

Spain

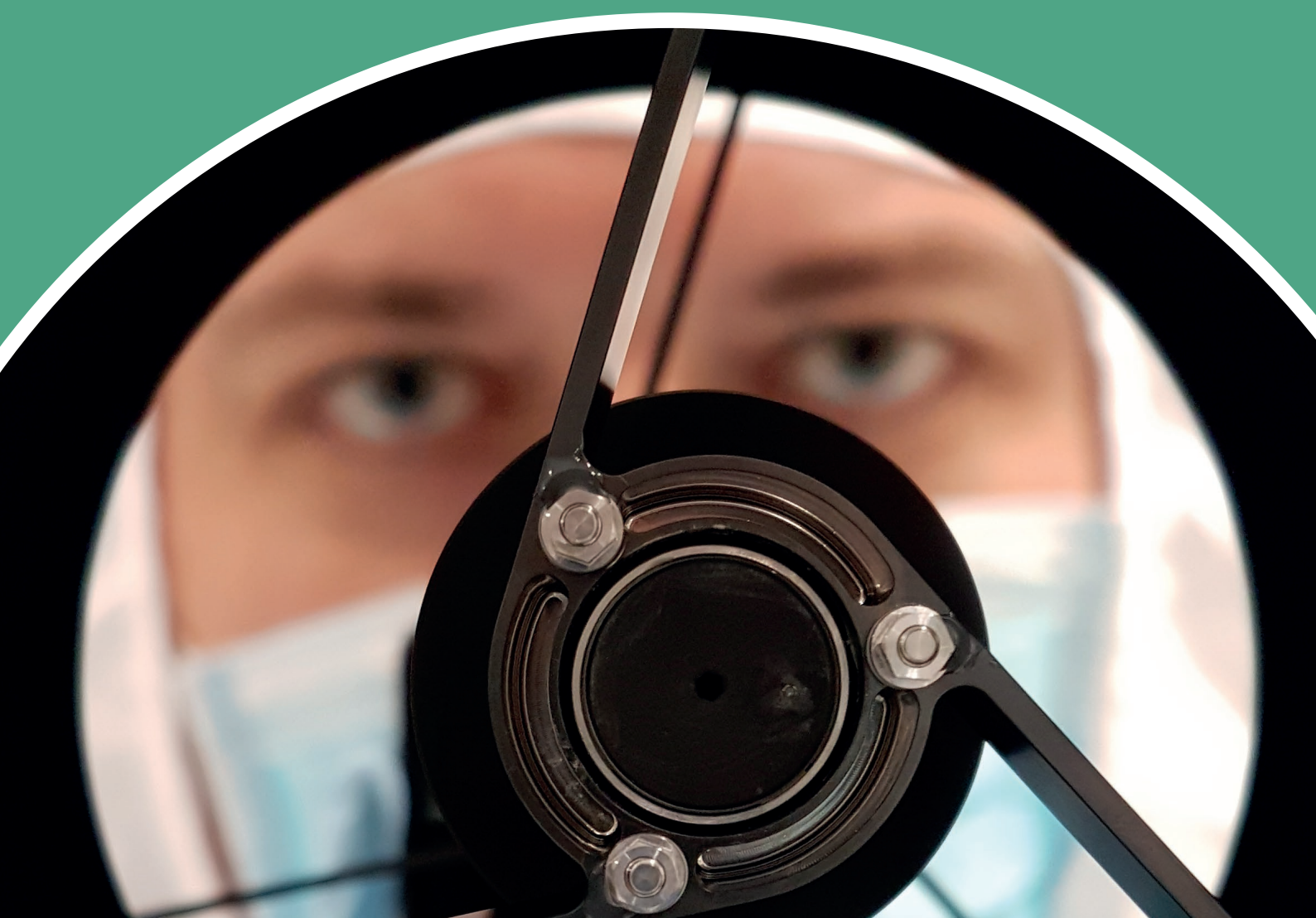


ESPAZIO-ONTZIEN INGENIARITZA
Espazio-ontziak orbitan

IA-SB-01-E

Aleazio perfektua

Ezagutu materialen propietateak



LABURPENA

3	Oinarrizko datuak
4	Sarrera
6	Erronka
8	1. jarduera: Aztertu materialak: begiratu eta ukitu
10	2. jarduera: Neurtu materialen dentsitatea
12	3. jarduera: Propietate elektrikoak
14	4. jarduera: Eroankortasun termikoa
16	5. jarduera: Magnetismoa
18	6. jarduera: Inpaktuen proba
21	7. jarduera: Identifikatu materialak
23	Eranskinak

IA-SB-01-E

Aleazio perfektua

Ezagutu materialen propietateak

3. edizioa. 2020ko abendua

Irakasleentzako gida

Zikloa

Bigarren Hezkuntza eta batxilergoa

Argitaletxea

ESERO Spain, 2020 ©

Parque de las Ciencias. Granada

Itzulpena

ESERO Spain

Helbidea

Parque de las Ciencias, Granada.

Azaleko irudia Kredituak:
University of Bern / T. Beck

Bildumako Irudi Kredituak:
NASA/ESA/ATG Medialab

Jatorrizko ideia honetan oinarrituta:
Spacecraft materials kit. Bigarren Hezkuntza
Teach with space bilduma. ESA Education

Garatutako kontzeptua
ESERO Portugal, ESERO Poland eta ESERO Belgium

ESaren Espazio-ontzientzako materialen kit-a baliabide multzo bat da, Orionen gisako espazio-ibilgailu bateko zatien materialek izan behar dituzten propietate egokiak zein diren aztertzeko pentsatua. Proposatzen diren jarduerak IBSE metodologia (zientziak ikerketan oinarrituta irakastea) erabiltzen dute eta ikasleei kiteko materialak ezagutzea eta Orion espazio-ontziaren ezkutu babeslearentzako onena aukeratzea eskatzen zaie. Xedea hori izanik, kita osatzen duten materialen propietateak haien kabuz ezagutzeko esperimenduak egingo dituzte ikasleek. Hala, materialen dentsitatea, inpaktuekiko erresistentzia, magnetismoa eta eroankortasun elektrikoa nahiz termikoa aztertuko dituzte.

Lotutako gaiak

- Dentsitatea
- Kolpearen erresistentzia
- Energia
- Abiadura
- Elektromagnetismoa
- Zirkuitu elektrikoak
- Eroankortasun elektrikoa eta termikoa
- Taula periodikoaren elementuak

helburuak didaktikoa



IKASLEEK HAU IKASIKO DUTE:

- Metal-aleazio batzuen konposizioa identifikatzea eta aleazio horien aplikazio batzuk ezagutzea.
- Metalen eta taula periodikoko beste solido batzuen egitura eta propietateak.
- Gaur egungo gizarte industrializatuan metalek duten garrantziari balioa ematea.
- Elektrizitatea eta berotasuna eroaten duten edo horietatik isolatzen duten materialak identifikatzea.
- Material baten dentsitatea kalkulatzeko.
- Zirkuitu elektrikoak seriean eta paraleloan muntatzeko.
- Arrapala batean mugimenduan dagoen objektu baten energia zinetikoari eta potentzialari dagokion aldaketa neurtzea.
- Material batzuek eta besteek inpaktuekiko duten erresistentzia zehaztea.
- Material magnetikoak eta ez-magnetikoak ezagutzea.
- Aurreikuspen teorikoak egitea aztertzen ari diren arazoari lotuta.
- Esperimendu-prozedura bat diseinatzea.
- Eskuratutako datuak taula batean aurkeztea.
- Arazo bati irtenbidea bilatzeko, grafikoak egitea eta interpretatzeko.
- Eskuratutako emaitzak aztertzea eta emaitzak justifikatzeko aukera ematen duten aurreikuspen teorikoak aplikatzeko.



2 ordu

Metodologia

IBSE (Inquiry Based Science Education Learning, edo zientziak ikerketan oinarrituta irakastea)

Adina

15-18 urte

Tipo de actividad

Para el alumnado

Zailtasuna

Batez bestekoa

kostua

Txikia (10 € baino gutxiago)

Kokapena

Barnekoa (edozein ikasgela)

Honako hauek erabiltzea eskatzen du

Espazio-ontzientzako materialen kit-a, Ura, Erregela, Aukerako materialak: Izotza, Hauspeakin-ontzia, Multimetra, Termometroa, Tinbrea, Zenbait motatako bonbillak

Materialen propietateak

Sarrera



- Materialen propietateak aztertzea funtsezko zeregina da espazio-ontziak diseinatzeko lanetan. Osagaiek eta egiturek espaziora bidaiatzean izan litezkeen muturreko baldintzak jasan behar dituzte; adibidez, azelerazio eta balaztatze gogorrak, eguzki-haizearen eta erradiazio elektromagnetikoen eragina, espazioko partikulen eta zaborraren inpaktuak...

Egiturek oso arinak izan behar dute, kostu handia baitu materialak espaziora bidaltzeak, baina erresistentzia ere handia behar dute, espazioko partikulek eta zaborrak egitura kolpa baitiezaiokete. Garrantzitsua da elektrizitatearen eroaleak izatea, hala, barnealdean txinparta edo tentsio-igoe-raren bat izaten bada, osagai elektrikoak kaltetu ez daitezen, baina era berean, kanpoko erradiazio elektromagnetikoek kalterik ez eragitea ere lortu behar da. Espazio-ontziko gainerako elementuekin batera azkar berotzeko eta hozteko gaitasuna izan behar dute, tenperaturak eragindako kalterik izan ez dadin. Horrez gain, aintzat hartu behar da material magnetikoek espazio-ontziko tresnen sentikortasunean interferitu egin dezaketela, eta beraz, saihestu egin behar dira.

Ikasleei proposatzen diegu laguntzeko ESA (European Space Agency) agentziako ingeniariari espazio-ontzi bat eraikitzeke material onena aukeratzeko. Horretarako, ESAREN "Espazio-ontzien materialen kita" emango diegu. Sota horretan zortzi material daude eta modu esperimentalean ikertu beharko dituzte. Bost jarduera egingo dituzte materialen propietateak ezagutzeko, irizpide sinpleen arabera alderatu eta multzokatzeko, eta ondoren probak egingo dituzte materialen eroankortasun elektrikoa eta termikoa, masa, propietate magnetikoak eta inpaktuekiko erresistentzia zehazteko. Ondoren, espazio-ontzien zati bakoitza eraikitzeke material egokienak zein diren aztertuko dute.

Osagaiek eta egiturek espaziora bidaiatzean izan litezkeen muturreko baldintzak jasan behar dituzte; adibidez, azelerazio eta balaztatze gogorrak, eguzki-haizearen eta erradiazio elektromagnetikoen eragina, espazioko partikulen eta zaborraren inpaktuak...

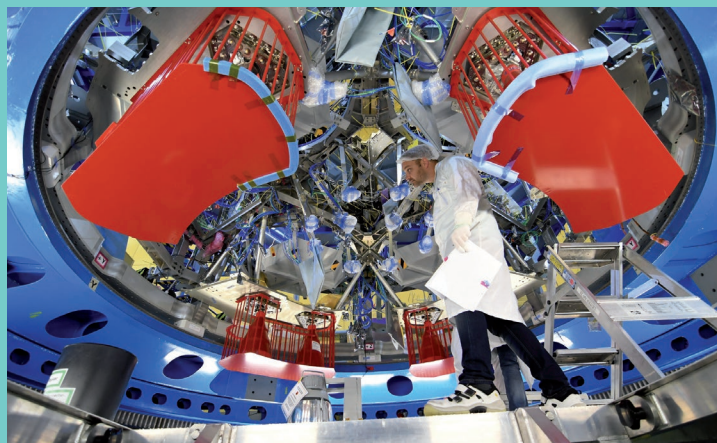


Artistak Orion espazio-ontziaren inpresioa ESAren Europako Zerbitzu Moduluarekin.

Baliabide honetan, Orion hartuko dugu adibide gisa. ESAk fabrikatzen ditu NASAren espazio-ibilgailu honetarako zerbitzu-moduluak. Ibilgailuaren helburua izango da gizakiak orain arte iritsitako lekuetara baino urrunago bidaltzea. Modulu honek Orioni emango dio astronautek espazio-ontziaren barruan bizirauteko behar duten guztia; baita propulzioa ere. Horretarako, andel handi batzuk izango ditu erregaia eta astronautentzako kontsumigaiak (oxigenoa, nitrogenoa eta ura) gordetzeko.

Jarduera honen bidez, ikasleek esperimentuak egin, neurriak hartu, datuak erregistratu eta emaitzak aurkeztu ahal izango dituzte. 8-12 urteko eskola-umeentzako garatutako jarduera hauek metodo zientifikoan oinarritutako ikerketa-ikuspegia sustatzen dute. Astronomiako, ingeniariatzako eta matematikako espezialista-rola hartuta, espazioarekin lotura duten eta espazio-industriak eskatzen dituen askotariko diziplinei buruz ikasiko dute. Jarduera bakoitza urrats sinpleei jarraituz egiteko dago pentsatuta, eta edozein ordenatan berrerabil daitezke.

ESAk aditu batek Orionen zerbitzu-modulu europarra eraikitzeke material onenak aukeratzen laguntzeko misioa jarriko die. Zorte on! ●



Orion espazio-ontziaren Europako Zerbitzu Moduluaren eraikuntzaren argazkiak.

Erronka

Sarrera



- Kimika, fisika, ingeniartza eta antzeko beste diziplina batzuen helburuetako bat naturako materialak aztertzea eta materialak xede espezi-fikoekin fabrikatzearen aukera aztertzea da. Horren adibide bat da material berriak sortzea, material horiek espazioa esploratzeko erabiltzeko. Espazio-ibilgailuen egitura material askok osatzen dute eta material horiek hainbat xede dituzte. Materialen ingeniartzak eta ingeniartza metalurgikoak materialen jokabidea aztertzen dute eta espazio-ontzietarako funtzionalitate espezifikoak dituzten material berriak garatzen dituzte. Kit honetan proposatzen diren jarduerak Orion espazio-ontzia eraikitzeko proposatutako materialen egokitasunari buruzko aurreikuspenak egiteko erronka jartzen diete ikasleei.

Kitak 8 kubo ditu, bakoitza material batekoa, eta horiez gain, kubo «berezi» bat ere bai, aluminio-aleaziozkoa. Material horietako batzuk ezagunak izango dituzte ikasleek, baina ezagutu edo ez, adierazitako proben bidez aztertu beharko dute material horiek zer jokabide duten. Proposatutako jarduera guztiak taldean egin behar dira.



ERRONKA

ESAk zientzialari batek, bideo baten bidez, erronka bat botako die ikasleei: zenbait jarduera egin behar dituzte material batzuen propietateak aztertzeko. Ikasleek azaldu egin beharko dute zergatik izango lirakeen propietate horiek ego-kiak Orionen gisako espazio-ontzi bat eraikitzeko. Erakutsi bideoa ikasleei, eta aipatu zergatik erabiltzen diren material jakin batzuk aplikazio batzuetarako eta ez beste batzuetarako.

Bideo argigarria

http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2016/07/Spacecraft_materials_kit_-_the_challenge_VPR07b



Lehen hezkuntzarako material espazialen kitaren aurkezpena:

https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2016/07/Spacecraft_materials_kit_-_classroom_demonstration_video_VPR07a



Funtsezko galderak

Zer ezaugarri dituzte Orion espazio-ontziaren ezku babeslerako erabiltzen diren materialak?

Kiteko material guztietatik zein iruditzen zai(z-ki)zu xede horretarako egokiena(k)? ●

Ezkerrean: Espazio Launch (Pxhere).

...

Eskuinean: ESA kohetea (Ariane 5).



JARDUERAK

01

AZTERTU MATERIALAK: BEGIRATU ETA UKITU!

Descripción

Zenbait aleazio metalikoren osae-
ra identifikatzea eta haien aplika-
zio batzuk ezagutzea.

02

NEURTU MATERIALEN DENTSITATEA

Descripción

Materialen dentsitatea ezagutu
eta neurtzen ikasi.



JARDUERAK

03

PROPIETATE ELEKTRIKOAK

Descripción

Egiaztatu kuboen propietate elek-
trikoak. Erabili emandako tresnak
beraiek zirkuitu elektrikoa eraikit-
zeko hasieran argibide zehatzik
jaso gabe.

04

EROANKORTASUN TERMIKOA

Descripción

Jakin zein material diren beroaren
eroale onak beroarekiko sentiko-
rra den paper berezi bat erabiliz,
berotzean urdinetik zurira aldat-
zen dena.



JARDUERAK

05

MAGNETISMOA

Descripción

Ikertu material batzuek propie-
tate magnetikoak eta beste bat-
zuek zergatik erakusten duten.

06

INPAKTUEN PROBA

Descripción

Ikasleek kuboen inpaktu erresis-
tentzia egiaztatuko dute, bereziki
diseinatutako arrapala erabiliz.
Zenbat eta marmolak errebotatu
eraginez gero, orduan eta kalte
gutxiago jasango du materialak.

07

IDENTIFIKATU MATERIALAK

Descripción

Egin taula bat materialen ezau-
garri nagusiekin. Identifikatu eta
aztertu.



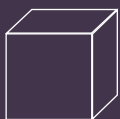
1. JARDUERA

Aztertu
materialak:
begiratu eta ukitu

Ariketak

1

BEHAR DEN MATERIALA



Material desberdinez egindako 2 cm × 2 cm × 2 cm-ko kuboen sorta bat

a1

ARIKETA

- 1 Eskaini ikasleei bideoak eta testuak Orion espazio-ontziaren eta/edo beste espazio-ibilgailu batzuen ezkutu babeslea osatzen duten materialen ezaugarriei buruzko informazioarekin.
- 2 Ikasleek ezaugarri horien zerrenda bat egin beharko dute eta, ondoren, zer garrantzi duten eztabaidatu.
- 3 Hemendik aurrera egiten diren jarduera guztietarako, sei taldetan banatuta egon beharko dute ikasleek. Eman kubo sorta bat talde bakoitzari, eta egin ditzatela zeregin hauek:
 - A Zenbakitu kuboak 1etik 9ra.
 - B Saiatu kuboak zer materialez eginak dauden identifikatzen, baina behatuta eta ukituta bakarrik. Idatzi 1. taulan zer propietate dituzten. Saiatu asmatzen kubo bakoitza zer materialez egina dagoen.
 - C Identifikatu materialen zer propietate komeni den aztertzea. Adibidez, dentsitatea, eroankortasun elektrikoa, propietate magnetikoak, eroankortasun termikoa eta inpak-tuekiko erresistentzia.
 - D Sortu esperimentu bat kuboak egiteko erabilitako materialak identifikatu ahal izateko. Horretarako, egiaztatu aukeratutako propietate espezifikoak Proposatutako esperimen-tuak ezin die kuboei kalterik eragin.
 - E Aurkeztu proposamenak gainerako gelakideei.

BA AL ZENEKIN...



Orion espazio-ontzia gizakia, espazioan, inoiz baino urrunago iristeko eraikia dago. Europako Espazio Agentzia (ESA, European Space Agency) Orion espazio-ontziaren zerbitzu-modulu europarra garatzen ari da. Modulu hori tripulazioa airez hornitzeko da; baita espazio-ontziari elektrizitatea eta propulzioa emateko ere, espaziora irteteko bulkada izan dezan. Goiko irudian ikusten da NASAk eta ESAk garatutako Orion espazio-ontziaren ilustrazioa.

NASA eta ESA garatzen ari diren Orion espazio-ontzia (irudikatze artistikoa)

MATERIALA		Ez.	PROPIETATEAK				
			Arina edo astuna	Zimurtsua edo leuna	Beroa edo hotza	Distiratsua edo matea	Kolorea
	Kobrea	1					
	Aluminioa	2					
	Letoia	3					
	Altzairua	4					
	Egurra	5					
	Harria	6					
	Plastikoa	7					
	Poliestirenoa	8					
	Aluminio-aleazioa (6061)	9					

2. JARDUERA

Neurtu materialen dentsitatea



Ariketak

1

BEHAR DEN MATERIALA



Material desberdinez egindako
2 cm × 2 cm × 2 cm-ko kuboen
sorta bat



Baskula digital bat



Erregela bat



Hauspeakin-ontzi bat urarekin

a1

ARIKETA

- 1 Ikasleek dentsitatea kuboetan zehaztu beharreko propietateen zerrendan eduki behar lukete. Galdetu ea zer egin behar luketen dentsitatea aurkitzeko, eta ea zer material behar dituzten. Esperimentu hau egiteko, ikasleek kubo bolumena zein den jakin dezakete kubo bakoitzak hauspeakin-ontzi batean sartzean lekualdatzen duen ur-kantitatea kalkulatu (ikus eskuineko irudia) edo kubo bakoitzaren aldeak neurtu eta bolumena zenbakizko eragiketen bidez kalkulatu. Bi metodoak erabil daitezke eskuratutako emaitzak alderatzeko; baliokideak izan behar lukete.
- 2 Ikasleek ondorengo taula beteko dute. Esan alderatzeko materialen identitatea aurreko taulan idatzitakoarekin. Egin berri dituzten dentsitate-neurketak 1. eranskineko 1. taulako balioekin ere aldera ditzakete.



Masa neurtzeko muntaia

MATERIAL		Ez.	Masa (g)	Dentsitatea (g/cm ³)
	Kobrea	1		
	Aluminioa	2		
	Letoia	3		
	Altzairua	4		
	Egurra	5		
	Harria	6		
	Plastikoa	7		
	Poliestirenoa	8		
	Aluminio-aleazioa (6061)	9		

3. JARDUERA

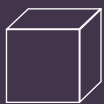
Propietate
elektrikoak

Ariketak

1

Ondoren, ikasleek kuboen propietate elektrikoak egiaztatu beharko dituzte. Ematen zaizkien tresnak erabili beharko dituzte zirkuitu elektriko bat haien kabuz eraikitzeko, hasieran behintzat inolako jarraibide espezifikorik jaso gabe. Esperimentuan ikusiko dute kubo bakoitzak bere moduan eroaten duela elektrizitatea, eta kubo bakoitza isolatzaile edo eroalettat har daitekeela.

BEHAR DEN MATERIALA



Material desberdinez egindako $2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ -ko kuboena sorta bat



AA pila bat



Pilarentzako pila euskarri bat



Bonbilla bat eta multimetrotako bat (aukerakoa)



Bonbillarentzako zorro bat



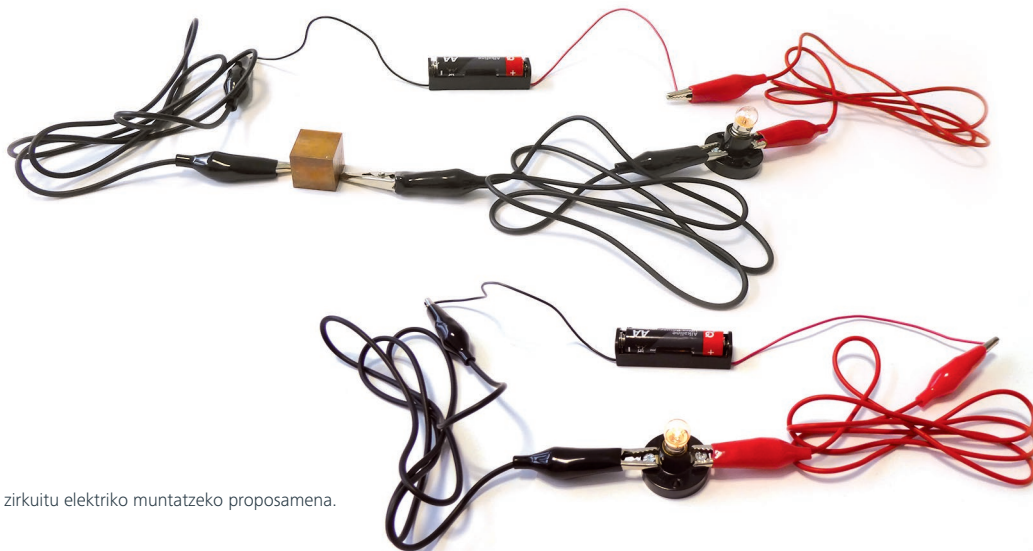
2 konexio-kable krokodilo-matxardekin

a1

ARIKETA

Oharra: Ariketa hau egitean, ikasleek baloratu egin behar lituzkete korrante elektrikoak zirkuituan dituen aldaketak. Korrante elektrikoaren neurketa zehatzagoak lortzeko, multimetrotako bat erabili dezakete; irakasleak lagundu beharko die horretan.

- 1 Galdetu ikasleei ea nola egiaztatu ditzaketen materialen propietate elektrikoak, eta ea zer tresna behar dituzten esperimendu honetarako.



Bi zirkuitu elektriko muntatzeko proposamena.

2 Ikasle-talde bakoitzak zeregin hauek egin beharko ditu:

- A** irkuitu elektriko bat eraikitzeke beharrezkoak diren material guztiak identifikatzea.
- B** Zirkuituaren eskema bat marraztea eta bertan identifikatzea zirkuituaren energia-iturria eta zirkuitua osatzen duten elementu guztien arteko konexioak.
- C** Eraiki zirkuitu elektriko kuboaren propietate elektrikoak aztertzeke.
- D** Neurketak egin ondoren, taula bete eta kubo bakoitza egin dagoen materialari buruzko hasierako susmoak zorroztu beharko dituzte.

Oharra: Propietate elektriko gehiago aztertzeke, ikus 2. eranskineko jarduerak: Aztertu beste propietate elektriko batzuk.

MATERIALA	Ez.	Material eroalea edo isolatzailea da?	(Aukerakoa) Korrante elektrikoa (A)
 Kobrea	1		
 Aluminioa	2		
 Letoia	3		
 Altzairua	4		
 Egurra	5		
 Harria	6		
 Plastikoa	7		
 Poliestirenoa	8		
 Aluminio-aleazioa (6061)	9		

4. JARDUERA

Eroankortasun termikoa

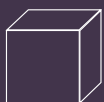


Ariketak

1

Jarduera honetan, beroaren eroale onak zer material diren ikusiko dute ikasleek, berotasunarekiko sentikorra den eta berotzean kolorea urdinetik zurira aldatzen zaion paper berezi bat erabilita. Oharra: paper termokromatikoa erabili beharrean, ikasleek termometroak erabil ditzakete tenperatura-aldaketak neurtzeko.

BEHAR DEN MATERIALA



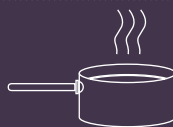
Material desberdinez egindako $2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ -ko kuboaren sorta bat



Paper termokromatikoazko 9 karratutxo estalkiarekin (estalkiaren alde bakoitzak, gutxi gorabehera, $1,5\text{ cm}$)



2 Petri-ren kaxa

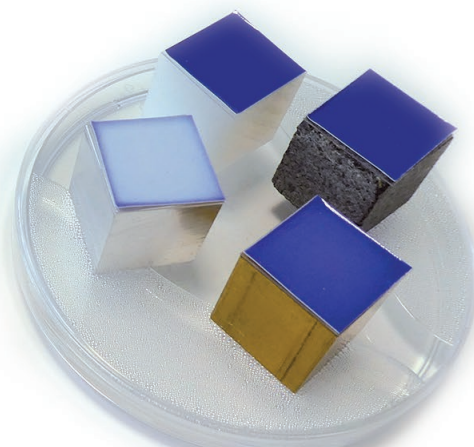
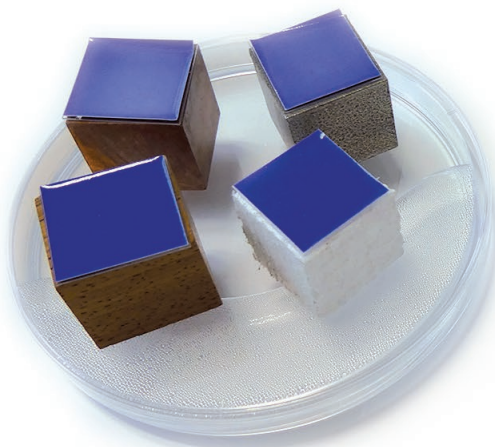


Ur beroa, 100°C -tan

a1

ARIKETA

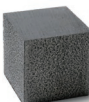
- 1 Esan ikasleei proposatzeko jaso dituzten tresna horiek erabiltzeko moduak.
- 2 Ikasleen proposamenak aztertu ondoren, honako urrats hauek egin daitezke:
 - A Jarri paper termokromatikoazko karratu bat aztertu nahi dituzten kubo bakoitzaren gainean (giro-tenperaturan egon behar dute kubo guztiek).
 - B Bete Petri-ren bi kaxa ur beroz, eta jarri estalkia.



Eroankortasun termikoaren testa.

- C** Jarri kuboak Petri-ren kaxen estalkien gainean, aurreko irudian ikusten den moduan.
- D** Jaso idatziz paper termokromatiko bakoitzak kolorez aldatzeko igarotzen duen denbora.
- E** Saikatu materialak haien eroankortasun termikoaren arabera: berotasuna azkarren eroaten duenetik (1), motelen eroaten duenera (9).
- 3** Ikasleek 4. taulan idatzi beharko dute ikusitakoa, eta ondoren, emaitza horiek beste taldeen emaitzekin alderatu. Era berean, aztertzen ari diren materialen izenak berrikusi behar dituzte, emaitza horiek 1., 2. eta 3. taulekin alderatuz.
- 4** Ikasleek gelan eztabaidatu beharko dute eroankortasun termikoa zergatik den garrantzitsua. Adibidez, Orionen barnean, tenperaturak ez du aldaketarik izan behar; ezta espazio-ontzia espazioan dagoenean ere.

Oharra: Propietate tekniko gehiago aztertzeko, ikus 3. eranskineko jarduerak: Aztertu beste propietate termiko batzuk.

MATERIAL	Ez.	¿Conduce el calor este material? (SÍ o NO)	Clasificación (del 1 al 9)
 Kobrea	1		
 Aluminioa	2		
 Letoia	3		
 Altzairua	4		
 Egurra	5		
 Harria	6		
 Plastikoa	7		
 Poliestirenoa	8		
 Aluminio-aleazioa (6061)	9		

5. JARDUERA

Magnetismoa

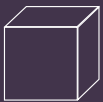


Ariketak

1

Ikasleek ikertu beharko dute zergatik dituzten material batzuek propietate magnetikoak, eta beste batzuek ere.

BEHAR DEN MATERIALA



Material desberdinez egindako
2 cm × 2 cm × 2 cm-ko kuboak
sorta bat



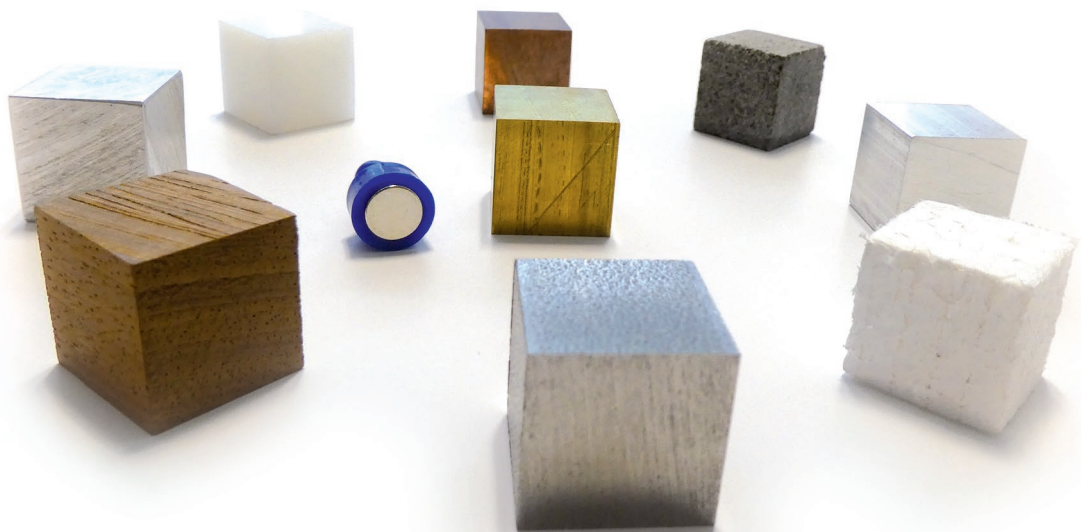
Iman bat

a1

Oharra: Gogoan izan, batzuen ustez material guztiak direla magnetikoak.

ARIKETA

- 1 Eman iman bat eta kubo-sorta bat ikasle-talde bakoitzari.
- 2 Ikasleek imana erabilia egiaztatu beharko dute zer kubo diren magnetikoak, eta probaren emaitzak hurrengo taulan idatzi beharko dituzte.
- 3 Aipatu ikasleekin zer material ez diren magnetikoak, eta azaldu zergatik ez diren.
- 4 Galdetu ea aztertutako materialetatik zein diren espazio-ontzi batean erabiltzeko egokiak.



Proba magnetikorako muntaia

MATERIALA		Ez.	Ba al du propietate magnetikorik? (Bai edo ez)
	Kobrea	1	
	Aluminioa	2	
	Letoia	3	
	Altzairua	4	
	Egurra	5	
	Harria	6	
	Plastikoa	7	
	Poliestirenoa	8	
	Aluminio-aleazioa (6061)	9	

6. JARDUERA

Inpaktuen proba

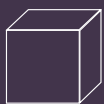
Espazio-ontziek eta satelite artifizialek espazioko zabor-zatien aurka talka egin dezakete. Hondakin horiek oso abiadura bizian dabiltza espazioan, eta beraz, talken inpaktu horiek jasateko gai diren materialak erabilia eraiki behar dira espazio-ontziak. Ikasleek kuboek inpaktuekiko duten erresistentzia aztertuko dute, horretarako bereziki diseinatutako arrapala bat erabilia. Kanikak, inpaktuaren ondoren, zenbat eta errebote handiagoa egin, orduan eta kalte txikiagoa jasango du materialak.



Ariketak

1

BEHAR DEN MATERIALA



Material desberdinez egindako $2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ -ko kuboaren sorta bat



Arrapala egiteko pieza sorta bat; irakasleak munta dezake, edo bestela, ikasle talde bakoitzak berea



Kanika bat



Kamera digitala duen telefono mugikorra

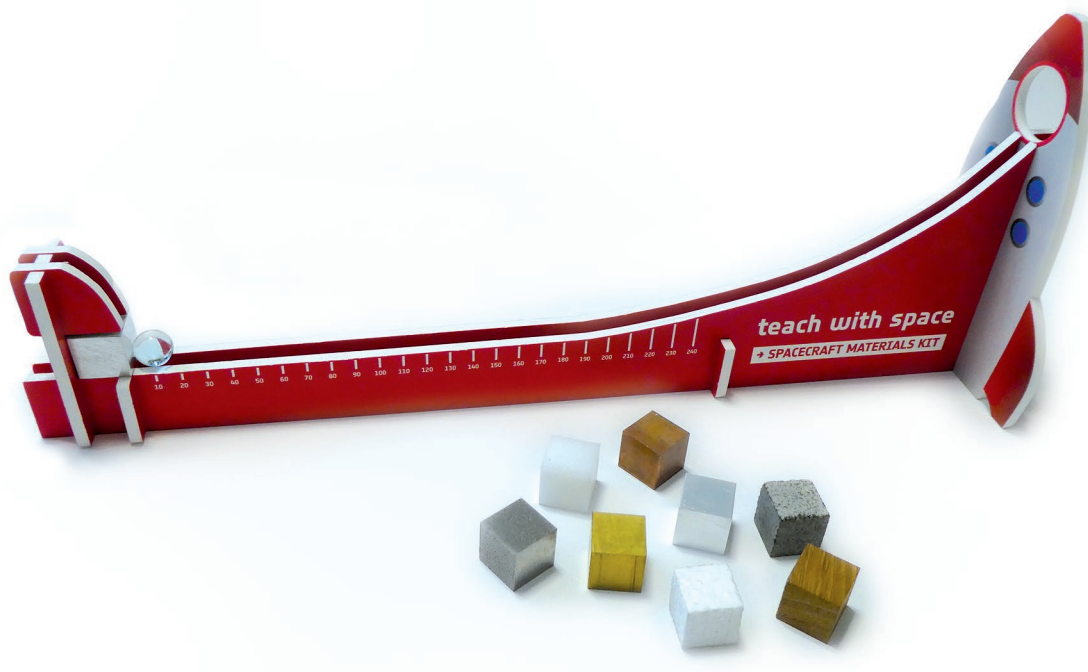
a1

ARIKETA

- 1 Ikasle-talde bakoitzak inpaktu-probak egin beharko ditu kubo bakoitzarekin. Horretarako, kanikak kuboaren aurka talka egin ondoren egiten duen erreboteari behatu eta errebote hori neurtu egin beharko dute (milimetrotan). Telefono mugikor batekin jaurtiketa bakoitza bideoz grabatzea proposatzen dugu, hala, ondoren, berriro, kamera geldoan, ikusi ahal izateko.

Oharra: Ikasleek ulertu beharko dute kanikaren errebotea zenbat eta handiagoa izan, orduan eta handiagoa izango dela inpaktuekiko erresistentzia, eta beraz, materialak jasango duen kaltea orduan eta txikiagoa izango dela. Erreboterik txikiena egiten duten materialek jasango dute kalterik handiena.

- 2 Hona hemen materialen sorta honekin zer egin adierazteko adibide bat:
 - A Muntatu kitarekin batera datorren arrapala, 4. grafikoan ikusten den moduan.
 - B Jarri kubo bat arrapalaren amaieran.
 - C Utzi kanikari arrapalaren goiko aldetik erortzen, suabe.
 - D Neurtu kanikak arrapalaren oinarrian jarritako kuboaren kontra talka egin ondorengo berehalako errebotea (milimetrotan).
 - E Idatzi taulan neurketaren emaitza.



Inpaktuekiko erresistentzia egiaztatzeko arrapala.

- F** Errepikatu hiru aldiz kanikaren jaurtiketa, eta idatzi jaurtiketei dagozkien hiru balioak taulan.
- Kalkulatu kanikak kuboan egiten duen errebotearen batezbestekoa (batezbesteko aritmetikoa).
 - Errepikatu prozedura hori material bakoitzarekin.
 - Sailkatu materialak 1etik 9ra (1 = erreboterik txikiena; 9 = erreboterik handiena)
- 3** Taula osatu ondoren, inpaktuekiko erresistentzia handiena zer materialek duten ikusi beharko dute ikasleek. Hautatu material muturrekoenak, inpaktuekiko erresistentzia txikiena eta handiena dutenak, eta horiei A kuboak eta B kuboak esango diegu. Ikasleek, orain, sistemaren barruko energia-trukeak aztertuko dituzte. Planteatu honako galdera hauek:
- A** Zergatik dute A eta B kuboak hain jokabide desberdina inpaktu bat jasotzean?
- B** Esan ikasleei kalkulatzeko kanikaren energia zinetikoa B kuboarekin talka egiteko zorian dagoenean.
- C** Nola kalkula daiteke B kuboak inpaktuaren unean kanikari transferitzen dion energia? Zer datu behar dira energia hori kalkulatzeko? Animatu ikasleak datu horiek eskuratzeko proposamenak egitera.

Oharra: Kuboak xurgatzen duen energia kalkulatzeko, kanikak, kuboarekin talka egiten duen unean, duen energia zinetikoaren balioa jakin behar da. Erabili mugimenduaren ekuazioak errebotean kanikak duen azelerazioa eta hasierako abiadura kalkulatzeko. Errebotearen iraupena (denbora) bideo bat grabatuta neur daiteke, jardueraren hasieran proposatu dugun moduan.

MATERIALA	Ez.	Erreboteen neurketak (mm-tan)			Errebotearen batez besteko balioa	Errebotearen araberako sailkapena (1etik 9ra)
		A	B	C		
 Kobrea	1					
 Aluminioa	2					
 Letoia	3					
 Altzairua	4					
 Egurra	5					
 Harria	6					
 Plastikoa	7					
 Poliestirenoa	8					
 Aluminio-aleazioa (6061)	9					

7. JARDUERA

Identifikatu materialak

Kuboei proba horiek guztiak egin ondoren, ikasleek taula bat osa dezakete kuboen ezaugarri orokorrekin. Horrek lagundu egingo die materialen propietateak identifikatzen eta aztertzen.



Ariketak

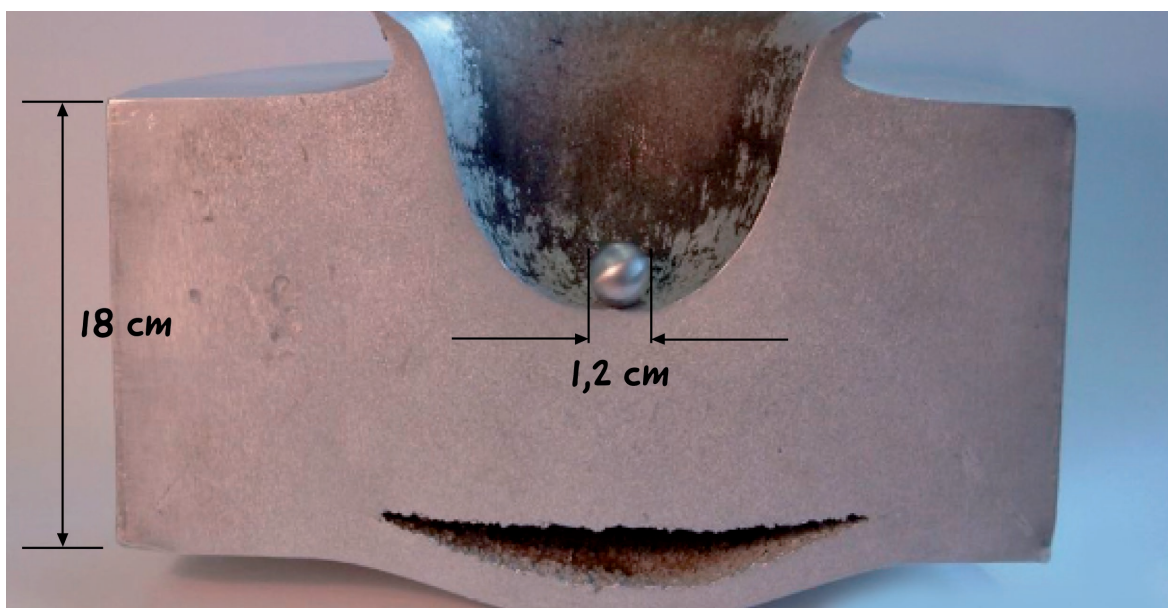
1

- 1 Esan ikasleei betetzeko esperimentuetan eskuratutako informazio guztia biltzen duen azken taula hau. 7. taula A jardueraren hasieran ere erakuts dakieke ikasleei.

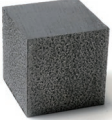
Oharra: Ikasleekin materialak errazago identifikatzeko eta haien propietateak baieztatzeko, 1. eranskinean jada osatuta dagoen taula horren bertsioa erabil daiteke (2. taula).

- 2 Goiko taulan jaso dituzten emaitzetatik abiatuta, zuzen identifikatu ahal izango dituzte ikasleek material guztiak?
- 3 Galdetu ea zer ondorio zituzten atereak espazio-ontzi bat eraikitze material egokiena zirudienari eta horren arrazoiari buruz.
- 4 Esan errepikatzeko A-F jardueretako esperimentu guztiak aluminio-aleaziozko kubo «bereziarekin», eta alderatzeko emaitzak gainerako materialekin egindako esperimentuetakoekin.
- 5 Hitz egin ikasleekin material horiek egunerokoan dituzten aplikazioei buruz.

a1



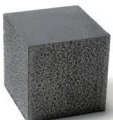
Inpaktuen proba. Inpaktua segundoko 6,8 km-an.

Materiala	BEGIRATU ETA UKITU	EROANKORTASUN ELEKTRIKOA (BAI/EZ)	EROANKORTASUN TERMIKOA (SAILKAPENA)	DENTSITATEA (g/cm ³)	MAGNETISMOA (BAI/EZ)	INPAKTUEN ERREBOTEAREN NEURKETA	
						(mm- tan)	(sailk.)
 Kobrea							
 Aluminioa							
 Letoia							
 Altzairua							
 Egurra							
 Harria							
 Plastikoa							
 Poliestirenoa							
 Aluminio-aleazioa (6061)							

1A. Eranskina

ALEAZIO PERFEKTUA

MATERIALEN PROPIETATEAK MATERIALEN DENTSITATEA

MATERIALA	N°	Dentsitatea (g/cm ³)
 Ura		1.0
 Kobrea	1	8.8
 Aluminioa	2	2.7
 Letoia	3	8.5
 Altzairua	4	7.82
 Egurra	5	0.13 – 0.8
 Harria	6	2.6 -2.8
 Plastikoa	7	0.9 – 2.17
 Poliestirenoa	8	0.015 – 0.03
 Aluminio- aleazioa (6061)	9	2.7

1B. Eranskina

ALEAZIO PERFEKTUA

MATERIALEN PROPIETATEAK MATERIALEN PROPIETATEEN LABURPENA

Proba bakoitzean agertu ohi diren eta informazio orientatzaile gisa balio dezaketen emaitzak (Lortutako neurriak erabilitako materialen eta eskalaren arabera alda daitezke).

Materiala	BEGIRATU ETA UKITU	EROANKORTASUN ELEKTRIKOA (BAI/EZ)	EROANKORTASUN TERMIKOA (SAILKAPENA)	DENTSITATEA (g/cm ³)	MAGNETISMOA (BAI/EZ)	INPAKTUEN ERREBOTEAREN NEURKETA	
						(mm- tan)	(sailk.)
 Kobrea	Distiratsua, hotza, astuna	Bai	5	8.8	No	100	5
 Aluminioa	Distiratsua, hotza, arina	Bai	2	2.7	No	30	7
 Letoia	Distiratsua, hotza, astuna	Bai	4	8.5	No	170	2
 Altzairua	Distiratsua, hotza, astuna	Bai	6	7.82	Sí	150	3
 Egurra	Matea, beroa, arina	Ez	9	0.13 - 0.8	No	10	8
 Harria	Matea, hotza, nahiko astuna	Ez	3	2.6 - 2.8	No	80	5
 Plastikoa	Matea, hotza, arina	Ez	7	0.9 - 2.17	No	0	9
 Poliestirenoa	Matea, beroa, arina	Ez	8	0.015 - 0.03	No	210	1
 Aluminio-aleazioa (6061)	Distiratsua, hotza, nahiko arina	Bai	1	2.7	No	40	6

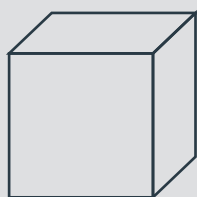
2. Eranskina

ALEAZIO PERFEKTUA

AZTERTU BESTE PROPIETATE ELEKTRIKO BATZUK

Lehen esperimentuan, ikasleek aztertu zuten zer kubo diren eroaleak eta zein isolatzaileak. Orain beste propietate elektriko batzuk aztertzeko erabiliko dugu kita. Ikasleek ikasiko dute zirkuitu elektrikoak modu askotan konekta daitezkeela (seriean edo paraleloan); materialaren erresistentzia elektrikoaren kontzeptua ere ikasiko dute kableetatik igarotzen den energiak dituen galerak neurtuz; elementu batzuek elektrizitatea norabide bakarrean eroaten dutela ikasiko dute (adibidez, proposatutako bonbilla batzuek). Ikasleak esperimendu honetan gidatzeko, irakasleak paraleloan eta/edo seriean muntatutako zirkuitu elektrikoari buruzko informazio gehigarria eman diezaieke.

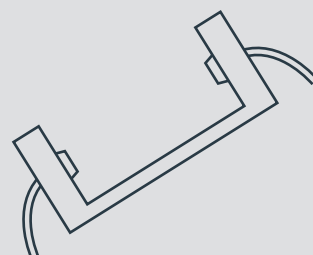
BEHAR DEN MATERIALA



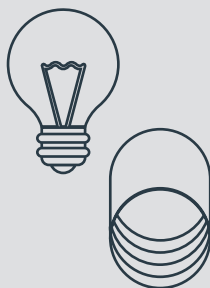
Material desberdinez egindako 2 cm × 2 cm × 2 cm-ko kuboaren sorta bat



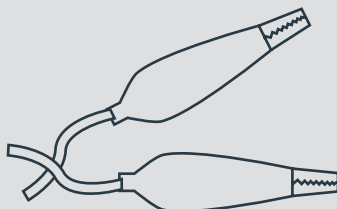
AA pila bat



Pilarentzako pilaen euskarri bat



Bonbilla bat eta bonbillarentzako zorro bat



2 konexio-kable krokodilo-matxardekin

Tinbre bat, zenbait motatako bonbilla batzuk (halogenoak, diododunak, led) eta multimetrotako bat, material gehigarri gisa

2. Eranskina

ALEAZIO PERFEKTUA

AZTERTU BESTE PROPIETATE ELEKTRIKO BATZUK

ARIKETAK

- 1 Jarri erronka ikasleei: sar ditzatela kubo bat baino gehiago zirkuituan, eta:
Hitz egin dezatela serieko eta paraleloko zirkuituen arteko aldeei buruz, eta hausnar dezatela zirkuitu elektrikoan kubo gehiago sartzeko moduari buruz. Oharra: Sartutako kubo guztiek elektrizitate-eroaleak izan behar dute.
Saia daitezela zirkuitu elektrikoan ahalik eta kubo kopuru handiena sartzen, korrante elektrikoak zirkuituan ibiltzen jarraitzen duela ziurtatuz. Jakingo al lukete kalkulatzeko zenbat kubo sar daitezkeen zirkuitu elektrikoan?
- 2 Adieraz dezatela zer kubo den eroale onena, eta proposa dezatela esperimentu bat hori egiaztatzeko.
- 3 Balora ditzatela zirkuitu bakarrean kable guztiak erabiltzearen ondorioak. Izango al du ondorio horrek korrante elektrikoaren intentsitatearen balioan? Aipatu zirkuitu elektrikoaren barneko korrante-galerak.

Oharra: Zirkuitu elektrikoko kableen luzerak aldaketa txiki bat eragingo du korrante elektrikoaren intentsitatearen balioan. Komeni da aukera hori aprobetxatzea ikasleei jakinarazteko arazo hori nabarmen larriagotzen dela elektrizitatea banatzeko sare handietan.

- 4 Azter dezatela ea posible den zirkuitu berean bonbilla piztea eta txirrina joaraztea.
- 5 Eztabaidatu ikasleekin aztertutako materialen propietate elektrikoak:

Jarri egunerokoan erabiltzen ditugun zirkuitu elektrikoak adibideak, seriean konektatuta daudenak eta paraleloan daudenak. Adibidea: zirkuitua paraleloan: etxe bateko instalazio elektrikoa; zirkuitua seriean: Eguberrietako zuhaitz baten argiak.

Aزتututako materialetatik zein izango litzateke onena espazio-ontzi baten zirkuitu elektrikoan erabiltzeko? Zergatik?

3. Eranskina

ALEAZIO PERFEKTUA

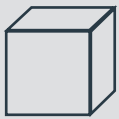
AZTERTU EROANKORTASUN TERMIKOAREN BESTE PROPIETATE BATZUK ARIKETA GEHIGARRIA, A

ARIKETAK

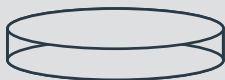
Aurreko jardueran ikusi dugu zer materialek eroaten duten berotasuna azkarren. Baina orain kontzeptu termodinamikoak ikasteko erabiliko dugu jarduera hori (adibidez, sistema, horma eta ingurunea), eta ikasiko dugu, baita ere, zer baldintzatan alderantzika daitezkeen zenbait prozesu (itzulgarritasuna). Zer prozesu gerta daitezke, eta zein ez? Adibidez, transferi al dezakegu energia termikoa kuboetatik uretara?

- 1 Isuri ur beroa Petri-ren kaxetan. Esan ikasleei behatzeko sistemari.
- 2 Segundo batzuk geroago, jarri estalkia, eta esan ikasleei behatzeko, berriro, sistemari.
- 3 Aipatu ikasleei sistema isolatua, sistema itxia eta sistema irekia kontzeptuak.
- 4 Galdetu ikasleei mugaren (horma), sistemaren eta ingurunearen kontzeptuei buruz.

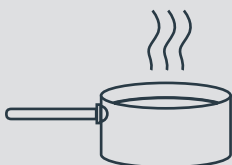
BEHAR DEN MATERIALA



Material desberdinez
egindako 2 cm × 2 cm × 2
cm-ko kuboaren sorta bat



Petri-ren 2 kaxa



Ur beroa, 100 °C-tan

Sistemaren
hormak

Sistema

Ingurunea

Sistema

Ingurunea

Sistema isolatua:

Ez dago materia-trukerik.
Ez dago berotasun-trukerik.

Sistema

berotasuna

Ingurunea

Sistema itxia:

Ez dago materia-trukerik.
Bero-energiaren trukea egon
daiteke.

Materia

Sistema

berotasuna

Ingurunea

Sistema irekia:

Materia-trukea egon daiteke.
Bero-energiaren trukea egon
daiteke.

Kontzeptu termodinamikoak: sistema, horma eta
ingurunea.

3. Eranskina

ALEAZIO PERFEKTUA

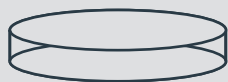
**AZTERTU EROANKORTASUN TERMIKOAREN
BESTE PROPIETATE BATZUK
ARIKETA GEHIGARRIA, B**

ARIKETAK

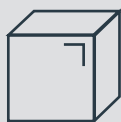
Berotasuna eta temperatura lotuta daude, eta askotan nahasi egiten ditugu. Berotasuna sistema batean dagoen energia-kantitate osoaren neurri bat da, eta erradiazio, eroapen eta konbektzio bidez transferi daiteke. Temperatura lotuta dago sistema batean dagoen berotasun-kantitatearekin. Sistemako partikulen batez besteko energia zinetikoaren neurri bat da.

Ariketa honen bidez, ikasleek analogia bat ezarri ahal izango dute maila makroskopikoan eta mikroskopikoan gertatzen denaren artean. Sistema batek energia jasotzen duenean (kasu honetan bero forman), molekulen agitazioa handitu egiten da eta temperatura, berriz, igo. Temperatura-aldaketak termometro digital batekin azter daitezke.

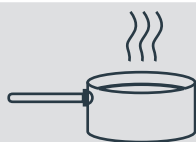
BEHAR DEN MATERIALA



2 Petri-ren kaxa



Izotz-koskorrak



Ur beroa, 100° C-tan



Material gehigarria:
Termometro digitala

- 1 Isuri, berriro, ur beroa Petri-ren kaxetan, eta itxi estalkiarekin. Jarri izotz-koskorrak Petri-ren kaxen estalkiaren gainean.
- 2 Ikusi nola hasten den izotza urtzen. Egiaztatu izotzezko kubotatik datorren ur likidoak mugimendu-gradu gehiago dituela izotz-forman dagoen ur solidoak baino.
- 3 Aukerakoa. Behatu ur irakinari, eta erreparatu irakite-puntutik gertu dagoen urak eta ur-lurrunak mugimendu gehiago dutela izotzak eta ur hotzak baino.

3. Eranskina

ALEAZIO PERFEKTUA

AZTERTU EROANKORTASUN TERMIKOAREN BESTE PROPIETATE BATZUK ARIKETA GEHIGARRIA, C

ARIKETAK

Orain oreka termikoaren kontzeptua jorratuko dugu. Termodinamikaren zero legeak dio bi sistema, A eta B, hirugarren sistema batekin, C sistema, oreka termikoan badaude, denak elkarren artean oreka termikoan egongo direla.

BEHAR DEN MATERIALA

Material desberdinez egindako 2
cm × 2 cm × 2 cm-ko kuboak sorta
bat

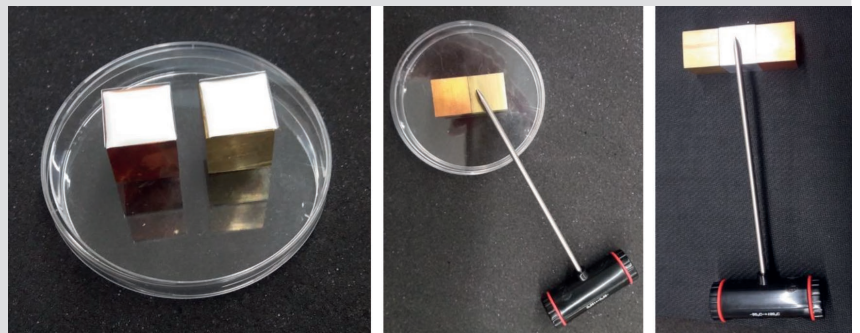
Paper termokromatikozko
9 karratutxo estalkiarekin
(estalkiaren alde bakoitzak, gutxi
gorabehera, 1,5 cm).

Petri-ren kaxa bat

Ur beroa, 100° C-tan

Izotz-koskorak

Termometro digitala eta xafla
isolatzaile bat



1 Hona hemen material hauekin zer egin adierazteko adibide bat:

- Bete ur beroz Petri-ren kaxa, lehen bezalaxe.
- Jarri bi kubo, bakoitza material batekoa (A eta B), estalkiaren gainean.
- Jarri paper termokromatikoa kuboak gainean. Itxaron papera zuri jarri arte (irudian ikusten den moduan). [3. urratsa].
- Mugitu kuboak, kontaktuan jartzeko moduan (irudian ikusten den moduan) [4. urratsa].
- Neurtu kuboak tenperatura termometro digital batekin.
- Behatu kuboak tenperaturari termometro digitalarekin, oreka termikoan dauden arte.
- Kendu kuboak Petri-ren kaxatik, eta jarri xafla isolatzailearen gainean. Kuboak kontaktuan egon behar dute.
- Jarri hirugarren kubo bat, C, aurrez izotzarekin hoztuta, bi kuboekin kontaktuan (irudian ikusten den moduan) [8. urratsa].
- Behatu sistemak jasaten duen tenperatura-aldaketari. Egiaztatu, denbora bat igaro ondoren, kuboak oreka termikoan daudela.

2 Azaldu zer gertatzen den sisteman, termodinamikaren bigarren legearen arabera. Termodinamikaren bigarren legeak ezartzen du sistema isolatu baten entropia, denboran, handiago egin daitekeela.

Oharrak

ALEAZIO PERFETTUA

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ESPAZIO-ONTZIEN INGENIARITZA
Espazio-ontziak orbitan

Spain



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
A collaboration between ESA & national partners



Espazio Hezkuntzarako Baliabideen Europako Bulegoa Espainian (ESERO Spain) delakoak, «Espaziotik ikasgelara» leloarekin eta ikasleek espazioarekiko sentitzen duten lilura aprobetxatuz, helburu nagusia du lehen eta bigarren hezkuntzako irakasleei ZTIM gaitan (Zientziak, Teknologia, Ingeniaritza eta Matematika) dituzten alfabetatzea eta gaitasunak hobetzeko baliabideak eskaintzea.

Europako Espazio Agentziaren hezkuntza-proiektu hau **Granadako Zientzien Parkeak** gidatzen du Espainian, eta Espainia mailako nahiz eskualde mailako hezkuntza-erakundeek ere parte hartzen dute autonomia-erkidegoetan.

Espazio-ontzien ingeniaritza

ESPAZIO-ONTZIAK ORBITAN
BILDUMA

**Honako hauek sartzen dira,
besteak beste:**

Espazio-ontzientzako materialak
Suzirien jaurtiketa

Aleazio perfektua

3.2.1 Bagoaz!

Erreakzio-minibotila

Erreakzio-botila

ESERO SPAIN

Parque de las Ciencias
Avda. de la Ciencia s/n.
18006 Granada (España)
T: 958 131 900

info@esero.es
www.esero.es



3ª Edizioa 2020ko abendu

IA-SB-01-E

ALEAZIO PERFEKTUA

IRAKASLEAREN KOADERNOA
BIGARREN HEZKUNTZA ETA BATXILERGOA