

Introducció

Òptica

És la part de la física que estudia els fenòmens relacionats amb la llum i la visió. L'òptica moderna s'inicia amb les successives publicacions de Della Porta, Kepler, Galileu i Descartes. Newton exposà la natura composta de la llum blanca i les seves idees corpusculars sobre la constitució de la llum. Cal considerar dins l'òptica les subbranques següents: òptica geomètrica, òptica física, òptica electromagnètica i òptica quàntica, d'entre d'altres.

LLum

Agent físic que constitueix una de les formes possibles d'energia, que és capaç d'impressionar els òrgans de la vista i permet de veure els cossos que l'emeten. La llum és constituïda per radiacions electromagnètiques i ocupa un interval molt petit en l'espectre electromagnètic conegut. Gràcies a la sensació de color, l'ull arriba a distingir les diferents parts de l'espectre visible.

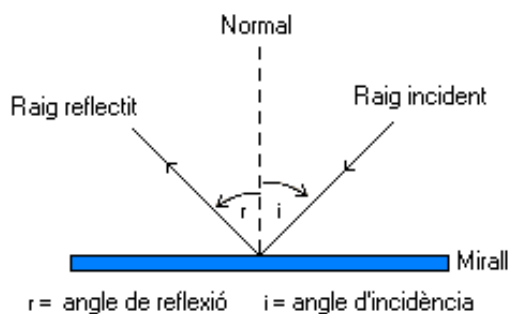
CONCEPTES A ESTUDIAR

REFLEXIÓ

Quan els raigs lluminosos no poden continuar propagant-se en direcció rectilínia perquè ho impedeix algun obstacle, surten desviats en una altra direcció, és a dir, es reflecteixen. Resumint la reflexió és el canvi de direcció d'una ona des de la línia que separa dos medis.

Tots els cossos, siguin transparents o bé opacs, reflecteixen part de la llum que hi incideix. Les superfícies polimentades d'alguns metalls com la plata, l'acer, etc., la reflecteixen quasi totalment.

Les superfícies polimentades que reflecteixen totalment la llum s'anomenen miralls. Normalment estan formats per una superfície de vidre coberta, per darrere, amb una fina pel·lícula de plata o per plaques de metall polit.



Elements de la reflexió:

Raig incident: és el raig lluminós que arriba al mirall procedent de la font lluminosa

Raig reflectit: és el que surt del mirall després de produir-se la reflexió.

Normal: és una línia recta imaginària perpendicular al mirall en el punt on es produeix la reflexió.

Angle d'incidència: és l'angle que forma el raig incident amb la normal.

Angle de reflexió: és l'angle que forma el raig reflectit amb la normal.

Un exemple de reflexió podria ser al observar quan llancem una bola de billar obliquament cap a una banda, després de xocar, surt rebotada en una altra direcció.

REFRACCIÓ

La refracció de la llum és el canvi de direcció que experimenten els raigs de llum en passar d'un medi (com l'aire) a un altre de diferent (com el vidre o l'aigua), és a dir, la refracció és el desviament que pateix un raig de llum o una ona a través de la línia divisòria de dos medis amb diferent índex de refracció.

Elements de la refracció:

Raig incident: el que es propaga en el primer medi.

Raig refractat: el que es propaga en el segon medi.

Normal: la recta perpendicular a la superfície de la separació dels dos medis en el punt d'incidència.

Angle d'incidència o i: el format pel raig incident i la normal.

Angle de refracció o r: el que forma el raig refractat i la normal.

La refracció es veu clarament explicada si agafem l'exemple d'observar que un llapis introduït en un got d'aigua sembla trencat o tort, això es deu a la refracció de la llum.

MIRALLS

Superfícies polimentades que reflecteixen totalment la llum. Normalment estan formats per una superfície de vidre coberta, per darrere, amb una fina pel·lícula de plata o per plaques de metall polit.

Els raigs paral·lels que arriben a un mirall segueixen paral·lels després de reflectir-se: s'ha produït una reflexió especular.

Classes de miralls:

Per la seva forma els miralls poden ser de molts tipus, però destaquen els miralls plans i els miralls esfèrics.

Els miralls plans estan formats per superfícies planes.

Els miralls esfèrics estan formats per superfícies esfèriques. N'hi ha de dues classes: els miralls còncavs i els convexos.

Els miralls **còncavs** són aquells que tenen com a superfície reflectora la part interna de la superfície esfèrica.

Els miralls còncavs s'utilitzen en els fars dels cotxes per produir un feix de raigs paral·lels a partir de la llum procedent d'una petita bombeta situada al focus del mirall. Les antenes parabòliques per recollir els senyals d'ona dels satèl·lits són miralls còncavs metàl·lics. Els raigs arriben paral·lels i són concentrats al focus del

mirall.

Els miralls **convexos** són aquells que tenen com a superfície reflectora la part externa de la superfície esfèrica.

Els miralls convexos s'utilitzen en els retrovisors dels cotxes o en les cruïlles de carrers amb poca visibilitat, ja que proporcionen un angle de visió més gran que els miralls plans de les mateixes dimensions.

IENTS

Les lents són cossos transparents, limitats per dues superfícies, de les quals una com a mínim és corba. Si les cares corbes són proporcionals d'una superfície esfèrica, s'anomenen lents esfèriques; són les més importants.

Quan incideix sobre una lent, qualsevol raig lluminós té dues refraccions successives en travessar les dues cares.

De lents, basicament, n'hi ha de dos tipus:

Lents **convergens**: són aquelles que són més gruixudes pel centre que per les vores. S'anomenen convergents perquè tendeixen a unir els raigs que les travessen.

Lents **divergents**: són aquelles que són més gruixudes per les vores que pel centre. S'anomenen divergents perquè tendeixen a separar els rajos que les travessen.

Les lupes, els vidres de les ulleres i els objectius de les càmeres fotogràfiques són exemples de lents.

L'ull humà: Darrere la pupila d'un ull hi ha el cristal·lí, que actua com una lent convergent que serveix per produir ajustaments en l'efocament mitjançant un procés que s'anomena acomodació de l'ull.

Moltes vegades, el canvi de curvatura del cristal·lí no és suficient per enfocar la imatge. Un defecte visual es corregeix utilitzant lents correctores, muntades en unes ulleres o en forma de lents de contacte.

PRISMES

Sistema òptic constituït per dos diòptres plans que delimiten un medi transparent i formen un angle no nul, dit angle del prisma. Un raig lluminós en travessar un prisma sofreix, pel fet de refractar-se dues vegades, una per cada diòptre, un canvi de direcció, anomenat angle de desviació, que és funció de l'índex de refracció del medi que constitueix el prisma, de l'angle del prisma i del d'incidència del raig. Quan un raig de llum policromàtica incideix en un prisma s'esdevé la dispersió cromàtica de la llum.

Difracció de la llum

Fenomen terferència múltiple produït pel caràcter ondulatori de la llum. Descobert per Grimaldi (1665), era ja conegut de Newton i Huygens, els quals no li sabien donar la interpretació correcta. Consisteix, essencialment, en petites desviacions de la propagació rectilínia de la llum en incidir amb obstacles i orificis, fet que produeix alternativament una sèrie d'ombres i de zones de llum, les quals depenen de les característiques geomètriques de l'orifici o l'obstacle i de la longitud d'ona de la llum. L'explicació d'aquest fenomen es basa en el principi d'Huygens-Fresnel.

ARC DE SANT MARTÍ

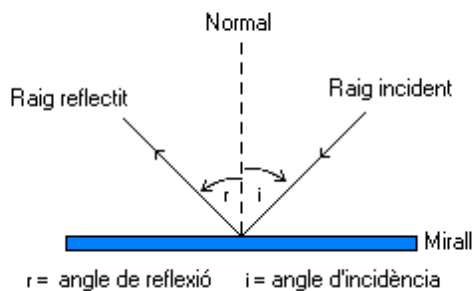
Fenomen òptic que es produeix en l'atmosfera quan el sol il·lumina un núvol o cortina d'aigua des de darrera l'observador. Té un radi de 42° . Es forma per la refracció i reflexió dels raigs solars en les gotes de pluja: la gamma de colors (de fora a dintre) : vermell, taronja, groc, verd, blau, indi i finalment el violat que és el més interior. Aquesta gamma de colors es originada per la dispersió de la llum en l'aigua. L'arc de sant Martí també és anomenat arc iris.

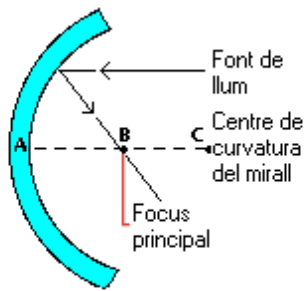
MIOPIA

Anomalia de refracció estàtica de l'ull en el fet que els raigs lluminosos convergeixen en un punt situat al davant de la retina quan l'acomodació no intervé; és deguda, generalment, a un augment del diàmetre anteroposterior de l'ull. De vegades, el factor hereditari és fonamental. Sol desenvolupar-se moderadament durant la joventut i la progressió s'atura cap a 20 anys; amb tot, hi ha casos en què augmenta constanment fins i tot un cop passats els 25 anys, i llavors el defecte arriba a un grau elevat. En aquest cas, la miopia és anomenada miopia progressiva, que és associada a les lesions destructives de l'ull i en grau extrem constitueix la miopia maligna, de pronòstic greu. En un gran nombre de casos la miopia només es manifesta per una visió imperfecta a distància; es corregeix amb les lents apropiades, però cal seguir, a més, unes normes mínimes d'higiene local i general, per tal d'evitar la progressió d'aquesta anomalia visual.

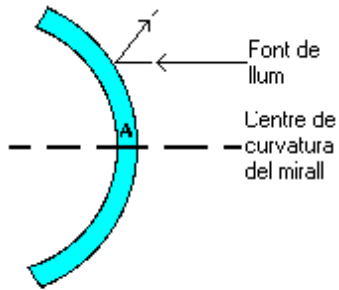
Astigmatisme

Defecte dels ulls o d'una lent caracteritzat pel fet que els raigs lluminosos que provenen d'un sol punt no són dirigits a un sol focus, cosa que origina una visió confusa o unes imatges imperfectes. Existeix astigmatisme sempre que la llum incideix obliquament sobre un espill esfèric o una lent simple. Si hom aconsegueix que el focus coincideixin, el sistema esdevé anastigmàtic. L'astigmatisme es el resultat de la deformació de la còrnia o de l'alteració de la curvatura de la lent ocular amb una curvatura major al llatg del meridià que de l'altre, produeix una visió distorsionada degut a la impossibilitat de que convergeixin els raigs lluminosos en un sol punt de la retina.

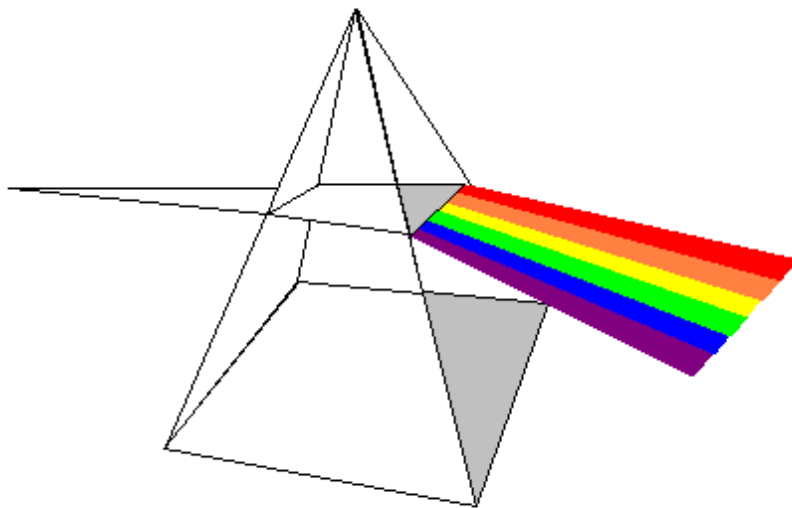




Reflexió en un mirall còncav



Reflexió en un mirall cònvex



Ull MIOPE: La imatge es forma davant de la retina.