

# Светлост

## Геометријска оптика

Оптика је наука о светлости, а њен део у којем се зрак светлости третира као права линија, а којим ћемо се овде бавити, назива се **геометријска оптика**.



Еуклид  
живео око 300. године пре н. е.

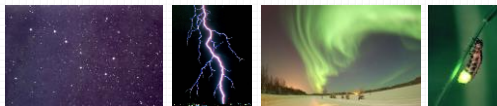
Основе геометријске оптике дао је хеленски математичар Еуклид. Живео је у Александрији и написао је вероватно најпознатије дело у историји математике "Елементи" у 13 књига.

У књизи "Еуклидов прозор" Леонард Млодинов о томе пише: "Око 300. године пре нове ере на јужним обалама Средоземља, нешто западније од Нила, живео је у Александрији човек чије се дело по утицају може мерити са оним који је имала Библија. Његови приступи надањивали су филозофију и одређивали природу математике све до дубоко у деветнаесто столеће."

## Извори светлости

Извори светлости могу бити природни и вештачки. У светлосним изворима се топлотна, хемијска, електрична, нуклеарна или други облици енергије – претварају у светлосну енергију.

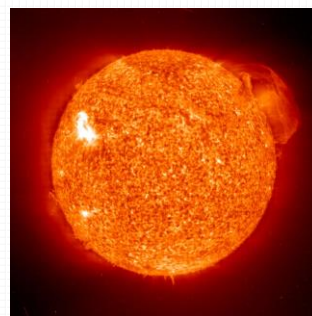
**Природни извори светлости** (звезде, муња, поларна светлост, разне животиње...)



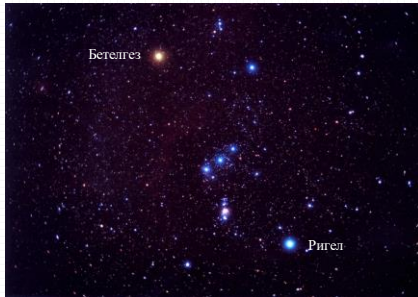
**Вештачки извори светлости** (бакље, лампе, свеће, сијалице...)



## Мало о звездама



Звезде су масивна, гасовита небеска тела. Сунце је жута звезда чија је површинска температура око 6000°C. Нису све звезде жуте. Погледајте пажљиво сјајније звезде у ведрој ноћи и запазите да су оне различитих боја.



На слици је приказано најлепше сазвежђе зимског неба – Орион. Није га тешко пронаћи и у њему две звезде: Бетелгез (црвени џи и најсјајнија звезда у сазвежђу чији је пречник 500 пута већи од пречника Сунца) и Ригел (вишеструка плавичаста звезда). Боје звезде зависи од температуре њене површине. Ово вероватно нисте очекивали, али црвене звезде су хладне (наравно, по звезданим мерилима), а плаве топле. То је управо супротно од ознака на бојлеру (што нам говори да их нису дизајнирали физичари).

Која од ових потковица има највећу температуру?

Можете ли искористити знање о звездама које сте мало пре стекли да решите овај проблем?



Када се тело загреје до температуре од око  $500^{\circ}\text{C}$ , тј. до температуре црвеног усијања, оно емитује црвену светлост, па је овакво тело црвене боје. Ако га загревамо и даље до температуре белог усијања емитује белу светлост, а даљим загревањем постаје плавичасто.

## Вештачки извори светлости

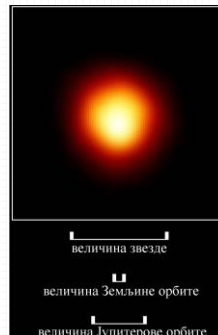
Најчешће се користе термички (топлотни) светлосни извори који емитују светлост загревањем тела. Као што је већ речено, метално тело се може поступно загревати, најпре до црвеног, потом жутог и најзад до белог усијања. Оно тада зрачи енергију махом у облику топлоте, а са повишењем температуре повећава се део енергије зрачен у облику светлости.



Температура влакна сијалице је око  $3000^{\circ}\text{C}$ . Пламен свеће даје светлост при хемијском процесу сагоревања, а светлећи гас (рекламне цеви) настаје при електричном пражењу кроз гас.

## Тачкасти извор светлости

То је извор светлости чије су димензије мале у односу на удаљеност са које се посматра.



Вратимо се Бетелгезу. Видели сте да је то најсјајнија звезда у сазвежђу Ориона. Огромна је. На слици можете видети да би у њу, када би се налазила на месту Сунца, могла да се смести орбита Јупитера. Ипак, ову звезду видимо као сјајну тачкицу на ноћном небу. Зашто?

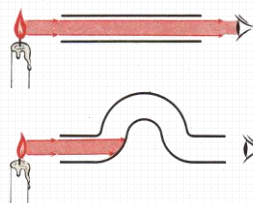
## Простирање светлости

Светлост се кроз хомогену (по саставу свуда исту) средину простира правoliniјски; праве у којима се простира светлост, зовемо светлосним зрацима.

То се може врло лепо запазити ујутро приликом изласка Сунца, ако се прође шумом или парком. Тада се зраци Сунца пробијају кроз јутарњу измаглицу.



Огледом са гуменим цревом који је приказан на слици лако се може демонстрирати правoliniјско простирање светлости.

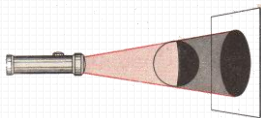


Путања светлости се зато приказује зраком светлости. У пракси се чешће сусрећемо са снопом светлости који представља скуп светлосних зрака.

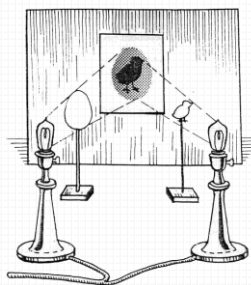
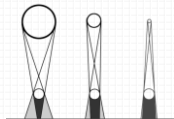
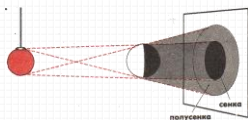


## Сенка и полусенка

Због правoliniјског простирања светлости, иза осветљених предмета јавља се сенка. Величина сенке, њен облик и оштрина, зависе од величине светлосног извора и величине осветљеног предмета, као и њиховог узајамног положаја и удаљености.



Ако се мала лопта осветли неким извором већих димензија, на пример сијалицом у великој млечној култи, на застору ће се појавити таман простор – сенка, а око ње полутаман простор који се назива полусенка.

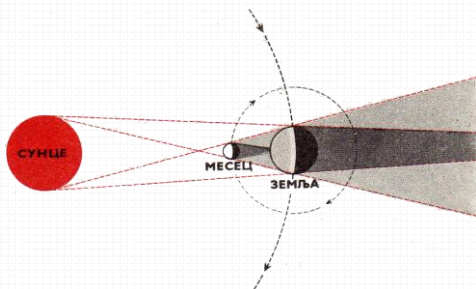


Како функционише позориште сенки?

Објасните како овај "рендген апарат" ради?

## Помрачење Сунца

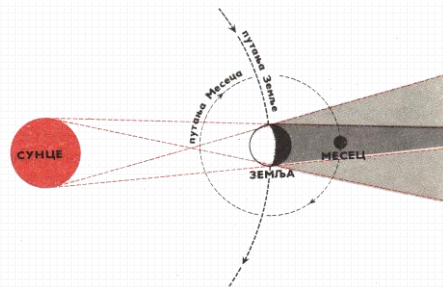
Помрачење Сунца настаје када се у правој линији нађу Сунце–Месец–Земља. Тада сенка Месеца „прелази“ преко Земљине површине. Како је Месечева сенка мања од Земље, помрачење Сунца се може посматрати само са мањег дела Земљине површине.



Са ког места на Земљи се види потпуно помрачење Сунца?

## Помрачење Месеца

Помрачење Месеца настаје када Месец уђе у Земљину сенку.



Стари Грци су још пре петог века пре нове ере дошли до закључка да Земља има облик лопте. Један од доказа је изведен на основу посматрања помрачења Месеца.

Ево шта каже Аристотел: "... уколико до помрачења долази због Земљиног уметања, заобљена линија потиче од њеног кружног облика." Паметно, зар не?



## Брзина светлости

Научници су раније више пута покушавали да измере брзину светлости. Међутим, ти покушаји нису успевали, па се мислило да је брзина светлости бесконачно велика. Оваква мерења нису могла дати задовољавајуће резултате, јер је брзина светлости толико велика да на Земљи не постоји такво растојање где би се светлост простирала бар једну секунду.

