



Fisika eta Kimika

IKERTU SAILA

DBHko 2. mailarako Fisika eta Kimika liburua
Zubia Editoriala, S. L.ren eta Santillana Educación, S. L.ren
Hezkuntza Argitalpenetarako Sailean **Joseba Santxo Uriarteren**
eta **Teresa Grence Ruiz**en zuzendaritzapean sortu, taxutu
eta gauzaturiko talde-lana da.

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

TESTUA

María del Carmen Vidal Fernández

David Sánchez Gómez

EDIZIOA

Ainhoa Basterretxea Llona

David Sánchez Gómez

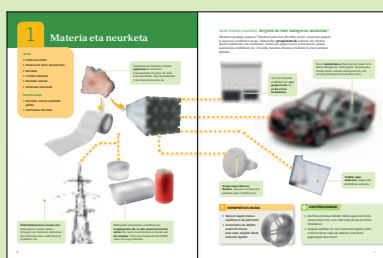
Pilar de Luis Villota

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA

Joseba Santxo Uriarte

Antonio Brandi Fernández

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



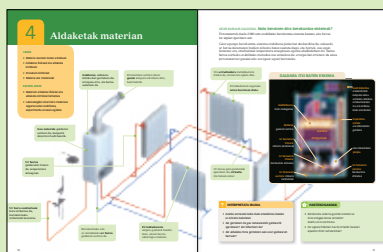
1. Materia eta neurketa	6
1. Fisika eta kimika	8
2. Materia eta haren propietateak	9
3. Neurketa	12
4. Unitate-aldaketak	18
5. Neurketa-tresnak	20
6. Zeharkako neurketak	22
IKERTU. Zeharkako neurketak	30



2. Materiaren egoerak	32
1. Materiaren egoera fisikoak	34
2. Teoria zinetikoa eta materiaren egoerak	36
3. Gasen legeak	38
4. Egoera-aldaketak	40
5. Teoria zinetikoa eta egoera-aldaketak	46
IKERTU. Egoera-aldaketak	54



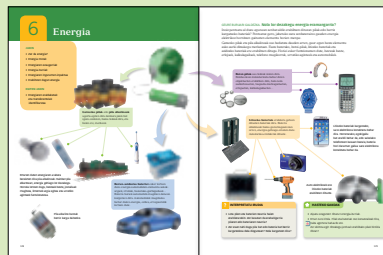
3. Materiaren aniztasuna	56
1. Nola azaltzen da materia?	58
2. Nahasteak	59
3. Nahaste baten osagaiak bereiztea	64
4. Substantziak	68
5. Materiari buruzko laburpena	70
IKERTU. Nahasteak bereiztea	76



4. Aldaketak materialen	78
1. Materia osatzen duten adreiluak	80
2. Aldaketa fisikoak eta aldaketa kimikoak	84
3. Erreakzio kimikoak	86
4. Materia eta materialak	90
IKERTU. Aldaketak materialen	96



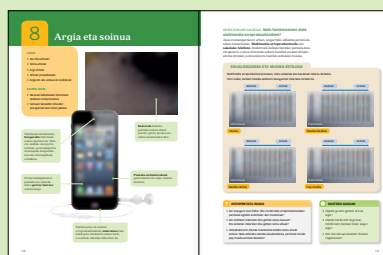
5. Indarrak eta higidurak	98
1. Zer da indar bat?	100
2. Mugitzen da ala ez da mugitzen?	104
3. Abiadura	106
4. Higidura zuzen eta uniforme (HZU)	107
5. Higidura zirkular eta uniforme (HZRU)	112
6. Azelerazioa	113
7. Higidura eta indarrak	115
8. Makinak	117
IKERTU. Indarrak aldatzen dituzten makinak	126



6. Energia	128
1. Zer da energia?	130
2. Energia motak	132
3. Energiaren ezaugarriak	134
4. Energia-iturriak	134
5. Energiaren ingurumen-inpaktua	140
6. Erabiltzen dugun energia	144
IKERTU. Energiaren eraldaketak eta transferentziak	152



7. Temperatura eta beroa	154
1. Zer da temperatura?	156
2. Zer da beroa?	158
3. Beroa eta dilatazioa	160
4. Termometroa	162
5. Beroa eta temperatura-aldaketak	165
6. Beroa eta egoera-aldaketak	166
7. Beroaren hedapena	168
IKERTU. Beroaren hedapena	176



8. Argia eta soinua	178
1. Zer dira uhinak?	180
2. Soinu-uhinak	182
3. Argi-uhinak	184
4. Uhinaren propietateak	187
5. Argiaren eta soinuaren erabilerak	192
IKERTU. Argiaren hedapena	198



Glosario	200
-----------------------	------------

Unitatearen sarrerako bi orrialdeak

Unitateko edukiak.

Teoria (JAKIN) eta teknikak edo prozedurak (EGITEN JAKIN) hartzen ditu barnean.

Irudia. Hasierako bi

orrialdeetan, irudien bidez aurkezten da unitateko edukien aplikazio bat, ia egunero erabili ohi duguna.



Geure buruari galdezka.

Unitate bakoitzaren sarrera
aurkezteko, galdera bat
hartuko da oinarri.

Hasteko gakoak.

Zenbait jardueraren bitartez, ikasleek unitateko edukiekin lotuta dituzten aurretiko ezagutzak aktibatuko dira.

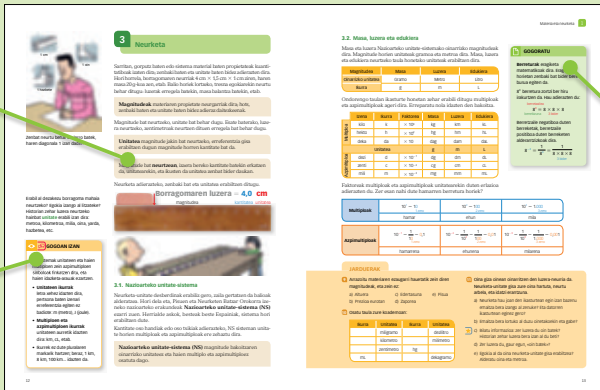
Interpretatu irudia. Zenbait jardueraren bitartez, irudien bidez aurkeztutako edukiak finkatuko dira.

Edukiak garatzeko orrialdeak

Nabarmenak. Funtsezko

edukiak eta definizioak
koloretako hondo batean
nabarmenduta daude.

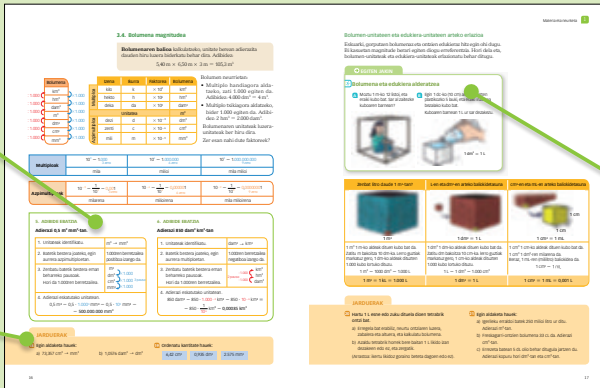
Gogoan izan. Unitatea ikasteko funtsezko edukiak biltzen ditu.



Gogoratu. Atal honek beste ikasturte edo unitate batzuetan ikasitako edukiak hartzen ditu barnean.

Adibide ebatziak. Unitate guztian barrena adibide ebatzi ugari daude –zenbakizkoak direnak eta ez direnak–, proposatutako problemak ebazteko lagungarriak.

Jarduerak. Epigrafe guztietan daude, eta horiei esker, funtsezko edukiak finkatuko dira.



Egiten jakin. Ondo ikasi beharreko prozedura errazak erakusten ditu, unitateko edukiak barneratze aldera.

Amaierako jardueren orrialdeak

Berrikusi funtsezkoa.

Unitateko funtsezko edukiak finkatuko dituzten jarduerak hartzen ditu barnean.

Praktikatu. Unitateko ataletako gai teorikoak eta zenbakizko problemak hartzen ditu barnean.

Zaitasun-maila. Jardueren zaitasun-maila irudien bidez dago adierazita:

- Erraza
- Tartekoa
- Zaila

Zabaldu. Zaitasun-maila handiena duten edo edukiak zabaltzeko balio duten jarduerak.

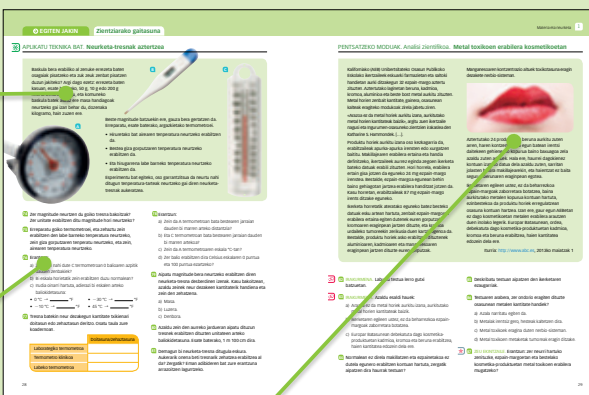
Adibide ebaztiak. Jarduerak ere adibide ebaztiak dituzte, problema jakin batzuei heldu aurretik.

Gaitasunak lantzea

Zientziarako gaitasuna.

Berariak lantzen dira gaitasunak, eta matematikarako, zientziarako eta teknologiarako gaitasunak azpimarratzen dira bereziki.

Informazioa beste egitura batean aurkeztu ondoren (testua, taulak, grafikoak...), aurkeztutako informazioari buruzko jarduerak daude.

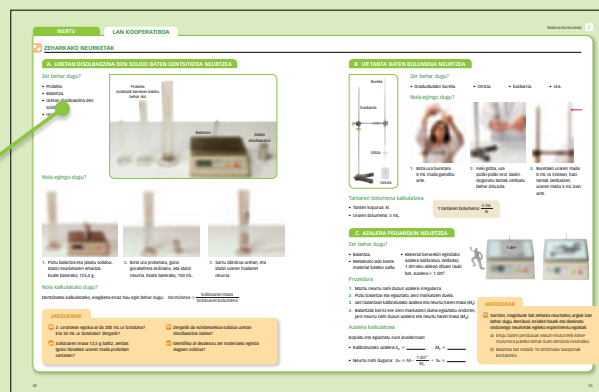


Pentsatzeko modua. Orrialde honetan, ikasleen hausnarketa sustatzen duten dokumentuak eta jarduerak daude. Ikasleak bere iritziekin erlazionatu beharko ditu unitateko edukiak.

Ikertu: Laborategiko esperimenteria

Ikertu.

Urratsez urratsez, eta irudien bitartez, unitatean ikasitako edukiak aplikatuko da.



Oinarrizko gaitasunak

Liburuan zehar, **HEZIBERRI**ren araberrako oinarrizko gaitasunen ikurrak ikusiko dituzu zenbait jardueraren ondoan. Ikur horiek kasu bakoitzean zer gaitasun lantzen den adierazten digute.

Arloko gaitasunak

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

Zehar gaitasunak

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

1

Materia eta neurketa

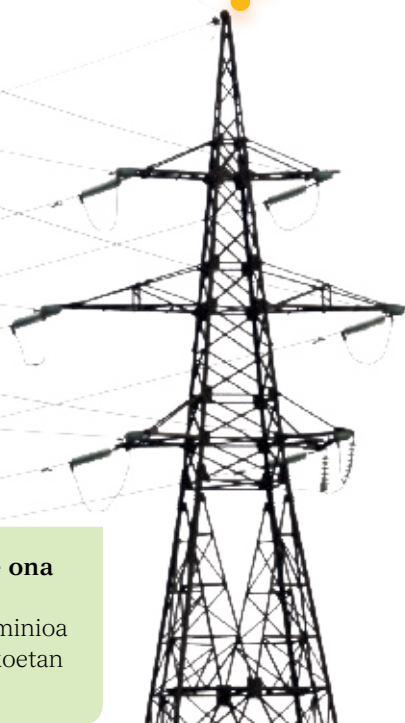
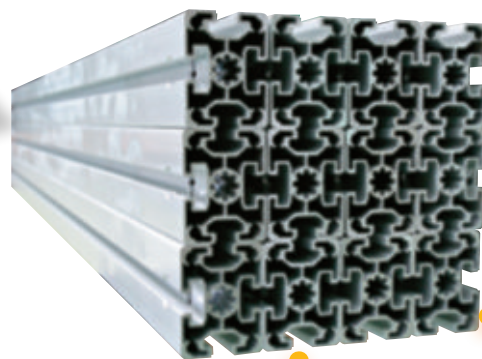
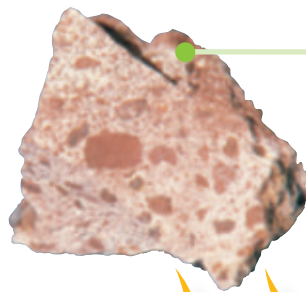
JAKIN

- Fisika eta kimika
- Materia eta haren propietateak
- Neurketa
- Unitate-aldaketak
- Neurketa-tresnak
- Zeharkako neurketak

EGITEN JAKIN

- Neurketa-tresnak erabiltzen jakitea
- Dentsitatea neurtzea

Aluminioa lurrazaleko metalik **ugariena** da. Hainbat mineraletatik erauzten da, hala nola bauxitatik. 4 kg bauxitarekin 1 kg aluminio lortzen da.



Elektrizitatearen eroale ona izateaz gain, kobrea baino arinagoa ere badenez, aluminioa goi-tentsioko linea elektrikoetan erabiltzen da.

Elikagaiak ontziratzeko erabiltzen da: **iragazgaitza da, ez dio usainari irteten uzten** eta, beste metal batzuk ez bezala, **ez da toxikoa**. Tona bat aluminiorekin 60.000 edari-lata egin daitezke.

GEURE BURUARI GALDEZKA. Zergatik da hain baliagarria aluminioa?

Metalez egindako papera? Inkoherentzia bat dirudien arren, aluminio-papera ia egunero erabiltzen dugu. Materialen **propietateek** zehaztu ohi dituzte haien erabilerak, eta aluminioa, metal oso gogorra eta arina denez, gauza askotarako erabiltzen da. Orrialde hauetan dituzue erabilera horien zenbait adibide.

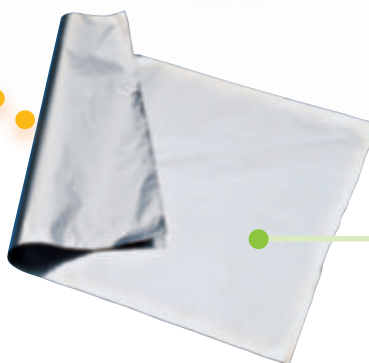


Ate eta leihoetan erabiltzen da: **oso gogorra da eta ez da erraz hondatzen.**

Haren **dentsitatea** altzairuarena baino hiru aldiz txikiagoa da. Horregatik, aluminiozko txasisa duten autoak arinagoak dira, eta erregai gutxiago kontsumitzen dute.



Argia ongi islatzen duenez, lanpara eta fokuetan islatzaile gisa erabiltzen da.



Xaflak egin daitezke, paperezko biribilkiak osatzeko.

? INTERPRETATU IRUDIA

- Naturan dagoen bezala erabiltzen al da aluminioa?
- Aluminiozko zer objektu erabili ohi dituzu? Zure ustez, zergatik daude aluminioz eginda?



☆ HASTEKO GAKOAK

- Aluminioa birzikla al daiteke? Metal ugaria eta merke samarra izan arren, zure ustez ideia ona da aluminioa birziklatzea?
- Zergatik erabiltzen da zura itsasontziak egiteko, beste material batzuk, hala nola altzairua, hura baino gogorragoak diren arren?

Zerez eginda dago ura?



Ura hozten denean, **izotz** bihurtzen da. Izotza eta ura substantzia bera al dira?



Ura berotzen denean, **lurrun** bihurtzen da. Lurruna eta ura substantzia bera al dira?



Baso bat **uretan** pila bati konektatuta dauden hainbat kable sartzen baditugu, kable bakoitzaren inguruan **gas** burbuilak agertuko dira. Ura eta gas horiek substantzia bera al dira?

Zientziak munduan gertatzen dena arrazoiaren bidez azaltzea du helburu. Hainbat adar ditu, eta horietako bakoitzak gai jakin bat aztertzen du.

Kimikak materiaren eraketari eta haren izaerari eragiten dieten aldaketak aztertzen ditu.

Kimikan, ura nolakoa den aztertzen da; zer elementu kimikok osatzen duten, eta elementu horiek elkarri nola lotzen zaizkion. Korrante elektriko bat uretan sartzen dugunean zer gertatzen den ere aztertzen da: korroneak ura bi substantzietan deskonposatzen du, hidrogenoa eta oxigenoa.

Fisikak materiak bere barne-izaera aldatu gabe jasaten dituen aldaketak aztertzen ditu.

Ura izotz bihurtzen denean, egoera fisikoa aldatu den arren, ura izaten jarraitzen du. Edalontzi bat ur izozkailuan sartzen badugu, ura izotz bihurtuko da, eta izozkailutik atera eta berotzen uzten badugu, likido bihurtuko da atzera. Urez betetako ontzi bat ura lurruntzen den arte sutan berotzen badugu, azulejuetan eta kristaletan ur tantak agertuko dira: hoztean berriro ur bihurtu den lurruna da.

JARDUERAK

1 Fenomeno hauetatik zein aztertzen ditu Kimikak, eta zein Fisikak?

- Goma bat tenkatzen dugunean zenbat luzatzen den.
- Sendagai baten konposizioa zein den.
- Metal bat airean uztean oxidatu egiten den edo ez.
- Metal bat elektrizitatearen eroalea den edo ez.
- Objektu batek uretan flotatzen duen edo ez.

2 Batzuetan, problemak oso konplexuak direnean, Fisikak eta Kimikak aztertzea komeni da. Ekarri gogora erregaiak, eta erabaki zer zientziak aztertu beharko luken:

- Solido-, likido- edo gas-egoeran dauden.
- Erretzean zer gas askatzen dituzten.
- 1 kg erregaik ematen duen bero kantitatea.
- Erregaiak dentsuak edo arinak diren.

2

Materia eta haren propietateak

Fisikak eta kimikak materiaren hainbat alderdi aztertzen dituzte. Baina, zer da materia?

Materia da espazioan toki bat hartzen duen eta masa duen guztia.

Erabiltzen dituzun mahaia eta aulkia, irakurtzen ari zaren liburua eta zure gorputza bera materia dira. Ura, zura, airea... materia dira.

- Muga zehatzak dituen materiari, hala nola mahaiari eta liburuari, **gorputz** deritzo.
- Muga zehatzik ez duen materiari, hala nola urari eta aireari, **sistema material** deritzo.

Sistema material batzuekin gorputzak egin daitezke, baina beste batzuekin ezinezkoa da muga zehatzak dituzten objektuak lortzea.



Zurezko objektuak muga zehatzak ditu.



Aireak puxikaren mugak ditu.

EGITEN JAKIN

Airea hautematea

Frutaontzi eta edalontzi gardenak behar ditugu.



1. Bete frutaontzia urez. Uraren mailak etzanda dagoen edalontziaren neurria apur bat gainditu behar du. Markatu uraren maila errotuladore batekin.



2. Jarri edalontzia behekoz gora, eta sartu frutaontzian. Eutsi hatzarekin, buelta eman ez dezan. Markatu uraren maila frutaontzian.



3. Kontu handiz, frutaontzitik atera gabe, okertu edalontzia. Burbuilak irteten direla ikusiko duzu. Behatu uraren mailari, airea irteten ari den artean.



4. Jarri edalontzia horizontalki guztiz bete arte eta jarri behekoz gora. Igo apurka-apurka, ertza uraren mailara iritsi arte (uretatik atera gabe). Markatu uraren maila frutaontzian.



INTERPRETATU IRUDIA

- Nola jakin dezakegu zenbat aire zegoen edalontziaren barnean?

JARDUERAK

3 Adierazi ondorengo elementu hauek materia diren edo ez:

- | | |
|-------------------|-------------|
| a) Arkatza | f) Katua |
| b) Musika | g) Ibaia |
| c) mp3 artxiboa | h) Argia |
| d) Gas karbonikoa | i) Hondarra |
| e) Idazkera | j) Kotoia |

4 Saikatu elementu hauek, gorputzak edo sistema materialak diren kontuan hartuta.

- | | |
|--------------|--------------|
| a) Liburua | f) Txoria |
| b) Zukua | g) Merkurioa |
| c) Ur botila | h) Atmosfera |
| d) Telefonoa | i) Hegazkina |
| e) Aireak | j) Ilargia |

2.1. Materiaren propietateak

Nola deskribatuko zenuke irudi bakoitzean ageri den materia?

A



B



C



Materia bere propietateen bidez hauteman eta deskriba daiteke.

Esate baterako, borragomak (A) arkatx-markak ezaba ditzake, biguna da, gorria da, 20 gramoko masa du, $4\text{ cm} \times 1,5\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ -ko neurriak ditu eta $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tara dagoen gela batean dago.

Materiaren **propietateak** haren ezaugarri neurgarriak dira.

Balorazio motaren arabera, hauek bereiz ditzakegu:

Propietate kuantitatiboak	Propietate kualitatiboak
Zenbaki batekin eta unitate batekin baloratzen dira: 20 g-ko masa du, $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko tenperatura du.	Hitzen bidez deskribatzen dira: biguna da, gorria da.

Borragomaren zenbait propietate neurriaren menpe daude; zati bat moztzen badiogu, borragomaren masa eta neurria aldatuko dira. Beste propietate batzuk, hala nola kolorea eta tenperatura, ez dira aldatuko.

Neurriarekin duten harremanaren arabera, bereizten dira:

Propietate estentsiboak	Propietate intentsiboak
Objektuaren neurriaren menpe daude. Adibidez, masa eta luzera.	Ez daude objektuaren neurriaren menpe. Adibidez, kolorea eta dentsitatea.

Borragoma deskribatzeko aipatu ditugun propietate guztien artetik, bakarra da objektuaren propietate bereizgarria: arkatx-markak ezaba ditzakeela. Borragomak ez diren objektu askok izan ditzakete neurri, kolore eta tenperatura horiek berak.

Materia identifikatzeko balio duten edo ez kontuan hartuta, bereizten dira:

Propietate orokorrak	Propietate bereizgarriak edo espezifikoak
Materia orok ditu, eta edozein balio izan dezakete; adibidez, masa, bolumena eta tenperatura. Haiekin ezin da materia jakin bat identifikatu.	Materia mota bakoitzean balio bereizgarri bat dute. Haien balioa materia motaren arabera da, ez kantitatearen arabera; adibidez, dentsitatea eta gogortasuna.

JARDUERAK

- 5 Kopiatu testu hau zure koadernoan, eta azpimarratu bertan aipatzen diren materiaren propietateak.

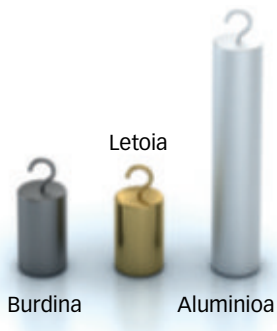
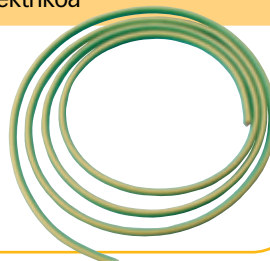
«Olioaren disolbazezina den likido hori bat da. Olioaren dentsitatea ($0,9\text{ g/cm}^3$) urarena (1 g/cm^3) baino txikiagoa denez, uraren gainean flotatzen du. 150 cm^3 ur dituen edalontzi batean 10 cm^3 olio jarri ditugu, eta nahastearen tenperatura $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ da».

- 6 Egin sei zutabeko taula bat koadernoan. Hauek izango dira zutabeen izenburuak:

- Kuantitatiboak
- Kualitatiboak
- Estentsiboak
- Intentsiboak
- Orokorrak.
- Bereizgarriak

Jarri propietate bakoitza dagokion zutabeen gainean. Kontuan izan propietate batzuk zutabe batean baino gehiagotan jar daitezkeela.

MATERIAREN PROPIETATE BEREIZGARRIAK

Dentsitatea	Urtze-tenperatura
Bolumen unitate bakoitzeko masa kantitatea adierazten du: $d = \frac{m}{v}$ Hiru zilindroek masa bera dute. Burdinak eta letoiak antzeko dentsitatea dute; aluminioa, ordea, ez da hain dentsoa. Berunak dentsitate oso handia du, urak dentsitate ertaina du, eta aireak oso dentsitate txikia du.  Burdina Letoia Aluminioa	Solido batek likido bihurtzeko izan behar duen tenperatura da. 1 atmosferako presioarekin, ura 0 °C-an urtzen da. 
Uretako disolbagarritasuna	Irakite-tenperatura
100 g uretan disolba daitekeen substantzia kantitatea da.  100 g uretan 200 g azukre disolba daitezke. Azukrea oso disolbagarria da uretan; olio, aldiz, uretan disolbaezina da.  Olio ez da uretan disolbatzen.	Likido batek irakiteko behar duen tenperatura da. 1 atmosferako presioarekin, urak 100 °C-an irakiten du. 
Eroankortasun termikoa	Gogortasuna
Materialek beroa hedatzeko duten gaitasuna neurtzen du. Metalak beroaren eroale onak dira. Zura eta plastikoa beroaren eroale txarrak dira. 	Material baten gogortasunak urratzean zer jokabide duen neurtzen du, 1etik 10era. Talkoa da materialik bigunena. Azazkalarekin urratzen da (1 gogortasuna). Diamantea gogorrena da; edozein material urra dezake (10 gogortasuna). Piritaren gogortasuna 6,5 da. Ortosa (6 gogortasuna) urratzen du, baina kuartzoak urratzen du (7 gogortasuna).  Talkoa Diamantea
Eroankortasun elektrikoa	
Materialek elektrizitatea hedatzeko duten gaitasuna neurtzen du. Metalak elektrizitatearen eroale onak dira. Zura eta plastikoa elektrizitatearen eroale txarrak dira. 	

JARDUERAK

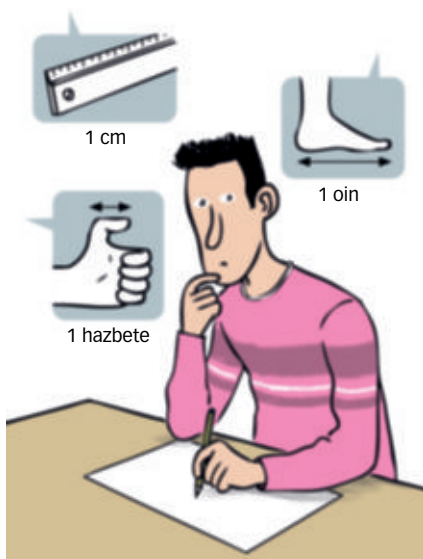
7 Berrikusi materiaren propietateen zerrenda, eta aipatu nolakoak diren:

- Kualitatiboak edo kuantitatiboak
- Estentsiboak edo intentsiboak
- Orokorrak edo bereizgarriak

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| a) Tenperatura | e) Gogortasuna |
| b) Kolorea | f) Dentsitatea |
| c) Leuntasuna | g) Bolumena |
| d) Irakite-tenperatura | h) Disolbagarritasuna |

8 Material baten lagin baten dentsitatea 0,8 g/cm³ da eta 78 °C-tara irakiten du. Irakurri taula eta arrazoitu zer material den.

Materiala	Dentsitatea (g/cm ³)	Irakite-tenperatura (°C)
Ura	1	100
Alkohola	0,8	78
Olio	0,9	220
Helio	0,13	-269



Zenbat neurtu behar du lerro batek, haren diagonalak 1 izan dadin?

Erabil al dezakezu borragoma mahaia neurtzeko? Egokia izango al litzateke? Historian zehar luzera neurtzeko hainbat **unitate** erabili izan dira: metroa, kilometroa, milia, oina, yarda, hazbetea, etc.



GOGOAN IZAN

NS sistemak unitateen eta haien multiploen zein azpimultiploen sinboloak finkatzen ditu, eta haien idazketa-arauak ezartzen.

- **Unitateen ikurrak**
letra xehez idazten dira, pertsona baten izenari erreferentzia egiten ez badiote: m (metro), J (joule).
- **Multiploen eta azpimultiploen ikurrak**
unitateen aurretik idazten dira: km, cL, etab.
- Ikurrek ez dute pluralaren markarik hartzen; beraz, 1 km, 8 km, 100 km... idazten da.

3

Neurketa

Sarritan, gorputz baten edo sistema material baten propietateak kuantitatiboak izaten dira; zenbaki baten eta unitate baten bidez adierazten dira. Hori horrela, borragomaren neurriak $4 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ ziren, haren masa 20 g-koa zen, etab. Balio horiek lortzeko, tresna egokiarekin neurtu behar ditugu: luzerak erregela batekin, masa balantza batekin, etab.

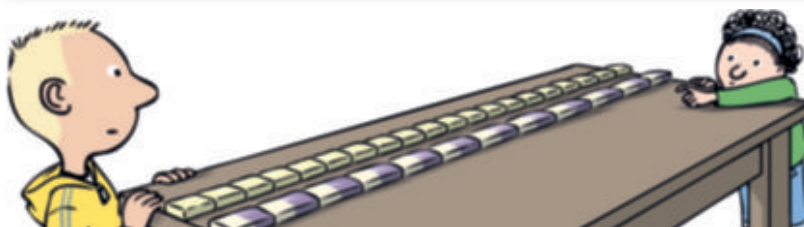
Magnitudeak materiaren propietate neurgarriak dira; hots, zenbaki baten eta unitate baten bidez adieraz daitezkeenak.

Magnitude bat neurtzeko, unitate bat behar dugu. Esate baterako, luzera neurtzeko, zentimetroak neurtzen dituen erregela bat behar dugu.

Unitatea magnitude jakin bat neurtzeko, erreferentzia gisa erabiltzen dugun magnitude horren kantitate bat da.

Magnitude bat **neurtzean**, izaera bereko kantitate batekin erkatzen da, unitatearekin, eta ikusten da unitatea zenbat bider daukan.

Neurketa adierazteko, zenbaki bat eta unitatea erabiltzen ditugu.



3.1. Nazioarteko unitate-sistema

Neurketa-unitate desberdinak erabiliz gero, zaila gertatzen da balioak alderatzea. Hori dela eta, Pisuen eta Neurketen Batzar Orokorra ize-neko nazioarteko erakundeak **Nazioarteko unitate-sistema (NS)** ezarri zuen. Herrialde askok, besteak beste Espainiak, sistema hori erabiltzen dute.

Kantitate oso handiak edo oso txikiak adierazteko, NS sisteman unitate horien multiploak eta azpimultiploak ere zehaztu dira.

Nazioarteko unitate-sistema (NS) magnitude bakoitzaren oinarrizko unitateez eta haien multiplo eta azpimultiploez osatuta dago.

3.2. Masa, luzera eta edukiera

Masa eta luzera Nazioarteko unitate-sistemako oinarritzko magnitudeak dira. Magnitude horien unitateak gramo eta metroa dira. Masa, luzera eta edukiera neurtzeko taula honetako unitateak erabiltzen dira.

Magnitudea	Masa	Luzera	Edukiera
Oinarritzko unitatea	Gramo	Metro	Litro
Ikurra	g	m	L

Ondorengo taulan ikasturte honetan zehar erabili ditugu multiploak eta azpimultiploak ageri dira. Erreparatu nola idazten den bakoitza.

	Izena	Ikurra	Faktorea	Masa	Luzera	Edukiera
Multiploa	kilo	k	$\times 10^3$	kg	km	kL
	hekto	h	$\times 10^2$	hg	hm	hL
	deka	da	$\times 10$	dag	dam	daL
Unitatea				g	m	L
Azpimultiploa	dezi	d	$\times 10^{-1}$	dg	dm	dL
	zenti	c	$\times 10^{-2}$	cg	cm	cL
	mili	m	$\times 10^{-3}$	mg	mm	mL

Faktoreak multiploak eta azpimultiploak unitatearekin duten erlazioa adierazten du. Zer esan nahi dute hamarren berretura horiek?

Multiploak	$10^1 = 10$ 1 zero	$10^2 = 100$ 2 zero	$10^3 = 1.000$ 3 zero
	hamar	ehun	mila
Azpimultiploak	$10^{-1} = \frac{1}{10} = 0,1$ 1 zero	$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 0,01$ 2 zero	$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1.000} = 0,001$ 3 zero
	hamarrena	ehunena	milarena

JARDUERAK

9 Arrazoitu materiaren ezaugarri hauetatik zein diren magnitudeak, eta zein ez:

- a) Altuera c) Edertasuna e) Pisua
b) Prezioa eurotan d) Zaporea

10 Osatu taula zure koadernoan:

Ikurra	Unitatea	Ikurra	Unitatea
	miligramo		dezilitro
	kilometro		milimetro
	zentimetro	hg	
mL			dekagramo



GOGORATU

Berreturak eragiketa matematikoak dira. Eragiketa horietan zenbaki bat bider bere burua egiten da.

8^3 berretura zortzi ber hiru irakurtzen da. Hau adierazten du:

$$8^3 = 8 \times 8 \times 8$$

berretzailea berrekizuna 3 bider

Berretzaile negatiboa duten berreketak, berretzaile positiboa duten berreketen alderantzizkoak dira.

$$8^{-3} = \frac{1}{8^3} = \frac{1}{8 \times 8 \times 8}$$

3 bider

11 Oina giza oinean oinarritzen den luzera-neurria da. Neurketa-unitate gisa zure oina hartuta, neurtu arbela, eta idatzi erantzuna.

- a) Neurketa hau joan den ikasturtean egin izan bazenu emaitza bera izango al zenuke? Eta datorren ikasturtean eginez gero?
b) Emaitza bera lortuko al duzu oinetakoekin eta gabe?



- c) Bilatu informazioa: zer luzera du oin batek? Historian zehar luzera bera izan al du beti?
d) Zer luzera du, gaur egun, «oin batek»?
e) Egokia al da oina neurketa-unitate gisa erabiltzea? Alderatu oina eta metroa.



GOGORATU

Eragiketak berreturekin

Berrekizun bera duten berreturak biderkatzeko, berrekizun bera idatzi, eta berretzaileak batzen dira:

- $10^3 \cdot 10^2 = 10^{3+2} = 10^5$
- $10^{-3} \cdot 10^2 = 10^{-3+2} = 10^{-1}$

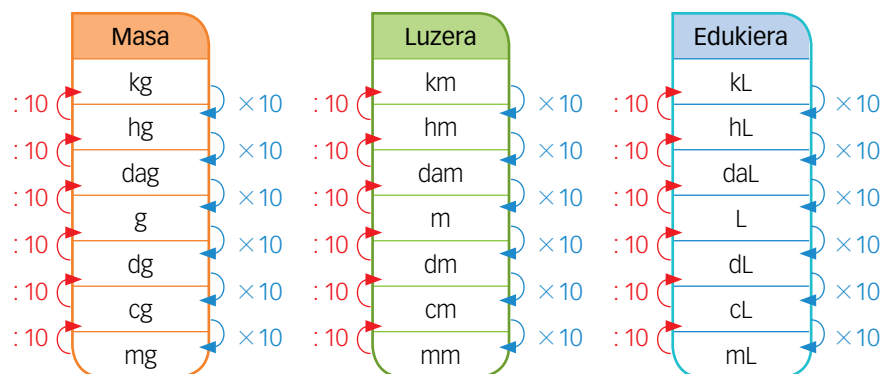
Berretura bat ber beste berretura bat egiteko, berrekizun bera idatzi, eta berretzaileak biderkatzen dira:

- $(10^2)^3 = 10^{2 \cdot 3} = 10^6$
- $(10^2)^{-3} = 10^{2 \cdot (-3)} = 10^{-6}$

Kantitate-aldaketa

Masa-, luzera- eta bolumen-unitateetan:

- Kantitate bat hurrengo multiplora aldatzeko, handiagoa, zati 10 egiten da. Adibidez: 20 hg = 2 kg.
- Kantitate bat hurrengo azpimultiplora aldatzeko, txikiagoa, bider 10 egiten da. Adibidez: 5 g = 50 dg.



1. ADIBIDE EBATZIA

Adierazi 0,5 daL mL-tan.

1. Aurkitu hasierako unitatea eta helmuga-unitatea.	daL → mL
2. Unitate batetik bestera joateko, egin aurrera azpimultiploetan.	10en berretzailea positiboa izango da.
3. Zenbatu unitate batetik bestera eman beharreko pausoak. Hori da 10en berretzailea.	$\begin{array}{l} \text{daL} \rightarrow \times 10 \\ \text{L} \rightarrow \times 10 \\ \text{dL} \rightarrow \times 10 \\ \text{cL} \rightarrow \times 10 \\ \text{mL} \end{array}$ 4 pauso
4. Adierazi eskatutako unitatean.	

$0,5 \text{ daL} = 0,5 \cdot 10^4 \text{ mL} = 5.000 \text{ mL}$

2. ADIBIDE EBATZIA

850 dg hg-tan.

1. Aurkitu hasierako unitatea eta helmuga-unitatea.	dg → hg
2. Unitate batetik bestera joateko, egin aurrera multiploetan.	10en berretzailea negatiboa izango da.
3. Zenbatu batetik bestera eman beharreko pausoak. Hori da 10en berretzailea.	$\begin{array}{l} :10 \rightarrow \text{hg} \\ :10 \rightarrow \text{dag} \\ :10 \rightarrow \text{g} \\ \text{dg} \end{array}$ 3 pauso
4. Adierazi eskatutako unitatean.	

$850 \text{ dg} = 850 \cdot 10^{-3} \text{ hg} = 850 \cdot \frac{1}{10^3} \text{ hg} = 0,85 \text{ hg}$

JARDUERAK

12 Egin aldaketa hauek:

- a) 25,8 g → cg c) 3,5 dag → kg
b) 0,05 hg → dg d) 450 mg → dag

13 Egin aldaketa hauek:

- a) 8,15 km → dam
b) 1,45 dam → dm
c) 0,04 hm → m
d) 59 mm → cm

14 Egin aldaketa hauek:

- a) 16 L → hL c) 7,5 kL → cL
b) 0,25 daL → mL d) 50 dL → hL

15 Ordenatu kantitate hauek handienetik txikienera:

- | | | |
|-------------|----------|----------|
| a) 0,015 kg | 2.765 dg | 2,54 dag |
| b) 75 cm | 0,65 dm | 1,25 m |
| c) 0,05 hL | 350 daL | 3.672 mL |

3.3. Azalera magnitudea

Azalera baten balioa kalkulatzeko, unitate berean adierazita dauden bi luzera biderkatu behar dira. Adibidez:

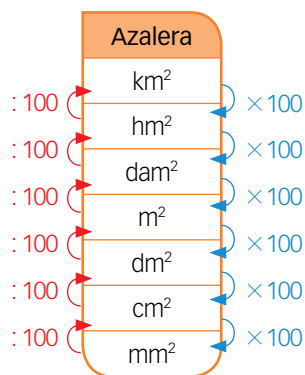
$$5,40 \text{ m} \times 6,50 \text{ m} = 35,1 \text{ m}^2$$

Azalera-neurrietan:

- Hurrengo multiplora aldatzeko, handiagoa, zati 100 egiten da.
Adibidez: $500 \text{ cm}^2 = 5 \text{ dm}^2$.
- Hurrengo multiplora aldatzeko, txikiagoa, bider 100 egiten da.
Adibidez: $3 \text{ m}^2 = 300 \text{ dm}^2$.

Azaleraren unitateak luzera-unitateak ber bi dira.

Zer esan nahi dute faktoreek?



	Izena	Ikurra	Faktorea	Azalera
Multiplora	kilo	k	$\times 10^6$	km^2
	hekto	h	$\times 10^4$	hm^2
	deka	da	$\times 10^2$	dam^2
	Unitatea			m^2
Azipimultiplora	dezi	d	$\times 10^{-2}$	dm^2
	zenti	c	$\times 10^{-4}$	cm^2
	mili	m	$\times 10^{-6}$	mm^2

Multiplak	$10^2 = \frac{100}{2 \text{ zero}}$	$10^4 = \frac{10.000}{4 \text{ zero}}$	$10^6 = \frac{1.000.000}{6 \text{ zero}}$
	ehun	hamar mila	milioi

Azipimultiplak	$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 0,01$	$10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10.000} = 0,0001$	$10^{-6} = \frac{1}{10^6} = \frac{1}{1.000.000} = 0,000001$
	ehunena	hamar milarena	milioirena

3. ADIBIDE EBATZIA

Adierazi $0,5 \text{ dam}^2$ dm^2 -tan.

1. Unitateak identifikatu.	$\text{dam}^2 \rightarrow \text{dm}^2$
2. Batetik bestera joateko, egin aurrera azipimultipluetan.	100en berretzailea positiboa izango da.
3. Zenbatu batetik bestera eman beharreko pausoak. Hori da 100en berretzailea.	$\text{dam}^2 \xrightarrow{\times 100} \text{m}^2 \xrightarrow{\times 100} \text{dm}^2$ 2 pauso
4. Adierazi eskatutako unitatean. $0,5 \text{ dam}^2 = 0,5 \cdot 100^2 \text{ dm}^2 = 0,5 \cdot 10^4 \text{ dm}^2 = 5.000 \text{ dm}^2$	

4. ADIBIDE EBATZIA

Adierazi 85 cm^2 m^2 -tan.

1. Unitateak identifikatu.	$\text{cm}^2 \rightarrow \text{m}^2$
2. Batetik bestera joateko, egin aurrera multipluetan.	100en berretzailea negatiboa izango da.
3. Zenbatu batetik bestera eman beharreko pausoak. Hori da 100en berretzailea.	$\text{cm}^2 \xrightarrow{: 100} \text{dm}^2 \xrightarrow{: 100} \text{m}^2$ 2 pauso
4. Adierazi eskatutako unitatean. $85 \text{ cm}^2 = 85 \cdot 100^{-2} \text{ m}^2 = 85 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 85 \cdot \frac{1}{10^4} \text{ m}^2 = 0,0085 \text{ m}^2$	

JARDUERAK

16 Egin aldaketa hauek:

a) $1,25 \text{ m}^2 \rightarrow \text{cm}^2$

b) $0,082 \text{ km}^2 \rightarrow \text{dm}^2$

c) $1,007 \text{ dam}^2 \rightarrow \text{mm}^2$

d) $500 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{dm}^2$

17 Ordenatu kantitate hauek handienetik txikienera:

a) 1.432 cm^2

347 dam^2

$0,0005 \text{ km}^2$

b) $0,000564 \text{ hm}^2$

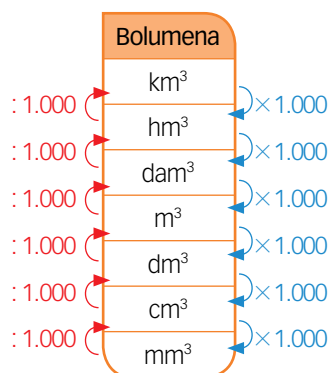
657.892 cm^2

$4,5 \text{ m}^2$

3.4. Bolumena magnitudea

Bolumenaren balioa kalkulatzeko, unitate berean adierazita dauden hiru luzera biderkatu behar dira. Adibidez:

$$5,40 \text{ m} \times 6,50 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 105,3 \text{ m}^3$$



	Izena	Ikurra	Faktorea	Bolumena
Multiploa	kilo	k	$\times 10^9$	km ³
	hekto	h	$\times 10^6$	hm ³
	deka	da	$\times 10^3$	dam ³
Unitatea				m ³
Azipimultiploa	dezi	d	$\times 10^{-3}$	dm ³
	zenti	c	$\times 10^{-6}$	cm ³
	mili	m	$\times 10^{-9}$	mm ³

Bolumen neurrietan:

- Multiplo handiagora aldatzeko, zati 1.000 egiten da. Adibidez: $4.000 \text{ dm}^3 = 4 \text{ m}^3$.
- Multiplo txikiagora aldatzeko, bider 1.000 egiten da. Adibidez: $2 \text{ hm}^3 = 2.000 \text{ dam}^3$.

Bolumenaren unitateak luzera-unitateak ber hiru dira.

Zer esan nahi dute faktoreek?

Multiploak	$10^3 = 1.000$ 3 zero	$10^6 = 1.000.000$ 6 zero	$10^9 = 1.000.000.000$ 9 zero
	mila	milioi	mila milioi

Azipimultiploak	$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0,001$ 3 zero	$10^{-6} = \frac{1}{10^6} = 0,000001$ 6 zero	$10^{-9} = \frac{1}{10^9} = 0,00000001$ 9 zero
	milarena	milioirena	mila milioirena

5. ADIBIDE EBATZIA

Adierazi $0,5 \text{ m}^3 \text{ mm}^3$ -tan.

1. Unitateak identifikatu.	$\text{m}^3 \rightarrow \text{mm}^3$
2. Batetik bestera joateko, egin aurrera azipimultiploetan.	1.000ren berretzailea positiboa izango da.
3. Zenbatu batetik bestera eman beharreko pausoak. Hori da 1.000ren berretzailea.	m^3 $\text{dm}^3 \times 1.000$ $\text{cm}^3 \times 1.000$ 3 pauso $\text{mm}^3 \times 1.000$
4. Adierazi eskatutako unitatean. $0,5 \text{ m}^3 = 0,5 \cdot 1.000^3 \text{ mm}^3 = 0,5 \cdot 10^9 \text{ mm}^3 =$ $= 500.000.000 \text{ mm}^3$	

6. ADIBIDE EBATZIA

Adierazi $850 \text{ dam}^3 \text{ km}^3$ -tan

1. Unitateak identifikatu.	$\text{dam}^3 \rightarrow \text{km}^3$
2. Batetik bestera joateko, egin aurrera multiploetan.	1.000ren berretzailea negatiboa izango da.
3. Zenbatu batetik bestera eman beharreko pausoak. Hori da 1.000ren berretzailea.	km^3 $\text{hm}^3 \times 1.000$ $\text{dam}^3 \times 1.000$ 2 pauso
4. Adierazi eskatutako unitatean. $850 \text{ dam}^3 = 850 \cdot 1.000^{-2} \text{ km}^3 = 850 \cdot 10^{-6} \text{ km}^3 =$ $= 850 \cdot \frac{1}{10^6} \text{ km}^3 = 0,00085 \text{ km}^3$	

JARDUERAK

18 Egin aldaketa hauek:

a) $73,357 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{mm}^3$

b) $1,0576 \text{ dam}^3 \rightarrow \text{dm}^3$

19 Ordenatu kantitate hauek:

6,42 cm³

0,935 dm³

2.575 mm³

Bolumen-unitateen eta edukiera-unitateen arteko erlazioa

Eskuarki, gorputzen bolumenaz eta ontzien edukieraz hitz egin ohi dugu. Bi kasuetan magnitude berari egiten diogu erreferentzia. Hori dela eta, bolumen-unitateak eta edukiera-unitateak erlazionatu behar ditugu.

→ EGITEN JAKIN

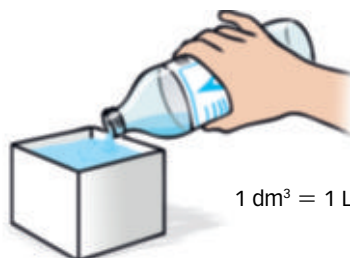


Bolumena eta edukiera alderatzea

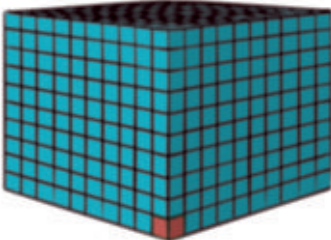
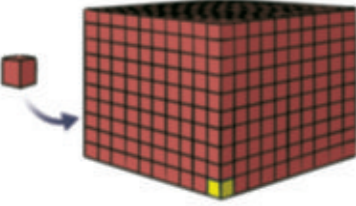
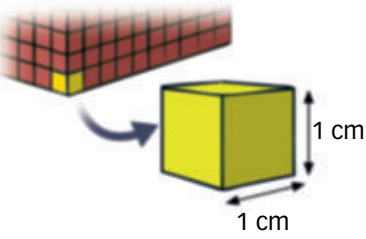
A Moztu 1 m-ko 12 listoi, eta eraiki kubo bat. Sar al zaitezke kuboaren barnean?



B Egin 1 dc-ko (10 cm) aldea dituzten plastikozko 5 lauki, eta eraiki irudikoa bezalako kubo bat. Kuboaren barnean 1 L ur sar dezakezu.



$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$$

Zenbat litro daude 1 m^3 -tan?	L-en eta dm^3 -en arteko baliokidetasuna	cm^3 -en eta mL-en arteko baliokidetasuna
 1 m^3	 $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$	 $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$
1 m^3 1 m-ko aldeak dituen kubo bat da. Zatitu m bakoitza 10 dm-ka. Lerro guztiak markatuz gero, 1 dm-ko aldeak dituzten 1.000 kubo lortuko dituzu. $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ L}$	1 dm^3 1 dm-ko aldeak dituen kubo bat da. Zatitu dm bakoitza 10 cm-ka. lerro guztiak markatuz gero, 1 cm-ko aldeak dituzten 1.000 kubo lortuko dituzu. $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3$	1 cm^3 1 cm-ko aldeak dituen kubo bat da. 1 cm^3 1 dm^3-ren milarena da. Beraz, 1 mL-ren (mililitro) baliokidea da. $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$
$1 \text{ m}^3 = 1 \text{ kL} = 1.000 \text{ L}$	$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$	$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L}$

JARDUERAK

- 20** Hartu 1 L esne edo zuku dituela dioen tetrabrik ontzi bat.
- Erregela bat erabiliz, neurtu ontziaren luzera, zabalera eta altuera, eta kalkulatu bolumena.
 - Azaldu tetrabrik horrek bere baitan 1 L likido izan dezakeen edo ez, eta zergatik.
- (Arrastoa: ikertu likidoz goraino beteta dagoen edo ez).

- 21** Egin aldaketa hauek:
- Igerileku erraldoi batek 250 milioi litro ur ditu. Adierazi m^3 -tan.
 - Freskagarri-ontzien bolumena 33 cL da. Adierazi cm^3 -tan.
 - Errezeta batean 5 dL olio behar ditugula jartzen du. Adierazi kopuru hori dm^3 -tan eta cm^3 -tan.

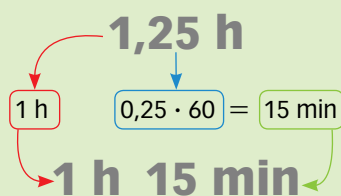


GOGORATU

Minutuetatik orduetara pasatzeko, zati 60 egin behar da:

$$75 \text{ min} \rightarrow 1,25 \text{ h}$$

Emaitza orduetan eta minutuetan adierazteko:



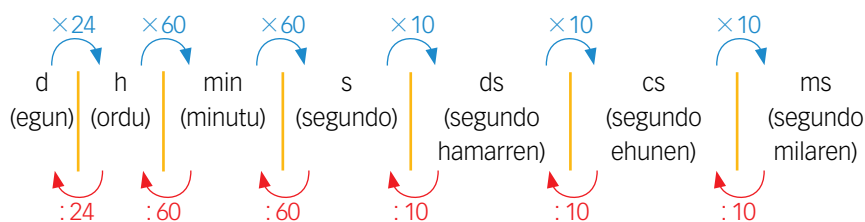
Aurreko orrialdeetan, magnitudeen kantitateak adierazten ikasi dugu, NS sistemako multiploak eta azpimultiploak erabiliz. Unitate-aldaketa konplexuagoak egiteko, bihurketa-faktoreak erabiltzen dira.

Bihurketa-faktorea zatiki bat da; kantitate bera du zenbakitzailean eta izendatzailean, baina unitate desberdinetan adierazia.

Kantitate bat bihurketa-faktore batez biderkatzea, kantitate hori 1ez biderkatzea da; kantitatea ez da aldatzen, unitateak soilik aldatzen dira.

4.1. Denbora-unitateak aldatzea

NS sisteman, denbora segundotan (s) neurtzen da. Kantitate handia denean, minututan, orduetan, egunetan, urtetan... adierazten da, eta txikia denean, segundo hamarrenetan, ehunenetan edo milarenetan.



7. ADIBIDE EBATZIA

Adierazi 5.000 s ordutan.

1. Aurkitu bi unitateen arteko harremana: segundoak (s) eta orduak (h).

$$1 \text{ h} = 60 \times 60 = 3.600 \text{ s}$$

2. Idatzi aldatu nahi duzun kantitatea, eta jarri puntu bat (biderketaren zeinua) haren alboan. Jarraian, egin bihurketa-faktorearen zatikiaren marra.

$$5.000 \text{ s} \cdot \frac{\quad}{\quad}$$

3. Bihurketa-faktoreak kantitateak orain duen unitatea (s) eta izan behar duena (h) adierazi behar ditu, hasierako unitatea sinplifikatzeko eran. Abiapuntua segundoak direnez, idatzi s izendatzailean.

$$5.000 \text{ s} \cdot \frac{\text{h}}{\text{s}}$$

4. Unitate bakoitzaren ondoan, jarri bestearekin duen baliokidetasuna.

$$5.000 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3.600 \text{ s}}$$

Bihurketa-faktorea

5. Sinplifikatu sobera dagoena, eta jarri azken emaitza.

$$5.000 \cancel{\text{ s}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3.600 \cancel{\text{ s}}} = 1,39 \text{ h}$$

JARDUERAK

- 22 Kalkulatu zenbat segundo milaren diren 47 segundo.
- 23 Film batek 135 minutu ditu. Zenbat ordu dira?
- 24 Abesti batek 2,13 minutuko iraupena du. Zenbat segundo hamarren dira?

4.2. Abiadura-unitateak aldatzea

Abiadurak mugitzen ari den gorputz batek denbora-unitate batean zer distantzia egiten duen adierazten du. Abiaduraren unitateak adierazteko, luzera-unitate bat zati denbora-unitate bat egiten da; esate baterako, 15 m/s eta 90 km/h. Lehen kasuak, 15 m/s, segundo batean 15 m egiten direla adierazten du. Bigarren kasuak, 90 km/h, ordu batean 90 km egiten direla adierazten du.

8. ADIBIDE EBATZIA

Auto baten abiadura 90 km/h da. Adierazi m/s-tan.

1. Aurkitu aldatu nahi dituzun unitateen arteko harremana.	$1 \text{ km} = 1.000 \text{ m}$ $1 \text{ h} = 60 \times 60 = 3.600 \text{ s}$
2. Idatzi aldatu nahi duzun kantitatea, eta aldaketa hori egiteko lehen bihurketa-faktorea: km $\rightarrow$ m.	$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1.000 \text{ m}}{1 \text{ km}}$
3. Jarraian, idatzi bigarren unitatea aldatzeko behar duzun bigarren bihurketa-faktorea: h $\rightarrow$ s.	$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1.000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3.600 \text{ s}}$
4. Sinplifikatu sobera dagoena, eragiketak egin, eta jarri azken emaitza.	$90 \cdot \frac{1.000}{3.600} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



GOGORATU

Berrekizun bera duten berreturen zatiketak egiteko, idatzi berrekizun bera, eta egin berretzaileen arteko kenketa:

$$\frac{10^8}{10^2} = 10^{8-2} = 10^6$$



GOGOAN IZAN

Abiaduraren unitatea aldatzeko, litekeena da elkarren segidako bi bihurketa-faktore behar izatea: bat luzera-unitatea aldatzeko, eta beste bat, denbora-unitatea aldatzeko.

Dentsitate-unitateak aldatzeko ere, litekeena da, abiaduraren kasuan bezala, elkarren segidako bi bihurketa-faktore behar izatea.

4.3. Dentsitate-unitateak aldatzea

Dentsitateak gorputzen masa neurtzen du, bolumen-unitate bakoitzeko.

9. ADIBIDE EBATZIA

Gasolinaren dentsitatea 0,69 g/mL da. Adierazi kg/m³-tan.

1. Aurkitu aldatu nahi dituzun unitateen arteko harremana.	$1 \text{ kg} = 1.000 \text{ g} = 10^3 \text{ g}$ $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ L} = 1.000.000 \text{ mL}$ $1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ mL}$
2. Idatzi aldatu nahi duzun kantitatea, eta aldaketa hori egiteko lehen bihurketa-faktorea: g $\rightarrow$ kg.	$0,69 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}}$
3. Jarraian, idatzi bigarren unitatea aldatzeko behar duzun bigarren bihurketa-faktorea: mL $\rightarrow$ m ³ .	$0,69 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \cdot \frac{10^6 \text{ mL}}{1 \text{ m}^3}$
4. Sinplifikatu sobera dagoena, eragiketak egin, eta jarri azken emaitza.	$0,69 \cdot \frac{10^6}{10^3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0,69 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 690 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

JARDUERAK

- 25 Motozikleta baten datu teknikoetan ageri da har dezakeen abiadura maximoa 25 m/s dela. Adierazi km/h-tan.
- 26 Lebitazio magnetikoa duen JR-Maglev japoniar trenak 581 km/h abiadura hartzea lortu du. Adierazi km/min-tan eta m/s-tan.
- 27 Merkurioa dentsitate handiko metal likidua da. 1 L merkuriok 13,59 kg-ko masa dute. Adierazi haren dentsitatea kg/m³-tan.
- 28 Arnasten dugun airearen dentsitatea 1,29 kg/m³ da, gutxi gorabehera. Adierazi g/L-tan.



GOGOAN IZAN

Masa eta pisua

Berdinak balira bezala erabiltzen diren arren, masa eta pisua bi kontzeptu desberdin dira.

Masa gorputz batek duen materia kantitatea da. Pisuak ordea, Lurrak –edo dagokion planetak edo sateliteak– gorputz hori zenbat indarrekin erakartzen duen adierazten du.

Hori horrela, gorputz batek ez du pisu bera izango Lurrean edo Ilargian, nahiz eta beti masa bera izan.

Lurraren gainazalean dagoen objektu batek 1 kg pisatzen duela diogunean, 1 kg-ko masa duela esan nahi dugu.



Magnitudeak neurtzeko tresna egokiak erabili behar ditugu. Esate baterako, erregela bat erabili behar dugu mahai baten luzera neurtzeko, kronometro bat pilota batek lurrera erortzeko zenbat denbora behar duten neurtzeko, eta termometro bat uraren tenperatura neurtzeko.

5.1. Masa neurtzea

Gorputz baten **masa** gorputz horrek duen materia kantitatea da. Masa neurtzeko, balantza erabiltzen dugu.

BALANTZA MOTAK

Balantza granataria



1. Platertxoan pisatu nahi den gorputza jartzen da.
2. Beso bakoitzean dauden pisuak mugitzen dira, haren muturrak 0 markatzen duen arte.

Doitasun-balantza edo platertxo-balantza



1. Makina pausagunean dagoela, platertxoetako batean pisatu nahi den objektua jartzen da, eta bestean, pisuak jartzen dira.
2. Gurpil edo palanka askatzaileari eragin behar zaio, gurutzea igo dadin. Balantzaren orratzak zero markatzen duenean, gorputzak eta pisuek masa bera dute.



Pisuak kalibratuta daude.
1 kg baino gutxiago duten pisuak matxardekin hartu behar dira.

Balantza elektronikoa



1. Balantza piztu eta zero markatu arte itxaron behar da.
 2. Objektuak platertxoan jarri eta haien masa ikus dezakegu.
- Tara** botoi bat izaten dute, ontziaren pisua alde batera uzteko aukera ematen duena. Oso erabilgarria gertatzen da ontzien barnean pisatu behar diren likidoen eta solidoen kasuan, esate baterako, produktu kimikoak pisatzean.

JARDUERAK

- 29** Objektu hau doitasun-balantza baten platertxoaren gainean jarri gero, adierazi zer pisu jarri beharko dituzun beste platertxoan, orratza askatzean zero marka dezan.



- 30** Alde batean goma bat duen platertxo-balantza bat orekatzeko, beste aldean pisu hauek jarri ditugu:



$2\text{ g} + 1\text{ g} + 200\text{ mg} + 200\text{ mg} + 10\text{ mg} + 5\text{ mg} + 2\text{ mg}$

- Zein da gomaren masa?

5.2. Bolumena neurtzea

Gorputz baten **bolumena** hark hartzen duen espazioa da.

Forma erregularra duten objektuei dagokienez –esate baterako kuboari, esferari, prismari eta zilindroari–, haien masa jakiteko nahikoa da zenbait luzera neurtzea eta kalkuluak egitea.

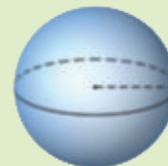
Objektua irregularra (harri bat) edo likido bat denean, likidoak neurtzeko tresnak erabiltzen ditugu, hala nola **probeta**.

Probetak graduatuta dauden zilindro estuak dira. Graduazio hori probetaren neurriaren eta fabrikatzailearen araberakoa izaten da.



GOGORATU

Esfera baten bolumena:



$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$$



25 mL-ko probeta.
0,5 mL neur ditzake.



50 mL-ko probeta.
1 mL neur dezake.



250 mL-ko probeta.
5 mL neur ditzake.



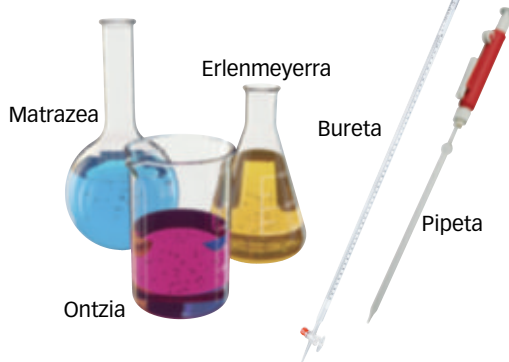
500 mL-ko probeta.
5 mL neur ditzake.

Hodi estu batean likidoa jartzen dugunean, muturrean **menisko** deritzon kurba bat osatzen da, hormekiko itsaspenaren ondorioz. Kasu gehienetan, meniskoa beherantz kurbatzen da.

Probetak kalibratuta daude, meniskoaren beheko aldeak neurri zehatza adieraz dezan. Neurketa-akatsak saihesteko, probetak horizontalean egon behar du, eta gure begiek neurriaren parean egon behar dute.



Behien maila

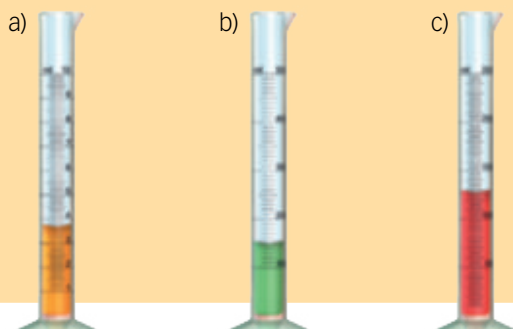


Likidoen bolumena zehatz-mehatz neurtzeko, **pipetak**, **buretak** eta **matraze aforatuak** erabiltzen dira.

Preizipitatu-ontziek eta **Erlenmeyer matrazeek** gutxi gorabeherako neurriak ematen dituzte.

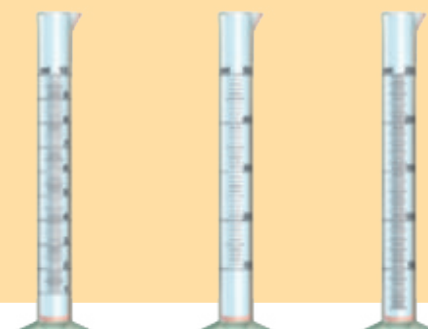
JARDUERAK

31 Adierazi zure koadernoan zenbat likido dagoen probeta hauetako bakoitzaren barnean.



32 Markatu zure koadernoan non egon beharko luketen likidoek probeta hauetan, bolumen hauek balituzte:

- a) 5,2 mL.
- b) 27 mL.
- c) 180 mL.



6

Zeharkako neurketak

Gorputz baten masa neurtzeko, haren balioa zuzenean adierazten duen balantza bat erabiltzen dugu. Beste magnitude batzuekin, ordea –hala nola azalerarekin eta dentsitatearekin–, ezin dugu horrelakorik egin.

Zeharkako neurketak zuzeneko neurketekin hainbat eragiketa matematiko eginez lortzen dira.

6.1. Dentsitatea neurtzea

Dentsitateak gorputz baten masaren eta bolumenaren arteko erlazioa neurtzen du.

$$d = \frac{m}{V}$$

Dentsitatea propietate intentsiboa da, materiaren ezaugarri bereizgarria.

→ EGITEN JAKIN

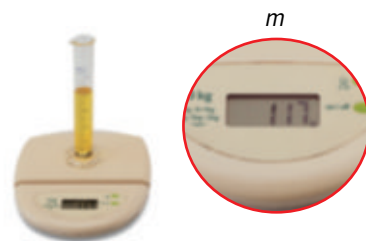
A. Likido baten dentsitatea neurtzea



1. Piztu balantza, jarri gainean probeta hutsa, eta sakatu tara botoia (zero markatu behar du).



2. Isuri probetara likido kantitate jakin bat, eta neurtu duen bolumena.



3. Jarri barnean likidoa duen probeta balantzaren gainean, eta neurtu haren masa.

Oharra: prozesu guztian zehar balantza bera erabili behar duzu, eta piztuta egon behar du.

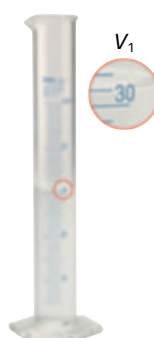
Dentsitatea lortzeko, masa zati bolumena egin behar dugu: $d = \frac{m}{V}$.

B. Uretan disolbaezina den solido baten dentsitatea neurtzea



1. Piztu balantza, itxaron zero markatu arte, eta pisatu solidoa.

2. Hartu probeta bat. Gogoan izan solidoa probeta horren barnean sartu behar dugula. Bota ura probetara maila jakin batera arte, eta neurtu.



3. Sartu solidoa probetaren barnean, eta neurtu uraren maila.

$$V_{\text{solidoa}} = V_2 - V_1$$



JARDUERAK

- 33 Modelatzeko ore zati baten dentsitatea neurtzeko, esperimentu hau egin dugu:

- Balantzan pisatu dugu: 27,6 g.
- 120 mL ur dituen probeta batean sartu dugu, eta uraren maila 140 mL-ra igo da.



- Kalkulatu modelatzeko orearen dentsitatea.
- Azaldu zer emaitza lortuko zenituzkeen oreia pisatzean eta uraren maila neurtzean zatia aurrekoaren erdia balitz. Zein izango litzateke kasu horretan modelatzeko orearen dentsitatea?

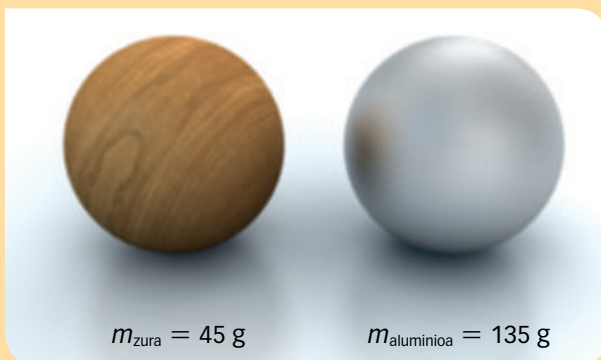
- 34 Azukrearen dentsitatea kalkulatzeko esperimentu batean, neurri hauek lortu ditugu:

- Probeta hutsaren pisua: 130 g.
- Probetaren pisua azukrea barnean duela: 198,5 g.

- Zein da azukrearen dentsitatea?
- Alderatu prozedura hau aurreko jarduerako prozedurarekin. Azukrea solidoa izanda, zergatik ez ditugu aurreko pauso berak ematen?

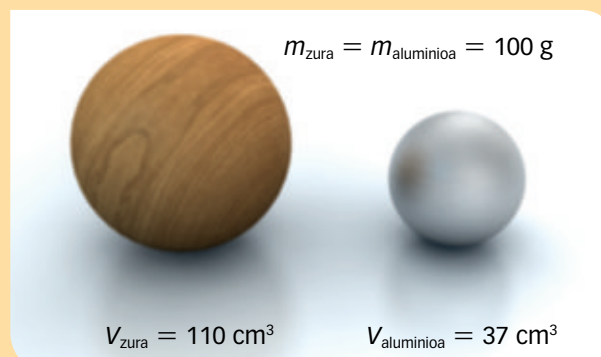


- 35 Behatu irudiari, eta osatu esaldiak koadernoan. Horretarako, hautatu kasu bakoitzean egokia den hitza.



- Bi bolatxoek bolumen *berdina/desberdina* dute. Aluminiozko bolatxoak masa *handiagoa/txikiagoa* du, aluminioaren dentsitatea *handiagoa/txikiagoa* baita.

- 36 Behatu irudiari, eta osatu esaldiak kasu bakoitzean egokia den hitza hautatuz.



- Bi bolatxoek masa *berdina/desberdina* dute. Zurezko bolatxoak bolumen *handiagoa/txikiagoa* du, zuraren dentsitatea *handiagoa/txikiagoa* baita.

- 37 Objektuak likido batean jartzean, hondoratu egiten dira likidoaren dentsitatea objektuarena baino txikiagoa bada, eta flotatu egiten dute haren dentsitatea objektuarena baino handiagoa bada. Olioia ez da ura bezain dentsua. Likido dentsuena hondoan geratzen da.



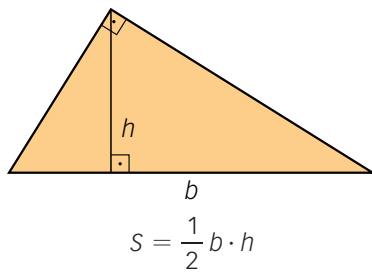
- Ordenatu kandela, artelazkia, goma, ura eta olioia, dentsitate handiena duenetik txikiena duenera.

- 38 Jarraian, esnearen, uraren eta olioaren dentsitatea dituzu. Kalkulatu zer masa izango duen likido bakoitzaren 1 L-ek eta osatu taula zure koadernoan:

	Dentsitatea (g/mL)	1 L-ren masa
Esnea	1,04	
Ura	1,00	
Olioia	0,92	

- 39 Altzairuaren dentsitatea urarena baino askoz ere handiagoa da; torloju bat urez betetako edalontzi batera botatzen badugu, hondoratu egiten da. Itsasontziek altzairuzko egitura dute eta itsasoan barna ibiltzen dira. Idatzi zure koadernoan azalpen egokia:

- Itsasoko ura ur «normala» baino askoz ere dentsuagoa da.
- Itsasoko uraren dentsitateak itsasontziak bere osotasunean duen dentsitatea gainditzen du.
- Mugitzean, itsasontziaren dentsitatea txikia da.



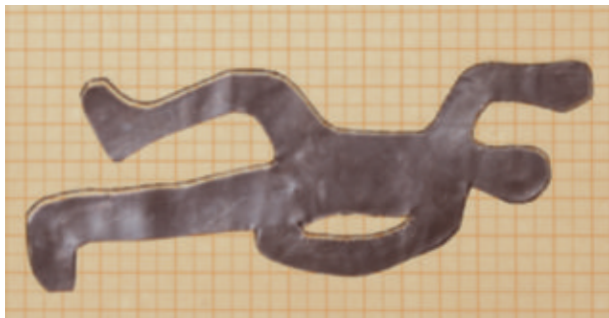
6.2. Azalerak neurtzea

Gorputz erregular baten azalera kalkulatzeko, haren aldeak eta/edo angeluak neurtu eta formula matematiko bat aplikatu behar dugu. Hori da irudiko triangeluaren kasuan egin dena. Baina, zer gertatzen da gorputza irregularra denean?

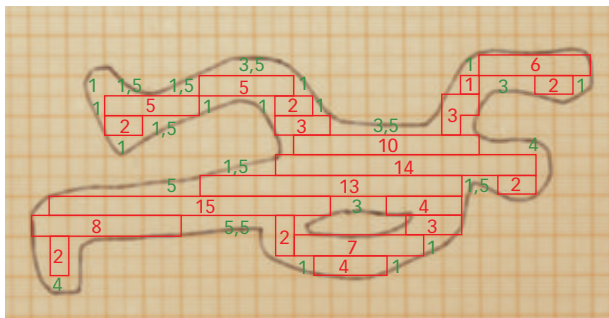
Hona hemen gorputz irregular baten azalera kalkulatzeko modu bat:

➔ EGITEN JAKIN

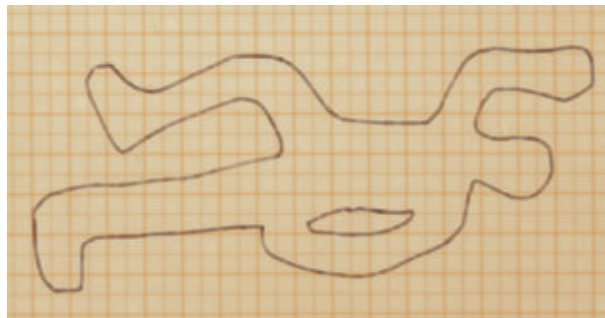
✚ Azalera paper milimetratuz egindako txantilo batean neurtzea



1. Jarri objektua paper milimetratuaren gainean, eta marraztu haren ingerada.



- Ingeradaren barneko laukien artetik, aldeko 5 mm dituzten laukiak zenbatu eta gorritz markatu dira.
- Beren osotasunean ingeradaren barnean ez dauden laukiak ere kontuan izan dira. Ia erabat ingeradaren barnean daudenak, ia erabat kanpoan daudenekin konpentsatu dira. Lauki kopurua berdez markatuta dago.



2. Kontatu ingeradaren barnean dauden laukiak. Kontuan izan lerroen arteko tarteak 1 mm-ekoa dela. 5 milimetrotz behin, lerroak apur bat lodiagoak dira. Hori dela eta, 5 mm-ko aldeak dituzten laukiak erabil ditzakezu kontatzeko.

Azalera kalkulatzeko:

- Lauki osoak: 113.
- Osorik ez dauden laukiak: 50.
- Laukiak guztira: 163.

Lauki baten azalera:

$$0,5 \text{ cm} \cdot 0,5 \text{ cm} = 0,25 \text{ cm}^2$$

Ingeradaren azalera:

$$163 \cdot 0,25 \text{ cm}^2 = \mathbf{40,75 \text{ cm}^2}$$

Oharra: unitate honetako azken esperimentuan, objektu honen azalera pisuarekin nola kalkula daitekeen ikusiko dugu. Kalkulatu azalera han ageri diren datuak erabiliz, eta alderatu orain lortu dugun emaitzarekin. Zein da, zure ustez, kalkulerik zehatzena?

JARDUERAK

- 40 Erreparatu irudiari, eta pentsatu folio baten lodiera neurtzeko metodo bat.



- 41 Diseinatu tiradera batean zenbat torloju dauden kalkulatzeko metodo bat. Kalkulua egiteko balantza erabili behar duzu.



BERRIKUSI FUNTSEZKOA

42 Adierazi zure koadernoan gai hauetatik zein aztertzen dituen fisikak, eta zein, kimikak.

- a) Materiaren osaketa.
- b) Materiak bere barne-izaera aldatu gabe jasaten dituen aldaketak.
- c) Materiaren eraketari eta haren izaerari eragiten dioten aldaketak.

43 Ordenatu hitz hauek zure koadernoan, eta materiaren definizioa lortuko duzu:

hartzen - masa - espazioan - toki - duen - guztia - bat - duen - Materia - da - eta

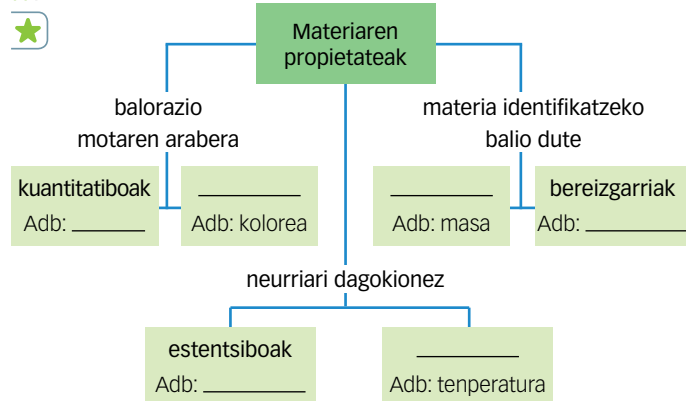
44 Lotu materiaren propietate bakoitza dagokion definizioarekin.

- a) Materiaren kantitatearen araberakoa da. ☐ Kuantitatiboa
- b) Materia guztiek dute eta edozein balio izan dezake. ☐ Kualitatiboa
- c) Ezin da zenbakiak erabiliz adierazi. ☐ Intentsiboa
- d) Materia bakoitzaren kasuan balio jakin bat du. ☐ Estentsiboa
- e) Ez da materiaren kantitatearen araberakoa. ☐ Orokorra
- f) Zenbaki baten eta unitate baten bidez adierazten da. ☐ Bereizgarria

45 Osatu definizioak zure koadernoan, falta diren hitzak jarri.

- a) Magnitudeak materiaren _____ dira.
- b) _____: _____ jakin bat neurtzeko, _____ gisa erabiltzen dugun magnitude horren kantitatea da .
- c) _____ magnitude bat izaera bereko _____ batekin erkatzea eta zenbat aldiz daukan ikustea da.

46 Osatu eskema zure koadernoan.



47 Lotu zure koadernoan unitate bakoitza dagokion magnitudearekin.

- a) m ☐ Masa
- b) L ☐ Denbora
- c) kg ☐ Luzera
- d) m² ☐ Bolumena
- e) h ☐ Azalera
- f) cm³ ☐ Edukiera

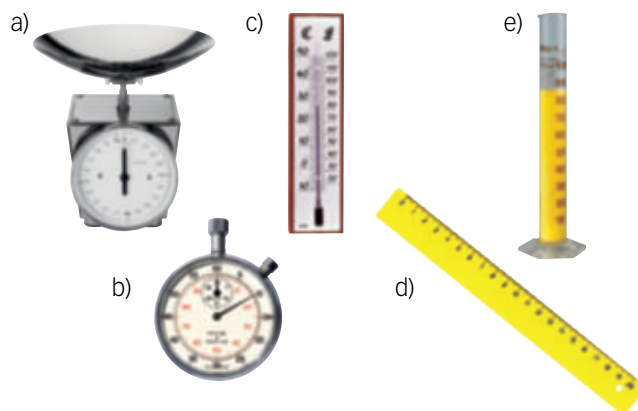
48 Osatu taula zure koadernoan, unitateen izenak eta ikurrak idatziz.

Ikurra	Izena
dL	
	kilometro
hm ³	
	milisegundo
cg	
	dekametro karratu

49 Osatu berdintza hauek zure koadernoan:

- a) 1 m³ = _____ L
- b) 1 L = _____ cm³
- c) 1 dm³ = 1 _____
- d) 1 cm³ = 1 _____

50 Idatzi zure koadernoan nola izena duen tresna hauetako bakoitzak eta zer magnitude neurtzeko erabiltzen den:



Tresna	Magnitudea

PRAKTIKATU

Fisika eta Kimika

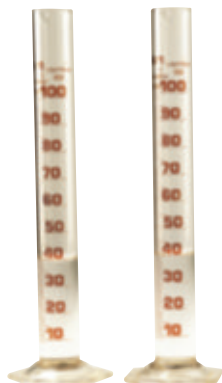
51 Demagun laborategi batean lan egiten duzula, eta harri baten lagin bat ekarri dizutela azter dezazun. Idatzi zure koadernoan froga hauetako zein egingo zenituzkeen fisika-laborategian, eta zein, kimika-laborategian:

- a) Masa neurtzea.
- b) Gogortasuna neurtzea.
- c) Osaketa aztertzea.
- d) Azidoek eragiten dioten edo ez aztertzea.
- e) Dentsitatea neurtzea.

Materia eta haren propietateak

52 Ontzi batean ur kantitate jakin bat duzu, eta beste ontzi batean, alkohol kantitate jakin bat. Propietate hauen artetik, zeinek lagunduko dizute substantziak bereizten?

- a) Masa
- b) Kolorea
- c) Usaina
- d) Bolumena
- e) Tenperatura
- f) Urtze-tenperatura
- g) Dentsitatea



Neurketa

53 Egin aldaketa hauek:

- a) 0,08 kg $\rightarrow$ mg
- b) 5,7 dag $\rightarrow$ cg
- c) 548 dg $\rightarrow$ hg
- d) 37 mg $\rightarrow$ kg

54 Ordenatu kantitate hauek:

- a) 254 cm
- b) 0,0003 km
- c) 8,2 dam

55 Egin aldaketa hauek:

- a) 805 cL $\rightarrow$ hL
- b) 0,35 dal $\rightarrow$ dL
- c) 2,5 L $\rightarrow$ mL
- d) 48 mL $\rightarrow$ daL

56 Egin aldaketa hauek:

- a) 250 m² $\rightarrow$ hm²
- b) 0,00375 hm² $\rightarrow$ cm²
- c) 46 dam² $\rightarrow$ mm²
- d) 224 cm² $\rightarrow$ m²

57 Ordenatu kantitate hauek:

- a) 8.456 cm²
- b) 0,00086 km²
- c) 0,8 dam²

58 Egin aldaketa hauek:

- a) 7,5 dam³ $\rightarrow$ L
- b) 875 mL $\rightarrow$ dm³
- c) 0,00065 km³ $\rightarrow$ m³
- d) 378 dm³ $\rightarrow$ L

59 Ordenatu kantitate hauek:

- a) 1.500 L
- b) 1,2 m³
- c) 73.568 cL

Unitate-aldaketak

60 Kalkulatu zenbat segundo dituen egun batek.

61 Kalkulatu zenbat egunez bizi izan zaren gaur arte. Adierazi kantitate hori segundotan.

62 Bosturteko bat bost urte dira. Kalkulatu zenbat bosturteko dituen mende batek.

10. ADIBIDE EBATZIA

Iturri batetik irteten den ur-emaria zehazteko modu bat minutu bakoitzeko irteten den litro kopurua neurtzea da. Iturri baten emaria 15 L/min da. Adierazi m³/h-tan.

1. Aurkitu aldatu nahi dituzun unitateen arteko harremana.	$1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ L}$ $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$
2. Idatzi aldatu nahi duzun kantitatea, eta aldaketa hori egiteko lehen bihurteta-faktorea.	$15 \frac{\text{L}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1.000 \text{ L}}$ 1. faktorea
3. Jarraian, idatzi bigarren unitatea aldatzeko behar duzun bigarren bihurteta-faktorea.	$15 \frac{\text{L}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1.000 \text{ L}} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$ 2. faktorea
4. Sinplifikatu sobera dagoena, egin eragiketak, eta idatzi azken emaitza.	$15 \cdot \frac{60}{1.000} \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 0,9 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

63 Iturri baten ur-emaria 15 L/min da. Adierazi cm³/s-tan.

64 1 cm-eko lodiera duen aluminiozko xafla baten masa 28 kg da m² bakoitzeko. Adierazi kantitate hori g/cm²-tan.

65 Baserriko barraskiloaren batez besteko abiadura 5,8 m/h da, eta lorategiko barraskilo arruntarena, ordea, 13,9 mm/s. Bietako zein da azkarrena?

Neurketa-tresnak

- 66 Irudian ageri den kronometroan abesti baten iraupena ikus dezakegu. Esan esaldi haueetatik zein den zuzena eta zergatik.
- 6 min iraun du.
 - 409 s iraun du.
 - 409 s baino gehiago iraun du.



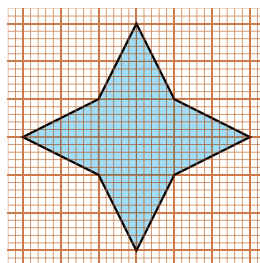
- 67 Zer ikusiko genuke kronometroan 52 minutu eta erdi iraun duen film bat kronometratu ostean?

- 68 Pipetak likidoen kantitate txikiak neurtzeko erabiltzen dira. Erreparatu handituta dagoen pipetaren argazkiari, eta esan zenbat likido dagoen haren barnean.
- 3,5 mL.
 - 3,75 mL.
 - 3,5 eta 3,75 mL artean.



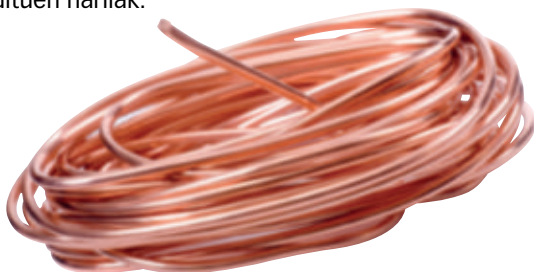
Zeharkako neurketak

- 69 Alboan ikus dezakezuen paper milimetratuko laukitxo bakoitzak 1 mm² du. Neurtu bertan marraztuta dagoen izarraren azalera.



- 70 Teknologia laborategian 1mm-eko diametroa duen kobrezko hariaren haril bat dago. Alanbrearen luzera kalkulatzeko, 50 cm-ko zati bat moztu eta pisatu egin behar dugula esan digute. Zatiak 3,5 g ditu.

Ondoren, haril guztia pisatu behar dugu. Harilak 68 g ditu. Hori jakinda, kalkulatu zenbat metro kobre dituen harilak.



ZABALDU

- 71 Dortokak bizitza luzeko animaliak dira. Charles Darwinek –eboluzioaren teoriaren egileetako bat– Harriet izeneko dortoka zuen, 1830ean jaio eta 2006ko ekainaren 25ean hil zena. Haren urtebetetzea urtarilaren 1ean zela eta gaueko 12etan hil zela kontuan hartuta, kalkulatu zenbat urte eta zenbat ordu bizi izan zen Harriet.

11. ADIBIDE EBATZIA

AEBetako autobide bateko abiadura-muga orduko 85 milia da. Adierazi m/s-tan.

Datua: 1 milia = 1,609 km.

1. Aurkitu unitateak eta haien arteko harremana.	1 milia = 1,609 km = 1.609 m 1 h = 60 × 60 = 3.600 s
2. Idatzi kantitatea, eta aldaketa hori egiteko lehen bihurteta-faktorea.	$85 \frac{\text{milia}}{\text{h}} \cdot \frac{1.609 \text{ m}}{1 \text{ milia}}$ 1. faktorea
3. Idatzi bigarren aldaketa egiteko bigarren bihurteta-faktorea.	$85 \frac{\text{milia}}{\text{h}} \cdot \frac{1.609 \text{ m}}{1 \text{ milia}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3.600 \text{ s}}$ 2. faktorea
4. Sinplifikatu, kalkulatu eta idatzi emaitza.	$85 \cdot \frac{1.609 \text{ m}}{3.600 \text{ s}} = 38 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- 72 Autobide bateko abiadura-muga 120 km/h da. Adierazi m/s-tan eta milia/h-tan. Datua: 1 milia = 1.609 m.

12. ADIBIDE EBATZIA

Auto baten abiadura 90 km/h da. Bihurteta-faktoreak erabiliz, kalkulatu zenbat denbora beharko duen 200 m egiteko abiadura horrekin.

Distantzia m-tan adierazita dagoenez, abiadura m/s-tan adieraztea komeni da:

$$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1.000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3.600 \text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

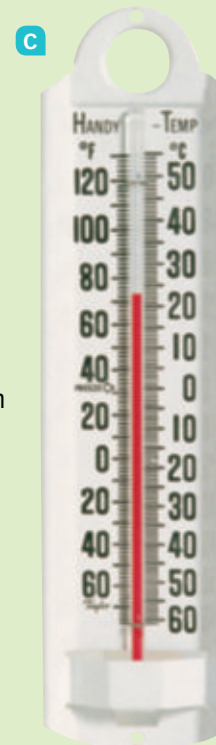
Autoak 25 m egiten ditu segundo bakoitzeko. Beraz, hau izango da bihurteta faktorea:

$$200 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ s}}{25 \text{ m}} = 8 \text{ s}$$

- 73 Iturri baten emaria 80 L/min da. Erabili bihurteta-faktoreak, eta kalkulatu zenbat denbora beharko dugun 500 m³-ko igerileku bat betetzeko. Adierazi ordu eta egunetan.

APLIKATU TEKNIKA BAT. Neurketa-tresnak aztertzea

Baskula bera erabiliko al zenuke errezeta baten osagaiak pisatzeko eta zuk zeuk zenbat pisatzen duzun jakiteko? Argi dago ezetz: errezeta baten kasuan, esate baterako, 50 g, 10 g edo 200 g neurtu beharko ditugu, eta komuneko baskula batek askoz ere masa handiagoak neurtzeko gai izan behar du, dozenaka kilogramo, hain zuzen ere.



Beste magnitude batzuekin ere, gauza bera gertatzen da. Erreparatu, esate baterako, argazkietako termometroei.

- Hiruretako bat airearen tenperatura neurtzeko erabiltzen da.
- Bestea giza gorputzaren tenperatura neurtzeko erabiltzen da.
- Eta hirugarrena labe barneko tenperatura neurtzeko erabiltzen da.

Esperimentu bat egiteko, oso garrantzitsua da neurtu nahi ditugun tenperatura-tarteak neurtzeko gai diren neurketa-tresnak aukeratzea.

74 Zer magnitude neurtzen du goiko tresna bakoitzak? Zer unitate erabiltzen ditu magnitude hori neurtzeko?

75 Erreparatu goiko termometroei, eta zehaztu zein erabiltzen den labe barneko tenperatura neurtzeko, zein giza gorputzaren tenperatura neurtzeko, eta zein, airearen tenperatura neurtzeko.

76 Erantzun:

- Zer esan nahi dute C termometroan 0 balioaren azpitik dauden zenbakiak?
- Bi eskala horietatik zein erabiltzen duzu normalean?
- Irudia oinarri hartuta, adierazi bi eskalen arteko baliokidetasuna:
 - $0^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{_____}^{\circ}\text{F}$
 - $-10^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{_____}^{\circ}\text{F}$
 - $-30^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{_____}^{\circ}\text{F}$
 - $45^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{_____}^{\circ}\text{F}$

77 Tresna batekin neur dezakegun kantitate txikienari doitasun edo zehaztasun deritzo. Osatu taula zure koadernoan.

	Doitasuna/zehaztasuna
Laborategiko termometroa	
Termometro klinikoa	
Labeko termometroa	

78 Erantzun:

- Zein da A termometroan bata bestearen jarraian dauden bi marren arteko distantzia?
- Eta C termometroan bata bestearen jarraian dauden bi marren artekoa?
- Zein da A termometroaren eskala $^{\circ}\text{C}$ -tan?
- Zer balio erabiltzen dira Celsius eskalaren 0 puntua eta 100 puntua ezartzeko?

79 Aipatu magnitude bera neurtzeko erabiltzen diren neurketa-tresna desberdinen izenak. Kasu bakoitzean, azaldu zeinek neur dezakeen kantitate handiena eta zein den zehatzena.

- Masa.
- Luzera.
- Denbora.

80 Azaldu zein den aurreko jardueran aipatu dituzun tresnek erabiltzen dituzten unitateen arteko baliokidetasuna. Esate baterako, 1 m 100 cm dira.

81 Demagun bi neurketa-tresna ditugula eskura. Aukerarik onena beti tresnarik zehatzea erabiltzea al da? Zergatik? Eman adibideren bat zure erantzuna arrazoitzen laguntzeko.

PENTSATZEKO MODUAK. Analisi zientifikoa. Metal toxikoen erabilera kosmetikoetan

Kaliforniako (AEB) Unibertsitateko Osasun Publikoko Eskolako ikertzaileek eskuarki farmazietan eta saltoki handietan aurki ditzakegun 32 ezpain-margo aztertu zituzten. Aztertutako laginetan beruna, kadmioa, kromoa, aluminioa eta beste bost metal aurkitu zituzten. Metal horien zenbait kantitate, gainera, osasunean kalteak eragiteko modukoak zirela jabetu ziren.

«Arazoa ez da metal horiek aurkitu izana, aurkitutako metal horien kantitateak baizik», argitu zuen ikertzaile nagusi eta Ingurumen-osasuneko zientzien irakaslea den Katharine S. Hammondek. [...].

Produktu horiek aurkitu izana oso kezagarria da, erabiltzaileak apurka-apurka irensten edo xurgatzen baititu. Makillajearen erabilera ertaina eta handia definitzeko, ikertzaileek aurrez eginda zegoen ikerketa bateko datuak erabili zituzten. Hori horrela, erabilera ertain gisa jotzen da eguneko 24 mg ezpain-margo irenstea. Bestalde, ezpain-margoa egunean behin baino gehiagotan jartzea erabilera handitzat jotzen da. Kasu horretan, erabiltzaileak 87 mg ezpain-margo irents ditzake eguneko.

Ikerketa horretatik ateratako eguneko batez besteko datuak esku artean hartuta, zenbait ezpain-margoren erabilera ertaina egiten dutenek euren gorputzak kromoaren eraginpean jartzen dituzte, eta kromoa urdaileko tumoreekin zerikusia duen kartzinogenoa da. Bestalde, produktu horiek asko erabiltzen dituztenek aluminioaren, kadmioaren eta manganesoaren eraginpean jartzen dituzte euren gorputzak.

Manganesoaren kontzentrazio altuek toxikotasuna eragin dezakete nerbio-sisteman.



Aزتutako 24 produktutan beruna aurkitu zuten arren, haren kontzentrazioa egun batean irentsi daitekeen gehieneko kopurua baino baxuagoa zela azaldu zuten adituek. Hala ere, haurrei dagokienez kontuan izateko datua dela azaldu zuten, sarritan jolasten baitira makillajearekin, eta haien zat ez baita segurua berunaren eraginpean egotea.

Ikerketaren egileen ustez, ez da beharrezkoa ezpain-margoak zaborretara botatzea, baina aurkitutako metalen kopurua kontuan hartuta, ezinbestekoa da produktu horiek erregulatzean osasuna kontuan hartzea. Izan ere, gaur egun AEBetan ez dago kosmetikoetan metalen erabilera arautzen duen inolako legerik. Europar Batasunean, ordea, debekatuta dago kosmetika-produktuetan kadmioa, kromoa eta beruna erabiltzea, haien kantitatea edozein dela ere.

Iturria: <http://www.abc.es>, 2013ko maiatzak 1



82 IRAKURMENA. Laburtu testua lerro gutxi batzuetan.



83 IRAKURMENA. Azaldu esaldi hauek:

- Arazoa ez da metal horiek aurkitu izana, aurkitutako metal horien kantitateak baizik.
- Ikerketaren egileen ustez, ez da beharrezkoa ezpain-margoak zaborretara botatzea.
- Europar Batasunean debekatuta dago kosmetika-produktuetan kadmioa, kromoa eta beruna erabiltzea, haien kantitatea edozein dela ere.

84 Normalean ez direla makillatzen eta ezpainetakoa ez dutela egunero erabiltzen kontuan hartuta, zergatik aipatzen dira haurrak testuan?

85 Deskribatu testuan aipatzen den ikerketaren ezaugarriak.

86 Testuaren arabera, zer ondorio eragiten dituzte osasunean metalen kantitate handiek?

- Azala narritatu egiten da.
- Metalak irentsiz gero, hesteak kaltetzen dira.
- Metal toxikoek eragina duten nerbio-sisteman.
- Metal toxikoen metaketak tumoreak eragin ditzake.



87 ZEU EKINTZAILE. Erantzun: zer neurri hartuko zenituzke, ezpain-margoetan eta bestelako kosmetika-produktuetan metal toxikoen erabilera mugatzeko?

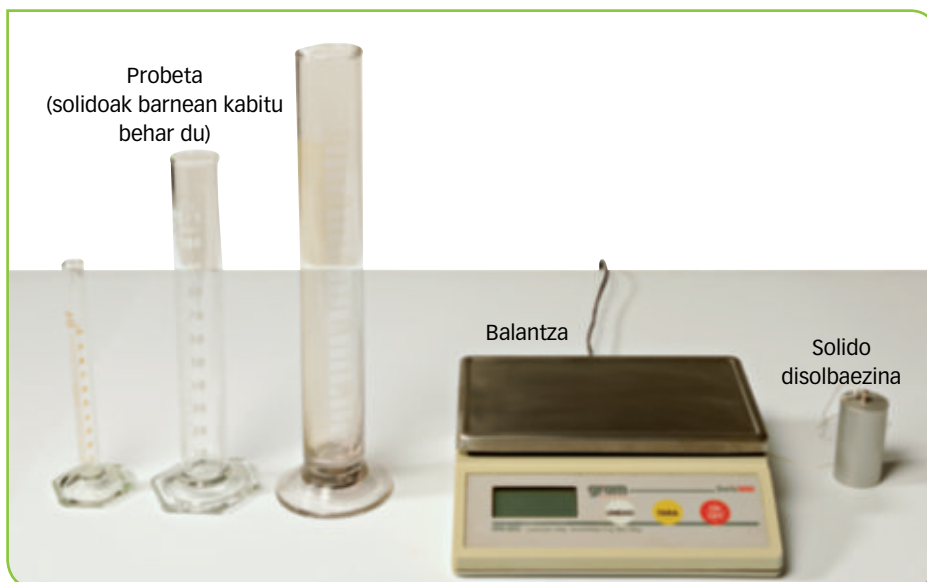


ZEHARKAKO NEURKETAK

A. URETAN DISOLBAEZINA DEN SOLIDO BATEN DENTSITATEA NEURTZEA

Zer behar dugu?

- Probeta.
- Balantza.
- Uretan disolbaezina den solidoa.
- Ura.



Nola egingo dugu?



1. Piztu balantza eta pisatu solidoa. Idatzi neurketaren emaitza. Esate baterako, 125,4 g.



2. Bota ura probetara, gutxi gorabehera erdiraino, eta idatzi neurria. Esate baterako, 150 mL.



3. Sartu zilindroa uretan, eta idatzi uraren mailaren neurria.

Nola kalkulatu dugu?

Dentsitatea kalkulatzeko, eragiketa erraz hau egin behar dugu:
$$\text{Dentsitatea} = \frac{\text{Solidoaren masa}}{\text{Solidoaren bolumena}}$$

JARDUERAK

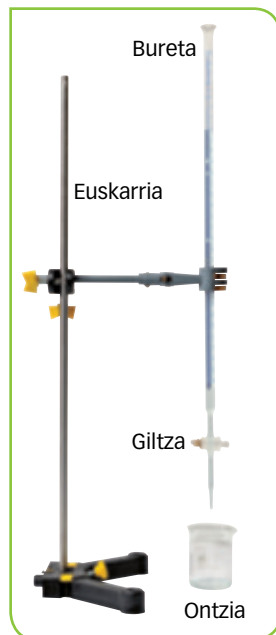
- 88 2. urratsean egokia al da 200 mL ur botatzea? Eta 50 mL ur botatzea? Zergatik?

- 89 Solidoaren masa 12,5 g balitz, zenbat igoko litzateke uraren maila probetan sartzean?

- 90 Zergatik da ezinbestekoa solidoa uretan disolbaezina izatea?

- 91 Identifika al dezakezu zer materialez eginda dagoen solidoa?

B. UR TANTA BATEN BOLUMENA NEURTZEA



Zer behar dugu?

- Graduatutako bureta.

- Ontzia.

- Euskarria.

- Ura.

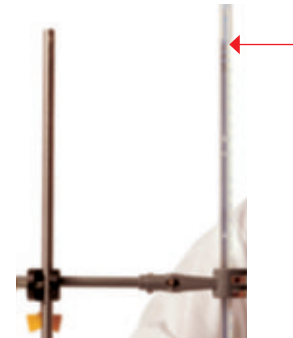
Nola egingo dugu?



1. Bota ura buretara 0 mL maila gainditu arte.



2. Ireki giltza, ura poliki-poliki eror dadin. Gogoratu tantak zenbatu behar dituzula.



3. Buretako uraren maila 0 mL-ra iristean, hasi tantak zenbatzen, uraren maila 5 mL izan arte.

Tantaren bolumena kalkulatzeko

- Tanten kopurua: N .
- Uraren bolumena: 5 mL.

$$1 \text{ tantaren bolumena: } \frac{5 \text{ mL}}{N}$$

C. AZALERA PISUAREKIN NEURTZEA

Zer behar dugu?

- Balantza.
- Metalezko edo beste material bateko xafra.
- Material berarekin egindako azalera kalibratua. Adibidez, 1 dm-eko aldean dituen lauki bat. Azalera = 1 dm².

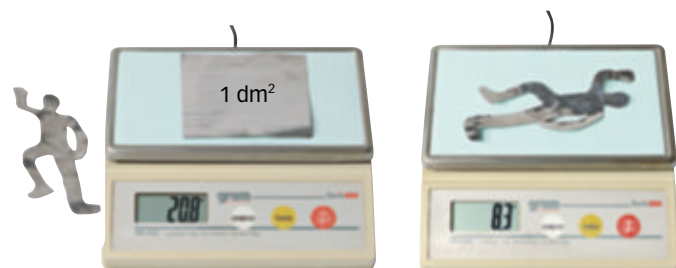
Prozedura

1. Moztu neurtu nahi duzun azalera irregularra.
2. Piztu balantza eta egiaztatu zero markatzen duela.
3. Jarri balantzan kalibratutako azalera eta neurtu haren masa (M_K).
4. Balantzak berriz ere zero markatzen duela egiaztatu ondoren, jarri neurtu nahi duzun azalera eta neurtu haren masa (M_N).

Azalera kalkulatzeko

Kopiatu eta egiaztatu zure koadernoan:

- Kalibratutako azalera: $S_K = \text{_____}$; $M_K = \text{_____}$
- Neurtu nahi duguna: $S_N = M_P \cdot \frac{1 \text{ dm}^2}{M_C} \rightarrow S_N = \text{_____}$



JARDUERAK

- 92 Sarritan, magnitude bat zeharka neurtzeko, argiak izan behar dugu. Berrikusi orrialde hauek eta diseinatu ondorengo neurketak egiteko esperimendu egokiak:
- a) Erloju baten penduluak eskuin-muturretik ezker-muturrera joateko behar duen denbora neurtzeko.
 - b) Balantza bat erabiliz 10 zentimoko txanponak kontatzeko.