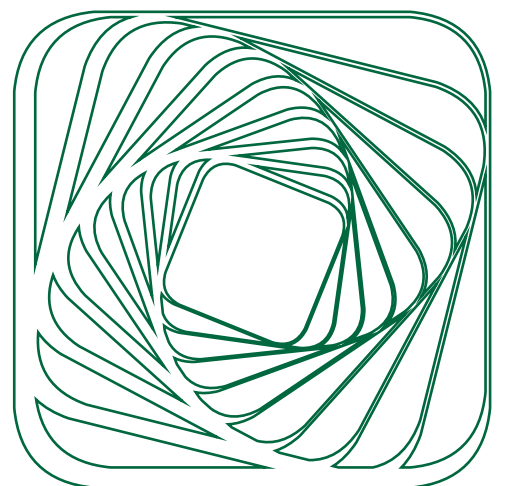


Fisika eta Kimika





ARGIA

Fisika eta Kimika

Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako 2. maila

ARGIA

Ikasgaia: FISIKA ETA KIMIKA
Gaia: ARGIA
Maila: DBHko 2. maila
Saioak: 12
<p>Proposamenaren justifikazioa:</p> <p>Argiak eta argiarekin lotutako gaiek garrantzi izugarri handia dute gaur egungo gizartean, eguneroko bizitzan aplikazio ugari dituztelako: komunikazioetan, osasunean, industrian, irudian, eta abarretan. Horrek, gainera, eguneroko fenomeno asko azaltzeko aukera ere ematen du.</p> <p>Izan ere, ikasleen inguruko eguneroko elementuak dira argia eta fenomeno optiko bakunak.</p> <p>Beti harrিতa uzten gaituen eguneroko fenomeno natural bat hartuko dugu abiapuntu, hain zuzen: ostadarraren eraketa. Fenomeno hori oinarri hartuta, argiari buruzko zenbait gai planteatuko ditugu, eta horiek, ikasleen interesa pizteko ez ezik, argiari buruz aurretik zer ideia dituzten kontuan edukitzeko ere izango zaizkigu baliagarri, ikasleek etapa honetan izan ohi dituzten erroreak argiaren hedapen eta izaerarekin baitaude lotuta.</p>
<p>Arazo-egoera:</p> <p>A. Testuingurua: Fenomeno fisiko guztietatik argiarekin lotutakoak dira ziur asko zirrargarrienak eta jakin-min handiena eragiten dutenak. Ostadarra agertzeak fantasia eta sineskeria asko eragiten ditu. Ostadarrak misterio eta edertasunagatik esanahi berezia izan du mendeetan zehar. Fenomeno atmosferikoen arloan sartzen da, gainera, eta fenomeno horiek esplikaziorik gabekoak izan dira beti gizakientzat; naturaz gaindikoaren zein herri-sinesmenen unibertsoaren barrukoak, hortaz. XXI. mendean egonik ere, superstizioen sinesmena oso errotuta dago oraindik. Zientziak horrelakoen faltsutasuna frogatzen laguntzen digu, baita fenomeno natural horri azalpen erraza ematen ere.</p> <p>B. Arazoa: Zer da ostadarra? Nola sortzen da ostadarra?</p> <p>C. Helburua: Nork bere iritzia osatzea, zehaztasunez adieraztea eta superstizioen kontrako argudioak ematea ezagutza zientifikoa oinarri hartuta.</p>
<p>Ataza:</p> <p>Ikerketa dokumentala egitea eta ostadarraren eraketari buruzko aurkezpen digitala egitea.</p>
Oinarrizko konpetentziak:

A. Zeharkakoak:

Hitzez, hitzik gabe eta modu digitalean komunikatzeko konpetentzia	5.J., 6.J., 7.J., 9.J., 10.J., 14.J., 17.J., 20.J., 21.J., 22.J., 24.J., 25.J., 26.J., 27.J., 30.J., 31.J., 32.J., 33.J., 34.J., 38.J.
Ikasten eta pentsatzen ikasteko konpetentzia	1.J., 2.J., 6.J., 7.J., 9.J., 10.J., 13.J., 17.J., 19.J., 23.J., 25.J., 27.J., 28.J., 30.J., 32.J., 33.J., 34.J., 38.J.
Elkarbizitzarako konpetentzia	7.J., 8.J., 10.J., 14.J., 34.J.
Ekimenerako eta ekiteko espiriturako konpetentzia	8.J., 20.J., 24.J., 34.J., 38.J.
Izaten ikasteko konpetentzia	2.J., 6.J., 13.J., 23.J., 25.J., 32.J.; 35.J.; 36.J.; 37.J.; 39.J.

B. Diziplina-arlokoak:

Zientziarako konpetentzia	3.J., 4.J., 5.J., 7.J., 8.J., 9.J., 10.J., 11.J., 12.J., 14.J., 15.J., 16.J., 17.J., 18.J., 19.J., 20.J., 21.J., 22.J., 24.J., 26.J., 27.J., 28.J., 29.J., 30.J., 31.J., 33.J., 34.J.; 37.J., 38.J.
Matematikarako konpetentzia	11.J., 12.J., 29.J.
Kultura humanistiko eta artistikorako konpetentzia	1.J., 14.J., 15.J., 16.J., 17.J., 18.J., 19.J.

Helburu didaktikoak:

1. Argi-iturri primarioak eta sekundarioak bereiztea.
2. Argia espazioan lerro zuzenean nola hedatzen den azaltzea.
3. Hutsean hedatzeko abiadura aplikatzea ariketa batzuen ebazpenean.
4. Itzalen, argiantzen eta eklipseen sorrera argiaren hedapen zuzenaren ondorio gisa azaltzea.
5. Ulertzea argirik ez duten objektuak ikusten ditugula haietan islatutako argia gure begietara iristen delako.
6. Bi medioen arteko banaketa-gainazalera iristen denean argiak zer norabide-aldaketa izango dituen aurreikustea.
7. Ispiluetan irudiak nola eratzen diren azaltzea islapenaren legea oinarri hartuta.
8. Naturaren fenomeno batzuk azaltzea argiaren dispertsioaren

fenomenoan oinarriturik.

9. Atazen banaketa taldeko lanaren berezkotzat onartzea.
10. Emaitzak askotariko teknikak zein zientzia-hizkuntza erabiliz jakinaraztea.
11. Pentsamendu kritikoa eskuratzea eta argiaren efektuekin lotutako gezurrezko superstizioen eta sinesmenen kontrako argudioak ematea.
12. Ezagutza zientifikoak superstizioei aurre egiteko zer garrantzi duen jabetzea.

Edukiak:

- Argia espazioan hedatzen den entitate gisa tratatzea. Objektuak argi-iturri sekundario gisa.
- Argiaren hedapen zuzena. Haren ezaugarri dinamikoak. Argia agerian jartzeko esperientzia errazak egiteko egoerak eta teknikak identifikatzeko jarraibideak. Hutsean hedatzeko abiadura.
- Itzalen eta eklipseen eraketa.
- Ispiluetan irudiak islapen bidez eratzea.
- Irudien eraketa errefrakzioan.
- Argiaren dispersioa.
- Naturaren fenomenoak ezagutzeko jakin-mina eta interesa.
- Egoera arazotsuetan uste egiaztagarriak edota hipotesiak emateko irizpideak.
- Argiaren ezaugarriei buruz laborategian esperientziak egiteko arauak eta teknikak.
- Aldaketa optikoei lotutako deskribapenak eta azalpenak egiteko arauak.
- Testuetan, ikus-entzunezko materialetan eta material multimedien ideiak identifikatzeko eta ezagutzeko teknikak.
- Datuak, ideiak eta harremanak euskarri ezberdinetan bilatzeko orduan hainbat informazio-iturri erabiltzeko irizpideak.
- Norberaren lanean gogor saiatzea, eta atazetan jarrera aktiboa eta arduratsua izatea.
- Zehatza izatea hizkuntza zientifiko erabiltzean eta horren adierazpenak argiak eta antolatuak izaten ahalegintzea.
- Arauak zehaztea taldeko lana egiteko eta aztertutako gaien inguruan sortzen diren eztabaidetan parte hartzeko.
- Talde lana egiteko prest egotea, zereginetan lankidetzan eta partaidetzan arduratsua erakutsiz eta pertsonen arteko desberdintasunak errespetatuz.
- Jarduera zientifikoan lanean ari diren pertsonen ikuspegi estereotipatua gainditzea.

- Izpi-diagramak erabiltzea itzalen eta argiantzen eraketa ulertzeko.
- Argia hedatzeko abiadurari buruzko ariketak ebaztea.
- Argiaren dispertsioari buruzko ikerketa dokumental txikia egitea.

Jardueren sekuentzia:

A. Hasierako fasea: 1.J., 2.J.

B. Garapen-fasea: 3.J., 4.J., 5.J., 6.J., 7.J., 8.J., 9.J., 10.J., 11.J., 12.J.,
13.J., 14.J., 15.J., 16.J., 17.J., 18.J., 19.J., 20.J.,
21.J., 22.J., 23.J., 24.J., 27.J., 28.J., 29.J., 30.J.,
31.J., 32.J., 37.J.

C. Aplikazio- eta komunikazio-fasea: 33.J., 34.J.

D. Orokortzea eta transferentzia: 38.J.

Ebaluazioa

A. Adierazleak:

- Fenomeno naturalak azaldu ditu argiaren ezaugarriei buruzko ezagutzak –islapena eta errefrakzioa, adibidez– erabiliz.
- Argia hedatzeko abiadurari buruzko ariketak ebatzi ditu.
- Itzalen, argiantzen eta eklipseen eraketa azaldu du.
- Taldean, argiarekin lotutako ohar eta esperientzia errazak egin ditu.
- Argiaren deskonposizioa azaldu du eta argiaren dispertsio-fenomenoarekin lotutako kontuak ebatzi ditu.
- Atazaren plangintzan parte hartu du, esleitutako lana onartu du, eta taldean hartutako erabakiekin bat dator.
- Ahozko azalpenetan eta idatzizko txostenetan argitasuna, ordena eta zehaztasuna agertzen ditu.

B. Tresnak:

Aurretiko ideiak atzemateko jarduera: A.1

- Nork bere burua ebaluatzeko galdetegiak: 36. J., 37. J.
- Koebaluazioko galdetegia: 35.J., 39.J.
- Ikaskuntza-kontratua (Errefortzua)
- Irakasleek erabakitako beste edozein

BA AL DAGO MISTERIORIK OSTADARREAN?



Irudiaren iturria: <http://www.abc.es/ciencia/20130622/abci-arcoiris-tiene-forma-arco-201306211206.html>

Fenomeno fisiko guztietatik argiarekin lotutakoak dira ziur asko zirrargarrienak eta jakin-min handiena eragiten dutenak. Denok ikusi dugu noiz edo noiz zeruak eskaintzen dituen ikusizko alderdietakoren bat; tonalitate gorri-horixkak dituen egunsentia, ostadarraren agerpena, eta abar.

Ostadarra bi kulturaren arteko zubia da, haren deskribapena erronka izan baita olerkari zein zientzialarientzat. Fantasien eta sineskerien sortzailea ere bada. Ostadarrak misterio eta edertasunagatik esanahi berezia izan du mendeetan zehar. Fenomeno atmosferikoen arloan sartzen da, gainera, eta fenomeno horiek esplikaziorik gabekoak izan dira beti gizakientzat; naturaz gaindikoaren zein herri-sinesmenen unibertsoaren barrukoak, hortaz.

Tradizio guztietan, mundu honen eta goiko munduen arteko komunikazioa ezartzeko esanahia izan ohi du; hau da, jainkoen eta gizakien arteko zubia izatearena, lurraren eta zeruaren artekoa, alegia.

Zientziak fenomenoari buruzko azalpena eman arren, superstizioekiko sinesmena XXI. mendean ere oraindik oso errotuta dagoela egiaztatu dute hainbat azterketak. Zientzia arrazoia da eta ez ditugu superstizioak sinetsi behar. Zientziak horrelakoen faltsutasuna frogatzen laguntzen digu, baita fenomeno natural horri azalpen erraza ematen ere.

Unitate didaktiko honetan, arazo honi erantzuna ematen saiatuko gara: zer da ostadarra?, nola sortzen da ostadarra?

Horri erantzun ahal izateko, jakin behar dugu argia nola hedatzen den, eklipse bat zergatik gertatzen den, objektuak uretan nola islatzen diren, eta abar.

Ostadarren eraketari buruzko ikerketa dokumentala eta aurkezpen digitala egitea izango da gure azken ataza.

1.J. Unitate didaktiko honetako jarduerak amaitutakoan, hau egiteko gauza izan beharko zenukete:

Deskribatu eta azaldu:

- . Argia nola hedatzen den eta zer abiaduratan.
- . Argiaren portaera objektuen aurrean.
- Argi-iturri batek argizatutako objektu baten itzalak nola aldatzen diren argi-iturria aldentzen denean edo objektuaren inguruan mugitzen denean.
- . Eklipse bat nola gertatzen den eta eklipse motak azaltzea.
- . Objektu bat jotzen duen argia nola islatu daitekeen.
- . Argiaren errefrakzioa nola gertatzen den.

Binaka marrazki edo komiki bat egitea gai honetan zuen ustez ikasiko dituzuen gaiak jasota.

Ikerketa-karpeta bat eta ikaskuntza-egunkari bat erabiliko ditugu ikaskuntza-prozesuaren lagungarri.

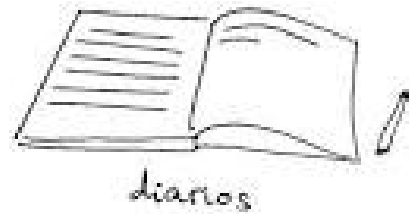
Egiten ditugun esperientzia eta ikerketen datu guztiak jasoko ditugu **ikerketa-karpeta**n. Tresna honen bidez ebaluatuko da karpeta hori:



I Kerketa-karpetarako Errubrika

ALDERDI AK	OSO ONDO	ONDO	OZTA-OZTA	ERDI PURDI
ANTOLAMENDUA	Ordenatuta. Osoa	Desordenatuta Osoa...	Ordenatuta. Osatu gabe	Desordenatuta Osatu gabe
IDAZKERA	Koherentzia eta argitasuna idazmenean. Hizkuntza zehatz eta aberatsa. Ortografiaren, puntuazioaren eta sintaxiaren kontrola.	Koherentzia eta argitasuna. Hizkuntza onargarria eta nolabait aberatsa. Ortografiaren, puntuazioaren eta sintaxiaren kontrola.	Nolabait koherente eta irakurgarria. Hizkuntza oso simple eta zehaztugabea. Ortografia, puntuazio edo sintaxiko akatsak.	Koherentzia eta argitasunik ezeko idazmena. Hizkuntza pobrea eta ez oso zehatza. Akatsak ortografian, puntuazioan eta sintaxian.
DATUAK NABARMENTZEA	Neurketa guztiak idatzi ditu. Neurri bakoitza bere unitateekin. Esku hartutako konstanteak idatzi ditu.	Neurketa guztiak idatzi ditu. Unitate batzuk falta dira. Esku hartutako konstanteak idatzi ditu.	Neurketa guztiak idatzi ditu. Unitate batzuk falta dira. Esku hartutako konstante batzuk falta dira.	Ez ditu neurketa guztiak idatzi. Unitate batzuk falta dira. Esku hartutako konstante batzuk falta dira.
KALKULUAK	Ekuazioak behar bezala aplikatu ditu. Emaizak unitate zuzenekin eskuratu ditu.	Ekuazioak behar bezala aplikatu ditu. Ez ditu unitate guztiak adierazi, baina emaitza zuzena lortu du.	Ekuazioak identifikatu eta aplikatu ditu. Unitate- edo kalkulu-akatsen bat izan du eta ez du emaitza zuzena lortu.	Oker erabili ditu ekuazioak eta ez du emaitza zuzena lortu.
EMAITZEN ETA ONDORIOEN AZTERKETA	Emaizak behar bezala interpretatu ditu eta ondorioetan argudio logikoak eman ditu, hizkuntza zehatza erabilita. Emaizan eragin zuten faktoreak adierazi ditu.	Emaizak egoki interpretatu ditu eta ondorioetan argudio teorikoak eman ditu, hizkuntza onargarria erabilita.	Emaizak interpretatu ditu, baina ondorio okerrak edo gaizki justifikatuta eman ditu.	Ez ditu emaitzak interpretatu eta ez du ondoriorik atera.

Ikaskuntza-egunkariari esker, gure lana berrikusteko, aurrerapenak jasotzeko eta hurrengo atazak planifikatzeko aukera izango dugu. Koaderno honetan, honelako galderari emandako erantzunak idatziko ditugu. Besteak beste:



- Zer ikasten ari naiz? •
- Zer baliabide ari naiz erabiltzen? Zertarako balio dute? •
- Norekin ikasten ari naiz?
- Zein zailtasun ditut? •
- Nork lagundu diezadake? •
- Zein da nire inplikazio-maila egiten ari naizen atazan? Handia? Ertaina? Apala? Zergatik?

A.2. Orain lehen sarrera egingo dugu unitate honetako ikaskuntza-egunkarian, eta «Proiektu-hasierako gogoeta» izena emango diogu.

Ikaskuntza-egunkarirako lehen hurbilketa hori baliagarri izango zaigu, honetarako:

- Gure ikerketaren helburuari buruzko ideia zehatza izateko.
- Gure lanaren hasieran ulertzen ez ditugun hitzei eta kontzeptuei buruzko zalantzak argitzeko.
- Gure ustez lortzen zailagoak izango zaizkigun elementuei buruzko gogoeta egiteko.

1.- ZER DA ARGIA?

Zer duzu buruan *argia* hitza entzuten duzunean? Gogoratzen al duzu argiarekin gertatu zaizun zerbait? Gogoratzen al duzu telebista zenbat aldiz piztu edo itzali duzun?

Ziur asko, «guztiok dakigu argia zer den» pentsatuko duzu. Baina erabat ziur al zaude badakizula? Aurreko orrialdeko galderari erantzuteko gauza al zara? Hain zuzen, galdera horiei eta beste batzuei erantzungo diegu gai honetan.

Eta, besterik gabe, hasiko gara.

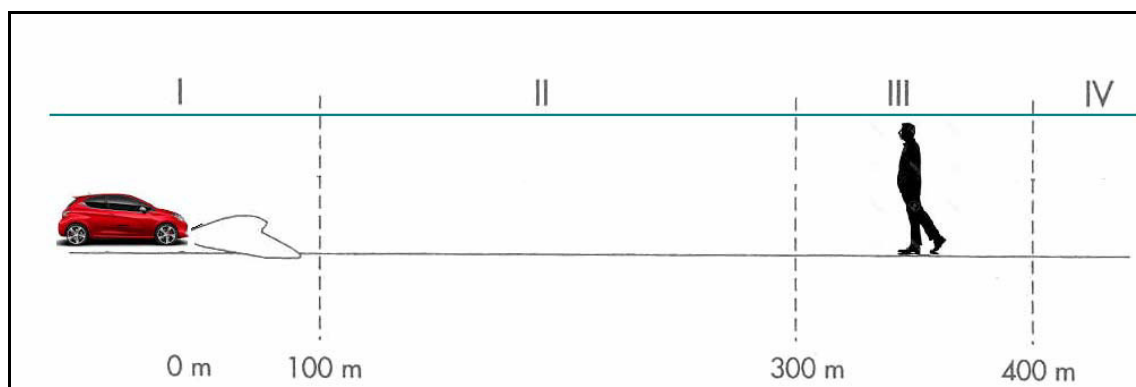
Non dago argia?

A.3. Erantzun arrazoiak eman ez galdera hauei:

a) Argazki honetan, non dago argia zure ustez?



b) Gau ilun batean, auto bat errepide horizontal zuzen batean aparkatuta dago. Autoak argiak piztuta dauzka. Errepidetik doan oinezko batek argiak ikus ditzake. Marrazkiak bi eremu ditu. Zer eremutan dago argia?



Ez dago argirik toki guztietan?

Agian, ezetz uste duzu, baina esperimentu erraz batek kontrakoa frogatuko dizu. Zure etxean bertan egin dezakezu.

Egiten ditugun esperimentu guztiak jaso eta gordeko ditugu ikerketa-karpetan. Esperimentuaren datuak, erabili ditugun baliabideak, egindako urratsak, azken emaitza zein sortutako arazoak eta zalantzak jasoko ditugu gure karpetan.

4.J. Utz ezazu erabateko ilunpean gela bat. Piztu linterna bat eta argitu ezazu horma. Argia linternan (iturria) eta horrek argitzen duen horma-zatian dago.

Baina eskua linternaren eta hormaren arteko edozein tokitan jartzen baduzu, eskua ere egongo da agerian.



Horrek egiaztatzen du toki horretan ere bazegoela argirik, bestela eskua ez baitzen ikusiko.

Ikusten al da argia?

Ez zaitetz nahastu: argia ez dira bere efektuak (distira, argitasuna...) edo iturriak (eguzkia, linterna bat, kandela bat...) bakarrik.

Iturriek argia espazioan barrena norabide guztietan igortzen eta hedatzen dute.

Horrenbestez, argia ere badago espazioko puntuetan, aurreko argazkiko toki guztietan.

Kontua da argia –kontraesankorra ematen badu ere– ikusezina dela: ez da ikusten, objektuetan islatu ezean. Aurreko esperimentuak oso argi utzi du: linternaren eta hormaren artean jarri duzun eskua ikusgarri bilakatu da puntu horretan argia zegoelako. Baina eskua hor jarri aurretik argirik egon bazegoen, baina ezin zenuen ikusi.

Argi-iturriak al dira gorputz guztiak? Argi-iturri primarioak eta sekundarioak.

Iturriak primarioak edo sekundarioak izan daitezke. Primarioek igortzen duten argia sortzen dute (eguzkia, adibidez), sekundarioek beste iturri baten argia islatzen dute (ilargia, esaterako).

5.J. Ikus ezazue animazio hau:

http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/optica/fuente_luz_primaria_secundaria_difusion.htm

Animazio honetan argi-iturri primario bat eta argi-iturri sekundario bat ageri dira. Adierazi zein den bakoitza.

6.J. Sortu ditugun dokumentu guztiak ikerketa-karpetan gordetzeko unea da. Egindako lana berrikusteko eta gure iritziak ikaskuntza-egunkarian idazteko unea ere bada. Sarrera bat egingo dugu *Zer da argia?* izenburuarekin, eta gure lana berrikusiko dugu item hauei erantzunda:

- Erraz egin dut hau:
- Zaila gertatu zait hau:
- Laguntza eskatu behar diot honi:

2. - NOLA HEDATZEN DA ARGIA? ZER ABI ADURATAN?

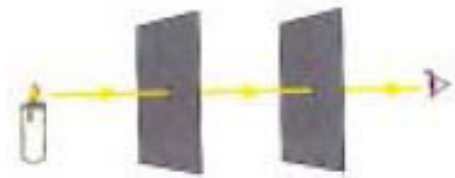
7.J. Azaldu zure ustez argia nola hedatzen den. Eztabaidatu talde txikietan, eta, ondoren, horien berri eman ikasgelako taldean.

8.J. 4 laguneko taldetan jarriko zarete. Guztiek parte hartu behar duzue, eta ez ezazue ahaztu hitza eskatzea mintzatu aurretik. Izendatu bozeramaile bat. Proposatu ezazue ARGIA zein norabidetan hedatzen den egiaztatzeko moduren bat. Gehiengoaren erabakiak onartu behar dituzue.

9.J. Ikasgelako talde osoaren aurrean ideiak aurkeztu ondoren, hemen proposatutakoaren antzeko diseinu bat edukiko duzue ziur asko.

Egin ezazue esperimntua:

Behar den materiala: bi kartoi mehe, guraizeak, argi-iturri bat eta erregela bat.



Kartoi mehe bakoitzean zulo bat egin ezazue. Ondoren, zuloak lerrokatuta daudela ipiniko dituzue kartoi mehe horiek, bata bestearen atzetik eta zentimetro batzuetako tartearekin, argi-iturriaren aurrean.

Jarraian, piztu ezazue argi-iturria eta begiratu zuloetatik.

Adierazi zer ikusi duzuen, eta, zehazki, erantzun galdera hauei:

- Zer ari da gertatzen?
- Zer gertatzen da kartoi mehe bat mugitzen badugu? Eta iturria edo begia mugitzen badugu?
- Nola ipini behar ditugu gure esperimntuko osagaiak argi-iturriaren argia gure begietara irits dadin?

Azaldu argi-hedapenari buruz zer ondorio atera dituzuen eta idatz itzazue ikerketa-egunkarian.

10.J. Ondoren, baliteke argia zer abiaduratan hedatzen den ezagutzeko jakinmina izatea.

Irakurri testu hau binaka eta erantzun jarraian egingo zaizuen galderari:

TESTUA: ARGIAAREN ABIADURA

Galileoren *Bi zientzia berriri buruzko elkarrizketak* liburuan maisuak eta ikasleek argiaren abiadurari buruz duten elkarrizketa entzun dezakegu:

«SAGREDO: Baina zer izaera eta zer magnitude egotzi behar diogu argiaren abiadurari? Aldiunekoa al da haren desplazamendua? Ezin izango genuke kontu hori esperimendu baten bidez ebatzi?

»SIMPLICIO: Argiaren hedapena aldiunekoa dela erakusten dute eguneroko esperientziek; kanoi-bala bat oso urrutitik jaurtitzen ikusten dugunean, haren sugarra berehala iristen da gure begietara, eta soinua, aldiz, geroago aditzen dugu.

»SAGREDO: Ongi, Simplicio, esperientzia ezagun horretatik atera dezakegun ondorio bakarra da soinua, gure belarrietara iristeko, argiak baino astiroago bidaiatzen duela; esperientzia horrek ez dit jakinarazten argia berehala hedatzen den edo, izugarri azkarra izanik ere, oso denbora gutxi behar duen gure begietara iristeko...

»SALVIATI: Behaketa hori eta beste batzuk oso erabakigarriak ez direnez, sistema bat sortu dut zehaztasunez erabaki ahal izateko argiztapena, hots, argiaren hedapena, benetan aldiunekoa den...»

Salviatik metodoa azaltzen du ondoren. Haren ideia ulertzeko, irudikatu dezagun argiaren abiadura finitua dela eta, gainera, haren egiazko balioa proportzio hautemangarri batera ere mugatzen dela, film zinematografiko baten zatia kamera geldoan pasaraztean egiten dugunaren antzera.

Zer hipotesi planteatzen du Galileok Salviati pertsonaiaren bitartez argiaren abiadura neurtzen saiatzeko?

Argiaren abiadura neurtzen: egoera historikoa

Garrantzitsua da magnitude horren historia berrikustea, arras garrantzitsua baita Fisika modernoarentzat.

Galileoren garaira arte (1564-1642) argiaren hedapena aldiunekoa zela jotzen zuten.



Galileok berak esperimentu bat egin zuen argiaren abiadura zehazteko. Esperimentu horretan linternekin seinaleak egiten zituzten kilometro bateko tarteak zuten bi muintatik. Hala, muinoetan zeuden pertsonen arteko distantzia bi aldiz egiteko argiak zenbat denbora behar zuten neurtu nahi zuten horri esker. Pertsonetako batek linternaren estalkia kentzen zuten, eta besteak, argia ikusten zuenean, gauza bera egiten zuten bere linternarekin. A esperimentatzaileak linternari estalkia kentzen zionetik B esperimentatzailearengandik etorritako argia ikusi arte igarotako denbora argiak bi esperimentatzaileen arteko joan eta etorriko distantzia egiteko denbora zen.

Metodoa zuzena bada ere, argiaren abiadura oso handia da eta neurtu beharreko denbora giza erantzunaren fluktuazioak baino txikiagoa ere bazen. Galileok ezin izan zuen argiaren abiadurarako arrazoizko baliorik lortu.

Galileoz geroztik, hamaika esperimentu egin zuten argiaren abiadura zehazteko.

Rømer astronomoak lehen balioa ateratzea erdietsi zuen Jupiterren sateliteen eklipseak erabiliz. Hori 1675ean izan zen, eta segundoko 198.500 kilometroko abiadura izan zen emaitza; egiazko balioa baino % 30 txikiagoa, alegia. James Bradley astronomo ingelesak, 1728an, argiaren aberrazioa deritzon fenomeno erabili zuen (fenomeno horren bidez urrutiko izarrek, urtebetean eta ardatz nagusi gisa, 20,47"-ko arkuko orbita eliptikoa egiten dutela dirudi), eta argiaren abiadura segundoko 298.000 kilometrokoa zela zehaztu zuen.

Geroago, metodo berriak, zehatzagoak asmatu zituzten hainbatek (Newton, Fizeau, Foucault eta Michelson, Bergstrand, Essel, eta abarrek); azkenak, XX. mendean jada.

Gaur egun balio hau onartzen dugu: **299.792,458 kilometro segundoko** (argiaren abiadura hutsean).

Argia hutsean ez ezik, ingurune material batzuetan ere hedatzen da, eta bakoitzean abiadura batean hedatzen da, haren ezaugarrien arabera.

11.J. Egun jakin batean Eguzkiaren argiak 8 minutu eta 20 segundo behar ditu Lurrera iristeko. Egun horretan bertan Eguzkiaren argiak 5 ordu eta 30 minutu behar ditu Plutonerara iristeko. Zein da Lurraren eta Plutonen arteko distantzia egun horretan?

12.J. Telebistan sarritan entzungo zenuen argi-urteko distantziaz hitz egiten. Argi-urtea argiak urtebetean egindako distantziari esaten zaio. Zenbat kilometro da hori?

13.J. Atal honetako dokumentu guztiak ikerketa-karpetan gordeko ditugu orain.

Egindako lana berrikusteko eta gure iritzia ikaskuntza-egunkarian idazteko unea ere bada. Sarrera bat egingo dugu *Argiaren hedapena eta abiadura* izenburuarekin, eta gure lana berrikusiko dugu item hauei erantzunda:

- Erraz egin dut hau:
- Zaila gertatu zait hau:
- Lagungarri gerta dakidake:
- Atazan hau izan da nire inplikazio-maila:

3.- ITZALAK ETA EKLI PSEAK

Zer dira eta nola sortzen dira itzalak?

14.J. Lan egin ezazue binaka animazio honekin.

http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/optica/umbra_penumbra_eclipse.htm

- Mugitu proiektorearen argi-intentsitatea.
- Mugitu estatuatxoaren posizioa

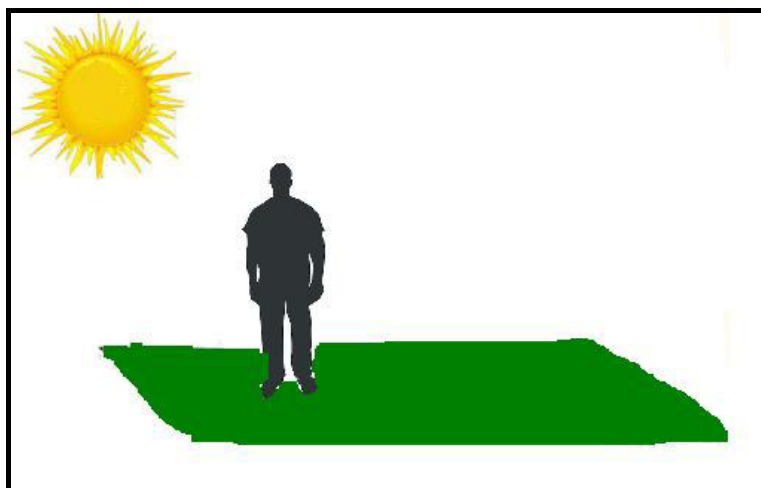
Erantzun orain galdera hauei:

- a) Noiz sortzen da itzala?
- b) Noiz da itzala handien?

15.J. Udako egun eguzkitsu batean paseoa ari zarela, zuhaitzen eta zeure itzalak ikusten dira.

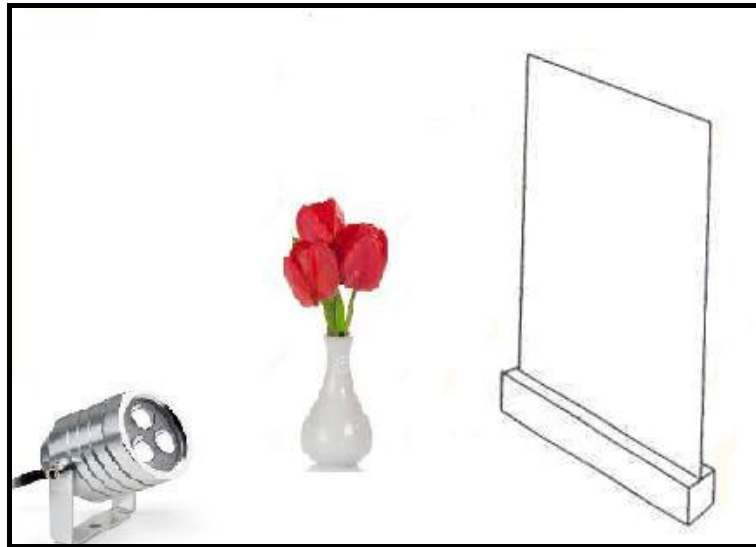
a) Azal zenezake itzala zergatik dagoen?

b) Marraztu marrazki honetan ageri den pertsonaren itzala.



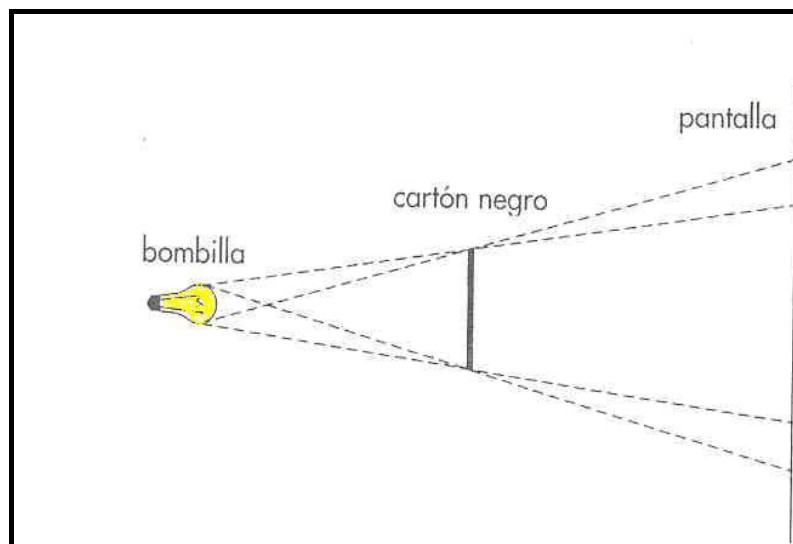
Liburu honetatik hartutako irudia: *Ciencias de la naturaleza. Educación Secundaria. 1. lib. Edelvives. (Egokitua)*

c) Irudiaren marrazkian itzal bat egongo da pantailaren gainean. Marraztu.



Liburu honetatik hartutako irudia: *Ciencias de la naturaleza. Educación Secundaria. 1. lib. Edelvives. (Egokitua)*

16.J. Irudian argi-iturri bat eta, horren aurrean, kartoi beltz bat ageri dira. Kartoiaren atzeko zer eremutatik ezin da bonbilla ikusi? Zeinetatik ikusiko litzateke bonbillaren zati bat? Azaldu zure aukera.



Liburu honetatik hartutako irudia: *Ciencias de la naturaleza. Educación Secundaria. 1. lib. Edelvives*

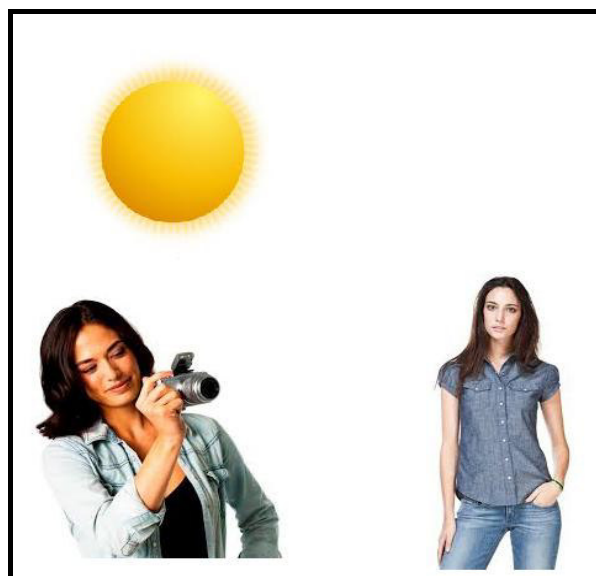
17.J. Konturatuko zinen pantaila baten gainean itzalak sortu diren esperientzietakoren batean itzalen mugak lausotuta agertzen zirela, ez oso garbi. Eman al zenezake horren azalpena?

18.J. Marrazki honetan, objektu baten atzean txikiago beste bat jarri dugu. Sortuko al da horman bigarren objektu horren itzala? Hala delakoan bazaude, adierazi nolakoa izango litzatekeen objektu berri horren itzala.



Liburu honetatik hartutako irudia: *Ciencias de la naturaleza. Educación Secundaria. 1. lib. Edelvives. (Egokitua)*

19.J. Begiratu marrazki honi. Eguzkiak albotik argizatzen du Josune, eta Anak argazkia egin behar dio. Zer egin lezake Josuneren aurpegian itzalak ager ez daitezen?



Liburu honetatik hartutako irudia: *Ciencias de la naturaleza. Educación Secundaria. 1. lib. Edelvives. (Egokitua)*

Zer dira eta nola sortzen dira eklipseak?

20.J. Eklipseak dira, seguruenera, itzalarekin lotuta gehien harritzen duten fenomenoak. Azal dezakezu marrazki baten bidez eklipsea zer den?

Simulazio honek lagunduko dizu erantzuna ematen:

http://contenidos.educarex.es/sama/2010/csociales_geografia_historia/flash/eclipse.swf

21.J. Eklipseek jakin-min handia piztu dute antzinatik.

a) Zer interes zuen gure arbasoentzat eklipseak behatu eta azaltzeak? Zer interes izan dezake gizadiarentzat gaur egun?

b) Hemen, eklipseak azaltzen dituzten bi testu historiko labur gehitu ditugu. Irakur itzazu arretaz, adierazi azalpen horiei buruz zer iritzi duzun eta azaldu haien ezaugarrien bat.

(Egiptoarren iritziz, eklipseak animalia miragarriek egindako atentatuak ziren)

Ra (Eguzkia) jainkoaren etsaia suge erraldoi bat da (Apofis); noiz edo noiz haren bidearen erdian zutitu, eta borrokari ekiten dio. Ra akitu egiten da, Eguzkia desagertzen. Herriak garrasi egiten du, aztoratzen da, ahalik eta zaratarik handiena egiten du munstroa izutzeko. Eguzkiak, aurki, ibilbideari berrekingo dio: Apofis garaitua infernura itzuli da.

(Paul Couderc, *Histoire de l'Astronomie classique*)

«Eguzkiaren eklipse izugarria gertatu zen, non izar guztiak ikusi ziren; haren ondoren, beste gaitz handi batzuen artean, izurriak zein aita santuen eta printzeen heriotzak etorriko dira».

(Juan de Salaya, Salamancako Matematika eta Astrologiako katedraduna, 1478ko uztailaren 29an Gaztela itzalez estali zuen eguzki-eklipse osoari buruz)

22.J.. Eklipsea.

Augusto Monterroso (Tegucigalpa, 1921eko abenduaren 21a – Mexiko Hiria, 2013ko otsailaren 7a), idazle guatemalarra eta kontakizun laburrengatik eta ezin laburragoengatik ezaguna, mini-fikzioaren maisuetako bat dela jotzen da, eta, modu labur batez, gai konplexu eta zirraragarriei heltzen die.

Zientzia eta literaturako jolas txiki bat egingo dugu. *Eklipsea* (*El eclipse* jatorriz) izenburuko ipuin honetan espainiarrak Amerikara iritsi ziren garaiaz eta Europatik zibilizatu gabeko lurralde horietara iritsitako jakinduriatz hitz egiten du Monterrosok.

Kontakizunak azken lerrokada falta du. Irakurri kontakizuna eta idatz ezazu lerro batzuetan ipuina zuk nola amaituko zenukeen.

Ondoren, zure ikaskideen proposamenak irakurriko ditugu, eta, amaitzeko, Augusto Monterrosorena.

EKLIPSEA

Frai Bartolomé Arrazolak, galduta sentitzean, ezerk ere ezin zituela salbatu onartu zuen. Guatemalako oihan ahaltzuak harrapatu zuen, errukigabe eta behin betiko. Bere ezjakintasun topografikoagatik, lasai eseri zen heriotzaren zain. Han hil nahi izan zuen, itxaropenik gabe, isolaturik, gogoia urruneko Espainian finkatua zuela, Los Abrojos izeneko komentuan bereziki, non Karlos V.ak goragunetik jaiste onartu zuen behin haren lan berreroslearen grina erlijiosoan konfiantza zuela esateko.

Esnatzean, begitarte sorreko indigena batzuek inguratuta zegoen, aldare baten aurrean sakrifikatzen prest; bere izuetatik, patutik, bere burutik, azkenean, atsedean hartu zuen ohatzea zela iruditu zitzaion aldare hori Bartoloméri.

Herrialdean emandako hiru urteren ostean, bertako hizkuntzen nolabaiteko ezagutza zuen. Zerbait ahalegindu zen. Hitz zenbait esan zituen, eta ulertu egin zituzten.

Orduan, ideia bat loratu zen bere baitan, bere talentuaren eta kultura unibertsalaren adierazle, baita Aristotelesen ezagutza sakonarena ere.

Egun horretan eguzki-eklipse osoa iragarrita zegoela gogoratu zuen. Eta jakintza hori zapaltzaileak engainatu eta bizitza salbatzeko baliatzea erabaki zuen.

–Hiltzen banauzue –esan zien–, eguzkia goratasunean ilunaraziko dut.

Indigenek tinko begiratu zioten, eta begietan sinesgaiztasuna antzeman zien Bartolomé. Batzar txikia eginen zutela ikusi zuen, eta harropuz itxaron zuen, baita nolabaiteko erdeinuz ere.

.....

 **AMAIERA**

23.J. Egindako lana berrikusteko eta gure iritziak ikaskuntza-egunkarian idazteko unea da. Sarrera bat egingo dugu *Itzalak eta eklipseak* izenburuarekin, eta gure lana berrikusiko dugu item hauei erantzunda:

1. Erraz egin dut hau:
2. Zaila gertatu zait hau:
3. Uste dut hau lagungarri gerta dakidala:
4. Atazan hau izan da nire inplikazio-maila:

4. ARGIA REN I SLAPENA



Hood Mendiaren islapena Trillium aintziran

Argia islatu egiten da ingurune material baten gainean eragiten duenean. Bi islapen mota daude: **difusoa eta ispilukoa.**

Islapen difusoa da ohikoena, eta argiak azalera izurtsuko gorputz batekin talka egiten duenean gertatzen da, horren ondorioz argia norabide askotan ateratzen baita islatuta.

Ispilu-islapena gertatzen da argia iristen den azalera oso leunduta dagoenean (ispiluak), eta, orduan, norabide berean islatzen dira izpi guztiak.

24.J. Orain ispilu-islapenaren fenomenoaz aztertuko dugu. Horretarako simulazio hau izango dugu lagungarri
<http://www.educaplus.org/luz/reflexion.html>

Eraso-angelua alda dezakezu:

- Zer gertatzen zaio islapen-angeluari?
- Zure hitzak erabiliz adieraz zenezake islapenean beti betetzen den legea?

25.J. Gorde itzazu atal honetako dokumentu guztiak ikerketa-karpetan, eta idatzi zure ikaskuntza-egunkarian zer zalantza dituzun eta horiek argitzeko zer egin behar duzun.

5. ARGIA BI HURRITZEN: ERREFRAKZIOA

Argiaren errefrakzioa oso fenomeno bitxia eta baliagarria da. Agerian gelditzen da arkatzaren erdia urez betetako edalontzi batean sartzen dugunean, esate baterako. Noizbait ikusi al duzu?

Argia ingurune garden batetik beste batera igarotzen denean norabide-aldaketa gertatzen da argiak hedatzeko abiadura ezberdina duelako ingurune materialaren arabera. Fenomeno horri errefrakzioa esaten zaio.

Argiaren hutseko abiadura ingurune garden batean duen abiaduraz zatituz gero, ateratzen den balioa ingurune horretako errefrakzio-indizea da.

Velocidad de la luz en distintos medios:	
Medio	v (km/s)
Vacio	300.000
Aire	299.910
Agua	225.564
Etanol	220.588
Cuarzo	205.479
Vidrio crown	197.368
Vidrio flint	186.335
Diamante	123.967

Baldin eta uraren errefrakzio-indizea $n=1,33$ bada, horrek esan nahi du argia 1,33 aldiz azkarragoa dela hutsean uretan baino.

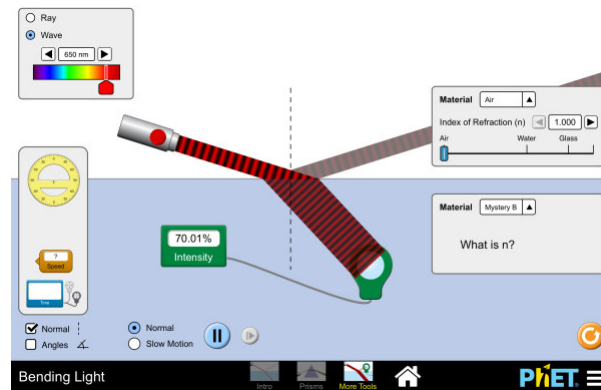
$n = \frac{c}{v}$	<p>n: errefrakzio-indizea c: argiaren abiadura hutsean v: argiaren abiadura ingurune materialean</p>
-------------------	--

Oro har, argia bi inguruneen arteko banaketa-gainazalera iristen denean islapena eta errefrakzioa aldi berean gertatzen dira.

- Baldin eta argia ingurune azkarrago batetik mantsoago batera (airetik uretara, adibidez) igarotzen bada, errefrakzio-angelua txikiagoa da eraso-angelua baino.
- Baldin eta errefrakzio-indize handiagoko ingurune batetik errefrakzio-indize txikiago bateko beste batera igarotzen bada (uretatik airera, adibidez), errefrakzio-angelua handiagoa da eraso-angelua baino.

26.J. Aurretik adierazitakoa azter dezakezu honako applet honetan.

Deskargatu ezazu. <https://phet.colorado.edu/es/simulation/bending-light>



Laser bat dugu argia islatu eta errefraktatu ahal izateko. Laserra hainbat angelutan mugitu dezakegu. Programari esker angelu-garraiagailu bat erabil dezakegu angeluak neurtzeko. Argi-intentsitatearen neurgailua ere badugu, bai eta normala jartzeko edo kentzeko aukera ere. Aldi berean, medioen errefrakzio-indizeak alda ditzakegu.

Irudi geometriko ezberdinak ipintzeko aukera ere badago. Esperimentatu nahierara! Aldatu irudien errefrakzio-indizea zer gertatzen den ikusteko. Gauza asko alda ditzakezu, hala nola ingurunearen errefrakzio-indizea, edo laserra bera ere bai!

Eta are gehiago nahi baduzu, aparteko gauzak ere jar ditzakezu bestelako ikuspuntuak edukitzeko. Tresnen fitxan tresna ugari dituzu aukeran. Erabil itzazu!

Orain, bete honako taula hau:

1. ingurunea	2. ingurunea	Izpi erasotzailearen angelua	Errefraktatutako izpiaren angelua	Zein ingurunetan da handiagoa argiaren abiadura?
Airea	Ura	45°		
Airea	Beira	45°		
Ura	Airea	45°		
Beira	Ura	45°		
Ura	Beira	45°		

27.J. Azal zenezake uretan sartutako arkatza zergatik ikusten den oker? Azaldu ezazu irudikapen grafiko batekin.

28.J. Zer gertatzen da argia ingurune batetik errefrakzio-indize txikiagoa duen beste batera igarotzean (uretatik airera, adibidez)? Errefraktatutako izpirik al dago beti?

29.J. Baldin eta eraso-angelua handiagoa bada **muga-angelua edo angelu kritikoa** baino, ez da errefrakziorik gertatzen, guztizko islapena izenekoa baizik. Kalkulatu argia uretatik airera igarotzean zer muga-angelu dagoen.

30.J. Sistema optikoak deritzetenetan (ispiluak eta lenteak) irudiak islapen eta/edo errefrakzio bidez nola sortzen diren aztertzen du optika geometrikoak.

Gehiago jakiteko, lentetarako simulazioa erabil dezakezu; horren bidez, posizioa, lentearen erradioa, errefrakzio-indizea alda dezakezu eta izpiak erakuts ditzakezu, besteak beste.

http://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_es.html

Orain erantzun dezakezu jada: Zergatik sortzen dira alderantzikatutako irudiak?

Guztizko islapenaren fenomenoari esker argia kanalizatu dezakegu substantzia ezberdinetako hodi txiki batzuen bitartez; horiei zuntz optiko esaten zaie.

Zuntz optikoak zientziaren eta teknologiaren alor askotan erabiltzen dira. Adibidez:

- Medikuntzan barneko organoak ikusteko aukera ematen dute ebakuntza kirurgiko zailak egin beharrik gabe.
- Telekomunikazioetan erabilera-maila handiak dituzte, ile baten lodierako zuntz batetik aldi berean hitz egiten ari diren 25.000 ahotsen pareko audio- eta bideo-informazioa igor baitaiteke.



Interneten sartzen zarenean eta web-orri bat bisitatzen duzunean, oso litekeena da ikusten duzun informazio hori argi-pultsu laburren modura milaka kilometrotan zehar bidalia izatea.

Hainbat hari elkartzen badira zuntz optikozko kable bat osatzeko, informazio kopuru izugarri handiak bidal daitezke mundu osoan zehar abiadura harrigarrian. Esaterako, Mediterraneo itsasoan, Egiptoren eta Frantziaren artean, jarritako kable bakar batek 10 TB (10^{12} byte) datu segundoko bidal ditzake –16.000 CD ROMen edukiera–. Era horretako kableek planetako kontinente guztiak (Antartika izan ezik) konektatzen dituzte. Argi-seinaleen nazioarteko sare hori gabe, Internetik ez zen izango egun ezagutzen dugun moduan. Irudikatu al ditzakezu argi-pultsu horiek guztiak planeta abiadura handia zeharkatzen?

31.J. Ikusmena eta komunikazio optikoa estu-estu lotuta daude. Komunikazio optikoa ez da gizakien gauza bat soilik, animaliek ere erabiltzen baitute.

Jar itzazu ezagutzen dituzun ez-hitzezko komunikazioaren beste forma arrunt batzuen 6 adibide gutxienez.

32.J. Gorde itzazu atal honetako dokumentu guztiak ikerketa-karpetan, eta idatzi zure ikaskuntza-egunkarian zer ondorio atera dituzun azkeneko esperientzia hauetatik.

6. ARGIA REN DISPERSIOA: OSTADARRA

Ba al dakizu Eguzkiaren edo argi elektriko zuriaren argia giza begiak ikus ditzakeen kolore guztiez osatuta dagoela?

33.J. Erabil ezazu beirazko prisma bat, zeharkatzean argi zuria nola barreiatzen den erakusteko. Behatu eta azaldu zer gertatzen da argia prisma batetik igarotzen denean.

34.J. Unitate honetan ikasitako guztia erabili eta komunikatzeko ordua da. Gaur egun oraindik ostadarraren inguruan superstizio ugari daudela ikasi dugu unitatearen hasieran. Baina orain naturaren fenomeno horri azalpen zientifikoa emateko gauza zarete jada.

Naturan, zergatik ez dugu ostadarra ikusten euri egiten duen eta eguzkia dagoen aldiro?

Taldean elkarrekin lan eginez ostadarrei buruzko ikerketa txiki bat egingo duzue, eta, horretarako, entziklopediak, zientzia-liburuak edo Internet erabiliko dituzue lagungarri. Galdera hauei erantzuten saiatuko zarete:

- Zer da? Nola osatzen da?
- Non dago Eguzkia ostadarrari begiratzen diozunean?
- Nola azaldu zuen Descartsek haren osaketa?
- Zergatik ikusten ditugu batzuetan bi ostadar gainjarrita?
- Ostadar batean ikusten den argia argi polarizatua al da?
- Zergatik ikusten da ostadarra koloretako arku baten modura?
- Zer faktorek eragiten dute ostadarraren forman eta intentsitatean?

Galdera bakoitzeko Power Point bat egingo duzue diapositiba batekin.

Azkenik, taldeek lana aurkeztuko diete gainerako ikaskideei.

Kontuan izan zuen lana honako errubrika honen arabera baloratuko dela:

Ahozko aurkezpenaren errubrika aurkezpen batekin

Ebaluatutako alderdiak	Bikaina	Ondo	Zuzena	Eskasa
Edukia	Gaia ongi dakiela nabarmentzen da; ez du akatsik egiten, ez du zalantzarik	Gaiaren atal batzuk ongi ulertzen dituela erakutsi du. Aurkezpen arina, oso akats gutxi	Zuzenketa batzuk egin behar ditu, noiz edo noiz dudamudatan dagoela dirudi	Etengabe zuzentzen du. Ez du gaiaren gaineko ezagutzarik erakusten
Interesa	Entzuleen arreta bereganatzen du eta interesari eusten dio aurkezpen osoan	Hasieran interesa du, baina monotono samarra bilakatzen da	Jendearen arreta lortzea edo horri eustea kostatzen zaio	Ez du ia baliabiderik erabiltzen jendearen interesari eusteko.
Ahotsa	Ahots argia, bokalizazio ona, intonazio egokia, ñabartua, limurtzailea	Ahots argia, bokalizazio ona	Atal batzuk nekez ulertzen dira	Esaldi gehienak ez dira ulertzen.
Jarrera	Jarrera ona du, lasai eta seguru dagoela antzematen zaio. Aurkezpenean begietara begiratzen die guztiei	Jarrera ona du eta batzuetan pertsonen begietara begiratzen die	Jarrera egokia da besterik gabe, eta ez die begiratzen entzuleei.	Jarrera txarra du eta/edo ez die begiratzen pertsonen aurkezpenean
Denbora	Denbora aurreikusitakora egokitua; amaieran ideia nagusiei heldu die berriz eta aurkezpena biribildu du	Denbora aurreikusitakora egokitua, baina amaiera presazkoa edo luzatua da, denbora kontrolatu ez duelako	Denborara egokitu gabe. Laburregia	Luzeegia edo ez da nahikoa izan gaia behar bezala garatzeko
Euskarria	Aurkezpena ikusizko euskarriekin lagundu du (irudiak, bideoak...); bereziki erakargarriak eta kalitate handikoak izan dira horiek	Ikusizko euskarri egokiak eta interesgarriak (irudiak, bideoak...)	Ikusizko euskarri egokia (irudiak, bideoak...)	Ikusizko euskarri desegokia
Informazioaren sekuentziak	Informazioa modu argi eta logikoan dago antolatuz eta egindako galderei erantzuten die	Informazio gehiena modu argi eta logikoan antolatzen da, baina galderaren bat erantzun egokirik gabe gelditzen da.	Informazioa antolatzeko plan argirik ez dago	Informazioa barreiatuz ageri da, antolaketarik gabe.

35.J. Talde guztiek zuen lanak aurkeztu dituzue jada. Ikasgelako gainerako taldeek aurkeztutako lanaren baterako ebaluazioa egingo dugu orain (aurreko errubrika gida erabili behar duzue).

Ebaluatutako taldea: -----

Ongi justifikatuta al daude atera dituzten ondorioak?	
Informazioa argi eta ongi antolatuta aurkeztu dute?	
Behar bezala egokitu da eskatutako proposamenera?	
Zerbait aholkatuko zenioke taldeari hobetzeko?	

36.J. Lankidetzan egindako lanari buruzko gogoeta ere egin behar dugu, eta hobetzeko helburuak jarri

Nola funtzionatzen du gure taldeak?

	Hobetu behar du	Ondo	Oso ondo
1. Atazak amaitu al ditugu?			
2. Denbora egoki erabili al dugu?			
3. Guztiok aurrera egin al dugu gure ikaskuntzan?			
4. Bete al ditugu konpromiso pertsonalak?			
5. Bete al ditu taldekide bakoitzak dagozkion atazak?			
6. Zer egiten dugu bereziki ondo?			
7. Zer hobetu behar dugu?			

37.J. Egindako irakaskuntza- eta ikaskuntza-prozesuari buruzko balorazioa eta gogoeta ere egin behar dugu, era horretan norberaren aurrerapenaren berri jasotzeko.

Erantzun autoebaluazio honi:

1. Ilunpean dagoen gela batean diapositiba-proiektore bat pizten badugu, argi-orban bat agertuko da horman. Albotik begiraturaz gero, ez da ezer ikusten proiektorearen eta hormaren artean. Baina zigarro baten kea edo klarion-hautsa botatzen badugu, proiektoretik hormara doan argi-sorta ikusi ahal izango dugu.

a) Non zegoen argia, zure ustez, proiektorea piztean? Arrazoitu zure erantzuna

b) Adierazi esku hartzen duten argi-iturriak, eta zehaztu argia zeinek sortzen duen eta zeinek, besterik gabe, hedatzen duen.

2. Denboraleak sortutako tximista ikusiko zenuen behin baino gehiagotan. Lerro zuzenean hedatzen al da tximistaren argia? Zergatik?

3. Udako egun eguzkitsuan paseoan ari zarela, zuhaitzen itzalak ikusten dira. Zure ustez, zergatik daude itzalak? Hautatu arrazoi hauetako bat eta azaldu ezazu.

- a. Zuhaitzak lurrian islatzen direlako.
- b. Objektuek itzala dutelako.
- c. Zuhaitzek argia igarotzea eragozten dutelako.
- d. Beste arrazoi bategatik. Adierazi.

4. Seguruenez pertsona ikusezinak dauden eleberri, kontakizun edo ipuinen bat irakurri edo filmen bat ikusiko zenuen. Zinez uste al duzu pertsona bat ikusezin izan litekeela? Azaldu ezazu.

5. Zergatik esaten dugu ispiluetan ikusten ditugun irudiak edo uraren errefrakzioan edo lenteetan sortzen direnak ez direla errealak?

6. Egundurik bateko ostadarrak zer iradokitzen dizu? Ostadar bat sor zenezake nahi duzun aldiro? Nola?

7. ARGIA ETA MATERIA

Unitate honetan asko ikasi dugu argiari buruz, eta ostadarraren sorrerari dagokionez azaldutako arazoa ebatzi ahal izan dugu. Baina beste arazo-egoera bati erantzuna emateko gauza izango zinateke? Niri baietz iruditzen zait.

Saiatu gaitzen.

38.J. ARGIAREN BIDEZ KOMUNIKATZEN

Antzinetatik, gizakiak argi-seinaleak erabili ditu komunikazio-metodo gisa, dela zuzien bidez, dela eguzkiaren argia erabiliz.

XVIII. mendean komunikazio-sistema batzuk garatzeari ekin zioten eguzki-argia erabiliz; fotofonoa, adibidez, Alexander Graham Bell eskoziarrak asmatua. Sistema horrek ahots-mezuak distantzia laburrera igortzen zituen eguzki-argia erabiliz. Fotofonoaren diseinuan interferentzia meteorologikoek eragin oso handia zuten eta erraz eten zezaketen argiaren igorpena. Hori horrela, asmakizuna patentatu eta gutxira bertan behera utzi zuten, proiektua garaia baino lehen sortu zela frogatuta.

Komunikazio-sistema optiko baten garrantzia hobeto ulertzeko, hutsean argia segundoko 300 mila kilometroko abiadura konstantean hedatzen dela gogoratu dezagun. Horregatik da arras garrantzitsua komunikazio-sistema optikoen garapenaren ikerketa, aukera eta onura izugarri handiak dituelako gure bizi-kalitateterako.

Argi-seinaleak tarte handi samarrera igortzeak, ordea, arazo bat du: argiak oztopo bat topatzen badu, ez da helmugara iristen. Bururatzen al zaizue argi-seinaleek oztopoak nola saihestu ditzaketen?

Demagun haitz handi bat dagoela bi herriren artean, zer azalera mota beharko zenukete eta hori nola erabiliko zenukete argi-seinaleak, haitza saihestuta, herri batetik bestera igortzeko?

Arazo hori ikertu behar duzue, eta, ondoren, idatz ezazue txosten bat arazoari zer irtenbide eman diozuen azaltzeko, behar diren datuak eta argudioak erantsita.

39.J. Unitate osoan egin duzun lanaren autoebaluazioa egiteko ordua iritsi da orain. Horretarako, honako autoebaluazio hau bete ezazu:

	Beti	Gehienetan	Noizbehin	Gutxitan
Arduraz parte hartu nuen.				
Epeak bete nituen.				
Ideiak, kontsulta-iturriak, bestelakoak eman nituen.				
Lan-materialak zaindu nituen.				
Nire ideiak eta ikuspegiak azaldu nituen.				
Beste batzuek ere parte har zezaten lagundu nuen.				
Ikaskideen lana entzun eta baloratu nuen.				
Lan guztiak atzerapenik gabe egin nituen.				

Adieraz itzazu gai hau lantzean ikasitako hiru gauza, lehen ez zenekizkitenak:

- 1.
- 2.
- 3.

Adieraz itzazu ikasi ahal izateko gehien lagundu zizueten jarduerak:

- 1.
- 2.
- 3.