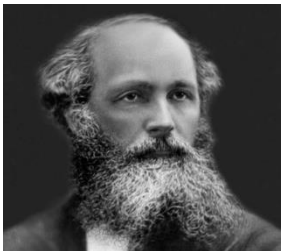


Свјетлост

Дио физике који проучава свјетлост и свјетлосне појаве назива се ОПТИКА. Свјетлост је појава коју спознамо у најранијим годинама живота, а опет, ако би вас неко питао шта је то свјетлост, тешко да бисте могли да дате једноставан одговор. Најједноставније би било рећи да је то облик кретања материје при којем се преноси енергија. Физика је одгонетнула да је свјетлост **таласне природе**. Да се подсетимо, талас смо учили као преношење осцилација (енергије) са једне на другу честицу средине. Међутим, сви знамо да

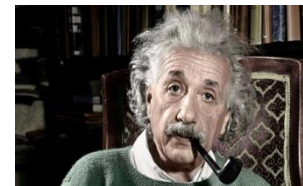
се свјетлост простире кроз вакуум. У вакууму нема честица које би преносиле енергију осциловањем. То је збуњивало физичаре, све до краја деветнаестог вијека, када је низ радова великана физике попут Гауса, Ампера, Фарадеја, Максвела и многих других довео до опште теорије електромагнетизма у којој је показано да је **свјетлост тзв. електромагнетни талас, у којем се енергија не преноси осциловањем честица, већ осциловањем електричног и магнетног поља.**



Џејмс Кларк Максвел

Да ситуација не буде тако једноставна, побринули су се физичари двадестог вијека, на челу са Албертом Ајнштајном, који су показали да свјетлост има тзв. **ДУАЛНУ** природу, тј. може се манифестовати и као талас, али и као појава честичне природе, при чему се честица која носи свјетлост назива **ФОТОН**. Ајнштајн је, иако је најпознатији по својим Специјалној и Општој теорији релативности, које су ушле чак и у популарну културу (серије, стрипове, филмове...) најпрестижнију награду за физичаре, Нобелову награду, добио 1921. године за доказ честичне природе свјетлости, тзв. **ФОТОЕФЕКАТ**, у којем је показао да фотон високоенергетске свјетлости може, попут билијарских кугли, да удари у слободни електрон унутар неког комада метала и избаци га ван металног предмета.

Која ће се од ове двије природе свјетлости више испољити, зависи од енергије коју свјетлост носи, што је енергија мања, више се испољава таласна природа, а што је енергија већа, ближи смо томе да се свјетлост све више понаша као честица.



Алберт Ајнштајн

Више о овим подјелама рећи ћемо на крају ове области, за сада је ово довољно да вам заголица машту, а можда и да вас наведе да "прогуглате" мало о природи свјетлости и одшкринете врата неких од најзанимљивијих прича у физици.

Извори свјетлости

Сва тијела се, у свјетлосном смислу, дијеле на свјетлећа и освјетљена. Она која сама емитују (зраче) свјетлост називају се изворима свјетлости, а освјетљена тијела су она која одбијају (рефлектују) свјетлост ка нашим очима. Најбољи примјер за то су Сунце и Мјесец. Сунце емитује свјетлост, оно је извор, док Мјесец само рефлектује свјетлост која до њега доспијева са Сунца, и усмјерава је ка нашим очима.

У свјетлосним изворима долази до претварања неке друге врсте енергије у свјетлосну (електрична, хемијска, топлотна, нуклеарна). Сви извори дијеле се на природне и вјештачке. Природни су Сунце, звијезде, разни инсекти и бактерије..., док су вјештачки сијалице, гасне лампе, свијеће, бакље...

Вјештачке изворе свјетлости најчешће дијелимо на термалне (топлотне) и хладне.

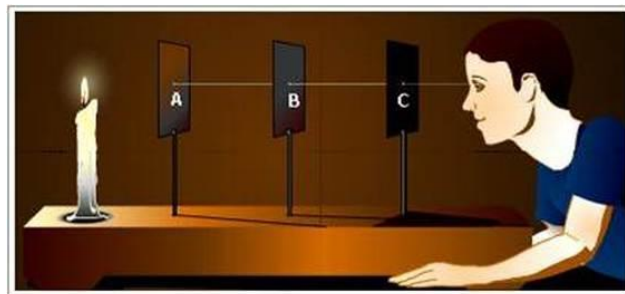
Знамо да загријавањем металних тијела (нпр. нит сијалице) на довољно високу температуру, та тијела почињу да зраче и свјетлост, осим што зраче топлоту. С друге стране, постоје и хладни извори свјетлости, у којима се свјетлост емитује на другачији начин, нпр. у неонским цијевима усљед процеса који се догађају у гасу унутар цијеви, или у ласерима, који емитују свјетлост усљед сложених процеса на атомском нивоу.

Посебно битан је појам **тачкастог извора свјетлости**. То је сличан модел, као што смо имали материјалну тачку у осмом разреду, када смо занемаривали облик и димензије тијела које се креће у односу на пут који пређе. Тако и код **тачкастог извора свјетлости занемарујемо димензије извора у односу на димензије освјетљених објеката**. Понекад су **тачкасти извори огромних димензија, али освјетљени објекти су толико далеко, да се извор свјетлости види само као тачка. То је случај са свим звијездама, осим Сунца**. Често ћемо приликом проучавања простирања свјетлости подразумијевати да је извор тачкаст!

Простирање свјетлости

Свјетлост се од тачкастог извора најчешће простире равномјерноу свим правцима, мада је битно напоменути да постоје усмјерени извори свјетлости као што су ласери, који емитују свјетло у уском снопу у тачно одређеном правцу. **Основно правило код простирања свјетлости је да се она креће праволинијски кроз хомогену средину**. Да се подсјетимо, хомогена средина је средина у чијим је свим тачкама густина иста, а и остале физичке особине).

Ово се лако да провјерити. На слици је ученик који посматра пламен свијеће кроз три пробушена картона. Ако постави картоне тако да једна права пролази кроз све три рупе у картонима, и повезује пламен свијеће са оком, ученик ће моћи јасно да види пламен свијеће. Ако картоне помјери на било који начин у страну или навише/наниже, неће бити могуће видјети пламен.



Исти оглед је могуће извести и са гуменим цријевом.



Ако поставите равно гумено цријево једним крајем близу ока, а други крај усмјерите ка пламену, као на првој слици, могуће је видјети пламен.



Ако савијете цријево, као на другој слици, свјетлост ће се простирати праволинијски, па неће моћи да дође до вашег ока. Биће немогуће видјети пламен.

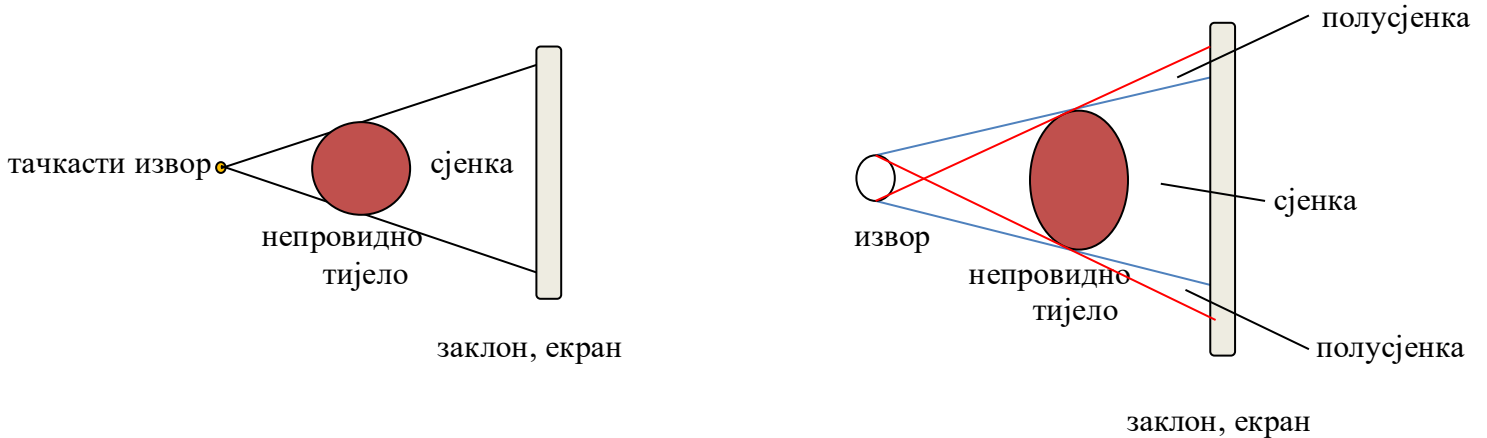
Закључак огледа је да се свјетлост простире праволинијски!

Изведите ова два огледа у кућним условима. Снимке огледа шаљите у школске "viber" групе предвиђене за наставу.

Сјенка и полусјенка

Да бисмо схватили појам сјенке и полусјенке, прво ћемо увести појам **провидних и непровидних тијела**. Провидна тијела су она кроз која свјетлост може проћи, а непровидна она која упијају или потпуно одбијају свјетлост.

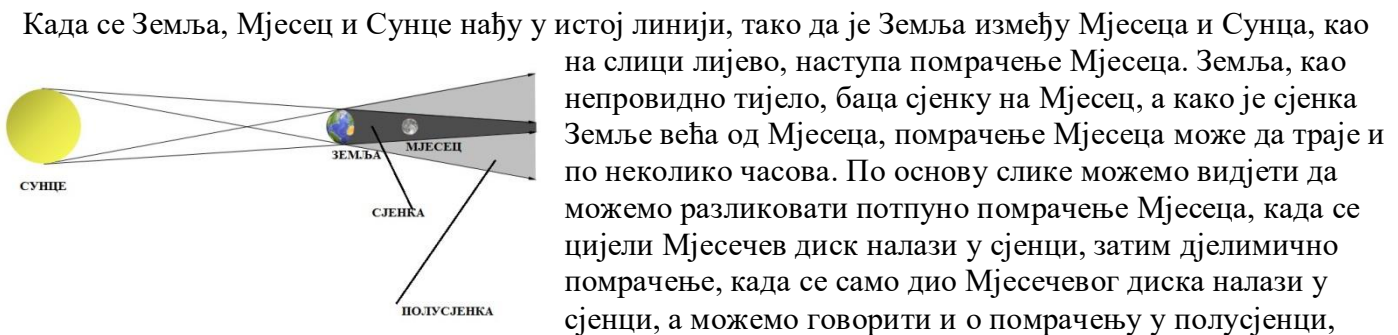
Сјенка је област у коју свјетлост не доспијева из извора услед препреке коју ствара непровидно тијело. Она је последица праволинијског простирања свјетлости. Сјенку најлакше посматрамо на некој подлози, коју називамо **заклон или екран**.



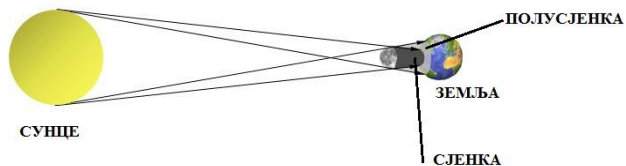
На сликама горе лијево видимо настанак сјенке и полусјенке. Ако непровидни предмет освјетљавамо свјетлошћу тачкастог извора, на заклону се иза њега појављује сјенка (таман простор између два свјетлосна зрака која пролазе кроз највишу и најнижу тачку непровидног тијела).

Ако тачкасти извор замијенимо извором реалних димензија, добијамо и полусјенку. Сјенка се јавља између зрака обојених плавом бојом. Они повезују највишу (најнижу) тачку извора са највишом (најнижом) тачком непровидног предмета. Међутим, обратите пажњу на зраке обојене црвеном бојом. Два троугла која чине заклон, црвени и плави зрак представљају област полусјенке, у коју свјетлост долази дјелимично. **Испитајте сами простом геометријом, одаберите неку тачку на заклону која припада полусјенци, па се увјерите да из неких области извора можете повући праву линију до те тачке, а да та линија не пролази кроз непровидни предмет, а из неких области извора то нећете моћи урадити. Цртеже пошаљите у "viber" групу.**

Помрачење Сунца и Мјесеца



када се Мјесечев диск налази у полусјенци. Занимљиво је да је грчки астроном Аристарх још 300 година прије нове ере претпоставио да је Земља лоптастог облика, на основу сјенке коју баца на Мјесец приликом помрачења Мјесеца.



Када се Сунце , Мјесец и Земља нађу у положају као на слици десно, долази до помрачења Сунца. Сјенка коју Мјесец баца на Земљу је много мања од Земље, па се помрачење Сунца види само из дијела планете који обухвата сјенка (погледај слику).

Покушајте кући извести оглед који симулира помрачење Сунца и Мјесеца. Потребна вам је батеријска лампа, фудбалска лопта, тениска лопта и сто. На сто у мраку поставите лампу, фудбалску и тениску лопту, тако да се налазе на истој правој. Помјерајте тениску лоптицу и разматрајте шта се дешава са сјенком која на њу пада од фудбалске лопте. Замијените положај фудбалске и тениске лоптице, па посматрајте сјенку коју тенсиска лоптица баца на фудбалску. Ко је у овом огледу Сунце, ко Мјесец, а ко Земља? Снимке огледа са аудио коментарима док оглед изводите шаљите на вајбер групу.