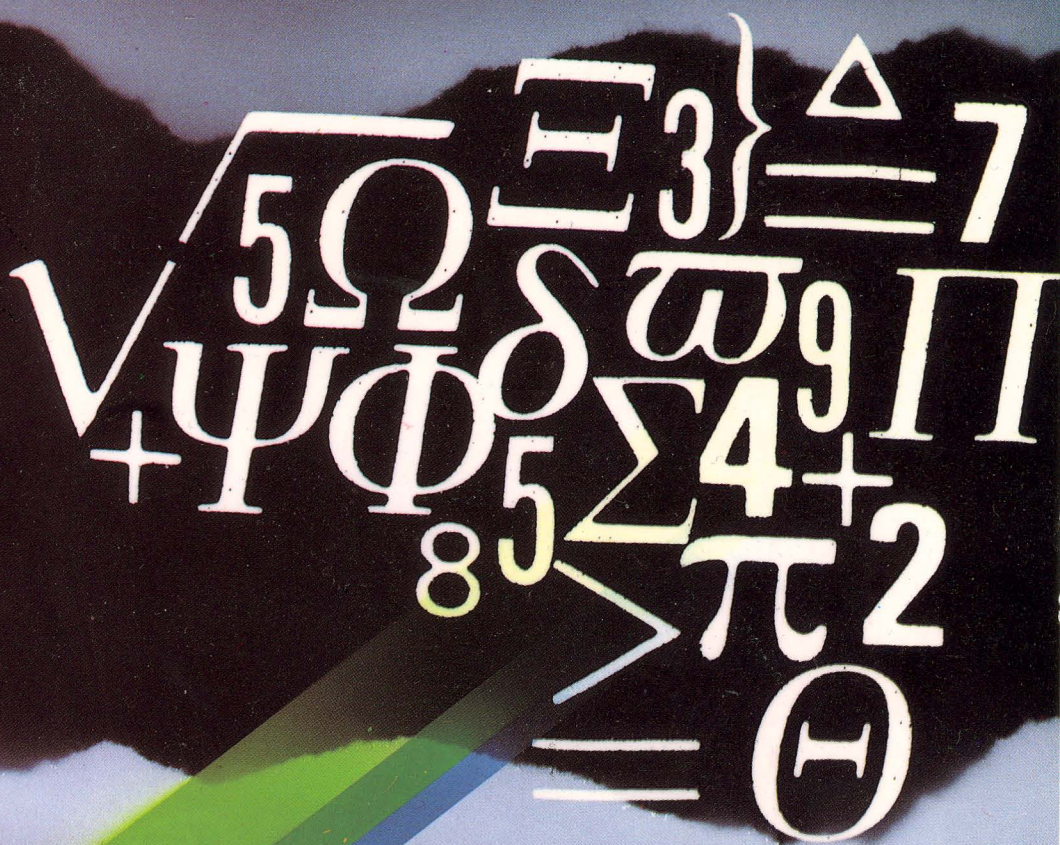




ALFABETATZE ZIENTIFIKOA

ZENBAKIAK / UNITATEAK
IRAKURKETA / ERAGIKETAK
ESAMOLDEAK



UDAKO EUSKAL
UNIBERTSITATEA

3. argitarapena

MARTXEL ENSUNZA

IRUNEA 1987

EUSKO JAURLARITZAREN LAGUNTZAZ

© UDAKO EUSKAL UNIBERTSITATEA

Jabegoa: U.E.U.ko Teknika Saila

Lege-gordailua: BI-1004-83

ISBN: 84-300-9508-X

Inprimategia: IMPRENTA BOAN, S.A.

Particular de Costa, 12-14

48010-BILBAO

ALFABETATZE ZIENTIFIKOA

ZENBAKIAK

UNITATEAK

ADIERAZPENAK

ERAGIKETAK

ESAMOLDEAK

IRAKURKETA

EGILEA : MARTXEL ENSUNZA

*Hiri, Izaskun,
zor dinadan
denboraren truk.*

H I T Z A U R R E A

Nabaria da nire ustez, euskaldunok Euskararen zenbait arlotan arazoak ditugula, eta askotan, gure arteko harreman guztiak euskaraz izaten diren arren, erdarakada itzelak erabiltzen ditugula. Ez, ordea, Euskarak berez adierazi nahi ditugun gauzetarako biderik ez daukalako, baizik eta, alde batetik, orain-tsu arte erdaraz egindako ikasketa guztiek beren aztarna utzi digutelako geure baitan, zer esanik ez, eta bestaldetik, zenbait kontzeptu euskaraz adierazteko inolako ohiturarik ez dugu lako.

Euskaldunon artean, berdin baserritan zein Unibertsitateko ikasleen artean, honelakoak entzun ditzakegu egunero: "Trescientas cuarenta y ocho balio dik horrek". "Zenbat emango diat?. Bai. Zer izan da?. Lau beltz eta garagardo bat. Bai. Sesenta y cuatro". "Nik kalkulaturako sokaren tentsioa treinta y cinco con dos newtons izan da". "Problema hori gaizki egin duk, zeren la integral de diferencial de x partido por raíz de 1 menos x dos, ez baita heuk jarri duana, arco seno de x baino". Beraz, arlo konkretu honetan, izugarritzko zuloa daukagu euskaldunok, nire eritziz.

Baina, bidea eginez egiten den modura, ohitura eginez egiten da, eta, Naturan ematen diren prozesuak itzulezinak badira ere, Termodinamikan adituen ustez behintzat, Euskarak pairatzen duen zulaketa-prozesu honi itzulgarria deritzot, Naturaren aurka joan barik. Asmo honekin burutu dut lan hau, bederen. Lortu dudan ala ez, bestelako kontua da.

Lau atal nagusitan banatu⁴ditut gaiak: Zenbakiak, Unitateak, Adierazpenak eta Eragiketa Matematikoak, bakoitzean, berari dagozkion puntu batzu azaltzen direlarik. Hau da: ortografia, esamoldeak, irakurketa eta abar.

Unitate eta formulazioari gagozkielarik, gehien erabiltzen diren unitate eta formulen sistematizazioa egin gura izan dut, nire abururako adierazgarrienak bildurik, baina, aurretik ba dakit baten batek edo batzuk zeozeren eza igarriko dutela. Jakinerazten badidate, eskentuko diet.

Dena dela, liburu honetan agertzen diren gauza asko, formulazioaren atalean bereziki, proposamenak besterik ez dira, eta, jakina, pozik eta gustura hartuko ditut, honetan eritzi desberdina daukaten pertsonen kritikak eta oharrrak. Nire asmo nagusia, tiroak nondik doazkeen aipatzea izan da.

Eta hau guztiau esanda, noan orain, hitzaurrea amaitu baino lehen, zenbait perisonari eskerrak ematera: Neure lankideak diren Jose Ramon Etxebarria, Jazinto Iturbe eta Xabi Duoandikoetxeari, egin dizkidaten kritika eta oharrenegatik eta eman didaten laguntzarengatik. Bilboko Ingeniarrien Eskolako irakaslea den Jose M^a Salari, eskaini didan bibliografianegatik. Eta azkenik, eta ez sailkapen honetan azkenengoa delako, M. Karmen Menikari, lan hau maitasunez mekanografiatzeko eman duen denborarengatik, eta nik ba dakit, eta beraknik baino askoz hobeto, zer izan den textu hau honen txukun makinaz pasatzea.

Guztiei mila esker.

Martxel Ensunza

Leioan 1983.eko Ekainaren 8an.

BIGARREN ARGITARAPENERAKO HJTZAURREA

Orain dela gutxi, Elhuyar aldizkariako egin zidaten elkarriketan, liburu hau ez zela "best-seller" izango esaten nuen. Dena dela, "best" izango ez bada ere, "better-seller" liteke agian.

Sei hilabete iragan dira liburua kaleratu zenetik, eta agortu egin da. Poza ematen dit honek, zeren, alde batetik, lan hau burutzeko eman nituen orduak ez direla, antza denez, alferrikoak izan, eta bestalde, euskal hiztunek alfabetatzearen premia sentitzen dutela baitakusat.

Eta berau da, alfabetatzearena hain zuzen, euskal gizarteak gaur egun daukan desfiorik handienetarikoa, nire ustez. Euskal dunok oro alfabetatuak gauden egunean, beste txori batek kantatuko digu.

Oraingo argitarapenean, astirik izan ez dudalarik, ez dut ia inolako aldaketarik egin. Beraz, hau ez da "Bigarren argitarapen zuzendua eta gehitua"; akats batzu zuzendurik, lehen argitarapena zena besterik ez da. Beste txanda batetarako lagatzen dut lan hori.

Eta beste barik, beti esaten den modura, ondo dagoena onar, eta txarto dagoena jakin eraz.

Martxel Ensunza

Leioan 1983.eko Abenduaren 29an.

HIRUGARREN ARGITARAPENERAKO HITZAURREA

Liburua berria delako ustearen erruduna, inor izatekotan, Fernando Garcia da, berak diseinatu bait du oraingo argitarapenerako azala. Egia esan, lan honek orain arte jasan duen kritikarik gogorrenetarikoa, ez bakarra, aurreko azalarekikoa izan da nik dakidala, eta maite nuen arren ez diot gurutzegramari eutsi.

Hiru urte t'erdi iragan dira, gutxi gorabehera, bigarren argitarapena kaleratu zenetik, eta artean bota nuen enbidoak, hots, liburuaren berrikustapena hurrengo argitarapenerako lagatzeak, joku barik harrapatu nau; bestelako eginbeharrak direla eta, ezin izan bait dut emaniko hitza bete. Dena den, dagoen eskaria aintzakotzat harturik, hirugarren argitarapena burutzeko erabakia hartzera ausartu naiz.

Nolanahi ere, kontuan eduki ditut Euskaltzaindiak dagoeneko emanak dituen zenbakien letrazko idazkerarako arauak (Euskal Gramatika. Lehen Urratsak - I. 1985) eta berauetan oinarriturik zenbait gauza zuzendurik daude. Besterik ez dut egin.

Geroko argitarapenik egongo denentz ez dakit, baina, edozein kasutan, berrikustapenik burutuko dudarik ez dut aginduko. Saiatu egingo naiz.

Martzel Ensunza

Leioan, 1987.eko Maiatzaren 12an

A U R K I B I D E A

<i>HITZAURREA</i>	7
1. <i>GAIA : ZENBAKIAK</i>	13
<i>NUMERALAK</i>	15
- <i>Kardinalak.</i>	
<i>Kardinalak</i>	15
<i>Idazkerari buruzko zenbait arau</i>	18
<i>Ariketak</i>	21
<i>Kardinalak eta deklinabide-atzizkiak</i>	23
- <i>Ordinalak.</i>	
<i>Ordinalak</i>	26
<i>Ordinalak idazteko eta esateko moduak</i>	28
- <i>Partitiboak.</i>	
<i>Partitiboak</i>	30
<i>Partitiboak idazteko eta esateko moduak</i>	32
- <i>Taldeakakoak</i>	35

ZENBAKJEN DEKLINABIDEA	43
- Bat	47
<i>Bat. Deklinabide mugagabea</i>	47
<i>Bat. Deklinabide mugatua</i>	48
<i>Zenbait adibide</i>	49
- Batzu. Deklinabidea	50
<i>Deklinabide mugagabea</i>	50
<i>Deklinabide mugatua</i>	51
<i>Zenbait adibide</i>	52
- Bi zenbakiaren deklinabidea	54
<i>Deklinabide mugagabea</i>	54
<i>Mugatu singularra</i>	55
<i>Mugatu plurala</i>	56
<i>Zenbait adibide</i>	57
- Bost	58
<i>Deklinabide mugagabea</i>	58
<i>Mugatu singularra</i>	59
<i>Mugatu plurala</i>	60
<i>Zenbait adibide</i>	61
2. GAJA : UNITATEAK	63
- Unitateen anizkoitzak eta zatitzaileak izenda- tzeko erabiltzen diren aurrizkiak	65

- Magnitude Fisikoen unitateen adierazpena	67
- Magnitude Fisikoen unitateen irakurketa	69
$[A]$ erako unitateak	69
$[A].[B]$ erako unitateak	74
$\frac{[A]}{[B]}$ erako unitateak	75
$\frac{[A]}{[B].[C]}$ erako unitateak eta antzekoak . . .	79
- Unitateen esamoldeak eta ikurrezko adierazpena .	82
- Unitate batzuren arteko baliokidetasunen hitzez ko adierazpena	111
 3. GAJA : IKURREN ETA ADIERAZPEN MATEMATIKO ETA FISIKOEN IRAKURBIDEA	113
- Aritmetika, Algebra, Zenbakien teoria	117
- Funtzio trigonometriko eta hiperbolikoak	121
- Geometria oinarritzko eta analitikoa	122
- Kalkulua eta Analisia	124
- Topologia eta Espazio abstraktuak	130
- Estatistika	133
- Fisikan eta Matematikan erabilitako adierazpenak	135
- Topologian erabilitako adierazpenak	159
 ALFABETO GREKOA	165

4. GATA : OINARRIZKO ERAGIKETA MATEMATIKOEN HITZEZKO	
ADIERAZPENA	167
- Batuketa	171
Zenbakiak	171
Polinomioak	172
- Kenketa	174
Zenbakiak	174
Polinomioak	175
- Biderkaketa	177
Zenbakiak	177
Polinomioak	178
- Zatiketa	180
Zenbakiak	180
Polinomioak	181
- Laburpena	182
 BIBLIOGRAFIA	 183
Bibliografia orokorra	185
Formulazioari dagokion bibliografia	186

1. GAIA

ZENBAKIAK

- * NUMERALAK
 - KARDINALAK
 - IDAZKERARI BURUZKO ZENBAIT ARAU
 - ARIKETAK
 - KARDINALAK ETA DEKLINABIDE-ATZIZKIAK
 - ORDINALAK
 - ORDINALAK IDAZTEKO ETA ESATEKO MODUAK
 - PARTITIBOAK
 - PARTITIBOAK IDAZTEKO ETA ESATEKO MODUAK
 - TALDEKAKOAK

* ZENBAKIEN DEKLINABIDEA

- BAT MUGAGABEA
 MUGATUA
 ADIBIDEAK
- BATZU MUGAGABEA
 MUGATUA
 ADIBIDEAK
- BI MUGAGABEA
 MUGATU SINGULARRA
 MUGATU PLURALA
 ADIBIDEAK
- BOST MUGAGABEA
 MUGATU SINGULARRA
 MUGATU PLURALA
 ADIBIDEAK

NUMERALAK

Lau atal desberdinetan bana ditzakegu zenbaki numeralak:

- KARDINALAK: bat, hiru, hogeia, ehun.
- ORDINALAK: lehen, bigarren, hogeitamargarren.
- PARTITIBOAK: erdi, heren, laurden, hogeiren.
- TALDEKAKOAK: pare, dozena, zortzikote, hamartar, bikoitz, hiruna, laukun eta abar.

Has gaitezen lehenengo ataletik.

KARDINALAK

Zenbaki arruntak, zenbaki positiboak eta negatiboak izen datzeko erabiltzen dira.

Positiboak izendatzeko + ikurra jarriko dugu zenbakiaren aurretik, "plus" esango dugularik.

Negatiboen kasuan, - ikurra jartzen da, irakurtzeko orduan "minus" esaten delarik.

Adibideak:

8 : zortzi
 +8 : plus zortzi
 -8 : minus zortzi

Euskarak zenbakuntzarako duen sistema, ez da hamartar hu tsa, erdi hamartar erdi hogeitarra baino.

1etik 10era (edo 20ra ere) edo 100etik 1.000ra joateko,

sistema hamartarra erabiltzen dugu (bat, bi, hiru,... hamar; ehun, berrehun bederatziehun mila), baina hamarrekoak hogeinaka kontatzen ditugu (hogei, berrogei, hirurogei...).

Sabino Aranak bere garaian sistema hamartar hutsa proposatu zuen, honako hauek sortu zituelarik:

10: amar	60: seiramar
20: beñamar	70: zazpiramar
30: iruramar	80: zortzirimar
40: laramar	90: beatzirimar
50: bostamar	100: eun

eta hauetatik eratorritako guztiak, noski.

Adibidez:

23 : beñamar ta iru
 68 : seiramar ta zortzi
 151 : eun ta bostamar ta bat
 35.000 : iruramar ta bost mila

Dirudienez, ideia honek ez zuen arrakasta handirik izan eta gure betiko sistemari jarraitzen gatzazkio.

Dena dela, hogeitartasun hau ez da euskarak bakarrik duen ezaugarria. Beste hizkuntza batzuk ere badute, frantsesak esate baterako, aipatutako ezaugarria.

Zenbakiekin euskaldunok dugun arazorik handiena, zera da, ez dugula ohiturarik zenbakiak euskaraz erabiltzeko.

Arazo honetan beste bi agertzen zaizkigu.

Alde batetik, zenbakiak erabiltzeko, eragiketak euskaraz egiteko eta formulak eta adierazpen guztiak euskaraz irakurtzeko, geure burua bortxatu behar dugula.

Bestaldetik, zenbakien idazkera zuzena ikasi beharrean gaudela.

Goazen bigarren puntu honekin.

0 : zero	31 : hogeitamaika
1 : bat	32 : hogeitamabi
2 : bi	33 : hogeitamahiru
3 : hiru	34 : hogeitalau
4 : lau	35 : hogeitabost
5 : bost	36 : hogeitasei
6 : sei	37 : hogeitamazpi
7 : zazpi	38 : hogeitamazortzi
8 : zortzi	39 : hogeitemeretzi
9 : bederatzi	40 : berrogei
10 : hamar	50 : berrogeitamar
11 : hamaika	60 : hirurogei
12 : hamabi	70 : hirurogeitamar
13 : hamahiru	80 : laurogei
14 : hamalau	90 : laurogeitamar
15 : hamabost	100 : ehun
16 : hamasei	200 : berrehun
17 : hamazazpi	300 : hirurehun
18 : hamazortzi	400 : laurehun
19 : hemeretzi	500 : bostehun
20 : hogei	600 : seiehun
21 : hogeibat	700 : zazpiehun
22 : hogeitabi	800 : zortziehun
23 : hogeitahiru	900 : bederatziehun
24 : hogeitalau	1000 : mila
25 : hogeitabost	2000 : bi mila
26 : hogeitasei	3000 : hiru mila
27 : hogeitazazpi	4000 : lau mila
28 : hogeitazortzi	10.000 : hamar mila
29 : hogeitabederatzi	100.000 : ehun mila
30 : hogeitamar	1.000.000 : milioi

1.000.000.000 : bilioi. Frantzian eta Ameriketako Est
tu Batuetan erabilitakoa. Mila milioi.
 10^9 .

1.000.000.000.000 : bilioi. Estatu Espainolean, Alemanian
eta Britainia Haundian erabilitakoa.
Milioi bat milioi. 10^{12}

IDAZKERARI BURUZKO ZENBAIT ARAU

- Zerotik ehunera doazen zenbakiak lotuta idatziko ditugu.

23 : hogeitahiru
41 : berrogeitabat
69 : hirurogeitabederatzi
97 : laurogeitamazazpi

- Ehunekoak ere lotuta idatziko ditugu

300 : hirurehun
500 : bostehun
800 : zortziehun

- Milakoak banatuta idatziko ditugu.

2.000 : bi mila
4.000 : lau mila
9.000 : bederatzi mila
47.000 : berrogeitazazpi mila
88.000 : laurogeitazortzi mila
91.000 : laurogeitamaika mila

- Milioikoak ere banatuta

1.000.000 : milioi bat

2.000.000 : bi milioi
 4.000.000 : lau milioi
 10.000.000 : hamar milioi
 100.000.000 : ehun milioi

- Ehunetik milara doazen zenbakiak era honetan idatziko ditugu: ehunekoak hamarrekoetatik banatuta, agertzen diren bi parteen arteko lotura "eta" delarik.

Adibideak:

112 : ehun eta hamabi
 225 : berrehun eta hogeitabost
 347 : hirurehun eta berrogeitazazpi
 579 : bostehun eta hirurogeitemeretzi
 908 : bederatziehun eta zortzi

- Milatik gorako zenbakiak idazteko, erizpide berberaz baliatzen gara. Hots: Milakoak ehunekoetatik banatuta eta bai berauek hamarrekoetatik ere.

Milakoen eta ehunekoen artean koma bat jarriko dugu, bestela etafonia sortuko litzaiguke.

Adibideak:

3.456 : hiru mila, launehun eta berrogeitamasei
 6.721 : sei mila, zazpiehun eta hogeitabat
 8.309 : zortzi mila, hirurehun eta bederatzi
 35.436 : hogeitamabost mila, launehun eta hogeitamasei
 457.908 : launehun eta berrogeitamazazpi mila, bederatzienun eta zortzi.

- Miloikoetan, beste horrenbeste

5.112.947 : bost milioi, ehun eta hamabi mila, bederatzienun eta berrogeitazazpi.

137.954.218 : ehun eta hogeitamazazpi milioi, bederatzi
ehun eta berrogeitamalau mila, berrehun
eta hamazortzi.

- Zenbakien hasierako h-a, hirurena izan ezik, galdu egiten da zenbakiak lotzerakoan.

Adibideak:

Hogei idazten da baina berrogei
Hamaika idazten da baina laurogeitamaika
Hamar idazten da baina hirurogeitamar

Aldiz, hiru zenbakiaren h-a mantendu egiten da.

Hiru idazten da eta hamahiru
 hogeitamahiru
 berrogeitahiru
 laurogeitahiru

Laburbilduz, zera esan dezakegu: Zenbakiak lotzerakoan hasierako h-a galtzen ez duen zenbaki bakarra hirua da.

- Hamarrekoetan bi parteak lotzeko erabiltzen dugun ETA, TA bihurtzen da.

Honez gainera, $A + A = A$

Adibideak:

Hogei + eta + hamar $\longrightarrow$ Hogeitamar
Berrogei + eta + hamabi $\longrightarrow$ Berrogeitamabi
Laurogei + eta + hamahiru $\longrightarrow$ Laurogeitamahiru

$A + E = E$

Hogei + eta + hEmeretzi $\longrightarrow$ Hogeitemeretzi

Berrogei + eta + hEmeretzi → Berrogeitemeretzi

ARIKETAK

Esateko eta idazteko zenbakiak.

- 38 : hogeitamazortzi
- 49 : berrogeitabederatzi
- 75 : hirurogeitamabost
- 83 : laurogeitahiru
- 91 : laurogeitamaika
- 22 : hogeitabi
- 35 : hogeitamabost
- 67 : hirurogeitazazpi
- 69 : hirurogeitabederatzi
- 71 : hirurogeitamaika
- 13 : hamahiru
- 25 : hogeitabost
- 41 : berrogeitabat
- 47 : berrogeitazazpi
- 52 : berrogeitamabi
- 56 : berrogeitamasei
- 17 : hamazazpi
- 19 : hemeretzi
- 33 : hogeitamahiru
- 44 : berrogeitalau
- 55 : berrogeitamabost
- 66 : hirurogeitasei
- 77 : hirurogeitamazazpi
- 88 : laurogeitazortzi
- 99 : laurogeitemeretzi
- 104 : ehun eta lau
- 123 : ehun eta hogeitahiru
- 357 : hirurehun eta berrogeitamazazpi
- 584 : bostehun eta laurogeitalau
- 791 : zazpiehun eta laurogeitamaika
- 178 : ehun eta hirurogeitamazortzi

- 236 : berrehun eta hogeitamasei
- 333 : hirurehun eta hogeitamahiru
- 475 : laurehun eta hirurogeitamabost
- 541 : bostehun eta berrogeitabat
- 693 : seiehun eta laurogeitamahiru
- 778 : zazpiehun eta hirurogeitamazortzi
- 856 : zortziehun eta berrogeitamasei
- 999 : bederatziehun eta laurogeitemeretzi
- 1.002 : mila eta bi
- 1.212 : mila, berrehun eta hamabi
- 3.437 : hiru mila, laurehun eta hogeitamazazpi
- 4.581 : lau mila, bostehun eta laurogeitabat
- 5.174 : bost mila, ehun eta hirurogeitamalau
- 6.823 : sei mila, zortziehun eta hogeitahiru
- 7.439 : zazpi mila, laurehun eta hogeitemeretzi
- 8.689 : zortzi mila, seiehun eta laurogeitabederatzi
- 9.998 : bederatzi mila, bederatziehun eta laurogeitama-
zortzi.
- 102.412 : ehun eta bi mila, laurehun eta hamabi
- 234.827 : berrehun eta hogeitamalau mila, zortziehun eta
hogeitazazpi.
- 341.526 : hirurehun eta berrogeitabat mila, bostehun eta
hogeitasei.
- 492.719 : laurehun eta laurogeitamabi mila, zazpiehun eta
hemeretzi.
- 517.902 : bostehun eta hamazazpi mila, bederatziehun eta
bi.
- 698.115 : seiehun eta laurogeitamazortzi mila, ehun eta
hamabost.
- 722.473 : zazpiehun eta hogeitabi mila, laurehun eta
hirurogeitamahiru
- 843.681 : zortziehun eta berrogeitahiru mila, seiehun eta
laurogeitabat.
- 999.999 : bederatziehun eta laurogeitemeretzi mila, bede-
ratziehun eta laurogeitemeretzi.
- 1.415.632 : milioi bat, laurehun eta hamabost mila, seiehun
eta hogeitamabi.

- 13.541.280 : hamahiru milioi, bostehun eta berrogeita
bat mila, berrehun eta laurogei.
- 22.208.987 : hogeitabi milioi, berrehun eta zortzi mi
la, bederatziehun eta laurogeitazazpi.
- 435.007.001 : laurehun eta hogeitamabost milioi, zazpi
mila eta bat.
- 2.541.756.310 : bi mila, bostehun eta berrogeitabat mi-
lio, zazpiehun eta berrogeitamasei mi
la, hirurehun eta hamar.
- 50.000.000.000 : berrogeitamar mila milioi.

KARDINALAK ETA DEKLINABIDE-ATZIZKIAK

Oso gauza ezaguna denez, euskarak deklinabide-atzizkiak erabiltzen ditu, eta zenbakiak ez dira honetan salbuespena. Orduan, zenbakiei ere atzizkiak atxeki behar zaizkie.

Demagun honelako esaldiak ditugula:

Hilabete honetako hamazazpian Donostiara joan behar dut.
Zortzietan lagun batekin egoteko naiz
Hamabostetik aurrera ez gara etxean egongo

Honelakoen aurrean bi posibilitate agertzen zaizkigu:

1. Arestian dauden moduan idaztea, hots, zenbakiak le-
tren bidez adieraztea.
2. Zenbakiak zifren bidez adieraztea.

Lehenengo kasuan ez daukagu inolako arazorik. Zenbakiari dagokion hitza idatziko dugu, beroni kasu konkretuan dagokion deklinabide-atzizkia atxekirik.

Bigarren bidetik abiatuz, zer egin?

Orain arte ondoko era desberdinak ikusiak ditugu:

hamabostean	15'ean, 15-ean
lauetatik	4'etatik, 4-etatik

Hala eta guztiz ere, Euskaltzaindiak erabakia du arazo hau. (Ik. EUSKERA XVI, 1971. urtea). Hauxe da Euskaltzaindiak dioskuna: zifrak eta letrak elkarren ondoan jartzen dira, ta tean, inolako markarik ipini gabe.

Hau da: hamabostean	15ean
lauetatik	4etatik
hamahiruetara	13etara
hamaseian	16an

Dena dela, bide hau hartzen bada, kontutan hartu beharko dugu zenbakiaren amaiera, zerren kasu batzutan, edo zenbaki ba tzutan hobe esateko, atzizkien eta zenbakien arteko loturazko letrak agertzen baitira. Esate baterako:

hamaika + an	=	hamaikan	=	11n
hamabi + an	=	hamabian	=	12an
hamahiru + an	=	hamahiruan	=	13an
hamalau + an	=	hamalauEan	=	14ean
hamabost + an	=	hamabostEan	=	15ean

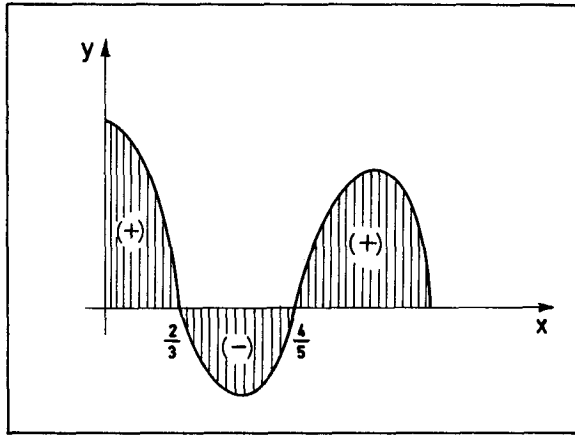
- Ordinaletaz gauza bera esan dezakegu

bigarrenetik	=	2.etik
laugarrenean	=	4.ean
hamaboskarreneko	=	15.eko

Oharra: hauetan agertzen den puntua ez da loturazko marka, "ga rren" atzizkiari dagokion ikurra baizik. (Ikus Ordinalak izene ko atala).

Zatikiarrekin ere berdin egin daiteke.

Demagun adibide hau:



Beharbada, honelako zerbait idatzi beharko genuke: "Bi herenetik lau bostenera doan tartean, balio negatiboak hartzen ditu funtzioak".

Zifren bidez adierazten badugu, hauxe da bidea: " $\frac{2}{3}$ etik $\frac{4}{5}$ era doan tartean, balio negatiboak hartzen ditu funtzioak".

ORDINALAK

Ordena adierazteko erabiltzen ditugu, eta aski da kardinalari -GARREN atzizkia eranstea, bat zenbakia salbuespena delarik.

Zifren bidez adierazterakoan ondoko era desberdinak ageri dira orain arte:

bigarren	2garren
	2gn
	2.

Honetan ere, Euskaltzaindiak badu erabakia; zenbakiaren ondoan puntu bat ipintzea hain zuzen.

Orduan,	bigarren	2.
	hamabostgarren	15.

Hona hemen ordinalak:

1. lehen, lehenen, lehenengo (Ez lehengo)
2. bigarren
3. hirugarren
4. laugarren
5. boskarren (U.Z.E.I. Matematika Hiztegia)
bostgarren (X. Kintana, Hiztegia 80)
6. seigarren
7. zazpigarren

- 8. zortzigarren
- 9. bederatzigarren
- 10. hamargarren
- 11. hamaikagarren
- 12. hamabigarren
- 13. hamahirugarren
- 14. hamalaugarren
- 15. hamaboskarren
hamabostgarren
- 16. hamaseigarren
- 20. hogeigarren
- 30. hogeitamargarren
- 40. berrogeigarren
- 50. berrogeitamargarren
- 60. hirurogeigarren
- 70. hirurogeitamargarren
- 80. laurogeigarren
- 90. laurogeitamargarren
- 100. ehungarren

200. berrehungarren

300. hirurehungarren

1.000. milagarren

10.000. hamar milagarren

Dena dela, ordinaiek ez dute kardinaiek bezain besteko erabilera.

Zer esanik ez, kardinaletarako aipatu genituen arauak zeharo betetzen dira.

ORDINALAK IDAZTEKO ETA ESATEKO MODUAK:

23. hogeitahirugarren

34. hogeitamalaugarren

46. berrogeitaseigarren

51. berrogaitamaikagarren

65. hirurogeitaboskarren, hirugeitabostgarren

77. hirurogeitamazazpigarren

82. laurogeitabigarren

99. laurogeitemeretzigarren

107. ehun eta zazpigarren

215. berrehun eta hamaboskarren, hamabostgarren

349. hirurehun eta berrogeitabederatzigarren
513. bostehun eta hamahirugarren
762. zazpihun eta hirurogeitabigarren
928. bederatziehun eta hogeitazortzigarren
- 1.004. mila eta laugarren
- 2.176. bi mila, ehun eta hirurogeitamaseigarren
- 5.419. bost mila, laurehun eta hemeretzigarren
- 9.653. bederatzi mila, seiñhun eta berrogeitamahirugarren
- 11.708. hamaika mila, zazpiñhun eta zortzigarren

PARTITIBOAK

Dakigunez, zenbaki zatikiarrek, $\frac{A}{B}$ erakoek, bi parte desberdin dauzkate; A, zenbakitzailea eta B, izendatzailea. Orduan, zenbakitzailetzat 1 zenbakia duten zatikiarrei partitiboak deritze.

Aurreko kasuaren antzera, atzizki baten bidez egiten dira, -(R)EN atzizkiaren bidez hain zuzen.

Esan beharrik ez dago, parentesi artean dagoen R horrek, kardinalaren amaierako letrarekin zerikusia duela. Hots, amaierako letra bokala bada, -ren izango da erabili behar dugun atzizkia, kontsonantea denean -en izanik.

Izan ere, badaude salbuespenak. Hauexek dira:

1/2 : erdi (ez biren)

1/3 : heren (ez hiruren)

1/4 : laurden (ez lauren)

Hemendik aurrera honela egingo ditugu:

1/5 : bosten

1/6 : seiren

1/7 : zazpiren

1/8 : zortziren

1/9 : bederatziren

1/10 : hamarren

1/11 : hamaikaren

1/12 : hamabiren

1/13 : hamahiruren

1/14 : hamalauren

1/15 : hamabosten

1/16 : hamaseiren

1/17 : hamazazpiren

1/18 : hamazortziren

1/19 : hemeretziren

1/20 : hogeiren

1/30 : hogeitamarren

1/40 : berrogeiren

1/50 : berrogeitamarren

1/60 : hirurogeiren

1/70 : hirurogeitamarren

1/80 : laurogeiren

1/90 : laurogeitamarren

1/100: ehunen

1/1000: milaren

1/10.000: hamar milaren

PARTITIBOAK IDAZTEKO ETA ESATEKO MODUAK.

1/37 : hogeitamazazpiren

1/42 : berrogeitabiren

1/55 : berrogeitamabosten

1/68 : hirurogeitazortziren

1/74 : hirurogeitamalauren

1/86 : laurogeitaseiren

1/121: ehun eta hogeitabaten

1/233: berrehun eta hogeitamahiruren

1/450: laurehun eta berrogeitamarren

1/648: seiehun eta berrogeitazortziren

1/965: bederatziehun eta hirurogeitabosten

1/2.147 : bi mila, ehun eta berrogeitazazpiren

1/15.210 : hamabost mila, berrehun eta hamarren

Zenbakitzailean beste edozein zenbaki agertzen bada, ondoko erara joko dugu.

2/3 : bi heren

3/4 : hiru laurden

4/5 : lau bosten

5/6 : bost seiren

6/7 : sei zazpiren

7/8 : zazpi zortziren

8/9 : zortzi bederatziren

3/10 : hiru hamarren

4/11 : lau hamaikaren

5/12 : bost hamabiren

6/13 : sei hamahiruren

7/14 : zazpi hamalauren

8/15 : zortzi hamabosten

100/16 : ehun hamaseiren

9/100 : bederatzi ehunen

32/1000 : hogeitamabi milaren

67/10.000 : hirurogeitazazpi hamar milaren

33/100.000 : hogeitamahiru ehun milaren

19/1.000.000 : hemeretzi milioiren

13/43 : hamahiru berrogeitahiruren

15/52 : hamabost berrogeitamabiren

32/48 : hogeitamabi berrogeitazortziren

11/39 : hamaika hogeitemeretziren

41/75 : berrogeitabat hirurogeitamabosten

57/96 : berrogeitamazazpi laurogeitamaseiren

91/143: laurogeitamaika ehun eta berrogeitahiruren

17/217: hamazazpi berrehun eta hamazazpiren

Hona ailegaturik, ohar bat egin beharrean aurkitzen gara.

Orain arte idatzitako guztia, erderazko "tres cuartos, ocho décimos, diez y siete veinteavos", direlakoak adierazteko erabili dugu.

Dena dela, badago beste bide bat. Erdaraz ere, "cuatro partido por diecisiete, quince partido por cincuenta y dos" eta antzekoak erabiltzen dira. Guk honi ematen diogun irtenbi dea hau~~x~~e da: 4/17 lau zati hamazazpi, 15/52 hamabost zati be rrogeitamabi, 12/103 hamabi zati ehun eta hiru, 11/19 hamaika zati hemeretzi, 38/41 hogeitamazortzi zati berrogeitabat, 111/200 ehun eta hamaika zati berrehun, eta abar.

TALDEKAKOAK

Izen honekin, zenbaki-taldeak edo multzoak adierazteko erabiltzen direnak izendatzen ditugu.

Honetarako bi bide desberdin agertzen zaizkigu:

- Mailegutza bidez hartutako hitzak: pare, dozena, mila, milioi, bilioi eta abar.
- Atzizkien bidez egindakoak.

Azter ditzagun banan banan atzizkiok.

*-KOTE: bikote, hirukote, zazpikote, zortzikote n-kote.
"Conjunto de n" kontzeptua adierazteko balio digu.

Matematikaz aparte, musika-taldeak adierazteko erabiltzen da.

Zortzikote-lehiaketa
Errobi bikotea (orain dela urte batzu)
Ganbara-laukote

*-KO : hamarreko, ehuneko, milako, eta abar, decena, centena, milar esateko erabiliko dugu.

Hala ere, beste zenbait esangura ditu atzizki honek.

- Portzentaiak adierazteko: 8%, ehuneko zortzi.
- Magnitude batzuren unitateak adierazteko, hala nola:
m/s metro segundoko, kg/dm^3 kilo dezimetro kubikoko,
A/m ampere metroko.
- Karta-jokoetan ere erabiltzen da:

bateko ezpata

biko urre

bosteko kopa

baina 10, 11 eta 12a ez dira hamarreko, hamaikako eta hamabiko esaten; txanka, zaldia eta erregea baizik.

- Diruarekin erabiltzen da batzutan:

hogerleko = hogeirealeko (Bizkaian)

laurleko = lau errealeko (pezeta). Oso arrakasta txiki
ko neologismoa.

- Eskua adierazteko: "ekazu bosteko hori"

- Dantzen izenak adierazteko: banako, binako

- Musean: hamarreko, bost balio arren.

*-TAR : hamartar, hirurogeitar, ehundar..., decimal, sexagesimal, centesimal..... eta antzekoak adierazteko erabiltzen da.

Zenbaki-arlotik kanpo, nahiko erabilera handikoa dugu atzizki hau. Dena dela, hemen aztertzen ari garen atzizkiak, zenbaki-arlor mugatuko ditugu.

*-KOITZ : bikoitz, hirukoitz, lauukoitz, hamarkoitz, ehunkoitz,; doble, duplo; triple, triplo; cuádruple, cuádruplo.. ..., múltiplo de diez, de cien..... eta abar.

Orduan, gauza berdin edo berdintsuz osotutako multzoak adierazteko erabiltzen da.

Dena den, bat zenbakiarekin doanean esangura berezia hartzen du:

bakoitz : bat bedera, norbera

Bizkaiko leku batzuetan, esangura berezia hartzen du atzizki honek, ama berarengandik egun berean jaiotako haur bakoitza izendatzeko erabiltzen baita. Hala ere, eta nahiko gauza lokala dela kontutan harturik, hobe dirudi, horretarako -KI atzizkia erabiltzea.

*-KUN : aurreko atzizkiaren (-KOITZ) eremu semantiko berbera duela esan dezakegu, bat zenbakiari eransten zaionean salbu. Bakun = simple. Adibide bat ematearren, hor dugu "Perpaus ba kunaren sintaxia".

Gainerako zenbakiekin doanean, -KOITZ atzizkiaren balio-kidea da.

bikoitz bikun

hirukoitz hirukun

laukoitz laukun

*-KI : arestian esandakoa adierazteko erabiltzen da, biki, hi ruki, lauki, sortzen direlarik.

Adibideak:

Inolako oztoporik gabe jaio ziren hirukiak

Fisika erlatibistan, oso gauza ezaguna da "bikien paradoxa".

Ikastoletan eta, nahiko ohitura handia dago atzizki honen

bidez poligonoak izendatzeko.

hiruki = triangelu

lauki = karratu

bostki = pentagonoa

Dena den, poligonoak izendatzeko bide hau zeharo bazter-
turik dago.

Zazpi zenbakiarekin doanean bi esangura berezi hartzen
ditu:

a) Zazpiki: amaren sabeletik zazpigarren hilabetean jaio dena.

b) Zazpiki: era arbuiagarritz erabiltzean, ipurterre, hase-
rrekorra, pirria.

*-NA : banaketa batetan, bakoitzari zenbat eman zaion adieraz-
teko erabiltzen da.

bana

bina

hiruna

launa

zazpina

bederatzina

hamarna

hogeina

ehuna

milana

Kardinalen antzera jokatzeko da:

liburu bana

bina liburu

hiruna liburu

launa liburu

hogeina liburu

ehuna liburu

milana liburu

Adibideak:

Liburu bana eman diegu ikasleei.

Hamarna motore saldu genizkien.

Beraz, zenbana galderaren ondorioa da.

*-NAKA : banaketa nola egin den adierazten du atzizki honek.
Beraz, zenbanaka galderaren ondorioa. Izatez, aurreko atzizki
kiaren erakarria besterik ez da.

banaka

binaka

hirunaka

launaka

zortzinaka

hamarnaka

hogeinaka

ehunaka

milanaka

Adibideak:

Launaka jarri ditugu aulkiak.

Hogeinaka erosi genituen luburuak.

Ehunaka bidali genizkien piezak.

*-NAN : aurrekoaren baliokidea da.

banan

binan

hirunan

hamarnan

ehunan

milanan

Hala ere, -NAKA baino erabilera txikiagokoa da.

*-TAN : bi esangura desberdin ditu atzizki honek.

Gertakari baten maiztasuna, edo zenbat aldiz gertatu den, adierazten du.

Bat behin (batetan)

Bi bitan, birritan, bi aldiz

Hiru hirutan, hiru bider, hiru aldiz

Lau lautan, lau bider, lau aldiz

Beraz, zenbat aldiz, zenbat bider edo zenbatetan galdera ren ondorioa da.

Bestaldetik, gauzen salneurria jakiteko erabiltzen da "zenbatetan" hori.

Adibidea:

- Zenbatetan (Bizkaiko leku batzutan "zegan") dauzkazu pi perrak?
- Hogerleko batetan (edo bi hogerlekotan, hiru hogerlekotan).
- Eta porruak?
- Hirutan
- Eta sagarrak?
- Zortzitan

*-URREN: elkarren ondotik doazen egunen multzoak adierazteko erabiltzen da, zenbait elizkizun izendatzeko batez ere. Hala nola:

hirurren: triduo, elkarren ondotik doazen hiru egunetako denboraldia.

bosturren: quinario, elkarren ondotik doazen bost egunetako denboraldia.

zortziurren: octavario, elkarren ondotik doazen zortzi egu netako denboraldia.

bederatziurren: novenario, elkarren ondotik doazen bederatzi egunetako denboraldia.

novena

hamarurren : decenario, elkarren ondotik doazen hamar egu-
netako denboraldia.

Beste zenbakiekin honelakoak egitea posible bada ere, ge
ro, praktikan, ez dute erabilerarik.

Urte hitzari lotuta esangura berezia hartzen du.

urteurren : aniversario

eta hemendik, lehenengo urteurrena, bigarren urteurrena eta
abar.

Ehungarren urteurrena beste hitz batez adierazten dugu
euskaraz; mendeurrena hain zuzen ere.

Adibideak:

Beren iraultzaren urteurrena ospatu zuten kubatarrek.

Geurtz Euskal Foruen abolizioaren mendeurrena beteko da.

*-KADA : zenbaki-arlotik kanpoko esangura batzu baditu ere,
urte-multzoak adierazteko baliagarri gerta dakiguke.

Adibidea: 1980-1990 hamarkada latza izango delakoan nago.

ZENBAKIEN DEKLINABIDEA

Aurreko atalean esan genuenez, deklinabide-atzizkiak hartzen dituzte zenbakiek, eta hauxe da, hain zuzen ere, atal honen helburua: zenbaki batzu hartzea eta berauei dagozkien deklinabide-atzizkiak ikustea.

Honako hauek aztertuko ditugu:

BAT

BATZU

BI (bokalez amaitzen dena)

BOST (kontsonantez amaitzen dena)

BAT

Euskararen alboko bi erdaretan, "uno"(a) (zenbakaria) eta "un"(a) (artikulu mugagabea) berdin esaten dira:

- Esta substancia tiene una densidad muy grande (art. mug.)
- Ayer saqué una foto, solamente una (zenb.)

Honen eraginez, kalko semantikoa eginez, bi eremu semantikoetara zabaltzen dugu "bat" delakoaren balioa, ondokoak esaten ditugularik:

- Substantzia honek oso dentsitate handi bat du (Txarto)
- Argazki bat egin nuen atzo (ez bi, ez hiru) (Ondo).

Demagun hurrengo esaldiak ditugula:

- Mota honetako habeeak oso karga handi bat jasaten dute.
- Aztertzen ari garen zoluak 0,12 marruskadura-koefiziente bat du.
- Potentzi faktore onargarri bat zeukan motoreak.

"Bat" horren erabilera zuzena ala okerra den ikusteko, ze ra proposatzen du Txillardegik bere "Euskal Gramatika" izeneko liburuan: "bat" horren orde~~z~~, "bakar bat" ipintzea. Orduan, esaldiaren adiera aldatzen ez bada, ondo erabili dugu "bat" ho~~ri~~, aldiz, adiera aldatzen bada gaizki erabilia izango delarik.

Egin dezagun ordezkapena:

- Mota honetako habee~~k~~ oso karga handi bakar bat jasaten du~~te~~.
- Aztertzen ari garen zoluak, 0,12 marruskadura koefiziente bakar bat du.
- Potentzi faktore onargarri bakar bat zeukan motoreak.

Esaldien adiera aldatu dugula ematen du, edota ez dirudi horrelakoek zentzu handirik daukatenik. Beraz, bat hori sobe~~ran~~ dago, esaldiak honela geratzen direlarik:

- Mota honetako habee~~k~~ oso karga handiA jasaten dute.
- Aztertzen ari garen zoluak 0,12 marruskadura-koefizienteA du.
- Potentzi faktore onargarriA zeukan motoreak.

Hauetan, eta antzeko kasuetan, "-A" euskarak duen artiku~~lu~~ luak betetzen du "un" erdararen artikululu mugagabearen papera.

Aldiz, hurrengo kasuetan eta antzekoetan ondo erabilita le~~g~~ goke.

- Elektroi bat igorri zuen atomoak.
- Hitz horrek adiera bat besterik ez du.
- Elektromagnetismoari buruzko liburu bat topatu nuen.

Lehen esandako ordezkaketa egiten badugu, esaldien adiera ez da funtsean aldatzen:

- Elektroi bakar bat igorri zuen atomoak.
- Hitz horrek adiera bakar bat besterik ez du.
- Elektromagnetismoari buruzko liburu bakar bat topatu nuen.

Beraz, ondo erabilita dago kasu hauetan.

Beste kasu batzutan, izan aditzarekin egiten ditugunean, honako hauek agertzen dira:

- Helburu horretarako material on bat zen.
- Goiz argitsu bat zen.

Ondo edo txarto erabili dugun jakiteko, egin dezagun aproba hau: Eraman dezagun izena atzera:

- Helburu horretarako on bat zen materiala.
- Argitsu bat zen goiza.

Ez dirudi, zentzu handirik daukatenik esaldiok. Beraz, "bat" hori soberan dago eta aipatutako esaldiak honela egin beharko ditugu:

- Helburu horretarako material ona zen.
- Goiz argitsua zen.

Laburpen modura hauxe esan daiteke: "bat", gauzak zenbatu egin nahi ditugunean erabiliko dugu, bestetik, erdararen artikululu mugagabearen papera, geure artikululu bakarrek "A" betetzen duelarik.

Goazen ba, deklinabide-kasuak ikustera, eta hau baino lehen erabiliko dugun kodea azaltzera.

1. NOMINATIBOA
2. ERGATIBOA
3. DATIBOA
4. GENITIBO EDUTEZKOA
5. DESTINATIBOA
6. MOTIBATIBOA
7. SOZIATIBOA
8. ASOZIATIBO ERREFERENTZIALA
9. INSTRUMENTALA

10. GENITIBO LEKU-DENBORAZKOA
11. INESIBOA
12. ADLATIBOA
13. ADLATIBO BUKATUZKOA
14. ADLATIBO BIDE ZUZENEKOA
15. ADLATIBO DESTINATIBOA
16. ABLATIBOA

Bizidunekin

17. INESIBOA
18. ADLATIBOA
19. ADLATIBO BUKATUZKOA
20. ADLATIBO BIDE ZUZENEKOA
21. ADLATIBO DESTINATIBOA
22. ABLATIBOA

BAT. DEKLINABIDE MUGAGABEA

1. BAT
2. BATEK
3. BATI
4. BATEN
5. BATENTZAT
6. BATENGATIK
7. BATEKIN
8. BATEKIKO
9. BATEZ

10. BATETAKO
11. BATETAN
12. BATETARA
13. BATETARAINO
14. BATETARANTZ
15. BATETARAKO
16. BATETATIK

17. BATENGAN
18. BATENGANA
19. BATENGANAINO
20. BATENGANANTZ
21. BATENGANAKO
22. BATENGANDIK

DEKLINABIDE MUGATIA

Era mugatuan erabiltzen dugunean, "bata" eta "bestea" agertzen zaizkigu. Beraz, biei dagozkien kasuak ikusiko ditugu.

1. BATA	BESTE
2. BATAK (baták)	BESTEAK
3. BATARI	BESTEARI
4. BATAREN	BESTEAREN
5. BATARENTZAT	BESTEARENTZAT
6. BATARENGATIK	BESTEARENGATIK
7. BATAREKIN	BESTEAREKIN
8. BATAREKIKO	BESTEAREKIKO
9. BATAZ	BESTEAZ
10. BATEKO	BESTEKO
11. BATEAN	BESTEAN
12. BATERA	BESTERA
13. BATERAINO	BESTERAINO
14. BATERANTZ	BESTERANTZ
15. BATERAKO	BESTERAKO
16. BATETIK	BESTETIK
17. BATARENGAN	BESTEARENGAN
18. BATARENGANA	BESTEARENGANA
19. BATARENGANAINO	BESTEARENGANAINO
20. BATARENGANANTZ	BESTEARENGANANTZ
21. BATARENGANAKO	BESTEARENGANAKO
22. BATARENGANDIK	BESTEARENGANDIK

ZENBAIT ADIBIDE

- Txakur bat erosi genuen (mugagabea)
- Batek daki! (mugagabea)
- Bai bata zein bestea nekaturik heldu ziren (mugatua)
- Bi gizon etorri ziren. Batak hauxe esan zuen, besteak ez zuen ezer esan. (mugatua)
- Nire anaietariko bati utzi nion kotxea. (mugagabea)
- Batari ura eraman genion; besteari, aldiz, kafesnea. (mugatua)
- Batentzat bakarrik dago janaria. (mugagabea)
- Bi pertsonaren heriotza leporatzen zioten. Batarengatik 20 urte eskatzen zituen fiskalak; bestearengatik 14. (mugatua)
- Hogerleko batez ezin daiteke gauza handirik egin. (mugagabea)
- Bi mailu geneuzkan lana egiteko, bat az ni neu aritu nintzen, besteaz aita. (mugatua)
- Kotxe batetan joan behar izan genuen. (mugagabea)
- Bi behatzailek egin zuten neurketa. Batarekiko iragandako denbora 5 segundotakoa zen; bestearekiko, oster, gutxiagokoa. (mugatua)
- Neure lagun batengan badut oraindik esperantza. (mugagabea)
- Batarengandik ez nuen halakorik espero; bestearengandik bai. (mugatua)

BATZU. DEKLINABIDEA

Deklinabidea ikusten hasi baino lehen ohar bat egin behar dugu honi buruz.

Bat kasuaren antzera, gaizki erabiltzen da hitz hau batzu tan, honelakoak entzuten eta ikusten ditugularik:

Lerdo batzu zarete

Galtza batzu jantzi ditut

Ero batzu dirudizue

Esan beharrik ez dago, "batzu" hori ez dela zertan jarri behar, eta beraren ordean, "AK" artikulua plurala ipini beharko dugu.

Hortaz, : Lerdoak zarete

Galtzak jantzi ditut

Ero(ak) dirudizue

Batzuren ustez, hitz honekin sortu zen lehenago aipaturiko kalkoa, AK $\longrightarrow$ BATZU, eta beronekiko analogiaz, A $\longrightarrow$ BAT.

DEKLINABIDE MUGAGABEA

1. BATZU
2. BATZUK
3. BATZURI
4. BATZUREN
5. BATZURENTZAT
6. BATZURENGATIK
7. BATZUREKIN
8. BATZUREKIKO
9. BATZUZ (BATZUTAZ)

- 10. BATZUTAKO
- 11. BATZUTAN
- 12. BATZUTARA
- 13. BATZUTARAINO
- 14. BATZUTARANTZ
- 15. BATZUTARAKO
- 16. BATZUTATIK

- 17. BATZURENGAN
- 18. BATZURENGANA
- 19. BATZURENGANAINO
- 20. BATZURENGANANTZ
- 21. BATZURENGANAKO
- 22. BATZURENGANDIK

DEKLINABIDE MUGATUA

Hemen ere, era mugatuan, batzuak eta besteak agertzen zaizkigu.

- | | |
|--|--------------|
| 1. BATZUAK | BESTEAK |
| BATAK (Bizkaieraz eta Zuberoeraz)
(bátak) | |
| 2. BATZUEK | BESTEЕК |
| 3. BATZUEI | BESTEЕI |
| 4. BATZUEN | BESTEEN |
| 5. BATZUENTZAT | BESTEENTZAT |
| 6. BATZUENGATIK | BESTEENGATIK |
| 7. BATZUEKIN | BESTEЕКIN |

8. BATZUEKIKO	BESTEEDIKIKO
9. BATZUEZ	BESTEEDZ
10. BATZUETAKO	BESTEETAKO
11. BATZUETAN	BESTEETAN
12. BATZUETARA	BESTEETARA
13. BATZUETARAINO	BESTEETARAINO
14. BATZUETARANTZ	BESTEETARANTZ
15. BATZUETARAKO	BESTEETARAKO
16. BATZUETATIK	BESTEETATIK
17. BATZUENGAN	BESTEENGAN
18. BATZUENGANA	BESTEENGANA
19. BATZUENGANAINO	BESTEENGANAINO
20. BATZUENGANANTZ	BESTEENGANANTZ
21. BATZUENGANAKO	BESTEENGANAKO
22. BATZUENGANDIK	BESTEENGANDIK

ZENBAIT ADIBIDE

- Gizon batzu hurbildu zitzaizkigun. (mugagabea)
- Gauza batzu erosi nituen atzo. (mugagabea)
- Hizlari batzuk hartu zuten parte. (mugagabea)
- Bai batzuek zein besteek ongi kantatu zuten. (mugatua)
- Batzuak (batak) sasoiz heldu ziren; besteak, ez. (mugatua)
- Torlojo batzuri ez zitzaien azkoina sartu. (mugagabea)

- Bi motatako probak egin genituen. Batzuen emaitzak onar-
garriak ziren; besteenak ez hainbeste. (mugatua)
- Eragiketa batzuren bidez lortzen dugu ebazpena. (mugaga-
bea)
- Makina batzutarako piezak kanpotik ekarri behar dira. (mu-
gagabea)
- Batzuetatik ateratako ondorioak egiazkoak ziren; besteeta-
tikoak ez. (mugatua)
- Han zeuden lagun batzurengana jo genuen. (mugagabea)
- Batzueganako harremanak eta besteenganakoak zeharo des-
berdinak gertatu ziren. (mugatua)

Oharra

Mugagabea den arren, zentzu plurala dauka "batzu" delakoak.
Beraz, pluralean jarriko dugu aditza.

- Gizon batzu etorri ZIREN
- Gauza batzu erosi NITUEN
- Han aurkeztu ziren proposamen batzuk ez ZIGUTEN ezer berri-
rik esan.

BI ZENBAKIAREN DEKLINABIDEA

Gure ustez, hiru era desberdinez deklina daiteke, hau da: mugagabea, mugatu singularra eta mugatu plurala. Beharbada, ba ten bat harritu egingo da hau entzutean. Hala ere, eta berez plurala izan arren, modu singularrean deklina daitekeelakoan gaude, adibide batzuren bidez erakutsiko dugun bezala.

DEKLINABIDE MUGAGABEA

1. BI
2. BIK
3. BIRI
4. BIREN
5. BIRENTZAT
6. BIRENGATIK
7. BIREKIN
8. BIREKIKO
9. BIZ (BITAZ)
10. BITAKO
11. BITAN
12. BITARA
13. BITARAINO
14. BITARANTZ
15. BITARAKO
16. BITATIK
17. BIRENGAN
18. BIRENGANA

- 19. BIRENGANAINO
- 20. BIRENGANANTZ
- 21. BIRENGANA KO
- 22. BIRENGANDIK

MUGATU SINGULARRA

- 1. BIA
- 2. BIAK (biák)
- 3. BIARI
- 4. BIAREN
- 5. BIARENTZAT
- 6. BIARENGATIK
- 7. BIAREKIN
- 8. BIAREKIKO
- 9. BIAZ

- 10. BIKO
- 11. BIAN
- 12. BIRA
- 13. BIRAINO
- 14. BIRANTZ
- 15. BIRAKO
- 16. BITIK

- 17. BIARENGAN
- 18. BIARENGANA
- 19. BIARENGANAINO

- 20. BIARENGANANTZ
- 21. BIARENGANAKO
- 22. BIARENGANDIK

Oharra:

Singularraren erabilera oso handia ez bada ere, zenbait kasutan agertzen da. Esate baterako: Zenbakia nominalizatzen denean, egun baten izena, jokalaria baten zenbakia, zenbakia bera eta abar.

MUGATU PLURALA

- 1. BIAK (bíak)
- 2. BIEK
- 3. BIEI
- 4. BIEN
- 5. BIENTZAT
- 6. BIENGATIK
- 7. BIEKIN
- 8. BIEKIKO
- 9. BIEZ

- 10. BIETAKO
- 11. BIETAN
- 12. BIETARA
- 13. BIETARAINO
- 14. BIETARANTZ
- 15. BIETARAKO
- 16. BIETATIK

- 17. BIENGAN
- 18. BIENGANA
- 19. BIENGANAINO
- 20. BIENGANANTZ
- 21. BIENGANAKO
- 22. BIENGANDIK

ZENBAIT ADIBIDE

- Bik egin zuten lapurketa. (mugagabea)
- Hizlari biek egin zuten berba. (plurala)
- Abenduaren biak oroipen txarrak ekartzen dizkit. (singularra)
- Bi gizon etorri ziren. (mugagabea)
- Biak hasi ziren korrika. (plurala)
- Bia arbitroarengana hurbildu zen. (singularra)
- Otsailaren bitik aurrera ez gara etxean egongo. (singularra).
- Abenduaren hogeitabian loteria tokatu zitzaigun. (singularra)
- Laua helmugara heldu zenean, hiru bira faltatzen zitzaizkion hamabiari. (singularrak)
- Irakasle birekin, hirurekin baino gutxiago ikasten dugu. (mugagabea)
- Zazpiari, zortziarengandik heldu zitzaion baloia. (singularra)
- Biengandik hartu nuen informazioa. (plurala)

BOSTDEKLINABIDE MUGAGABEA

1. BOST
2. BOSTEK
3. BOSTI
4. BOSTEN
5. BOSTENTZAT
6. BOSTENGATIK
7. BOSTEKIN
8. BOSTEIKO
9. BOSTEZ (BOSTETAZ)

10. BOSTETAKO
11. BOSTETAN
12. BOSTETARA
13. BOSTETARAINO
14. BOSTETARANTZ
15. BOSTETARAKO
16. BOSTETATIK

17. BOSTENGAN
18. BOSTENGANA
19. BOSTENGANAINO
20. BOSTENGANANTZ
21. BOSTENGANAKO
22. BOSTENGANDIK

MUGATU SINGULARRA

1. BOSTA
2. BOSTAK (bosták)
3. BOSTARI
4. BOSTAREN
5. BOSTARENTZAT
6. BOSTARENGATIK
7. BOSTAREKIN
8. BOSTAREKIKO
9. BOSTAZ

10. BOSTEKO
11. BOSTEAN
12. BOSTERA
13. BOSTERAINO
14. BOSTERANTZ
15. BOSTERAKO
16. BOSTETIK

17. BOSTARENGAN
18. BOSTARENGANA
19. BOSTARENGANAINO
20. BOSTARENGANANTZ
21. BOSTARENGANAKO
22. BOSTARENGANDIK

MUGATU PLURALA

1. BOSTAK (bóstak)
2. BOSTEK
3. BOSTEI
4. BOSTEN
5. BOSTENTZAT
6. BOSTENGATIK
7. BOSTEKIN
8. BOSTEKIKO
9. BOSTEZ

10. BOSTETAKO
11. BOSTETAN
12. BOSTETARA
13. BOSTETARAINO
14. BOSTETARANTZ
15. BOSTETARAKO
16. BOSTETATIK

17. BOSTENGAN
18. BOSTENGANA
19. BOSTENGANAINO
20. BOSTENGANANTZ
21. BOSTENGANAKO
22. BOSTENGANDIK

Ikusten denez, mugagabeko eta mugatu pluraleko forma gehienak, berdin berdinak dira, beraien arteko bereizkuntza azentuan datzalarik.

Mugagabeen: Bosték, bostétan, bostékiko, bosténgana.

Mugatu pluralean: Bóstek, bóstetan, bóstekiko, bóstengana.

ZENBAIT ADIBIDE

- Bostak sartu zuen gola. (singularra)
- Bost lankide bildu ginen. (mugagabea)
- Bostek hartu zuten parte. (mugagabea) (bosték)
- Bostek eman zuten eritzia. (plurala) (bóstek)
- Hamabosta helmugatik pasatzen zenean, hamarra bertan jausi zen. (singularra)
- Hamabostentzat ekarri nuen papera (mugagabea) (hamabosténtzat)
- Hamabostentzat ekarri nuen papera (plurala) (hamabósten-tzat)
- Uztailaren bostean Parisa joateko gara. (singularra)
- Bostengana jo genuen hitz egiteko asmoz. (mugagabea) (bosténgana).
- Bostengandik gauza bera entzun genuen. (plurala) (bósten-gandik).

2. GAIA

UNITATEAK

- * UNITATEEN ANIZKOITZAK ETA ZATITZAILEAK,
IZENDATZEKO ERABILTZEN DIREN AURRIZKIAK,
- * MAGNITUDE FISIKOEN UNITATEEN ADIERAZPENA,
- * MAGNITUDE FISIKOEN
UNITATEEN IRAKURKETA
 - $[A]$ ERAKO UNITATEAK,
 - $[A],[B]$ ERAKO UNITATEAK
 - $\frac{[A]}{[B]}$ ERAKO UNITATEAK
 - $\frac{[A]}{[B],[C]}$ ERAKO UNITATEAK ETA
ANTZEKOAK
- * UNITATEEN ESAMOLDEAK ETA IKURREZKO ADIERAZPENA
- * UNITATE BATZUREN ARTEKO BALIOKIDETASUNEN HITZEZKO
ADIERAZPENA,

UNITATEEN ANIZKOITZAK ETA ZATITZAILEAK IZENDATZEKO

ERABILTZEN DIREN AURRIZKIAK

Euskara, beste hizkuntza asko bezalaxe, latinetik eta grekotik hartutako zenbait aurrizkiz baliatzen da, unitateen anizkoitzak eta zatitzaileak izendatzeko. Hona hemen aurrizkiok:

ANIZKOITZAK

AURRIZKIA	BALIOA	IKURRA
DEKA	10	da
HEKTO	10^2	h
KILO	10^3	k
MIRIA	10^4	Mi
MEGA	10^6	M
GIGA	10^9	G
TERA	10^{12}	T
PETA	10^{15}	P
EXA	10^{18}	E

ZATITZAILEAK

DEZI	10^{-1}	d
ZENTI	10^{-2}	c
MILI	10^{-3}	m
MIKRO	10^{-6}	μ
NANO	10^{-9}	n
PIKO	10^{-12}	p
FEMTO	10^{-15}	f
ATO	10^{-18}	a

Anizkoitzak eta zatitzaileak idazterakoan, bai hitzez zein ikurrez, ez dugu inolako marrarik ipiniko unitatearen eta aurrizkiaren artean.

Adibideak

HITZEZKO ADIERAZPENA

IKURREZKO ADIERAZPENA

mikrometro	μm
dekalitro	dal
nanofaraday	nF
kilogramo	kg
megawatt	MW
dezimetro	dm
zentimetro	cm
miliampere	mA
pikosegundo	ps

OHARRA: Zentimetro, zentilitro, zentigrama eta antzekoak "z" letraz idatziko ditugu, zer esanik ez; baina ikurrezko adierazpena idazterakoan, nazioarteko joerara joko dugu, cm, cl, cg, "c" letraz idatziz.

MAGNITUDE FISIKOEN UNITATEEN ADIERAZPENA

Fisikan erabiltzen diren hainbat magnitude, izen propio batetik datozkigu, hala nola: Paseal, Newton, Faraday, Coulomb, Hertz eta abar.

Gaztelaniaren joera hauxe da: Coulomb hitzetik culombio ematen du; Hertz-etik, herzio ; Faraday-tik, faradio; Joule-etik, julio; Watt-etik vatio; Ohm-etik, ohmio eta beste asko.

Honetan ere, nazioarteko joerara jotzen du euskarak; hots, izen propioak mantentzen ditu, beren jatorrizko ortografia eta guzti, geure alfabeto arruntekoak ez diren zenbait letra agertu arren.

Adibideak

<u>MAGNITUDEA</u>	<u>UNITATEA EUSKARAZ</u>	<u>GAZTELERAZ</u>	<u>IKURRA</u>
Luzera	metro	metro	m
Masa	kilogramo	kilogramo	kg
Denbora	segundo	segundo	s
Korronte elektrikoa	ampere	amperio	A
Substantzi kantitatea	mol	mol	mol
Argi-intentsitatea	kandela	candela	cd
Angelu launa	radian	radian	rad.
Angelu solidoa	estereoradian	estereoradian	sr.
Maiztasuna	hertz	herzio	Hz
Energia	joule	julio	J
Indarra	newton	newton	N
Potentzia	watt	vatio	w
Presioa	pascal	pascal	Pa

Karga elektrikoa	coulomb	culombio	C
Potentzial elektriko- diferentzia	volta	voltio	V
Erresistentzia elektrikoa	ohm	ohmio	Ω
Konduktantzia elektrikoa	siemens	siemens	S
Kapazitate elektrikoa	faraday	faradio	F
Fluxu magnetikoa	weber	weber	Wb
Induktantzia	henry	henrrio	H
Indukzio magnetikoa	tesla	tesla	T
Argi-fluxua	lumen	lumen	lm
Argitazpena	lux	lux	lx

MAGNITUDE FISIKOEN UNITATEEN IRAKURKETA

Magnitude fisikoen unitateen arloaren barnean, ondoko lau motatako atal nagusiak bereiztuko ditugu. Hau da:

- 1.- [A] erako unitateak: metro, volta, gramo, joule.
- 2.- [A].[B] erako unitateak: newton . metro, ampere . segundo.
- 3.- $\frac{[A]}{[B]}$ erako unitateak: $\frac{\text{metro}}{\text{segundo}}$, $\frac{\text{ampere}}{\text{metro}^2}$, $\frac{\text{kilometro}}{\text{ordu}}$
- 4.- $\frac{[A]}{[B] \cdot [C]}$ erako magnitudeak: $\frac{\text{weber}}{\text{ampere} \cdot \text{metro}}$, $\frac{\text{joule}}{\text{kilogramo} \cdot \text{kelvin}}$

[A] ERAKO UNITATEAK

Besterik gabe, zuzen-zuzen irakurriko ditugu.

MAGNITUDEA	UNITATEA	IKURRA	IRAKURBIDEA
Luzera	metro	m	metro
Azalera	metro ²	m ²	metro karratu
Bolumena	metro ³	m ³	metro kubiko
Denbora	segundo	s	segundo
Pisua	kilogramo	kg	kilogramo
Indarra	newton	N	newton
Energia	joule	J	joule
Potentzia	watt	W	watt
Karga elektrikoa	coulomb	C	coulomb
Korronte-intents.	ampere	A	ampere
Maiztasuna	hertz	Hz	hertz
Induktantzia	henry	H	henry

eta era honetako beste guztiak.

Unitatearen aurrean zenbaki bat dagoenean, berdin-berdin irakurriko dugu, hots, zenbakia eta jarraian unitatea.

Adibideak:

- 2 m² : bi metro karratu
- 6 s : sei segundo
- 14 N : hamalau newton
- 11 Ω : hamaika ohm
- 7 pF : zazpi pikofaraday
- 20 kg : hogeikilogramo
- 25 m³ : hogeitabost metro kubiko
- 9,3 kw : bederatzi koma hiru kilowatt
- 1,2 cm : bat koma bi zentimetro

"Bat" zenbakia agertu denez gero, ikus dezagun beronek dakarkigun arazoa.

Honetakoak esaten ditugu euskaraz: gizon bat, etxe bat, metro bat, volta bat. Hau da, mintzatzean, bat zenbakia bera ri lotutako hitzaren ostean jartzen dugu. Baina, magnitudeen unitateetarako ikurrezko adierazpena erabiltzen dugunean, zer egin? Metro bat = m 1, volta bat = V 1, zentimetro karratu bat = cm² 1 ? Ez. Honetan ere, nazioarteko joerara joko dugu. Beraz,

IRAKURBIDEA ETA HITZEZKO
ADIERAZPENA

IKURREZKO ADIERAZPENA

metro bat	1 m
volta bat	1 V
zentimetro karratu bat	1 cm ²

kilometro bat	1 km
nanofaraday bat	1 nF
gradu bat	1°
newton bat	1 N

Honek ez gaitu harritu behar. Urrunago joan gabe, gauza bera egiten genuen portzentaiak adierazteko. Hots, "ehuneko bost" esan arren, "5%" idazten dugu ikurrezko adierazpena erabiltzean.

Are gehiago oraindik: Hau ez da euskarak duen pitxikeria; Ingelesak eta Amerikarrek "five pounds" eta "ten dollars" esaten duten arren "£5" eta "\$10" idazten dute.

Bi zenbakiarekin, Bizkaian batez ere agertzen zaigu arazoa. Gizon bi, etxe bi, metro bi esaten da bizkaieraz, beste euskal ki gehienetan bi gizon, bi etxe, bi metro esaten delarik.

Dena dela, bat zenbakiarekin egin dugun antzera egingo dugu honetan ere, hau da, ikurraren aurrean ipintzea ikurrezko adierazpena erabiltzekotan:

bi metro : 2 m
 bi ampere : 2 A
 bi pi radian : 2π rad
 bi milisegundo : 2 ms

Beste zenbaki guztiekin ez dago inolako arazorik, zeren euskalki guztietan, berauei lotutako hitzaren aurrean jartzen baitira.

Eta atal hau amaitu baino lehen, beste ohar bat egin beha rrean aurkitzen gara.

Zer esanik ez, unitate guztiok deklinabide-atzizkiak har ditzakete; bai mugagabeen zein mugatu singularrean edo plura-

lean, adierazi nahi dugunaren arauerako atzizki egokiak erabili behar izango ditugularik.

Adibideak

- Bornen artean ezarritako voltak oso korrante txikia sortetzen du. (mugatu singularra).
- Hogeitaz newtonek gorputzaren gainean eragiten zuten. (mugatu plurala)
- Gehien jota ehun watt beharko ditugu. (mugagabea)

Honelakoak agertzen badira ere, gehien ematen den kasua genitibo leku-denborazkoa da, "KO" atzizkiari dagokiona hain zuzen, eta betiko zalantza, "KO" ala "TAKO".

Erderazko "una viga de 5 metros", "una tensión de 12 voltios", una superficie de 2 metros cuadrados", un tiempo de 4 segundos, "una fuerza de 1 newton", "una frecuencia de 60 hercios" eta abar nola esan?. Hau da, mugagabea ala mugatu singularra?. "Bost metroko habea" ala "bost metrotako habea"?. "Hamabi voltako tentsioa" ala "hamabi voltatako tentsioa"?. "Newton bateko indarra" ala "newton batetako indarra"? "Hirurogei hertzeko maiztasuna" ala "hirurogei hertzetako maiztasuna"?.

Orduan, zer egin?. UZEIk eta ELHUYARrek hartu duten joera mugatu singularraren aldekoa da. Hortaz,

- metro karratu bateko azalera
- bi kilogramoko pisua
- lau segundoko denbora
- sei ampereko korrantea
- zortzi coulombeko karga elektrikoa
- hamar newtoneko indarra

- berrehun eta hogeï voltako tentsioa
- laurehun espirako harilkatua

Eta honetarako eman diren arrazoiak hauek dira:

- * Pierre Lafittek, bere GRAMMAIRE BASQUE izeneko liburuan dio ena:

810. Remarque sur le nombre.- En général, les commençants ayant à traduire des expressions comme un vase de cinq litres, un bâton de deux aunes, un pain de quatre livres, sont tentés d'employer le génitif locatif soit pluriel, soit in défini, par exemple bortz pintetako untzi bat, un vase de cinq litres. C'est une erreur. Il faut le singulier: bortz pintako untzi bat, bi bergako makila, lau liberako ogi bat. La pièce de cinq francs s'appelait aussi bortz liberakoa et non liberetakoa. Pour l'Age, on peut dire par conséquent hiru urteko haur bat, malgré l'habitude introduite ici et là d'écrire hiru urthetako haurra. Les expressions bortz pinta, bi berga, etc... sont traitées comme des singuliers collectifs. (Cf. n° 154. nota)

Eta ohar horretan:

Nota.- Parfois le pluriel de ces noms a une valeur d'indéfini, et certaines formules comprenant un adjectif numéral au pluriel sont utilisées comme des singuliers collectifs.

Ex.:bezperak ondoan, après vêpres (cf. n° 384); hamar urthe huntan, depuis dix ans (litt.: dans ce dix ans = dans cette dizaine d'années); ehun liberako papera, billet de cent francs (litt.: billet du cent francs). Voir les n° 174-a, 810, 838.

Lafittek, singularra eta plurala aipatzen dituen arren, gaur eguneko eztabaida singularraren eta mugagabearen artean dagoela uste dugu.

- * Kasu askotan tatafonia agertzen dela: voltATAKO, newTOneTako, waTTETAKo, meTROTAKo..... eta abar.

Dena dela, erabaki gabe dagoen arazoa da, eta beraz, mugagabearen erabilera okerra denik esatera ez ginateke ausartuko. Erabakitzen ez den bitartean, zilegitzat har daitezke forma biak, gure ustez.

Baina, aipaturiko bideari jarraikiz "tatafonia" ekiditen badugu ere, "kokofonia" agertzen zaigu zenbait kasutan, zeren, erdarazko "un volumen de 5 metros cúbicos" edo "una disolución de 7 centímetros cúbicos" nola esango ditugu?

Arestian esandakoaren arauera, "Bost metro kubikoko bolumena" eta "zazpi zentimetro kubikoko disoluzioa, esan beharko ditugu. Bestela, mugagabea erabiliz, "Bost metro kubikotako bolumena" eta "zazpi zentimetro kubikotako disoluzioa."

Beraz, arazo honetan, beste askotan bezalaxe, erabaki finko baten premia daukagula uste dugu.

[A] . [B] ERAKO UNITATEAK

Nabaria denez, unitatea osotzen duten [A] eta [B] parte bien artean, biderkaketa bat dago. Hau da, "kilowatt ordu" esaten dugunean, argi dago, "kilowatt bider ordu" dela dioguna.

Hala ere, "bider" hori aipatzen ez dugun arren, ez da ezer gertatzen, nahasbiderik ez baitago.

Orduan, haxe da proposatzen den bidea:

MAGNITUDEA	UNITATEAREN IKURRA	IRAKURBIDEA
Inertzi momentua	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	kilogramo metro karratu
Erresistibitatea	$\Omega \cdot \text{m}$	ohm metro
Energia	$\text{kw} \cdot \text{h}$	kilowatt ordu
Biskositate dinamikoa	$\text{Pa} \cdot \text{s}$	pascal segundo
Bulkada	$\text{N} \cdot \text{s}$	newton segundo
Karga elektrikoa	$\text{A} \cdot \text{h}$	ampere ordu
Lana	$\text{N} \cdot \text{m}$	newton metro

Eta "El momento de inercia de la polea era de $0,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ "
edo "El impulso de la fuerza es de $7 \text{ N} \cdot \text{s}$ "?

Hara: "Txirrikaren inertzi momentua zero koma bi kilogramo me-
tro karratukoa (karratutakoa) zen", eta, "Indarraren bulkada
zazpi newton segundokoa (segundotakoa) da".

Esan beharko genukeen unitatea $[A] \cdot [B] \cdot [C]$ erakoa ba-
litz, modu berean egingo litzateke. Hau da, hiru parteak bata
bestearen atzetik zuzenki irakurri, eta deklinabide-atzizkien
erabileraren beharra balego, azken elementuari atxekiko li-
tzaioke.

$\frac{[A]}{[B]}$ ERAKO UNITATEAK

$\frac{[A]}{[B]}$ erako unitateak aipatzen ditugunean, ondoko hauek esan
nahi ditugu: $\frac{\text{metro}}{\text{segundo}}$, $\frac{\text{metro}}{\text{segundo karratu}}$, $\frac{\text{kilogramo}}{\text{zentimetro karratu}}$
 $\frac{\text{libra}}{\text{oin karratu}}$, $\frac{\text{newton}}{\text{metro}}$, $\frac{\text{joule}}{\text{kelvin}}$ eta abar.

Gaztelaniaz, "metro por segundo", "libra por pie cuadra-
do", "joule por kelvin" esaten dira. Orduan, euskaraz nola esan
edo irakur? "ko" atzizkiaren bidez ematen zaio ebazpena ara-
zo honi. Hona hemen zenbait adibide:

MAGNITUDEA	UNITATEAREN IKURRA	IRAKURBIDEA
Abiadura	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$, $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	metro segundoko
Azelerazioa	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ms^{-2}	metro segundo karratuko
Dentsitatea	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	kilogramo metro kubikoko

Korronte-dentsitatea	$\frac{A}{m^2}$, $A \cdot m^{-2}$	ampere metro karratuko
Substantzi kantitatea	$\frac{mol}{m^3}$, $mol \cdot m^{-3}$	mol metro kubikoko
Potentzia	$\frac{cal}{s}$, $cal \cdot s^{-1}$	kaloria segundoko
Bolumen espezifikoa	$\frac{m^3}{kg}$, $m^3 \cdot kg^{-1}$	metro kubiko kilogramoko
Gainazal-tentsioa	$\frac{N}{m}$, $N \cdot m^{-1}$	newton metroko
Entropia	$\frac{J}{K}$, $J \cdot K^{-1}$	joule kelvineko
Eremu elektrikoaren indarra	$\frac{V}{m}$, $V \cdot m^{-1}$	volta metroko
Karga elektrikoaren dentsitatea	$\frac{C}{m^3}$, $C \cdot m^{-3}$	coulomb metro kubikoko
Permitibitatea	$\frac{F}{m}$, $F \cdot m^{-1}$	faraday metroko
Abiadura angeluarra	$\frac{rad}{s}$, $rad \cdot s^{-1}$	radian segundoko
Azelerazio angeluarra	$\frac{rad}{s^2}$, $rad \cdot s^{-2}$	radian segundo karratuko
Presioa	$\frac{N}{m^2}$, $N \cdot m^{-2}$	newton metro karratuko
Presioa	$\frac{kg}{cm^2}$, $kg \cdot cm^{-2}$	kilogramo zentimetro karratuko.

Kasu gutxitan bada ere, ikurra eta irakurbidea ez datoz batera, "r.p.m." eta "r.p.s." esate baterako. Dena dela, ikurraren nazioartekotasuna errespetatzen dugun arren, geure hizkuntzaren ildotik jarraikiz, honela esango ditugu hauek:

r . p . m. bira minutuko

v . p . s. bira segundoko

Orain arte, eta bestelako arazoetan sartu gabe, "kokofa-

nia" agertu zaigu kasu batzutan, unitatearen izendatzailean bolumena azaltzen denean hain zuzen: "metro kubikoko", "zentimetro kubikoko".

Hemendik aurrera eta honelakoak agerturik: "Una velocidad de 2 metros por segundo", "Una presión de 5 kilogramos por centímetro cuadrado", "Un precio de 300 pesetas por unidad", eta unitatearen izendatzailean bolumena azaldu gabe, "kokofonia" agertzen zaigu guztietan nahitaez.

Zeren, "Una velocidad de 2 metros por segundo" tankerako esaldietan, erdarazko "por" euskarazko "ko" atzizkiaren bidez egiten baitugu, eta erdarazko "de", beste horrenbeste.

Orduan, "Bi metro segundokoko (segundokotako) abiadura" eta "Hirurehun pezeta unitatekoko (unitatekotako) prezioa" edo "zazpi kilogramo zentimetro karratukoko (karratukotako) prezioa"?

Edo, izendatzailean bolumen-unitateak agerturik, "Bat koma zortzi kilogramo zentimetro kubikokoko dentsitatea"? edo "Bat koma zortzi kilogramo zentimetro kubikokoTAko dentsitatea"?

Zeren, (erderazko "por" = KO) + (erderazko "de" = KO) + (kubiko hitzak berezkoa duen KO) = KO + KO + KO = "kokoko" agertzen baita.

Kasu hauetan beste modu batetan jokatu beharko genuke, eta hau proposamen bat besterik ez da. Erdarazko "por" euskarazko "zati" hitzaren bidez egitea. Esate baterako:

- *Una velocidad de 5 metros por segundo.*
- Bost metro zati segundoko (segundotako) abiadura.
- *Una presion de 7,2 kilogramos por centimetro cuadrado.*
- Zazpi koma bi kilogramo zati zentimetro karratuko (karratutako) prezioa .

- *El peso de la viga es de 500 kilogramos por metro.*
- Habearen pisua bostehun kilogramo zati metrokoa (metrotakoa) da.
- *La densidad de corriente era de 0,7 amperios por metro cuadrado.*
- Korrante-dentsitatea, zero koma zazpi ampere zati metro karratukoa (karratutakoa) zen.

Bolumen-unitateak zatikiaren izendatzailean azaltzean, "kokofonia" agertuko da, baina kasu hauetan soilik eta ez guztietan, lehenago agertzen zitzaizkigun antzera.

Beraz,

- *Una densidad de 0,9 kilogramos por decimetro kubiko.*
- Zero koma bederatzi kilogramo zati dezimetro kubikoko (kubikotako) dentsitatea.
- *La densidad de carga eléctrica que calculamos era de 2,3 culombios por metro cúbico.*
- Kalkulaturiko karga elektrikoaren dentsitatea, bi koma hiru coulomb zati metro kubikokoa (kubikotakoa) zen.

Hortaz, laburbilduz, zera proposatzen dugu:

"Cinco metros por segundo" esateko, "Bost metro segundo-ko" esango dugu, aldiz, "La velocidad es de cinco metros por segundo", "Bost metro zati segundokoa (segundotakoa) zen abiadura" esango dugularik.

[A] [B]. [C] ERAKO UNITATEAK ETA ANTZEKOAK

Aurreko atalean esandako guztia aintzat harturik, ez ditugu berriz "kokofonia" delakoaren inguruko arazoak hemen aipatu.

$\frac{[A]}{[B]}$ erakoak A B-ko irakurbidea erabiliz irakurtzen bagenituen ere, ez dirudi, atal honetako unitateak A B.C-ko eran irakurtzea edo esatea komeni denik, nahasbideari atea irekitzen baitiogu gure eritziz.

Irakurbiderik egokiena ondokoa dela uste dugu: Unitatea adierazten duen zatikiaren zenbakitzailean agertzen diren unitateak, bata bestearen atzetik irakurtzea + "zati" + izendatzaileran agertzen direnak bata bestearen atzetik irakurtzea.

Hona hemen adibide batzu:

MAGNITUDEA	UNITATEAREN IKURRA	IRAKURBIDEA
Entropia espezifikoa	$\frac{J}{kg \cdot K}$, $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$	joule zati kilogramo kelvin
Entropia molarra	$\frac{J}{mol \cdot K}$, $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$	joule zati mol kelvin
Eroankortasun termikoa	$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$, $W \cdot m^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$	watt zati metro gradu zentigradu
Iragazkortasuna	$\frac{Wb}{A \cdot m}$, $Wb \cdot A^{-1} \cdot m^{-1}$	weber zati ampere metro
Permitibitatea	$\frac{C}{m \cdot V}$, $C \cdot m^{-1} \cdot V^{-1}$	coulomb zati metro volta
Biskositatea	$\frac{kg}{m \cdot s}$, $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$	kilogramo zati metro segundo

Indukzio magnetikoa $\frac{\text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{A}}$, $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$ kilogramo zati segundo karratu ampere

Unitatea $\frac{[A] \cdot [B]}{[C]}$ erakoa bada, berdin-berdin egingo dugu. Adibidez:

Potentzia, $\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ newton metro zati segundo = watt

Eta azkenik, $\frac{[A] \cdot [B]}{[C] \cdot [D]}$ erakoa edo $\frac{[A] \cdot [B] \dots}{[C] \cdot [D] \dots}$ bada,

guztiz berdin egingo dugu ere. Adibidez:

Induktantzia $\frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{A}^2}$ metro karratu kilogramo zati segun do karratu ampere karratu = henry

Konduktantzia $\frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}$ ampere karratu segundo kubo zati metro karratu kilogramo = siemens

Energia molarra $\frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{mol}}$ metro karratu kilogramo zati segun do karratu mol = joule moleko

Fluxu magnetikoa $\frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{A}}$ metro karratu kilogramo zati segun do karratu ampere = weber.

Eta unitateak deklinabide-atzizkiak hartzekotan, hemen ere aurreko atalean egin genuen antzera jokatu dugu.

Hau da:

- Gasaren entropia espezifikoa, honenbeste joule zati kilogramo kelvinekoa (kelvinetakoa) zen.
- Bi koma zortzi kilogramo zati segundo karratu ampereko (amperetako) indukzioa kalkulatu genuen saiakuntza egitean.

- Bost newton metro zati segundoko (segundotako) potentzia edo bost watteko (wattetako) potentzia esatea gauza bera da.
- Hamabi metro karratu kilogramo zati segundo karratu ampe rekoa (amperetakoa) zen fluxua.

Agian, azken esaldi hau, sekula ez genuke modu horretan esango, 12 weberreko (weberretako) baizik, baina esatekotan horrela izango litzateke.

UNITATEEN ESAMOLDEAK ETA IKURREZKO ADIERAZPENA

Ohitura-eza dela eta, erdarara -gaztelaniara hain zuzen-jotzen dugu maiz Hegoaldeko euskaldunok, zenbakiak edo zenba_kiekin zerikusirik duten gauzak agertzen zaizkigunean, gainerako beste guztia euskaraz diogun arren.

"Isuna jarri zidaten atzo; a ciento veinte por hora nentorrela esan zidan motoristak".

Honelakoak eta antzeko gauzak askotan esaten ditugu, edo zientzian sarturik, "Entropiaren aldakuntza zazpi julio partido por grado kelvinekoa zen".

Era honetako gauzak adierazteko, euskarak ba ditu bere esamoldeak. Eta hau da, hain zuzen ere, atal honen helburua: Fisikan gehien erabiltzen diren unitateen esamoldeak ezagutze ra ematea, eta bide batez, unitateei dagozkien hitzen idazke ra zuzena erakustea.

Alde batetik S.I., M.K.S, C.G.S. eta Sistema Tekniko izeneko sistemak hartu ditugu kontutan, eta bestaldetik, sistema metrikoa eta ingelesa, zientzian testu ingelesetara jo behar izaten baitugu sarritan.

Kasu askotan, unitateen arteko baliokidetasunak ematen dira, agian, baten batentzat, kontsulta gisa erabilgarri izango direlakoan gaudelarik.

Ordena alfabetikoz jarri dira magnitudeak, eta unitateak artikulurik gabe.

ABIADURA

Kilometro orduko	$\frac{\text{km}}{\text{h}}$	
Kilometro segundoko	$\frac{\text{km}}{\text{s}}$	
Metro segundoko	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	
Zentimetro segundoko	$\frac{\text{cm}}{\text{s}}$	
Milimetro segundoko	$\frac{\text{mm}}{\text{s}}$	
Milia orduko	$\frac{\text{milia}}{\text{h}}$	1,609 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
Nutu = Itsas milia orduko	$\frac{\text{Itsas milia}}{\text{h}}$	1,852 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
Oinbete segundoko	$\frac{\text{ft}}{\text{s}}$	0,3048 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Oinbete minütuko	$\frac{\text{ft}}{\text{min}}$	
Yard segundoko	$\frac{\text{yd}}{\text{s}}$	0,9144 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

ABIADURA ANGELUARRA

Radian segundoko	$\frac{\text{rad}}{\text{s}}$	
Bira minutuko	r.p.m.	
Bira segundoko	r.p.s.	$2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

ABSORBITURIKO DOSIAREN INDIZEA

Gray = joule kilogramoko Gy, $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$

Rad = 10^{-2} Gy

ABSORBITURIKO DOSIAREN ABIADURA

Gray segundoko	$\frac{\text{Gy}}{\text{s}}$
----------------	------------------------------

ANGELUA

Gradu hirurogeitar	°
--------------------	---

Gradu ehundar	°
---------------	---

Minutu	'
--------	---

Segundo	"
---------	---

Radian	rad.	57°30'	$\frac{360}{2\pi}$
--------	------	--------	--------------------

Erreboluzio, bira	-	360°
-------------------	---	------

ANGELU SOLIDOA

Estereorradian	sr.
----------------	-----

ARGI-INTENTSITATEA

Kandela	cd.
---------	-----

ARGI-FLUXUA

Lumen	lm.
-------	-----

ARGITASUNA

Nit = Kandela metro karratuko $\text{nt}, \frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$

Stilb = Kandela zentimetro karratuko $\text{sb}, \frac{\text{cd}}{\text{cm}^2}$

Kandela oin karratuko $\frac{\text{cd}}{\text{ft}^2}$ $10,76 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$

ARGIZTAPENA

Lux lx

Fot 10^4 lx

Milifot

Kandela-oinbete cd.ft $10,76 \text{ lx}$

AZALERA

Miriametro karratu Mim^2

Kilometro karratu km^2

Metro karratu m^2

Dezimetro karratu dm^2

Zentimetro karratu cm^2

Milimetro karratu mm^2

Area a 100 m^2

Hektarea ha

Deziarea	da	
Zentiarea	ca	
Hazbete karratu	in ²	6,452 x 10 ⁻⁴ m ²
Oinbete karratu	ft ²	0,0929 m ²
Yard karratu	yd ²	0,8361 m ²
Milia karratu	milia ²	259 x 10 ⁴ m ²
Acre		4,047 x 10 ³ m ²

AZELERAZIOA

Metro segundo karratuko	$\frac{m}{s^2}$
Zentimetro segundo karratuko	$\frac{cm}{s^2}$

AZELERAZIO ANGELUARRA

Radian segundo karratuko	$\frac{rad}{s^2}$
--------------------------	-------------------

BERO-KAPAZITATEA, ENTROPIA

Joule kelvineko $\frac{J}{K}$

BERO ESPEZIFIKOAREN KAPAZITATEA, ENTROPIA ESPEZIFIKOA

Joule zati kilogramo kelvin $\frac{J}{kg \cdot K}$

BISKOSITATE DINAMIKOA

Pascal segundo = kilogramo zati metro segundo Pa.s, $\frac{kg}{m \cdot s}$

Poise P $10^{-1} \frac{kg}{m \cdot s}$

Zentipoise cP

Mikropoise μP

BISKOSITATE ZINEMATIKOA

Metro karratu segundoko $\frac{m^2}{s}$

Stokes St $10^{-4} \frac{m^2}{s}$

BOLUMENA

Kilometro kubiko km^3

Hektometro kubiko hm^3

Metro kubiko m^3

Dezimetetro kubiko dm^3

Zentimetro kubiko	cm^3	
Milimetro kubiko	mm^3	
Kilolitro	kl	
Hektolitro	hl	
Dekalitro	dal	
Litro	l	
Dezililitro	dl	
Zentilitro	cl	
Mililitro	ml	
Mikrolitro = lambda	$\mu\text{l}, \lambda$	
Oinbete kubiko	ft^3	$2,832 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
Hazbete kubiko	in^3	$1,639 \times 10^{-5} \text{ m}^3$
Yard kubiko	yd^3	$0,7646 \text{ m}^3$
Pinta		$\left\{ \begin{array}{l} 0,57 \text{ l. britaniarra} \\ 0,47 \text{ l. amerikarra} \end{array} \right.$
Galoi	gal	$\left\{ \begin{array}{l} 4,545 \text{ l. britainiarra} \\ 3,785 \text{ l. amerikarra} \end{array} \right.$
Barrel (Upel)		158 l.

BOLUMEN ESPEZIFIKOA

Metro kubiko kilogramoko	$\frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$
Zentimetro kubiko gramoko	$\frac{\text{cm}^3}{\text{g}}$

DENBORA

$$E_{\text{on}} = 10^9 \text{ urte}$$

Mende

Hamarkada

Urte

Urte bisestu

Urte astronomiko 365 egun, 6 ordu, 9 minutu, 9,5 segundo

Hilabete

Aste

Egun

Eguzki-egun $8,640 \times 10^4$ s.

Izar-egun $8,6164 \times 10^4$ s.

Ordu h

Minutu min

Segundo s

Segundo-hamarren ds

Segundo-ehunen cs

Milisegundo ms

Mikrosegundo μs

Nanosegundo ns

Pikosegundo ps

DENTSITATEA

Kilogramo metro kubikoko $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Kilogramo dezimetro kubikoko $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

Gramo dezimetro kubikoko $\frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

Gramo litroko $\frac{\text{g}}{\text{l}}$

Gramo zentimetro kubikoko $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

ENERGIA ESPEZIFIKOA

Joule kilogramoko	$\frac{\text{J}}{\text{kg}}$
-------------------	------------------------------

ENERGIA MOLARRA

Joule moleko	$\frac{\text{J}}{\text{mol}}$
--------------	-------------------------------

ENERGI DENTSITATEA

Joule metro kubikoko	$\frac{\text{J}}{\text{m}^3}$
----------------------	-------------------------------

ENTROPIA

Joule kelvineko	$\frac{\text{J}}{\text{K}}$
-----------------	-----------------------------

ENTROPIA ESPEZIFIKOA

Joule zati kilogramo kelvin	$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
-----------------------------	---

ENTROPIA MOLARRA

Joule zati mol kelvin	$\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
-----------------------	--

EREMU ELEKTRIKOAREN INTENTSITATEA

Volta metroko	$\frac{\text{V}}{\text{m}}$
---------------	-----------------------------

edo

Newton coulombeko	$\frac{\text{N}}{\text{C}}$
-------------------	-----------------------------

EREMU MAGNETIKOAREN INTENTSITATEA

Ampere-bira zentimetroko $\frac{\text{A.bira}}{\text{cm}}$

Ampere-bira metroko $\frac{\text{A.bira}}{\text{m}}$

Oersted $79,58 \frac{\text{A.bira}}{\text{m}}$

Praoersted $4\pi \frac{\text{A.bira}}{\text{m}}$

EROANKORTASUN ELEKTRIKOA

Bat zati ohm metro $\frac{1}{\Omega \cdot \text{m}}$

* Erresistibitatearen alderantzizkoa.

EROANKORTASUN TERMIKOA

Watt zati metro kelvin $\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

Watt zati metro gradu zentigradu $\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}$

Erg zati segundo zentimetro gradu zentigradu $\frac{\text{erg}}{\text{s} \cdot \text{cm} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 10^{-7} \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}$

ERRADIAZIO-INTENTSITATEA

Watt estereorradianeko $\frac{\text{W}}{\text{s r}}$

ERRADIOAKTIBITATEA

Becquerel Bq

Curie Ci

Milicurie mCi

Rutherford $\frac{1}{37}$ mCi

ERRELUKTANTZIA

Ampere weberreko $\frac{A}{Wb}$

ERRESISTENTZIA

Megaohm $M\Omega$

Statohm $stat\Omega$ $8,987 \times 10^{11} \Omega$

Kiloohm $k\Omega$

Ohm Ω

Abohm $Ab\Omega$ $10^{-9} \Omega$

ERRESISTIBITATEA

Ohm-metro $\Omega.m$

EXPOSIZIOA

Coulomb kilogramoko $\frac{C}{kg}$

Röntgen R $2,58 \cdot 10^{-4} \frac{C}{kg}$

FLUXU ELEKTRIKOA

Coulomb	C
---------	---

FLUXU ELEKTRIKOAREN DENTSITATEA

Coulomb metro karratuko	$\frac{C}{m^2}$
-------------------------	-----------------

FLUXU MAGNETIKOA

Maxwell	Mx
---------	----

Kilolinea	klinea	10^3 Mx
-----------	--------	-----------

Weber	Wb	10^8 Mx
-------	----	-----------

FLUXU MAGNETIKOAREN DENTSITATEA

Kilogauss	kGs
-----------	-----

Gauss = maxwell zentimetro karratuko Gs

Tesla = weber metro karratuko	T	10^4 Gs
-------------------------------	---	-----------

Gamma		10^{-5} Gs
-------	--	--------------

GAINAZAL-TENTSIOA

Dina zentimetroko

$$\frac{\text{dina}}{\text{cm}}$$

Newton metroko

$$\frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$10^3 \frac{\text{dina}}{\text{cm}}$$

INDARRA

Kilopond=kilogramo-indar	kp	9,80 N
Newton	N	
Dina		10^{-5} N
Libra-indar	lb	4,448 N
Poundal	pdl	0'1383 N
Gramo-indar = pond	g	$980,7 \times 10^{-5}$ N

INDAR-MOMENTUA, PAREA, INDAR-BIKOTEA

Newton metro	N.m	
Dina zentimetro	Dina.cm	10^{-7} N.m
Libra oinbete	lb.ft	1,356 N.m
Kilogrametro	kgm.	9,80 Nm

INDAR MAGNETOERAGILEA

Abampere-bira	AbA.bira	10 A.bira
Ampere-bira	A.bira	
Gilbert	Gb	0,7958 A.bira
Pragilbert	Pra Gb	4π A.bira

INDUKTANTZIA

Stathenry	StatH	$8,987 \times 10^{11} \text{ H}$
Henry	H	
Milihenry	mH	
Abhenry	AbH	10^{-9} H
Zentimetro (magnetikoa)	cm	

* Azken biak baliokideak dira

INERTZI MOMENTUA

Kilogramo metro karratu	kg.m^2	
Kilogramo zentimetro karratu	kg.cm^2	10^{-4} kg.m^2
Gramo zentimetro karratu	g.cm^2	10^{-7} kg.m^2
Libra hazbete karratu	lb.in^2	$2,925 \times 10^{-4} \text{ kg.m}^2$
Libra oinbete karratu	lb.ft^2	$0,043 \text{ kg.m}^2$
Slug oinbete karratu	slug.ft^2	$1,357 \text{ kg.m}^2$

INFORMAZIOA

Bit

IRAGAZKORTASUNA

Henry metroko
edo

$$\frac{\text{H}}{\text{m}}$$

Weber zati ampere metro $\frac{\text{Wb}}{\text{A} \cdot \text{m}}$

IRRADIANTZIA

Watt zati metro karratu estereorradian $\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{sr}}$

ITURRI ERRADIOAKTIBOAREN INTENTSITATEA

Desintegrazio segundoko $\frac{1}{\text{s}}$

KAPAZITATEA

Abfaraday	AbF	10^9 F
Faraday	F	
Milifaraday	mF	
Mikrofaraday	μF	
Nanofaraday	nF	
Pikofaraday	pF	
Statfaraday	StatF	$1,113 \times 10^{-12} \text{ F}$

KARGA ELEKTRIKOA

Abcoulomb	AbC	10 C
Ampere-ordu	A.h	3600 C
Coulomb	C	
Faraday		$9,649 \times 10^4 \text{ C}$
Statcoulomb	StatC	$3,336 \times 10^{-10} \text{ C}$

KARGA ELEKTRIKOAKEN DENTSITATEA

Coulomb metro kubikoko	$\frac{\text{C}}{\text{m}^3}$
------------------------	-------------------------------

KONDUKTANTZIA ELEKTRIKOA

Siemens

S

Oharra

Siemens hau, "mho" izenarekin agertu da noizbait, zeren, siemens-a "ohm" delakoaren alderantzizkoa baita. Analogiaz, "gemmho" hitza erabili izan da megaohm izenekoaren alderantzizkoa adierazteko.

$$\text{Hau da: } S = \frac{1}{\Omega} , \text{ eta gemmho} = \frac{1}{\text{megaohm}} = \frac{1}{10^6 \Omega}$$

KORRONTE ELEKTRIKOA

Abampere

AbA

10 A

Ampere

A

Miliampere

mA

Mikroampere

 μA

Statampere

Stat A

 $3,336 \times 10^{-10} A$

Biot

Abampere eta Biot izenekoak baliokideak dira.

KORRONTE ELEKTRIKOAREN DENTSITATEA

Ampere metro karratuko

 $\frac{A}{m^2}$

Ampere zentimetro karratuko

 $\frac{A}{cm^2}$

Ampere hazbete karratuko

 $\frac{A}{in^2}$ $0,155 \frac{A}{cm^2}$

LANA, BEROA, ENERGIA

Btu (British Thermal Unit)		$1,055 \times 10^3 \text{ J}$
Joule	J	
Oinbete libra	ft.lb	1,356 J
Kaloria	cal	4,187 J
Kilokaloria	kcal	
Termia	th	$4,187 \times 10^6 \text{ J}$
Kilowatt-ordu	kW.h	$3,6 \times 10^6 \text{ J}$
Megawatt-ordu	MW.h	
Elektronvolta	eV	$1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$
Kiloelektronvolta	keV	
Megaelektronvolta	MeV	
Gigaelektronvolta	GeV	
Erg		10^{-7} J
Kilogrametro	kgm	9,80 J

LENTEEN POTENTZIA

Dioptria: Metrotan adierazitako distantzia fokalaren alderantzizkoa. Hots, 0,5 metro tako distantzia fokala duen lente batek, 2 dioptriatako potentzia dauka.

LUZERA

Miriametro	Mim	
Kilometro	km	
Hektometro	hm	
Dekametro	dam	
Metro	m	
Dezimetetro	dm	
Zentimetetro	cm	
Milimetetro	mm	
Milimetetro-hamarren	dmm	
Milimetetro-ehunen	cmm	
Mikrometro	μ m	
Mikroi		
Mikra		
Nanometro	nm	
Ångström	Å	10^{-10} m
Fermi = femtometro	fm	
Hazbete	in	0,0254 m
Hazbete-erdi	$\frac{\text{in}}{2}$	

Hazbete-laurden	$\frac{\text{in}}{4}$	
Hazbete-zortziren	$\frac{\text{in}}{8}$	
Hazbete-hamaseiren	$\frac{\text{in}}{16}$	
Oinbete	ft	0,3048 m
Yard	yd	0,9144 m
Rod		5,029 m
Milia		1.609,34 m
Itsas-milia		1.852,00 m
Beso		1,83 m
Argi-urte		$9,4607 \times 10^{15}$ m
Astronomi-unitate		$1,496 \times 10^{11}$ m
Parsec	ps	$3,0857 \times 10^{16}$ m

MAIZTASUNA

Megahertz	MHz
Kilohertz	KHz
Hertz	Hz
Ziklo segundoko = Hertz	$\frac{1}{s}$, c.p.s.

MAGNETIZAZIO-INTENTSITATEA

Weber metro karratuko	$\frac{wb}{m^2}$
-----------------------	------------------

MASA

Kilogramo	kg	
Gramo	g	
Miligramo	mg	
Mikrogramo	μg	
Libra	lb	0,4536 kg
Slug		14,59 kg
Slug metriko		9,806 kg
Britainiar tona		1016 kg
Amerikar tona		907,2 kg
Mau (masa atomikoaren unitatea)		$1,660 \times 10^{-27}$ kg
M.U.T. (masa-unitate teknikoa)		9,8 kg.

PERMITIBITATEA

Coulomb zati metro volta	$\frac{C}{m.V}$
edo	
Faraday metroko	$\frac{F}{m}$

POLO MAGNETIKOAREN INTENTSITATEA

Weber	Wb
-------	----

POTENTZIA

Btu orduko	$\frac{btu}{h}$	0,2931 W
Kilogrametro segundoko	$\frac{kg.m}{s}$	9,80 W
Kaloria segundoko	$\frac{cal}{s}$	4,187 W
Zaldi potentzia	ZP	745,7 W
Watt	W	
Kilowatt	kW	
Megawatt	MW	
Erg segundoko	$\frac{erg}{s}$	10^{-7} W
Frigoria = kilokaloria orduko	$\frac{kcal}{h}$	
VA (volta ampere)	VA	
Kabea (kilovolta ampere)	kVA	
VA _r (volta ampere erreaktibo)	VA _r	

* Azken hirurak Elektroteknian erabiltzen dira.

POTENTZI DENTSITATEA

Watt metro karratuko	$\frac{W}{m^2}$
----------------------	-----------------

POTENTZIEN ARTEKO PROPORTZIOA

Bel	B
-----	---

Dezibel	dB
---------	----

Neper	Np	8,686 dB
-------	----	----------

* Honela definitzen dira:

$$\text{Bel-kopurua} = N = \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

$$\text{Dezibel-kopurua} = N = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

Potentziak aipatzen diren arren, posible da beste edozein magnitude erabiltzea, doinuaren intentsitatea, adibidez, akustikaren kasuan.

PRESIOA

Atmosfera	atm	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
-----------	-----	--------------------------------

Kilogramo-indar zentimetro karratuko	$\frac{kg}{cm^2}$	$9,80 \times 10^4 \text{ Pa}$
--------------------------------------	-------------------	-------------------------------

Kilogramo-indar milimetro karratuko	$\frac{kg}{mm^2}$	
-------------------------------------	-------------------	--

Newton metro karratuko = Pascal	Pa
---------------------------------	----

Dina zentimetro karratuko = Bar	$0,1 \text{ Pa}$
---------------------------------	------------------

Milibar	mb	
Mikrobar	μb	
Torr		$1,333 \times 10^2 \text{ Pa}$
Hazbete Hg barometriko		$3,386 \times 10^3 \text{ Pa}$
Libra-indar hazbete karratuko	$\frac{lb}{in^2}$	$6,895 \times 10^3 \text{ Pa}$
Libra-indar oinbete karratuko	$\frac{lb}{ft^2}$	$47,88 \text{ Pa}$
Poundal hazbete karratuko	$\frac{pdl}{in^2}$	
Tona indar hazbete karratuko	$\frac{t}{in^2}$	
Tona indar oinbete karratuko	$\frac{t}{ft^2}$	

SEINALE TELEGRAFIKOEN IGORPEN-ABIADURA

Baud = pultsazio segundoko $\frac{1}{s}$

SEKZIO EFIKAZA

Barn b $10^{-28} m^2$

SUBSTANTZI KANTITATEA

Mol mol

Kilomol $kmol$

SUBSTANTZI KANTITATEAREN KONTZENTRAZIOA

Mol metro kubikoko $\frac{mol}{m^3}$

TENPERATURA

{	Celsius gradu	
		°C
{	Gradu zentigradu	
	Kelvin gradu	K
	Fahrenheit gradu	°F
	Reaumur gradu	°R

TENTSIO ELEKTRIKOA, POTENTZIAL ELEKTRIKOZKO DIFERENTZIA, INDAR ELEKTROERAGILEA.

Megavolta	MV	
Kilovolta	kV	
Statvolta	StatV	$2,998 \times 10^2 \text{ V}$
Volta	V	
Milivolta	mV	
Mikrovolta	μV	
Abvolta	AbV	10^{-8} V

Uhin-KOPURUA

Uhin metroko	$\frac{1}{\text{m}}$
Uhin zentimetroko = Balmer	$\frac{1}{\text{cm}}$

Hauetaz gainera, elektrizitate eta magnetismoarekin zeri kusirik duten magnitudeetan, "u e s" (unitate elektrostatikoa) eta "u e m" (unitate elektromagnetikoa) erabiltzen dira C.G.S. sisteman.

Adibidez:

Karga-unitate elektrostatikoa = $\frac{1}{3} \cdot 10^9$ coulomb

Karga-unitate elektromagnetikoa = 10 coulomb

Intentsitate-unitate elektrostatikoa = $\frac{1}{3} \cdot 10^9$ ampere

Intentsitate-unitate elektromagnetikoa = 10 ampere

Tentsio-unitate elektrostatikoa = 300 volta

Tentsio-unitate elektromagnetikoa = 10^{-8} volta

Erresistentzi unitate elektrostatikoa = $9 \cdot 10^{11}$ ohm

Erresistentzi unitate elektromagnetikoa = 10^{-9} ohm

Konduktantzi unitate elektrostatikoa = $\frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$ siemens

Konduktantzi unitate elektromagnetikoa = 10^{-9} siemens

Autoindukzio-unitate elektrostatikoa = $9 \cdot 10^{11}$ henry

Autoindukzio-unitate elektromagnetikoa = 10^{-9} henry

Kapazitate-unitate elektrostatikoa = $\frac{1}{9} \cdot 10^{11}$ faraday

Kapazitate-unitate elektromagnetikoa = 10^{-9} faraday

eta abar.

UNITATE BATZUREN ARTEKO BALIOKIDETASUNEN HITZEZKO ADIERAZPENA

$$1 \text{ ps} = 3,0857 \times 10^{16} \text{ m.}$$

Parsec bat berdin hiru koma zero zortzi bost zazpi bider hamar ber hamasei metro.

$$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m.}$$

Angström bat berdin hamar ber minus hamar metro.

$$1 \text{ in} = 0,0254 \text{ m.}$$

Hazbete bat berdin zero koma zero bi bost lau metro.

$$1 \text{ yd}^2 = 0,8361 \text{ m}^2$$

Yard karratu bat berdin zero koma zortzi hiru sei bat metro karratu.

$$1 \text{ mau} = 1,660 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

Masa atomikoaren unitate bat berdin bat koma sei sei zero bider hamar ber minus hogeitazazpi kilogramo.

$$1 \text{ kwh} = 8,598 \times 10^5 \text{ cal}$$

Kilowatt-ordu bat berdin zortzi koma bost bederatzi zortzi bi der hamar ber bost kaloria.

$$1 \Omega = 10^9 \text{ Ab}\Omega$$

Ohm bat berdin hamar ber bederatzi abohm.

$$1 \text{ lx} = 9,29 \times 10^{-2} \text{ cd.ft}$$

Lux bat berdin bederatzi koma bi bederatzi bider hamar berminus bi kandela-oinbete.

$$1 \text{ bira} = 2\pi \text{ rad}$$

bira bat berdin bi pi radian

$$1 \text{ Nutu} = 1 \frac{\text{Itsas milia}}{h}$$

Nutu bat berdin itsas-milia bat orduko.

$$1 \text{ ZP} = 745,7 \text{ W}$$

Zaldi potentzia bat berdin zazpirehun eta berrogeitabost koma zapi watt.

3. GAIA

IKURREN ETA ADIERAZPEN MATEMATIKO ETA FISIKOEN IRAKURBIDEA

- * ARITMETIKA, ALGEBRA, ZENBAKIEN TEORIA
- * FUNTZIO TRIGONOMETRIKO ETA HIPERBOLIKOAK
- * GEOMETRIA OINARRIZKO ETA ANALITIKOA
- * KALKULUA ETA ANALISIA
- * LOGIKA ETA MULTZO-TEORIA
- * TOPOLOGIA ETA ESPAZIO ABSTRAKTUAK
- * ESTATISTIKA
- * FISIKAN ETA MATEMATIKAN ERABILITAKO ADIERAZPENAK
- * TOPOLOGIAN ERABILITAKO ADIERAZPENAK

IKURREN ETA ADIERAZPEN MATEMATIKO ETA FISIKOEN

IRAKURBIDEA

U.Z.E.I.k egindako Matematika Hiztegian agertzen dena azalduko dugu atal honetako lehenengo partean, bigarrenean, Matematika eta Fisikazko zenbait liburutatik hartutako adierazpen batzuren irakurbideaz osotuz.

Esamoldeekin hasi baino lehen, ohar pare bat egingo dugu:

- 1) Parentesiak, makoak eta giltzak ez ditugu aipatuko irakurketan, zeren esateaz gain idatzi egiten baititugu adierazpen eta formulak. Hau da: A gehi B bider C esaten dugunean, zer adierazi nahi dugu? $A + BC$ ala $(A+B)C$? Berdin zaigu; arazoa ez baitatza esaten dugunaren idazkeran, idatzita dagoenaren esakeran baino. Eta idatzita ikusten dugunaren esanahia, argi dago guztientzat. Beraz, hizkuntz ekonomia dela eta, hobeto deritzogu parentesiak eta antzekoak ez esateari. Hitzezko adierazpenetan parentesi artean agertzen diren hitzak, esan gabe utz daitezke gure ustez, esateak edo ez esateak ez baitu sorteraizten inolako zehaztasun edo esanguraren galerarik.
- 2) Zer esanik ez, formula eta adierazpen guztiek beren linealtasuna dute. Hots, $\lim_{x \rightarrow a} y = b$ delako adierazpena irakurri behar dugunean, derrigorrezkoa ikusten dugu adierazpenak duen linealtasuna gordetzea, eta, hain zuzen, hauxe da linealtasun hori mantentzeko esan behar duguna: "limite y, x a-rantz doanean, berdin b ".

Erraz ikusten denez, nahiko euskara "traketsa" erabili dugu, baina, euskara "ona" edo "jatorra" erabiltzekotan honelako zerbait esan beharko genuke: " x a-rantz doaneko y -ren limitea, b -ren berdina da".

Agian, oso euskara "jatorra" erabili dugu, baina adierazpenak daukan linealtasuna pikutara joan zaigu. Eta ez bakarrik linealtasuna, esanahia ere: Esaldi jatorrak ez dira era bakarrez egiten, baina, adierazpenak bakarra izan behar du. Gainera, beste hizkuntzetan linealtasuna eta jatortasu na hurbilago daude, baina ez beti, eta linealtasuna manten du egiten da.

Burruka honetan, "jatortasuna" versus "linealtasuna", alegia, azkenaren aldekoak agertzen gara.

Hitzez, pausak edo geldiuneak oso garrantzitsuak dira eta nik hemen komak jarriko ditut pausak adierazteko (edo nire ustez, beharrezkoak litezkeenean).

Dena dela, honek ez du esan nahi, hemen proposatzen diren irakurbideak eta esamoldeak hobagarriak ez direnik.

ARITMETIKA, ALGEBRA, ZENBAKIEN TEORIA

+ { Eragiketa-ikurra: gehi
Positibotasun-zeinua: plus

- { Eragiketa-ikurra: ken
Negatibotasun-zeinua: minus

$\pm$ { Gehi-ken
Plus-minus

$ab; a \cdot b; a \times b$ { a bider b
a eta b arteko
biderkaketa (-dura)

$a/b; a \div b; a : b$ { a zati b
a eta b arteko
zatiketa (-dura)

= Berdin

$a/b = c/d$ a,b-rentzat bezala,c,d-rentzat

$\equiv$ Zeharo berdin

$\neq$ Desberdin

$\cong$ Gutxi gorabehera berdin

$\sim$ Baliokide; antzeko

$>$ Handiago... (baino)

$<$ Txikiago... (baino)

$\geq$ Handiago edo berdin

$\leq$ Txikiago edo berdin

a^n a ber n

$\sqrt{a}; a^{\frac{1}{2}}$ Erro a

$\sqrt[3]{a}; a^{\frac{1}{3}}$ Hiru erro a

$\sqrt[n]{a}; a^{1/n}$ n-erro a

() parentesiak

[] makoak

{ }	giltzak
e	logaritmo nepertarrezko sistemaren oinarria, e
$\log_a x$	$\begin{cases} \text{logaritmo, a oinarrian, x} \\ \text{logaritmo a-tar x} \end{cases}$
$\log x; \log_{10} x$	logaritmo x
$\ln x; \log_e x$	logaritmo nepentar x
antilog	antilogaritmoa; antilogaritmo
colog	kologaritmoa; kologaritmo
$\exp x$	exponentzial x
e^x	e ber x
$a \propto b$	a zuzenki proportzional b
i	[(bi)erro minus bat], i
n!	n faktorial
a'	a lehen
a''	a bigarren
$a^{(n)}$	a n-garren
a_n	a azpi n
xRy	x erlazionatuta y-rekin, x erlazio y, xRy
$f(x)$	x-en funtzio; efe x; funtzio x
$y=f(x)$	y berdin funtzio x
$f^{-1}(x)$	efe minus bat x
z	$\begin{cases} \text{z-ren balio absolutu, balio absolutu z} \\ \text{z-ren modulu, modulu z} \end{cases}$
$\bar{z}$	z konjokatu
$\arg z$	z-ren argumentu, argumentu z
$\operatorname{Re}(z)$	z-ren parte erreal, parte erreal z
$\operatorname{Im}(z)$	z-ren parte irudikari, parte irudikari z

$a.b$	$\left\{ \begin{array}{l} a \text{ eta } b\text{-ren arteko biderkadura} \\ \text{eskalarra} \\ a \text{ biderkadura eskalar } b \end{array} \right.$
$a \wedge b; a \times b$	$\left\{ \begin{array}{l} a \text{ eta } b \text{ arteko biderkadura} \\ \text{bektoriala} \\ a \text{ biderkadura bektorial } b \end{array} \right.$
$[abc]$	$a, b \text{ eta } c\text{-ren biderkadura nahasia}$
r_n^A	$\left\{ \begin{array}{l} \text{biderkadura nahasi } a, b, c \\ n \text{ elementuren } r\text{-nakako aldakuntzak} \end{array} \right.$
$r_n^{A'}$	$n \text{ elementuren } r\text{-nakako aldakuntza}$
n^P	errepikadunak
$n^P^{\alpha, \beta, \gamma}$	$n \text{ elementuren permutazioak}$
r_n^K	$\left\{ \begin{array}{l} n \text{ elementuren permutazio errepikadunak,} \\ \text{non... } \alpha\text{-tan, } \beta\text{-tan, } \gamma\text{-tan errepika-} \\ \text{tzen baitira.} \end{array} \right.$
$r_n^{K'}$	$n \text{ elementuren } r\text{-nakako konbinazioak}$
$r_n^{K'}$	$n \text{ elementuren } r\text{-nakako konbinazio}$
$[a_{ij}]; (a_{ij})$	$\left\{ \begin{array}{l} i \text{ errenkadan eta } j \text{ zutabean} \\ a_{ij} \text{ elementua duen matrizea, } a_{ij} \text{ matrizea} \end{array} \right.$
$ a_{ij} $	$\left\{ \begin{array}{l} i \text{ errenkadan eta } j \text{ zutabean} \\ a_{ij} \text{ elementua duen matrizearen} \\ \text{determinantea, } a_{ij} \text{ determinantea} \end{array} \right.$
$(abc..)$	$\left\{ \begin{array}{l} a \text{ b bidez, } b \text{ c bidez, } c \text{ d bidez etab.} \\ \text{ordezkatzen duen permutazioa} \end{array} \right.$
I	$\text{identitate matrizea}$
A^{-1}	$A \text{ matrizearen alderantzizkoa}$
A^H	$A \text{ matrizearen matrize irauli}$
	konjokatua
A^T	$A \text{ matrizearen iraulia}$
A_{ij}	$a_{ij} \text{ elementuaren kofaktorea}$
	$[a_{ij}] \text{ matrizean}$

$\ A\ $	A matrizearen norma
$\oplus$	batuketa zuzena
$\otimes$	biderkaketa zuzena
z.k.h.	zatitzaile komunetan handiena
m.k.t.	multiple komunetan txikiena
(a,b)	a-tik b-rainoko tarte irekia
$[a,b]$	a-tik b-rainoko tarte itxia
$a b$	b-k, a zatitzen du
$x \equiv a(p \bmod)$	x kongruente a, p moduluz (moduluarekiko)
$ X $	X-en zati osoa

FUNTZIO TRIGONOMETRIKO ETA HIPERBOLIKOAK

a° $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ graduko angelua} \\ a \text{ gradu} \end{array} \right.$

a' $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ minutuko angelua} \\ a \text{ minutu} \end{array} \right.$

a'' $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ segundoko angelua} \\ a \text{ segundo} \end{array} \right.$

$\sin x$ $\sinu x$

$\cos x$ $\kosinu x$

$\tan x$ $\tangente x$

$\cot x$ $\kotangente x$

$\sec x$ $\sekante x$

$\operatorname{cosec} x$ $\kosekante x$

$\sin^{-1} x$ $\left. \begin{array}{l} \operatorname{arc} \sin x \end{array} \right\} \text{ arku sinu } x, \text{ sinu (ber) minus bat } x$

$\sin^2 x; \cos^2 x$ $\begin{array}{l} \text{sinu karratu } x \\ \text{kosinu karratu } x \end{array}$

$\sinh x$ $\sinu \text{ hiperboliko } x$

$\cosh x$ $\kosinu \text{ hiperboliko } x$

$\tanh x$ $\tangente \text{ hiperboliko } x$

$\coth x$ $\kotangente \text{ hiperboliko } x$

$\operatorname{sech} x$ $\sekante \text{ hiperboliko } x$

$\operatorname{cosech} x$ $\kosekante \text{ hiperboliko } x$

$\sinh^{-1} x, \left. \begin{array}{l} \operatorname{arg} \sinh x \end{array} \right\} \text{ argumentu sinu hiperboliko } x, \text{ sinu hiperbo} \\ \text{liko (ber) minus bat } x$

GEOMETRIA OINARRIZKOA ETA ANALITIKOA

$\angle$ angelua

$\perp$ elkartzut(ik), perpendikular

$a \parallel b$ a paralelo b

$a \sim b$ a antzeko b

$\triangle$ triangelua

π pi zenbakia

O koordenatu-sistemaren jatorria

(x, y) planoko puntu baten koordenatu
cartesiarrek

(x, y, z) espazioko puntu baten koordenatu
cartesiarrek

(r, θ) planoko puntu baten koordenatu polarrak

(r, θ, φ) espazioko puntu baten koordenatu
esferikoak

(r, θ, z) espazioko puntu baten koordenatu
zilindrikoak

$\cos \alpha, \cos \beta, \left. \begin{array}{l} \cos \gamma \end{array} \right\}$ direkzio-kosinuak; norabide-
-kosinuak

e konika baten exzentrikotasuna

m zuzen baten malda

$\overline{AB}$ A eta B arteko zuzenkia

$\overrightarrow{AB}$ A-tik B-rako zuzenki norabidatua

$\widehat{AB}$ A eta B arteko arkua

$P(x,y)$ planoan x eta y koordenatuak dituen P puntua

$P(x,y,z)$ espazioan x , y eta z koordenatuak dituen P puntua

KALKULUA ETA ANALISIA

(a,b) $a < x < b$ tarte irekia; a, b tarte irekia

$[a,b]$ $a \leq x \leq b$ tarte itxia; a, b tarte itxia

$(a,b]$ $a < x \leq b$ tartea; ezkerretik erdiirekia

$[a,b)$ $a \leq x < b$ tartea; eskuinetik erdiirekia

$\{a_n\}, (a_n)$ gai jeneralizat a_n duen segida, a_n segida

$\sum_{i=1}^n$ edo $\sum_{i=1}^n$ batukari, i berdin 1etik n -ra

$\sum_{i \in I} x_i$ batukari, i barne I, X azpi i

$\prod_{i=1}^n$ edo $\prod_{i=1}^n$ biderkari, i berdin 1etik n -ra

$\prod_{i \in I} x_i$ biderkari, i barne I, X azpi i

ρ kurbadura-erradioa

κ kurba baten kurbadura

τ kurba baten tortsioa

$\sup$ gorena: goi-borneetan txikiena

$\inf$ beherena: behe-borneetan handiena

$\lim_{x \rightarrow a} y = b$ limite y, x a -rantz doanean, berdin b

$\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} t_n$ goi-limite t azpi n , n infiniturantz doanean

$\underline{\lim}_{n \rightarrow \infty} t_n$ behe-limite t azpi n , n infiniturantz doanean

$\lim \sup; \overline{\lim}$ goi-limitea

$\liminf; \lim$ behe-limitea

$$\left. \begin{array}{l} f(a+0), f(a^+), \\ \lim_{x \rightarrow a} f(x) \\ \text{edo} \\ \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) \end{array} \right\} \text{eskuin-limite } f(x), x \text{ a-rantz doanean}$$

$$\left. \begin{array}{l} f(a-0), f(a^-) \\ \lim_{x \rightarrow a} f(x) \\ \text{edo} \\ \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \end{array} \right\} \text{ezker-limite } f(x), x \text{ a-rantz doanean}$$

$f'(a+0); f'(a^+)$ f-ren eskuin-deribatua a puntuan

$f'(a-0); f'(a^-)$ f-ren ezker-deribatua a puntuan

Δy gehikuntza y, delta y

dy diferentzial y

$\frac{dy}{dx}; D_x y$ deribatu y, x-ekin (-ekiko)

$\frac{df(x)}{dx}$ deribatu $f(x)$, x-ekin (-ekiko)

y' y lehen

$f'(x)$ f lehen x

$\frac{d^n y}{dx^n}$ deribatu n-garren y, x-ekin (-ekiko)
n aldiz

$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial u}{\partial x} \\ u_x, u_x(x, y), D_x u \end{array} \right\} \text{deribatu partzial } u, x\text{-ekin (-ekiko)}$

$\frac{\partial^l u}{\partial y^n \partial x^m}$	$\begin{cases} \text{deribatu } l\text{-garren } u, y\text{-rekin (-rekiko)} \\ n \text{ aldiz, } x\text{-ekin (-ekiko)} m \text{ aldiz} \end{cases}$
D	$\frac{d}{dx}$ eragilea
∇	gradiente eragilea, nabla
div	dibergentzia eragilea
$\text{div } V$	dibergentzia V
rot	rotazional eragilea
∇^2, Δ	Laplacetar eragilea
δ_{ij}	Kronecker-en delta
$\int f(x) dx$	integral $f(x)$ diferentzial x
$\int_a^b f(x) dx$	Integral, a -tik b -ra, $f(x)$ diferen tzial x
$\int_a^{\overline{b}} f(x) dx$	goi-integral, a -tik b -ra, $f(x)$ di- ferentzial x
$\int_{\underline{a}}^b f(x) dx$	behe-integral, a -tik b -ra, $f(x)$ diferentzial x
$m^*(S); \mu^*(S)$	S -ren kanpo-neurria
$m_*(S); \mu_*(S)$	S -ren barne-neurria
$m(S); \mu(S)$	S -ren neurria
$\langle f, g \rangle; (f, g)$	f eta g funtzioen biderkadura eskalarra
$\ f\ $	norma f
$f * g$	f eta g -ren konboluzioa, f konboluzio g
$W(u_1, u_2, \dots, u_n)$	$u_1, u_2, \dots, u_n$ -ren Wronskiarra

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial(f_1, f_2, \dots, f_n)}{\partial(x_1, x_2, \dots, x_n)} \\ \frac{D(f_1, f_2, \dots, f_n)}{D(x_1, x_2, \dots, x_n)} \\ J\left(\frac{f_1, f_2, \dots, f_n}{x_1, x_2, \dots, x_n}\right) \end{array} \right\} \begin{array}{l} f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \text{ funtzioen} \\ \text{Jacobiarra} \end{array}$$

$x_n \sim y_n$ x azpi n , asintotakide y azpi n

$O(v_n)$ O handia v_n

$o(v_n)$ o txikia v_n

$|z|$ $\left\{ \begin{array}{l} z\text{-ren balio absolutua, balio absolutu } z \\ z\text{-ren modulua} \end{array} \right.$

$\bar{z}$ z konjokatua

$\arg z$ z -ren argumentua, argumentu z

$R(z)$ z -ren parte erreala, erreal z

$\text{Im}(z)$ z -ren parte irudikaria, irudikari z

$\text{Res } f(z)$ $z=a$ hondar efe z, a puntuan

$\Gamma(z)$ gamma funtzioa, gamma z

$B_n(x)$ Bernoulli-ren n graduako polinomioa

$H_n(x)$ Hermite-ren n graduako polinomioa

$J_n(p, q, x)$ Jacobi-ren polinomioa

$J_n(x)$ Bessel-en n funtzioa

$I_n(z); K_n(z)$ Bessel-en funtzio modifikatuak

$\beta(m,n), B(m,n)$ beta funtzioa

$\theta_1(z)$, etab. theta funtzioak

$\zeta(z)$ Riemann-en zeta funtzioa

$L_n(x)$ Laguerre-ren n graduako polinomioa

$T_n(x)$ Chebychev-en n graduako polinomioa

LOGIKA ETA MULTZO-TEORIA

$\exists; /; \forall$ non

$\sim p; \neg p$ ez p

$p \wedge q$ p eta q

$p \vee q$ p edo q

$p \mid q$ p ala q

$p \downarrow q$ ez p ez q

$p \rightarrow q$ { baldintza logikoa:
baldin p, orduan q

$p \Rightarrow q$ p halabeharrez q

$p \leftrightarrow q$ p elkar-baldintza q

$M \sim N$ M potentzifikide N

$\aleph$ Aleph,

$\aleph_0$ Aleph azpi zero, zenbaki arrunten kardinala.

c. Zenbaki errealeen kardinala

$\aleph_\alpha$ Aleph azpi alfa

f.n.g. frogatu nahi genuenez

TOPOLOGIA ETA ESPAZIO ABSTRAKTUAK

$\bar{M}$	M-ren itxidura
$\left. \begin{matrix} M' \\ M^d \end{matrix} \right\}$	M-ren multzo deribatua
$\left. \begin{matrix} d(x,y); \\ \delta(x,y); \rho(x,y) \end{matrix} \right\}$	distantzia xy
$M \times N$	$\left\{ \begin{array}{l} M \text{ eta } N \text{ arteko biderkadura} \\ \text{cartesiarra} \\ M \text{ bider } N \end{array} \right.$
M/N	M zati N, zatidura-multzoa
$\langle, <; \rangle, >$	ordena-erlazioko ikurrak
E_n, E^n, R_n, R^n	n dimentsiotako espazio euklidear erreala
C_n, C^n	n dimentsiotako espazio konplexua
H	Hilbert-en espazioa
$(x,y) \langle x,y \rangle$	x eta y elementuen biderkadura eskalarra
$\ x\ $	x-en norma
C	euskarri trinkozko funtzio erreal jarraien espazioa, $\ f\ = \sup f(x) $ izanik
B	funtzio bornatuen espazioa, $\ f\ = \sup f(x) $ izanik
m	segida bornatuen espazioa, $\ X\ = \sup x_i $ izanik
c	segida konbergenteen espazioa, $\ x\ = \sup x_i $ izanik

C_0 limitea zero duten segiden espazioa,
 $\|x\| = \sup (x_i)$ izanik

$l_p; l^p$ $\left\{ \begin{array}{l} \sum |x_i|^p \text{ konbergentea egiten duten segiden} \\ \text{espazioa, } \|x\| = [\sum |x_i|^p]^{1/p} \text{ izanik.} \end{array} \right.$

$L_p; L^p$ $\left\{ \begin{array}{l} |f(x)|^p \text{ integragarri egiten duten funtzio} \\ \text{neurgarriak, } \|f\| = [\int_S |f(x)|^p dx]^{1/p} \text{ izanik} \end{array} \right.$

∂S S multzoaren muga, muga ∂

$p \Leftrightarrow q \quad \left\{ \begin{array}{l} p \text{ baldin eta soilik baldin } q \\ p \text{ b.s.b. } q \end{array} \right.$

Ω unibertso multzoa

$\emptyset$ multzo hutsa

$\mathcal{N}$ zenbaki arrunten multzoa $\mathbf{N}$

$\mathcal{Z}$ zenbaki osoen multzoa $\mathbf{Z}$

$\mathcal{Q}$ zenbaki razionalen multzoa $\mathbf{Q}$

$\mathcal{R}$ zenbaki errealeen multzoa $\mathbf{R}$

$\mathcal{C}$ zenbaki konplexuen multzoa $\mathbf{C}$

$\forall x$ edozein x-entzat

$\exists$ existitzen da

$\left\{ \begin{array}{l} \{x\} \\ \{x:\} \end{array} \right\}$ x-en multzoa, non x.. (baita)

$x \in M$ x barne M

$x \notin M$ x ez barne M

$M \subset N$ M parte N

$M \not\subseteq N$ M ez parte N

$M \subseteq N$ M parte edo berdin N

$M \cap N$ $\begin{cases} \text{ebakiera:} \\ M \text{ ebaki } N \end{cases}$

$M \cup N$ $\begin{cases} \text{bilketa:} \\ M \text{ bil } N \end{cases}$

$\bigcap_{\alpha \in A} M_{\alpha}$ ebakidura M azpi α, α barne A

$\bigcup_{\alpha \in A} M_{\alpha}$ bildura M azpi α, α barne A

$M^C, C(M), \bar{M}, M'$ M-ren osagarria

ESTATISTIKA

χ^2 Ji karratu

a.g. askatasun-graduak

F F arrazoia

r korrelazio-koefizientea

s mostrario bateko desbidazio standarda

σ_x X-en populazioko desbidazio standarda

t Student-en banaketa

$\bar{X}$ batezbesteko aritmetikoa mostrario
batean

μ populazio baten batezbesteko aritmetikoa

$\mu_2 = \sigma^2$ bariantza; batezbestekoarekiko bigarren
momentua

μ_r batezbestekoarekiko r. momentua

η Korrelazio-arrazoia

z Fisher-en banaketa

Q_1 lehen koartila

Q_3 hirugarren koartila

E(X) X-en itxaropen matematikoa

$$P(x_i) \begin{cases} x\text{-ek } x_i \text{ balioa hartzeko duen} \\ \text{probabilitatea} \\ \text{probabilitate } x_i \end{cases}$$

Honaino Matematika Hiztegian agertzen dena. Honekiko dudan eritzia hauxe da: Hiztegi honetan, nire ustez, ikurren irakurketa edo esamoldeak eman barik, ikurren definizioa edo adierazpena da gehienetan ematen dena. Nire kabuz zenbait zuzenketa egin ditut, beharrezkotzat jo ditudan gauza batzu sartuz.

FISIKAN ETA MATEMATIKAN ERABILITAKO ADIERAZPENAK

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \frac{5}{6} = A$$

Erdi bat, gehi bi heren, gehi hiru laurden, gehi lau bos ten, gehi bost seiren, berdin A.

edo

Bat zati bi, gehi bi zati hiru, gehi hiru zati lau, gehi lau zati bost, gehi bost zati sei, berdin A.

$$\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{3} = B$$

Hiru erro bi, gehi hiru erro hiru, berdin B.

$$\sqrt[n]{x} + \sqrt[m]{y} = Z$$

n erro x, gehi m erro y, berdin Z.

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

a ber n, bider a ber m, berdin a ber n gehi m.

$$\frac{a^b}{a^c} = a^{b-c}$$

a ber b, zati a ber c, berdin a ber b ken c

$$\frac{4x}{y^2 \cdot z^3} = 4x \cdot y^{-2} \cdot z^{-3}$$

Lau x, zati y karratu(bider)Z kubo, berdin lau x (bider) y ber minus bi (bider) Z ber minus hiru.

$$\sqrt[5]{-32} = -2$$

Bost erro minus hogeitamabi, berdin minus bi.

$$\left[\sqrt[p]{a^q} \right]^p = a^q$$

p erro a ber q, ber p, berdin a ber q.

$$\frac{2x^3 - 3x^2 - 5x - 5}{x - 2} = 2x^2 + x - 3 - \frac{11}{x-2}$$

Bi x kubo, ken hiru x karratu, ken bost x, ken bost, zati x ken bi, berdin bi x karratu, gehi x, ken hiru, ken hamaika zati x ken bi.

$$x^5 + 2x^4 + 5x^3 + 6x^2 + 3x + 1 = 0$$

x ber bost, gehi bi x ber lau, gehi bost x kubo, gehi sei x karratu, gehi hiru x, gehi bat, berdin zero.

$$25x^3z^3 + 5x^4yz^2 - 15ax^3yz = 5x^3z(5z^2 + xyz - 3ay)$$

Hogeitabost x kubo z kubo, gehi bost x ber lau y z karratu, ken hamabost a x kubo y z, berdin bost x kubo z

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{bider} \\ \text{faktore komun} \\ \text{zeinek biderkatzen duen} \end{array} \right\} \quad \text{bost z karratu,}$$

gehi x y z, ken hiru a y.

Oharra: x kubo eta x karratu aipatzen badira ere, x ber hiru eta x ber bi erabil daitezke berauen ordeztu.

$$|f(x) - f(x_k)| < 1$$

Balio absolutu $f(x)$ ken $f(x_k)$ azpi k, txikiago bat, edo, Efe x , ken efe x azpi k, balio absolutuan, txikiago bat.

$$s_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

s azpi n , berdina azpi bat, gehi a azpi bi, gehi a azpi hiru, gehi puntuak, gehi a azpi n .

$$\sum \frac{1}{n^x} = 1 + \frac{1}{2^x} + \frac{1}{3^x} + \frac{1}{4^x} + \dots$$

Batukari, bat zati n ber x , berdina bat, gehi bat zati bi ber x , gehi bat zati hiru ber x , gehi bat zati lau ber x , gehi puntuak.

$$\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \sqrt[n]{n} \sin \frac{1}{n}$$

Batukari, n berdina batetik plus infinitura, minus bat ber n , n erro n , sinu bat zati n .

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{n+1}}{(n+1)!} = 0$$

Limite, n infiniturantz doanean, x ber n gehi bat, zati n gehi bat faktorial, berdina zero.

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

f lehen x , berdina limite, delta x zerorantz doanean, $f(x)$ gehi delta x , ken $f(x)$, zati delta x .

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\frac{1}{f(x) - f(x_0)}}{x - x_0} = \frac{1}{f'(x_0)}$$

Bat, zati limite, x azpi zerorantz doanean, f x ken f x azpi zero, zati x ken x azpi zero, berdin bat zati f lehen x azpi zero.

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\log_a(x + \Delta x) - \log_a x}{\Delta x}$$

f lehen x , berdin limite delta x zerorantz doanean, logaritmo, a oinarrian, x gehi delta x , ken logaritmo, a oinarrian x , zati delta x .

$$P_n(x) = f(a) + \frac{x-a}{1!} f'(a) + \frac{(x-a)^2}{2!} f''(a) + \dots + \frac{(x-a)^n}{n!} f^{(n)}(a)$$

P azpi n x , berdin f a , gehi x ken a zati bat faktorial (bider) f lehen a , gehi x ken a karratu zati bi faktorial (bider) f bigarren a , gehi puntuak, gehi x ken a ber n zati n faktorial (bider) f enegarren a .

$$\int (2x^3 - 3\sin x + 5\sqrt{x}) dx = \int 2x^3 dx - \int 3\sin x dx + \int 5\sqrt{x} dx$$

Integral bi x kubo, ken hiru sinu x , gehi bost erro x diferentzial x , berdin integral bi x kubo diferentzial x , ken integral hiru sinu x diferentzial x , gehi integral bost erro x diferentzial x .

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$

Integral x ber n diferentzial x , berdin x ber n gehi bat, zati n gehi bat, gehi c .

$$\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + C$$

Integral diferentzial x zati x karratu ken a karratu, berdin bat zati bi a, logaritmo neper-tarr x ken a zati x gehi a bali absolutuan, gehi C.

$$\oint \frac{dQ}{T} = 0$$

Integral itxi(a) diferentzial Q zati T berdin zero.

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \oint \frac{\vec{u}_T \wedge \vec{u}_r}{r^2} dl$$

B (bektorea) berdin μ azpi zero zati lau π , I, integral itxi(a) u azpi T biderkadura bektorial u azpi r zati r karratu, diferentzial l.

$$\iint f(x,y) dx dy$$

Integral bikoitz(a), f x y diferentzial x diferentzial y .

$$\iint_S f(x,y) dx dy$$

Gainazal-integral S, f x y diferentzial x diferentzial y .
edo

Integral bikoitz(a), S gainazalera hedatua, f x y diferentzial x diferentzial y .

$$\iiint f(x,y,z) dx dy dz$$

Integral hirukoitz(a), f x y z diferentzial x diferentzial y diferentzial z .

$$\iiint_V f(x,y,z) \, dx \, dy \, dz$$

Bolumen-integral V , $f \times y \times z$ diferentzial x diferentzial y diferentzial z .

edo

Integral hirukoitz(a), V bolumenera hedatua, $f \times y \times z$ diferentzial x diferentzial y diferentzial z .

$$\Phi = \oint_S \vec{G} \cdot d\vec{s} = \iiint_V \operatorname{div} \vec{G} \, dv$$

Φ berdin integral bikoitz itxi(a), S gainazalera hedatua, G (bektorea) biderkadura eskalar diferentzial s (bektorea), berdin integral hirukoitz(a), V bolumenera hedatua, dibergentzia G (bektorea) diferentzial v .

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_0^\pi \frac{\sin \theta}{R^2 / \sin^2 \theta} \cdot \frac{R}{\sin^2 \theta} \, d\theta$$

B berdin μ azpi zero I zati lau π , integral, zerotik π -ra, sinu θ , zati R karratu zati sinu karratu θ , (bider) R zati sinu karratu θ diferentzial θ .

$$\int_{\theta_0}^{\theta} d\theta = \int_{t_0}^t \omega \, dt = \omega \int_{t_0}^t dt.$$

Integral, θ azpi zerotik θ -ra, diferentzial θ , berdin integral, t azpi zerotik t -ra, ω diferentzial t , berdin ω integral, t azpi zerotik t -ra, diferentzial t .

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

v (bektorea) berdin deribatu r (bektorea), t -rekiko.

Definizioia ematean: Abiadura, posizio bektorearen denborare kiko deribatua da.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} \vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2} \vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2} \vec{k}.$$

a (bektorea) berdin deribatu v, t -rekiko, berdin deribatu bigarren x, t -rekiko bi aldiz (bider) i (bektore unitarioa), gehi deribatu bigarren y, t -rekiko bi aldiz (bider) j , gehi deribatu bigarren z, t -rekiko bi aldiz (bider) k .

$$\vec{a} = \frac{d(\vec{\omega} \wedge \vec{r})}{dt} = \frac{d\vec{\omega}}{dt} \wedge \vec{r} + \vec{\omega} \wedge \frac{d\vec{r}}{dt}$$

a berdin deribatu ω (bektorea) biderkadura bektorial r (bektorea), t -rekiko, berdin deribatu ω, t -rekiko biderkadura bektorial r , gehi ω biderkadura bektorial deribatu r, t -rekiko.

$$a_r = \frac{d^2r}{dt^2} - r \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2$$

a azpi r , berdin deribatu bigarren r, t -rekiko bi aldiz, ken r (bider) deribatu θ, t -rekiko, karratu.

$$\epsilon = \lim_{dx \rightarrow 0} \frac{d\xi}{dx} = \frac{\partial \xi}{\partial x}$$

ϵ berdin limite, diferentzial x zerorantz doanean, deribatu ξ , x -ekiko, berdin deribatu partzial ξ , x -ekiko.

$$\text{grad } V = \frac{\partial V}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial V}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial V}{\partial z} \vec{k}.$$

Gradiente V , berdin deribatu partzial V, x -ekiko (bider) i (bek

tore unitarioa), gehi deribatu partzial V, y -rekiko (bider) j ,
gehi deribatu partzial V, z -rekiko (bider) k .

$$\frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2}$$

Deribatu partzial bigarren ξ, t -rekiko bi aldiz, berdin v karra-
tu (bider) deribatu partzial bigarren ξ, x -ekiko bi aldiz.

$$d\vec{r} = \sum_{i=1}^n \frac{\partial \vec{r}}{\partial q^i} dq^i + \frac{\partial \vec{r}}{\partial t} dt$$

Diferentzial r (bektorea), berdin batukari, i berdin 1-etik
 n -ra, deribatu partzial r, q goi i -rekiko diferentzial q goi
 i , gehi deribatu partzial r, t -rekiko diferentzial t .

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0$$

Deribatu partzial bigarren u, x -ekiko eta y -rekiko, berdin zero.

$$F_y = T \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} \right) dx$$

F azpi y berdin T (deribatu) partzial, x -ekiko, (deribatu) par-
tzial ξ, x -ekiko diferentzial x .

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cdot \cos \alpha$$

A (bektorea), biderkadura eskalar, B (bektorea), berdin A (bider)
 B (bider) kosinu α .

Definizioa ematean: A eta B bektoreen arteko biderkadura eskalarra, berdin bi bektoreen moduluen arteko biderkadura, bider bektore biek osotzen duten angeluaren kosinua.

$$\vec{i} \cdot \vec{i} = 1$$

i (bektore unitarioa), biderkadura eskalar, i (bektore unitarioa), berdin bat.

$$\vec{i} \cdot \vec{j} = 0$$

i (bektore unitarioa), biderkadura eskalar, j (bektore unitarioa), berdin zero.

$$\frac{d \vec{U}_T}{dt} \cdot \vec{U}_T = 0$$

Deribatu U azpi T (bektorea), t-rekiko, biderkadura eskalar, u azpi T (bektorea) berdin zero.

$$\vec{U}_T \perp \frac{d \vec{U}_T}{dt}$$

u azpi T (bektorea), perpendikular, deribatu U azpi T (bektorea), t-rekiko.

$$\vec{i} \wedge \vec{j} = \vec{k}$$

i (bektore unitarioa), biderkadura bektorial, j (bektore unitarioa), berdin k (bektore unitarioa)

$$|\vec{A} \wedge \vec{B}| = A \cdot B \cdot \sin \theta$$

A (bektorea), biderkadura bektorial, B (bektorea) delakoaren modulua, berdin A B sinu θ

edo

Modulu, A (bektorea) biderkadura bektorial, B (bektorea), berdin A B sinu θ .

Definizioa ematean: A eta B bektoreen arteko biderkadura bektorialaren modulua, berdin bi bektoreen moduluen arteko biderkadura, bider bektore biek osotzen duten angeluaren sinua.

$$\vec{M}_{O'} = \vec{M}_O + \vec{O'O} \wedge \vec{V}$$

M azpi O lehen (bektorea), berdin M azpi O, gehi O lehen O, biderkadura bektorial, V.

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$$

A (bektorea), biderkadura bektorial, B, berdin ondoko determinantea: lehenengo errenkadan i, j, k (bektore unitarioak); bigarreanean A azpi x, A azpi y, A azpi z; hirugarrenean B azpi x, B azpi y, B azpi z.

$$\vec{\tau}_O = \sum_i \vec{OA}_i \wedge \vec{F}_i$$

τ azpi O (bektorea) berdin, batukari, i guztietarako, O A azpi i biderkadura bektorial, F azpi i.

$$\sum_i \vec{R} \wedge m_i \vec{v}_i = \vec{R} \wedge \left(\sum_i m_i \vec{v}_i \right) = \vec{R} \wedge \frac{d}{dt} \left(\sum_i m_i \vec{r}_i \right)$$

Batukari, i guztietarako, $\vec{R}$ (bektorea), biderkadura bektorial, m azpi i v lehen azpi i , berdin $\vec{R}$, biderkadura bektorial, batukari, i guztietarako, m azpi i v lehen azpi i , berdin $\vec{R}$, biderkadura bektorial, deribatu, t -rekiko, batukari, i guztietarako, m azpi i r lehen azpi i .

$$\vec{F} = I \int_a^b (\vec{u}_T \wedge \vec{B}) dl$$

F (bektorea), berdin I integral, a -tik b -ra, u azpi T , biderkadura bektorial B , diferentzial l .

$$|d\vec{B}_1| = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{|\vec{u}_T \wedge \vec{u}_r|}{r^2} dl.$$

Modulu diferentzial B azpi bat (bektorea), berdin μ azpi zero I zati lau π , (bider) modulu u azpi T , biderkadura bektorial, u azpi r , zati r karratu (bider), diferentzial l .

$$Y = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T Y_m^2 \frac{1 + \cos(2\omega t + 2\Psi)}{2} dt}.$$

Y berdin, erro karratu, bat zati T , integral, zerotik T -ra, Y azpi m karratu (bider) bat gehi kosinu bi ωt gehi bi Ψ zati bi, diferentzial t .

$$\int e^{ax} \cos bx \, dx = \frac{e^{ax}}{a^2 + b^2} (b \sin bx + a \cos bx)$$

Integral e ber $a x$ kosinu $b x$ diferentzial x , berdin e ber $a x$ zati a karratu gehi b karratu, (bider) $b \sin b x$, gehi $a \cos b x$.

$$i = A e^{-\frac{Rt}{L}} + I \sqrt{2} \cos(\omega t + \psi - \varphi)$$

i berdin A (bider) e ber minus $R t$ zati L , gehi I erro bi kosinu ωt , gehi ψ , ken φ .

$$e = R i + \mathfrak{L} \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int i dt$$

e berdin, $R i$, gehi $\mathfrak{L}$ deribatu i , t -rekiko, gehi bat zati C integral i diferentzial t .

$$\mathfrak{L}[f(t)] = \int_0^{\infty} f(t) e^{-st} dt.$$

$f t$ (funtzioa)-ren Laplaceren transformatu(a) berdin, integral, zerotik infinitura, $f t$ e ber minus st , diferentzial t .

$$\mathfrak{L}[e^{-\delta t} \sin \omega t] = \frac{\omega}{(s + \delta)^2 + \omega^2}$$

e ber minus δt sinu ωt (funtzioa)ren Laplaceren transformatu(a) berdin, ω zati s gehi δ karratu, gehi ω karratu.

Edo, irakurketaren linealtasuna zeharo zaindurik:

Laplaceren transformatu(a) e ber minus δt sinu ωt berdin ω zati s gehi δ karratu, gehi ω karratu.

$$\mathfrak{L}^{-1} \left[\frac{s+1}{s(s^2+4s+4)} \right] = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} e^{-2t} + \frac{1}{2} t e^{-2t}$$

Laplaceren antitransformatu(a)
edo
Laplaceren alderantzizko transformatu(a) $\left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Laplaceren antitransformatu(a)} \\ \text{edo} \\ \text{Laplaceren alderantzizko transformatu(a)} \end{matrix}} \right\}$, s gehi bat, zati s
(bider) s karratu gehi lau s gehi lau, berdin, bat zati lau
(edo laurden bat), ken bat zati lau, e ber minus bi t, gehi bat
zati bi, t e ber minus bi t.

$$\mathfrak{L}^{-1} \left[\frac{1}{s(s^2 - a^2)} \right] = \frac{1}{a^2} (\cosh at - 1)$$

Laplaceren antitransformatu(a)
edo
Laplaceren alderantzizko transformatu(a) $\left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Laplaceren antitransformatu(a)} \\ \text{edo} \\ \text{Laplaceren alderantzizko transformatu(a)} \end{matrix}} \right\}$, bat, zati s (bider)
s karratu ken a karratu, berdin, bat zati a karratu, kosinu
hiperboliko at ken bat.

$$C_p = \left(\frac{\Delta Q}{\Delta t} \right)_p$$

C azpi p, berdin, delta Q zati delta t, p konstantean (edo p
konstante izanik)

$$T_1 V_b^{\gamma-1} = T_2 V_a^{\gamma-1}$$

T azpi bat (bider) V azpi b ber γ ken bat, berdin, T azpi
bi V azpi a ber γ ken bat.

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_a}{V_b} \right)^{\gamma-1}$$

T azpi bat zati T azpi bi, berdin, V azpi a zati V azpi b,
ber γ ken bat.

$$W_{IG} = n R \left[T_1 \ln \frac{V_d}{V_b} + T_2 \ln \frac{V_a}{V_e} \right]$$

W azpi IG, berdin, $n R$ (bider) T azpi bat (logaritmo) neperta
 r V azpi d zati V azpi b , gehi T azpi b_i (logaritmo) neper-
 tar V azpi a zati V azpi e .

$$T V^{\gamma-1} = k \underline{te}$$

T (bider) V ber γ ken bat, berdin, konstante.

$$p dV + V dp = n R dT$$

p diferentzial V , gehi V diferentzial p , berdin, $n R$ diferen-
 tzial T .

$$p_y dx + p_s ds \cos \theta - \frac{\gamma dx dy}{2} = 0$$

p azpi y diferentzial x , gehi p azpi s diferentzial s kosinu
 θ , ken γ diferentzial x diferentzial y zati bi, berdin zero.

$$dG = -s dT + V dp + \sum \mu_i dN_i$$

Diferentzial G , berdin, minus s diferentzial T , gehi V dife-
 rentzial p , gehi batukari μ azpi i diferentzial N azpi i .

$$W_{\text{bar}} = \sum_{i,j} \int_A^B \vec{r}_{ij} \cdot d\vec{r}_{ij}$$

W bar (barne-indarren lana), berdin, batukari, i eta j guzti-
etarako, integral, A-tik B-ra $\vec{r}$ (bektorea) azpi i j, biderkadu
ra eskalar, diferentzial $\vec{r}$ azpi i j.

$$I_{xx} = \int_0^R r^2 \rho \, 2\pi h \, r \, dr = \rho \, 2\pi h \left[\frac{r^4}{4} \right]_0^R$$

I azpi xx, berdin, integral, zerotik R-ra, r karratu ρ bi π
 $h \, r$ diferentzial r , berdin, ρ bi $\pi \, h$, r ber lau zati lau,
zero eta R-ren artean.

$$\left(\frac{d\vec{t}'}{dt} \right)_B \neq 0$$

Deribatu i lehen (bektorea), t -rekiko, B behatzaileak egina,
desberdin zero.

$$\sinh x = \frac{1}{2} (e^x - e^{-x})$$

Sinu hiperboliko x , berdin, bat zati bi (edo erdi bat) (bider)
e ber x ken e ber minus x .

$$x = \sum_{i=1}^n b_i \mu_i = \sum_{i=1}^n b_i \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} e_j \right)$$

x , berdin, batukari, i berdin batetik n -ra, b azpi i μ az
pi i, berdin, batukari, i berdin batetik n -ra, b azpi i,
batukari, j berdin batetik n -ra, a azpi i j e azpi j.

$$\sum_{j=1}^n h_j^i t_i^j$$

Batukari, j berdin batetik n-ra, h goi i azpi j, t goi j azpi i .

$$\iint [(\frac{\partial w}{\partial x})^2 + (\frac{\partial w}{\partial y})^2] dx dy$$

Integral bikoitz(a) (deribatu) partzial w, x-ekiko,karratu, gehi (deribatu) partzial W,y-rekiko,karratu,diferentzial x diferentzial y .

$$\Gamma(x+1) = x\Gamma(x)$$

Gamma x gehi bat, berdin, x (bider) gamma x

$$U(P) = \frac{1}{4\pi} \iint_S \left(\frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial n} - U \frac{\partial(\frac{1}{r})}{\partial n} \right) d\sigma$$

U P, berdin, bat zati lau π , integral bikoitz(a), s gainazalera hedatua, bat zati r (deribatu) partzial U n-rekiko, ken U (deribatu) partzial bat zati r, n-rekiko,diferentzial σ .

$$H = -k \sum_{i=1}^n P_i \log P_i$$

H, berdin, minus k batukari, i berdin batetik n-ra, P azpi i logaritmo (hamantar) P azpi i .

$$\iint_{(S)} f(x,y) \, dx \, dy = \lim_{\substack{\max \Delta x_i \rightarrow 0 \\ \max \Delta y_k \rightarrow 0}} \sum_i \sum_k f(x_i, y_k) \Delta x_i \Delta y_k .$$

Integral bikoitz(a), s gainazalera hedatua, f x y diferentzial x diferentzial y, berdin, limite, maximo delta x azpi i zerorantz doanean eta maximo delta y azpi k zerorantz doanean, batukari, i guztietarako, batukari, k guztietarako, f x azpi i y azpi k, delta x azpi i delta y azpi k .

$$\forall \epsilon > 0, \exists k \in \mathbb{R} / \left| \int_p^q f \right| < \epsilon \quad \forall p, q > k$$

Edozein ϵ handiago zerotarako, existitzen da (badago) k barne $\mathbb{R}$, non, integral, p-tik q-ra, f balio absolutuan, txikiago ϵ den, edozein p eta q handiago k-tarako.

$$\forall \epsilon > 0, \exists \delta > 0 \text{ m } \left| \sum_{i=1}^n f(t_i) \Delta \alpha_i - \int_a^b f(\alpha) d\alpha \right| < \epsilon$$

Edozein ϵ handiago zerotarako, existitzen da δ handiago zero, non, batukari, i berdin batetik n-ra, f t azpi i delta α azpi i, ken integral a-tik b-ra, f α diferentzial α balio absolutuan, txikiago ϵ den.

$$L(\gamma) = \int_a^b \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2} \, dt$$

L γ , berdin, integral, a-tik b-ra, erro karratu, diferentzial x zati diferentzial t karratu, gehi diferentzial y zati diferentzial t karratu, gehi diferentzial z zati diferentzial t karratu, diferentzial t .

$$f_x = \left(\frac{\partial f}{\partial x} \right) P_0$$

f azpi x , berdin, deribatu partzial f , x -ekiko, P azpi zero puntuan.

$$(a+b)^n = a^n + \binom{n}{1} a^{n-1} b + \binom{n}{2} a^{n-2} b^2 + \dots + \binom{n}{n-1} a b^{n-1} + b^n$$

a gehi b ber n , berdin, a ber n , gehi n gain bat a ber n ken bat b , gehi n gain bi a ber n ken bi b karratu, gehi puntuak, gehi n gain n ken bat ab ber n ken bat, gehi b ber n .

$$f(x) = \frac{e^{-m} m^x}{x}, \quad x = 0, 1, \dots, m > 0$$

f x , berdin, e ber minus m , m ber x , zati x , x berdin zero, bat, puntuak, m , handiago zero izanik.

$$\int_{-\infty}^{x_1} \int_{-\infty}^{x_2} f(t_1, t_2) dt_1 dt_2$$

Integral, minus infinitutik x azpi batera, integral, minus infinitutik x azpi bira, f t azpi bat t azpi bi, diferentzial t azpi bat diferentzial t azpi bi.

$$\sum_{j=1}^{c-1} \left[\sum_{i=1}^c x_i \frac{\partial e_i}{\partial x_j} dx_j \right] = 0$$

Batukari, j berdin batetik c ken batera, batukari, i berdin batetik c -ra, x azpi i deribatu partzial e azpi i x azpi j -rekiko, diferentzial x azpi j , berdin zero.

$$\text{rot } \vec{V} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ V_x & V_y & V_z \end{vmatrix}$$

Rotazional V , berdin, ondoko determinante sinbolikoaren garape na; lehengo errenkadan i, j, k (bektore unitarioak); bigarre-nean, partzial x -ekiko, partzial y -rekiko, partzial z -rekiko; hirugarrenean V azpi x , V azpi y , V azpi z .

$$\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n \vec{F}_{ij} \cdot d\vec{r}_i$$

Batukari, i berdin batetik n -ra, i desberdin j izanik, F azpi i j (bektorea) diferentzial r azpi i .

$$W = \int \sum_j p_j \dot{q}_j dt$$

W berdin, integral, batukari j guztietarako, p azpi j q puntu (edo lehen) azpi j , diferentzial t .

$$\int_{x_1}^{x_2} \frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial \alpha} dx = \int_{x_1}^{x_2} \frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial^2 y}{\partial x \partial \alpha} dx$$

Integral, x azpi batetik x azpi bira, (deribatu) partzial f , y puntu (edo lehen) (r) ekiko, (deribatu) partzial y puntu (edo lehen), α -rekiko, diferentzial x , berdin, integral, x azpi batetik x azpi bira, partzial f , y -rekiko, partzial bigarren y , x -ekiko eta, α -rekiko, diferentzial x .

$$m_i \ddot{\vec{r}}_i = \dot{\vec{p}}_i = \vec{F}_i$$

m azpi i r azpi i (bektorea) bi puntu (edo bigarren), berdin, p azpi i (bektorea) puntu (edo lehen), berdin, F azpi i (bektorea).

$$m \ddot{r} - \left(m r \dot{\phi}^2 - \frac{k}{r^2} \right) = 0$$

$m r$ bi puntu (edo bigarren), ken, $m r \dot{\phi}^2$ puntu (edo lehen) karratu, ken k zati r karratu, berdin zero.

OHARRA

Gauza ezaguna da, magnitudeen gainean ipintzen diren puntuek, denborarekiko deribatuak adierazten dituztela. Hau da:

$$\dot{\vec{r}} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad \text{eta} \quad \ddot{\vec{r}} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} . \quad \text{Hala ere, honelako adierazpenak}$$

irakurtzen direnean, pertsona guztiek ez dute modu berean egi ten. Batzuk r puntu eta r bi puntu esaten dute, beste ba tzuk r lehen eta r bigarren esaten dutelarik. Guk, hemen, esamolde biak ematen ditugu.

$$d\mu_{iT} = RT d \ln p_i$$

Diferentzial μ azpi i T, berdin, RT diferentzial logaritmo nepertar p azpi i .

$$dg = v dp \neq RT d \ln p$$

Diferentzial g , berdin, v diferentzial p , desberdin, RT diferentzial logaritmo nepertar p .

$$\Phi = \frac{f}{p} = \exp \left[\int_0^P \left(\frac{v}{RT} - \frac{1}{p} \right) dp \right]$$

Φ , berdin, f zati p , berdin, exponentzial, integral, zerotik P -ra, v zati RT ken bat zati p , diferentzial p .

$$\left[\frac{\partial (N \ln f)}{\partial N_i} \right]_{T, p, N_j, j \neq i}$$

(Deribatu) partzial N logaritmo nepertar f , N azpi i -reki-ko, T , p , eta N azpi j konstante, eta j desberdin i izanik.

$\bar{h}$

h marra

h^*

h izar.

$\hat{f}$
 f kapela

$$\left[\frac{\partial \left(\frac{\mu_i}{T} \right)}{\partial T} \right]_{p, x_i} = \frac{\bar{h}_i}{T^2}$$

(Deribatu) partzial μ azpi i zati T , T -rekiko, p eta x azpi i konstante izanik, berdin, h marra azpi i zati T karratu.

$$\frac{h^* - h}{RT^2} dT + \frac{v}{RT} dp - \sum x_i d \ln \hat{f}_i = 0$$

h izar ken h , zati RT karratu, diferentzial T , gehi v zati RT , diferentzial p , ken batukari x azpi i diferentzial logaritmo nepertar f kapela azpi i , berdin zero.

$$\left(\frac{d \hat{f}_1}{d x_1} \right)_{x_1=1} = \frac{\left(\lim_{x_1 \rightarrow 1} \frac{\hat{f}_1}{x_1} \right)}{\left(\lim_{x_2 \rightarrow 0} \frac{\hat{f}_2}{x_2} \right)} \left(\frac{d \hat{f}_2}{d x_2} \right)_{x_2=0}$$

Diferentzial f kapela azpi bat, zati diferentzial x azpi bat, x azpi bat berdin bat izanik, berdin, limite x azpi bat baterantz doanean, f kapela azpi bat zati x azpi bat, zati limite x azpi bi zerorantz doanean, f kapela azpi bi zati x azpi bi, (bider), diferentzial f kapela azpi bi, zati diferentzial x azpi bi, x azpi bi berdin zero izanik.

$$\int_{L_1}$$

Integral, L azpi bat lerroan zehar.

$$\oint_{S_A}^{S_B}$$

Integral, S azpi A-tik S azpi B-ra, (dagokion) integrazio-
-bidean zehar

edo

Integral, S azpi A-tik S azpi B-ra, $\left\{ \begin{array}{l} \text{kurbaren gainean} \\ \text{kurban zehar} \end{array} \right.$

$$\oint_C$$

Integral, C bide itxian zehar

edo

Integral, C mugalde itxian zehar

edo

Integral, C kurba $\left\{ \begin{array}{l} \text{itxiaren gainean} \\ \text{itxian zehar} \end{array} \right.$

$$\int_{L_1} \frac{F(S)}{S - S_0} dS = - \int_{L_2} \frac{F(S)}{S - S_0} dS$$

Integral, L azpi bat lerroan zehar, $F(S)$, zati S ken S azpi zero, diferentzial S , berdin, minus integral, L azpi bi lerroan zehar, $F(S)$, zati S ken S azpi zero, diferentzial S .

$$\oint_{S_A}^{S_B} F(S) dS$$

Integral, S azpi A -tik S azpi B -ra, (dagokion) integrazio-bidean zehar, $F(S)$ diferentzial S .

$$F^{(n)}(S_0) = \frac{n!}{2\pi j} \oint_C \frac{F(S)}{(S - S_0)^{n+1}} dS$$

F n -garren S azpi zero, berdin, n faktorial zati bi πj , integral, C bide itxian zehar, $F(S)$, zati S ken S azpi zero, ber n gehi bat, diferentzial S .

$$\oint_C (P dx + Q dy) = \iint_S \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dS$$

Integral, C bide itxian zehar, P diferentzial x gehi Q diferentzial y , berdin, integral bikoitz(a), S gainazalera hedatua, (deribatu) partzial Q , x -ekiko, ken (deribatu) partzial P , y -rekiko, diferentzial S .

TOPOLOGIAN ERABILITAKO ADIERAZPENAK

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = l \quad ; \quad a_n \xrightarrow{\quad} l \quad ; \quad a_n \xrightarrow{\quad} l$$

$n \rightarrow \infty$

- limite a azpi n, n infiniturantz doanean, berdin l
 - a azpi n segida l-rantz konbergentea (da)
 - a azpi n segidak l-rantz jotzen du (n-k infiniturantz jotzean)
-

$$f : \Lambda \longrightarrow X$$

f, Λ (lambda)-tik X-era doan aplikazioa
edo

f, Λ (lambda)-tik X-erako aplikazioa

$$f : \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{C}$$

$$(a,b) \longrightarrow a + bi$$

f, R bitik C-rako aplikazioa non a,b (bikotea)ren irudia a
gehi bi den.

$$B_d(x, \epsilon)$$

Zentruzat x puntua duen d distantziarekiko ϵ erradioko bola.

$$B(a,r) = \{ x \in E \mid d(x,a) < r \}$$

a zentruko eta r erradioko bola, berdin, x barne E (elemen-
tu)- en multzoa, non distantzia x a txikiago r den.

$$\{U \subset X \mid A \subset \overset{\circ}{U}\}$$

U parte X-en multzoa, non, A parte U barrualdea den.

$$\partial(A) = \bar{A} \cap \overline{A^c}$$

Muga A, berdin, A-ren itxidura ebaki A-ren osagarriaren itxi-
dura.

$$\overset{\circ}{A} = \bigcup \{G \subset E \mid G \text{ irekia} \wedge G \subset A\}$$

A-ren barrualdea, berdin, bildura G parte E, non G irekia eta
parte A den.

$$\exists x_n \in E \cap U$$

Existitzen da (ba dago) x azpi n barne E ebaki U

$$\exists r > 0 \mid B(x, r) \subset A$$

Existitzen da (ba dago) r handiago zero non x zen
truko eta r erradioko bola parte A den (edo $B(x, r)$ par-
te A den).

$$d(f, g) = \max_{a \leq t \leq b} |f(t) - g(t)|$$

d (distantzia) f g } , berdin, maximo t a eta
edo
f-tik g -rako distantzia

b -ren artean dagoenean, balio absolutu f t ken g t .
(edo f t ken g t balio absolutuan)

edo

f -tik g -rako distantzia, berdin, f t ken g t -ren modulua-

ren maximoa, a txikiago edo berdin t txikiago edo berdin
b denean.

$$d(x_0, A) = \inf_{y \in A} d(x_0, y)$$

Distantzia x azpi o A (edo x azpi o-tik A-rako distan-
tzia), berdin, infimo, y barne A denean, distantzia x azpi
o y .

$$X = \prod_{\alpha \in A} X_{\alpha}$$

$$X \text{ berdin } \left\{ \begin{array}{l} \text{biderkari} \\ \text{edo} \\ \text{biderkadura cartesiarra} \end{array} \right\}_{\alpha \text{ barne } A} X \text{ azpi } \alpha$$

$$\prod_{n \in \mathbb{N}} E_n = \left\{ \{x_n\}_{n \in \mathbb{N}} / x_n \in E_n \quad \forall n \in \mathbb{N} \right\}$$

Biderkadura (cartesiarra) E azpi n, n barne $\mathbb{N}$ (denean), ber-
din, x azpi n, n barne $\mathbb{N}$ segiden multzoa, non, x azpi n
barne E azpi n den, n barne $\mathbb{N}$ guztietarako.

$$\|\lambda x\| = |\lambda| \|x\|$$

Norma λx , berdin, balio absolutu λ , bider norma x
edo

λx -en norma berdin λ -ren balio absolutu(a) bider x-en norma.

$$f^{-1}\left(\bigcup_{i \in I} A_i\right) = \bigcup_{i \in I} f^{-1}(A_i)$$

f minus bat, bildura i barne I, A azpi i, berdin, bildura
i barne I, f minus bat, A azpi i.

$$\forall \epsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad / \quad |x-x'| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x')| < \epsilon$$

Edozein ϵ handiago zerotarako $\left\{ \begin{array}{c} \text{existitzen da} \\ \text{ba dago} \end{array} \right\}$ δ handiago

zero non x ken x lehen balio absolutuan txi-

kiago δ bada, $\left\{ \begin{array}{c} \text{halabeharrez,} \\ \text{orduan} \end{array} \right\}$ $f(x)$ ken $f(x')$ lehen ba-

lio absolutuan txikiago ϵ den.

$$\forall \epsilon > 0 \quad \exists n_0 \in \mathbb{N} : n > n_0 \Rightarrow d(a_n, l) < \epsilon$$

Edozein ϵ handiago zerotarako, existitzen da n azpi 0 barne $\mathbb{N}$, non, n handiago n azpi 0 bada, halabeharrez, distantzia a_n azpi l , txikiago ϵ den.

Egia esan, zalantzak izan ditugu atal hau egitean, ez baitugu argi ikusten "a" artikulua erabilera.

Hau da, nola esan?, "integral $f(x)$ ala integrala $f(x)$ ", "batukari" ala "batukaria", "diferentzial t " ala "diferentzia la t ", "deribatu $f(x)$ " ala "deribatua $f(x)$ ", "deribatu lehen" ala "deribatu lehena", "limite y x a -rantz doanean" ala "limitea y x a -rantz doanean"?

Kasu gehienetan kendu egin dugu artikulua, ez baitzaigu zaila egiten adierazpen horien esamoldeak artikulurik gabe uztea.

Hala ere, zenbait kasutan, parentesi artean jarri dugu "a" delakoa, agertzen deneko adierazpenetan ez aipatzea nahi ko zaila gertatzen zaigu eta. Hots, pitxi samarra egiten zai gu "integral bikoitz itxi $f(x,y)$ diferentzial x diferen-tzial y " edo "Laplaceren transformatu" esatea; aldiz, "inte-gral bikoitz itxiA" edo "Laplaceren transformatuA" esateari hobe deritzogularik.

Kontutan hartzekoa da, halaber, ezen euskarak duen "a" famatu hau, artikulua izateaz gain, beste zerbait ere ba de-la; mugatzailea, hain zuzen. "Hau gizonA"! esaten dugu eus-kaldunok eta ez "hau gizon!"

Beharbada, bestalde, adierazpenen esamoldeak bateratzeko, komenigarria litzateke, erizpide berbera guztietan erabiltzea. Hau da, edo guztiak artikuluaekin, edo guztiak artikulurik ga-be; eta zer esanik ez, errazago ikusten dugu azkenengo hau.

Zalantza hauek direla eta, zabalik uzten ditugu kritika-rako ateak, eta arazo hau konponduz eta ebazpenak finkatuz joateko, beharrezkoa dela uste dugu, euskal matematikari, fi-sikari, kimikari, teknikari eta azken batez eragozpen honekin

topo egin dutenek parte harturik, problematika honi buruzko jardunaldi edo mintegi batzu antolatzea, beronen inguruko go rabeherak eztabaidatuz.

Agian, aurtengo U.E.U. lekurik egokiena liteke.

ALFABETO GREKOA

 ALFABETO GREKOA

<u>LETRAK</u>		<u>IZENA</u>
<i>A</i>	α	alfa
<i>B</i>	β	beta
<i>Γ</i>	γ	gamma
<i>Δ</i>	δ	delta
<i>E</i>	ϵ	epsilon
<i>Z</i>	ζ	zeta
<i>H</i>	η	eta
<i>Θ</i>	θ	theta
<i>I</i>	ι	iota
<i>K</i>	κ	kappa
<i>Λ</i>	λ	lambda
<i>M</i>	μ	my
<i>N</i>	ν	ny
<i>Ξ</i>	ξ	xi
<i>O</i>	$\omicron$	omikron
<i>Π</i>	π	pi
<i>P</i>	ρ	ro
<i>Σ</i>	σ	sigma
<i>T</i>	τ	tau
<i>Υ</i>	υ	ypsilon
<i>Φ</i>	ϕ	phi
<i>X</i>	χ	ji
<i>Ψ</i>	ψ	psi
<i>Ω</i>	ω	omega

- * BATUKETA - ZENBAKIAK
- POLINOMIOAK
- * KENKETA - ZENBAKIAK
- POLINOMIOAK
- * BIDERKAKETA - ZENBAKIAK
- POLINOMIOAK
- * ZATIKETA - ZENBAKIAK
- POLINOMIOAK
- * LABURPENA

OINARRIZKO ERAGIKETA MATEMATIKOEN

HITZEZKO ADIERAZPIDEA

Gaur egun dauden kalkulagailuak direla eta, agian, gutariko inori ez zaio otuko, geroxeago agertuko diren eragiketak eskuz egitea.

Hala ere, geure burua zeharo euskalduntzeko edota beste edozein pertsona bati oinarrizko eragiketa matematikoak azaltzeko, euskaraz noski, euskaraz egin beharko ditugu orain arte erdaraz egin ditugun eragiketak.

Atal honetan aipatuko dugunaren parte bat, Mikel Zalbi-dek egindako liburuska berde ospetsuan dator. Dena dela, komenigarritzat jo dugu, apunte hauek osotzeko asmotan, hemen ere aipatzea. Ikus dezagun, ba, nola egiten diren eragiketak euskaraz.

BATUKETA

$$\begin{array}{r}
 15.314 \\
 + 6.789 \\
 411 \\
 \hline
 22.514
 \end{array}$$

Batekoen batuketa: lau eta (gehi) bederatzi hamahiru, eta (gehi) bat hamalau; lau eta bururako bat.

Hamarrekoen batuketa: buruko bat eta (gehi) bat bi, eta (gehi) zortzi hamar, eta (gehi) bat hamaika; bat eta bururako bat.

Ehunekoen batuketa: buruko bat eta (gehi) hiru lau, eta (gehi) zazpi hamaika, eta (gehi) lau hamabost; bost eta bururako bat.

Milakoen batuketa: buruko bat eta (gehi) bost sei, eta (gehi) sei hamabi; bi eta bururako bat.

Hamar milakoen batuketa: buruko bat eta (gehi) bat bi; bi.

Beraz, haxe da batura: hogeitabi mila, bostehun eta hamalau.

Polinomioak badira, era berean egingo dugu.

Demagun, adibidez, ondoko polinomioak ditugula:

$$P_1(x) = 4x^5 + 2x^3 + x^2$$

$$P_2(x) = 13x^5 + x^4 + 9x^3 + 3x^2 + 5$$

Egin dezagun batuketa.

$$\begin{array}{r} 4x^5 \qquad \qquad + 2x^3 + x^2 \\ + \quad 13x^5 + x^4 + 9x^3 + 3x^2 + 5 \\ \hline 17x^5 + x^4 + 11x^3 + 4x^2 + 5 \end{array}$$

Zenbakizko gaien batuketa: zero eta (gehi) bost, bost.

x^2 duten gaien batuketa
edo
Bigarren mailako gaien batuketa } : x karratu eta (gehi) hiru x
karratu, lau x karratu. (edo x ber bi)

x^3 duten gaien batuketa
edo
Hirugarren mailako gaien batuketa } : bi x kubo eta (gehi) be-
deratzi x kubo, hamaika x kubo (edo x ber hiru).

x^4 duten gaien batuketa
edo
Laugarren mailako gaien batuketa } : zero eta (gehi) x ber lau,
x ber lau.

x^5 duten gaien batuketa
edo
Bostgarren mailako gaien batuketa } : lau x ber bost eta (gehi)
hamahiru x ber bost, hamazazpi x ber bost.

Beraz, hauxe da polinomioen batura: hamazazpi x ber bost, gehi x ber lau, gehi hamaika x kubo (edo x ber hiru), gehi lau x karratu (edo x ber bi), gehi bost.

KENKETA

$$\begin{array}{r}
 23.475 \\
 - 9.816 \\
 \hline
 13.659
 \end{array}$$

Batekoen kenketa: seitik hamabostera bederatzi; bederatzi eta bururako bat.

Hamarrekoen kenketa: buruko bat eta (gehi) bat bi, bitik zaz pira bost; bost.

Ehunekoen kenketa: zortzitik hamalauera sei; sei eta bururako bat.

Milekoen kenketa: buruko bat eta (gehi) bederatzi hamar, hama rretik hamahirura hiru; hiru eta bururako bat.

Hamar milakoen kenketa: buruko bat eta zero bat; batetik bira bat; bat.

Beraz, hauxe da kendura: Hamahiru mila, seirehun eta berrogeitemeretzi.

Polinomioak badira, antzeko eran egingo dugu.

Demagun, adibidez, ondoko polinomioak ditugula:

$$P_1(x) = 8x^4 - x^3 + 2x^2 + 5x - 1$$

$$P_2(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2x^2 + 7x - 9$$

Egin dezagun $P_1(x) - P_2(x)$ kenketa.

Dakigunez, $P_2(x)$ polinomioari zeinua aldatuz, edo gauza berbera dena, $P_2(x)$ -1ez biderkatuz, batuketa bihurtzen zaigu kenketa.

Orduan: $P_1(x) - P_2(x) = P_1(x) + [-P_2(x)]$

$$\begin{array}{r} 8x^4 - x^3 + 2x^2 + 5x - 1 \\ + \quad -3x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 7x + 9 \\ \hline 5x^4 + 3x^3 + 0 - 2x + 8 \end{array}$$

Zenbakizko gaien batuketak: minus bat gehi bederatzi, plus zortzi.

$$\left. \begin{array}{l} \text{x duten gaien batuketa} \\ \text{edo} \\ \text{Lehen mailako gaien batuketa} \end{array} \right\} : \text{ plus bost x ken zazpi x (edo} \\ \text{gehi minus zazpi x), minus bi x .}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{x^2 \text{ duten gaien batuketa}}{\text{edo}} \\ \text{Bigarren mailako gaien batuketa} \end{array} \right\} : \text{ plus bi x karratu ken} \\ \text{bi x karratu (edo gehi minus bi x karratu), zero.}$$

BIDERKAKETA

$$\begin{array}{r}
 359 \\
 \times 24 \\
 \hline
 1436 \longrightarrow \text{batekoaren biderkadura partziala} \\
 718 \longrightarrow \text{hamarrekoaren biderkadura partziala} \\
 \hline
 8616
 \end{array}$$

Batekoaren biderkadura partziala

- Lau bider bederatzi hogeitamasei; sei eta bururako hiru.
- Lau bider bost hogei, eta buruko hiru hogeitahiru; hiru eta bururako bi.
- Lau bider hiru hamabi, eta buruko bi hamalau; hamalau.

Hamarrekoaren biderkadura partziala:

- Bi bider bederatzi hamazortzi; zortzi eta bururako bat.
- Bi bider bost hamar, eta buruko bat hamaika; bat eta bururako bat.
- Bi bider hiru sei, eta buruko bat zazpi; zazpi.

Biderkadura partzialen batuketa

- * Batekoen batuketa: sei gehi zero sei; sei.
- * Hamarrekoen batuketa: hiru gehi zortzi hamaika; bat eta bururako bat.
- * Ehunekoen batuketa: buruko bat gehi lau bost, gehi bat sei; sei.
- * Milakoen batuketa: bat gehi zazpi zortzi; zortzi.

Beraz, hauxe da biderkadura: zortzi mila, seirehun eta hamasei.

Polinomioak badira, era bertsuan egingo dugu.

$$\begin{array}{r}
 x^3 - 2x^2 \\
 x + 3 \\
 \hline
 3x^3 - 6x^2 \longrightarrow \text{zenbakizko gaiaren biderkadura partziala} \\
 x^4 - 2x^3 \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} x \text{ duen gaiaren biderkadura partziala} \\ \text{edo} \\ \text{Lehen mailako gaiaren biderkadura} \\ \text{partziala} \end{array} \right. \\
 \hline
 x^4 + x^3 - 6x^2
 \end{array}$$

Zenbakizko gaiaren biderkadura partziala:

- Hiru bider minus bi x karratu, minus sei x karratu.
- Hiru bider x kubo, hiru x kubo.

x duen gaiaren biderkadura partziala

edo

Lehen mailako gaiaren biderkadura partziala

- x bider minus bi x karratu; minus bi x kubo.
- x bider x kubo, x ber lau.

Biderkadura partzialen batuketa

$$\begin{array}{l}
 \frac{x^2 \text{ duten gaien batuketa}}{\text{edo}} \\
 * \quad \frac{\text{Bigarren mailako gaien batuketa}}{\text{}}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \frac{x^2 \text{ duten gaien batuketa}}{\text{edo}} \\ * \quad \frac{\text{Bigarren mailako gaien batuketa}}{\text{}} \end{array}} \right\} : \text{minus sei x karratu gehi}$$

zero, minus sei x karratu.

$$\begin{array}{l}
 \frac{x^3 \text{ duten gaien batuketa}}{\text{edo}} \\
 * \quad \frac{\text{Hirugarren mailako gaien batuketa}}{\text{}}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \frac{x^3 \text{ duten gaien batuketa}}{\text{edo}} \\ * \quad \frac{\text{Hirugarren mailako gaien batuketa}}{\text{}} \end{array}} \right\} : \text{hiru x kubo ken bi x}$$

kubo (edo gehi minus bi x kubo), x kubo.

x^4 duten gaien batuketa
 * edo
Laugarren mailako gaien batuketa

} : zero gehi x ber lau,
 x ber lau.

Beraz, hauxe da biderkadura: x ber lau, gehi x kubo (edo x ber hiru), ken sei x karratu (edo x ber bi).

ZATIKETA

$$\begin{array}{r}
 65879 \quad | \quad 218 \\
 00479 \quad | \quad 302 \\
 \hline
 043
 \end{array}$$

- Seirehun eta berrogeitamazortzi zati berrehun eta hamazortzi, hiruna. Hiru bider zortzi hogeitalau, hogeitamazortzira lau; lau eta bururako bi. Hiru bider bat hiru eta buruko bi bost, bostera zero; zero. Hiru bider bi sei, seira zero; ze ro. Jaitsi hurrengo zifra: zazpi.
- Berrogeitazazpi zati berrehun eta hamazortzi, zeron. Jaitsi hurrengo zifra: bederatzi.
- Laurehun eta hirurogeitemeretzi zati berrehun eta hamazortzi, bina. Bi bider zortzi hamasei, hemeretzira hiru; hiru eta bururako bat. Bi bider bat bi eta buruko bat hiru, zazpira lau; lau. Bi bider bi lau, lauera zero; zero.

Beraz, hauxe da zatidura: hirurehun eta bi, eta hondarra berrogeitahiru.

Polinomioak badira, berdin antzean egingo dugu.

$$\begin{array}{r}
 x^2 + 4x + 5 \\
 - x^2 + x \\
 \hline
 0 + 3x + 5 \\
 - 3x + 3 \\
 \hline
 0 + 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 x + 1 \\
 \hline
 x + 3
 \end{array}$$

x^2 duen gaiaren zatiketa
 edo
 Bigarren mailako gaiaren zatiketa

x bider bat x ; x bider x x karratu.

kenketa eginez: lau x ken x (edo gehi minus x) hiru x ; x karratu ken x karratu (edo gehi minus x karratu) zero. Jaitsi zatikizunaren hurrengo gaia: plus bost.

x duen gaiaren zatiketa
 edo
 Lehen mailako gaiaren zatiketa

Hiru bider bat hiru; hiru bider x , hiru x .

Kenketa eginez: bost ken hiru (edo gehi minus hiru) bi (plus bi); hiru x ken hiru x (edo gehi minus hiru x) zero.

Beraz, haxe da zatidura; x gehi hiru, eta hondarra bi (plus bi).

$$\frac{x^2 + 4x + 5}{x + 1} = x + 3 + \frac{2}{x + 1}$$

Oharra: Polinomioen irakurketan agian ken esan beharrean, minus esatea komeniko litzateke. Arazo honetaz ere eztabaidatuko dugu.

LABURPENA

IKURRA	ESAERA	ADIERAZ PENA	ERAGIKETA	ERAGIGAIK		EMAITZA	ADIBIDEA
+	gehi	$a + b$ a gehi b	batuketa	batugaiak		batura	batugai + batugai = batura $5 + 6 = 11$ bost gehi sei berdin hamaika
-	ken	$a - b$ a ken b	kenketa	kenkizuna	kentzailea	kendura	kenkizun - kentzaile = ken- dura. $9 - 2 = 7$ bederatzi ken bi berdin zazpi.
x	bider	$a \times b$ a bider b	biderkaketa	faktoreak (biderkagaiak)		biderkadura	faktore x faktore = biderka- dura. $4 \times 2 = 8$ lau bider bi ber- din zortzi.
				biderkakizuna	biderkatzailea		
$\div$	zati	$a : b$ a zati b	zatiketa	zatikizuna	zatitzailea	zatidura	zatikizun : zatitzaile = za- tidura. $10 : 5 = 2$ hamar zati bost berdin bi.
	ber	a^b a ber b	berreketa	berrekizuna	berretzailea	berredura	berrekidun berretzaile = be- rredura. 3^2 hiru ber bi berdin bede- ratzi.
$\sqrt{\quad}$	erro	$\sqrt[a]{b}$ a-erro b	erroketa	errokizuna	errotzailea	erro(dur)a	erro- tzaile $\sqrt{\quad}$ erro(kizun) = erro(dur)a $\sqrt[2]{16} = 4$ bierro hamasei ber- din lau.

BIBLIOGRAFIA

- * BIBLIOGRAFIA OROKORRA
- * FORMULAZIOARI DAGOKION BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA OROKORRA

BIZKAIKO ALFABETATZE BATZORDEA. (1975): "Alfabetatzen". Cinsa.
151 orr. Bilbo.

ETXEBARRIA, J.R. (1978-1979): "Zenbakien Erabilera". Anaitasuna. 374., 375., 376., 377. zenbakiak. Bilbo.

FRANCO IBEAS, F. (1980): "Diccionario Tecnológico Inglés-español" 2ª edición. Alhambra S.A. 707 orr. Madrid.

ITURBE, J. (1980): "SI Unitateak (unitate-sistema internacionala)" U.E.U. 65 orr. Iruñea.

JERRARD, H.G. & Mc NEILL, D.B. (1972): "Diccionario de unidades científicas" 3ª edición. Ediciones Bellaterra S.A. 205 orr. Barcelona.

KINTANA, X. (1983): "Hiztegia 80". 2. edizioa. A.G. Elkar, S. Coop. 854 orr. Bilbo.

LAFFITE, P (1979) : "Grammaire Basque". Elkar. 489 orr. Donostia.

TXILLARDEGI (1979): "Euskal Gramatika". Ediciones Vascas. 453 orr. Donostia.

UZEI (1979): "Fisika Hiztegia". Ediciones Vascas, Elkar S.A., Hordago, 605 orr. Donostia.

UZEI (1982): "Matematika Hiztegia". Elkar S.A. I, 459 orr; II, 438 orr. Donostia.

ZALBIDE M. UZEI : "Matematika, hiztegia, hizkera, irakurbideak". Ikastolen Elkarte Batza. Jakin, Ed. Francisca Aranzazu. 48 orr. Donostia.

FORMULAZIOARI DAGOKION BIBLIOGRAFIA

Liburu honetan agentzen diren formulak ondoko liburu hauetatik atera ditugu:

AGIRREGABIRIA, J.M. & ETXEBARRIA, J.R. (1979): "Mekanika Analitikoa". U.E.U. 275 orr. Iruñea.

ALVAREZ ISASI, R. (1971): "Auxiliares matemáticos en la resolución de circuitos eléctricos". 237 orr. Bilbo.

DUOANDIKOETXEA, J. (1982): "Espazio metrikoen topologia". U.E.U. 278 orr. Iruñea.

EDMINISTER, J.A. (1969) : "Circuitos Electricos". Mc Graw-Hill. 289 orr. Mexico.

ETXEBARRIA, J.R; ENSUNZA, M.; EZENARRO, O.; UGALDE, P. (1982): "Fisika Orokorra I". 2. edizioa. U.E.U. 273 orr. Iruñea.

EGIGUREN, J; ETXEBARRIA, J.R.; LASA, I.; UGALDE, P. (1979): "Fisika Generala II" U.E.U. 247 orr. Iruñea.

UZEI (1979): "Fisika Hiztegia". Ediciones Vascas, Elkar S.A., Hordago. 605 orr. Donostia.

UZEI (1982): "Matematika Hiztegia I" Elkar S.A. 459 orr. Donostia.

VAN NESS, H.C. & ABBOT, M.M. (1982): "Classical Thermodynamics of Non Electrolyte Solutions (with applications to Phase Equilibria)". Mc Graw-Hill. 422 orr. United States.

ZARATE, M.J. (1980): "Matematika orokorra I (1. partea)". U.E.U.
341 orr. Iruñea.

ZARATE, M.J. (1982): "Matematika orokorra II (2. partea)". U.E.U.
134 orr. Iruñea.