

Разлагање (дисперзија) свјетлости



Ако би вас неко питао шта је приказано на слици лијево:

a) један од најбољих рок албума свих времена групе Пинк Флојд (Pink Floyd)

b) разлагање бијеле свјетлости на компоненте (тзв. спектар боја) од љубичасте до црвене боје

најпаветнији одговор који бисте могли дати је да је тачно обоје!

Ово је (умјетничко виђење) чувеног Њутновог експеримента у којем је он разложио бијелу свијетлост која је прошла кроз призму на спектар боја, међу којима се истичу љубичаста, тамноплава, плава, зелена, жута,

наранџаста и црвена. Њутн је овим показао да је Сунчева свјетлост (тзв. бијела свјетлост) сложена свијетлост. При преламању кроз призму све боје од којих се бијела свјетлост састоји, скрену под мало различитим угловима, и то је основни разлог зашто на опажамо спектар (обојену траку). Најмањи отклон од упадног правца има црвени зрак, а отклон се повећава идући ка љубичастом дијелу спектра. Цијела појава назива се ДИСПЕРЗИЈА СВЈЕТЛОСТИ.

Чудесни свијет боја

Упадљиво је да у спектру не постоји ни бијела ни црна боја. То је зато што је бијела боја мјешавина свих других боја, а црна боја је одсуство сваке боје. Одакле онда предметима боје које ми видимо, када су сви обасјани истом, сунчевом бијелом свјетлошћу? Одговор је једноставан.

Ако причамо о непровидним предметима, када посматрамо нпр. плави предмет, видимо га таквог јер он упија све остале боје осим плаве, коју одбија око себе, па тако и до нашег ока.

Слично је и са провидним предметима. Нпр. вино жуте боје највише пропушта жуту боју, док остале упија. То је разлог зашто га видимо жутиим.

Спектар електромагнетног зрачења

Сад се можемо вратити на прву лекцију из таласа на почетку полугодишта. Да се подсетимо, како је свјетлост талас (мада је и честичне природе, не заборавите, колико год да вас збуњује) онда и за њу важи да су јој основне особине фреквенција ν и таласна дужина λ . Фреквенција и таласна дужина повезане су са брзином простирања таласа c формулом:

$$c = \lambda \nu$$

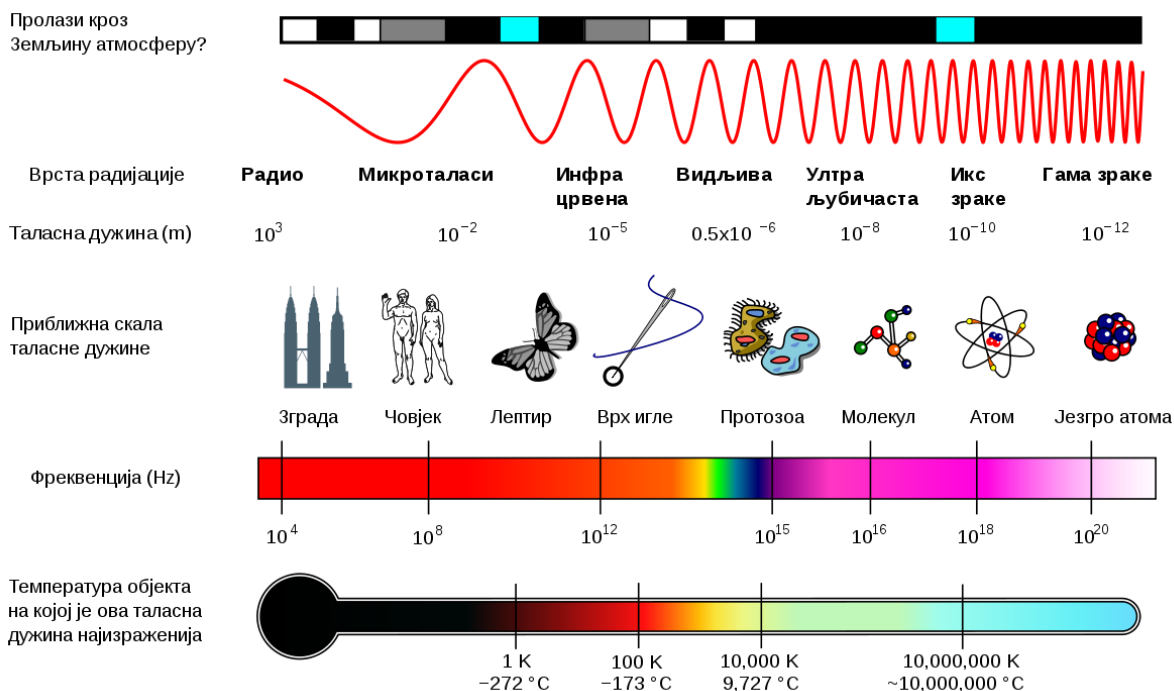
коју смо већ тумачили код механичких таласа и рекли: пошто је брзина таласа у хомогеној средини непромјенљива, онда се повећањем фреквенције смањује таласна дужина, и обрнуто. Овим сунчев спектар боја можемо подијелити по фреквенцијама и

ОПТИКА

Слијепчевић
Доброслав

таласним дужинама, испоставља се да љубичаста има највећу фреквенцију (најмању таласну дужину), а црвена најмању фреквенцију (највећу таласну дужину).

Испоставило се да је овај спектар боја само један малецни дио укупног спектра сунчевог зрачења који има веће фреквенције од љубичасте боје, или мање од црвене боје.



Идемо редом. На слици изнад приказана је подјела електромагнетног спектра (свјетлости) на области. Подјела је извршена на основу неких заједничких особина, а границе области нису строге, не прелази се такорећи нагло из једне у другу област. Видимо да фреквенције свјетлости расту кад таласна дужина опада. Битно је запамтити да електромагнетно зрачење **НОСИ ВИШЕ ЕНЕРГИЈЕ ШТО МУ ЈЕ ФРЕКВЕНЦИЈА ВЕЋА (ИЛИ ШТО МУ ЈЕ ТАЛАСНА ДУЖИНА МАЊА)**. Електромагнетни таласи већих енергија чешће показују таласне особине, а ако су мањих енергија чешће показују таласне особине. Идући од најмањих енергија ка највећим, области се дијеле на: **радио таласе, микроталасе, инфрацрвено зрачење, видљиво зрачење, ултра – љубичасто зрачење, X (икс или рендген) зраке и гама зраке**. На слици видите и којим објектима у природи одговарају величине њихових таласних дужина.

Занимљиво је да човјек види само једну малу област електромагнетног спектра, и то област од 380 nm (граница љубичасте боје) до 750 nm (граница црвене боје).

Све остало, нашем оку је невидљиво, али вам је вјероватно познато да је човјек направио детекторе за све остале области и прилично користи сваку од њих за своје потребе. На слици испод имате и наведене неке од начина кориштења разних области електромагнетног спектра. За оне који желе више да знају, јонизујуће зрачење је зрачење које може да направи промјене у супстанци и јонизује (избаци електроне) из њених атома. Директна изложеност јонизујућем зрачењу је опасна по људско здравље.

<u>љубичаста</u>	380–450 nm
<u>плава</u>	450–495 nm
<u>зелена</u>	495–570 nm
<u>жута</u>	570–590 nm
<u>наранџаста</u>	590–620 nm
<u>црвена</u>	620–750 nm



Видите на слици да у јонизујуће зрачење спадају гама зраци, X, тј рендгенски зраци и дио ултраљубичастог зрачења (тога сте свјесни, посебно лети када нас упозоравају не прекомјерно сунчање са свих страна). Сунце ка нама шаље зраке из цијелог електромагнетног спектра (мада, имајте у виду да највише шаље видљиве свјетлости, што је вјероватно и еволутивни разлог зашто ми баш њу „видимо“), али атмосфера не пропушта баш све и прилично нас добро штити од штетног зрачења.

Домаћи рад:

1. Поређај боје видљивог спектра по опадајућој таласној дужини (од веће ка мањој)
2. Ако бисте жељели да провјерите да ли су новчанице лажне или исправне, којој бисте их свјетлости подвргли да то испитате? Прогуглајте слободно 😊
3. У посљедње вријеме, актуелна је прича о тзв. 5G мрежи, која ће омогућити невјероватан проток података, оно што 3G мрежа пренесе за цијели дан, 5G мрежа ће успијети за неколико секунди. Многи људи вјерују да је ова мрежа опасна за људе, неки чак иду дотле да вјерују да је она кривац за пошаст „корона вируса“ који је тренутно свјетски проблем бр. 1 па иду и руше релеје ове мреже.
Ваш задатак је:
а) испитај који опсег фреквенција користи 5G мрежа
б) којој области припадају те фреквенције
в) да ли та област спада у јонизујуће зрачење и самим тим, да ли је опасна по околину

ОПТИКА

Слијепчевић
Доброслав

4. Људско око најосјетљивије је на зелену боју таласне дужине 550 nm. Која фреквенција одговара тој боји?
5. Можете ли закључити од којих зрака поцрнимо љети, а који нас грију?
6. Зашто је земаљско небо плаво?
7. Како настаје дуга?