

An illustration of three people's faces (two women and one man) looking over a thick pink border. A solid pink circle is positioned above the text. The text is centered within the border.

**Emakumeak  
eta  
matematikak**

## AGLAONIKE (K.a. II. mendea)

Eklipseak aurreikusteko teknika bat garatu zuen. Bere izena "aglaon" (argitsua) eta "nike" (garaipena) hitzetatik dator, horregatik gaitzizena dela uste da. Babiloniar oholtxo batzuk erabiltzen zituen ordura arte izandako eklipse guztien zerrenda egiteko, eta eklipseen erregularitasuna hauteman zuelarik, hurrengo noiz gertatuko zen iragartzeko gai zen. Aristotelesekin emakumeak hiritartzat hartu ezin zirela aldarrikatu zuenean, Aglaonikeren gaitasun zientifikoa zalantzan jarri zen, eta, haren matematikaren gaineko jakinduria kontuan izan ordez, ilargia pizteko eta itzaltzeko naturaz gaindiko botereak zituela esaten zen.





## GABRIELLE ÉMILIE DE BRETEUIL (Paris, 1706-1749)

Oso txikitatik, ikasteko trebezia handia erakutsi zuen, eta latinean, italieran eta ingelesean aditua izan zen gaztetatik. Alabaina, bere benetako pasloa matematikak ziren. Irakasle ospetsuak izan zituen eta ikasle aurreratua izan zen.

Bere lanik garrantzitsuena Newtonen "Principia Mathematicae" liburua latinetik frantsesera itzultzea izan zen, eta, ulertzeko errazagoa izan zedin, berak idatzitako azalpen eta iruzkinak erantsi zizkion.

Newtonek eta Leibnizek deribatu eta integralen legeak garatu zituzten, bai eta "Kalkuluaren Oinarrizko Teorema" azaldu ere. Emiliek, gai horietan aditua bera, ekarpen handiak egin zituen kalkulu diferentzialaren arloan



### Ariketa:

Jatetxe batek eguneko menuaren prezioa kalkulatu behar duzu, haren irabaziak ahalik eta handienak izateko helburuarekin. Bezero kopurua ( $k$ ) prezioaren ( $x$ ) araberakoa da, honako funtzio honi jarraikiz:

$$k(x) = 675 - x^2.$$

Zein izango da eguneko menuaren preziorik egokiena irabaziak ahalik eta handienak izateko?



## MARÍA GAETANA AGNESI (Milan, 1718-1799)

Zeta-merkataritzaren bidez aberasturiko familia batean jalo eta hazi zen. Txikitatik, bere jauregian izaten ziren solasaldietan parte hartu zuen; 5 urterekin, frantsesa oso ondo zekien, eta 9rekin, berriz, latina. 10 urterekin, ipuinak irakurri beharrean, Newton, Leibniz edo Descartes lanak irakurtzen zituen. 17 urte zitueneko, L'Hôpitalen zenbait lanen gaineko iruzkin kritikoa idatziak zituen.

Gaetanak, beste lan askoren artean, hirugarren mailako kurbetako bat landu zuen, "versiera" delakoa, txanpon bat biratzen ari denean sortzen den mugimenduaren ibilbidea, hain zuzen ere.

"Versiera" hitzaren esanahia "okertu, bihurtu" bada ere, itzulpen oker batek "avversiera"-tzat jo zuen, alegia, sorgintzat; hala, azkenean, "Sorginaren kurba" izena geratu zitzaien, eta Gaetana bera "Sorgina" izenez da ezaguna.





**Ariketa:**

**Ebatzi honako limite hau:  $(\lim)_{(x \rightarrow 0)} (x \cdot \sin x) / (\cos x - 1)$**



## SOPHIE GERMAIN (Paris, 1776-1831)

Parisen jaio zen. Bere aita, Frantziako Asanbleako diputatua, liburutegi handi baten jabea zen, eta Sophiek bertan aurkitu zuen benetan atsegina zuena. Latina Newton eta Eulerren lanak irakurtzeko eta ulertzeko ikasi zuen. Matematika ikasi nahi zuen, baina Parisko Unibertsitate Politeknikoak ez zituen emakumeak onartzen (1972ra arte). Halere, koldartu gabe, lagun baten apunteen bidez (Antoine-Auguste Le Blanc, ikasle ohia) Lagrangeren ikerketak aztertu zituen, eta Le Blanc izengoitiarekin gutunak idatzi zizkion. Lagrange txundituta geratu zen Sophieren ekarpenekin eta ezagutu nahi izan zuen. Emakumea zela jakin zuenean, are txundituago geratu zen, baina ikasten jarraitzea animatu zuen.



## ADA LOVELACE (Londres, 1815-1852)

Lord Byron idazlearen eta Anabella Milbanke aristokrataren alaba zen Ada Lovelace. Amak zientzietan maitasuna irakatsi zion, eta 14 urte zituenerako trebea zen matematiketan, astronomia, latinean eta musikan. Irakasle ospetsuak izan zituen eta haien bitartez Charles Babbage asmatzailea ezagutu zuen. Babbage kalkulatu matematikoak egiteko makina bat diseinatzeko ari zen, eta horrek Lovelace gaztearen jakin-mina piztu zuen. Luigi Menabrea italiarrak idatzitako txosten bat ingelesera itzuli ez ezik, ohar eta azalpenak gehitu ere egin zizkion. Horiek programazio lengoia bat osatzen zuten, Babbage-ren makina eraikitzeko jarraibideak bilduta.

Alan M. Turing eta Von Neuman, lan horietan oinarrituz, lehen ordenagailuak eraikitzeko gai izan ziren. Ada Lovelaceren garrantzia dela eta, gaur egun programazio lengoia baten izena ADA deitzen da.





## SOFIA KOVALEVSKAYA (Mosku, 1850-1891)

Moskun jaio zen, 1850ean. Gurasoak Errusiako goi mailakoak zirenez, oso heziketa ona izan zuen. Umetatik, bere osaba batekin matematikari buruz hitz egiten zuen, hala nola asintotaren edo infinituaren kontzeptuaz. Aitak Ostrogradskyren kalkulu diferentzial eta integralaren gaineko idazkiekin bete zizkion logelako hormak, eta horrek matematiketikiko interes handia sortu zion.

Dena den, emakumea izateagatik, Errusian ezin zuen unibertsitatean ikasi, ezta atzerrira bidalatu ere. Hori dela eta, Vladimir Kovalevskirekin ezkondu zen eta Alemaniara joan ziren bizitzera. Han, Weierstrass ezagutu eta harekin ikastea lortu zuen, zailtasun handiko ariketa batzuk ebatzi ondoren. "Ekuazio diferentzial partzialen teoria" lanagatik cum laude doktoregoa lortu zuen.



**Ariketa:**

Kalkulatu  $f(x) = (x-1) / (x-2)$  funtzioaren asintotak.

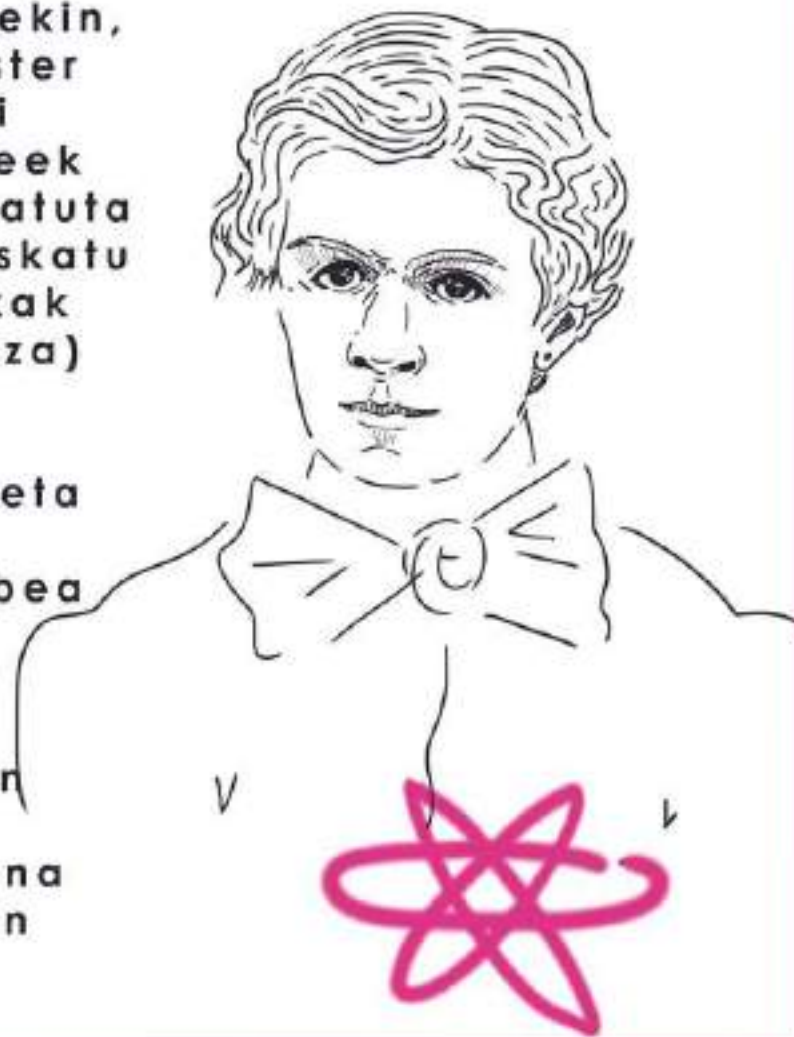


## MILEVA MARIC (Titel, 1875-1948)

1875ean jaio zen, Titelen, egungo Serbian. Bere familiaren laguntzarekin, eskola ospetsuenetan ikasi eta laster bere benetako zaletasuna erakutsi zuen, hots, matematikak. Emakumeek karrera zientifikoak ikastea debekatuta zegoenez, aitak baimen berezia eskatu behar izan zuen alabak matematikak ikasteko. Geroago, Zürichera (Suitza) joan zen unibertsitatean ikastera.

Han, Albert Einstein ezagutu zuen eta matematika eskolak eman zizkion, Einstein ez baitzen oso trebea matematiketan. Ezkondu, eta bi seme-alaba izan zituzten.

"Erlatibitatearen teoria orokorra", Einsteinen lan nagusia, bien artean garatu zuten, teoriaren kalkulu matematikoak Maricek eginda. Dena den, ospe guztia Einsteinek eramanean zuen, Maric beti atzean geratuta.





## MARY LUCY CARTWRIGHT (Aynho, 1900-1998)

Inglaterraan jaio zen, 1900. urtean. Umetan, historia zen gehien atsegin zuen gaia; hori irakasteko erabiltzen zen metodoa, ordea, ez zitzaion batere gustatzen. Batxilergoko azken urtean, matematikak ikastea erabaki zuen, eta 1919an Oxfordeko St. Hugh Unibertsitatean hasi zen ikasten. Garai hartan, bost emakume ari ziren ikasketak horiek egiten.

Graduatu ondoren, urte batzuk eman zituen ikastetxeetan eskolak ematen, 1930ean beka bat lortuta Cambridgeko Girton Unibertsitatean sartu zen arte. Han, Littlewoodekin batera, radarren garapenean oso garrantzitsuak izango ziren aurrerapenak egin zituen. Zenbait funtzio bereziren maximoak ebazten dituen "Cartwright Teorema" garatu zuen, gerora zabalduko "Tximeleta efektua" delakoaren oinarria izan zena.



## GRACE MURRAY (New York, 1906-1992)

Grace Murray New Yorken jaio zen, 1906an. Bere familiak ibilbide luzea zuen militarren munduan, eta Gracek berak ere Estatu Batuetako armadan parte hartu zuen helduaroan. Gaztetatik, matematikak eta fisika gustuko izan zituen, eta aitak unibertsitatera joatera bultzatu zuen. New Yorkeko Vassar Unibertsitatean ikasi zuen, eta irakasle lanak ere egin zituen.

1943an, WAVESen sartu zen, Estatu Batuetako itsas armadako emakumeez soilik osatutako atalean. Bigarren Mundu Gerraren ostean, Estatu Batuetan merkaturatuko zen lehen konputagailuan lan egin zuen, UNIVAC izenekoan hain zuzen ere. 1952an, historiako lehen konpilatzailea asmatu zuen, programatzaileek kode informatikoa makina kode bihurtzeko erabiliko zutena.





## HEDY LAMARR (Viena, 1914-2000)

Hedwig Eva Maria Kiesler (Hedy Lamarr) Vienan jaio zen, 1914an. Bere gurasoak goi mailako familia juduetakoak ziren, eta, hori dela eta, Hedyk tutoretza partikularrak jaso zituen txikitatik. Ingeniaritza ikasketak hasi zituen arren, utzi egin zituen, bere benetako pasioa antzerkia zelako. Gurasoek behartuta ezkondu zen, baina senarrak esklaboa balitz bezala tratatzen eta etxean giltzapetuta zuenez, ihes egin zuen, lehendabizi Londresera eta gero Estatu Batuetara.

40ko hamarkadan, hainbat filmetan parte hartu ondoren, George Antheil musikaria ezagutu zuen, zeinak kontzertu batean hamasei pianola sinkronizatzen zituen, inolako kaberik erabili gabe. Hedyk pentsatu zuen sistema hori egokia izan zitekeela torpedoen erabilera eraginkorragoa izateko; hala, elkarrekin sei hilabetez lan egin ondoren, asmakizuna patentatu zuten. Sistema hori gaur egungo WiFiren edo Bluetootharen aitzindaria izan zitekeela torpedoen erabilera eraginkorragoa izateko; hala, elkarrekin sei hilabetez lan egin ondoren, asmakizuna patentatu zuten. Sistema hori gaur egungo WiFiren edo Bluetootharen aitzindaria izan zen.





## MAGDALENA MOUJÁN (Pehuajó, 1926-2005)

Magdalena Mouján Otaño Argentinako Pehuajó hirian jaio zen, 1926. urtean. Pedro Mari Otaño bertsolariaren biloba zen, eta txikitatik euskal giroan hezi eta hazi zen. Matematiketan lizentziatu zen La Platako Unibertsitate Nazionalen. 1950ean doktoregoa eskuratu eta geroztik irakaskuntzan eta ikerkuntzan lan egin zuen. 1957. urtean, Argentinako unibertsitateetan ikerketa operatiboak irakasten hasi ziren, eta Magdalena horretan trebatu zen. 1961ean, Buenos Airesko Unibertsitatean "Clementina" superordenagailua jaso zuten, Magdalena hura erabili zuten lehenetarikoa izan zen, eta harekin ekuazio diferentzialen bi sistema ebatzi zituen.

Matematikarekiko zuen zaletasuna alde batera utzita, aipatzekoa da idazle trebea ere bazela. Horren erakusgarri, "Gu ta gutarrak" ipuina, 1968an idatzia, non aitonaren bertso baten izenburua hartuta euskaldun batzuek denboraren makinan egindako bidala kontatzen den.



## ANNIE EASLEY (Birmingham, 1933-2011)

Alabamako Birmingham hirian jaio zen, 1933an. Garai hartan, ume afroamerikarrek ezin zuten ume zuriekin ikasi eta lehenengo eskolak bigarrenenak baino kaxkarragoak izan ohi ziren, ez zuten izaten kalitate bera. Hala eta guztiz ere, Annieren amak alaba ikastera animatu, eta zerbait nahi denean lan asko eginez gero edozer lor daitekeela erakutsi zio. Hala, New Orleanseko ikasle afroamerikarrentzako Unibertsitate batean Farmazia ikasi zuen.

1955. urtean, AEBetako Aeronautikako Aholku Batzorde Nazionalera (NACA, NASaren aitzindaria) jo zuen lan eske, eta bertan Matematikak eta Ingeniaritza ikasketak osatu zituen. Zentauro izeneko goi mailako suzirian lan egin zuen, "Cassini" zunda Saturnora bidaltzeko erabili zuten hartan, hain zuzen ere.





## MARYAM MIRZAKHANI (Teheran, 1977-2017)

Teheranen jaio zen, 1977. urtean. Txikia zenean, Iraken aurkako Zortzi Urteko Gerra Izugarria jasan zuen. Bigarren mailako Ikasketak neskontzako eliteko Farzanegan Ikastetxean egin zituen. Bertan, matematiketarako trebezia erakutsi eta olinpiada Matematikoetan parte hartzeko prestakuntza eskatu zuen, bere lagun Roya Behestirekin batera. Prestakuntza hori mutilentzat bakarrik zen, baina bi neskek beren helburua lortu zuten. Irango taldeak neskak eramaten zituen lehen aldia izan zen. Mirzakhani urrezko domina lortu zuen, eta Behestik zilarrezkoa.

Teheranen Matematiketako karrera burutu ondoren, Estatu Batuetara joan zen tesla egitera, Harvardeko Unibertsitatara, zehazki, eta 2004an doktoregoa eskuratu zuen. Fields domina irabazi zuen lehen emakumea izan zen, 2014an; domina hori Matematiketako Nobel sariaren parekoa da.





## MARYNA VIAZOUSKA (Kiev, 1986 - )

1986an jaio zen, Kieven, zientziarekin lotura handia duen familia batean. Umea zela aukeratu zituen matematikak, ariketak eta buruketak ebazten azkarra zelako. Kieveko Natur Zientzien Lizeoan ikasi zuen, matematiketan, fisikan eta informatikan espezializatutako bigarren hezkuntzako ikastetxean. Kieveko Taras Shevchenko Unibertsitate Nazionalean lizentziatu zen matematiketan, 2005ean. Gero, Alemaniako Kaiserslauternekoko Unibertsitate Teknikoan masterra egin eta 2007an graduatu zen. 2013an, doktorego tesia defendatu zuen. 2016. urtean, 8. dimentsioko esferak paketatzeko arazoa konpondu zuen. Hiru dimentsioetako buruketa Keplerren garaikoa zen, eta duela gutxi lortu da frogatzea, ordenagailuz kalkulu luzeak egin ondoren. Viazouskaren 8 dimentsioetako froga askoz ere sinpleagoa da. 2022. urtean, Fields domina erdietsi zuen.



## MARTA MACHO (Bilbo, 1962 - )

Bilbon jaio zen, 1962an. 1985. urtean, matematiketan lizentziatu zen Euskal Herriko Unibertsitatean eta, ikasketak amaitu bezain laster, bertan hasi zen lanean irakasle. 1987. urtean, Gilbert Hector doktoarearekin hasi zen lanean, Lyongo Claude Bernard Unibertsitatean.

Han egin zuen bere tesia: 'Isomorphisme de Thom pour les feuilletages presque sans holonomie'. Gaur egun, EHUko Geometria eta Topologia irakasle agregatua da.

1999an, dibulgazio-jarduerari heldu zion, "Un paseo por la geometría" hitzaldi zikloa antolatzen lagundu zuenean. Bere dibulgazio lanen oinarria matematikek literaturan duten presentzia aztertzean datza, beste gai batzuen artean. Horrez gain, zientzia dibulgatzaile egin duen ibilbidean, emakumeek zientziaren munduan duten zeregina agerian jartzeko egindako lana nabarmentzen da.

Euskal Herriko Unibertsitateko Kultura Zientifikoaren Katedrako "Mujeres con ciencia" gune digitalaren editorea eta sustatzailea da, 2014ko maiatzaren 8an sortu zenetik. Gune horren helburua da emakumeek zientzian duten zeregina zabaltzea eta halen lanak ezagutzera ematea, bai aitzindarienak bai egungo zientzialarienak, baita zientziaren zeharkako alderdiak eta zientziaren alorreko genero isuriak ezagutarazteare. Lan horiek guztiak balioetsita, 2016ko azaroan Berdintasunaren Emakunde Saria eman zioten.

