x + y &= 146 \end{aligned}, \text{ Solution is: } [x = 397, y = -251]$$

Adibide batzuk:

1.
$$\left. \begin{aligned} x + y + z &= 1 \\ x - y + z &= 2 \\ x - y - z &= 3 \end{aligned} \right\}, \text{ Solution is: } \left[x = 2, y = -\frac{1}{2}, z = -\frac{1}{2} \right]$$
2.
$$\left. \begin{aligned} x + y + z &= 0 \\ x + y &= 1 \\ 2x + 2y &= 2 \end{aligned} \right\}, \text{ Solution is: } [x = 1 - y, z = -1]$$
3.
$$\left. \begin{aligned} x - y &= 2 \\ 2x^2 - 3y^2 &= 15 \end{aligned} \right\}, \text{ Solution is: } [x = 9, y = 7], [x = 3, y = 1]$$
4.
$$\begin{aligned} \sin x &= \cos x \\ x &\in (9, 12) \end{aligned}, \text{ Solution is: } [x = 10.21] \quad [\text{<Compute>+<Solve>+<Numeric>}]$$

Ikusi duzun bezala [<Solve>+<Exact>] ez da beti metodo komenigarriena.

Funtzioen Adierazpen Grafikoa

Scientific Notebook-ekin 2D eta 3D-ko adierazpen grafikoak egin daitezke; baina hemen modu desberdinetan definitutako 2D-koak ikusiko ditugu.

Irudikatu nahi ditugun funtzioak era desberdinetan definituta egon daitezke: errektangularran, parametrikotan, polarrean eta implizituan.

Grafikoa lortzeko funtzioaren formula idatziko dugu lehendabizi; ondoren, kurtsorea adierazpenaren eskumaldean utzi eta hauxe aukeratuko dugu: [<Compute>+<Plot 2D>+<...>]

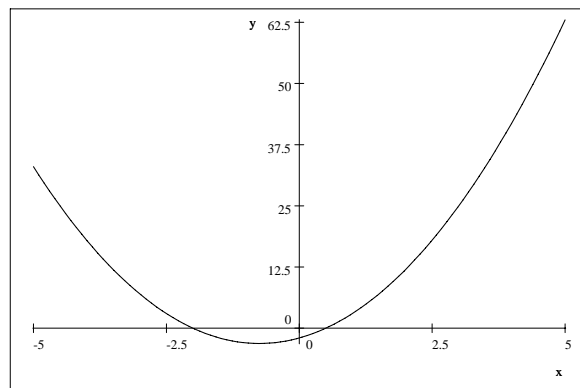
- Errektangularra:

$$y = 2x^2 + 3x - 2$$

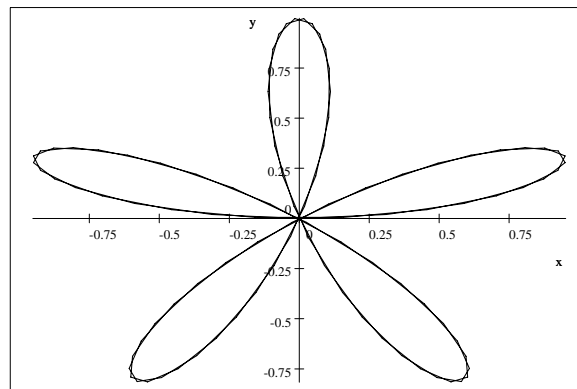


edo

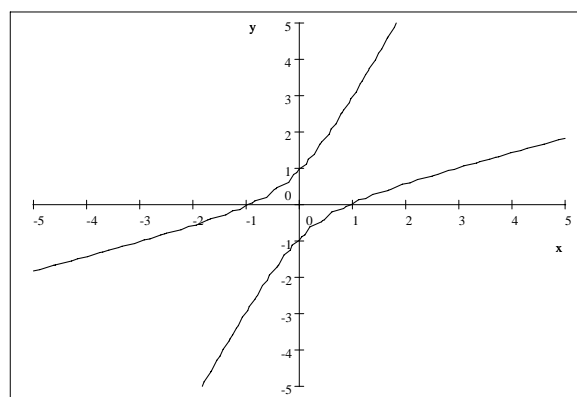
[<Compute>+<Plot2D>+<Rectangular>]



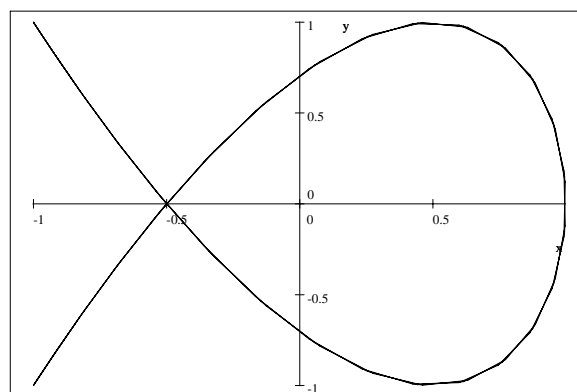
- Polarra: $r = \sin 5t$ [`<Compute>+<Plot2D>+<Polar>`]



- Implizitua: $x^2 - 3xy + y^2 = 1$ [`<Compute>+<Plot2D>+<Implicit>`]




- Parametrikoa: $x = \cos 2t$, $y = \sin 3t$. Funtzio parametrikoko bat irudikatzeko lehenengo idatzi x -ren funtzioa, eta gero y -rena, honela: $[\cos 2t, \sin 3t]$, eta aukeratu: [`<Compute>+<Plot2D>+<Parametric>`]
 $[\cos 2t, \sin 3t]$




Adierazpen grafikoen zenbait ezaugarri eta parametro aldatu egin daitezke. Horretarako egin klik grafikoaren gainean eta gero eskuman eta beheko aldean agertzen den karratutxo urdinean. Honek grafikoaren ezaugarrien (Plot properties) elkarrizketa koadroa irekiko du.

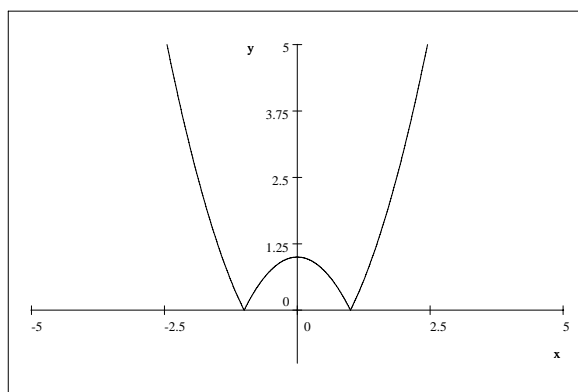
Zatika definitutako funtzioa:

Pausoz pauso:

1. Zatika definitutako funtzio bat idatzi aurretik molde bat sortu behar dugu . Molde hori hiru zutabe eta funtzioak dituen zati beste errenkadako matrize bat izango da. Egin klik matrize ikonoan  edo egin [**<Insert>+<Matrix>**], eta aukeratu hiru zutabe (Columns) eta zati beste errenkada (Rows).
2. Errenkadaka, lehenengo zutabean idatzi funtzioaren lehenengo zatia, bigarrenen *if* (baldin ingelesez) eta hirugarrenean baldintza edo zati horren definizio eremua. Horrela egin errenkada bakoitzean.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & \text{if } x < -1 \\ 1 - x^2 & \text{if } -1 < x \leq 1 \\ x^2 - 1 & \text{if } 1 < x \end{cases}$$

3. Egin  edo [**<Compute>+<Plot2D>+<Rectangular>**]



Funtzio anitz ardatz kartesiar berdinetan irudikatu:

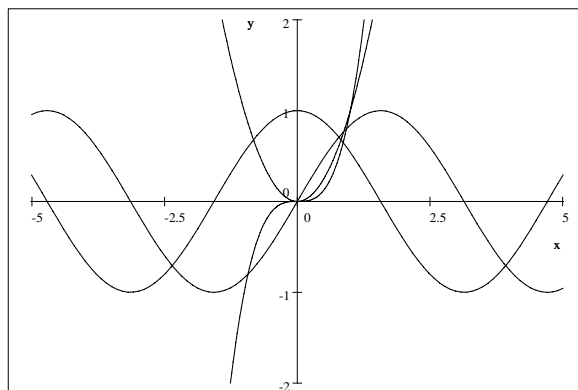
Adibidez: $f(x) = \sin x$, $g(x) = \cos x$, $h(x) = x^2$, $k(x) = x^3$

Pausoz pauso:

1. Irudikatu funtzio bat, adibidez $f(x) = \sin x$, arestian aipatutakoari jarraituz.
2. Aukeratu bigarren funtzioa eta arrastaka eraman aurreko funtzioa irudikatuta dagoen koadroraino.
3. Beste horrenbeste egin beste funtzioekin.



Ondoko hau lortuko duzu:

$\sin x$



Limiteak

Limitearen adierazpena idazteko: $\lim_{x \rightarrow d} f(x)$

1. Idatzi *lim* matematika eran (bukatzerakoan kolore grisera aldatuko da aurredefinitutako funtzio bat delako) edo klik egin  botoian eta aukeratu **lim** zerrendatik.
2. Egin klik  botoian eta idatzi $x \rightarrow a$. Gezia sinboloen tresna barran aurkitzen da.
3. Bukatu idazten adierazpen matematikoa eta egin **Evaluate** emaitza lortzeko.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}} \frac{4x^4 + 6x^2 + 19x + 6x^3 + 15}{2x^3 + 5x^2 + 5x + 3} = -\frac{25}{7}$$

Deribatuak

Deribatuentzat ondoko notazioak erabil daitezke:

$$\frac{d}{dx}, \frac{d^n}{dx^n}, D_x, D_{xx}, D_{x^2}, D_{xy}, D_{x^2y^2}, \frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial^n}{\partial x^s \partial y^t}$$

Gogoratu: adierazpena idatzi ondoren egin **Evaluate** deribatua aurkitzeko.

Adibideak:

$$\frac{d}{dx}(x^3) = 3x^2$$

$$\frac{d^4}{dx^4}(3x^8) = 5040x^4$$




$$D_{x^5y^2}(x^9y^3) = 90720x^4y$$

$$\frac{\partial}{\partial x}(\sin^2 x \cos x) = \frac{3}{4} \sin 3x - \frac{1}{4} \sin x$$

$$\frac{d}{dx} \left(\begin{cases} x & \text{if } x < 0 \\ 3x^2 & \text{if } x \geq 0 \end{cases} \right) = \begin{cases} 1 & \text{if } x < 0 \\ 6x & \text{if } 0 < x \end{cases}$$

Integralak

Integralak idazteko eta ebaluatzeko.

1. Egin klik  , edo [`<Insert>+<Operator>`] eta aukeratu integral ikurra.
2. Egin klik  , edo [`<Insert>+<Subscript>`] azpiko muga idazteko.
3. Sakatu  tekla goiko muga idazteko.
4. Idatzi adierazpena.
5. Kurtsorea adierazpenean edo bukaeran utziz egin **Evaluate** edo **Evaluate Numerically**.

Integral mugagabeak ebaluatzeko, adierazpena idatzi ondoren egin **Evaluate**


$$\int (2x^2 + 3x + 5)dx = 5x + \frac{3}{2}x^2 + \frac{2}{3}x^3$$

Integral mugatu bat ebaluatzeko, adierazpena idatzi ondoren egin **Evaluate** edo **Evaluate Numerically**.

$$\int_0^1 x^2 \sqrt{x^2 + 1} dx = \frac{3}{8}\sqrt{2} - \frac{1}{8} \ln(\sqrt{2} + 1) = 0.42016$$

Matrizeak

Matrize bat idazteko:

1. Egin [`<Insert>+<Matrix...>`] ego klik .
2. Irekiko den elkarrizketa koadroan aukeratu errenkada (Row) eta zutabe (Columns) kopurua
3. **Built-in Delimiters** eremuan, aukeratu mugatzailea (Parentheses) edo **None** ez badituzu nahi.
4. Egin OK
5. Pantailan agertuko den txantiloan idatzi matrizea osatzen duten elementuen balioa

$$\begin{pmatrix} -6 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 5 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} -4 & -8 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 8 \end{pmatrix}$$

Eragiketak matrizeekin: adierazpena idatzi ondoren eta kurtsorea bukaeran utziz egin **Evaluate**.

$$a \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} - b \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - 5b & 2a - 6b \\ 3a - 8b & 4a - 7b \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -6 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -4 & -8 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 & -8 & 4 \\ 0 & 3 & 4 \\ 5 & 1 & 13 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -6 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 5 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} -\frac{4}{49} & -\frac{5}{49} & \frac{5}{49} \\ -\frac{5}{49} & \frac{55}{49} & -\frac{6}{49} \\ \frac{5}{49} & -\frac{6}{49} & \frac{6}{49} \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} -6 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 5 \end{vmatrix} = -49$$

$$\begin{pmatrix} -6 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -\frac{4}{49} & -\frac{5}{49} & \frac{5}{49} \\ -\frac{5}{49} & \frac{55}{49} & -\frac{6}{49} \\ \frac{5}{49} & -\frac{6}{49} & \frac{6}{49} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Zenbait ondorio

Gaien irakaskuntza prozesuaz kezkatuta gure irakas-jarduera hobetu eta eraginkortasun handiagoa lortuko duten tresna berriak bilatzen ibiltzen gara irakasleok. Kalkulu astunak eta erroreak saihestuz gero, aukera handiagoa dugu edukiak modu erakargarriagoan aurkezteko eta ikasleei kontzeptuak hobeto ulertarazteko, eta horrenbestez, aipatutako eraginkortasuna lortzeko. Teknologia berrien eskutik datorkigu laguntza; izan ere, arestian ikusi dugun bezala, badugu matematika arloko informatika-programa bat, Scientific Notebook, gure zereginetarako oso baliagarria izan daitekeena.

Programa oso erraza denez, eta idazkera ohiko azalpenetan erabiltzen duguna bezalakoa denez, neurri batean arbelaren ordeztu erabil dezakegu, baldin eta ikasgelan proiektio tresneria egokia baldin badago. Kasu horretan, programak duen kalkulurako ahalmenaz baliatu gaitzake azalpenak osatzeko, eta ondoren, azalpen horiek gorde hurrengo batean berriz ikusteko, editatzeko edo inprimatzeko.

Programa hau irakasleentzat ez ezik ikasleentzat ere egokia izan daiteke. Irakaslearen laguntza txiki batekin, lehenengo egunetik has daitezke matematika lantzen, ez baitago programazio hizkuntza bat ikasi beharrik. Batxilergoan eta Unibertsitateko hainbat zientzia ikasketetan matematikarekin zerikusia duten gaiak landu daitezke: algebra, analisia, estatistika, programazio lineala, e.a. Matematikarekin esperimendu nahi duen ikaslearentzat Scientific Notebook-ek laboratoriorik eskaintzen du, intuizioa garatzeko eta problema interesgarriak eta errealak ebazteko erabil daitekeena. Idazlan garbiak eta ondo idatziak sortzeko ere baliagarria izan daiteke.

Baina ez pentsa denak abantailak direnik, baditu bere akatsak. Bi aipatuko ditut: lehena, Windows pean dabilzan ordenagailuentzat bakarrik balio du, Mac edo Linux pean ezinda erabili; bigarrena *hedagarritasuna* izan daiteke. Mathematica, Maple edo Mupad bera programagarriak diren bitartean, Scientific Notebook ez da. Programen egileak berak hasieran pentsatu ez duen hainbat kalkulu edo eragiketa egiteko erabil daitezke aipatutako programa horiek. Scientific Notebooke-k egin ahal ditzakeen kalkuluak eta eragiketak zehaztuta daude. Desberdintasun honen garrantzia norberak neurtu beharko du beharren arabera.

Informazio gehiago:

www.elkarrekin.org/web/mate helbidean, Scientific Notebook izen pean aurki dezakezu beste dokumentu bat '*Scientific Notebook: Matematika egiten*' izena duena eta bertan programa honen kalkulu arloa hemen baino sakonago azalduta agertzen da.

A Eranskina

Prezioak eta lizentzia motak:

Ondoko koadroan agertzen dira programa honen prezioak eurotan. Prezio hau dagokio lizentzia finkatu bakar bati.

| | Erosi | Eguneratu |
|-------------|-------|-----------|
| Komertziala | 188 | 68 |
| Akademikoa | 126 | 44 |
| Ikaslea | 84 | 41 |

Lizentzia motak:

- Finkatua: programa erosi diren lizentzia beste ordenagailu finkoetan instalatzen da eta haietan erabil daiteke bakarrik.
- Mugikorra: programa guk nahi dugun beste ordenagailuetan instala dezakegu, baina erabili aldi berean erosi ditugun lizentzia beste ordenagailuetan. Mota honetako lizentzia erabiltzeko, ordenagailuak sarean konektaturik egon behar dira.
- Erankundeentzako lizentzia: mugagabeko lizentzia mugikorra.
- Denboran mugatua: aurreko edozein sei hilabetera edo urtebetera mugatua.

Programaren egilea:

MacKichan Software, Inc.
19307 8th Avenue, Suite C
Poulsbo, WA 98370-7370
(www.mackichan.com)

Banatzaileak:

SOFTWARE CIENTIFICO * Castellana 210, Planta 18-Oficina 10 * 28046 Madrid
T: 913590182, Fax: 913590177, Email: stsc@ctv.es





Timberlake Consulting S.L * Cuidado Expo C/ La Nina, Blq 47, 2 * 41927 Mairena del Aljarafe (Sevilla)

T: 955601430, Fax: 955601431, Email: timberlake@timberlakeconsulting.com

B Eranskina

Aginduen laburpena

| Ekintza | Botoia | SN agindua |
|-----------------------|---|------------------------------------|
| Dokumentu berria |  | [<File>+<New>] |
| Gorde |  | [<File>+<Save>] |
| Gorde honela... | | [<File>+<Save As...>] |
| Ireki dokumentua |  | [<File>+<Open...>] |
| Testua txertatu |  | [<Insert>+<Text>] |
| Matematika txertatu |  | [<Insert>+<Math>] |
| Aurrebista |  | [<File>+<Preview...>] |
| Inprimatu |  | [<File>+<Print...>] |
| Eragileak |  | [<Insert>+<Operators...>] |
| Parentesiak eta abar |  | [<Insert>+<Brackets...>] |
| Matrizea |  | [<Insert>+<Matrix...>] |
| Funtzioa txertatu |  | [<Insert>+<Math Name...>] |
| Zenbaki binomiala |  | [<Insert>+<Binomial...>] |
| Ebaluatu |  | [<Compute>+<Evaluate>] |
| Zenbakizko ebaluaketa |  | [<Compute>+<Evaluate Numerically>] |
| Ebazpen zehatza |  | [<Compute>+<Solve>+<Exact>] |
| Zenbakizko Ebazpena | | [<Compute>+<Solve>+<Numeric>] |
| Simplifikatu |  | [<Compute>+<Simplify>] |

| Ekintza | Botoia | SN agindua |
|------------------------------|---|--|
| Garatu |  | [<Compute>+<Expand>] |
| Faktorizatu | | [<Compute>+<Factor>] |
| Baliokideak | | [<Compute>+<Combine>+<...>] |
| Egiaztatu berdintzak | | [<Compute>+<Check Equality>] |
| 2D errektangularra |  | [<Compute>+<Plot 2D>+<Rectangular>] |
| 2D polarra | | [<Compute>+<Plot 2D>+<Polar>] |
| 2D inplizitua | | [<Compute>+<Plot 2D>+<Implicit>] |
| 2D parametrikoa | | [<Compute>+<Plot 2D>+<Parametric>] |
| Funtzioa definitu |  | [<Compute>+<Definitions>+<New Definitions>] |
| Definitutako funtzioak ikusi |  | [<Compute>+<Definitions>+<Show Definitions>] |

D Eranskina

ARIKETA

Izan bitez bi funtzio hauek: $y = x^4 - 2x^2$ eta $y = 2x^2$.

Egin:

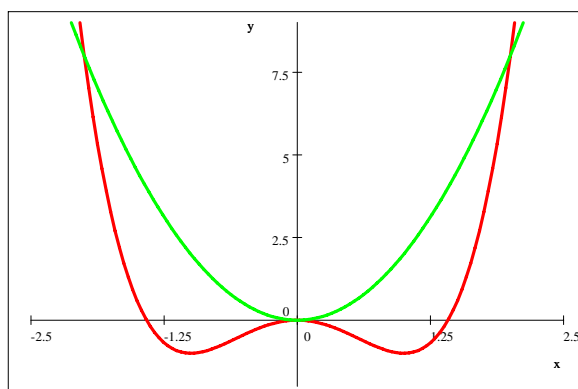
1. Ebatzi biek osatzen duten sistema.
2. Irudikatu
3. Kalkulatu biek mugatzen duten barrutiaren azalera.

Ekuazio-sistema:

$$\left. \begin{array}{l} y = x^4 - 2x^2 \\ y = 2x^2 \end{array} \right\}$$

Emaitzak hauek dira : $[x_1 = 2, y_1 = 8], [x_2 = -2, y_2 = 8], [x_3 = 0, y_3 = 0]$

Irudikatu:



Azalera:

- Era batean

$$\int_{-2}^2 (2x^2 - (x^4 - 2x^2)) dx = \frac{128}{15}$$

- Eta beste batean

$$\int (2x^2 - (x^4 - 2x^2)) dx = \frac{4}{3}x^3 - \frac{1}{5}x^5, \text{ beraz } \left[\frac{4}{3}x^3 - \frac{1}{5}x^5 \right]_{-2}^2 = \frac{128}{15}$$