



Matematika aplikatua

EBATZI SAILA

DBHko 4. mailarako Matematika aplikatua liburua
Zubia Editoriala, S. L.ren eta Santillana Educación, S. L.ren
Hezkuntza Argitalpenetarako Sailean **Joseba Santxo**
Uriarteren eta **Teresa Grence Ruiz**en zuzendaritzapean
sortu, taxutu eta gauzaturiko talde-lana da.

Liburu honen prestatze- eta argitaratze-lanean
honako talde honek esku hartu du:

Carlos Pérez Saavedra
Domingo Sánchez Figueroa
Azucena Zapata Rodríguez

EDIZIOA

Ainhoa Basterretxea Llona
Carlos Pérez Saavedra
José Antonio Almodóvar Herráiz
Ana de la Cruz Fayos
Silvia Marín García

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA

Joseba Santxo Uriarte
Domingo Sánchez Figueroa

Liburu honetako ariketak ezin dira inola ere liburuan bertan egin.
Ariketetan proposatzen ditugun taulak, eskema eta gainerako
baliabideak ikasleak koadernoan egin beharrekoen ereduak baino ez dira.

Aurkibidea

UNITATEA		
1 Zenbaki arrazionalak eta irrazionalak	1. Zatikiak	8
	2. Zatikien arteko eragiketak	9
	3. Zatiki baten adierazpen hamartarra	10
	4. Zenbaki irrazionalak	11
	5. Hurbilketak eta iritzirako kalkuluak	12
	6. Erroreak	13
	7. Zenbaki arrazionalen berreketak	14
	8. Berreketen arteko eragiketak	15
	9. Idazkera zientifikoa	16
	10. Idazkera zientifikoa adierazitako zenbakien arteko eragiketak	17
	11. Zenbaki errealak. Zuzen erreala	18
	12. Tarteak	19
	Jarduerak	20
	7 EGITEN JAKIN. Lan batzuen kostua iritzira kalkulatzeari	24
2 Zenbakizko proportzionaltasuna	1. Arrazoia eta proportzioa	26
	2. Proportzionaltasun zuzena	27
	3. Hiruko erregela zuzena	28
	4. Alderantzizko proportzionaltasuna	29
	5. Alderantzizko hiruko erregela	30
	6. Ehunekoak	31
	7. Handitzeak eta txikitzeak ehunekotan	32
	8. Ondoz ondoko ehunekoak	33
	9. Interes bakuna	34
	10. Interes konposatua	35
	Jarduerak	36
	25 EGITEN JAKIN. Kreditu bat eskatzea	40
3 Polinomioak	1. Monomioak	42
	2. Monomioen arteko eragiketak	43
	3. Polinomioak	44
	4. Polinomioen arteko batuketa eta kenketa	45
	5. polinomioen arteko biderketa	46
	6. Polinomioen arteko zatiketa	47
	7. Ruffiniren erregela	48
	8. Laburbidezko formulak	49
	9. Biderkagai komuna ateratzea	50
	10. Polinomioak faktORIZATzea	51
	Jarduerak	52
	41 EGITEN JAKIN. Produktu baten salmenta-prezioa kalkulatzeari	56
4 Ekuazioak eta sistemak	1. Lehen mailako ekuazioak	58
	2. Ekuazio baliokideak. Gaiak lekuz aldatzea	59
	3. Lehen mailako ekuazioak ebaztea	60
	4. Problema lehen mailako ekuazioen bidez ebaztea	61
	5. Bigarren mailako ekuazioak	62
	6. Bigarren mailako ekuazioak ebaztea	63
	7. Problema bigarren mailako ekuazioen bidez ebaztea	64
	8. Ekuazio-sistemak	65
	9. Sistemak ebaztea. Ordezkatze-metodoa	66
	10. Sistemak ebaztea. Berdintze-metodoa	67
	11. Sistemak ebaztea. Laburtze-metodoa	68
	12. Problema ekuazio-sistemen bidez ebaztea	69
	Jarduerak	70
	57 EGITEN JAKIN. Oporrak planifikatzeari	74

UNITATEA	
5 Perimetroak, azalerak eta bolumenak	1. Poligonoak 76
	2. Poligono motak 77
	3. Triangeluak 78
	4. Pitagorasen teorema 79
	5. Irudi zirkularrak 80
	6. Poligonoen perimetroak 81
	7. Irudi zirkularren perimetroak 82
	8. Poligonoen azalerak 83
	9. Irudi zirkularren azalerak 84
	10. Poliedroak eta biraketa-gorputzak 85
	11. Gorputz geometrikoen azalerak 86
	12. Poliedroen bolumenak 87
	13. Biraketa-gorputzen bolumenak 88
	14. Irudi konposatuaren azalerak eta bolumenak 89
	Jarduerak 90
	75 EGITEN JAKIN. Zaharberritze bat diseinatzea 94
6 Antzekotasuna. Aplikazioak	1. Talesen teorema 96
	2. Talesen teoremaren aplikazioak 97
	3. Antzeko triangeluak 98
	4. Triangeluen antzekotasun-irizpideak 99
	5. Antzeko poligonoak 100
	6. Antzeko irudien perimetroa eta azalera 101
	7. Antzekotasunaren aplikazioak 102
	8. Eskalak 103
	Jarduerak 104
	95 EGITEN JAKIN. Etxe baten maketa egitea 108
7 Funtzioak	1. Funtzio kontzeptua 110
	2. Funtzio bat adierazteko moduak 111
	3. Funtzio baten adierazpen grafikoa 112
	4. Eremua eta ibiltartea 113
	5. Ebakidura-puntuak 114
	6. Batez besteko aldakuntza-tasa 115
	7. Gorakortasuna eta beherakortasuna 116
	8. Maximoak eta minimoak 117
	9. Funtzio jarraituak eta periodikoak 118
	10. Funtzio baten azterketa 119
	Jarduerak 120
	109 EGITEN JAKIN. Faktura bat ulertzea 124
8 Funtzio baten grafikoa	1. Proporzionaltasun zuzeneko funtzioa 126
	2. Proporzionaltasun zuzeneko funtzioaren grafikoa 127
	3. Funtzio lineala 128
	4. Funtzio linealaren grafikoa 129
	5. Funtzio koadratikoa 130
	6. Funtzio koadratikoaren grafikoa 131
	7. Alderantzizko proporzionaltasuneko funtzioa 132
	8. Alderantzizko proporzionaltasuneko funtzioaren grafikoa 133
	9. Funtzio esponentziala 134
	10. Funtzio esponentzialaren grafikoa 135
	Jarduerak 136
	125 EGITEN JAKIN. GeoGebra erabiliz grafikoak marraztea 140
9 Estatistika eta probabilitatea	1. Populazioa eta laginak. Aldagai estatistikoak 142
	2. Datuak ordenatzea eta biltzea 143
	3. Adierazpen grafikoa 144
	4. Batez bestekoa, mediana eta moda 145
	5. Bariantza eta desbideratze tipikoa 146
	6. Sakabanatze-diagramak 147
	7. Korrelazioa 148
	8. Ausazko esperimenduak 149
	9. Gertakariak. Gertakari motak 150
	10. Probabilitatea 151
	11. Probabilitatearen propietateak 152
	12. Zuhaitz-diagramak. Kontingentzia-taulak 153
	13. Mendeko gertakariak eta askeak 154
	14. Esperimendu konposatuaren probabilitatea 155
	Jarduerak 156
	141 EGITEN JAKIN. Merkatu-azterketa bat egitea 160

Unitatearen eskema

Unitate didaktikoen egitura oso sinplea da; izan ere, oinarritzko edukiak, adibide ebatziak eta proposatutako jarduerak erraz aurkitzea da helburua.

Unitatean zehar, ikonoak erabiliko ditugu zenbait eduki eta jardueratan, oinarritzko gaitasunak bereziki lantzen dituztenetan, hain zuzen ere.

Unitatearen sarrera: edukiak ikastera bultzatzen duen testua.



Oinarritzko gaitasunak

Liburuan zehar, HEZIBERRIren arabera oinarritzko gaitasunen ikurrak ikusiko dituzu zenbait jardueraren ondoan. Ikur horiek kasu bakoitzean zer gaitasun lantzen den adierazten digute.

Arloko gaitasunak

- Hizkuntza- eta literatura-komunikaziorako gaitasuna
- Matematikarako gaitasuna
- Zientziarako gaitasuna
- Teknologiarako gaitasuna
- Gizarterako eta herritartasunerako gaitasuna
- Arterako gaitasuna
- Mugimendurako gaitasuna

Zehar gaitasunak

- Hitzez, hitzik gabe eta era digitalean komunikatzeko gaitasuna
- Ikasten eta pentsatzen ikasteko gaitasuna
- Elkarbizitzarako gaitasuna
- Ekimenerako eta ekintzaile-sena garatzeko gaitasuna
- Izaten ikasteko gaitasuna

Lehen orrialdean, eguneroko bizitzako testuinguru motibatzaile batekin lotutako jarduera bat edo **hasierako problema** bat ageri da.

Ebazten saiatzean, unitateko edukiak ekarriko dituzu gogora, lehendik badakizkizunak, eta alderdiren batekin lotutako baduzun jakiteko balioko du.

Edukien orrialdeak

Orrialdearen hasieran **edukiei** buruzko azalpen erraz eta argi bat ageri da.

Adibideetan, edukiak errealitatean nola aplikatzen diren eta prozedurak nola garatzen diren ikusiko duzu.

7 Handitzeak eta txikitzeak ehunekotan

- Kantitate bat % r handitzea kantitate horren $\% (100 + r)$ kalkulatzaren baliokidea da.
- Kantitate bat % r txikitzea kantitate horren $\% (100 - r)$ kalkulatzaren baliokidea da.

ADIBIDEAK

11. Etxebizitza bat alkatu dugu oportunitate, eta jabeak % 14ko beharpena egin dugu etxebizitzatik ordaindu beharreko 700 €-etan. Zenbat ordainduko dugu?

700€en % 86 = $\frac{86}{100} \cdot 700 = 602$

Astebeteleko alokaria 602 € ordainduko dugu.

12. Udan jende asko etortzen da gure herria oportunitate. Aurtur, udalaren datuen arabera, bertan % 26 hain da. Herriak neguan 550 biztanle zituen dituela kontuan hartuta, zenbat pertsona egin gara gaurtik aurrera?

Neguko biztanle kopurua, % 100, handitu egin da udan, % 26 hain zuzen.

$100 + 26 = 126 \rightarrow$ Oportunitate % 126koa izan zen.

550€en % 126 = $\frac{126}{100} \cdot 550 = 693$

Udan 693 pertsona egin ginen.

JARDUERAK

14. Terentzio oraketa batek 182 € gehi % 21eko BEZA balio du. Zenbat ordaindu beharko du oraketa hori erosten bada?

15. Muzio bateko sarrerak 12 € balio zuen, eta aurtur prezioa % 9,3 igo dute. Zer prezio du gaur egun?

16. Gorkari opari eman berri dioten sakelako telefonoak 6 ordutako autonomia du 100 kargatuta dagoenean. Erabili ondoren, batera % 24 gutxiago da. Zenbat ordutako autonomia du orain?

17. Jatorren bakoitiaren 10 € balio du astegunetan, eta 11,50 € astegunetan. Zer ehunekotan handitzen da menuaren prezioa?

8 Ekuazio-sistemak

Bi ekuazioen ekuazio lineal bat

$ax + by = c$ formako adierazpen bat da. Horrelako bi ekuazioen osatzen duten multzoa bi ekuazioen, x eta y , ekuazio linealen sistema bat da.

ADIBIDEAK

11. Kalkulatu sistemen soluzioak $\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ x + 4y = 5 \end{cases}$

Taldea kuki dabilenean, x eta y adierazpen bakoitzeko ekuazio bat soilik betetzen dute. Soluzio partikular sistemo.

x	-2	3	1	-1	x	-3	3	1	1
y	-16	4	-2	2	y	2	$1/2$	1	0
$3x - 2y$	1	1	1	1	$x + 4y$	5	5	5	5

$x = 1$ eta $y = 1$ pareak bi ekuazioak betetzen ditu:

$3x - 2y = 1 \rightarrow 3 \cdot 1 - 2 \cdot 1 = 1 \rightarrow 3 - 2 = 1 \rightarrow 1 = 1$

$x + 4y = 5 \rightarrow 1 + 4 \cdot 1 = 5 \rightarrow 1 + 4 = 5 \rightarrow 5 = 5$

x eta y balio pare batak bi ekuazioak betetzen baditu, sistemen soluzioa dela esaten da. Kasu honetan, soluzioa $x = 1$ eta $y = 1$ da.

12. Kalkulatu sistemen soluzioak $\begin{cases} x + y = 3 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$ eta $\begin{cases} x - 2y = 3 \\ 3x - 4y = 6 \end{cases}$

Lehen sisteman, x eta y balioen bakoitza emaitza desberdinak ditu. Emaitza bakoitza 3 eta 3 dute bi zentzuzko aurkitzen. Sistema horrek soluzioak ez duela emaitza dugu.

Bigarren sisteman, bigarren ekuazioa lehen ekuazioa bider 2 egiten emaitza du. Lehen ekuazioa betetzen duen x eta y balio guztiak bigarren ekuazioa ere betetzen dute.

$x = 3$ eta $y = 0 \rightarrow \begin{cases} x - 2y = 3 - 2 \cdot 0 = 3 - 0 = 3 \\ 3x - 4y = 9 - 0 = 9 - 0 = 9 \end{cases}$

$x = 2y + 3 \rightarrow 3(2y + 3) - 4y = 6 \rightarrow 6y + 9 - 4y = 6 \rightarrow 2y + 9 = 6 \rightarrow 2y = -3 \rightarrow y = -1.5$

$x = 2y + 3 \rightarrow x = -3 + 3 = 0$

Beraz, sistema horrek infinitu soluzio ditu.

JARDUERAK

13. Kalkulatu sistemen soluzioak:

a) $\begin{cases} 3x - y = 3 \\ 3x - y = 9 \end{cases}$ b) $\begin{cases} -2x + 4y = 0 \\ x - y = 2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 3x - y = 2 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 3x - 4y = -1 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$ e) $\begin{cases} 3x - y = 6 \\ -x + 4y = -2 \end{cases}$ f) $\begin{cases} 5x + 3y = -2 \\ 3x + 3y = 7 \end{cases}$ g) $\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}y = -\frac{1}{2} \end{cases}$

14. Zenbat soluzio dituzte sistema hauek?

a) $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 3x - 2y = 6 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x + y = 4 \\ 3x - y = 2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 3x - y = 2 \end{cases}$

Azalpen-testuekin batera **informazio osagarriak** ageri dira.

Orrialde bakoitzeko **jarduerak** azaldutako edukiak finkatzen lagunduko dizute.

Amaierako jardueren orrialdeak.

Liburuko **Amaierako jarduerak sekuentziatuta** daude, ikasitako edukiak ahalik ondoen aplikatzen jakin dezazun.

Antzeko aldi triangelu angeluzuzen pare hauek?

a) 

b) 

c) 

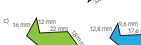
d) 

Antzeko poligonoak

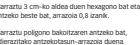
a) 

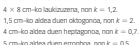
b) 

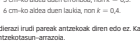
c) 

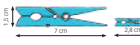
d) 

Antzeko aldi triangelu angeluzuzen pare hauek?

a) 

b) 

c) 

d) 

Antzeko poligonoak

a) 

b) 

c) 

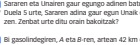
d) 

Antzeko aldi triangelu angeluzuzen pare hauek?

a) 

b) 

c) 

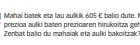
d) 

Antzeko poligonoak

a) 

b) 

c) 

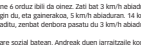
d) 

Antzeko aldi triangelu angeluzuzen pare hauek?

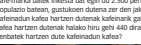
a) 

b) 

c) 

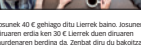
d) 

Antzeko poligonoak

a) 

b) 

c) 

d) 

Jarduera bakoitzaren enuntziatuaren aurrean, **zailtasun-maila** adierazten duen marka bat ageri da.

Amaierako jardueren bukaeran, **Problema** ugari daude, zure ezagutzak eguneroko bizitzako testuinguruetan erabiltzen ikas dezazun.

EGITEN JAKIN

Orrialde honetan, **matematikarako gaitasuna** landuko duzu. Benetako egoera bat proposatuko dizugu, norberaren bizitzarekin edo lan-arloarekin lotutakoa, eguneroko bizitzako ohiko trebetasun bat eskuratu dezazun.

Salgai baten salmenta-prezio kalkulatzeko

Plat jantzi prestetuen negozio baten arduraduna da. Goizero zerbait plater prestetuen dituz, salteko. Salgai bakoitzaren salmenta-prezioa kalkulatzeko, behar dituen osagaien prezioak eta platera prestatzeko eskulanean kostua hartzen dituz kontuan.

Armatzuplari bat egiteko behar diren osagaien prezioak a bada, azken prezioa $2x^4 + x^2 + 3x$ adierazten emango du.

a) Zer prezio jarriko dio armatzuplari, gaur erosi dituen platerak eta armatzak 5,90 € ordaindu dituzela kontuan hartuta?

Olasko erreserba salmenta-prezioak erabiltzeko osagaien kostuaren berbiduraren bikoitza zen kostu horren hiruakotza izan behar da.

b) Zer polinomio adierazten du olasko erreserba prezioa?

c) Olasko erreserba prezioa 3,25 € bada, zer prezioan saldu behar du?

Hurrengo taulan, Plater kartako beste produktu batzuen prezioen kalkulak liburutidu dituz. Osagaien kostua x izendatu du.

Platera	Prezioa
Ezopetako olerkariak	$4x^4 - 5x^2 + x$
Platera	$x^2 + 2x$
Teknikalariak sartu	$x^4 - 2x^2 + 3x$

Azokatz itzultzaileak, plater bakoitzaren osagaien kostua kalkulatu du.

Platera	Prezioa
Ezopetako olerkariak	1,80 €
Platera	0,80 €
Teknikalariak sartu	1,95 €

d) Kalkulatu zerbait balio duen plater bakoitzak.

Egin beharko dituzun **jarduerak** unitate honetan ikasi dituzun edukiak praktikan jartzen lagunduko dizute.

Zenbaki arrazionalak eta irrazionalak

1



ABIAPUNTUA



Arroza munduan gehien kontsumitzen diren zerealetan bigarrena da. Herrialde ugaritan landatzen da, batik bat Asiako hego-ekialdean. Iaz, mundu osoko arroz-ekoizpena 476 milioi tonakoa izan zen. Munduko ekoizpenaren herena Txinan ekoitzi zuten; bosten bat, Indian; eta heren bat, Indonesian. Zenbat tona arroz jaso zituzten herrialde bakoitzean?

1

Zatikiak

$$\frac{a}{b}$$

← Zenbakitzailea

← Izendatzailea



Zenbaki bat beste baten **multiploa** da, lehena zati bigarrena zatiketa zehatza bada; hau da, hondarra zero badu.

$$\begin{array}{r} 84 \overline{) 7} \\ 14 \quad 12 \\ 0 \end{array}$$

84 zenbakia 7ren multiploa da.

$\frac{a}{b}$ adierazpena, non a eta b zenbaki osoak diren eta b ez den zero, **zatiki** bat da.

Bateko batetik hartutako zati kopurua adierazteko, zatidura bat adierazteko edo zenbaki baten eragile gisa erabiltzen da.

ADIBIDEAK

1. Saioak egunean 6 ordu pasatzen ditu ikasgelan. Egunaren zer zati da zatikitan? Denbora hori beste zatiki baten bidez adieraz al daiteke?

Saioak egunaren 24 orduetatik 6 eskolan ematen ditu. Denbora-tarte hori adierazten duen zatikia $\frac{6}{24}$ da. **Zatiki propioa** da, zenbakitzailea txikiagoa delako izendatzailea baino. Bestela, **zatiki inpropioa** izango litzateke.

Zatiki horren **zatiki baliokide** bat lor dezakegu, zenbakitzailea eta izendatzailea zenbaki beraz zatituz edo biderkatuz.

$$\frac{6:6}{24:6} = \frac{1}{4} \rightarrow \text{Saioak egunaren laurdena ematen du eskolan.}$$

2. Saioak egunaren $\frac{1}{3}$ lotan pasatzen du. Eskolan baino denbora gehiago edo gutxiago pasatzen du lotan?

Izendatzaile desberdineko zatikiak alderatzeko, izendatzaile berbera duten zatiki baliokideak kalkulatu behar dira; horri **zatikiak izendatzaile beraz adieraztea** esaten zaio. Ondoren, zenbakitzaileak alderatu behar dira.

Izendatzaile beraz adierazteko, zatikien izendatzaileak hartu eta haien multiploak kalkulatu behar dira, 1ez, 2z, 3z... biderkatuz.

4ren multiploak $\rightarrow 4 \cdot 1, 4 \cdot 2, 4 \cdot 3, 4 \cdot 4, 4 \cdot 5 \dots \rightarrow 4, 8, 12, 16, 20, \dots$

3ren multiploak $\rightarrow 3 \cdot 1, 3 \cdot 2, 3 \cdot 3, 3 \cdot 4, 3 \cdot 5 \dots \rightarrow 3, 6, 9, 12, 15, \dots$

Ondoren, multiplo komunetan txikiena aukeratu dugu; kasu honetan, 12. Hori izango da zatikien izendatzaile komuna:

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 3} = \frac{3}{12} \quad \frac{1}{3} = \frac{1 \cdot 4}{3 \cdot 4} = \frac{4}{12}$$

$3 < 4$ denez, $\frac{3}{12} < \frac{4}{12}$ da. Denbora gehiago pasatzen du lotan.

JARDUERAK

- 1 Anderrek eta Lorek lan egiten duten zurgindegian 80 ate egin behar dituzte urbanizazio baterako. Anderrek ateen bi bosten egin behar ditu, eta Lorek, erdiak. Zenbat ate egin behar ditu bakoitzak? Zenbat faltako dira lana amaitzeko?

- 2 Alderatu zatikiak.

a) $\frac{8}{5}$ eta $\frac{3}{7}$

b) $\frac{2}{3}$ eta $\frac{7}{4}$

c) $\frac{2}{9}$ eta $\frac{1}{8}$

d) $\frac{13}{18}$ eta $\frac{5}{12}$

2

Zatikien arteko eragiketak

Izendatzaile desberdineko **zatikien arteko batuketa edo kenketa** egiteko, zatikiak izendatzaile beraz adierazi behar dira, eta zenbakitzaileen arteko batuketa edo kenketa egin, izendatzailea berdin utzita.

Zatikiak biderkatzeko, batetik zenbakitzaileak biderkatu behar dira, eta bestetik, izendatzaileak.

Zatikien arteko zatiketa egiteko, lehenengo zatikia bigarrenaren alderantzizkoaz biderkatu behar da.

ADIBIDEAK

3. Egin eragiketak.

- a) $\frac{4}{5} + \frac{11}{5}$ Zatikiak izendatzaile bera dutenez, zenbakitzaileak batu eta izendatzaile bera uzten da.

$$\frac{4}{5} + \frac{11}{5} = \frac{4 + 11}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

- b) $\frac{8}{5} - \frac{3}{4}$ Kasu honetan, izendatzaileak desberdinak dira. Zatikiak izendatzaile beraz adierazi behar dira.

5en multiploak $\rightarrow 5, 10, 15, 20, 25, 30, \dots$

4ren multiploak $\rightarrow 4, 8, 12, 16, 20, 24, \dots$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{8}{5} = \frac{8 \cdot 4}{5 \cdot 4} = \frac{32}{20} \\ \frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 5} = \frac{15}{20} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{8}{5} - \frac{3}{4} = \frac{32}{20} - \frac{15}{20} = \frac{32 - 15}{20} = \frac{17}{20}$$

4. Biderkatu eta zatitu $\frac{5}{7}$ eta $\frac{3}{8}$ zatikiak.

Biderkatzeko, zenbakitzaileak eta izendatzaileak biderkatu behar dira.

$$\frac{5}{7} \cdot \frac{3}{8} = \frac{5 \cdot 3}{7 \cdot 8} = \frac{15}{56}$$

Zatiketa egiteko, lehenengo zatikia bigarren zatikiaren alderantzizkoaz biderkatu behar da.

$$\frac{5}{7} : \frac{3}{8} = \frac{5}{7} \cdot \frac{8}{3} = \frac{5 \cdot 8}{7 \cdot 3} = \frac{40}{21}$$

JARDUERAK

- 3 Kalkulatu eragiketa bakoitzaren emaitza eta sinplifikatu.

a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$

c) $\frac{1}{8} + \frac{3}{4} - \frac{6}{5}$

b) $\frac{2}{3} - \frac{4}{9}$

d) $\left(\frac{4}{3} + \frac{2}{5}\right) - \left(\frac{1}{6} + \frac{5}{3}\right)$

- 4 Kalkulatu eragiketen hierarkia errespetatuz eta, ahal bada, sinplifikatu.

a) $\frac{2}{7} \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5}\right) + 1$

b) $\left(\frac{7}{5} + \frac{1}{3}\right) : \frac{13}{5} - \frac{4}{3}$

Zatiki bakoitzak **adierazpen hamartar** bat du, zenbakitzailea izendatzaileaz zatituz lortzen dena.

Zatikiaren izendatzailea 10, 100, 1.000... bada, **zatiki hamartar** esaten zaio. Zer zenbaki hamartar adierazten duen zehazteko, zatikiaren zenbakitzailea idazten da eta, eskuinetik ezkerrera zenbatuz, koma batez bereizi behar dira izendatzaileak duen zero kopurua adina zifra hamartar.



ADIBIDEAK

5. Kilogramo bat 1.000 gramo dira, eta litro bat, 100 zentilitro. Adierazi kantitate hauek zenbaki hamartarretan:

a) 2.387 gramo $\frac{2.387}{1.000} = 2,387$ kilogramo

b) 25 zentilitro $\frac{25}{100} = 0,25$ litro

6. Idatzi $\frac{4}{5}$, $\frac{1}{3}$ eta $\frac{13}{6}$ zatikien adierazpen hamartarrak.

Zenbakitzaileak zati izendatzaileak eginda:

$$\begin{array}{r} 4,0 \overline{) 5} \\ 0 \ 0,8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,0 \overline{) 3} \\ 10 \ 0,333... \\ 10 \\ 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \overline{) 6} \\ 10 \ 2,1666... \\ 40 \\ 40 \\ 40 \end{array}$$

Lehenengo kasuan, zatiketaren hondarra 0 da. Zenbaki **hamartar zehatz** bat da.

Beste bi kasuetan, zatiketaren hondarra ez da inoiz 0 eta zifra hamartarrak etengabe errepikatzen dira. Zenbaki horiei **periodiko** deritze. Errepikatzen den zifrak edo errepikatzen direnek **periodoa** osatzen dute.

$0,333... = 0,\hat{3}$ zenbaki **hamartar periodiko soil** bat da, periodoa lehen zifra hamartarrean hasten delako.

$2,1666... = 2,1\hat{6}$ zenbaki **hamartar periodiko misto** bat da, errepikatzen ez den zifra hamartar bat duelako. Zifra horri **aurreperiodo** deritzo.

JARDUERAK

5. Adierazi zenbaki hamartarretan.

a) $\frac{8}{100}$ b) $\frac{1427}{1000}$ c) $\frac{965}{100\,000}$ d) $\frac{57}{10}$

6. Kalkulatu zatiki bakoitzaren adierazpen hamartarra eta esan zer zenbaki mota den.

a) $\frac{9}{5}$ b) $\frac{11}{6}$ c) $\frac{2}{3}$ d) $\frac{8}{11}$

7. Adierazi zatiki hamartarretan.

a) 0,245 b) 53,47 c) 0,0016 d) 3,2

8. Loradenda batean hiru prezioetako lore sortak saltzen dituzte. 10 €-koek 12 lore dituzte; 14 €-koek, 16 lore; eta 19 €-koek, 22 lore. Zer prezio dute sorta bakoitzeko loreek? Zer zenbaki mota lortu dituzu?

4

Zenbaki irrazionalak

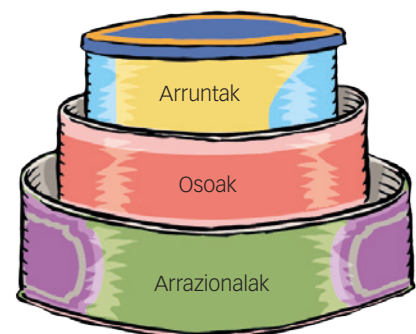
Zenbaki irrazional baten adierazpen hamartarrak periodikoki errepikatzen ez diren infinitu zifra hamartar ditu. Zenbaki irrazionalak ezin dira zatikien bidez adierazi.

★ ADIBIDEA

7. Kalkulatu zenbaki bakoitzaren adierazpen hamartarra kalkulagailuarekin eta adierazi zer zenbaki mota diren.

- a) $\frac{8}{4} = 2$. Zenbaki arrunta da.
- b) $\frac{9}{5} = 1,8$. Zenbaki hamartar zehatza da.
- c) $\frac{7}{9} = 0,77777777... = 0,\hat{7}$. Zenbaki hamartar periodiko soila da.
- d) $\frac{7}{11} = 0,63636363... = 0,\widehat{63}$. Zenbaki hamartar periodiko soila da.
- e) $\frac{153}{999} = 0,1531531... = 0,\widehat{153}$. Zenbaki hamartar periodiko soila da.
- f) $\frac{7}{6} = 1,16666666... = 1,1\hat{6}$. Zenbaki hamartar periodiko mistoa da.
- g) $\frac{31}{22} = 1,4090909... = 1,4\widehat{09}$. Zenbaki hamartar periodiko mistoa da.
- h) $\frac{2557}{900} = 2,84111... = 2,84\hat{1}$. Zenbaki hamartar periodiko mistoa da.
- i) $\sqrt{2} = 1,414213562... \dots$ Zenbaki irrazionala da. Periodikoki errepikatzen ez diren infinitu zifra hamartar ditu.
- j) $\sqrt{5} = 2,236067977... \dots$ Zenbaki irrazionala da. Periodikoki errepikatzen ez diren infinitu zifra hamartar ditu.
- k) $\sqrt{9} = 3$. Zenbaki arrunta da.
- l) $0,121221222122221... \dots$ Zenbaki irrazionala da. Errepikatzen diren zifra hamartarrak dituen arren, ez dira ordena jakin baten arabera errepikatzen.

Zatiki gisa idatz daitezkeen zenbakiei **arrazional** esaten zaie. Zenbaki oso guztiak eta hamartar zehatzak eta periodikoak zenbaki arrazionalak dira.



JARDUERAK

9 Saikatu zenbakiak osotan, arrazionaletan eta irrazionaletan.

$\frac{7}{4}$	$0,\hat{12}$	$\frac{11}{7}$	$\frac{22}{3}$	19	$\sqrt{21}$
$56,2\hat{1}$	$\frac{6}{2}$	$3,22\overline{567}$	$2,1234567891011...$	$\sqrt{16}$	

10 Irrazionalak al dira zenbaki hauek?

- a) 2,449489743...
- b) 3,16227766...
- c) 5,2487524875...
- d) 0,15151515...

Zenbaki hamartarren arteko eragiketak oso konplexuak izan daitezke, batik bat zifra hamartarren kopuru mugagabea dutenean.

Kalkuluak errazteko, **hurbilketa-teknika** erabiltzen dira. Gehien erabiltzen direnak **biribiltzea** eta **etetea** dira. Teknika horiek erabiliz eragiketak egiteari **iritzira kalkulatzeari** esaten zaio.

ADIBIDEAK

8. Eten eta biribildu π eta $\sqrt{3}$ zenbakiak milarenetara.

Etetea kontuan hartutako zifraren hurrengoak ezabatzea da; beraz, etendako zenbakiak honelakoak izaten dira:

$$\begin{aligned}\pi &= 3,14\overset{\text{Milarena}}{1}59\dots \xrightarrow{\text{Etetea}} 3,141 \\ \sqrt{3} &= 1\overset{\text{Milarena}}{7}3205\dots \xrightarrow{\text{Etetea}} 1,732\end{aligned}$$

Zenbaki bat **biribiltzeko**, lehenik eten egin behar da. Ezabatutako lehen zifra 5 baino txikiagoa bada, dagoen bezala uzten da, eta 5 edo 5 baino handiagoa bada, azken zifrari bat gehitu behar zaio.

$$\begin{aligned}\pi &= 3,14\overset{\text{Biribiltzea}}{1}59\dots \rightarrow 3,142 \\ \sqrt{3} &= 1,73\overset{\text{Biribiltzea}}{2}05\dots \rightarrow 1,732\end{aligned}$$

π zenbakiaren kasuan, **handiagora hurbildu** dugu, hurbilketa handiagoa delako zenbakia bera baino. $\sqrt{3}$ zenbakiaren kasuan, **txikiagora hurbildu** dugu, emaitza jatorrizko zenbakia baino txikiagoa delako.

9. Olatzek prezio hauek dituzten liburuak erosi ditu: 6,57; 8,35 eta 4,62 €, hurrenez hurren. Kalkulatu iritzira zenbat diru gastatu duen, hamarrenetara biribilduz.

Liburu bakoitzaren prezioa hamarrenetara biribildu eta batu egingo ditugu.

$$6,6 + 8,4 + 4,6 = 19,6 \text{ €}$$

Liburuen benetako prezioa hau da: $6,57 + 8,35 + 4,62 = 19,54 \text{ €}$.

Teknika horri esker, gutxi gorabehera zenbat diru gastatu duen jakingo dugu, kalkuluan errore bat egiten den arren.



JARDUERAK

- 11 Eten eta biribildu ehunenetara.

1,234 82,745 9,007 15,107 3,555 8,5292

- 12 Lau pertsonak pisu hauek dituzte: 51,65; 62,75; 81,82 eta 53,85 kilo. Gehienez 250 kilo har dezakeen igogailu batean sartu dira. Kalkulatu iritzira pisuak, batekoetan etenda. Igo beharko al lukete?

- 13 Londresera egindako bidaietan, Aitorrek prezioak eurotan kalkulatzeko, liberaren trukea hamarrenetara biribilduz. 49,5 £ balio zuten galtzak erosi baditu, eta jakinda 1 €-en baliokidea 0,66 £ dela, zer balio du eurotan Aitorrek egindako iritzirako kalkuluak? Erabilgarria al da iritzirako kalkulu hori egiten jarraitzea?

6

Erroreak

Hurbilketak egitean, errore bat egiten da benetako balioarekiko. Balio errealek zenbateraino urrundu garen jakiteko, **errore absolutua** eta **erlatiboa** erabiltzen dira.

★ ADIBIDEA

10. Kalkulatu zer errore absolutu eta erlatibo egiten diren $\frac{8}{3}$ zenbakiaren adierazpen hamartarra hamarrenetara biribiltzean eta etetean.

Zenbakiaren balio erreal: $\frac{8}{3} = 2,6666666... = 2,\hat{6}$.

Hamarrenetara biribilduta eta hamarrenetan etenda:

$$2,\hat{6} \xrightarrow{\text{Biribiltzea}} 2,7 \quad 2,\hat{6} \xrightarrow{\text{Etetea}} 2,6$$

Errore absolutua balio hurbilduaren eta balio errealaren kendura da, balio absolutuan adierazia.

BIRIBILTZEA:

$$E_a = \left| 2,7 - \frac{8}{3} \right| = \left| 2,7 - 2,\hat{6} \right| = |0,0333333...| = 0,0\hat{3}$$

ETETEA:

$$E_a = \left| 2,6 - \frac{8}{3} \right| = \left| 2,6 - 2,\hat{6} \right| = |-0,0666666...| = 0,0\hat{6}$$

Etetearen errorea biribiltzearena bezalakoa edo handiagoa da beti.

Errore erlatiboak zenbakiaren balio errealarekiko egin dugun errorearen magnitudea jakinarazten digu. Errore absolutua zati balio erreal da, balio absolutuan adierazia.

BIRIBILTZEA:

$$E_r = \left| 0,0\hat{3} : \frac{8}{3} \right| = \left| 0,0\hat{3} : 2,\hat{6} \right| = 0,0125$$

ETETEA:

$$E_r = \left| 0,0\hat{6} : \frac{8}{3} \right| = \left| 0,0\hat{6} : 2,\hat{6} \right| = 0,025$$

Lehenengo kasuan, % 1,25eko errorea egin dugu, eta bigarren kasuan, % 2,5koa.

Zenbaki baten **balio absolutua** zenbakia bera da zeinurik gabe.

$$|+3| = 3 \quad |-3| = 3$$

Zenbaki hamartar bat ehuneko gisa adierazteko, zenbakia 100ez biderkatu eta, beharrezkoa bada, biribildu egiten da.

$$0,0125 \cdot 100 = 1,25 \rightarrow \% 1,25$$

$$0,025 \cdot 100 = 2,5 \rightarrow \% 2,5$$

JARDUERAK

- 14 Xabierrek 1 m luze den altzairuko hodi bat 8 zati berdinetan ebaki du. Lortu duen zati bakoitza 12 cm luze da. Zer errore absolutu eta errore erlatibo egin ditu?
- 15 Lasterketa batean, Oierrek uste du batez besteko 27 km/h abiaduran egin duela lasterketa. Entrenatzaileak esan dio % 3ko gehiegizko errorea egin duela. Zer abiaduratan egin du lasterketa?
- 16 Eleneri egunean jarabe baten 10 ml-ko dosi bat hartzeko gomendatu dio medikuak. Jarabe-flaskoa 125 ml-koa bazen eta 11 egun iraun badu, zer dosi hartu du egunero errealitatean? Zer errore egin du medikuak esandakoarekin alderatuta?
- 17 Kalkulatu zer errore egiten ditugun 1,4 hartzen badugu $\sqrt{2}$ zenbakiaren baliotzat.

a^n → Berretzailea
 → Berrekizuna

- **Berretzaile positiboa** duen zenbaki arrazional baten **berreketa**, $\left(\frac{a}{b}\right)^n$, hau da: $\frac{a}{b}$ zenbakia bere buruaz n aldiz biderkatzearen emaitza. Emaitza zenbakitzailea eta izendatzailea ber n egitearen baliokidea da.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \underbrace{\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdots \frac{a}{b}}_{n \text{ aldiz}} = \frac{a^n}{b^n}$$

- **Berretzaile negatiboa** duen **berreketa** batean, $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n}$, zatikia alderantzikatu eta berretzailearen zeinua aldatzen da.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}$$

ADIBIDEA

11. Kalkulatu zenbaki arrazionalen berreketa hauek:

a) $\left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3^3}{4^3} = \frac{27}{64}$

Berrekizuna positiboa bada, emaitza positiboa da beti.

b) $\left(-\frac{3}{4}\right)^3 = \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) = -\frac{3^3}{4^3} = -\frac{27}{64}$

Berrekizuna negatiboa bada eta berretzailea bakoitia, emaitza negatiboa da.

c) $\left(-\frac{3}{4}\right)^4 = \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{3^4}{4^4} = \frac{81}{256}$

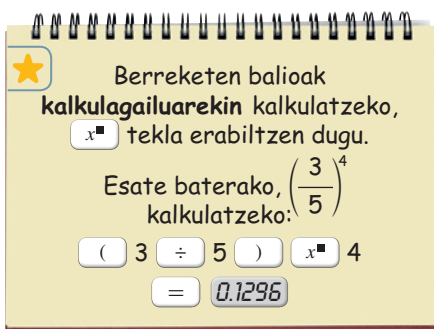
Berrekizuna negatiboa bada eta berretzailea bikoitia, emaitza positiboa da.

d) $\left(\frac{1}{3}\right)^0 = 1$. Berretzailea 0 bada, emaitza 1 da beti.

e) $\left(\frac{8}{5}\right)^1 = \frac{8}{5}$. Berretzailea 1 bada, emaitza zatikia bera da.

f) $\left(\frac{4}{3}\right)^{-3} = \left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{3^3}{4^3} = \frac{27}{64}$

g) $\left(-\frac{5}{6}\right)^{-4} = \left(-\frac{6}{5}\right)^4 = \left(\frac{6}{5}\right)^4 = \frac{6^4}{5^4} = \frac{1296}{625}$



JARDUERAK

- 18 Kalkulatu berreketa bakoitzaren emaitza.

a) $\left(-\frac{5}{2}\right)^4$ b) $\left(\frac{2}{3}\right)^6$ c) $\left(-\frac{3}{7}\right)^5$ d) $\left(\frac{1}{5}\right)^3$

- 19 Egin berreketak.

a) $\left(-\frac{8}{3}\right)^0$ b) $\left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$ c) $\left(-\frac{1}{7}\right)^{-4}$ d) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-1}$

8

Berreketen arteko eragiketak

- Berrekizun bereko bi **berreketa**ren **biderketa** egiteko, berrekizun bera utzi eta berretzaileak batu behar dira. $\left(\frac{a}{b}\right)^n \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n+m}$
- Berrekizun bereko bi **berreketa**ren **zatiketa** egiteko, berrekizun bera utzi eta berretzaileen kenketa egin behar da. $\left(\frac{a}{b}\right)^n : \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n-m}$
- **Berreketa bat ber beste bat** egiteko, berrekizun bera utzi eta berretzaileen biderketa egin behar da. $\left(\left(\frac{a}{b}\right)^n\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n \cdot m}$

Propietate horiek berreketen berrekizunak berdinak direnean soilik aplika daitezke.

ADIBIDEA

12. Kalkulatu zenbaki arrazionalen berreketen arteko eragiketa bakoitzaren emaitza.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \left(\frac{2}{5}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^4 = \left(\frac{2}{5}\right)^{2+4} = \left(\frac{2}{5}\right)^6 = \frac{2^6}{5^6} \\ \text{b)} \quad & \left(\frac{2}{5}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-4} = \left(\frac{2}{5}\right)^{2+(-4)} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{5^2}{2^2} \\ \text{c)} \quad & \left(\frac{7}{3}\right)^8 : \left(\frac{7}{3}\right)^3 = \left(\frac{7}{3}\right)^{8-3} = \left(\frac{7}{3}\right)^5 = \frac{7^5}{3^5} \\ \text{d)} \quad & \left(\frac{7}{3}\right)^{-8} : \left(\frac{7}{3}\right)^3 = \left(\frac{7}{3}\right)^{-8-3} = \left(\frac{7}{3}\right)^{-11} = \left(\frac{3}{7}\right)^{11} = \frac{3^{11}}{7^{11}} \\ \text{e)} \quad & \left(\left(\frac{2}{5}\right)^3\right)^4 = \left(\frac{2}{5}\right)^{3 \cdot 4} = \left(\frac{2}{5}\right)^{12} = \frac{2^{12}}{5^{12}} \\ \text{f)} \quad & \left(\left(\frac{2}{5}\right)^{-3}\right)^4 = \left(\frac{2}{5}\right)^{(-3) \cdot 4} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-12} = \left(\frac{5}{2}\right)^{12} = \frac{5^{12}}{2^{12}} \\ \text{g)} \quad & \left(\frac{4}{7}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{4}{7}\right)^8 : \left(\frac{4}{7}\right)^5 = \left(\frac{4}{7}\right)^{-3+8-5} = \left(\frac{4}{7}\right)^0 = 1 \end{aligned}$$

JARDUERAK

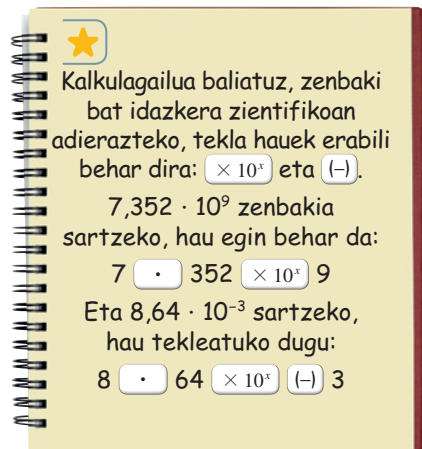
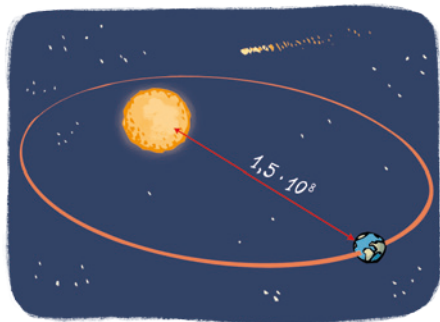
- 20 Egin berreketen arteko eragiketak.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \left(\frac{3}{8}\right)^9 : \left(\frac{3}{8}\right)^5 & \text{d)} \quad & \left(\left(\frac{4}{5}\right)^3\right)^8 \\ \text{b)} \quad & \left(-\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^6 & \text{e)} \quad & \left(\frac{2}{7}\right)^{10} \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^4 : \left(\frac{2}{7}\right)^{12} \\ \text{c)} \quad & \left(-\frac{5}{6}\right)^3 \cdot \left(-\frac{5}{6}\right)^{-2} & \text{f)} \quad & \left(\left(\frac{4}{3}\right)^4\right)^{-3} : \left(\frac{4}{3}\right)^7 \end{aligned}$$

- 21 Kalkulatu berreketa bakoitzaren emaitza.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \left(\frac{11}{7}\right)^4 : \left(\frac{11}{7}\right)^5 & \text{d)} \quad & \left(\frac{1}{6}\right)^{-7} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{16} : \left(\frac{1}{6}\right)^{10} \\ \text{b)} \quad & \left(\frac{3}{10}\right)^{-7} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^{-1} & \text{e)} \quad & \left(\left(\frac{3}{4}\right)^{-4}\right)^{-2} : \left(\frac{3}{4}\right)^5 \\ \text{c)} \quad & \left(\frac{2}{3}\right)^3 : \left(\frac{2}{3}\right)^{-3} & \text{f)} \quad & \frac{7}{2} : \left(\frac{7}{2}\right)^5 \cdot \left(\frac{7}{2}\right)^2 \end{aligned}$$

Idazkera zientifikoa oso zenbaki handiak edo oso txikiak modu laburtuan adierazteko erabiltzen da. Horretarako, zenbakia zenbaki hamartar baten eta 10eko berreketa baten arteko biderketa gisa, $a \cdot 10^n$, idatzi behar da, non a 1 edo handiagoa eta 10 baino txikiagoa den.



★ ADIBIDEA

13. Adierazi zenbaki bakoitza idazkera zientifikoa.

a) Lurretik Eguzikirako distantzia 150.000.000 km da, gutxi gorabehera.

Zenbaki oso handietarako:

- 0 ez beste zenbaki guztiak zati osoan zifra bakar bat duten zenbaki hamartar gisa idazten dira.
- Zenbaki hori 10 ber zati osoan azken zerora arte dagoen zifra kopuruaz biderkatzen da.

$$\underbrace{150.000.000}_{8 \text{ zifra}} = 1,5 \cdot 10^8$$

Egiaztatzeko, 10^8 eta 100.000.000 baliokideak direnez, 1,5ez biderkatzean:

$$1,5 \cdot 10^8 = 1,5 \cdot 100.000.000 = 150.000.000$$

b) Gripearen birusaren luzera 0,000000000879 da.

Zenbaki oso txikietarako:

- 0 ez beste zenbaki guztiak zati osoan zifra bakar bat duten zenbaki hamartar gisa idazten dira.
- 10eko berreketa berretzailea negatiboa da eta lortzeko, komatik zati osoaren azken zifra hamartarrera arteko zifrak zenbatu behar dira.

$$\underbrace{0,000000000879}_{11 \text{ cifras}} = 8,79 \cdot 10^{-11}$$

Egiaztatzeko, $10^{-11} = \frac{1}{10^{11}} = 0,0000000001$ bider 8,79 egin behar da:

$$8,79 \cdot 10^{-11} = 8,79 \cdot 0,0000000001 = 0,000000000879$$

JARDUERAK

22 Idatzi zenbaki bakoitza idazkera zientifikoa.

Hona hemen:

- 83.400.000.000.000.000
- 51.270.000.000.000
- 0,0000000000000000965
- 0,0000000001846
- 9.170.000.000
- 0,00000000000000000524

23 Idatzi idazkera zientifikoa adierazitako zenbaki hauek ohiko moduan:

- $4,8 \cdot 10^{12}$
- $5,42 \cdot 10^{-9}$
- $-3,7 \cdot 10^{-6}$
- $9,14 \cdot 10^{11}$
- $7,6 \cdot 10^{-10}$
- $1,496 \cdot 10^7$

10 Idazkera zientifikoan adierazitako zenbakien arteko eragiketak

- **Idazkera zientifikoan adierazitako zenbakiak biderkatzeko**, adierazpen hamartarrak biderkatu eta 10eko berreketen berretzaileak batu behar dira.

$$(a \cdot 10^n) \cdot (b \cdot 10^m) = (a \cdot b) \cdot 10^{n+m}$$

- **Idazkera zientifikoan adierazitako zenbakien zatiketa egiteko**, adierazpen hamartarren zatiketa egin eta 10eko berreketen berretzaileen kenketa egin behar da.

$$(a \cdot 10^n) : (b \cdot 10^m) = (a : b) \cdot 10^{n-m}$$

Bi kasuetan, beharrezkoa izan daiteke lortutako zenbakia aldatu behar izatea, idazkera zientifikoan adierazteko.

ADIBIDEA

14. Egin idazkera zientifikoan adierazitako zenbaki hauen arteko eragiketak.

a) $(1,2 \cdot 10^6) \cdot (4,583 \cdot 10^8) = (1,2 \cdot 4,583) \cdot 10^{6+8} = 5,4996 \cdot 10^{14}$

b) $(2,35 \cdot 10^5) \cdot (6,7 \cdot 10^6) = (2,35 \cdot 6,7) \cdot 10^{5+6} = 15,745 \cdot 10^{11}$

Kasu honetan, zenbakiaren zati osoa, 15, handiagoa da 10 baino.

1etik 10era artekoa izan behar duenez, koma ezkerrera posizio bat mugitu eta 1 batuko diogu berretzaileari.

$$(2,35 \cdot 10^5) \cdot (6,7 \cdot 10^6) = 15,745 \cdot 10^{11} = 1,5745 \cdot 10^{12}$$

c) $(1,18 \cdot 10^9) : (8,76 \cdot 10^5) = (1,18 : 8,76) \cdot 10^{9-5} = 0,1347 \cdot 10^4$

Zati osoa ez dago 1 eta 10en artean.

Zati osoa 0 denean, koma eskuinera posizio bat mugitzen dugu eta berretzaileari 1 kentzen diogu.

$$(1,18 \cdot 10^9) : (8,76 \cdot 10^5) = 0,1347 \cdot 10^4 = 1,347 \cdot 10^3$$

JARDUERAK

- 24 Egin eragiketak.

a) $(4 \cdot 10^{-7}) \cdot (6,3 \cdot 10^{12})$

b) $(7,82 \cdot 10^5) \cdot (9,16 \cdot 10^4)$

c) $(1,59 \cdot 10^{17}) : (4,97 \cdot 10^{13})$

d) $(2,23 \cdot 10^{-8}) \cdot (6,42 \cdot 10^5)$

e) $(6,023 \cdot 10^{13}) : (7,02 \cdot 10^{19})$

f) $(1,354 \cdot 10^{-5}) : (9,43 \cdot 10^{-8})$

g) $(1,22 \cdot 10^{-3}) \cdot (4,2 \cdot 10^{-5})$

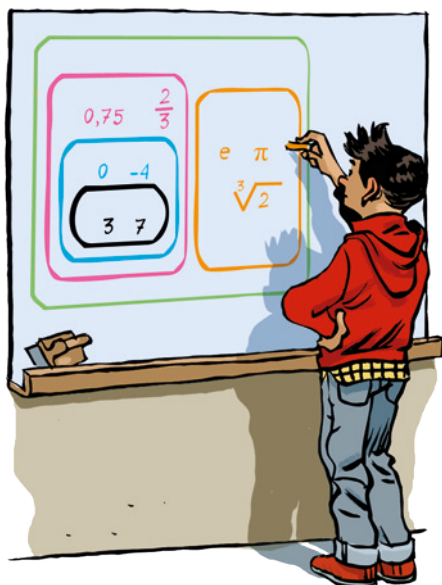
h) $(5,39 \cdot 10^{-12}) : (5,45 \cdot 10^{-6})$

- 25  Pertsona heldu osasuntsuek globulu gorrien kantitate hauek izaten dituzte odolean:

- Gizonezkoa: 4,7 milioitik 6,1 milioi zelula artean mikrolitroko.
- Emakumezkoa: 4,2 milioitik 5,4 milioi zelula artean mikrolitroko.

Adierazi kantitate horiek litroko zelulatan (1 mikrolitro = 10^{-6} litro).

Pertsona batek 5,5 litro odol baditu gorputzean, zenbat globulu gorri izango ditu guztira? Adierazi kantitate minimoak eta maximoak idazkera zientifikoan.



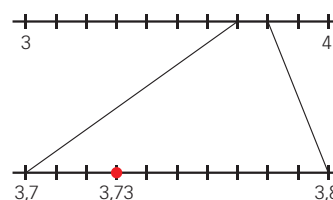
Zenbaki errealen multzoa zenbaki arrazionalak eta irrazionalak osatzen dute. $\mathbb{R}$ letraren bidez adierazten da. **Zuzen errealean** zenbaki errealak ordenan adierazten dira.

★ ADIBIDEAK

15. Adierazi 3,73 zenbakia zuzen errealean.

3,73tik hurbilen dauden osoak bilatu behar ditugu; kasu honetan, 3 eta 4. Zuzenkia 10 zati berdinetan banatu eta hamarrenen zifrak adierazitakoa hartuko dugu; hau da, 7.

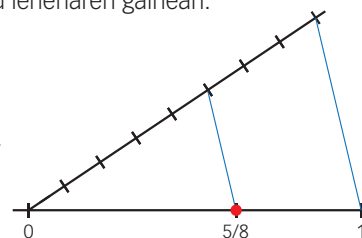
Prozesua errepikatuko dugu 3,7ren eta 3,8ren arteko zuzenkian; orain, 3 zati hartuko ditugu.



16. Adierazi $\frac{5}{8}$ eta $\frac{16}{7}$ zatikiak zuzen errealean.

- Zenbakitzailea txikiagoa bada izendatzailea baino, 0ren eta 1en arteko zuzen errealeko zuzenkia hartu, eta 0 puntutik hasten den beste zuzenki bat marraztuko dugu lehenaren gainean.

Zuzenki berrian izendatzaileak adierazten dituen zatiak egingo ditugu, 8, eta amaierako muturra zuzen errealeko 1ekin lotuko dugu. Izendatzaileak adierazitako markatik azken zuzenki horren paralelo bat marraztuko dugu.

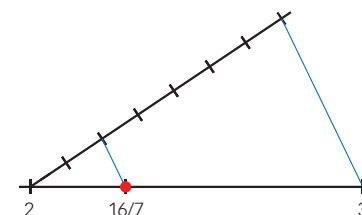


- Zenbakitzailea handiagoa bada izendatzailea baino, zenbakitzailea zati izendatzailea egingo dugu, zatidura eta hondarra kalkulatzeko.

$$16 \overline{) 7} \rightarrow \frac{16}{2} \overline{) 7} = 2 + \frac{2}{7}$$

$\frac{2}{7}$ zatikia zatidurak eta

hurrengo zenbaki osoak osatzen duten zuzenkian adieraziko dugu.



JARDUERAK

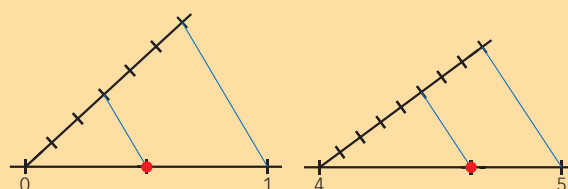
26. Adierazi ea zenbaki arrazionalak eta errealak diren.

4,59 $\sqrt{7}$ $\frac{-9}{8}$ 0 -5 $\sqrt{-3}$ 8,4312 $5 \cdot 10^{-4}$

27. Adierazi zenbakiak zuzen errealean.

- a) 1,49 b) $\frac{4}{7}$ c) $\frac{8}{3}$ d) $\frac{1}{5}$

28. Zer zenbaki daude adierazita zuzen hauetan?



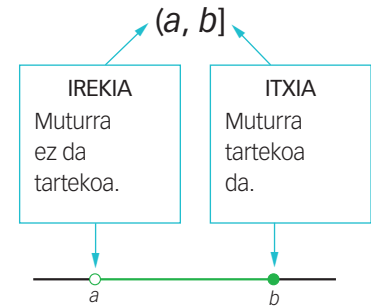
12

Tarteak

Tarte bat a eta b zenbakiek, mutur izenekoek, mugatutako zenbaki errealeen multzo bat da.

- Bi muturrak tartekoak badira, **tarte itxia** da eta honela adierazten da: $[a, b]$. a -tik b -ra arteko zenbakiek osatzen dute, biak barne.
- Muturrak ez badira tartekoak, **tarte irekia** da eta honela adierazten da: (a, b) . a -tik b -ra arteko zenbakiek osatzen dute, muturrek izan ezik.
- Mutur bakar bat bada tartekoa, **tarte erdiirekia** da eta honela adierazten da: $(a, b]$ edo $[a, b)$, tartekoa zer mutur den.

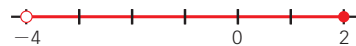
Zuzenerdi batek mutur bakar bat du eta honela adierazten da: $(-\infty, b]$, $(-\infty, b)$, $[a, +\infty)$ edo $(a, +\infty)$.



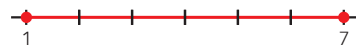
ADIBIDEAK

17. Adierazi tarteak zuzen errealean eta esan zer motatakoak diren.

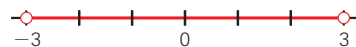
a) $(-4, 2] \rightarrow$ Erdiirekia



b) $[1, 7] \rightarrow$ Itxia



c) $(-3, 3) \rightarrow$ Irekia



18. Zehaztu zuzenerdi bakoitza osatzen duten balioak eta adierazi.

a) $(-2, +\infty) \rightarrow$ -2 baino handiagoak diren zenbaki guztiak.



b) $(-\infty, 4] \rightarrow$ 4 edo txikiagoak diren zenbaki guztiak.



JARDUERAK

29. Adierazi zenbaki errealeen multzo bakoitza tarte gisa eta adierazi zuzen errealean.

- -5 edo handiagoak eta 2 baino txikiagoak.
- 1 baino handiagoak eta 8 edo 8 baino txikiagoak.
- -6 eta 9 artekoak, biak barne.
- 0 baino handiagoak eta 7 baino txikiagoak.

30. Idatzi zer tarte dagoen adierazita zuzen bakoitzean.



Zatikiak

31 Kalkulatu buruz.

- a) 12 litroren hiru laurdenak.
- b) 24 orduren erdiaren erdia.
- c) Zenbaki bat, zortzi herenak 160 dituenak.
- d) 100 €-ren bi bostenetik geratzen dena.
- e) 2.100en zazpirena.

32 Alderatu zatiki pareak.

- a) $\frac{3}{5}$ eta $\frac{8}{3}$
- b) $\frac{1}{4}$ eta $\frac{9}{7}$
- c) $\frac{7}{3}$ eta $\frac{6}{7}$
- d) $\frac{11}{3}$ eta $\frac{4}{5}$
- e) $\frac{4}{9}$ eta $\frac{13}{6}$
- f) $\frac{21}{11}$ eta $\frac{5}{2}$

33 Sinplifikatu zatikiak, ahal bada.

- a) $\frac{4}{9}$
- b) $\frac{9}{81}$
- c) $\frac{16}{48}$
- d) $\frac{7}{21}$
- e) $\frac{15}{24}$
- f) $\frac{15}{25}$



34 Teknologiaiko lan baterako, Julenek 50 cm luze eta 30 cm zabal den zurezko ohol bat margotu behar du. Oholaren $\frac{1}{3}$ berdez, $\frac{2}{5}$ horiz eta gainerakoa urdinez margotu behar du. Zer azalera izango du kolore bakoitzeko gainazalak? Guztizkoaren zer zatiki adieraziko du urdinez margotutakoak?



35 60 pertsonako abesbatza batean, bostena baritonoak dira; laurdena, kontraltoak; herena, sopranoak; eta gainerakoak, tenorak. Mota bakoitzeko zenbat ahots ditu abesbatzak? Guztizkoaren zer zatiki adierazten dute tenorrek?



36 Animalia-dendan akuarioaren edukieraren hiru laurden betetzeko gomendatu didate. Horretarako 84 l erabili badituz, zenbat litro sar daitezke guztira akuarioan?

Zatikien arteko eragiketak

37 Egin zatikien arteko eragiketak.

- a) $\frac{3}{7} + \frac{5}{7} - \frac{1}{7}$
- b) $\frac{25}{3} + \frac{1}{6} + \frac{2}{9}$
- c) $\frac{15}{8} - \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{8}\right)$
- d) $\left(1 + \frac{7}{5}\right) - \left(\frac{2}{3} - \frac{11}{6}\right)$
- e) $\frac{4}{3} + \frac{7}{9} - \frac{5}{6} - \frac{1}{3}$
- f) $\frac{7}{12} - \left(\frac{1}{16} + \frac{3}{24}\right)$

38 Kalkulatu biderketa eta zatiketa hauen emaitzak.

••• Ondoren, sinplifikatu.

- a) $\frac{4}{5} \cdot \frac{15}{8} \cdot \frac{10}{6}$
- b) $\frac{8}{9} : \frac{12}{15}$
- c) $\left(\frac{6}{5} \cdot \frac{15}{4}\right) : \frac{18}{24}$
- d) $\frac{5}{6} : \left(\frac{1}{8} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{9}\right)$

39 Egin zatikien arteko eragiketa konbinatu hauek:

- a) $\left(\frac{5}{4} - \frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{2}{7} + \frac{1}{4}\right)$
- b) $\left(1 - \frac{9}{5}\right) \cdot \left(\frac{7}{6} - 2\right) : \left(\frac{4}{3} + \frac{1}{5}\right)$
- c) $\left(\frac{3}{7} + \frac{1}{3} - \frac{6}{5} - 1\right) \cdot \left(\frac{20}{7} - 5\right)$
- d) $\left(\frac{1}{8} - \frac{12}{5} + \frac{3}{2}\right) \cdot \left(\frac{15}{4} - \frac{1}{3}\right) : \left(1 - \frac{1}{30}\right)$
- e) $\left(2 + \frac{4}{3}\right) \cdot \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}\right) : \left(1 - \frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{3}{8} - 1\right)$
- f) $1 - \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{2} - \left(\frac{2}{3} - \frac{3}{4}\right) : \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right)$
- g) $\left(1 + \frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{2}}\right) : \left(\frac{\frac{4}{3} + 3}{2} - 2\right)$
- h) $\frac{\left(\frac{3}{4} - \frac{5}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{3}\right)}{1 - \frac{\frac{2}{3} + 1}{1 - \frac{1}{2}}}$

Zatiki baten adierazpen hamartarra

- 40 Kalkulatu zatiki bakoitzaren adierazpen hamartarra.
 ●● Adierazi zer hamartar mota lortu duzun kasu bakoitzean.

- a) $\frac{7}{6}$ c) $\frac{8}{9}$
 b) $\frac{13}{5}$ d) $\frac{15}{8}$

- 41 Adierazi zenbaki hamartarretan.

- a) $\frac{1.327}{100.000}$ c) $\frac{586}{1.000}$
 b) $\frac{47.625}{10.000.000}$ d) $\frac{495}{100}$

- 42 Adierazi zenbaki bakoitza zatiki gisa.

- a) 76,94 c) 928,46
 b) 1,585 d) 0,0054

- 43 Mikelek hegazkin ugari hartu behar izaten ditu lanagatik, eta badaki esku-bagajeen likidotan gehienez

1 ℓ eraman dezakeela. $\frac{1}{5}$ gela, $\frac{2}{7}$ xanpua eta $\frac{3}{8}$ kolonia eramateko erabili ditu. Zenbat mililitro daramatza bakoitzetik? Baimendutako gehienekoa al da?



- 44 Freskagarri bat $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ eta $\frac{1}{2}$ litroko botilatan saltzen da.
 ●● Kafetegi batean, biltegiko zenbaketa egitean, hauek agertu dira: $\frac{1}{3}$ ℓ -ko 12 botila, $\frac{1}{5}$ ℓ -ko 22 eta $\frac{1}{2}$ ℓ -ko 7. Zenbat litro freskagarri dituzte biltegian?

Zenbaki irrazionalak

- 45 Kalkulatu zenbaki bakoitzaren adierazpen hamartarra eta adierazi zer motatakoak diren.

- a) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{11}{6}$
 b) $\frac{7}{5}$ d) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

- 46 Irrazionalak al dira zenbaki hauek?

- 7,254254254... 18,01964782... 3,47
 1,5666666... 6,44444444... $\sqrt{7}$

- 47 Adierazi zein zenbaki diren arrazionalak eta zein irrazionalak, eta erantsi bost zifra hamartar bakoitzari, zenbakien multzo berekoak izaten jarraitzeko.

- a) 8,010203... f) 5,10231023...
 b) 64,505050... g) 3,203203203...
 c) 0,94521521... h) 1,85479325014...
 d) 30,30313233... i) 0,71247124...
 e) 7,818181... j) 1,61803398...

Hurbilketak eta erroreak

- 48 Biribildu zenbaki bakoitza ehunenetara.

- 7,585 6,9423 1,452 0,967 3,558

- 49 Eten zenbaki bakoitza hamarretenan.

- 9,47 8,25 6,321 5,942 0,273

- 50 Saskibaloit-talde bateko jokalarien garaierak
 ●● hauek dira: 1,92; 1,97; 1,95; 2,05; 2,01 eta 1,89. Kalkulatu taldearen batez besteko garaiera, hamarretenara biribilduz eta hamarretenan etenez. Zein emaitza izango da zehatzena?

- ★ 51 Banatzaile batek lau lekutara eraman behar ditu pakete batzuk. Lehenengo lekura arteko distantzia 8,59 km da. Handik bigarren lekura artekoa, 12,98 km. Hirugarrenera iristeko, 9,87 km egin behar ditu, eta azken lekura iristeko, beste 18,67 km. 50 km egiteko adina gasolina du, eta egin beharreko distantzia iritzira kalkulatu du, hamarretenan etenda. Gasolinarik gabe geratuko al da?



- 52 Kalkulatu aurreko jarduerako banatzaileak egindako errore absolutua eta erlatiboa.

- 53 Kalkulatu hurbilketa bakoitzean egindako errorea.

- a) $1,86 \rightarrow 1,9$ d) $1.857,26 \rightarrow 1.857$
 b) $\pi \rightarrow 3,14$ e) $\sqrt{3} \rightarrow 1,73$
 c) $\frac{17}{3} \rightarrow 5,6$ f) $\frac{8}{9} \rightarrow 0,89$



- 54** Jokinek kimikako saiakuntza bat egin behar du. Saiakuntza hiru disoluzio desberdin prestatzean datza eta, horretarako, hiru matrazetan 150ml ur neurtu behar ditu.

Bolumena zehatza dela egiaztatzeko, matrizeen edukiak pisatu ditu, eta emaitza hauek lortu ditu: 150,92 g, 149,86 g eta 150,07 g. Zer errore egin du preparazio bakoitzean? (Gogoratu 1 ml ur = 1 g de ur dela).



- 55** Ainarak gidabaimena berritu behar du. Trebetasun-proban % 25eko errorea egin du. Guztira 72 oztopo gainditu behar bazituen, zenbat aldiz huts egin du?



- 56** Josebak 200 €-ko aurrekontua du, argiaren, uraren eta telefonoen gastuei aurre egiteko. Aurreko ordainagiriak oinarri hartuta, iritzira kalkulatu du hil honetan argia 97 € ordaindu beharko duela, ura, 48 €, eta telefonoa, 55 €. Fakturak etxera iristean, ohartu da benetako prezioak hauek direla: argia, 98,40 €; ura, 44,70 €; eta telefonoa, 57,80 €. Josebak iritzira kalkulatuakotik zenbat desbideratu da aurrekontua?



- 57** Herri baten sarreran, autoen abiadura-neurgailu elektriko bat dago, semaforoa gorrian jartzen duena abiadura 50 km/h-tik gorakoa bada. Detektagailutik pasatzean (batekoetara hurbiltzen du), Danielaren autoaren neurgailuak 49,7 km/h adierazten du, eta detektagailuak 50 km/h neurtu du. Zer errore erlatibo egin du detektagailuak?



- 58** Igorrek eta Mirenek zuhaitzen espezie batzuen enborren perimetroak kalkulatu behar dituzte. Makal bat eta olibondo bat neurtu dituzte: 2,5 m eta 3,4 m, hurrenez hurren. Benetako perimetroak 2,53 m eta 3,38 m badira, hurrenez hurren, zer errore erlatibo egin dute neurketa bakoitzean?

Berreketak. Berreketen arteko eragiketak

- 59** Kalkulatu berreketa bakoitzaren emaitza.

a) $\left(\frac{4}{3}\right)^{-2}$	d) $\left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$
b) $\left(\frac{2}{5}\right)^3$	e) $\left(-\frac{3}{8}\right)^{-2}$
c) $\left(\left(-\frac{5}{2}\right)^2\right)^{-3}$	f) $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^4\right)^2$

- 60** Egin berreketen arteko eragiketa hauek:

a) $2 - \left(\frac{2}{5}\right)^{-1} \cdot \frac{2}{3} - \left(\frac{1}{6} - \left(\frac{3}{2}\right)^{-2}\right) - \frac{3}{2}$
b) $\left(\frac{3}{2}\right)^{-1} : \left(\frac{2}{5} - 2\right) - \left(\frac{5}{4}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{3}{4} - 1\right) : \frac{1}{25}$
c) $\left(\frac{1}{7}\right)^{-3} \cdot \left(1 - \frac{1}{7}\right)^2 \cdot \frac{1}{6} : \left(\frac{4}{3} - 1\right)^{-1}$
d) $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)^{-2} : \left(1 - \frac{5}{6}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{6} - \frac{2}{3}\right)$
e) $\left(\left(\frac{1}{3} - 2\right)^2\right)^{-2} \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^{-3} : \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{3}\right)^{-2} \cdot 48$
f) $\frac{5}{3} \cdot \left(\left(-\frac{4}{5} + 2\right)^{-2}\right)^{-1} : \left(\frac{2}{9} - 2\right)^{-1}$
g) $\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{4} + \frac{5}{6} - 1\right)^{-2} \cdot \left(-1 + \frac{3}{4} - \frac{7}{6} + \frac{1}{2}\right)$

- 61** Sinplifikatu adierazpenak.

a) $\frac{81^2 \cdot 32}{16^2 \cdot 27^2}$	c) $\frac{49^4 \cdot 5^6}{7^7 \cdot 125^2}$
b) $\frac{25^3 \cdot 5}{625^2}$	d) $\frac{121^3 \cdot 64}{11^4 \cdot 2^5}$

Idazkera zientifikoa

- 62** Adierazi zenbakiak idazkera zientifikoa.

a) 1.000.000.000	d) 0,0006
b) 276.000.000.000.000	e) 0,000000000000195
c) 0,000000000058	f) 5.830.000.000.000

- 63** Zenbaki hauek idazkera zientifikoa gaizki adierazita daude. Zuzendu.

a) $247,5 \cdot 10^5$	d) $34,9 \cdot 10^6$
b) $0,012 \cdot 10^{-4}$	e) $5871,3 \cdot 10^{-8}$
c) $0,45 \cdot 10^7$	f) $0,000063 \cdot 10^{12}$

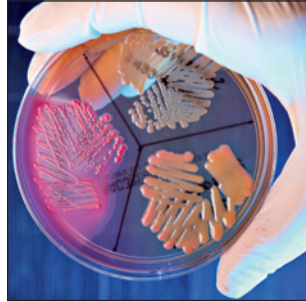
- 64** Egin eragiketak idazkera zientifikoa.

a) $(7,5 \cdot 10^3) : (7,6 \cdot 10^{-5})$	c) $(23,1 \cdot 10^{-8}) : (17,4 \cdot 10^7)$
b) $(5,8 \cdot 10^{-2}) : (0,4 \cdot 10^{-6})$	d) $(25,3 \cdot 10^3) : (2,98 \cdot 10^{-5})$

- 65 0,065 g-ko ur-tanta batek $2,174 \cdot 10^{21}$ molekula ur ditu. Zenbat molekula daude 200 g ur dituen edalontzi batean? Zer masa izango du $1,271 \cdot 10^{28}$ molekula dituen biltegi batek?



- 66 Lurretik Ilargira arteko distantzia 384.400 km da. Bakterio baten luzera 0,0000005 m da. Zenbat bakterio jar daitezke ilaran Lurraren eta Ilargiaren artean? Erabili idazkera zientifikoa, kalkuluak egiteko.



- 67 Londreseko Royal Entomological Society elkarteak mota guztietako intsektuei buruzko ikerketak egiten ditu, eta iritzira kalkulatu du munduan gutxi gorabehera 10.000 milioi intsektu bizi direla kilometro koadroko. Jakinda Lurak $510.065.284,702 \text{ km}^2$ dituela, hurbildu zenbaki horiek, adierazi idazkera zientifikoa eta kalkulatu zenbat intsektu bizi diren Lurrean.

Zenbaki errealak. Tarteak

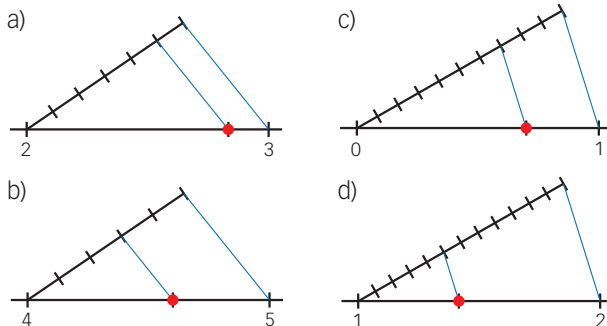
- 68 Adierazi zenbaki bakoitzari dagozkion zenbakizko multzo guztiak. Zenbaki errealak al dira?

- a) $2,1 \cdot 10^{15}$ d) -4
b) $\sqrt{7}$ e) $\sqrt{5}$
c) 15,489489489... f) $\frac{9}{5}$

- 69 Adierazi zenbakiak zuzen errealean.

- a) 7,8 d) $-5,45$
b) $\frac{3}{7}$ e) $\frac{12}{7}$
c) $\frac{5}{3}$ f) $-\frac{2}{3}$

- 70 Idatzi zer zenbaki dauden adierazita.



- 71 Adierazi zenbaki errealean multzo hauetako bakoitza tarte gisa.

- a) -3 tik 9 ra arteko zenbakiak, non -3 eta 9 ez diren multzokoak.
b) -4 baino handiagoak eta 3 edo txikiagoak.
c) 1 etik 5 era artekoak, biak barne.
d) -5 edo handiagoak eta 5 edo txikiagoak.

- 72 Adierazi zuzenerdi hauek zuzen errealean.

- a) $[5, +\infty)$ c) $(-\infty, 12)$
b) $(-\infty, 8]$ d) $(-7, +\infty)$

- 73 Zenbaki erreal hauek adierazitako tarteetakoak al dira?

- a) $2 \rightarrow (2, 9]$
b) $1,99 \rightarrow (1, 2)$
c) $\frac{1}{6} \rightarrow [0,1; 0,16]$
d) $-3,19 \rightarrow [-3, 0)$
e) $\sqrt{2} \rightarrow (1; 1,5]$
f) $-5,4 \rightarrow [-5,4; -5]$

- 74 Adierazi tarte hauek zuzen errealean.

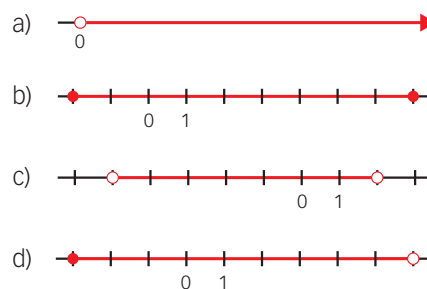
- a) $[-5, 1]$ d) $(0, 7]$
b) $[-4, 5)$ e) $(-5, -2)$
c) $\left[\frac{1}{3}, 2\right]$ f) $\left(-\frac{1}{5}, \frac{3}{2}\right)$

- 75 Erabili tarteak egoera bakoitza adierazteko.

- a) Atzo erregistratutako tenperatura minimoa eta maximoa -3°C eta 6°C izan ziren, hurrenez hurren.
b) Igogailua 8 . solairutik -3 . solairura jaitsi da.
c) Bidaiarako 550 € -ko aurrekontua daukat gehienez.
d) Errusiar mendian ibiltzeko gutxienezko garaiera $1,40$ metro da.
e) Gazte-txartelak 14 urte baino gehiago eta 30 urte baino gutxiago dituztenentzat balio du.

- 76 Idatzi zer tarte dauden adierazita zuzen hauetan.

- 77 Ondoren, adierazi zer motatakoa den tarte bakoitza.

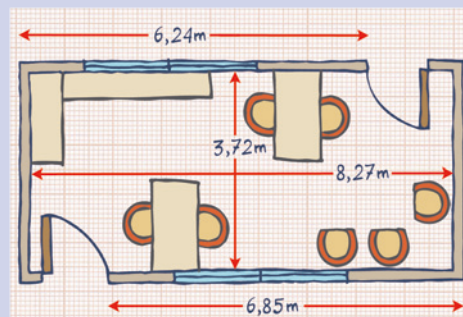




Lan batzuen kostua iritzira kalkulatzeara

EmaForma, S. L. enpresak eraikinen osoko berrikuntzak egiten ditu. Aseguru-konpainia batek bulegoak berritzeko aurrekontua eskatu dio.

Horretarako, Karlosek, arkitektoak, neurriak hartu ditu metro tradizionalarekin. Alboko neurriak plano batean idatzi ondoren, gutxi gorabeherako aurrekontua egin du, eta egin beharreko lanak eta kostuaren iritzirako kalkulua bertan ikus daitezke.



AURREKONTUA

Berritze-lanak, sartzeko bi ate eta bi leiho zabal dituen 30,7 m² inguruko bulego batean.

Lurzorua jartzea	725,34 €
Leihoak aldatzea	538,44 €
Instalazio elektrikoa	249,70 €
Hormak eta sabaia margotzea...	575,23 €
Lanen gutxi gorabeherako kostua	2.100,00 €

Ordaintzeko modua:

- Guztizkoaren 1/4, aurrekontua jasotzean.
- Guztizkoaren 2/5, lanak hastean.
- Guztizkoaren 1/10, materialak entregatzean.
- Guztizkoaren gainerakoa, lanak amaitu eta adostasuna jasotzean.

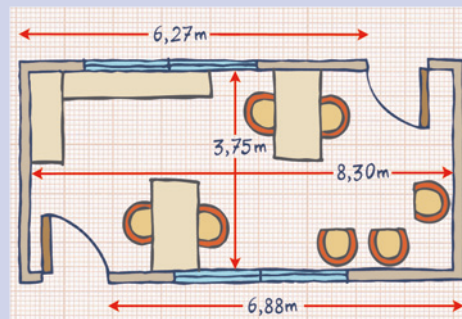
Bezerearen onarpena

Aurrekontu hau bezereari aurkeztu dionean, kostua gutxi gorabeherakoa dela esan dio, eta onartzen badu, neurgailu laser bat erabiliz neurketa zehatzak egingo dituela, berriro beharreko bulegoaren benetako plano marrazteko.

Plano zehatz hori egin ondoren, berritze-lanen kostuak berriro kalkulatu dira, eta gerta daiteke hasierako aurrekontuarekin alderatuz desberdina izatea.

- Ohartu berritze-lanen gutxi gorabeherako kostua aurrekontuan xehatutako kostuen baturaren hurbilketa bat dela. Zer hurbilketa mota egin da?
- Zer errore egin da?

Bezereak aurrekontua onartu ondoren, Karlosek neurriak hartu ditu berriro ere; oraingoan, neurgailu laserrarekin. Ondoren, bulegoaren plano zehatza marraztu du.



- Zer errore egin ditu metro tradizionalarekin neurtzean?
- Zure ustez, azken prezioa eta hasierako aurrekontukoa oso desberdinak izango al dira?