



URAK BUSTITAKO MATEMATIKA

DBHko 2. mailarako jardunbidea.

Fernando Garatea Alzola



JAKIN aldizkariaren 167. alean, **“Ur ona edaten iturbegira eta gerezi gozoa jaten Mañarira”** izenburua duen atalean uraren problematikaz artikulu guztiz interesgarria idatzi du Iñaki Irazabalbeitiak. Artikulu horretatik honako hiru paragrafoak hautatu ditugu eta horietan esaten dena egiaztatzea izango da gure lana.

Lurrean ura behar dugu bizitzeko. Ugaria da ura, gogoratu ozeanoek gure planetaren hiru laurdenak estaltzen dituztela. Edateko ura, aitzitik, krisi baten atarian egon daiteke. Batzuek diotenez urak eragingo ditu etorkizuneko gerrak, ez petrolioak. Jakizu!

Edateko uraren eskaera oso azkar hazten ari da munduan. Populazioa gora egiten ari da eta ura behar du: edateko, higienerako, saneamendurako, elikagaiak ekoizteko eta industriarako. Halaber, populazio baten garapen-mailak gora egin ahala ur-eskaria asko emendatzen da.

Lurraren gainazalera prezipitazio ugari erortzen da. Gaitza da kantitatea imajinatzea ere: ehun eta hamar mila kilometro kubiko ur urteko. Berrogeita zortzi kilometroko aldeko igerileku kubikoa beharko genuke ur-kantitate hori gordetzeko. Nahikoa munduko populazio osoa itotzeko! Pentsa pertsona batek urtean 1.000 metro kubiko aski dituela bizitzeko. Zenbat pertsona bizi litezke munduan Lurrak jasotzen dituen prezipitazioen ur guztia giza kontsumorako balitz? Ez da kalkulu zaila. Anima zaitetz egitera!

Dioena egiaztatzeko, jarduera batzuk proposatuko ditugu. Jardueratan beltzitura dagoena da ikasleak edo ikasle taldeak erantzun beharrekoa.

Lehenengo jardueran testua ulertu duzun eta zer egitera goazen dakizun argitu nahi dugu. Bakarka egiteko jarduera da, beraz.

1. jarduera. Ulertu dugu testua?

- **Irakurri testua eta laburbildu paragrafo bakoitza.**
- **Lehenengo paragrafoko Jakizu! horrek zer esan nahi du?**
- **Bigarren paragrafoan emendatu aditza erabili du. Zein da bere esanahia?**
- **Zein da gure lana?**
- **Idatzi egiaztatu behar ditugun puntuak zein diren.**

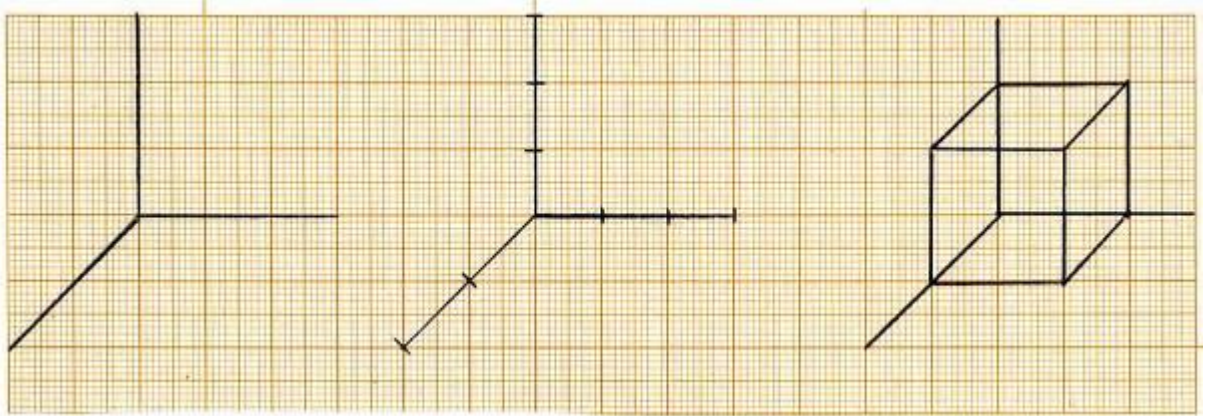
2. jardueran aurrebaluazioa egingo dugu. Bakarka egingo dugu jarduera hau ere.

2. jarduera. Aurrebaluazioa.

1. Badakizu ez dakizun ia guztia aurki dezakezula Interneten?
 - a. Badakizu informazioa bilatzen Interneten?
2. Irudikatu 4 zentimetro koadroko azalera duten lau laukizuzen.
3. Irudikatu 4 zentimetro koadroko azalera duen karratu bat.
4. Irudikatu 2 zentimetro koadroko azalera duen karratua.
 - a. Zein da bere aldearen neurria?
5. Irudikatu behearen gainean metro koadroko karratua.



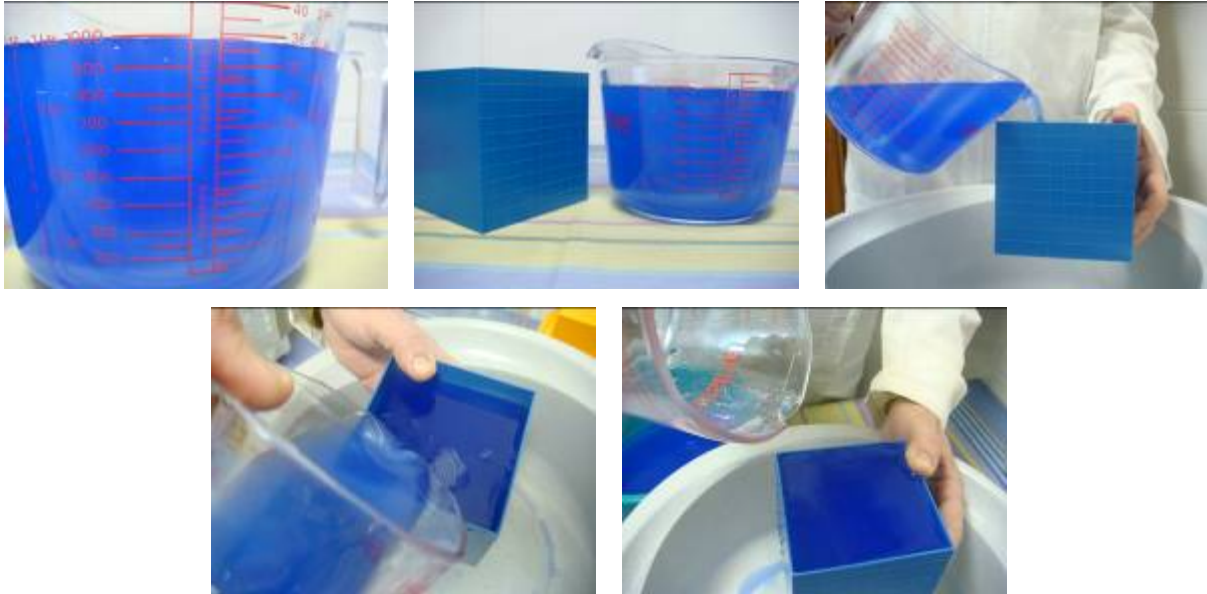
6. Irudikatu igerileku kubiko bat.
 - a. Zein da irudikatu duzun igerileku horren ertzaren neurria?
 - b. Zein bere bolumena?
7. Orain kubo bat irudikatzeko prozedura bat emango dizugu. Segi hemen proposatzen diren pausuak eta eraiki kuboak:
 - a. Hartu paper koadrikulatua eta irudikatu bertan puntu batean elkartzen diren hiru ardatz: bata bertikala, bestea horizontala eta hirugarrena zehar. Zeharrek osa beza 135° -ko angelua bertikalarekin eta beste 135° -ko angelu bat horizontalarekin.



- b. Izan bedi karratuaren aldea ardatz horizontalaren eta bertikalaren unitatea eta karratuaren diagonalaren ardatz zeiharraren unitatea.
 - c. Hartu ardatz bertikalean zein horizontalean unitate kopuru bereko bi segmentu eta zeiharrean unitate kopuru horren erdia neurtzen duen segmentua.
 - d. Izan bitez hiru segmentu horiek kubo baten ertzak. Irudikatu kubo.
 - e. Zein da bere bolumena?
8. Irudikatu dezimetro bateko ertza duen kubo bat.
- a. Zein da bere bolumena?
 - b. Zenbat litro ur sar daiteke kubo horretan?

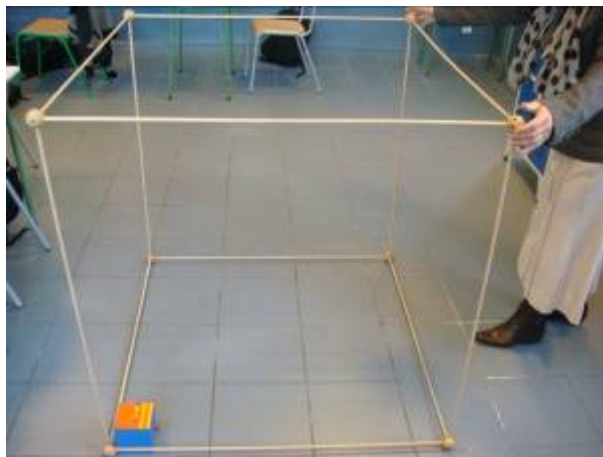


9. Irudikatu zentimetro bateko ertza duen kubo bat.
- a. Horrelako zenbat sar daitezke dezimetro bateko ertza duen kuboaren barruan?
 - b. Zein da zentimetroko ertza duen kuboaren bolumena?
 - c. Zenbat mililitro ur sar daiteke kubo horretan?



10. Metro bateko ertza duen kubo baten bolumena zenbatekoa da?

- a. Dezimetro bateko ertza duten zenbat kubo sartuko lirateke bertan?
- b. Zenbat litro ur sartzen da metro kubiko batean?

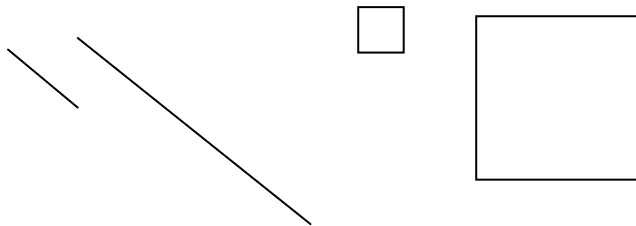


11. Zer da ortoedroa?

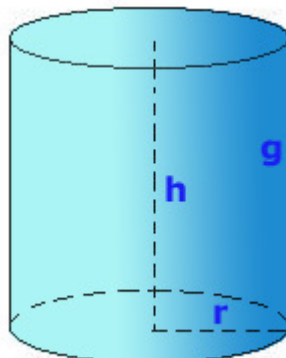
- a. Baduzu ortoedrorik etxean?



- b. Irudikatu ortoedro bat.
- c. Zein da bere bolumena?
12. Zein da $3\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ neurriko ortoedroaren bolumena?
13. Idatzi hiru zenbaki euren arteko biderkadura 12 dela jakinik.
- a. Bakarrik al dira?
- b. Irudikatu 12 cm^3 -ko bolumena duen ortoedro bat.
- c. Bakarra al da?
14. Irudikatu 8 cm^3 -ko bolumena duen kubo bat.
- a. Zein da ertzaren neurria?
- b. Eta kuboaren bolumena 2 metro kubikokoa balitz, zein izango litzateke ertzaren neurria?
15. Zenbat biderrez da marra handia marra txikia baino handiagoa? Eta zenbatetan karratu handiaren azalera txikiarena baino handiagoa?



16. Zenbat biderrez da handiagoa zirkunferentziaren perimetroa diametroaren luzera baino? Eta erradioa baino?
17. Zenbat biderrez da handiagoa zirkuluaren azalera erradioaren neurriko aldea duen karratuaren azalera baino?
18. Zein da zilindro baten bolumena?



19. Badakizu eskalak zertarako balio duen?
- a. Plano bat 1:100 eskalan eginda dagoela badiotsue, zer esaten ari zaizkizu?

- b. Irudikatu plano bat eta demagun plano hori 1:100 eskalan eginda dagoela. Hartu plano horretan 3 cm-ko distantziara dauden A eta B puntuak. Zein da euren arteko distantzia errealitatean?**
- c. Eta errealitatean 10 metrora dauden C eta D puntuak non kokatuko zenituzke planoan? Zein distantziatara elkarrengandik?**

Jarduera batzuetan, ikastaldea osorik arituko da eztabaidan, beste batzuetan hiruko azpitaldeak osatuz arituko da lanean, eta zenbaitetan bakarka egin beharko da lan. Noiz behinka sei kideko azpitaldeak antolatu beharra ere suertatuko da (13. jardueran), lanaren arabera.

Hurrengo jardueran taldeak zelan antolatu aztertuko dugu.

3. jarduera. Taldeak antolatzen.

Ikastaldea hiru kideko azpitaldeetan antolatzen dugunean, bakoitzak funtzio bat beteko du azpitaldean: bata moderatzailea izango da, hitz egiteko txandak emango



ditu eta esandakoak errepikatzen ari denari hitza kenduko dio, gainera adostasunera irizten direnean, adostasuna zein terminotan idatzi proposatuko du; beste bat idazkaria izango da eta esaten denaren akta jasoko du, hau da, esaten dena apuntatuko du eta adostutakoa azpimarratuko du, gero, taldeko eztabaidan hori defendatu beharko baitu berak; hirugarrena ordenagailuaren arduraduna izango da, Interneti galdetu

behar zaiona berak idatziko du, besteekin adostu ondoren. Baina,

- ✓ **Hiru pertsonako azpitaldeak osatzerakoan, jende bat talderik gabe gera daiteke, ezta?**
- ✓ **Noiz? Ipini adibideak.**
- ✓ **Zenbat gera daitezke talderik gabe?**
- ✓ **Zergatik?**

Pertsona bakarra geratu bada talderik gabe, pertsona hori beste talde batean sartuko da laugarren kide gisa eta talde horretakoek lau postu beteko dituzte txandaka: moderatzailea, idazkaria, ordenagailuaren arduraduna eta materialaren arduraduna. Bi pertsona geratu badira talderik gabe, talde banatan sartuko dira laukoteak osatuz eta aurreko baldintzetan lan eginez.

A, B eta C badira azpitaldea osatuko dutenen izenak, zelan antolatuko zenuke azpitaldea, jardueraz jarduera bakoitzak funtzio ezberdina izan dezan?

Jarduera	Moderatzailea	Idazkaria	Ordenagailuaren arduraduna
1.	A	B	C

Eta taldea lau kidekoa balitz eta kideen izenak A, B, C eta D?

Jarduera	Moderatzailea	Idazkaria	Ordenagailu arduraduna	Material arduraduna
1.	A	B	C	D

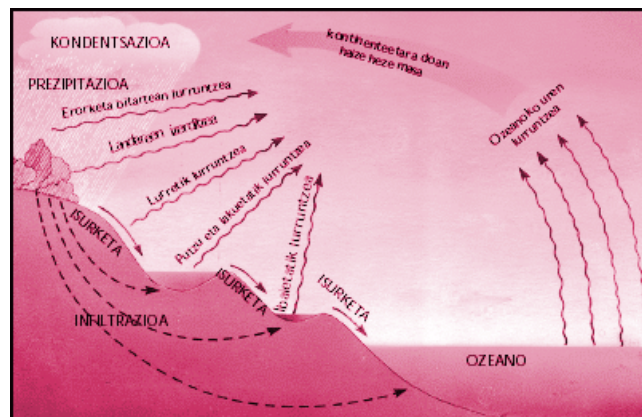
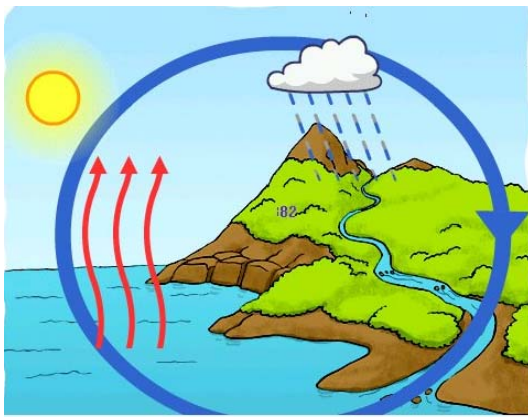
- ✓ Demagun A taldekidea 1. jardueran moderatzaile izan dela. Hogei jardueratan antolatu behar bada taldea hirunaka, horietako zenbatetan izango da berriro moderatzaile?
- ✓ Eta 100 jarduera baleude?

Orain badakigu zelan antolatu azpitaldeak eta baita ere ikasle bakoitzak azpitaldean zein funtzio bete behar duen.

JAKINeko testuan, hirugarren paragrafoan, prezipitazioez hitz egiten da. Hurrengo jardueran prezipitazioak zer diren eta noiz ematen diren aztertuko dugu.

Taldea hiruko azpitaldeetan bananduta egingo dugu lan saio erdian, beste erdian azpitalde ezberdinetako idazkariek uraren zikloa zertan datzan azalduko dute gela osoarentzako.


4. jarduera. Uraren zikloa.



- 1) Azaldu uraren zikloa goiko irudi hauen laguntzarekin.
- 2) Aipatu zer diren eta zerk eragiten dituen lurrinketa, kondentsazioa eta prezipitazioa.
- 3) Nora doa prezipitazioetan erortzen den ura? Zein da bere bide naturala?
- 4) Ura sortu berria da ala birziklatua?
- 5) Dinosaurioek, Jesukristok, Einsteinek... edan zuten ur bera edaten ari al gara gu?
- 6) Lur azpira ba doa urik?
- 7) Non gordetzen dira lur azpiko urak?
- 8) Badakazu etxean uraren zikloa erreproduzitzeko modurik? Zelan?

Orain badakigu zer diren prezipitazioak. Baina zelan neurtzen dira? Denbora tarte batean zenbat euri erori den jakin nahi dugu.

Eukalmet da eguraldiaren berri ematen duena Euskal Autonomi Erkidegoan. Bere web orrian sartuta, prezipitazioen estatistikak eskatzen badizkiogu, honako taula hau pantailaratzen digu.

																			
HILEROKO KLIMATOLOGIAK - BILAKETAREN EMAITZA																			
G040 - Vitoria (Azaroa, 2008)																			
Eguna	Temperatura					Hez.	Prezipitazioa(l/m ²)					Haizea				Maila (zm.)			Dat.
	Max.		Min.				Bat. best.	Oso.	Orduko maximoa		10m.ko maximoa		Bat. best.		Abiadura maximoa		Bat. best.	Max	
°C	°C	GMT ordua	°C	GMT ordua	%	24h			GMT ordua	GMT ordua	Km/h	Dir.	Km/h	Dir.	cm	cm		GMT ordua	%
2008/11/01	8,3	13,0	16:00	5,5	23:10	75	0,1	0,1	01:50	0,1	01:50	8,0	240	06:10	46,1	278			100
2008/11/02	6,5	8,1	05:00	5,8	10:30	91	19,5	2,6	10:40	0,7	10:20	12,1	349	14:40	48,2	23			100
2008/11/03	7,9	10,2	14:30	6,1	02:00	83	2,3	0,9	00:10	0,2	00:20	14,8	238	10:50	43,6	274			100
2008/11/04	9,0	11,7	12:40	6,3	02:00	74	0,0	0,0		0,0	00:00	6,4	253	11:50	28,4	141			100
2008/11/05	9,2	11,3	10:20	6,7	04:40	86	2,5	1,7	20:40	0,9	20:00	9,5	306	21:00	49,0	0			100
2008/11/06	10,8	15,0	11:40	8,5	21:20	76	0,0	0,0		0,0	00:00	5,8	267	01:20	30,2	311			100
2008/11/07	10,1	12,4	13:30	8,2	23:40	83	1,3	0,6	18:30	0,2	23:10	6,9	252	06:40	25,2	277			100
2008/11/08	10,2	14,3	14:20	7,1	06:40	78	0,0	0,5	23:30	0,0	00:00	8,3	242	12:00	37,8	55			100
2008/11/09	11,6	13,9	14:20	9,1	00:20	70	0,0	0,0		0,0	00:00	11,7	243	11:30	43,2	211			100
2008/11/10	12,1	17,6	14:50	8,2	07:10	76	0,0	0,0		0,0	00:00	8,1	244	11:00	42,8	40			100
2008/11/11	9,5	11,9	12:20	7,4	20:20	88	4,5	1,9	20:20	0,6	19:40	5,8	341	02:20	37,8	259			100
2008/11/12	7,4	9,0	12:40	5,8	06:10	90	5,1	0,9	17:50	0,4	17:10	5,9	290	17:40	25,2	267			100
2008/11/13	7,7	10,1	13:30	6,8	02:00	87	4,6	1,1	01:20	0,6	00:40	9,5	2	10:00	39,2	314			100
2008/11/14	8,3	9,5	23:20	7,0	07:00	93	2,8	0,7	16:40	0,2	16:20	5,4	355	13:30	26,3	288			100
2008/11/15	8,9	9,5	04:10	8,0	17:50	95	1,9	0,9	00:30	0,2	00:10	7,2	39	16:10	26,6	253			100
2008/11/16	9,1	11,3	14:00	8,2	23:10	92	0,1	0,1	14:50	0,1	14:50	8,4	11	18:40	32,4	339			100
2008/11/17	8,7	9,7	14:40	7,8	22:00	86	0,0	0,0		0,0	00:00	8,9	22	11:00	28,8	11			100
2008/11/18	8,5	9,7	13:50	7,4	06:10	93	2,8	1,1	17:10	0,4	16:40	7,9	306	18:40	29,5	38			100
2008/11/19	9,0	10,2	13:40	8,0	01:10	89	1,5	0,4	08:40	0,1	01:20	11,6	15	09:40	38,5	7			100
2008/11/20	9,2	10,9	15:30	7,7	06:30	90	1,5	0,5	08:30	0,2	06:40	5,9	14	14:10	32,4	0			100
2008/11/21	10,2	11,9	14:30	8,3	01:00	92	0,0	0,0		0,0	00:00	9,7	303	17:20	33,8	12			100
2008/11/22	10,0	11,5	10:40	8,5	20:00	93	4,1	1,1	19:50	0,6	19:40	10,6	3	10:40	51,1	317			100
2008/11/23	10,1	12,0	21:50	8,6	07:20	84	1,1	0,5	23:10	0,2	00:00	11,1	292	21:50	49,7	308			100
2008/11/24	5,4	9,6	00:00	2,8	09:10	90	21,4	3,6	09:00	1,2	08:40	13,4	280	06:30	43,6	43			100
2008/11/25	3,1	5,4	12:50	1,1	18:30	87	4,3	1,2	01:40	0,6	01:00	11,5	26	11:10	58,7	57			100
2008/11/26	3,1	5,3	10:40	1,0	05:10	79	0,0	0,0		0,0	00:00	10,6	32	12:10	32,0	35			100
2008/11/27	3,9	6,4	12:30	1,0	23:00	80	0,0	0,0		0,0	00:00	3,4	44	16:40	18,0	47			100
2008/11/28	3,9	6,5	12:50	0,7	02:00	77	0,0	0,0		0,0	00:00	12,3	238	16:20	46,4	128			100
2008/11/29	5,1	6,4	00:00	4,0	22:20	74	0,6	0,4	16:00	0,2	13:10	27,4	240	23:50	85,0	344			100
2008/11/30	4,1	5,8	16:40	3,0	08:20	71	0,0	0,0		0,0	00:00	23,8	247	00:00	86,4	246			100

Zein unitatetan neurtzen dituzte prezipitazioak? l/m^2 -tan, hau da, litro zati metro koadrotan, eta zer adierazten du horrek? **Zenbat litro erori den metro koadroko.** Baina Euskal Telebistan prezipitazio kopurua **milimetrotan** ematen du eguraldia iragartzen duen esatariak. Konturatu zara inoiz? Milimetrotan neurtu daiteke ala prezipitazioa?

Horixe argituko dugu hurrengo jardueran.

5. jarduera. Prezipitazioak neurtzen. Plubiometroa.

Denbora tarte batean zenbat ur erori den jakin nahi badugu eta prezipitazioa neurtzeko unitatea l/m^2 bada, metro karratuko oinarria duen ontzia eraikitzea izango litzateke onena, ezta? Eta gero, denbora tarte horretan zenbat euri bildu den ontzian neurtzea.

Eta eraiki dugun ontzi hori da plubiometroa, hitza dioen moduan *euria neurtzeko tresna* baita *plubiometroa*.

Orain, metro bat luze, metro bat zabal eta altuera librea duen ontzi horretara litro bat ur botako dugu eta ontzian ur horrek hartzen duen altuera neurtuko dugu.

- **Zenbateko altuera hartuko du litro bat eurik ontzi horretan?**

2.jardueran ikusi dugu litro bat dezimetro kubikoaren baliokidea dela, dezimetroko ertza duen kubo batean sartzen delako.

Orduan, eraiki dugun plubiometro horretara litro bat ur botatzen badugu, dezimetro kubikoa daukagu ontziaren barruan. Bai ala ez?

Eta ur horrek ontziaren hormekin ortoedro bat osatzen du, ezta?

Ortoedro baten **bolumena** 2. jardueran ikusi dugu zein den **luzera x zabalera x altuera**.

Eta gure ortoedroaren neurriak hauexek dira: luzera= 1 m= 10 dm; zabalera= 1 m= 10 dm, altuera ez dakigu eta bolumena = 1 dm³.

Orduan, **10 dm x 10 dm x altuera = 1 dm³** izan dadin zenbat izan behar da altuera? 0,01 dm = 0,1 cm = 1 mm.

Eta zer esan nahi du horrek? Metro karratuko oina duen ontzi batean litro bat urek milimetro bateko altuera hartzen duela.

- **Aurreko prozedura erabiliz kalkulatu zelako altuera hartuko luketen ontzi horretan 5 litrok. Eta 10 litrok? Eta 15 litrok?**

- **Prezipitazioak milimetrotan ematen dizkigutenean ba al dakigu zenbat litro ur jausi den metro koadroko? Azaldu erantzuna.**

Etixerako plubiometroa eraikitzen.

Aurreko atalean eraiki dugun plubiometroa handi samarra da ezta? Ikusteko zeinen handia den behearen gainean irudikatu ditzakezu metro koadroaren lau erpinak. Egin ezazu. Eta horrelako ontzi bat non ipini etxean, euria biltzeko?

- **Demagun 20 litro bildu ditugula metro koadroko oinarria duen plubiometroan. Zein altuera hartuko lukete 20 litro horiek?**
- **Eta, orain, tomate lata bat sartzen dugu ontzi horretan, estalkiak kenduta. Ur horrek zenbateko altuera hartuko luke tomate latan?**
- **Tomate latak balio du plubiometrorako?**
- **Zelako ontziak balio dute plubiometro izateko?**



Autoebaluazioa

Gaur euria ari du eta eskolara joan aurretik edalontzi zilindriko bat jarri duzu balkoian. Eskolatik itzuli zarenean urak edalontzian 3 cm-ko altuera hartzen duela ikusi duzu. Zenbat litro ur erori da metro koadroko denbora tarte horretan?

Prezipitazioak zein unitatetan neurtzen diren badakigu.

JAKINeko testuak hirugarren paragrafoan aipatzen dituen datuak egiaztatzen goaz orain, hori baita gure lana.

6. jarduera. Munduan erortzen diren prezipitazioak gordetzeko igerilekua eraikitzen

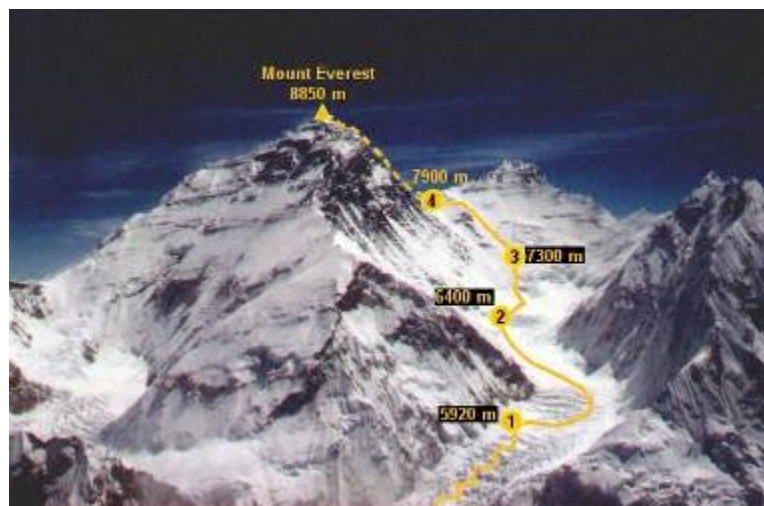
JAKINeko testuak hirugarren paragrafoan hauxe dio: *“Lurraren gainazalera prezipitazio ugari erortzen da. Gaitza da kantitatea imajinatzea ere: ehun eta hamar mila kilometro kubiko ur urteko. Berrogeita zortzi kilometroko aldeko igerileku kubikoa beharko genuke ur-kantitate hori gordetzeko. Nahikoa munduko populazio osoa itotzeko! Pentsa pertsona batek urtean 1.000 metro kubiko aski dituela bizitzeko. Zenbat pertsona bizi litezke munduan Lurrak jasotzen dituen prezipitazioen ur guztia giza kontsumorako balitz? Ez da kalkulu zaila. Anima zaituz egitera!”*

Jarduera honetan prezipitazio horiek esandako neurriko igerilekuan gorde daitezkeen egiaztatuko dugu.

- **Prezipitazio horiek guztiak 48 km-ko ertza duen igerileku kubiko batean gorde daitezke? Egiaztatu.**
- **Imajinatzen al zara zeinen handia den igerilekua?**
- **Munduko prezipitazio guztiak gordeko lituzkeen igerileku kubiko hori Euskal Herrian egin nahi izango balute, 48 km sakon den zulo kubiko bat eraikiaz, eta, zure herrian jarriko balute erpinetako bat, non egongo lirateke kuboaren gaineko beste hiru erpinak? *Euskal Herriko mapa batek asko lagunduko dizu ariketa hau egiten. 1:200.000 eskalan dagoen bat aproposa izan daiteke.***
- **Modu bakarra al dago erpin horiek aukeratzeko?**
- **Ba al dago modurik erpinak Hego Euskal Herriko probintzia banatan kokatzeko?**



- Telefonoz azaldu behar diozu lagun bati aurreko hiru galderak erantzuteko erabili duzun prozedura eta honelaxe hasi zara: "1:200000 eskalan egindako mapa bat hartu dut, eta ..." Zer esan diozu gero?
- Berrogeita zortzi kilometroko ertza duen igerileku kubikoa eraikitzeko, lurra eta harriak atera beharko dira zulotik. Horiek bakarrik? Demagun lur azpitik aterako material horiekin 48 km-ko ertza duen kubo bat eraiki nahi dutela igerilekuaren alboan, igerilekuaren sakoneraren berri emateko. Zenbat Everest ipini beharko lirateke elkarren gainean kubo horren altuerara iristeko?



7. Jarduera. Pertsonako eta urteko 1000 metro kubiko asko da ala gutxi?



JAKINeko testuaren hirugarren paragrafoan aipatzen diren datuak egiaztatzen jarraitzen dugu. Jarduera honetan 1000 metro kubiko ur (pertsonako eta urteko) aski dela bizitzeko dioen datua egiaztatuko dugu.

- **Urtean 1000 metro kubiko badagokio pertsona bakoitzari, zenbat litro dagokio egunean?**
- **Asko ala gutxi deritzozu kantitate horri?**
- **Zuk kontsumitzen duzu horrenbeste ur egunean?**

Zenbat ur kontsumitzen duzu egunean?

Honako taula hau lagungarri gerta dakizuke egunean kontsumitzen duzun ur kopurua kalkulatzeko. Hor agertzen diren zenbakiak, **Kataluniako Uraren Agentziak** egindako estimazioak dira. Zehatzago egiteko neurtu zure etxeko txorroten emaria eta doitu taula.

Xabierrek komuneko bonba egunean 8 aldiz tenkatzen du; eskuak 5 aldiz garbitzen ditu eta xaboia ematen dagoen bitartean txorrota zabalik edukitzen du, baina 2 minutu egoten da eskuak garbitzen; hortzak egunean 3 aldiz garbitzen ditu eta tarte horretan txorrota irekita edukitzen du, baina minutu eta erdi irauten dio hortzen garbialdiak; egunero dutxatzen da, baina xaboia ematen dagoen bitartean ez du txorrota zarratzen; etxeko baineran urtean lautan bainatzen da; bizarririk ez du egiten oraindino. Etxean 4 pertsona bizi dira, gurasoak, arreba eta bera. Arropa garbigailua astean 6 aldiz jartzen dute; ontzi-garbigailua, berriz, egunero; etxean egunero pasatzen dute lanbasa eguerdian zein gauean, baina 10 litro aski dute horretarako; gosaldu, bazkaldu eta afaldu etxean egiten dute; autoa astean behin garbitzen dute mahukarekin eta loreak astean birritan ureztatzen dituzte bakoitzean 7 litro ur erabiliz. Egunean litro bat ur edaten du. **Zenbat ur kontsumitzen du Xabierrek egunean? Eta zuk?**

	arropa-garbigailuan	60 litro (berriak)- 90 litro (zaharrak)		Eskuak garbitzean iturria zabalik	24 litro (3min)
---	---------------------	--	---	-----------------------------------	-----------------

	ontzi-garbigailuan	10 litro (berriak)-30 litro (zaharrak)			Eskuak garbitzean iturria zarratuta	1,5 litro
	etxea garbitzen	10 litro			Hortzak garbitzean iturria irekita	24 litro (3min)
	Janaria prestatzen	10 litro			Hortzak garbitzean iturria itxita	1,5 litro
	Xaboa ematean iturria irekita	80 litro (5 min)			Bizarra egin txorrota zabalik	40-75 litro
	Xaboa ematean iturria itxita	30 litro (5 min)			Bizarra egin txorrota itxita	3 litro
	bainuan	200-300 litro			komuneko bonba tenkatzean	6 litro (botoi bikoak)-10 litro (batekoak)
	Autoa mahukarekin garbitzean	400 litro			Harrikoa eskuz egiten	20-40 litro
	Loreak ureztatzean	10 litro			Ura edaten	1,5 litro

Xabierren kasuan hauxe ateratzen zait niri. **Egiaztatu:**

	Zenbat litro bakoitzean	Xabierrek	Xabierrek kontsumitzen
--	-------------------------	-----------	------------------------

			duen ur kopurua egunean
Garbigailuan	75	$(75 \times 6 / 7) / 4 =$	16,07
Ontzi-garbigailuan	20	$20 / 4 =$	5,00
Etxea garbitzen	10	$10 / 4 =$	2,50
Eskuak garbitzen	16	$16 \times 5 =$	80,00
Hortzak garbitzen	12	$12 \times 3 =$	36,00
Janaria prestatzen	10	$10 \times 2 / 4 =$	5,00
Dutxatzen	80	$80 \times 1 =$	80,00
Bainatzen	250	$250 \times 4 / 365 =$	2,74
Autoa garbitzen	400	$(400 / 7) / 4 =$	14,29
Loreak ureztatzen	7	$(7 \times 2) / 7 / 4 =$	0,5
Komunean	8	$8 \times 8 =$	64,00
Ura edaten	1	1	1,00
GUZTIRA			307,1

Beraz, Xabierrek 300 litro ur inguru gastatzen ditu egunean.

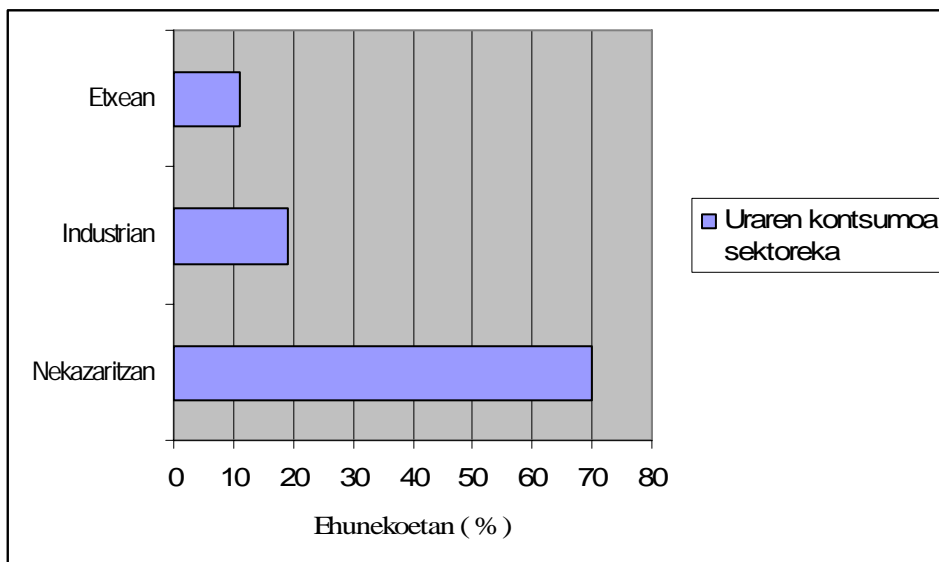
1000 metro kubiko badagokio urtean, zenbat dagozkio egunean? $1000 : 365 = 2,73972603 \text{ m}^3 = 2739,73 \text{ dm}^3 = 2739,73 \text{ litro}$.

m3		dm3			cm3		
	2	7	3	9	7	2	6

Orduan, egunean gastatzen dituen 300 litroekin inondik ere ez da helduko urtean 1000 m³ gastatzera ezta?

Ez gutxi!

Begiratu grafiko honi:

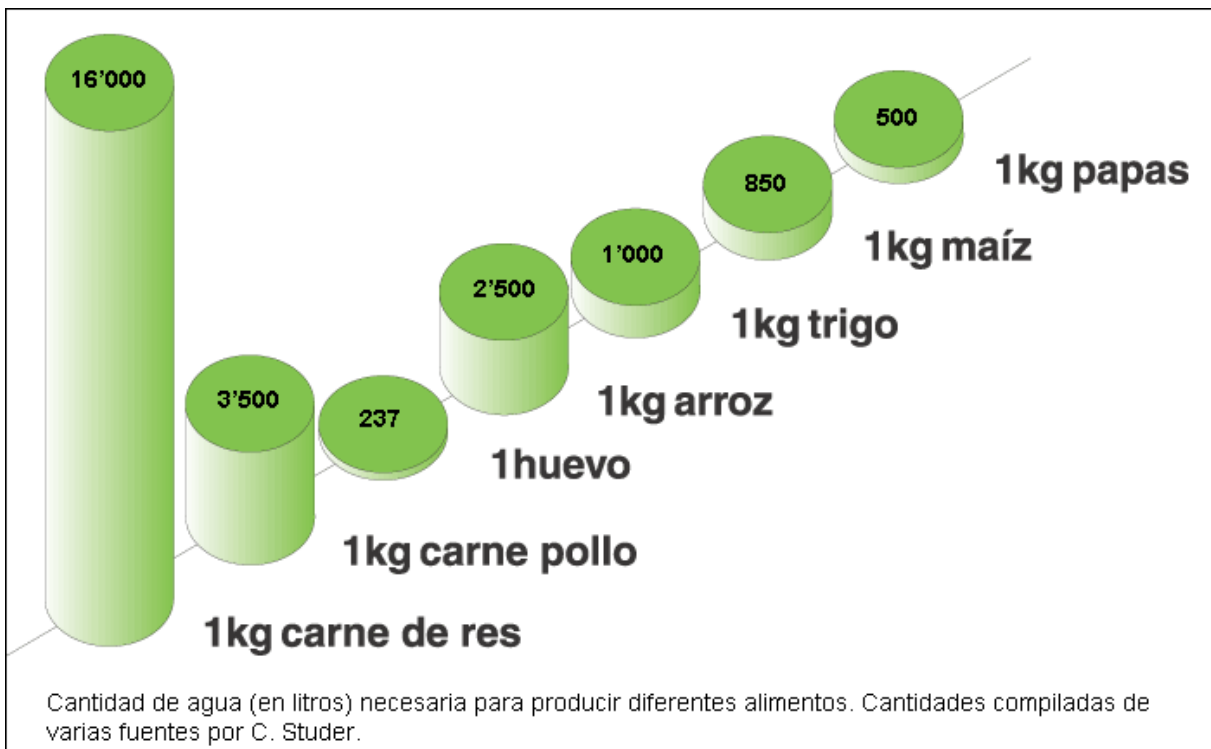


Xabierri etxean gastatzen duen ura kalkulatu diogu, baina falta zaizkio nekazaritzako ur-kuota eta industriakoa kalkulatzeko. Edo beste era batera esanda, gastatu dituen 307 litro horiek guztira gastatzen duenaren %11 inguru dira, grafiko horren arabera.

- **Zenbat da orduan gastatzen duen %100-a? 2790,90 litro ateratzen zaizu? Egiaztatu.**
- **Eta ez al dira horiek urtean dagozkion 1000 metro kubikoak, gutxi gora-behera?**

Agian tranpak egin ditugula uste izango duzu, Xabierrek ez daukalako orturik ez enpresarik eta orduan zergatik kalkulatu behar diogun nekazaritza-kuota eta industria-kuota galdetuko duzu.

Begiratu honako grafiko honi eta ikusiko duzu zergatik kalkulatu behar dizkiogun kuota horiek:



Zergatik? Jan egiten duelako. Eta elikagaiak ekoizteko ura behar da. Xabierri 200 g-ko okela zatia jaten duen bakoitzean, $16000 : 5 = 3200$ litro gehitu behar zaizkio bere ur-kuotan, okela kiloa ekoizteko 16000 litro ur behar izan baitira.

- **Eta ez al du Xabierrek erabiltzen industriak ekoizturiko produkturik?**
- **Praka bakeroak eraikitzeke badakizu zenbat litro ur erabiltzen den? Ikusi irudian.**



10.850 litro

- Zuk kontsumitzen dituzu urteko 1.000 metro kubikoak?

Autoebaluazioa.-

- Demagun Xabierrek hortzak garbitzean, eskuak garbitzean eta dutxatzean lehen egin izan duena barik honako taulan dakarrena egiten duela. Zenbat ur aurreztuko luke egunean? Eta Xabierren moduan bera bizi den 10000 biztanleko herrian %80-k gauza bera egingo balu, zenbat litro ur aurreztuko litzateke urtean?
- Ur arazorik ez duen batek zergatik aurreztu beharko luke ura? Eman lau arrazoi.

Eskuak garbitzen	Hortzak garbitzen	Dutxatzen
1. Txorrota zabaldu eta eskuak busti.	1. Txorrota ireki eta hortz-eskuila busti.	1. Txorrota zabaldu eta gorputza busti.
2. Txorrota zarratu.	2. Txorrota itxi.	2. Txorrota zarratu.
3. Xaboa eman eta eskuak garbitu.	3. Hortz-orea jarri eskuilan.	3. Xaboiarekin gorputza igurtzi.
4. Txorrota zabaldu.	4. Hortzak garbitu.	4. Txorrota zabaldu.
5. Xaboa kendu.	5. Txorrota ireki eta ahoa eta eskuila garbitu.	5. Xaboa kendu.
6. Txorrota zarratu.	6. Txorrota itxi.	6. Txorrota zarratu.

8. jarduera. Zenbatentzako lain ur egongo litzateke?

Jarduera honetan JAKINeko hirugarren paragrafoak egiten duen galderari erantzungo diogu, honako honi, hain zuzen ere:

Zenbat pertsona bizi litezke munduan Lurrak jasotzen dituen prezipitazioen ur guztia giza kontsumorako balitz?

Gaur egun bizi garen guztiontzat lain ur egongo litzateke prezipitazioen ur guztia giza kontsumorako balitz?

JAKINeko 2. paragrafoan hauxe esaten da: “Edateko uraren eskaera oso azkar hazten ari da munduan. Populazioa gora egiten ari da eta ura behar du: edateko, higienarako, saneamendurako, elikagaiak ekoizteko eta industriarako. Halaber, populazio baten garapen-mailak gora egin ahala ur-eskaria asko emendatzen da.” Egiaztatzera goaz.

9. Jarduera. Zenbatean hazten ari da munduko populazioa?

Jarduera honetan egiten diren galderak erantzuteko, jo ezazu honako helbideetako batera:

Gaztelaniaz: <http://personales.ya.com/isaacbuzo/terceroeso/poblacion.html>

Ingelesez: <http://www.tranquileye.com/clock/>

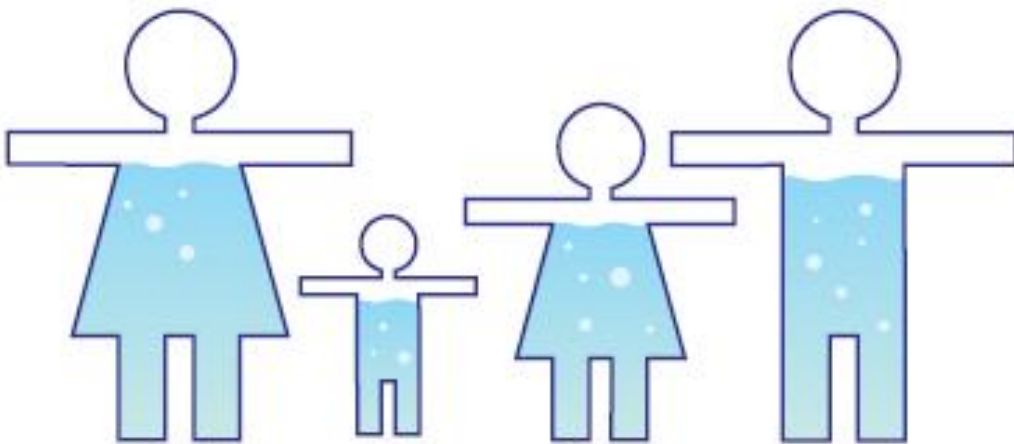
Batean zein bestean, populazioaren erlojua aurkituko duzue martxan.

- **Planetako populazioa gora egiten ari da ala behera?**
- **Zenbatean hazten ari da munduko populazioa minutuko?**
- **Eta orduko?**
- **Eta eguneko?**
- **Eta urteko?**
- **Horrela jarraituz gero, zein urtetan iritsiko da 7 mila milioikoa izatera?**
- **Eta zortzi mila milioikora izatera zein urtetan iritsiko da?**
- **Eta neurri horretan haziz gero, noizko bikoiztuko litzateke populazioa?**
- **Populazioaren hazkundeak ur eskaera haztea dakar logikoa denez, baina populazioaren garapen mailak gora egin ahala asko areagotzen al da ur-eskaria? Zelan justifikatuko zenuke?**

Azkenez, JAKINeko artikuluko 1. paragrafoak dakarrena egiaztatzen goaz. Lehen paragrafoan haxe dio artikulua: “**Lurrean ura behar dugu bizitzeko. Ugaria da ura, gogoratu ozeanoek gure planetaren hiru laurdenak estaltzen dituztela. Edateko ura, aitzitik, krisi baten atarian egon daiteke. Batzuek diotenez urak eragingo ditu etorkizuneko gerrak, ez petrolioak. Jakizu!**”

10. jarduera. Ura behar al dugu bizitzeko?

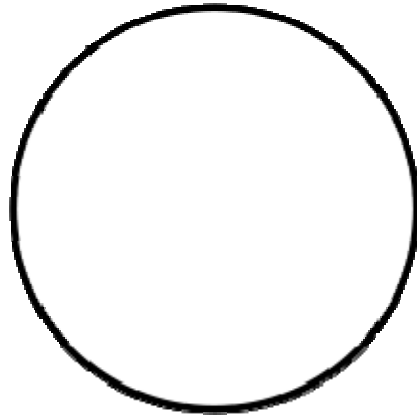
- **Ura behar al dugu bizitzeko?** Bai horixe, bestela deshidratatu egingo ginatke. Izaki bizidunak urezkoak gara, **begiratu honako irudi hauek eta estimatu zenbatean den ura gizakia:**



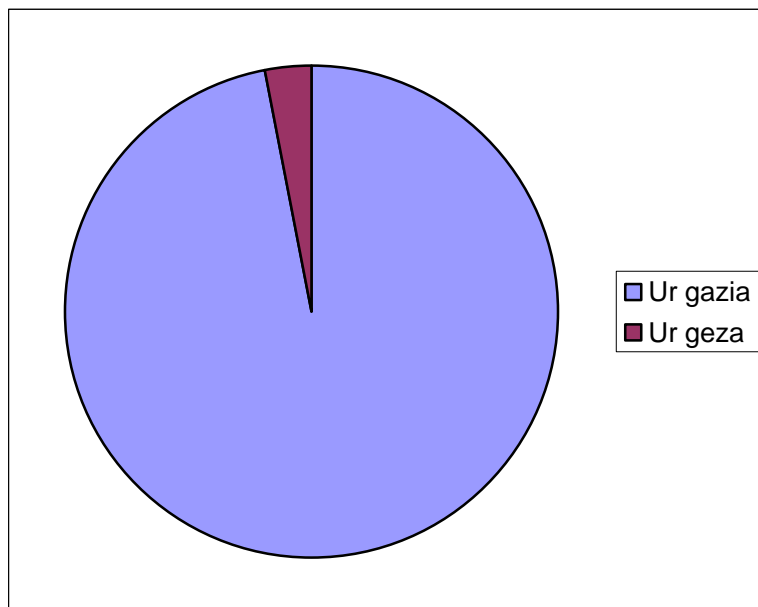
- **Ugaria da hura?** Astronautek Lurrari planeta urdina deitzen diote, espaziotik begiratuta kolore horretakoa ikusten dutelako eta espaziotik ateratako argazkiek horren froga garbia dira.



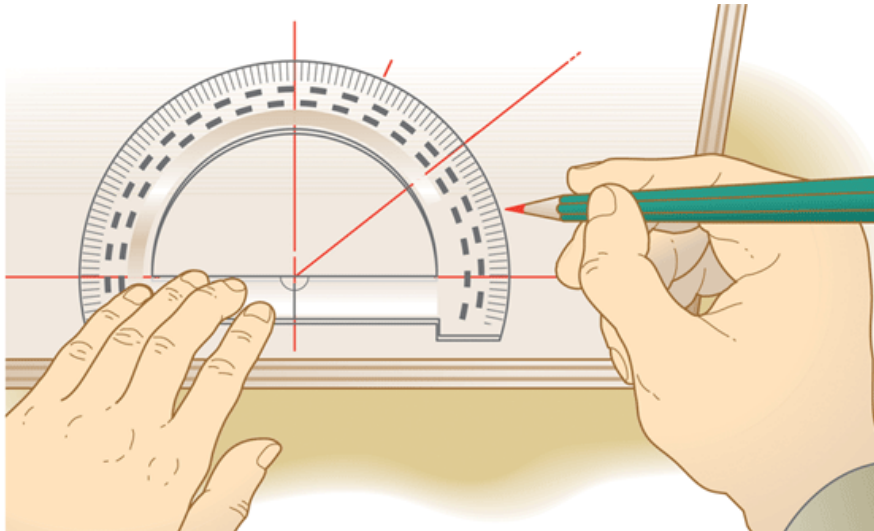
- Zerk ematen dio Lurrari kolore urdina?
 - Zergatik izango da, urdin kolorea ematen dion substantzia gutxi dagoelako ala asko dagoelako? .
 - Eta zenbat dago?
- JAKINeko testuan, ozeanoetako urak gainazalaren hiru laurdenak hartzen dituela baieztatzen da.
- **Alboko zirkuluak Lurraren gainazala adieraziko balu, zein izango litzateke ozeanoek hartzen duten zatia? Irudika ezazu.**



Grafiko honetan ur gaziaren eta ur gezaren proportzioa ageri da.



- **Angeluak neurtuz esan ehuneko zenbat den ur gazia, emaitza zenbaki osoetara biribilduz.**
- **Ehuneko zenbat ur da geza?**
- **Egiaztatu erantzunak Interneti galdetuta.**
- **Zelan egin dituzu kalkulu horiek? Azaldu.**

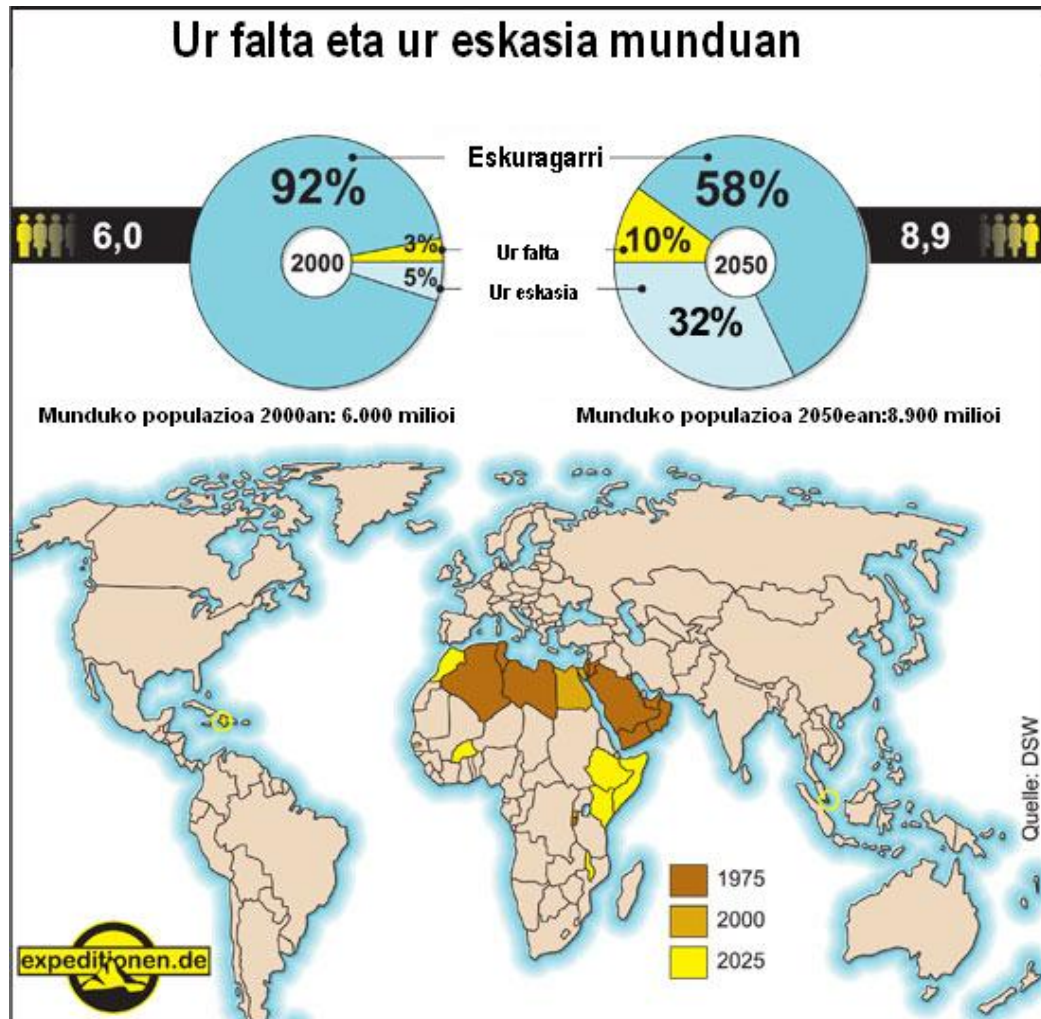


- Testuak dio edateko ura krisi baten atarian egon daitekeela.
 - **Zein da ur gezaren bolumena munduan?**

Baina ur gezaren bolumen osoa ez dago eskuratzeko moduan, %79 poloetan baitago izoztuta, %20 lurazpian eta %1 Lurraren gainazalean.



- **Zein lur azpian dagoen ur gezaren bolumena?**
- **Zein da Lurraren gainazalean dagoen ur gezaren bolumena?**
- **Bizi garen guztiontzako lain dago?**
- **Berdin bananduta dago ur geza planetan?**
- **Ur geza eta edateko ura gauza bera dira?**
- **Edateko ur guztia dago eskuragarri?**
- **Eskuragarri dagoen ur guztia edan daiteke?**
- **Datu horiek nahikoak dira edateko ura krisian egon daitekeela esateko?**
- **Zergatik egon daiteke krisian edateko ura, zure ustez?**
- JAKINeko testuak dio batzuen iritziz etorkizuneko gerrak petrolioak barik urak eragingo dituela.
 - **Zein da horretaz duzun iritzia?**



Autoebaluazioa.- 2009ko urtarrilaren 23an Euskal Herrian izan genuen zikloiak hainbat herri argi barik utzi zituen, elektrizitate kableetara zuhaitzak jausi baitziren; gainera, zenbait herritan hirugarren egunetik aurrera urik ere ez zuten izan etxeetan, errekek urez gainezka etorri arren.

- Ez al da paradoxikoa?
- Zergatik ez zuten urik izan etxeetan?
- Horrelakoetan edateko uraren bila joan daiteke zuzenean errekarara?
- Zergatik?
- Zelan konponduko zinateke zu horrelako egoera batean?
- Eta egoera horrek egunak barik hilabeteak iraungo balu?
- Demagun ur garbia eskuratu ezin duenatarikoa zarela. Zer egingo zenuke?

11. Jarduera. Gasteizen eroritako prezipitazioak

Orain, Euskal Herrian 2008an jausi ziren euriak kalkulatzeari ekingo diogu, eta zein neurritako igerilekua beharko genukeen horiek biltzeko?

Prezipitazioen berri Euskalmet-ek emango digu Euskal Autonomi Erkidegoan, meteo.navarra.es-ek Nafarroan eta meteofrance-k Ipar Euskal .

Pausuz pausu egingo dugu kalkulua. Gasteizetik hasiko gara.

Hemen daukazu, adibidez, Gasteizen 2008ko azaroan izandako prezipitazioak Euskalmet-etik aterata:

HILEROKO KLIMATOLOGIAK - BILAKETAREN EMAITZA																				
G040 - Vitoria (Azaroa, 2008)																				
Eguna	Tenperatura					Hez. Bat. best.	Prezipitazioa(l/m ²)					Haizea					Maila (zm.)			Dat.
	Max.			Min.			Osot.	Orduko maximoa		10m.ko maximoa		Bat. best.		Abiadura maximoa			Bat. best.	Max		
	°C	°C	GMT ordua	°C	GMT ordua	%		24h	GMT ordua	GMT ordua	Km/h	Dir.	Km/h	Dir.	cm	cm		GMT ordua	%	
2008/11/01	8,3	13,0	16:00	5,5	23:10	75	0,1	0,1	01:50	0,1	01:50	8,0	240	06:10	46,1	278		100		
2008/11/02	6,5	8,1	05:00	5,8	10:30	91	19,5	2,6	10:40	0,7	10:20	12,1	349	14:40	48,2	23		100		
2008/11/03	7,9	10,2	14:30	6,1	02:00	83	2,3	0,9	00:10	0,2	00:20	14,8	238	10:50	43,6	274		100		
2008/11/04	9,0	11,7	12:40	6,3	02:00	74	0,0	0,0		0,0	00:00	6,4	253	11:50	28,4	141		100		
2008/11/05	9,2	11,3	10:20	6,7	04:40	86	2,5	1,7	20:40	0,9	20:00	9,5	306	21:00	49,0	0		100		
2008/11/06	10,8	15,0	11:40	8,5	21:20	76	0,0	0,0		0,0	00:00	5,8	267	01:20	30,2	311		100		
2008/11/07	10,1	12,4	13:30	8,2	23:40	83	1,3	0,6	18:30	0,2	23:10	6,9	252	06:40	25,2	277		100		
2008/11/08	10,2	14,3	14:20	7,1	06:40	78	0,0	0,5	23:30	0,0	00:00	8,3	242	12:00	37,8	55		100		
2008/11/09	11,6	13,9	14:20	9,1	00:20	70	0,0	0,0		0,0	00:00	11,7	243	11:30	43,2	211		100		
2008/11/10	12,1	17,6	14:50	8,2	07:10	76	0,0	0,0		0,0	00:00	8,1	244	11:00	42,8	40		100		
2008/11/11	9,5	11,9	12:20	7,4	20:20	88	4,5	1,9	20:20	0,6	19:40	5,8	341	02:20	37,8	259		100		
2008/11/12	7,4	9,0	12:40	5,8	06:10	90	5,1	0,9	17:50	0,4	17:10	5,9	290	17:40	25,2	267		100		
2008/11/13	7,7	10,1	13:30	6,8	02:00	87	4,6	1,1	01:20	0,6	00:40	9,5	2	10:00	39,2	314		100		
2008/11/14	8,3	9,5	23:20	7,0	07:00	93	2,8	0,7	16:40	0,2	16:20	5,4	355	13:30	26,3	288		100		
2008/11/15	8,9	9,5	04:10	8,0	17:50	95	1,9	0,9	00:30	0,2	00:10	7,2	39	16:10	26,6	253		100		
2008/11/16	9,1	11,3	14:00	8,2	23:10	92	0,1	0,1	14:50	0,1	14:50	8,4	11	18:40	32,4	339		100		
2008/11/17	8,7	9,7	14:40	7,8	22:00	86	0,0	0,0		0,0	00:00	8,9	22	11:00	28,8	11		100		
2008/11/18	8,5	9,7	13:50	7,4	06:10	93	2,8	1,1	17:10	0,4	16:40	7,9	306	18:40	29,5	38		100		
2008/11/19	9,0	10,2	13:40	8,0	01:10	89	1,5	0,4	08:40	0,1	01:20	11,6	15	09:40	38,5	7		100		
2008/11/20	9,2	10,9	15:30	7,7	06:30	90	1,5	0,5	08:30	0,2	06:40	5,9	14	14:10	32,4	0		100		
2008/11/21	10,2	11,9	14:30	8,3	01:00	92	0,0	0,0		0,0	00:00	9,7	303	17:20	33,8	12		100		
2008/11/22	10,0	11,5	10:40	8,5	20:00	93	4,1	1,1	19:50	0,6	19:40	10,6	3	10:40	51,1	317		100		
2008/11/23	10,1	12,0	21:50	8,6	07:20	84	1,1	0,5	23:10	0,2	00:00	11,1	292	21:50	49,7	308		100		
2008/11/24	5,4	9,6	00:00	2,8	09:10	90	21,4	3,6	09:00	1,2	08:40	13,4	280	06:30	43,6	43		100		
2008/11/25	3,1	5,4	12:50	1,1	18:30	87	4,3	1,2	01:40	0,6	01:00	11,5	26	11:10	58,7	57		100		
2008/11/26	3,1	5,3	10:40	1,0	05:10	79	0,0	0,0		0,0	00:00	10,6	32	12:10	32,0	35		100		
2008/11/27	3,9	6,4	12:30	1,0	23:00	80	0,0	0,0		0,0	00:00	3,4	44	16:40	18,0	47		100		
2008/11/28	3,9	6,5	12:50	0,7	02:00	77	0,0	0,0		0,0	00:00	12,3	238	16:20	46,4	128		100		
2008/11/29	5,1	6,4	00:00	4,0	22:20	74	0,6	0,4	16:00	0,2	13:10	27,4	240	23:50	85,0	344		100		
2008/11/30	4,1	5,8	16:40	3,0	08:20	71	0,0	0,0		0,0	00:00	23,8	247	00:00	86,4	246		100		

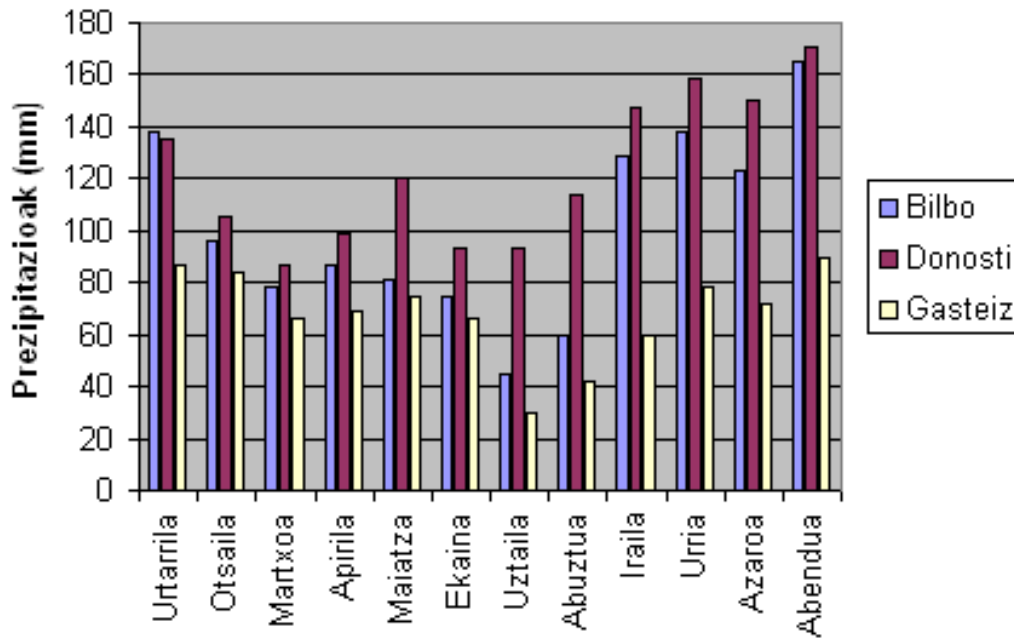
- Egon al da euri gabeko egunik azaroan, Gasteizen?
- Zein egunetan egin zuen euririk gehienen?
- Zenbat litro ur jausi zen metro koadroko azaroan Gasteizen?
- Azaroan Gasteizen eroritako ur kopuru bera jausi bazen Araba guztian, zenbatean igoko zuen uraren mailak Ullibarriko urtegia?


Autonomi Erkidegoko urtegi nagusien ezaugarriak eta bildutako uren bolumena. 2007

	Albina	Ullibarri	Urrunaga	Añarbe
Presaren altuera (m)	25,3	36,0	31,0	65,5
Urtegiaren azalera (Ha)	50,0	1.663,3	972,4	201,0
Edukiera (Hm ³)	5,7	146,5	71,9	43,7
Arintza-sistemaren edukiera (m ³ /seg)	50,0	570,0	400,0	37,3
Bildutako batezbesteko bolumena (Hm ³)	4,0	87,9	43,1	33,3

12. Euskal Autonomi Erkidegoan 2008an jausitako prezipitazioak.

Orain Euskal Autonomi Erkidegoan 2008an eroritako prezipitazioak kalkulatu ditugu honako taulako datuak Arabara, Bizkaira eta Gipuzkoara estrapolatuz, hau da, Araban Gasteizen beste euri egin duela joko dugu metro koadroko, Bizkaia Bilbon beste eta Gipuzkoan Donostian beste euri jausi dela metro karratuko.



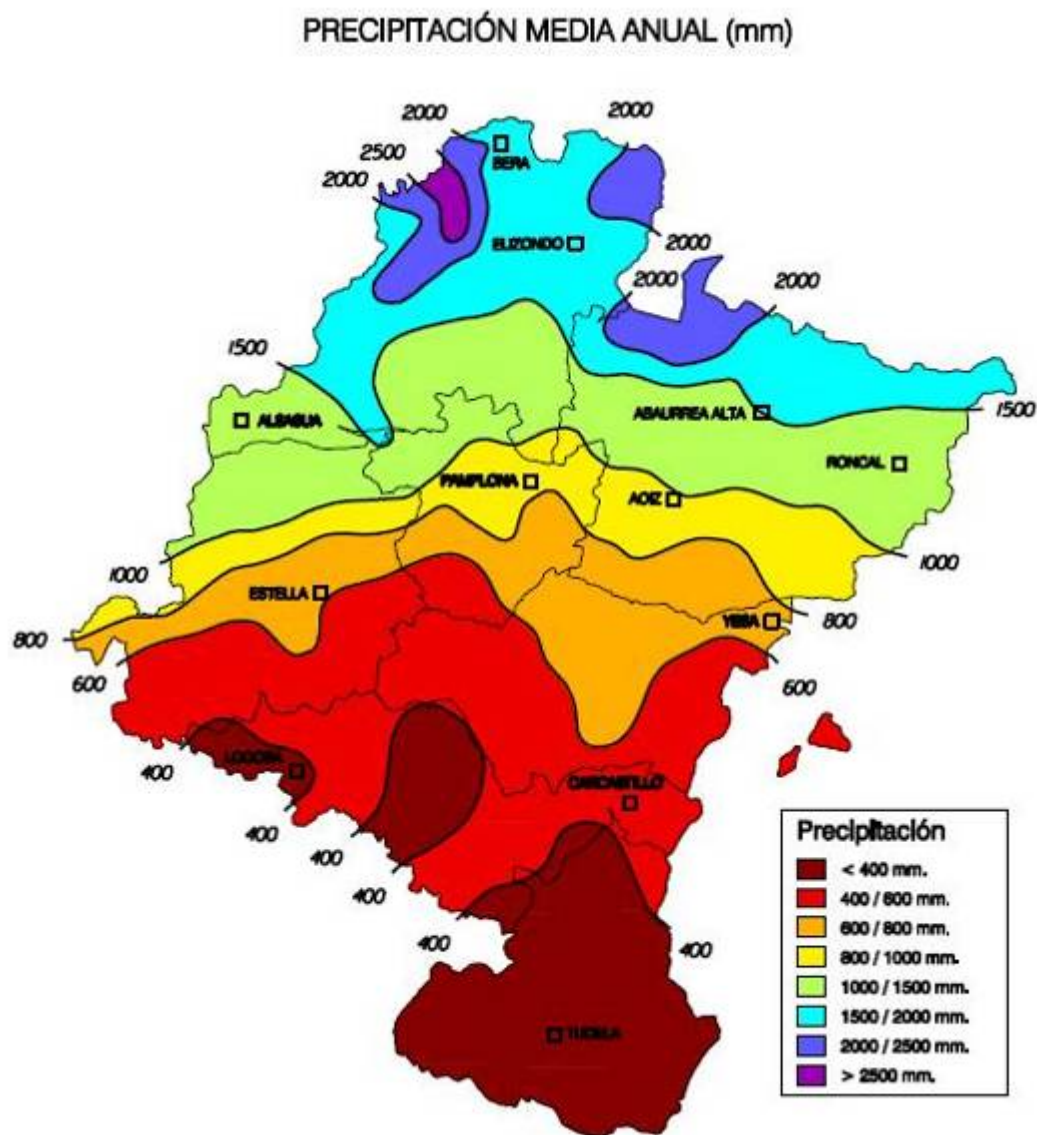
- Zenbat euri jausi zen guztira 2008an Euskal Autonomi Erkidegoan?

13. Jarduera. Prezipitazioak Nafarroan 2008an.

Hego Euskal Herriko laugarren lurraldean zenbat ur jausi zen 2008an?

Intenertera goaz datu eske.

<http://meteo.navarra.es/climatologia/PrecipMediaAnual.pdf> fitxategian, honako grafikoko prezipitazioen mapa aurkituko duzu eta mapa horretaz baliatuko zara Nafarroan 2008an izan diren prezipitazioak kalkulatzeko.



- Zenbat ur jausi zen Tuteran 2008an?

- **Eta Lizarran?**
- **Eta Iruñean?**
- **Eta Elizondon?**

Prezipitazioen bolumena estimatzeko, sestra kurbek mugatutako eremuen azalera kalkulatu behar ditugu batetik eta eremu bakoitzean izandako prezipitazioen kopurua bestetik.

Eremu bakoitzean izandako prezipitazioa, eremua mugatzen duten sestra kurben batez bestekoak emango digu. Ez da zehatza, baina balio du estimazio bat egiteko.

Problema konplexuagoa da sestra kurben arteko eremuen azalera kalkulatzeko. Zelan egin?

Urrats hauek emanda:

1. Nafarroako prezipitazioen mapa kipula paperarekin edo gardenki batekin kalkatuko dugu.



2. Mapa kipula paperean daukagunean, kipula papera paper milimetratuaren gainean jarriko dugu.
3. Sestra kurben arteko eremuaren azalera kalkulatzeko, eremu horren barruan daukagun milimetro karratu kopurua zenbatuko dugu, gutxi gorabehera.



4. Ondoren, mapa zein eskalatan dagoen jakin behar dugu eta horren arabera eremu bakoitzaren azalera erreala zein den jakingo dugu.



- **Zenbat euri jausi zen Nafarroan 2008an?**

14. jarduera. Sestra kurben arteko azalera kalkulatzeko doitasun-balantzarekin.

Aurreko atalean sestra kurben arteko azalera kalkulatu ditugu, eremu horiek kipula paperean kopiauz, kipula papera paper milimetratuaren gainean jarri eta eremuaren barruan zenbat milimetro karratu dauden zenbatuta. Lan astuna ezta? Eta ez dago azalera hori kalkulatzeko beste biderik? Bai. Hauxe, adibidez:

1. Azalera kalkulatu behar diogun eremua kartoi mehean kopiauzko dugu, pisu gehiago izan dezan.
2. Ondoren, artaziekin moztuko dugu.



3. Azalera ezaguna duen paper zati bat ere moztuko dugu: 1 cm^2 -ko edo 1 dm^2 -ko paper zatia.
4. Ondoren, doitasun-balantza batean pisatuko ditugu paper biak. Doitasun-balantzak miligramo bateko objektuak ere pisatu ahal ditu, eta non aurkitu horrelako balantza bat? Eskolan ez badago, herriko Farmazian aurki dezakezu, botikak pisu gutxikoak izaten baitira.
5. Behin paper biak pisatuta, hiruko erregelarekin edo logika apur batekin kalkulatu duzu azalera.



- Demagun zentimetro karratua neurtzen duen paperak 30 mg pisatu dituela eta sestra kurben arteko eremuak 270 mg. Zein da sestra kurben arteko eremuaren azalera?
- Nafarroako prezipitazioetara itzuliz. Kalkulatu sestra kurben arteko eremuen azalera, doitasun-balantzan zentimetro karratuak 30 mg pisatu duela eta eremu ezberdinen pisuak balantza horretan hauexek izan direla jakinik:

Prezipitazioa	Eremuaren pisua	Eremuaren azalera
<400	335 + 73 + 33 = 441 mg	
400-600	586 mg	
600-800	345 mg	
800-1000	277 mg	
1000-1500	514 mg	
1500-2000	404 mg	
2000-2000	46 + 22 mg	
2000-2500	46 mg	
>2500	10 mg	

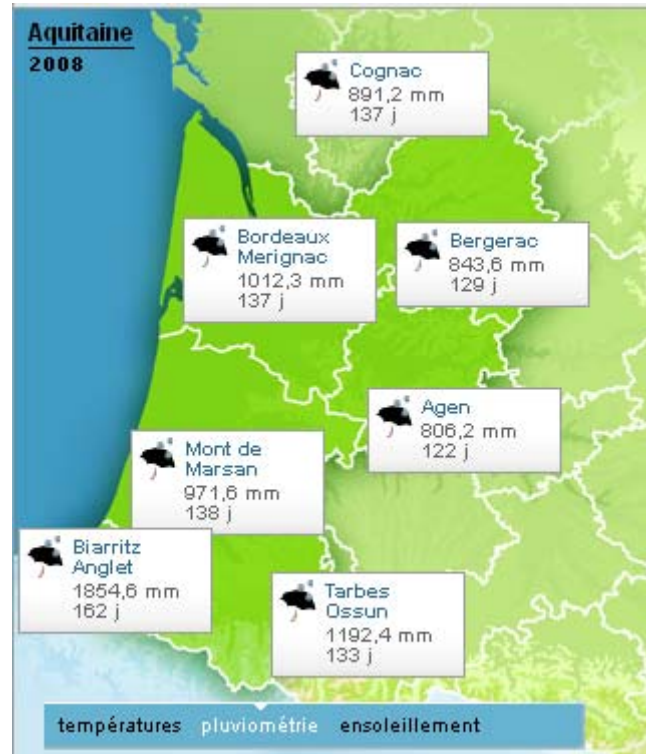
- Konparatu balantzaren metodoarekin ateratako datuak eta paper milimetratuaren metodoarekin ateratakoak.
- Alde handia dago batetik bestera? Eman alde hori cm²-tan.

Autoebaluazioa.- Kalkulatu doitasun-balantzarekin 4 cm-ko erradioa duen zirkulu baten azalera. Erreferentziarako erabili 4 cm-ko alde duen karratua. Zenbat biderrez da handiagoa zirkuluaren azalera karratuarena baino? Ezagutzen al duzu zenbaki hori?



15. jarduera. Prezipitazioak Ipar Euskal Herrian.

Ipar Euskal Herrian 2008an izandako prezipitazioen berri meteofrance-ri eskatu diogu eta honako mapa honekin eman digu erantzuna:



Mapa horretan ikusten dugunez, Biarritzen 1854,6 mm-ko prezipitazioa izan dute 2008an eta Atherratzan 1192,4 mm-koa.

Zer egin datu horiekin? Bada, Lapurdi osora Biarritzeko prezipitazioa estropolatuko dugu, Zuberoara Atherratzekoa eta Behenafarroara bi horien batez bestekoa.

- **Zein da Behenafarroarako hartuko dugun prezipitazioa?**
- **Zenbat euri jausi zen Ipar Euskal Herrian 2008an?**

16. jarduera. Zenbat euri jausi zen 2008an Euskal Herrian?

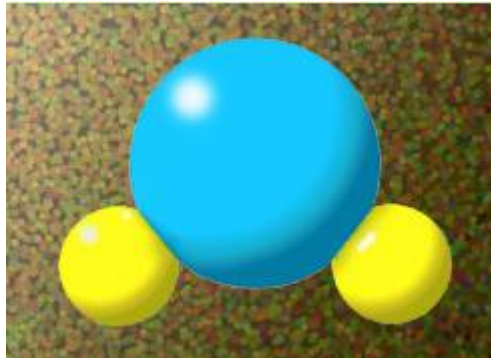
Jarduera honetan 2008an Euskal Herrian jausitako euri bolumena kalkulatu dugu eta ur horiek gordetzeko zein neurritako igerileku kubikoa beharko genukeen. Baita ere zenbat pertsonarentzako lain ur jausi zen kalkulatu dugu, eroritako guztia giza kontsumorako erabilita.



- Zenbat euri jausi zen Euskal Herrian 2008an?
- Zein neurritako igerileku kubikoa beharko genuke horiek guztiak biltzeko?
- Zenbat pertsonarentzako lain ur egongo litzateke prezipitazio horiek giza kontsumorako erabilita?

17. jarduera. H₂O.

Ur molekula bat hidrogeno atomo bitara loturiko oxigeno atomo batez osaturik dago.



Amadeo Avogadro fisikariak aurkitu zuen 18 mililitro uretan $6,023 \times 10^{23}$ molekula daudela. Eta zenbat da hori? Milioi batek 6 zero ditu, bilioi batek 12 zero, trilioi batek 18 zero, koatrilioi batek 24 zero, orduan Avogadroren zenbakia ia koatrilioi bat da. Hau da 18 mililitrotan ia kuartiloi bat molekula sartzen da.

- **Urez betetako litro bateko botila batean zenbat ur molekula daude preso?**
- **Demagun egunean litro bat ur edaten duzula, zenbat molekula irentsi dituzu jaio zinenetik gaur arte?**

18. jarduera. Orturako ura.

Anton Txurrukarentzako ortua da munduan dagoen gauzarik garrantzitsuena familiarekin batera, hauspoa da berarentzat, harekek ematen dio bizipoza; haziak erein, landareak ernetzen ikusi, birlandatu, ureztatu, jorratu, hazten ikusi, fruituak batu ... Ortuan ematen du eguna.



Baina ortu txiki gehienek moduan ez dauka urik; orduan, berak eraikitako txabolako teilatuan jausitako prezipitazioak biltzeko, 42 bidoi zilindriko eta hiru bidoi kubiko jarri ditu hormaren kontra eta hodian bidez lotu ditu teilatuarekin, prezipitazioak teilatutik bidoietara joan daitezela, atsedean bila.





Bidoi zilindriko bakoitzean 157 litro ur sartzen dela dio Antonek eta bidoiaren altuera 80 cm-koa dela. Bidoi kubikoetan, berriz, metro kubikoa sartzen dela dio.

Orain proiektu berri bat darabil buruan. Bidoiak hartzen duten lekua ortuari eman nahi dio.

- **Zenbateko azalera hartzen dute bidoiek?**

Baina bidoietan biltzen zuen ura beharrezkoa du orain ere, eta, ur hori biltzeko, depositu bat eraiki nahi du txabolaren teilatuan; teilen ordeztu depositua jarriz gero, txabolan ez da itoginik izango, orturako ura ziurtatuko du -euria egiten badu, noski- eta, ortuan landareentzako leku gehiago izango du. Hori da ortua optimizatzea.

Problema bat dauka, ez daki zenbateko altuera eman deposituari.

- **Txabola 8 metro luze eta 5 metro zabal den laukizuzena bada, zelako altuera eman beharko dio deposituari, bidoietan gordetzen zuen ura deposituan sartu ahal izateko?**
- **Ortua ere laukizuzen itxurakoa da eta txabola angelu zuzenetako batean dago kokatuta. Hormetako baten kontra 26 bidoi zilindriko, bidoi kubiko bat eta txabolaren zabalera sartzen badira eta horren perpendikularrean 16 bidoi zilindriko, bidoi kubiko bi eta txabolaren luzera. Zein da ortuaren azalera?**

Hurrengo jardueran urarekin zerikusirik ez du, baina 19.aren ataria izan nahi du.

19. jarduera. Zer dakizu probabilitateaz?

Txanpon batek bi aurpegi ditu: aurkia (cara) eta ifrentzua (cruz).

Txanpon bat airera botata zein da aurkia lortzeko probabilitatea? Bitik bat, ezta? Beraz, $\frac{1}{2}$ da probabilitatea. Edo ehunekoak gogokoago badituzu %50 da probabilitatea.

Eta zein da aurkirik ez lortzeko probabilitatea? $\%100-\%50=\%50$. Edo $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$.



Dado batek 6 aurpegi ditu, 1etik 6ra zenbakituta. Dado bat botata zein da bostekoa lortzeko probabilitatea? Seitik bat, ezta? Orduan, probabilitatea $\frac{1}{6}$ da. Eta bostekorik ez lortzeko probabilitatea? $1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$, batekoa, bikoia, hirukoa, lauhoa edo seikoa lortzearena.

Eta txanpon bat birritan botata zein da bi aurki lortzeko probabilitatea? AA, AI, IA, II emaitzetatik behin gertatzen da aurki bi lortzea; beraz, probabilitatea $\frac{1}{4}$ izango litzateke.

Edo leku berera iritsiko ginateke honelaxe: aurki bi lortzea aurki bat lortzea eta beste aurki bat lortzea da; beraz, probabilitatea aurki bat lortzeko probabilitatea bider beste aurki bat lortzeko probabilitatea: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

Biderketaren probabilitatea gertaerak independenteak direnean erabil daiteke, hau da bata ez duenean bestea baldintzatzen. Txanponaren lehen jaurtialdiak bigarrena

baldintzatzen du? Ez ezta? Orduan independenteak dira eta biderketaren probabilitatea erabil dezakegu.

Eta dado bat birritan botaz gero, zein izango litzateke bosteko bi lortzeko probabilitatea? Emaizta posibleak 36 dira eta honako taulan dauzkazu:

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

Eta horietatik zenbatetan atera dira bosteko bi? Kasu bakarrean; beraz, hogeita hamaseititik behin atera direnez bosteko biak, $\frac{1}{36}$ izango da hori lortzeko probabilitatea.

Biderketaren bidez hauxe egingo genuke: bosteko bi ateratzea bosteko bat ateratzea eta beste bosteko bat ateratzea da; beraz, bosteko bi ateratzeko probabilitatea bosteko bat ateratzeko probabilitatea bider beste bosteko bat ateratzeko

probabilitatea da, $\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$

- **Txanpon bat hiru biderrez airera botaz gero, zein izango litzateke hiru aurki lortzeko probabilitatea?**
- **Eta dado bat hiru biderrez botata zein da hiru bosteko lortzeko probabilitatea?**

Txanpon bat birritan botaz gero, zein izango litzateke aurkirik ez lortzeko probabilitatea? Lehenengoan ez dugu lortzen aurkirik eta bigarreanean ere ez, probabilitatea, aurkirik ez lortzearena bider aurkirik ez lortzearena:

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Dado bi botata zein da bostekorik ez lortzeko probabilitatea? Bostekorik ez

lortzearena bider bostekorik ez lortzearena: $\left(1 - \frac{1}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{6}\right) = \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{25}{36}$

- Txanpon bat hiru biderrez airera botaz gero, zein izango litzateke aurkirik ez lortzeko probabilitatea?
- Eta dado bat hiru biderrez botata zein da bostekorik ez lortzeko probabilitatea?

Autoebaluazioa.-

- Txanpon bat lau biderrez botata zein da lau ifrentzu lortzeko probabilitatea. Eta ifrentzurik ez lortzekoarena?
- Dado bat lau biderrez botata zein da lau hiruko lortzeko probabilitatea? Eta hirukorik ez lortzekoarena?
- Txanpon bat bost biderrez botata zein da bost aurki lortzeko probabilitatea? Eta aurkirik ez lortzekoarena?
- Dado bat bost biderrez botata zein da bost seiko lortzeko probabilitatea? Eta seikorik ez lortzekoarena?

Jarduera honetan egin ditudan kalkuluak ezin dira kalkulagailu arrunt batekin egin, nik Maple programa informatikoarekin egin ditut. Zure lana arrazonamendu zuzena den ala ez egiaztatzea da.

20. jarduera. Denok gara elkarren parte.

Jesukristo 33 urterekin erail omen zuten gurutzean josita.

Hogeita hamahiru urte horietan zenbat ur molekula irentsiko zituen?

Demagun egunean litro bat ur edaten zuela, batez beste.

Litro bete uretan zenbat ur molekula daude? Lehen kalkulatu dugu:

$1000 : 18 \times 6,03 \times 10^{23}$ ur molekula, hau da, $3,35 \times 10^{25}$ ur molekula.

33 urtetan zenbat molekula irentsiko zituen?

$33 \times 365 \times 3,35 \times 10^{25} = 4,035075 \times 10^{29}$ ur molekula irentsi zituen Jesukristok bizi izan zen bitartean.

Zenbat ur molekula daude munduan? 1360 miloi kilometro kubiko ur badaude, zenbat molekula dira horiek?

Lehenengo 1360 miloi kilometro kubiko horiek zentimetro kubikotan idatziko ditugu, zentimetro kubikoa baita mililitroaren baliokidea.

					km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³
1	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0

Zenbat zero ditu zenbaki horrek? Auskalo!

Horretarako idazkera zientifikoa askoz praktikoagoa da eta horrela adieraziko dugu:

$1,36 \times 10^{27}$ mililitro ur dago munduan.

Horiekin zenbat 18 mililitroko multzo egin daiteke?

$1,36 \times 10^{27} : 18 = 7,555555 \times 10^{26}$ bloke.

Bloke bakoitzean $6,03 \times 10^{23}$ molekula daude.

Beraz, $7,555555 \times 10^{26}$ bloke $\times 6,03 \times 10^{23}$ molekula/bloke = $4,555555 \times 10^{50}$ molekula ur dago munduan. Berrogeita hamar zeroko zenbaki bat.

Zuk zenbat urte dituzu? Hamalau urte eginda, egiteko? Demagun, zuk ere egunean litro bat ur edaten duzula, batez beste. Zenbat molekula edan dituzu bizi izan zaren 14 urte hauetan?

$14 \times 365 \times 1000 / 18 \times 6,03 \times 10^{23} = 1,71185 \times 10^{29}$ ur molekula

Eta zuk edan al duzu Jesukristok edan zuen ur molekularik?

Zein da zuk edan dituzun molekuletakoren bat Jesukristok edana izateko probabilitatea? Bada, batik ere Jesukristok edana ez izatearen aurkakoa.

[.999999991143382392219837956752](#)

Triloi bat molekula Jesukristok edan bakoak izateko probabilitatea:

$$p^{10000000000000000000} = p^{10^{18}}$$

[.991182486661948426051359774731](#)

Hamar triloi molekula Jesukristok edan bakoak izateko probabilitatea: $p^{10^{19}}$

[.915242541211309834837118793941](#)

Ehun triloi molekula Jesukristok edan bakoak izateko probabilitatea: $p^{10^{20}}$

[.412441143958531134064787957603](#)

Mila triloi molekula Jesukristok edan bakoak izateko probabilitatea: $p^{10^{21}}$

[.000142436019221517612004038092329](#)

Zuk edandako mila triloi molekuletatik baten bat Jesukristok edana izateko probabilitatea, beraz, bata ken aurrekoa izango litzateke, hau da:

[.9998575640](#)

Hau da %99,98 ko probabilitatea zuk edandako molekula bat Jesukristok edana izateko.

Eta mila triloi baino gehiago esan duzu 14 urte hauetan: $1,71185 \times 10^{29}$

Beraz, zuk edan dituzun molekuletako bat Jesukristok edan izana izateko probabilitatea ia-ia %100ekoa da.

Harrigarria zelan garen guztiok elkarren parte, zentzu ñimiño horretan bada ere.

21. Jarduera. Ondorioak.

Hausnartu eta eztabaidatu puntu hauen inguruan.

- Ba al dago ur nahikorik munduan?
- Gurutze Gorriaren datuen arabera, hamabost segundotik hamabost segundora ume bat hiltzen da urik ezagatik edo ur kutsatuak edateagatik eta gainera, tratatu gabeko urek gerrek baino hamar aldiz jende gehiago hiltzen omen dute.

Zein da uraren arazoa?

- Euskal Herrian zer gara urari dagokionez, pribilegiatuak ala kaltetuak?
- Euria ari duenean zer daukagu eguraldi txarra ala ona?
- Prezipitazioetan eroritako ura badago biltzerik?
- Prezipitazioak beti eroriko dira leku berdinetan?
- Ez dugu sikate egoerarik ezagutuko?
- Aldaketa klimatologiakoak zertan eragiten du?
- Bizi kalitatea murriztu barik ezin gara bizi ur gutxiago kontsumituz?
- Urak ez al du izan behar oinarrizko eskubidea mundu guztiarentzat?
- Zelan konpon daiteke uraren problema munduan?

1. jarduera.

- ✓ **Lehenengo paragrafoko Jakizu! hori, zein esaldirekin ordeztuko zenuke?**

“Jakin ezazu etorkizuneko gerrak uragatik izango direla,”

ala

“Auskalo zer gertatuko den etorkizunean.”

- ✓ **Bigarren paragrafoan emendatu aditza erabili du. Zein da bere esanahia?**

Jo Interneteko helbide honetara <http://www.hiztegia.net/>

eta hiztegi guztiak klik bakarrean agertuko zaizkizu: Idatzi emendatu eta hor daukazu hiztegi bakoitzak zer ulertzen duen horretaz.

2. jarduera.

- **Irudikatu 4 zentimetro koadroko azalera duten lau laukizuzen.**

Luzeraren eta zabalaren biderkadura 4 cm^2 izan behar da: 4 cm luze \times 1 cm zabal; 8 cm luze \times 0,5 cm zabal ...

- **Irudikatu 2 zentimetro koadroko azalera duen karratua.**

Zein da bere aldearen neurria?

Luzera eta zabalera berdinak izan behar dira eta bien arteko biderkadura 2 cm^2 .

Haztamuka egin dezakezu:

Luzera	Zabalera	Azalera
1	1	1
1,5	1,5	2,25
1,2	1,2	1,44
1,4	1,4	1,96
1,42	1,42	2,0164
1,41	1,41	1,9881
1,415	1,415	2,002225
1,414	1,414	1,999396
1,4142	1,4142	1,99996164

Orduan, karratuaren aldea zein da gutxi gora-behera ?

Beste bidea hauxe da: Zein da bere buruarekin bidertuta 2 emango duen zenbakia? Erro karratuarekin ba ote dauka zerikusirik?

- **Irudikatu igerileku kubiko bat.**
 - **Zein da irudikatu duzun igerileku horren ertzaren neurria?**

Demagun x dela ertzaren neurria.

○ **Zein bere bolumena?**

Bolumena oinarriaren azalera bider altuera da.

➤ **Zer da ortoedroa?**

- Ez badakizu jo helbide honetara <http://es.wikipedia.org/wiki/Cuboide> edo errazagoa esan Googleri aurkitzeko **ortoedroa**.

➤ **Zein da ortoedroaren bolumena?**

- Ez badakizu galdetu Interneten.

➤ **Eta kuboaren bolumena 2 metro kubikokoa balitz, zein izango litzateke ertzaren neurria?**

Bere buruarekin hiru aldiz bidertuta biderkadura 2 emango duen zenbakia aurkitu behar dugu. Lehen bezala, haztamuka egin daiteke edo hiruerroaren definizioa aplikatuz.

Haztamuka:

Ertza	Ertza	Ertza	Bolumena
1	1	1	1
1,5	1,5	1,5	3,375
1,2	1,2	1,2	1,728
1,3	1,3	1,3	2,197
1,25	1,25	1,25	1,953125
1,26	1,26	1,26	2,000376

Beraz, ertzaren neurria 1,26 dela esan dezakegu gutxi gora-behera.

Zehatzago egiteko zein da bere buruarekin hiru aldiz bidertuta 2 emango duen zenbakia?

$A \times A \times A = 2$. Zein da A? Hiruerroarekin zerikusirik badu?

➤ **Zenbat biderrez den marra handia marra txikia baino handiagoa? Eta zenbatetan karratu handiaren azalera txikiarena baino handiagoa?**

Zatitu bataren neurria bestearenagatik.

➤ **Zenbat biderrez da handiagoa zirkunferentziaren perimetroa diametroaren luzera baino? Eta erradioa baino?**

Ez badakizu, aurkitu gelan egon daitezkeen elementu zirkularrak eta kalkulatu horien luzera eta diametroa eta bete honako taula hau:

Objektua	Luzera	Diametroa	Zenbat biderrez da luzera diametroa baino handiagoa?

<i>Aulkiaren hanka</i>			
<i>Mahaiaren hanka</i>			
<i>Paperontzia</i>			
<i>Euritako-ontzia</i>			
<i>Munduko bola</i>			
<i>CD-ren bat</i>			
<i>Edalontziren baten ipurdia</i>			

Edo bestela jo ezazu helbide honetara:

<http://www.euskalnet.net/jesusgo/sarrera.htm>

eta ikusiko duzu zirkunferentziaren luzera zelan kalkulatzeko duen.

➤ **Zein da zilindroaren bolumena?**

Zilindroaren bolumena oinarriaren azalera bider altuera da.

➤ **Badakizu eskalak zertarako balio duen?**

Errealitatea paperera ekartzeko, antzeko irudia eraikita.

➤ **Plano bat 1:100 eskalan eginda dagoela badiotsue, zer esaten ari zaizkizu?**

Planoan datorrenaren antzeko irudia errealitatean 100 aldiz handiagoa dela.

3. jarduera.

✓ **Hiru pertsonako azpitaldeak osatzerakoan, jende bat talderik gabe gera daiteke, ezta?**

Jakina! Taldea osatzen dutenen kopurua ez bada hiruren multiploa, baten bat talderik gabe geratuko da.

✓ **Zenbat gera daitezke talderik gabe?**

Zenbaki bat hirurekin zatitzerakoan zein izan daiteke zatiketaren hondarra? Zero, bat edo bi, ezta? Horiexek dira, beraz, talderik gabe gera daitezkeenak.

A, B eta C badira azpitaldea osatuko dutenen izenak, zelan antolatuko zenuke azpitaldea, jardueraz jarduera bakoitzak funtzio ezberdina izan dezan?

Jarduera	Moderatzailea	Idazkaria	Ordenagailuaren arduraduna
-----------------	----------------------	------------------	-----------------------------------

1.	A	B	C
2.	B	C	A
3.	C	A	B
4.	A	B	C
...

Eta taldea lau kidekoa balitz eta kideen izenak A, B, C eta D?

Jarduera	Moderatzailea	Idazkaria	Ordenagailu arduraduna	Material arduraduna
1.	A	B	C	D
2.	B	C	D	A
3.	C	D	A	B
4.	D	A	B	C
5.	A	B	C	D
...

- ✓ Demagun A taldekidea 1. jardueran moderatzaile izan dela. Hogei jardueratan antolatu behar bada taldea hiruak, horietako zenbatetan izango da berriro moderatzaile?

Hirutik behin da moderatzaile, orduan 1, 4, 7 ... segidak diosku noiz izan den moderatzaile, 1.an, 4.ean, 7.ean ...

4. jarduera.

- 1) Azaldu uraren zikloa goiko irudi honen laguntzarekin.

Uraren zikloa azaltzen duten hainbeste irudi aurki dezakezu Interneten.

Honako helbide honetan bideo labur bat aurkituko duzu eta jarduera honetan galdetzen den gehiena erantzuteko beste informazio ematen dizu.

<http://video.google.com/videoplay?docid=4193768261259188137>

- 2) Ura sortu berria da ala birziklatua?

Birziklatua. Edaten dugun ur bera edan zuten dinosauruek, Jesukristok zein Einsteinek.

- 3) Non gordetzen dira lur azpiko urak?

Lur azpiko urak akuiferoetan gordetzen dira. Akuiferoak esponjaren moduan jokatzeko duten haitzak dira, euren barruan gordetzen dute ura. Akuiferoa zulatzen denean, putzu bat eginda adibidez, ura putzura doa presio aldaketagatik.

4) **Badakuzu etxean uraren zikloa erreproduzitzeko modurik? Zelan?**

Ipini lapiko bete ur sutan. Irakiten hasten denean lurruntzen (egoera likidotik gas egoerara igarotzen) hasten dela ikusiko duzu. Lurruna gora doa, eta geruza hotzagoetan kondentsatu (gas egoeratik egoera likidora igaro) egiten da, hodeiak sortuz. Tanta lodiak ikus ditzakezu altzarietan, hormetan, kristaletan itsatsita eta grabitatearen eraginez tanta horiek jausten hasten dira behearen gainera, prezipitazioa.

5. jarduera

- **Zelako ontziak balio dute plubiometro izateko?**

Horma leunak eta oinarriarekiko perpendikularrak dituztenak.

- **Gaur euria ari du eta eskolara joan aurretik edalontzi zilindriko bat jarri duzu balkoian. Eskolatik itzuli zarenean urak edalontzian 3 cm-ko altuera hartzen duela ikusi duzu. Zenbat litro erori da metro koadroko denbora tarte horretan?**

Ipini altuera milimetrotan eta hor daukazu erantzuna.

6. jarduna

- **Prezipitazio horiek guztiak 48 km-ko ertza duen igerileku kubiko batean gorde daitezke? Egiaztatu.**

Kalkulatu igerileku horren bolumena eta ikusiko duzu.

- **Munduko prezipitazio guztiak gordeko lituzkeen igerileku kubiko hori Euskal Herrian egin nahi izango balute, 48 km sakon den zulo kubiko bat eraikiaz, eta, zure herrian jarriko balute erpinetako bat, non egongo lirateke kuboaren gaineko beste hiru erpinak? *Euskal Herriko mapa batek asko lagunduko dizu ariketa hau egiten. 1:200.000 eskalan dagoen bat aproposa izan daiteke.***
- **Modu bakarra al dago erpin horiek aukeratzeko?**
- **Ba al dago modurik erpinak Hego Euskal Herriko probintzia banatan kokatzeko?**

- **Telefonoz azaldu behar diozu lagun bati aurreko hiru galderak erantzuteko erabili duzun prozedura eta honelaxe hasi zara: "1:200000 eskalan egindako mapa bat hartu dut, eta ..." Zer esan diozu gero?**
Errealitateko 48 km-ak zenbat dira 1:200000 eskalan eraikitako mapan? Neurri hori aldearen neurritzat duen karratua eraikitzen baduzu paper birziklatuarekin eta paper horren erpinetako bat zure herrian jartzen baduzu, paperaren gainontzeko erpinek esango dizute non dauden kuboaren gainontzeko erpinak.
- **Berrogeita zortzi kilometroko ertza duen igerileku kubikoa eraikitzeko, lurra eta harriak atera beharko dira zuloatik. Horiek bakarrik? Demagun lur azpitik aterako material horiekin 48 km-ko ertza duen kubo bat eraiki nahi dutela igerilekuaren alboan, igerilekuaren sakoneraren berri emateko. Zenbat Everest ipini beharko lirateke elkarren gainean kubo horren altuerara iristeko?**
Everest-en altuera jakin behar duzu eta gero ikusi zenbat horrelakok osatuko duten kuboaren altuera.

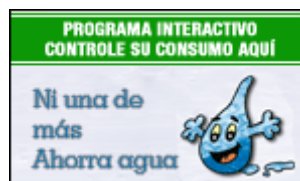
7. jarduera.

- **Zuk kontsumitzen dituzu urteko 1.000 metro kubikoak?**

Jarritako taularekin egin ditzakezu kalkuluak edo bestela helbide honetan daukazu uraren kontsumorako kalkulagailua:

<http://www.portalvecinal.com/inicio.php>

K kalkulagailua orrialdearen beheko partean dago, eskuineko aldean eta ikono honek identifikatzen du:



Autoebaluazioa.- Demagun Xabierrek hortzak garbitzean, eskuak garbitzean eta dutxatzean lehen egin izan duena barik honako taulan dakarrena egiten duela. Zenbat ur aurreztuko luke egunean? Eta Xabierren moduan bera bizi den 10000 biztanleko herrian %80-k gauza bera egingo balu, zenbat litro ur aurreztuko litzateke urtean?

Eskuak garbitzean, hortzak garbitzean zein dutxa hartzean, xaboia ematen zauden bitartean txorrota itxita badaukazu ur piloa aurrezten duzu. Zenbat egunean, zenbat urtean? Harritu egingo zara irteten den kantitatearekin.

8. jarduera.

- **Zenbat pertsona bizi litezke munduan Lurrak jasotzen dituen prezipitazioen ur guztia giza kontsumorako balitz?**

Pasatu prezipitazioak metro kubikoetara eta pertsonako 1000 metro kubiko jo. Zenbatentzako daukazu?

- **Gaur egun bizi garen guztiontzat lain ur egongo litzateke prezipitazioen ur guztia giza kontsumorako balitz?**

Zenbat pertsona bizi garen jakin behar. Horretarako helbide honetan populazioaren erlojua daukazu:

http://es.wikipedia.org/wiki/Poblaci%C3%B3n_humana

9. jarduera.

- **Populazioaren hazkundeak ur eskaera haztea dakar logikoa denez, baina populazioaren garapen mailak gora egin ahala asko areagotzen al da ur-eskaria? Zelan justifikatuko zenuke?**

Etxean edo inguruan ezagutzen duzu berrogeita hamarren bat urte edo hirurogei dituen norbait? Galdetu iezaiozu zer egiten zuten orain berrogei urte arropak garbitzeko, astean zenbatetan garbitzen zituzten arropak; zenbat bider dutxatzen ziren astean; ontzi-garbigailurik zeukaten ala ez; ... Eta zeuk atera ondorioak.

10. jarduera.

- **Ura behar al dugu bizitzeko?** Bai horixe, bestela deshidratatu egingo ginатеke. Izaki bizidunak urezkoak gara, **begiratu honako irudi hauek eta estimatu zenbatean den ura gizakia.**

Hor ageri diren irudiak triangeluz, karratuz, laukizuzenez eta zirkuluz osatuta daude. Kalkulatu bakoitzaren azalera osoa eta ura heltzen den lekurainokoa eta hortik atera al izango duzu proportzioa.

Gainontzeko galderak erantzuteko, Google-ri galdera aproposa formulatu eta kitto. Ea lortzen duzun.

11. jarduera.

- **Zenbat litro ur jausi zen metro koadroko azaroan Gasteizen?**
Zutabeko zenbakiak batu.
- **Azaroan Gasteizen eroritako ur kopuru bera jausi bazen Araba guztian, zenbatean igoko zuen uraren mailak Ullibarriko urtegia?**
Zenbat litro erori zen metro koadroko, horrexen beste milimetrotan igo zen urtegiaren maila. Ullibarriko urtegia plubiometro bat da, tomate lata den bezalaxe..

12. jarduera.

- **Zenbat euri jausi zen guztira 2008an Euskal Autonomi Erkidegoan?**

Lehendabizi grafikoan dauden marren luzerak kalkulatu beharko dituzu eta datu horrekin zenbat litro euri jausi zen metro koadroko hiriburu bakoitzean, 2008an, kalkula dezakezu.

Ondoren, lurralde bakoitzaren azalera zein den galdetu Interneti eta datu hori jarri metro koadroetan.

Lurralde bakoitzak zenbat metro koadro dituen jakinez gero eta metro koadro bakoitzean zenbat euri jausi zen, hor daukazu prezipitazioen bolumena lurraldeka. Guztien baturak emango dizu ur bolumena Euskal Autonomi Erkidegoan.

13. jarduera.

- **Zenbat euri jausi zen Nafarroan 2008an?**

Kalkulatu sestra kurben arteko eremuen azalera planoan, eremu horiek kalkatuz, kalkoa paper milimetratuaren gainean jarriz, eta eremuaren barruan jausten den milimetro karratu kopurua zenbatuz.

Lortu planoaren eskala, bi herriren distantzia neurtuz eskuartean duzun planoan eta 1:200000 eskalako beste plano batean.

Behin eskala zein den jakinda, kalkulatu sestra kurben arteko eremuen azalera erreala.

Ondoren, sestra kurba biren artean zenbat ur jausi den erabakitzea da gure lana eta errazena egingo dugu sestra kurben arteko batez bestekoa.

Orduan, badakigu eremu batean zenbat euri jausi zen metro koadroko.

Azalera kalkulatu metro koadrotan, azalera eta prezipitazioa bidertu eta hor daukazu eremu batean jausitako ur kopurua, eremu guztiekin berdin jokatu eta prezipitazio guztiak batuz lortuko duzu Nafarroan eroritako euri kopurua 2008an.

14. jarduera.

- **Demagun zentimetro karratua neurtzen duen paperak 30 mg pisatu dituela eta sestra kurben arteko eremuak 270 mg. Zein da sestra kurben arteko eremuaren azalera?**

Hiruko erregela aplikatuz:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ cm}^2 \dots\dots 30 \text{ mg} \\ x \dots\dots 270 \text{ mg} \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{1 \text{ cm}^2 \times 270 \text{ mg}}{30 \text{ mg}} = 9 \text{ cm}^2$$

- **Konparatu balantzaren metodoarekin ateratako datuak eta paper milimetratuaren metodoarekin ateratakoak.**
- **Alde handia dago batetik bestera? Eman alde hori cm^2 -tan.**

Egin bien arteko kenketa eta jarri kendura zentimetro karratuetan.

Autoebaluazioa.- Kalkulatu doitasun-balantzarekin 4 cm-ko erradioa duen zirkulu baten azalera. Erreferentziarako erabili 4 cm-ko alde duen karratua.

Zenbat biderrez da handiagoa zirkuluaren azalera karratuarena baino?

Ezagutzen al duzu zenbaki hori?

Irudikatu 4 cm-ko erradioa duen zirkulua paper batean eta artaziekin moztu.

Irudikatu 4 cm-ko alde duen karratua eta artaziekin moztu. Pisatu biak balantza batean. Eta zatitu zirkuluaren azalera karratuaren azalerarekin, ikusteko zenbat aldiz den bata bestea baino handiagoa. Eta ezagutzen duzu zenbaki hori?

15. Jarduera.

- **Zein da Behenafarroako hartuko dugun prezipitazioa?**

Batez bestekoa, baturaren erdia.

- **Zenbat euri jausi zen Ipar Euskal Herrian 2008an?**

Eskatu Interneti Lapurdi, Behenafarroa eta Zuberoaren azalera, jarri metro koadrotan eta Lapurdiko prezipitazioa bider azalera gehi Behenafarroako prezipitazioa bider azalera gehi Zuberoako prezipitazioa bider azalera eginda aterako duzu Ipar Euskal Herrian eroritako euri kopurua.

16. jarduera.

- **Zenbat euri jausi zen Euskal Herrian 2008an?**

Euskal Autonomi Erkidegoan eroritakoa, Nafarroan eroritakoa eta Ipar Euskal Herrian eroritakoa batuz lortuko dugu.

- **Zein neurritako igerileku kubikoa beharko genuke horiek guztiak biltzeko?**

Zein zenbakiren kuboak ematen du aurreko atalean lortutako kopurua? Hor daukazu kuboaren ertza.

- **Zenbat pertsonarentzako lain ur egongo litzateke prezipitazio horiek giza kontsumorako erabilia?**

Pertsonako 1000 metro kubiko jo eta egin kalkuluak.

17. jarduera.

- **Urez betetako litro bateko botila batean zenbat ur molekula daude preso?**

Litro batek zenbat mililitro ditu? Zenbat 18ko bloke egin ditzakezu? Horietako bloke bakoitzean $6,03 \times 10^{23}$ molekula daude. Zenbat daude guztira?

- **Demagun egunean litro bat ur edaten duzula, zenbat molekula irentsi dituzu jaio zinenetik gaur arte?**

Zenbat egun dituzu? Hori bider aurreko atalekoa emaitzak emango dizute edan duzun ur molekula kopurua.

18. jarduera.

- **Zenbateko azalera hartzen dute bidoiek?**

Bidoien oinarria ez al da zirkulua? Eta bidoi kubikoena karratua. Kalkulatu zirkuluaren azalera eta zenbat bidoi horrenbeste zirkulu. Kalkulatu bidoi kubikoaren oinarriaren azalera eta zenbat bidoi horrenbeste azalera.

- **Txabola 8 metro luze eta 5 metro zabal den laukizuzena bada, zelako altuera eman beharko dio deposituari, bidoietan gordetzen zuen ura deposituan sartu ahal izateko?**

Eraiki behar duen depositua ortoedroa da. Kalkulatu zer ur bolumen sartu behar duen bertan eta $8 \times 5 \times$ altuera izango da bolumena. Zein unitatetan jarri behar dituzu?

- **Ortua ere laukizuzen itxurakoa da eta txabola angelu zuzenetako batean dago kokatuta. Hormetako baten kontra 26 bidoi zilindriko, bidoi kubiko bat eta txabolaren zabalera sartzen badira eta horren perpendikularrean 16 bidoi zilindriko, bidoi kubiko bi eta txabolaren luzera. Zein da ortuaren azalera?**

Bidoi baten luzera bere diametroak ematen duela kontuan hartu eta gero kalkuluak egin.

19. jarduera.

Autoebaluazioa.-

- **Txanpon bat lau biderrez botata zein da lau ifrentzu lortzeko probabilitatea. Eta ifrentzurik ez lortzekoarena?**

Txanpona behin botata ifrentzua lortzeko probabilitatea $\frac{1}{2}$ da. Orduan lau

biderrez botaz gero, lauretan ifrentzua lortzeko zein izango da? $\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$

Eta ifrentzurik ez lortzekoarena? Ifrentzurik ez lortzeak esan nahi du lauretan aurkia lortu duzula; beraz, lauretan aurkia lortzeko probabilitatea, lauretan ifrentzua lortzekoaren berdina da.

- **Dado bat lau biderrez botata zein da lau hiruko lortzeko probabilitatea? Eta hirukorik ez lortzekoarena?**

Lau hiruko lortzekoarena: $\left(\frac{1}{6}\right)^4 = \frac{1}{1296}$

Hirukorik ez lortzeko, lau jaurtaldietan atera behar izan duzu bateakoa, bikoia, laukoa, bostekoa edo seikoa; orduan, horretarako probabilitatea hauxe:

$$\frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{5^4}{6^4} = \frac{625}{1296}$$

- **Txanpon bat bost biderrez botata zein da bost aurki lortzeko probabilitatea? Eta aurkirik ez lortzekoarena?**

Lau biderrez bota duguneko arrazonamendua erabili.

- **Dado bat bost biderrez botata zein da bost seiko lortzeko probabilitatea? Eta seikorik ez lortzekoarena?**

Lau biderrez bota duguneko arrazonamendua erabili.

20. jarduera.

Jarduera honetan egin ditudan kalkuluak ezin dira kalkulagailu arrunt batekin egin, nik Maple programa informatikoarekin egin ditut. Zure lana arrazonamendu zuzena den ala ez egiaztatzea da.

1. jarduera. Ulertu dugu testua?

- **Irakurri testua eta laburbildu paragrafo bakoitza.**

Ura beharrezko dugula bizitzeko eta ugari dagoela gainera, horixe dio 1. paragrafoak, baina edateko ura krisi batean atarian egon daitekeela eta etorkizuneko gerren pizgarria izan daitekeela.

Populazioak eta populazioaren garapen mailak gora egiten duten heinean egiten duela gora ur eskariak dio 2. paragrafoak.

Lurraren gainazalera urtean zenbat prezipitazio erortzen den aipatzen du 3. paragrafoak, horiek biltzeko zelako igerilekua beharko genukeen esaten da eta zenbat pertsonarentzako lain ur egongo litzatekeen galdetzen du, pertsonako eta urteko 1000 metro kubiko behar direla kontuan hartuz.

- **Lehenengo paragrafoko Jakizu! horrek zer esan nahi du?**

“Jakin ezazu” zentzua izan dezake edo “Auskalo zer gertatuko den etorkizunean.”

- **Bigarren paragrafoan emendatu aditza erabili du. Zein da bere esanahia?**

Areagotu, handitu.

- **Zein da gure lana?**

Testuan esaten dena egiaztatzea.

- **Idatzi egiaztatu behar ditugun puntuak zein diren.**

- 1) Ura beharrezkoa dela bizitzeko.
- 2) Ura ugari dagoela munduan.
- 3) Krisi atarian egon daitekeela ura.
- 4) Populazioa gora egiten ari dela.
- 5) Garapen mailak gora egiten duen heinean ur eskariak ere gora egiten duela.
- 6) Lurraren gainazalera jausten diren prezipitazioak 48 km-ko ertza duen igerileku kubikoa batean sartzen direla.
- 7) Pertsonako eta urteko 1000 metro kubiko kontsumitzen dugula.

2. jarduera. Aurrebaluazioa.

1. Badakizu ez dakizun ia guztia aurki dezakezula Interneten?
 - a. Badakizu informazioa bilatzen Interneten?
2. Irudikatu 4 zentimetro koadroko azalera duten lau laukizuzen.

Luzeraren eta zabaleraren biderkadura 4 cm^2 izan behar da: $4 \text{ cm luze} \times 1 \text{ cm zabal}$; $8 \text{ cm luze} \times 0,5 \text{ cm zabal} \dots$
3. Irudikatu 4 zentimetro koadroko azalera duen karratu bat.

$2 \text{ cm luze bider } 2 \text{ cm zabal}$
4. Irudikatu 2 zentimetro koadroko azalera duen karratua.
 - a. Zein da bere aldearen neurria?
$$\sqrt{2} = 1,41 \text{ cm}$$
5. Irudikatu behearen gainean metro koadroko karratua.
6. Irudikatu igerileku kubiko bat.
 - a. Zein da irudikatu duzun igerileku horren ertzaren neurria?
 - b. Zein bere bolumena?

Ertzaren neurria ber hiru.
7. Orain kubo bat irudikatzeko prozedura bat emango dizugu. Segi hemen proposatzen diren pausuak eta eraiki kuboak:
 - a. Hartu paper koadrikulatua eta irudikatu bertan puntu batean elkartzen diren hiru ardatz: bata bertikala, bestea horizontala eta hirugarrena zeharria. Zeharrak osa beza 135° -ko angelua bertikalarekin eta beste 135° -ko angelu bat horizontalarekin.
 - b. Izan bedi karratuaren aldea ardatz horizontalaren eta bertikalaren unitatea eta karratuaren diagonalaren ardatz zeharraren unitatea.
 - c. Hartu ardatz bertikalean zein horizontalean unitate kopuru bereko bi segmentu eta zeharrean unitate kopuru horren erdia neurtzen duen segmentua.
 - d. Izan bitez hiru segmentu horiek kubo baten ertzak. Irudikatu kuboak.
 - e. Zein da bere bolumena?
8. Irudikatu dezimetro bateko ertza duen kubo bat.
 - a. Zein da bere bolumena? 1 dm^3

- b. **Zenbat litro ur sar daiteke kubo horretan?** Litro bat.
9. **Irudikatu zentimetro bateko ertza duen kubo bat.**
- Horrelako zenbat sar daitezke dezimetro bateko ertza duen kuboaren barruan?** 1000
 - Zein da zentimetroko ertza duen kuboaren bolumena?** 1 cm^3 .
 - Zenbat mililitro ur sar daiteke kubo horretan?** Mililitro bat.
10. **Metro bateko ertza duen kubo baten bolumena zenbatekoa da?** 1 m^3
- Dezimetro bateko ertza duten zenbat kubo sartuko lirateke bertan?**
1000
 - Zenbat litro ur sartzen da metro kubiko batean?** 1000 litro.
11. **Zer da ortoedroa?** Kaxa bat.
- Baduzu ortoedrarik etxean?** Seguru.
 - Irudikatu ortoedro bat.**
 - Zein da bere bolumena?** Luzera \times Zabalera \times Altuera
12. **Zein da $3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ neurriko ortoedroaren bolumena?** 60 cm^3
13. **Idatzi hiru zenbaki euren arteko biderkadura 12 dela jakinik.** $1 \times 2 \times 6$
- Bakarrak al dira?** Ez; $1 \times 3 \times 4$
 - Irudikatu 12 cm^3 -ko bolumena duen ortoedro bat.**
 - Bakarra al da?** Ez!
14. **Irudikatu 8 cm^3 -ko bolumena duen kubo bat.**
- Zein da ertzaren neurria?** 2 cm
 - Eta kuboaren bolumena 2 metro kubikokoa balitz, zein izango litzateke ertzaren neurria?**
 $\sqrt[3]{2} = 1,2599210498948731647672106072782$
15. **Zenbat biderrez da marra handia marra txikia baino handiagoa?** Bien arteko zatiketa egin eta kitto. **Eta zenbatetan karratu handiaren azalera txikiarena baino handiagoa?** Aurreko bera egin.
16. **Zenbat biderrez da handiagoa zirkunferentziaren perimetroa diametroaren luzera baino?** π biderrez, hau da, 3,14 aldiz gutxi gora-behera. **Eta erradioa baino?** 2π biderrez, hau da, 6,28 aldiz gutxi gora-behera.
17. **Zenbat biderrez da handiagoa zirkuluaren azalera erradioaren neurriko aldea duen karratuaren azalera baino?** π biderrez, hau da, 3,14 aldiz gutxi gora-behera.

18. Zein da zilindro baten bolumena? Oinarriaren azalera bider altuera = $\pi r^2 h$

19. Badakizu eskalak zertarako balio duen? Errealitatea paperera ekartzeko antzeko irudi baten bidez.

- a. Plano bat 1:100 eskalan eginda dagoela badiotsue, zer esaten ari zaizkizu? Errealitatea planoan datorrena baino 100 aldiz handiagoa dela.**
- b. Irudikatu plano bat eta demagun plano hori 1:100 eskalan eginda dagoela. Hartu plano horretan 3 cm-ko distantziara dauden A eta B puntuak. Zein da euren arteko distantzia errealitatean? $300 \text{ cm} = 3 \text{ m}$.**
- c. Eta errealitatean 10 metrora dauden C eta D puntuak non kokatuko zenituzke planoan? Zein distantziatara elkarrengandik?**
 $10 \text{ m} : 100 = 1000 \text{ cm} : 100 = 10 \text{ cm}$ -ra elkarrengandik.

3.jarduera.

- ✓ **Hiru pertsonako azpitaldeak osatzerakoan, jende bat talderik gabe gera daiteke, ezta?** Taldea osatzen duen pertsona kopurua 3ren multiploa ez bada, bai!
- ✓ **Noiz? Ipini adibideak.** 19 ikasle baleude taldean 1 soberan geratuko litzateke, 20 balira 2 soberan.
- ✓ **Zenbat gera daitezke talderik gabe?** 1 edo 2.
- ✓ **Zergatik?** Zenbaki bat 3rekin zatitzen denean, zatiketaren hondarra 0, 1 edo 2 izan daitekeelako.

- ✓ **A, B eta C badira azpitaldea osatuko dutenen izenak, zelan antolatuko zenuke azpitaldea, jardueraz jarduera bakoitzak funtzio ezberdina izan dezan?**

Jarduera	Moderatzailea	Idazkaria	Ordenagailuaren arduraduna
1.	A	B	C
2.	B	C	A
3.	C	A	B
4.	A	B	C
...

- ✓ **Eta taldea lau kidekoa balitz eta kideen izenak A, B, C eta D?**

Jarduera	Moderatzailea	Idazkaria	Ordenagailuaren arduraduna	Material Arduranduna
1.	A	B	C	D
2.	B	C	D	A
3.	C	D	A	B
4.	D	A	B	C
5.	A	B	C	D
...	

- ✓ **Demagun A taldekidea 1. jardueran moderatzaile izan dela. Hogei jardueratan antolatu behar bada taldea hirunaka, horietako zenbatetan izango da berriro moderatzaile?**

Hirutik behin bada moderatzaile, orduan 1, 4, 7 ... segidak diosku noiz izan den moderatzaile, 1.an, 4.ean, 7.ean ... Segidako gaiak 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22 dira, orduan 20 jardueretatik 7 tan izan da A taldekidea moderatzaile.

- ✓ **Eta 100 jarduera baleude?** $100 : 3 = 33$ eta hondarrean geratzen dena ere A-rena da; beraz, 34-tan izango litzateke moderatzaile.

4. jarduera.

1) Azaldu uraren zikloa goiko irudi hauen laguntzarekin.

Eguzkiak itsasoko ura berotzean, ura lurruntzen (egoera likidotik gas egoerara igarotzen) hasten da. Lurruna gorantz doa eta goiko geruza hotzetan kondentsatu (gas egoeratik egoera likidora igaro) egiten da, hodeiak sortuz. Haizeak leku batetik bestera eramango ditu hodeiak eta, tantak pisua hartzen doazen neurrian, grabitatearen eraginez jausten hasiko dira, horri prezipitazioa deitzen zaio.

2) Aipatu zer diren eta zerk eragiten dituen lurrinketa, kondentsazioa eta prezipitazioa.

Aurreko atalean aipatu ditugu.

3) Nora doa prezipitazioetan erortzen den ura? Itsasora. Zein da bere bide naturala? Itsasorakoa.

4) Ura sortu berria da ala birziklatua? Birziklatua.

5) Dinosaurioek, Jesukristok, Einsteinek... edan zuten ur bera edaten ari al gara gu? Bai, berbera.

6) Lur azpira ba doa urik? Noski.

7) Non gordetzen dira lur azpiko urak? Lur azpiko urak akuiferoetan gordetzen dira. Akuiferoak esponjaren moduan jokatzen duten haitzak dira, euren barruan gordetzen dute ura.

8) Badaukazu etxean uraren zikloa erreproduzitzeko modurik? Zelan?

Ipini lapiko bete ur sutan. Irakiten hasten denean lurruntzen (egoera likidotik gas egoerara igarotzen) hasten dela ikusiko duzu. Lurruna gora doa, eta goiko geruza hotzetan kondentsatu (gas egoeratik egoera likidora igaro) egiten da, hodeiak sortuz. Tanta lodiak ikus ditzakezu altzarrietan, hormetan, kristaletan itsatsita eta grabitatearen eraginez tanta horiek jausten hasten dira behearen gainera, prezipitazioa.

5. jarduera.

- **Zenbateko altuera hartuko du litro bat eurik ontzi horretan?** 1 mm.
- **Aurreko prozedura erabiliz kalkulatu zelako altuera hartuko luketen ontzi horretan 5 litrok:** 5 mm. **Eta 10 litrok?** 10 mm. **Eta 15 litrok?** 15 mm.
- **Prezipitazioak milimetrotan ematen dizkigutenean ba al dakigu zenbat litro ur jausi den metro koadroko?** Azaldu erantzuna.
Zenbat milimetro horrexen beste litro metro koadroko.
- **Demagun 20 litro bildu ditugula metro koadroko oinarria duen plubiometroan. Zein altuera hartuko lukete 20 litro horiek?** 20 mm.
- **Eta, orain, tomate lata bat sartzen dugu ontzi horretan, estalkiak kenduta. Ur horrek zenbateko altuera hartuko luke tomate latan?** 20 mm.
- **Tomate latak balio du plubiometrorako?** Bai.
Zelako ontziak balio dute plubiometro izateko? Horma leunak eta oinarriarekiko perpendikularrak dituztenak.
- **Gaur euria ari du eta eskolara joan aurretik edalontzi zilindriko bat jarri duzu balkoian. Eskolatik itzuli zarenean urak edalontzian 3 cm-ko altuera hartzen duela ikusi duzu. Zenbat litro erori da metro koadroko denbora tarte horretan?**
30 litro metro koadroko.

6. jarduera.

- **Prezipitazio horiek guztiak 48 km-ko ertza duen igerileku kubiko batean gorde daitezke? Egiaztatu.**

Berrogeita zortzi kilometroko ertza duen kuboaren bolumena oinarriaren azalera bider altuera denez, Bolumena = $48 \text{ km} \times 48 \text{ km} \times 48 \text{ km} = 110592 \text{ km}^3$ da. Beraz, 48 kilometroko ertza duen igerileku batean sar daitezke urtean jausten diren ehun eta hamar mila kilometro kubikoak, $110592 > 110000$ baita.

- **Imajinatzen al zara zeinen handia den igerilekua? Ez dakit, bada.**
- **Munduko prezipitazio guztiak gordeko lituzkeen igerileku kubiko hori Euskal Herrian egin nahi izango balute, 48 km sakon den zulo kubiko bat eraikiaz, eta, zure herrian jarriko balute erpinetako bat, non egongo lirateke kuboaren gaineko beste hiru erpinak? *Euskal Herriko mapa batek asko lagunduko dizu ariketa hau egiten. 1:200.000 eskalan dagoen bat aproposa izan daiteke.***
- **Modu bakarra al dago erpin horiek aukeratzeko?**
- **Ba al dago modurik erpinak Hego Euskal Herriko lurralde banatan kokatzeko?**
- **Telefonoz azaldu behar diozu lagun bati aurreko hiru galderak erantzuteko erabili duzun prozedura eta honelaxe hasi zara: "1:200000 eskalan egindako mapa bat hartu dut, eta ..." Zer esan diozu gero? 1:200000 eskalan egindako mapa bat hartu dut, eta horrek zer esan nahi du? Mapako zentimetro bat errealitateko 200000 cm direla, hau da, 2 km.**

km	hm	dam	m	dm	cm
2	0	0	0	0	0

Orduan, errealitateko 48 kilometroak mapan 24 zentimetro dira, ezta? Ondoren, 24 cm-ko aldea duen karratu bat eraiki dut, erabilitako DIN A4 orri bi elkarri itsatsi eta neurri egokian ebakita. Eta karratu horren erpinetako bat neure herrian kokatu dut eta beste hiru erpinek esaten didate non egon behar diren kuboaren gainontzeko erpinak, eta horrela erantzuten duzu **“zure herrian jarriko balute erpinetako bat, non egongo lirateke kuboaren gaineko beste hiru erpinak?”** galdera.

Modu bakarra dago erpinak lortzeko? Ez, noski! Hori ikusteko, gure herrian finkatzen dut karratuaren erpinetako bat eta karratua mugituz erpin gehiago lortzen ditut kuboarentzako. Horrek erantzuten dio galderari horri.

Hego Euskal Herriko lau lurraldeetan erpinak dituen kuborik eraiki daitekeen? Bai, eraikitako karratuaren erpin bat jar daiteke Bizkaian, beste bat Gipuzkoan, beste bat Araban eta beste bat Nafarroan.

- **Berrogeita zortzi kilometroko ertza duen igerileku kubikoa eraikitzeko, lurra eta harriak atera beharko dira zulotik. Horiek bakarrik? Demagun lur azpitik aterako material horiekin 48 km-ko ertza duen kubo bat eraiki nahi dutela igerilekuaren alboan, igerilekuaren sakoneraren berri emateko. Zenbat Everest ipini beharko lirateke elkarren gainean kubo horren altuerara iristeko?**

Internetek diost Everest 8844 m dela garai. Kuboaren altuera 48 km-koa da, hots, 48.000 metrokoa. Orduan, zenbat Everest beharko genituzke elkarren gainean kuboaren tamainara iristeko?

$48000 : 8844 = 5$ eta hondarra 3780.

Beraz, Everesten neurriko 5 mendi beharko genituzke elkarren gainean eta 3780 metroko beste bat bost horien gainean, kuboaren altuerara iristeko.

7. jarduera.

Xabierrek komuneko bonba egunean 8 aldiz tenkatzen du; eskuak 5 aldiz garbitzen ditu eta xaboia ematen dagoen bitartean txorrota zabalik edukitzen du, baina minutu eta erdi egoten da eskuak garbitzen; hortzak egunean 3 aldiz garbitzen ditu eta tarte horretan txorrota irekita edukitzen du, baina minutu eta erdi irauten dio hortzen garbialdiak; egunero dutxatzen da, baina xaboia ematen dagoen bitartean ez du txorrota zarratzen; etxeko baineran urtean lautan bainatzen da; bizarrik ez du egiten oraindino. Etxean 4 pertsona bizi dira, gurasoak, arreba eta bera. Arropa garbigailua astean 6 aldiz jartzen dute; ontzi-garbigailua, berriz, egunero; etxean egunero pasatzen dute lanbasa eguerdian zein gauean, baina 10 litro aski dute horretarako; gosalduta, bazkaldu eta afaldu etxean egiten dute; autoa astean behin garbitzen dute mahukarekin eta loreak astean birritan ureztatzen dituzte. Egunean litro bat ur edaten du. Zenbat ur kontsumitzen du Xabierrek egunean?

Xabierren kasuan hauxe ateratzen zait niri. Egiaztatu:

	Zenbat litro bakoitzean	Xabierrek	Xabierrek kontsumitzen duen ur kopurua egunean
Garbigailuan	75	$(75 \times 6 / 7) / 4 =$	16,07
Ontzi-garbigailuan	20	$20 / 4 =$	5,00
Etxea garbitzen	10	$10 / 4 =$	2,50
Eskuak garbitzen	12	$16 \times 5 =$	80,00
Hortzak garbitzen	12	$12 \times 3 =$	36,00
Janaria prestatzen	10	$10 \times 2 / 4 =$	5,00
Dutxatzen	80	$80 \times 1 =$	80,00
Bainatzen	250	$250 \times 4 / 365 =$	2,74
Autoa garbitzen	400	$(400 / 7) / 4 =$	14,29
Loreak ureztatzen	7	$(7 \times 2) / 7 / 4 =$	0,50
Komunean	8	$8 \times 8 =$	64,00
Ura edaten	1	1	1
GUZTIRA			307,1

Taulan datozen errenkaden arabera egingo dugu egiaztapena:

Garbigailua astean 6tan jartzen dute eta etxean 4 pertsona dira eta jartzen duten bakoitzean 75 litro ur gastatzen dute. Orduan, zein da Xabierri dagokion ur kopurua eguneko?

6 biderrez astean \times 75 litro/bakoitzeko = 450 litro astean; $450 : 7 = 64,29$ litro egunean lau pertsonaren arropak garbitzen; $64,29 : 4 = 16,07$ litro egunean Xabierren arropak garbitzen.

Ontzi-garbigailuan: Egunero jartzen dute eta bakoitzean 20 litro kontsumitu, Xabierren plater, ontzi, koilara eta abar garbitzen, beraz, $20 : 4 = 5$ litro.

Etxea garbitzen: 10 litroekin aski dutela dio testuak; Xabierren lohitutakoa garbitzeko $10:4=2,5$ litro.

Eskuak garbitzen: Eskuak egunean 5 aldiz garbitzen ditu, bakoitzean minutu eta erdi egiten du garbiketan, baina txorrotik ez duenez gero zarratzen xaboia eman bitartean, minutuko 8 litro gastatzen ditu; orduan garbaldi bakoitzean $2 \text{ min} \times 8 \text{ litro} = 16$ litro; eta 5 garbalditan: $5 \times 16 = 80$ litro.

Hortzak garbitzen: Hortzak hiru aldiz garbitzen ditu egunean, garbaldi bakoitzean $1,5 \times 8 = 12$ litro gastatzen du; beraz, 3 garbaldi \times 12 litro bakoitzean = 36 litro. Janaria prestatzen: Bazkaldu eta afaldu etxean egiten dute eta bakoitzean 10 litro gastatzen dute; orduan, egunean, $2 \times 10 = 20$ litro laurentzako bazkari-afariak prestatzen. Xabierrenak prestatzen, beraz, $20 : 4 = 5$ litro.

Dutxatzen: Egunean behin dutxatzen da, baina txorrotik ez duenez gero zarratzen xaboia ematen dagoen bitartean 80 litro gastatzen ditu.

Bainatzen: Urtean 4 aldiz bainatzen da etxean eta bainu bakoitzean 250 litro ur gastatzen ditu. $4 \times 250 = 1000$ litro ur urtean; eguna $1000 : 365 = 2,74$ litro.

Autoa garbitzen: Astean behin garbitzen dute eta mahukarekin egiten duten bakoitzeko 400 litro gastatzen dute. Egunean $400 : 7 = 57,14$ litro. Xabierri dagokion zatia $57,14 : 4 = 14,29$ litro.

Loreak ureztatzen: Astean birritan egiten dute, bakoitzean 7 litro ur erabiliz. Astean $2 \times 7 = 14$ litro. Egunean $14 : 7 = 2$ litro. Xabierri dagokion kuota: $2 : 4 = 0,5$ litro.

Komunean: Komuneko bonbari 8 biderrez tenkatzen dio eta bakoitzean 8 litro isuri; beraz, $8 \times 8 = 64$ litro egunean.

Edateko: 1,5 litro erabiltzen du egunean.

Guztira: 307,1 litro.

- **Zenbat da orduan gastatzen duen %100-a? 2790,90 litro ateratzen zaizu? Egiatatu.**

307,1 litro horiek etxean gastatutako %11a baino ez da. Zein da %100? Hiruko erregelarekin egingo dugu:

$$\left. \begin{array}{l} \%11 \cdots \cdots 307 \text{ litro} \\ \%100 \cdots \cdots x \text{ litro} \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{\%100 \times 307 \text{ litro}}{\%11} = 2790 \text{ litro}$$

- **Eta ez al dira horiek urtean dagozkion 1000 metro kubikoak, gutxi gora-behera?**

$$2790 \times 365 = 1018350 \text{ litro} = 1018350 \text{ dm}^3 = 1.018, 35 \text{ m}^3$$

dam ³			m ³			dm ³		
		1	0	1	8	3	5	0

Autoebaluazioa.-

- **Demagun Xabierrek hortzak garbitzean, eskuak garbitzean eta dutxatzean lehen egin izan duena barik honako taulan dakarrena egiten duela. Zenbat ur aurreztuko luke egunean? Eta Xabierren moduan bera bizi den 10000 biztanleko herrian %80-k gauza bera egingo balu, zenbat litro ur aurreztuko litzateke urtean?**
- **Ur arazorik ez duen batek zergatik aurreztu beharko luke ura? Eman lau arrazoi.**

Eskuak garbitzen	Hortzak garbitzen	Dutxatzen
1. Txorrota zabaldu eta eskuak busti.	1. Txorrota ireki eta hortz-eskuila busti.	1. Txorrota zabaldu eta gorputza busti.
2. Txorrota zarratu.	2. Txorrota itxi.	2. Txorrota zarratu.
3. Xaboa eman eta eskuak garbitu.	3. Hortz-orea jarri eskuilan.	3. Xaboiarekin gorputza igurtzi.
4. Txorrota zabaldu.	4. Hortzak garbitu.	4. Txorrota zabaldu.
5. Xaboa kendu.	5. Txorrota ireki eta ahoa eta eskuila garbitu.	5. Xaboa kendu.
6. Txorrota zarratu.	6. Txorrota itxi.	6. Txorrota zarratu.

Eskuak busti ondoren txorrota itxiz gero, 1,5 litro ur gastatuko luke Xabierrek eskuak garbitzen dituen bakoitzean, lehen gastatu dituen 16 litroen ordeaz. Beraz, eskuak

garbitzen dituen bakoitzean $16 - 1,5 = 14,5$ litro ur aurrezten ditu. Egunean 5 aldiz garbitzen dituenez gero, $14,5 \times 5 = 72,5$ litro ur aurrezten ditu eskuen garbiketan. Hortzak garbitzean hortz-eskuila busti ondoren txorrota zarratuko balu, 1,5 litro ur gastatuko luke hortz garbialdi bakoitzean. Txorrota zabalik 12 litro gastatzen zituen eta orain 1,5; beraz, aurrezten duena $12 - 1,5 = 10,5$ litro da hortzen garbialdi bakoitzean, 3 garbialdi egiten dituenez gero, egunean, $10,5 \times 3 = 31,5$ litro aurrezten ditu hotzen garbialdian.

Dutxan xaboia eman ondoren txorrota zarratuz gero, 30 litro ur gastatzen da, eta txorrota zabalik 80 litro. Diferentzia 50 litrokoa.

Beraz, hiru gauza horietan txorrota zarratuta edukiz gero, $72,5 + 31,5 + 50 = 154$ litro ur aurrezten ditu Xabierrek, egunean.

10.000 biztanleko herrian %80-k gauza bera egingo balu, zenbat ur aurreztuko litzateke egunean?

10.000-ren %80 = $10.000 \times 80 / 100 = 8.000$ biztanlek egiten dute Xabierrena.

Orduan, egunean $8.000 \times 154 = 1,232.000$ litro ur aurrezten dute.

Urtean? $1,232.000 \times 365 = 449,680.000$ litro ur aurreztuko lukete. Eta bizi-kalitatean izan dute murrizketarik?

- **Ur arazorik ez duen batek zergatik aurreztu beharko luke ura? Eman lau arrazoi.**

- 1) Urik ez dutenekiko elkartasunagatik. Batzuk hiltzen eta besteok alferrik galtzen.
- 2) Dirua aurrezteko, ura merke badago ere, gastatzen dugun gehiena ur beroa baita, eta ura ez da berez berotzen, argindarra, gasa edo gasolioa behar da horretarako eta horrek kostu bat dauka.
- 3) Ura berotzean planeta berotzen ari gara eta horrek eragina dauka kliman.
- 4) Kontzientzia berreskuratzeko, premiarik barik txorrota zabalik uzten dugunean, ez garelako geu, geure pentsamenduen morroiak baizik.
- 5) Hurrengo belaunaldietakoei ura uzteko, alferrik galtzen ditugun urak estolderiako ur zikinekin egiten baitira bat.

8. jarduera.

- **Zenbat pertsona bizi litezke munduan Lurrak jasotzen dituen prezipitazioen ur guztia giza kontsumorako balitz?**

Jausten den prezipitazio bolumena ehun eta hamar mila kilometro kubiko da.

Jar dezagun zenbaki hori metro kubikoetan:

			km ³			hm ³			dam ³			m ³		
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pertsona bakoitzak urteko 1.000 m³ behar dituzenez, zenbat pertsonentzako ura dago prezipitazioekin? Zenbaki hori zati 1.000 eginez jakingo dugu: 110.000₁000.000 pertsonarentzako lain ur jausten da zerutik urtean.

- **Gaur egun bizi garen guztiontzat lain ur egongo litzateke prezipitazioen ur guztia giza kontsumorako balitz?**

http://es.wikipedia.org/wiki/Poblaci%C3%B3n_humana helbidean ikusiko dugu zenbat pertsona bizi garen munduan. Lerro hauek idazten nagoen unean, **6 761 005 425** pertsona bizi gara munduan. Beraz, ba al dago ur nahikorik?

Noski,

110.000₁000.000 > 6.761₁005.425 baita.

9. jarduera.

- **Planetako populazioa gora egiten ari da ala behera?**

Horretarako populazioaren erlojua begiratzea nahikoa dugu. Populazioaren erlojua honako helbide bietako edozeinetan aurki dezakezu:

Gaztelaniaz: <http://personales.ya.com/isaacbuzo/terceroeso/poblacion.html>

Ingelesez: <http://www.tranquileye.com/clock/>

Eta populazioa gorantz egiten ari dela ikusiko dugu.

- **Zenbatean hazten ari da munduko populazioa minutuko?**

Apunte hauek idazten nabilen unean, minutuko 154 pertsonatan hazten da munduko populazioa.

- **Eta orduko?** $60 \times 154 = 9240$ pertsonatan.

- **Eta eguneko?** $24 \times 9240 = 221760$ pertsonatan

- **Eta urteko?** $365 \times 221760 = 80,942.400$ pertsonatan

- **Horrela jarraituz gero, zein urtetan iritsiko da 7 mila milioikoa izatera?**

$7.000,000.000 - 6.721,740.600 = 278,259.400$ pertsona falta dira zazpi mila milioi izateko. Eta urtean $80,942.400$ pertsonatan hazten da populazioa, orduan, zenbat urte behar dira zazpi mila milioi izatera iristeko? $278,259.400 : 80,942.400 = 3,44$ gutxi gora-behera; beraz, hiru urte eta erdi barru, zazpi mila milioi biztanle egongo gara munduan. Eta hori noiz da? 2012aren amaieran.

- **Eta zortzi mila milioikora izatera zein urtetan iritsiko da?**

Zortzi mila milioirako falta den pertsona kopurua hau da:

$$8.000,000.000 - 6.721,740.600 = 1.278,259.400$$

$1.278,259.400 : 80,942.400 = 15,79$ urte barru gutxi gora-behera, hau da, 2025 inguruan gutxi gora-behera.

- **Eta neurri horretan haziz gero, noizko bikoiztuko litzateke populazioa?**

$6.721,740.600 : 80,942.400 = 83,04$; beraz laurogeita hiru urte barru.

- **Populazioaren hazkundeak ur eskaera haztea dakar logikoa denez, baina populazioaren garapen mailak gora egin ahala asko areagotzen al da ur-eskaria? Zelan justifikatuko zenuke?**

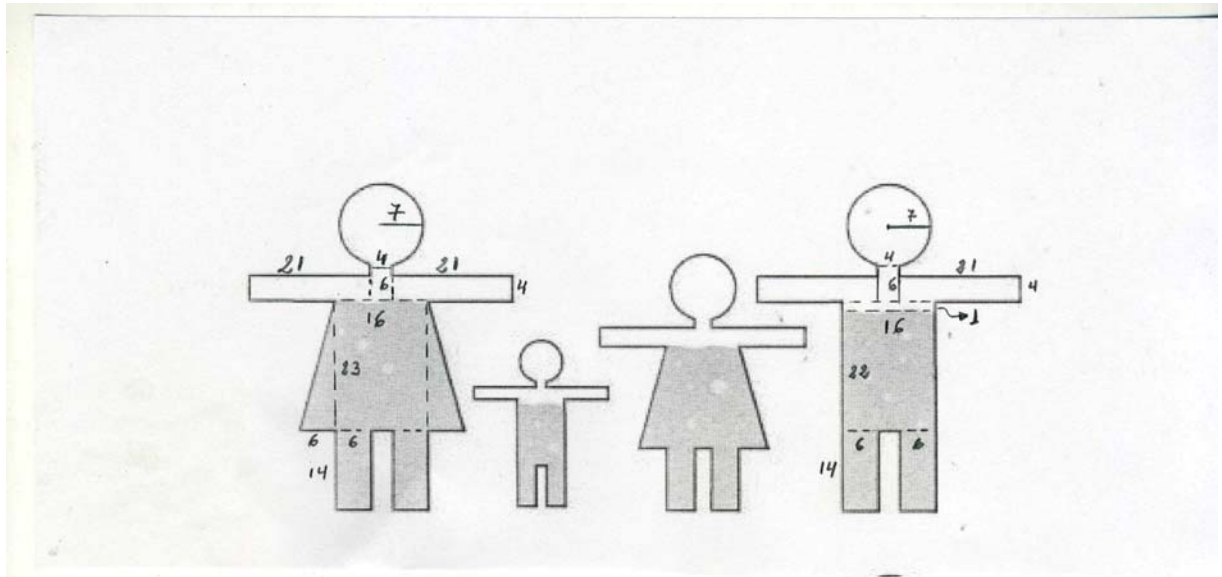
1967rarte Natxituko baserriek ez zeukaten urrik etxeetan. Etxe-aurreko patinetik ekartzen zuten ura galdaratan edateko, janariak prestatzeko, garbiketarako... Arropak astean behin garbitzen ziren, etxean beratu eta errekarra xaboia kentzera. Harrikoa egiteko patinetik ekarritako ura sutan berotu eta harexekin egiten zen harrikoa. Higienarako, patineko ura sutan

berotu eta, gero, inor ez zebilen lekuan garbitu, lehenengo goiak eta gero beheak, astean behin. Patina emankorra zen, baina sikate sasoian-eta jaisten zitzaion maila patinari ere, eta orduan Iturrinako manantialera joaten ziren asto otzaretan tankartak hartuta, uretan. (1917an jaiotako Teresa Garatea andreak esana).

Etxean urik ez edukitzetik ura edukitzera igarotzen zarenean, berriz, askoz gehiago kontsumitzen da, garbigailua egunero martxan, dutxatu ere ia egunero... eta horrek ur-eskariak gora egitea dakar.

10. jarduera.

- **Ura behar al dugu bizitzeko?** Bai horixe, urrezkoak baikara. Jan barik 40 egun iraun dezake pertsona batek bizirik; edan barik, 5 egun.
- **Zein proportziotan gara ura gizakiok?**



Proportzio hori kalkulatzeko, triangelu, laukizuzen eta zirkulutan zatitu ditugu emakume handia eta gizon handia eta neurtu milimetrotan. Emakume txikia eta gizon txikia ez ditugu neurtu proportzio bera emango digutelako, handien antzeko irudiak baitira.

Orain, gorputzotan sortutako azalerak kalkulatzeari xedea.

Emakumearen burua 7 mm-ko erradioa duen zirkulua da eta bere azalera: $\pi r^2 = 3,14 \times 7^2 = 153,86 \text{ mm}^2$.

Sama 4 mm × 6 mm –ko laukizuzena da; beraz, azalera = 24 mm².

Beso bakoitza 21 mm × 4 mm –ko laukizuzena da; beraz, azalera 84 mm².

Enborra bi triangeluz eta laukizuzen batez osatuta dago. Triangelu biak azalera berekoak dira eta bakoitzaren oina 6 mm-ko eta altuera 23 mm-koa da. Beraz,

triangeluaren azalera $\frac{\text{Oina} \times \text{altuera}}{2} = \frac{6 \times 23}{2} = 69 \text{ mm}^2$

Enborreko laukizuzena, berriz, 16 mm × 23 mm –ko laukizuzena da; beraz, azalera = 368 mm².

Hankak 6 mm × 14 mm –ko laukizuzenak dira; beraz, bakoitzaren azalera = 84 mm².

Emakumearen gorputzaren azalera: Zirkuluaren azalera + Samako

laukizuzenaren azalera + Beso biek azalera + Enborreko triangelu biek azalera +

Enborreko laukizuzenaren azalera + Hanketako laukizuzen bien azalera =
 $153,86 \text{ mm}^2 + 24 \text{ mm}^2 + 2 \times 84 \text{ mm}^2 + 2 \times 69 \text{ mm}^2 + 368 \text{ mm}^2 + 2 \times 84 \text{ mm}^2 =$
 $1019,86 \text{ mm}^2$.

Eta hortik ilundutako eremuaren azalera zein da? Hanka biena gehi enborrena
 $= 2 \times 84 \text{ mm}^2 + 368 \text{ mm}^2 + 2 \times 69 \text{ mm}^2 = 674 \text{ mm}^2$.

Orduan, gorputzaren zein proportzio dago ilunduta? Hiruko erregelarekin egingo
dugu:

$$\left. \begin{array}{l} 1.019,86 \dots \dots \%100 \\ 674 \dots \dots x \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{100 \times 674}{1019,86} = \%66,08$$

Beraz, bi heren inguruan da ura emakumearen kasuan.

Eta gizonezkoarena ateratzeko, antzeko prozedura erabiliko dugu.

Gizonezkoaren burua 7 mm-ko erradioa duen zirkulua da eta bere azalera: $\pi r^2 =$
 $3,14 \times 7^2 = 153,86 \text{ mm}^2$.

Sama 4 mm × 6 mm –ko laukizuzena da; beraz, azalera = 24 mm^2 .

Beso bakoitza 21 mm × 4 mm –ko laukizuzena da; beraz, azalera 84 mm^2 .

Enborrean bi laukizuzen daude, bata ilunduta eta bestea ilundu barik. Ilundu

bakoa 16 mm × 1 mm –ko laukizuzena da; beraz, azalera 16 mm^2 . Eta

ilundutakoa 22 mm × 16 mm –ko laukizuzena da; beraz, azalera 352 mm^2 .

Hankak 6 mm × 14 mm –ko laukizuzenak dira; beraz, bakoitzaren azalera = 84
 mm^2 .

Gizonezkoaren azalera osoa = $153,86 \text{ mm}^2 + 24 \text{ mm}^2 + 2 \times 84 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2 +$
 $352 \text{ mm}^2 + 2 \times 84 \text{ mm}^2 = 881,86 \text{ mm}^2$.

Hortik ilundutakoaren azalera: $352 + 168 = 520 \text{ mm}^2$.

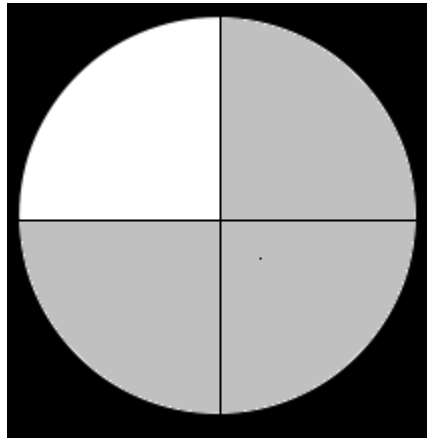
$$\left. \begin{array}{l} 881,86 \dots \dots \%100 \\ 520 \dots \dots x \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{100 \times 520}{881,86} = \%58,97$$

Beraz, bai gizonezkoetan zein emakumeetan erdia baino gehiago gara ura.

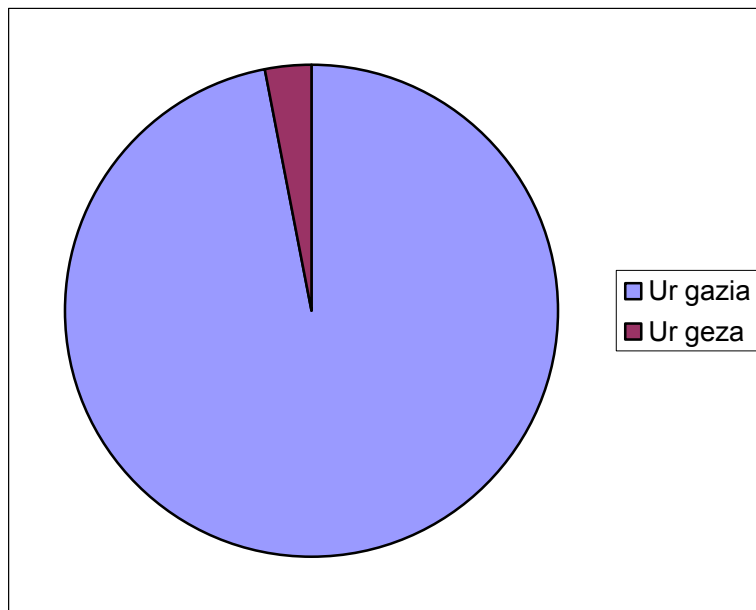
○ **Ugaria da hura? Noski!**

- **Zerk ematen dio Lurrari kolore urdina?** Urak eta atmosferako gasek.
- **Zergatik izango da, urdin kolorea ematen dion substantzia gutxi dagoelako ala asko dagoelako?** Askok dagoelako.
- **Eta zenbat dago?** 1.360 milioi km^3 .

- **Alboko zirkuluak Lurraren gainazala adieraziko balu, zein izango litzateke ozeanoek hartzen duten zatia? Irudika ezazu.**



Grafiko honetan ur gaziaren eta ur gezaren proportzioa ageri da.



- **Angeluak neurtuz esan ehuneko zenbat den ur gazia, emaitza zenbaki osoetara biribilduz. %97.**
- **Ehuneko zenbat ur da geza? %3**
- **Egiaztatu erantzunak Interneti galdetuta.**
- **Zelan egin dituzu kalkulu horiek? Ur gezari dagokion sektore zirkularraren angelua neurtu dut (11° inguru) eta zirkunferentzia oso batean horrelako zenbat zati dagoen ikusi dut: ($360^\circ:11^\circ=33$ gutxi gora-behera). Orduan $100:33=3$ denez gutxi gora-behera, bada %3 da ur gezaren bolumena. Eta ur gaziarena gainontzekoa: $\%100-\%3= \%97$.**

- Testuak dio edateko ura krisi baten atarian egon daitekeela.
 - **Zein da ur gezaren bolumena munduan?** 1.360 milioi km^3 -en %3, hau da,

$$1.360 \times 3 : 100 = 40,8 \text{ milioi } \text{km}^3 = 40.800.000.000 \text{ hm}^3$$

$$= 40.800.000.000.000 \text{ dam}^3 = 40.800.000.000.000.000 \text{ m}^3.$$

			km^3			hm^3			dam^3			m^3					
	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Baina ur gezaren bolumen osoa ez dago eskuratzeko moduan, %79 poloetan baitago izoztuta, %20 lurazpian eta %1 Lurraren gainazalean.

- **Zein lur azpian dagoen ur gezaren bolumena?**

$$40.800.000 \text{ km}^3\text{-ren } \%20 = 40.800.000 \times 20 : 100 = 40.800.000 : 5 = 8.160.000 \text{ km}^3.$$
- **Zein da Lurraren gainazalean dagoen ur gezaren bolumena?**

$$40.800.000 \text{ km}^3\text{-ren } \%1 = 40.800.000 \text{ km}^3 : 100 = 408.000 \text{ km}^3.$$
- **Zenbat litro dira horiek?** Litroa dezimetro kubikoaren baliokidea denez,

			Km^3			Hm^3			Dam^3			M^3			Dm^3		
4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Idazkera zientifikoan idaztea hobe: $4,08 \times 10^{17}$ litro. Sei zero ditu milioiak, 12 zero bilioiak, 18 zero trilioiak; beraz, gure zenbakia ia trilioi batera iristen da.

- **Bizi garen guztiontzako lain dago?** Zenbat bizi garen eskatuko diogu populazioaren erlojuari. Une honetan 6.742,487.468 pertsona bizi gara munduan; beraz, bakoitzarentzako $4,08 \times 10^{17} : 6.742,487.468 = 60,511.792,12$ litro bakoitzarentzako. Nahiko ezta?
- **Berdin bananduta dago ur geza planeta guztian?** Ez. Leku batzuetan larregi eta beste batzuetan bat ere ez dute.
- **Ur geza eta edateko ura gauza bera dira?** Ez. Edateko urak tratatzea behar du.
- **Edateko ur guztia dago eskuragarri?** Ez.

- **Eskuragarri dagoen ur guztia edan daiteke?**
Ez.
- **Datu horiek nahikoak dira edateko ura krisian egon daitekeela esateko?**
- **Zergatik egon daiteke krisian edateko ura, zure ustez?**
- JAKINeko testuak dio batzuen iritziz etorkizuneko gerrak petrolioak barik urak eragingo dituela.
 - **Zein da horretaz duzun iritzia?**

Autoebaluazioa.- 2009ko urtarrilaren 23an Euskal Herrian izan genuen zikloiak kostaldeko hainbat herri argi barik utzi zituen, elektrizitatea garraiatzen duten kableetara zuhaitzak jausi baitziren; gainera, zenbait herritan hirugarren egunetik aurrera urik ere ez zuten izan etxeetan, errekek urez gainezka etorri arren.

- **Ez al da paradoxikoa?** Bai.
- **Zergatik ez zuten urik izan etxeetan?**
Errekako ura bonba bidez jasotzen da tratatzen den lekura, eta bonba horiek argindarrarekin dabilta; beraz, argindarrik ezean, ez dago urik tratamendurako plantan eta ondorioz, deposituak hutsik daude, eta etxeetara ez doa urik.
- **Horrelakoetan edateko uraren bila joan daiteke zuzenean errekarara?**
Ez, ez baita garbia.
- **Zelan konponduko zinateke zu horrelako egoera batean?**
- **Eta egoera horrek egunak barik hilabeteak iraungo balu?**
- **Demagun ur garbia eskuratu ezin duenatarikoa zarela. Zer egingo zenuke?**

11. jarduera.

- **Egon al da euri gabeko egunik azaroan, Gasteizen?**

Euririk gabeko egunak hauexek izan ziren 2008ko azaroan: 4a, 6a, 8a, 9a, 10a, 17a, 21a, 26a, 27a, 28a eta 30a.

- **Zein egunetan egin zuen euririk gehienen?**

Euririk gehien azaroaren 24an egin zuen, 21,4 l/m².

- **Zenbat litro ur jausi zen metro koadroko azaroan Gasteizen?**

Azaroan zenbat ur jausi zen Gasteizen jakiteko, lehenengo eta behin, taulatik, metro karratuko zenbat ur jausi zen kalkulatuko dugu.

$$0,1+19,5+2,3+0+2,5+....+0,6+0=82 \text{ l/m}^2.$$

Orain, Gasteizen azalera zein den galdetuko diogu Interneti, eta Wikipendiak haxe erantzun digu: "276,81 kilometro koadro".

Orduan metro karratu bakoitzean 82 litro jausi baziren, 276,81 km²-tan zenbat?

Ikus dezagun kilometro karratu horiek zenbat metro karratu diren.

	km ²		hm ²		dam ²		m ²		
	2	7	6	8	1	0	0	0	0

Beraz, 276,810.000 m² da Gasteizen azalera. Eta metro koadroan 82 erori ziren. Zenbat guztira? $276,810.000 \text{ m}^2 \times 82 \text{ l / m}^2 = 22.698,420.000$ litro.

- **Azaroan Gasteizen eroritako ur kopuru bera jausi bazen Araba guztian, zenbatean igoko zen uraren maila Ullibarriko urtegian?**

82 l/m² erori baziren, uraren maila 82 mm-tan igoko zen, azaroan. Noski, kontuan hartu barik urtegitik kentzen duten ura.

12. jarduera.

- **Zenbat euri jausi zen guztira 2008an Euskal Autonomi Erkidegoan?**

Y ardatzaren eskala hau da: 6 cm-ri 180 mm-ko prezipitazioa dagokio; beraz, zentimetro bati 30 mm-ko prezipitazioa.

Orduan, Donostiako, Bilboko eta Gasteizeko prezipitazioak kalkulatzeko, marren luzerak kalkulatzeko nahikoa da eta gero, 30-ekin bidertuko ditugu hiriburuetako prezipitazioak kalkulatzeko, hilabetez hilabete.

Honako taula honetan ageri dira marren luzerak:

Hiriburua	U	O	M	A	M	E	U	A	I	U	A	A
Donosti	4,5	3,5	2,9	3,3	4	3,1	3,1	3,8	4,9	5,3	5	5,7
Bilbo	4,6	3,2	2,6	2,9	2,7	2,5	1,5	2	4,3	4,6	4,1	5,5
Gasteiz	2,9	2,8	2,2	2,3	2,5	2,2	1	1,4	2	2,6	2,4	3

Orain, balio horiek 30rekin biderduta prezipitazioak lortuko ditugu:

Hiriburua	U	O	M	A	M	E	U	A	I	U	A	A
Donosti	135	105	87	99	120	93	93	114	147	159	150	171
Bilbo	138	96	78	87	81	75	45	60	129	138	123	165
Gasteiz	87	84	66	69	75	66	30	42	60	78	72	90

Hiriburu bakoitzean 2008an metro koadroko zenbat euri jausi den kalkulatzeko, zer egin? Bada, prezipitazioen taulan dauden errenkadaka batu:

$$\text{Bilbon: } 138+96+78+87+81+75+45+60+129+138+123+165=1.215 \text{ l/m}^2$$

$$\text{Donostian: } 135+105+87+99+120+93+93+114+147+159+150+171=1.473 \text{ l/m}^2$$

$$\text{Gasteizen: } 87+84+66+69+75+66+30+42+60+78+72+90=819 \text{ l/m}^2$$

Orain, datu hauek lurraldeetara estrapolatzeko, Arabaren, Bizkaiaren eta Gipuzkoaren azalera zein den jakin behar dugu.

Eta hori Interneti galdetuko diogu. Wikipendiak datu hauek ematen dizkigu: Arabaren azalera 2.963 km^2 dela, Bizkaiaren azalera 2.217 km^2 -koa eta Gipuzkoaren azalera 1.980 km^2 -koa.

Metro karratuetara pasatuz, hara honako taulan:

		km^2		hm^2		dam^2		m^2	
2	9	6	3	0	0	0	0	0	0
2	2	1	7	0	0	0	0	0	0
1	9	8	0	0	0	0	0	0	0

Badakigu zein den lurralde bakoitzaren azalera metro koadroetan, badakigu 2008an zenbat litro ur jausi zen metro koadroko, zenbat litro ur jausi zen Euskal Autonomi Erkidegoan 2008an?

$1.215 \times 2.217,000.000 + 1.473 \times 1.980,000.000 + 819 \times 2.963,000.000 = 8.2036.892,000.000$ litro, zortzi bilioitik gora litro.

13. jarduera

- **Zenbat ur jausi zen Tuteran 2008an?** 400 litrotik behera metro koadroko.
- **Eta Lizarran?** 600 eta 800 litroren artean metro koadroko.
- **Eta Iruñean?** 800 eta 1000 litroren artean metro koadroko.
- **Eta Elizondon?** 1500 eta 2000 litroren artean metro koadroko.
- **Zenbat euri jausi zen Nafarroan 2008an?**

2008an Nafarroan jausitako ur kopurua kalkulatzeko, sestra kurbek mugatutako eremuen azalerak kalkulatu behar ditugu batetik eta, eremu bakoitzean izandako prezipitazioa bestetik.

Eremu bakoitzean izandako prezipitazioa eremua mugatzen duten sestra kurben batez bestekoa eginez kalkulatu dugu, ez da zehatza, baina estimazio bat egiteko balio du. Honako taula honetan jarriko ditugu batez bestekoak:

Prezipitazioa mm-tan	Batez bestekoa
<400	200
400-600	500
600-800	700
800-1000	900
1000-1500	1.250
1500-2000	1.750
2000-2000	2.000
2000-2500	2.250
>2500	2.500

Zelan kalkulatu sestra kurben arteko eremuen azalerak?

Urrats hauek emanda:

- Nafarroako prezipitazioen mapa kipula paperarekin edo gardenki batekin kalkulatu dugu.
- Mapa kipula paperean daukagunean, kipula papera paper milimetratuaren gainean jarriko dugu eta sestra kurben arteko eremuaren azalera kalkulatzeko, eremu horren barruan daukagun milimetro karratu kopurua zenbatuko dugu, gutxi gora-behera.

Ondoren, mapa zein eskalatan dagoen jakin behar dugu eta horren arabera eremu bakoitzaren azalera zein den jakingo dugu.

Lan honetarako 13. jardueran jarri dugun Nafarroako prezipitazioen mapa nahiko txikia da; hobe <http://meteo.navarra.es/climatologia/PrecipMediaAnual.pdf> fitxategiko mapa inprimatzea, lana errazteko.

Nik horixe egin dut eta azalera hauek atera ditut. **Egiaztatu!**

Prezipitazioa mm-tan	Mapako eremuaren azalera mm ² -tan
<400	97+250+1212=1.559
400-600	2.034
600-800	1.263
800-1000	874
1000-1500	1.836
1500-2000	1.281
2000-2000	235
2000-2500	152
>2500	43

Orain, mapa zein eskalatan eginda dagoen jakin behar da. Zelan?

1:200000 eskaladun mapa batean, Iruñea eta Lizarra 18 cm-tara daude. Zein eskalatan egina dago zuk erabili duzun mapa?

1:200.000 eskalan mapako zentimetro bat errealitateko 200.000 cm badira, orduan 18 cm mapan, errealitatean $18 \times 200.000 = 3.600.000$ cm izango dira, hau da 36 km.

	km	hm	dam	m	dm	cm
3	6	0	0	0	0	0

Eta sestra kurben arteko eremuen azalera kalkulatzeko erabili dugun mapan Lizarraren eta Iruñearen artean 3,6 cm ditugu. Zein da eskala?

3,6 cm-ri 3.600.000 cm badagozkio, zentimetro bati zenbat dagozkio?

$$3.600.000 : 3,6 = 36.000.000 : 36 = 1.000.000 \text{ cm}$$

Orduan, mapa hori 1:1000000 eskalan dago eraikita, zentimetro bati miloi bat zentimetro dagozkiolako.

Eta milimetro bati miloi bat milimetro; metro bati miloi bat metro...

Eta zenbat da miloi bat milimetro? Kilometro bat, taula honetan ikus dezakegunez:

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1	0	0	0	0	0	0

Hori jakinda, hurrengo kontua da mapako mm²-ari errealitatean zein azalera dagokion jakitea.

Mapako 1 mm² = 1 mm × 1 mm = Errealitateko 1 km × 1 km = 1 km²

Hortaz, sestra kurben arteko eremuen azalera errealak, honako taula honetan ageri direnak dira:

Prezipitazioa mm-tan	Eremuaren azalera errealitatean km ² -tan
<400	97+250+1212=1.559
400-600	2.034
600-800	1.263
800-1000	874
1000-1500	1.836
1500-2000	1.281
2000-2000	235
2000-2500	152
>2500	43

Prezipitazioa eroritako litro kopurua metro koadroko denez, azalera horiek metro karratuetan jarri beharko ditugu. Eta gogoratu kilometro karratuak miloi bat metro karratu dituela:

km ²		hm ²		dam ²		m ²	
	1	0	0	0	0	0	0

Orduan, sestra kurben arteko eremuen azalera m^2 -tan honako tauloa honetakoak lirateke:

Prezipitazioa mm-tan	Eremuaren azalera errealitatean m^2 -tan
<400	1.559,000.000
400-600	2.034,000.000
600-800	1.263,000.000
800-1000	874,000.000
1000-1500	1.836,000.000
1500-2000	1.281,000.000
2000-2000	235,000.000
2000-2500	152,000.000
>2500	43,000.000

Nafarroan, 2008an, sestra kurben arteko eremuetan eroritako prezipitazioak honako hauek lirateke:

Prezipitazioa mm-tan	Batez besteko prezipitazioa	Sestra kurben arteko eremuen azalera m^2 -tan	Sestra kurben arteko eremuan eroritako ura 2008an, litrotan
<400	200	1.559,000.000	311.800,000.000
400-600	500	2.034,000.000	1,2017.000,000.000
600-800	700	1.263,000.000	884.100,000.000
800-1000	900	874,000.000	786.600,000.000
1000-1500	1250	1.863,000.000	2,328.750,000.000
1500-2000	1750	1.281,000.000	2,241.750,000.000
2000-2000	2000	235,000.000	470.000,000.000
2000-2500	2250	152,000.000	342.000,000.000

>2500	2500	43,000.000	107.500,000.000
GUZTIRA			8,489.500,000.000

Beraz, guztira 8,489.500,000.000 litro ur erori ziren, hau da zortzi bilioi eta erdi inguru.

14. jarduera.

- Demagun zentimetro karratua neurtzen duen paperak 30 mg pisatu dituela eta sestra kurben arteko eremuak 270 mg. Zein da sestra kurben arteko eremuaren azalera?

Hiruko erregelarekin egingo dugu:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ cm}^2 \quad \dots\dots \quad 30 \text{ mg} \\ x \quad \dots\dots \quad 270 \text{ mg} \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{1 \text{ cm}^2 \times 270 \text{ mg}}{30 \text{ mg}} = 9 \text{ cm}^2$$

Beraz, 270 mg pisatzen duen eremuaren azalera 9 cm²-koa da.

- Nafarroako prezipitazioetara itzuliz. Kalkulatu sestra kurben arteko eremuen azalerak, doitasun-balantzan zentimetro karratuak 30 mg pisatu duela eta eremu ezberdinen pisuak, balantza horretan, hauexek izan direla jakinik:

Taula betetzeko, aurreko atalean egin dugun moduan hiruko erregelarekin jokatu dezakegu edo arinago ibiltzeko, miligramo bati zein azalera dagokion kalkulatu dugu eta gero, zenbat miligramo horixe bider miligramo bati dagokion azalera eginez kalkulatu ditugu eremuen azalerak.

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ cm}^2 \quad \dots\dots \quad 30 \text{ mg} \\ x \quad \dots\dots \quad 1 \text{ mg} \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{1 \text{ cm}^2 \times 1 \text{ mg}}{30 \text{ mg}} = \frac{1}{30} \text{ cm}^2$$

Prezipitazioa mm-tan	Eremuaren pisua	Eremuaren azalera
<400	335 + 73 + 33 = 441 mg	$441 \times \frac{1}{30} = 441 : 30$ $=14,7$
400-600	586 mg	$586 : 30 = 19,53 \text{ cm}^2$
600-800	345 mg	$345 : 30 = 11,5 \text{ cm}^2$
800-1000	277 mg	$277 : 30 = 9,23 \text{ cm}^2$
1000-1500	514 mg	$514 : 30 = 17,13 \text{ cm}^2$
1500-2000	404 mg	$404 : 30 = 13,47 \text{ cm}^2$
2000-2000	46 + 22 mg	$68 : 30 = 2,27 \text{ cm}^2$
2000-2500	46 mg	$46 : 30 = 1,53 \text{ cm}^2$
>2500	10 mg	$10 : 30 = 0,333 \text{ cm}^2$

- Konparatu balantzaren metodoarekin ateratako datuak eta paper milimetratuaren metodoarekin ateratakoak.

Aurreko taulako azalera hauek milimetro karratuetan idatziko ditugu, lehen atera ditugun datuekin konparatu ahal izateko.

cm^2		mm^2	
	1	0	0

Prezipitazioa mm-tan	Sestra kurben arteko eremuaren azalera balantzaren metodoarekin	Sestra kurben arteko eremuaren azalera paper milimetratuaren metodoarekin
<400	$14,7 \text{ cm}^2 \times 100 = 1470 \text{ mm}^2$	1559 mm^2
400-600	$19,53 \text{ cm}^2 = 1953$	2034 mm^2
600-800	$11,5 \text{ cm}^2 = 1150 \text{ mm}^2$	1263 mm^2
800-1000	$9,23 \text{ cm}^2 = 923 \text{ mm}^2$	874 mm^2
1000-1500	$17,13 \text{ cm}^2 = 1713 \text{ mm}^2$	1836 mm^2
1500-2000	$13,47 \text{ cm}^2 = 1347 \text{ mm}^2$	1281 mm^2
2000-2000	$2,27 \text{ cm}^2 = 227 \text{ mm}^2$	235 mm^2
2000-2500	$1,53 \text{ cm}^2 = 153 \text{ mm}^2$	152 mm^2
>2500	$0,33 \text{ cm}^2 = 33 \text{ mm}^2$	43 mm^2

- Alde handia dago batetik bestera? Eman alde hori cm^2 -tan.

Balantzarekin	Paper milimetratuarekin	Aldea cm^2 -tan
1470	1559	0,89
1953	2034	0,81
1150	1263	1,13
923	874	-0,49

1713	1836	1,23
1347	1281	-0,66
227	235	0,08
153	152	-0,01
33	43	0,1

Autoebaluazioa.- Kalkulatu doitasun-balantzarekin 4 cm-ko erradioa duen zirkulu baten azalera. Erreferentziarako erabili 4 cm-ko aldea duen karratua. Zenbat biderrez da handiagoa zirkuluaren azalera karratuarena baino? Ezagutzen al duzu zenbaki hori?

Irudikatu 4 cm-ko erradioa duen zirkulua paper batean eta artaziekin moztu. Irudikatu 4 cm-ko aldea duen karratua eta artaziekin moztu. Pisatu biak balantza batean. Eta zatitu zirkuluaren azalera karratuaren azalerarekin, ikusteko zenbat aldiz den bata bestea baino handiagoa. Ateratzen duzun emaitza 3,14-tik hurbil egongo da, eta zenbaki hori π da. Hortik zirkuluaren azalera pi bider erradioaren karratua dela dioen formula.

15. jarduera. Prezipitazioak Ipar Euskal Herrian.

Mapa horretan ikusten dugunez, Biaritzen 1854,6 mm-ko prezipitazioa izan dute 2008an eta Atherritzen 1192,4 mm-koa.

Zer egin datu horiekin? Bada, Lapurdi osora Biarritzeko prezipitazioa estrapolatuko dugu, Zuberoara Atherratzekoa eta Behenafarroara bi horien batez bestekoa.

- **Zein da Behenafarroarako hartuko dugun prezipitazioa?**

Behenafarroako prezipitaziotzat beste bien batez bestekoa hartzeko esan digute; beraz, hauxe da Behenafarroan 2008an metro koadroko jausitako euri kopurua:

$$\frac{1.854,6 + 1.192,4}{2} = 1.523,5 \text{ l/m}^2$$

- **Zenbat euri jausi zen Ipar Euskal Herrian 2008an?**

Lapurdiren, Behenafarroaren eta Zuberoaren azalera eskatzen hasiko gatzazkio Interneti.

Wikipediak dio Lapurdiren azalera 858 km²-koa dela; Behenafarroarena 1.325 km² eta Zuberoarena 760 km².

Kilometro karratuak metro karratuetara pasatuko ditugu, prezipitazioa metro koadroko litro kopurua baita. Eta kilometro karratu batek zenbat metro koadro ditu?

$$1 \text{ km}^2 = 1 \text{ km} \times 1 \text{ km} = 1.000 \text{ m} \times 1.000 \text{ m} = 1.000.000 \text{ m}^2$$

Orduan, Lapurdiren azalera 858,000.000 m²-koa da, Behenafarroarena 1.325,000.000 m²-koa eta Zuberoarena 760,000.000 m²-koa.

Hortik, Ipar Euskal Herrian jausitako euriak honako kopuruak emango ditu:
 $858,000.000 \text{ m}^2 \times 1.854,6 \text{ l/m}^2 + 1.325,000.000 \text{ m}^2 \times 1.523,5 \text{ l/m}^2 +$
 $760,000.000 \text{ m}^2 \times 1.192,4 \text{ l/m}^2 = 4,516.108,300.000 \text{ litro};$ lau bilioi eta erdi inguru.

16. jarduera. Zenbat euri jausi zen 2008an Euskal Herrian?

Jarduera honetan 2008an Euskal Herrian jausitako euri bolumena kalkulatu dugu eta ur horiek gordetzeko zein neurritako igerileku kubikoa beharko genukeen. Baita ere zenbat pertsonarentzako lain ur jausi zen kalkulatu dugu, eroritako guztia giza kontsumorako erabilia.

- **Zenbat euri jausi zen Euskal Herrian 2008an?**

Euskal Autonomi Erkidegoan jausitakoak, Nafarroan jausitakoak eta Ipar Euskal Herrian jausitakoak batuko ditugu.

$8_2036.892_1000.000$ litro + $8_2489.500_1000.000$ litro + $4_2516.108_1300.000$ litro = $21_2042.500_1300.000$ litro, hogeita bat bilioi litro inguru.

- **Zein neurritako igerileku kubikoa beharko genuke horiek guztiak biltzeko?**

Lehendabizi zenbaki erraldoi hori unitate handiagoetara igaroko dugu, zenbakia erabilgarriagoa izan dadin.

Gogoratu litroa dezimetro kubikoaren baliokidea dela.

km ³			hm ³			dam ³			m ³			dm ³		
	2	1	0	4	2	5	0	0	3	0	0	0	0	0

21.043 hm^3 sartzeko moduko igerileku kubiko bat eraikiko dugu eta hor sartzen dira euri horiek guztiak.

Eta zein neurritakoa izan behar da?

Haztamuka egiten hasiko gara. Kuboaren bolumena ertza ber hiru denez, zenbaki bat aurkitu behar dugu bere buruarekin hiru aldiz bidertuta 21.043 emango duena.

$50 \times 50 \times 50 = 125.000$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 50 baino txikiagoa da.

$25 \times 25 \times 25 = 15.625$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 25 eta 50-en artean dago.

$30 \times 30 \times 30 = 27.000$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 25 eta 30-en artean dago.

$27 \times 27 \times 27 = 19.683$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27 eta 30-en artean dago.

$28 \times 28 \times 28 = 21.952$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27 eta 28-ren artean

dago.

$27,5 \times 27,5 \times 27,5 = 20.796,875$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27,5 eta 28-ren artean dago.

$27,7 \times 27,7 \times 27,7 = 21.253,93$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27,5 eta 27,7-ren artean dago.

$27,6 \times 27,6 \times 27,6 = 21.024,576$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27,60 eta 27,70-en artean dago.

$27,65 \times 27,65 \times 27,65 = 21.139,05$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27,60 eta 27,65-en artean dago.

$27,63 \times 27,63 \times 27,63 = 21.093,21$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27,60 eta 27,63-ren artean dago.

$27,62 \times 27,62 \times 27,62 = 21.070,31$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27,60 eta 27,62-ren artean dago.

$27,61 \times 27,61 \times 27,61 = 21.047,44$; orduan, bila gabiltzan zenbakia 27,60 eta 27,61-en artean dago.

Eta horrela jarraituko genuke nahi dugun zehaztasuna lortu arte. Edozelan ere, urak 27,61 hm = 2,761 km dituen igerileku batean kabitzen dira.

Arinago egiteko, zenbaki baten hiruerroa definituko dugu.

A zenbakiaren hiruerroa, bere buruarekin hiru biderrez bidertuta A emango duen

B zenbakia da, hau da: $B \times B \times B = A$ gertatzen bada, $\sqrt[3]{A} = B$ dela esango dugu.

Bere buruarekin hiru aldiz bidertuta 21.043 emango duen zenbakiaren bila

gabiltza gu eta hori $\sqrt[3]{21.043} = 27,608059677991390130057349845168$ da.

- **Zenbat pertsonarentzako lain ur egongo litzateke prezipitazio horiek giza kontsumorako erabilia?**

JAKINeko artikuluan esaten dena aintzat hartuta, hots, pertsonako eta urteko

1000 m^3 behar direla. Ur horiekin $21.042,500.300 \text{ m}^3 : 1.000 = 21,042.500$

pertsonarentzako lain ur izango genuke.

17. jarduera.

Ur molekula bat hidrogeno atomo bitara loturiko oxigeno atomo batez osaturik dago. Amadeo Avogadro fisikariak aurkitu zuen 18 mililitro uretan $6,023 \times 10^{23}$ molekula daudela. Eta zenbat da hori? Milioi batek 6 zero ditu, bilioi batek 12 zero, trilioi batek 18 zero, koatrilioi batek 24 zero; orduan, Avogadroren zenbakia ia koatrilioi bat da. Hau da 18 mililitrotan ia kuartiloi bat molekula sartzen da.

- **Urez betetako litro bateko botila batean zenbat ur molekula daude preso?**

Hiruko erregelarekin egingo dugu.

$$\left. \begin{array}{l} 18 \text{ ml} \quad \dots\dots 6,023 \times 10^{23} \text{ molekula} \\ 1000 \text{ ml} \quad \dots\dots \quad \quad \quad x \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{6,023 \times 10^{23} \text{ molekula} \times 1000 \text{ ml}}{18 \text{ ml}} = 3,346 \times 10^{25}$$

- **Demagun egunean litro bat ur edaten duzula, zenbat molekula irentsi dituzu jaio zinenetik gaur arte?**

Kalkulatu zenbat egun igaro diren jaio zinenetik eta bidertu aurreko atalean atera duzun zenbakiarekin, hau da, $3,346 \times 10^{25}$ litro batean dagoen molekula kopuruarekin.

18. jarduera. Orturako ura.

Anton Txurrukaren ortu txikian, teilatutik jausitako prezipitazioak biltzeko, 42 bidoi zilindriko eta hiru bidoi kubiko jarrita daude hormaren.

Bidoi zilindriko bakoitzean 157 litro ur sartzen dela dio Antonek eta bidoiaren altuera 80 cm-koa dela. Bidoi kubikoetan, berriz, metro kubikoa sartzen dela dio.

Orain proiektu berri bat darabil buruan. Bidoiak hartzen duten lekua ortuari eman nahi dio.

- **Zenbateko azalera hartzen dute bidoiak?**

Bidoiaren oinarria zirkulua da. Eta zein da zirkulu horren azalera?

Antonek 157 litro sartzen direla dio bidoi bakoitzean eta bidoiaren altuera 80 cm-koa dela.

Litroa dezimetro kubikoaren baliokidea dela badakigu.

Orduan, zilindroaren bolumena daukagu, 157 dm^3 , eta altuera 8 dm.

Zilindroaren bolumena oinarriaren azalera bider altuera da.

Orduan, Zirkuluaren azalera \times Altuera = Bolumena.

Zirkuluaren azalera \times 8 dm = 157 dm^3

$$\text{Zirkuluaren azalera} = \frac{157 \text{ dm}^3}{8 \text{ dm}} = 19,625 \text{ dm}^2$$

42 bidoi kubiko dituen Antonek, eta bidoi bakoitzak hartzen duen lekua ortuan $19,625 \text{ dm}^2$ -koa denez, guztien artean $42 \times 19,625 \text{ dm}^2 = 824,25 \text{ dm}^2 = 8,2425 \text{ m}^2$ hartzen dute. Baina metro kubikoko hiru bidoi ere baditugu eta horien oinarria metro koadroko karratua da.

Orduan, bada, bidoiak hartzen duten azalera $8,2425 + 3 = 11,2425 \text{ m}^2$ -koa da.

Baina bidoietan biltzen zuen ura beharrezkoa du orain ere, eta, ur hori biltzeko, depositu bat eraiki nahi du txabolaren teilatuan; teilen ordeztu depositua jarriz gero, txabolan ez zen itoginik egongo, orturako ura ziurtatuko du -euria egiten badu, noski- eta, ortuan landareentzako leku gehiago izango du. Hori da ortua optimizatzea.

Problema bat dauka, ez daki zenbateko altuera eman deposituari.

- **Txabola 8 metro luze eta 5 metro zabal den laukizuzena bada, zelako altuera eman beharko dio deposituari, bidoietan gordetzen zuen ura deposituan sartu ahal izateko?**

Lehenengo eta behin bidoietan zenbat ur gordetzen den kalkulatu dugu.

$$42 \times 157 + 3 \times 1000 = 9594 \text{ litro.}$$

Txabola gainean eraiki nahi duen depositua ortoedroa da eta ortoedroaren bolumena **luzera \times zabalera \times altuera** da.

Neurri guztiak dezimetrotan jarriz,

$$80 \text{ dm (luze)} \times 50 \text{ dm (zabal)} \times \text{Altuera} = 9594 \text{ dm}^3 \text{ daukagu, zein da altuera?}$$

$$\text{Altuera} = \frac{9594 \text{ dm}^3}{80 \text{ dm} \times 50 \text{ dm}} = 2,3985 \text{ dm.}$$

- **Ortua ere laukizuzen itxurakoa da eta txabola angelu zuzenetako batean dago kokatuta. Hormetako baten kontra 26 bidoi zilindriko, bidoi kubiko bat eta txabolaren zabalera sartzen badira eta horren perpendikularrean 16 bidoi zilindriko, bidoi kubiko bi eta txabolaren luzera. Zein da ortuaren azalera?**

Bidoi zilindrikoaren diametroa kalkulatu behar dugu, hasteko.

Bidoiaren oinarria zirkulua esan dugu lehen eta zirkulu horren azalera $19,625 \text{ dm}^2$ dela ikusi dugu.

$$\text{Orduan, } \pi \times r^2 = 19,625 \text{ dm}^2 \text{ izanik; } 3,14 \times r^2 = 19,625 \text{ dm}^2 ;$$

$$r^2 = \frac{19,625 \text{ dm}^2}{3,14} = 6,25 \text{ dm}^2 ; r = \sqrt{6,25} = 2,5 \text{ dm} = 25 \text{ cm.}$$

Eta hortik, zirkuluaren diametroa = $50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$.

Orain, jar ditzagun ilaran 26 bidoi zilindriko, bidoi kubiko bat eta txabolaren zabalera eta kalkula dezagun zenbat neurtzen duen ortuaren horma horrek:

$$26 \times 0,5 \text{ m (bidoi zilindriko bakoitzaren diametroa)} + 1 \text{ m (bidoi kubikoaren oinaren aldearen neurria)} + 5 \text{ m (txabolaren zabalera)} = 19 \text{ m.}$$

Beste hormaren luzera kalkulatzeko, txabolaren luzera, bidoi kubiko birena eta 16 bidoi zilindrikorena batu behar ditugu:

$$8 \text{ m (txabolaren luzera)} + 2 \times 1 \text{ m (bidoi kubikoaren oinaren aldearen neurria)} + 16 \times 0,5 \text{ (bidoi zilindrikoaren oinarriaren diametroa)} = 18 \text{ m.}$$

$$\text{Ortuaren azalera} = 19 \text{ m} \times 18 \text{ m} = 342 \text{ m}^2.$$

19. jarduera.

- Txanpon bat hiru biderrez airera botaz gero, zein izango litzateke hiru aurki lortzeko probabilitatea?

$$p = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

- Eta dado bat hiru biderrez botata zein da hiru bosteko lortzeko probabilitatea?

$$p = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{216}$$

- Txanpon bat hiru biderrez airera botaz gero, zein izango litzateke aurkirik ez lortzeko probabilitatea?

Aurkirik ez lortzeko probabilitatea eta hiru ifrentzu lortzeko berdina da.

Hortaz,

$$p = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

- Eta dado bat hiru biderrez botata zein da bostekorik ez lortzeko probabilitatea?

Bostekorik ez lortzeko probabilitatea da hiruretan bostekoa ez denen bat lortzeko probabilitatea.

$$p = \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} = \frac{125}{216}$$

Autoebaluazioa.-

- Txanpon bat lau biderrez botata zein da lau ifrentzu lortzeko probabilitatea. Eta ifrentzurik ez lortzekoarena?

Txanpona behin botata ifrentzua lortzeko probabilitatea $\frac{1}{2}$ da. Orduan lau

biderrez botaz gero, lauretan ifrentzua lortzeko zein izango da? $\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$

Eta ifrentzurik ez lortzekoarena? Ifrentzurik ez lortzeak esan nahi du lauretan aurkia lortu duzula; beraz, lauretan aurkia lortzeko probabilitatea, lauretan ifrentzua lortzekoaren berdina da.

- Dado bat lau biderrez botata zein da lau hiruko lortzeko probabilitatea? Eta hirukorik ez lortzekoarena?

Lau hiruko lortzekoarena: $\left(\frac{1}{6}\right)^4 = \frac{1}{1296}$

Hirukorik ez lortzeko, lau jaurtaldietan atera behar izan duzu batekoa, bikoa, laukoa, bostekoa edo seikoa; orduan, horretarako probabilitatea hauxe:

$$\frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{5^4}{6^4} = \frac{625}{1296}$$

- **Txanpon bat bost biderrez botata zein da bost aurki lortzeko probabilitatea? Eta aurkirik ez lortzekoarena?**

$$\text{Bost aurki lortzeko probabilitatea} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$$

Aurkirik ez lortzeko, bost ifrentzu lortu behar dituzu eta hori lortzeko probabilitatea bost aurki lortzekoaren berbera da.

- **Dado bat bost biderrez botata zein da bost seiko lortzeko probabilitatea? Eta seikorik ez lortzekoarena?**

$$\text{Bost seiko lortzeko probabilitatea} = \left(\frac{1}{6}\right)^5 = \frac{1}{7776}$$

Seikorik ez lortzeko, batekoa, bikoa, hirukoa, laukoa edo bostekoa lortu behar da eta horretarako probabilitatea hauxe da:

$$\frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{5^5}{6^5} = \frac{3125}{7776}$$

20. jarduera. Denok gara elkarren parte.

Jarduera honetan egin ditudan kalkuluak ezin dira kalkulagailu arrunt batekin egin, nik Maple programa informatikoarekin egin ditut. Zure lana arrazonamendu zuzena den ala ez egiaztatzea da.

“URAK BUSTITAKO MATEMATIKA ”

Irakasgaia: MATEMATIKA.

Gaia: “URAK BUSTITAKO MATEMATIKA”

Maila: DBHko 2. maila.

Saio kopurua: 18 saio (18 ordu)

Proposamenaren testuingurua:

Euskal kulturaren egindako lanagatik izena lerra larriz idaztea merezi duen JAKIN aldizkariaren 167. alean, Iñaki Irazabalbeitiak urari buruzko artikulu batean kalkulu batzuk egitera gonbidatzen du irakurlea eta hortik abiatuta, hariari tenkaka, burutu ditut jarduera hauek.

Orain arte Bigarren Hezkuntzan Matematika irakasteko bidea Hego Amerika zeharkatzen duen inkaren bidearen paraleloa izan dela uste dut nik. Bestela begiratu honako testu honi -1999an Txema Ezpeleta Arenazak eta Isabel Ruiz-Larreak Zientzia.net-en argitaraturikoa-, parekotasunak aurkitzeko:

Inkak gauzak antolatzen iaioak zirela ederki ikus daiteke eraiki zuten errepide-sareari begiraturaz gero. Sarearen bidez, inperioko lekurik urrunenak ere hiriburuari lotuta zeuden (*Matematikako liburua goitik behera ikusi eta ikasi behar da*).

Bi errepide nagusi zituzten: bata, barnealdetik zihoan iparraldeko mugatik Argentinaraino, Andeetako goi-lautada eta ibarretan barrena, eta bestea, itsasbazterrean eraikita zegoen Tumbestik Txileko Atakama basamorturaino (*Pasada bi emango dizkiogu liburuari, lehenengo aurretik atzera eta gero, birpasoa*).

Bien artean, bigarren mailako hainbat errepide zeuden, nagusiekiko perpendikularki eraikitakoak, eta haiek lotzeko erabiltzen ziren (*Ariketak*).

Errepide horiei guztiei esker, inperioa oso denbora laburrean zeharka zitekeen. Orobat, txandaka aritzen ziren lasterkari batzuek —chasqui-ek.— egiten zuten "postarien" lana; gainera, azkar eta hutsik gabe egiten zuten lan hori (*ikasle finak*).

Ibarretan, errepideak lau metro zabal ziren, oro har, eta oso ondo lauzatuta zeuden (*Ariketa errazak*). Andeetako pasabideetan estuagoak izaten ziren, eta zenbait kasutan, haitzean egindako mailen bidez gainditzen zituzten desnibel handiak (*Problemak*).

Distantziak ahalik eta denbora laburrenean egiteko asmotan, errepideen marrazketa, ahal zenean behintzat, lerro zuzenen bidez egin ohi zen. Beraz, ez da batere harrizkoa ibilbideek gora eta behera egitea muino, tontor, mendi-mazela, haran eta abarretan barrena. (*Ariketa egiteko biderik laburrena, egokiena*).

Errepideen zabalera 2,5 eta 6 metro bitartekoa zen. Aldatsei aurre egin behar zirenean —sarritan gertatzen zen hori—, arrapalez baliatzen ziren aldapa oso handia ez bazen, eta bestelako kasuetan, eskailerak eraikitzen zituzten; eskaileren mailak, 30 cm-ko tarteaz banatzen zituztenak, beti beherantz okertzen zituzten. (*Ariketa burutzeko egin beharreko bidea markatuta*).

Arin eta ondo chasqui-ek egingo zuten bidea, arin eta ondo ikasle trebeak ikasten zuten Matematika, irakasle barik ere berdin ikasiko zuten horiek. Eta bertigodunek? Eskaileraren bat apurtuta aurkitzen zutenek? Zer egin behar zuten?

Orain helburua ez da arin iristea irakasleak markatutako bidetik, ikasleak bere bidea egitea baizik.

Unitate didaktiko honetan jarritako jarduerak horrexetarako dira, ikasleak hainbat gaitasun lor dezan planteatzen diren problemak ebatziz. Beste era batera esanda, entrenamendu ariketa batzuk baino ez dira, bizitzak bihar etzi aurkeztuko dizkion problemei erantzuten jakiteko.

Iñaki Irazabalbeitiak JAKIN aldizkarian argitaraturiko artikuluan esaten direnak egiaztatzea aitzakiatzat hartuta, Matematika egiten dihardugu jarduera hauetan.

Landuko diren oinarrizko gaitasunak.

1. **Zientzia, teknologia eta osasun kulturarako gaitasuna** 4., 5.,6.,7.,8.,10., 11., 12., 13., 15., 16. eta 17. jardueretan;
2. **Ikasten ikasteko gaitasuna** jarduera guztietan.
3. **Matematikarako gaitasuna** 2., 3.,5.,6.,7., 8.,9., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19. eta 20. jardueretan;
4. **Hizkuntza komunikaziorako gaitasuna** jarduera guztietan.
5. **Informazioa tratatzeko eta teknologia digitala erabiltzeko gaitasuna** 2., 4.,5.,6.,7., 8., 9., 10., 12., 14. eta 15. jardueretan.
6. **Gizarterako eta herritartasunerako gaitasuna** 3., 4.,6.,7., 8., 9., 10., 16. eta 18. jardueretan.
7. **Giza eta arte kulturarako gaitasuna** 2.,5., 9., 10., 12., 16. eta 18. jardueretan;
8. **Norberaren autonomiarako eta ekimenerako gaitasuna** 2., 3., 5.,6., 7., 8., 10., 18. eta 19. jardueretan;

Helburu didaktikoak.

1. Uraren zikloa ezagutaraztea.
2. Prezipitazioak neurtzeko erabiltzen diren bi unitateen baliokidetasuna ezartzea, hau da, metro koadroan sartzen den litro kopuruaren (l/m^2) eta milimetroaren (mm) artean egon dagoen erlazioa ezartzea.
3. Munduan erortzen diren euriak biltzerik ote dagoen estimatzea eta euri horiekin zenbat gizakiri eman dakioken edaten kalkulatzeko.
4. Sestra kurben artean mugaturiko eremuen azalera kalkulatzeko estrategia ezberdinak lantzea: paper milimetratuarena eta doitasun-balantzarena. Eta ondorioz, edozein irudi lauren azalera kalkulatzeko ikastea.
5. Pi zenbakia pisatzen ikastea.
6. Nota ezberdinetako grafikoak irakurtzen ikastea.
7. Ekuazioen ebazpena haztamuka egiten trebatzea.
8. Erro karratuaren zein hiruerroaren kalkulua justifikatzea.
9. Eragiketak zenbaki handiekin egitea.

10. Biderketaren printzipioak probabilitatearen kalkuluan zelan funtzionatzen duen azaltzea, kasu arrunt zein bitxi batzuekin.

Edukiak.

1. Uraren zikloa ulertzea.
2. Prezipitazioak neurtzen jakitea.
3. Sistema Metriko Hamartarra birpasatzea. Baliokidetasunak gogoraraztea.
4. Irudi lauen azalaren kalkulua prozedura ezberdinak erabiliz.
5. Ortoedro, kubo eta zilindroaren bolumenen kalkulutik abiatuta, eguneroko problemak ebaztea.
6. Azalera edo bolumena ezagututa gainontzeko elementuak aurkitzea, haztamuka.
7. π zenbakiaren kalkulua.
8. Avogadroren zenbakiarekin kalkuluak egitea.
9. Erro karratuaren eta hiruerroaren premia kopuru handiak imajinatzeko orduan.
10. Populazioaren erlojua.
11. Proporzionaltasun zuzena. Hiruko erregela.
12. Mapak, planoak, eskalak erabiltzea problemen ebazpenean.
13. Probabilitatea: biderketaren printzipioa.
14. Informazioaren bilaketa Interneten.
15. Talde lana. Taldeen antolaketa.

Jardueren sekuentziazioa.

1. Ulertu dugu testua?
2. Aurrebaluazioa.
3. Taldeak antolatzen.
4. Uraren zikloa.
5. Prezipitazioak neurtzen. Plubiometroa.
6. Munduan erortzen diren prezipitazioak gordetzeko igerilekua eraikitzen.
7. Zenbat ur kontsumitzen dugu egunean?
8. Zenbatentzako lain ur dago?

9. Zenbatean hazten ari da munduko populazioa?
10. Ura behar dugu bizitzeko? Edateko ura krisi batean atarian dago? Etorkizuneko gerrak urak eragindakoak izango dira?
11. Gasteizen eroritako prezipitazioak.
12. Euskal Autonomi Erkidegoan 2008an jausitako prezipitazioak.
13. Prezipitazioak Nafarroan 2008an.
14. Sestra kurben arteko azalera kalkulatzeko doitasun-balantzarekin.
15. Prezipitazioak Ipar Euskal Herrian.
16. Zenbat euri jausi zen 2008an Euskal Herrian?
17. H₂O.
18. Orturako ura.
19. Zer dakizu probabilitateaz?
20. Denok gara elkarren parte.
21. Ondorioak.

Ebaluazioa.

1. Zenbakizko ezaguerak erabiltzea, eguneroko bizitzako hainbat egoeratan sortzen diren mezuak eta informazioa interpretatzeko, ulertzeko, sortzeko eta komunikatzeko eta problemak ebazteko.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zenbakizko mezuak ulertzen eta interpretatzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 17.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zenbait testuingurutako zenbakizko informazioa komunikatzen badaki. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 17.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zenbakiei buruzko ezaguerak bateratzen ditu, eta problemak eta ariketak ebazteko erabiltzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4.J; 5.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 14.J; 15.J; 17.J.

2. Zenbaki-mota desberdinak tartean dauden kalkuluak egitea, propietate garrantzitsuenak erabilita eta kalkulu-mota egokiena zein den segurtasun osoz aplikatuta.

Adierazleak:	Jarduerak:

<ul style="list-style-type: none"> Egin beharreko eragiketen iritzirako kalkuluak egiten ditu, eta lortutako erantzunak arrazoizkoak diren erabakitzen du. 	<ul style="list-style-type: none"> 5.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 10.J; 14.J; 15.J; 17.J.
<ul style="list-style-type: none"> Zatikia eta horiei dagozkien zenbaki hamartarrak eta ehunekoak lotzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> 7.J; 9.J; 10.J; 14.J; 15.J.

3. Neurriaren eta haren magnitudeen ezaguera aplikatzea, neurriarekin zerikusia duten zenbakizko testuak interpretatzeko eta ulertzeko, eta eguneroko bizitzako hainbat unetan sortzen diren egoera problematikoei aurre egiteko.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> Sistema Metriko Hamartarra badaki eta erabiltzen du. 	<ul style="list-style-type: none"> 5.J; 6.J; 8.J; 10.J; 11.J; 13.J; 15.J; 16.J; 18.J; 20.J.
<ul style="list-style-type: none"> Sistema metriko hamartarrari dagozkion baliokidetasunak erabiltzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> 5.J; 6.J; 8.J; 10.J; 11.J; 13.J; 15.J; 16.J; 18.J; 20.J.
<ul style="list-style-type: none"> Egin beharreko neurketak iritzira egindako kalkulu doituen bidez egiten ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> 6.J; 10.J; 13.J; 16.J; 18.J; 20.J.
<ul style="list-style-type: none"> Objektuak neurtzeko tresna egokiak erabiltzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> 6.J; 10.J; 13.J; 14.J; 18.J.
<ul style="list-style-type: none"> Irudi lauen azalera kalkulatzeko, irudi horiek oinarritzkoagoetan deskonposatzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> 6.J; 13.J; 14.J; 15.J; 18.J.
<ul style="list-style-type: none"> Neurketarekin zerikusia duten problemak ebazten ditu, prozesu ez-formalak zein akademikoak erabilia. 	<ul style="list-style-type: none"> 5.J; 6.J; 10.J; 13.J; 14.J; 15.J; 16.J; 18.J.

4. Ehunekoekin kalkuluak egitea eskatzen duten problemak ebaztea —eguneroko egoeretan sortzen direnak—, modurik egokiena erabilia.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> Ehunekoak identifikatu, irakurri eta 	<ul style="list-style-type: none"> 7.J; 10.J; 19.J.

idazten ditu hainbat testuingurutan.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulertzen du kopuru baten ehunekoak zer esan nahi duen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7.J; 10.J; 19.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kalkuluak ehunekoekin egiten ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7.J; 10.J; 19.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ehunekoak egitea eskatzen duten problemak ebazten ditu hainbat testuingurutan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7.J; 10.J.

5. Hizkuntza aljebraikoa erabiltzea sinbolizatzeko eta orokortzeko, eta lehen mailako ekuazioen planteamenduan eta ebazpenean integratzea, hizkuntza-ezaguera hori problemei ekiteko eta horiek ebazteko nahitazeko tresna gisa erabilia.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problema ebaztearekin zerikusia duten testuinguruetan erabiltzen du aljebra ikasitakoa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 14.J; 15.J; 16.J; 17.J.

6. Geometria-nozioak eta espazioa adierazteko sistemak erabiltzea, espazio fisikoari buruzko informazioa interpretatzeko, ulertzeko, sortzeko eta komunikatzeko, eta orientazioko eta adierazpen espazialeko hainbat problema ebazteko.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geometriari buruz ikasitakoa erabiltzen du arazoei konponbidea emateko. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 13.J; 15.J; 16.J; 18.J.

7. Forma eta erlazio geometrikoen ezaguera erabiltzea, eguneroko egoerak interpretatzeko, deskribatzeko eta ebazteko.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Irudi geometrikoen propietate garrantzitsuenak ikasi ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 13.J; 16.J; 18.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Irudiak deskribatu, alderatu eta sailkatzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 13.J; 16.J; 18.J.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Irudi lauak eta espazioan daudenak adierazi, erreproduzitu eta egiten ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 13.J; 14.J; 15.J; 18.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Irudien propietateak kontuan hartzen ditu, eguneroko bizitzako egoerak interpretatzeko eta horiei aurre egiteko. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 13.J; 14.J; 15.J, 16.J; 18.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geometriari buruzko ondorioak ateratzen ditu eta demostrazio txikiak egiten ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 13.J; 14.J; 16.J; 18.J.

8. Hainbat formatutako erlazio funtzional errazak interpretatzea.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Egoera bakoitzari dagozkion aldagaiak identifikatzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 9.J
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aldagaien arteko dependentzia aztertzen du eta haien artean egon daitezkeen erlazioak bilatzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 9.J

9. Zenbakizko proportzionaltasun-erlazioak eta geometria-erlazioak identifikatzea, eta eguneroko bizitzako egoeretan sortzen diren proportzionaltasunarekin lotutako problemak ebazteko erabiltzea.

9. Zenbakizko proportzionaltasun-erlazioak eta geometria-erlazioak identifikatzea, eta eguneroko bizitzako egoeretan sortzen diren proportzionaltasunarekin lotutako problemak ebazteko erabiltzea.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuzeneko eta alderantzizko proportzionaltasun-erlazioak identifikatzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8.J; 9.J; 10.J; 11.J; 12.J; 14.J; 15.J; 17.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antzeko figurak identifikatzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6.J; 13.J; 14.J
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antzeko bi irudiren antzekotasun-arrazoiaren iritzirako kalkulua egiten du eta kalkulatzen du. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6.J; 13.J.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proporzionaltasun geometrikoarekin lotura duten problemak ebazten ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6.J; 13.J; 14.J
---	---

10. Datuak interpretatzearekin eta horiek antolatzearekin zerikusia duten problemak formulatzea eta ebaztea.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sarrera bikoitzeko taulak irakurtzen eta adierazten ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7.J; 12.J; 19.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zentzuzko ondorioak ateratzen ditu, datuak eta grafikoak aztertu ondoren. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7.J; 11.J; 12.J; 19.J.

11. Aldez aurretik enpirikoki lortutako informazioa edo kasu sinpleen azterketa abiapuntu hartuta, gertaera bat benetan gertatzeko dauden probabilitate-balioari buruzko iragarpenak egitea.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probabilitatearen eremuari buruzko termino egokiak erabiltzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 19.J; 20.J.

12. Hainbat motatako problemak ebaztea eredu heuristikoren bat erabilia: enuntziatua aztertuta, estrategia egokiak hautatuta, egin beharreko kalkuluak eginda eta lortutako emaitza egiaztatuta.

Adierazleak:	Jarduerak:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemaren enuntziatua irakurtzen eta ulertzen du. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4.J; 5.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 10.J; 11.J; 12.J; 13.J; 14.J; 15.J; 16.J; 17. J; 18.J; 20.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datuak eta elementu ezezagunak identifikatzen ditu problemetan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 10.J; 11.J; 12.J; 13.J; 14.J; 15.J; 16.J; 17.J; 18.J; 20.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dauden aukerak aztertzen eta balioesten ditu, problema ebazteko. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 10.J; 11.J; 12.J; 13.J; 14.J; 15.J; 16.J; 17.J; 18.J; 20.J.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emaiza egiaztatzen du, erabilitako prozesuari buruz hausnartzen du, eta ondorioak ateratzen ditu, gerora beste problema batzuk ebazteko baliagarriak izan daitezkeenak. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J;7.J; 8.J; 9.J; 10.J; 11.J; 12.J; 13.J; 14.J; 15.J; 16.J; 17.J; 18.J; 20.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lortutako emaitzak jakitera ematen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 10.J; 11.J; 12.J; 13.J; 14.J; 15.J; 16.J; 17.J; 18.J; 20.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Argi, txukun eta arrazoituta aurkezten du problema ebazteko erabili duen prozesua eta lortutako emaitzak. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 10.J; 11.J; 12.J; 13.J; 14.J; 15.J; 16.J; 17.J; 18.J; 20.J.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mailari dagokion matematika-ikerketak egiten ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.J; 6.J; 7.J; 8.J; 9.J; 10.J; 11.J; 12.J; 13.J; 14.J; 15.J; 16.J; 17.J; 18.J; 20.J.

TRESNAK

- Aurrebaluazioa, bakarka.
- Jarduerak taldeka, taldea aniztasunaren arabera eraikita.
- Jardueraren akta idatzia..
- Taldeko iritzi ahoz defendatua. Taldeko idazkariak.
- Jardueraren emaitzak ahoz defendatzea, bakarka.