

Поздрав за све ученике! Верујем да ћете читати ове лекције , гледати презентације и одговарати на питања која ћу постављати да бисте савладали наставно градиво у овим измењеним условима. Најважније је да будемо одговорни и чувамо наше здравље, а затим и да нешто научимо. Срећно!

II 4

ДИФРАКЦИЈА ТАЛАСА (светлости)

Да бисмо разумели данашњу лекцију прво морамо да се упознамо са електромагнетним таласима.

<https://prezi.com/3vaizqtqtaog/elektromagnetni-talasi/> У овој презентацији можете видети шта су електромагнетни таласи, како настају, које су њихове карактеристике.

<http://www.karlovaackafizika.edu.rs/Drugi%20razred/Elektromagnetni%20talasi%20-%20svetlost.htm>

И на овом линку има пуно чињеница о електромагнетним таласима.

Електромагнетни таласи су посебан облик постојања материје. За њихово простирање није неопходна материјална средина. Они могу да се простиру и кроз вакуум. Сунчева светлост је један од облика електромагнетних таласа. Зато она може да дође до нас и кроз вакуум, исто као и светлост која нам долази са звезда.

Постоји више врста електромагнетних таласа које можемо да поређамо по таласним дужинама, односно фреквенцијама. Они настају када се наелектрисане честице крећу променљивом брзином (убрзано или успорено).Ти процеси убрзаног или успореног кретања могу да се дешавају у самим проводницима, нпр. антенама, па тако настају радио и телевизијски таласи. Могу да се дешавају приликом наглог кочења брзих електрона(успоравање) па на тај начин настаје рендгенско зрачење. Они могу да буду и последица дешавања унутар самог атома.

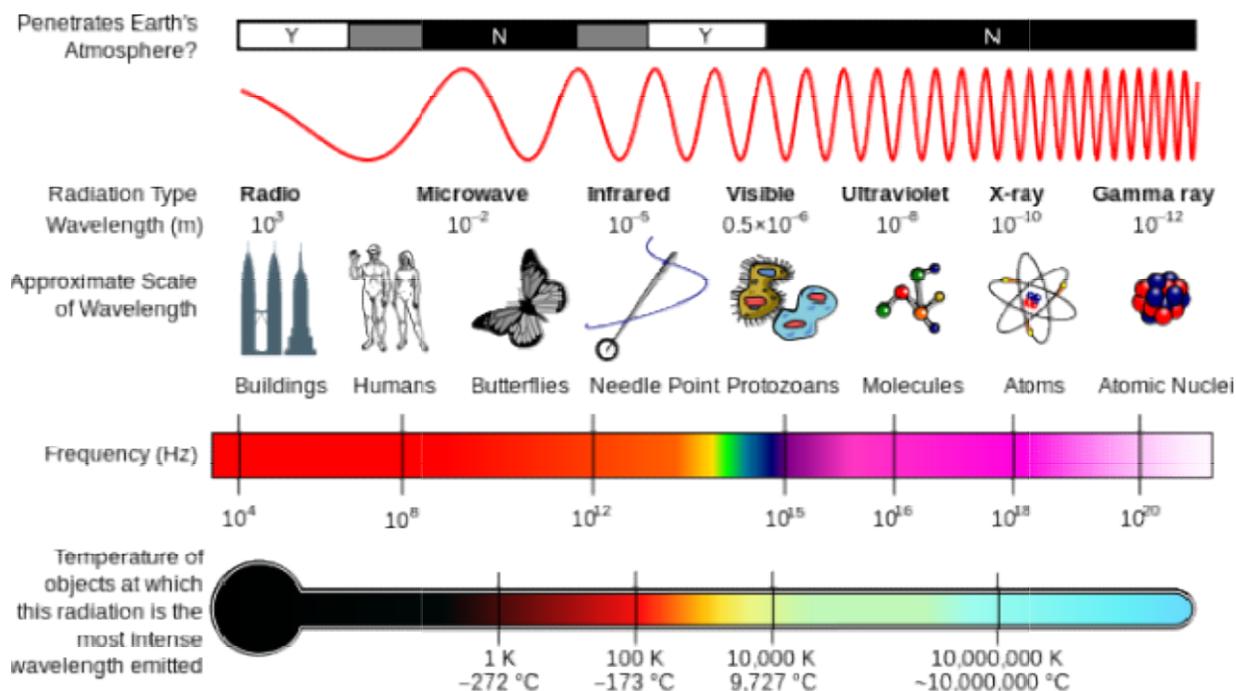
Спектар електромагнетних таласа чине све врсте електромагнетног зрачења поређаних по фреквенцијама, односно таласним дужинама.

Па тако имамо: -радио таласе,микроталасе, инфрацрвено зрачење, видљиву светлост,

Ултраљубичасту светлост, рендгенско или х-зрачење и гама зрачење.

<https://sr.wikipedia.org/sr-ec/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%9A%D0%B5>

Од свих врста електромагнетних таласа најмању фреквенцију , а највећу таласну дужину имају радио таласи. Гама зрачење се налази на супротном крају спектра са највећим фреквенцијама и најмањим таласним дужинама.



Све врсте електромагнетних таласа крећу се кроз вакуум истом брзином и то је максимална могућа брзина кретања у природи. Обележава се малим латиничним словом *c*. Брзина електромагнетних таласа у вакууму износи 300.000 km/s или 3×10^8 m/s .

Производ таласне дужине и фреквенције једнак је брзини електромагнетног зрачења.

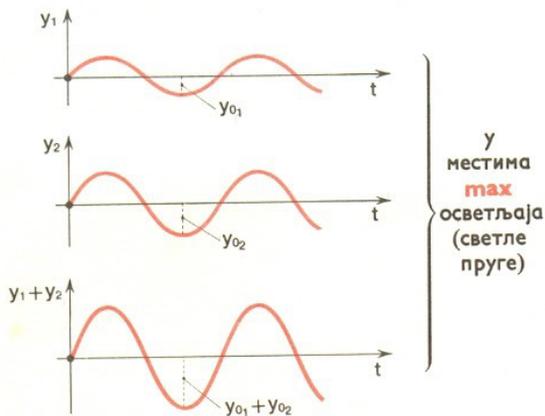
Када се електромагнетни талас простире кроз неку материјалну средину (састављену од атома , молекула) његова брзина се смањује.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА СВЕТЛОСТИ

Ова појава се односи како на механичке тако и на електромагнетне таласе.

Интерференција представља слагање два или више таласа при чему настаје резултујући талас који може да буде појачан или ослабљен. Ефекти интерференције код светлости манифестују се тако што настају светле и тамне зоне. Ако су таласи у истој фази резултујући талас је максимално појачан (светло место), а ако су у супротној фази резултујући талас је максимално ослабљен (тамно место).

КОНСТРУКТИВНА ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА-МАКСИМАЛНО ПОЈАЧАВАЊЕ ТАЛАСА



Таласи су у фази, па се сабирају – амплитуда резултујућег осциловања једнака је алгебарском збиру амплитуда појединачних таласа.

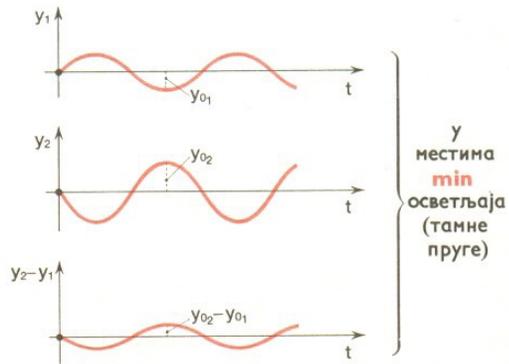
Таласи су у фази када је фазна разлика:

$$\Delta\varphi = 0, 2\pi, 2 \cdot 2\pi, 3 \cdot 2\pi, \dots$$

односно

$$\Delta\varphi = k \cdot 2\pi$$

ДЕСТРУКТИВНА ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА-МАКСИМАЛНО СЛАБЉЕЊЕ ТАЛАСА



Таласи су у противфази, па се одузимају – амплитуда резултујућег осциловања једнака је алгебарском разлици амплитуда појединачних таласа. Таласи су у против фази када је фазна разлика:

$$\Delta\varphi = \pi, 3\pi, 5\pi, \dots$$

односно

$$\Delta\varphi = (2k+1) \cdot \pi \quad k=0, 1, 2, 3, \dots$$

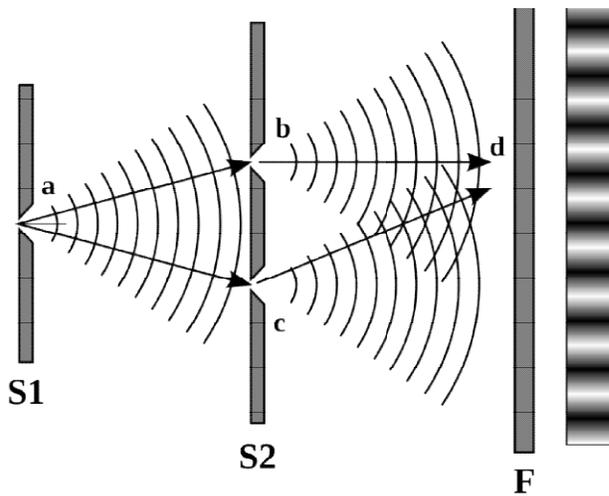
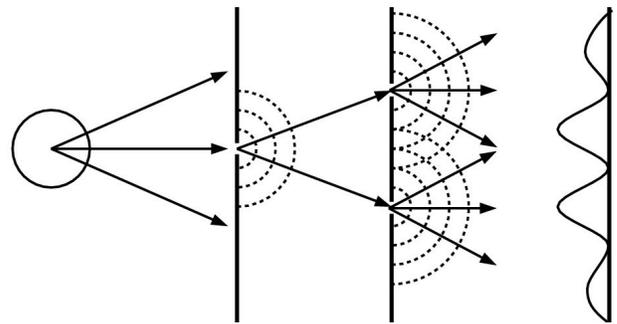
Највећа разлика се добија када су амплитуде потпуно једнаке. Тада се добијају потпуно светла и потпуно тамна места.

Да би дошло до интерференције таласи који се слажу морају да буду кохерентни. Таласи су кохерентни ако имају исте особине – имају исту фреквенцију, исти правац осциловања и константну фазну разлику.

Експерименти у којима је екран осветљен са два идентична светлосна извора нису показали ефекат интерференције. Овакви огледи не доводе до интерференције светлости, јер светлост коју зраче природни и већина вештачких извора светлости потиче од великог броја атома који емитију на потпуно неуређен, хаотичан начин. Због тога се и фазе емитовања светлосних таласа мењају

хаотично, па су таласи некохерентни и не показују појаву интерференције. Напоменули смо да да су два светлосна таласа кохерентна, ако се њихова фазна разлика не мења током времена.

Да би се добио трајан ефекат интерференције светлости користи се светлост једног извора који се на неки начин раздваја на два дела. При поновном спајању овако насталих кохерентних таласа јавља се интерференциона слика.



ДИФРАКЦИЈА ТАЛАСА

Дифракција је расејање светлости ,или одступање од праволинијског простирања, при наиласку на ситне отворе , прорезе, оштре ивице чије су димензије реда величине

таласне дужине светлости. Што је отвор или ивица неког предмета мањих димензија, то је дифракција израженија.

Више о дифракцији погледајте на овом линку.

<https://fizis.rs/%d0%b3%d0%b8%d0%bc%d0%bd%d0%b0%d0%b7%d0%b8%d1%98%d0%b0/iii-%d1%80%d0%b0%d0%b7%d1%80%d0%b5%d0%b4/%d1%82%d0%b0%d0%bb%d0%b0%d1%81%d0%bd%d0%b0-%d0%be%d0%bf%d1%82%d0%b8%d0%ba%d0%b0/difrakcija-svetlosti/>

Питања за вежбу:

1. Како настају електромагнетни таласи и којом се брзином простиру кроз вакуум?
2. Које врсте зрачења чине електромагнетни спектар?
3. Која врста електромагнетног зрачења има највећу фреквенцију?
4. Која врста електромагнетног зрачења има највећу таласну дужину?
5. Ако је таласна дужина (ламбда) црвене светлости из видљивог спектра 700 nm (нанометара), одредити њену фреквенцију. $c=3 \times 10^8$ m/s .

Таласна дужина \times фреквенција = брзина светлости , $\lambda \times f = c$

6. Шта је конструктивна , а шта деструктивна интерференција?
7. Како бисте дефинисали дифракцију?

Мој мејл на који ми можете слати одговоре или поставити питање је :

tatjana.vucic277@gmail.com