

Cursul 8.1 Radiația luminoasă: Caracteristicile luminii. Producerea luminii

Radiația vizibilă

- Domeniul vizibil corespunde radiațiilor electromagnetice cu frecvențe între $3.84 \cdot 10^{14}$ – $7.69 \cdot 10^{14}$ Hz (lungimi de undă cuprinse în intervalul $390 \div 780$ nm).
- Ea este produsă prin **tranzițiile electronilor în interiorul atomilor și moleculelor**. Spre exemplu, acest fenomen se produce în **tuburile de descărcare** (tuburi umplute cu un gaz în care se realizează o descărcare electrică, atomii se excită și emit o radiație vizibilă). Radiația emisă este caracteristică diverselor nivele energetice determinând apariția unor spectre de linii sau benzi de frecvențe bine determinate. Astfel Kryptonul 86 are liniile foarte înguste, între care linia cu lungimea de undă $\lambda = 605.780210$ nm și lărgimea la semiînălțime egală cu 0.000470 nm. Din 1983 această linie este utilizată la definirea unității de lungime ($1\text{m} = 1650763.73$ lungimi de undă ale ^{86}Kr).
- Newton a fost primul care a observat că lumina albă este un amestec de culori din spectrul vizibil (ROGVAIV).
- **Culoarea reprezintă răspunsul fenomenologic și psihologic al omului la diferitele frecvențe ale spectrului vizibil** care se extinde de la $3.84 \cdot 10^{14}$ Hz pentru roșu și care trece prin galben, verde, albastru și violet până la aproximativ – $7.69 \cdot 10^{14}$ Hz. Culoarea nu este o proprietate a luminii însăși ci o manifestare a sistemului nervos uman.

Producerea undelor electromagnetice luminoase

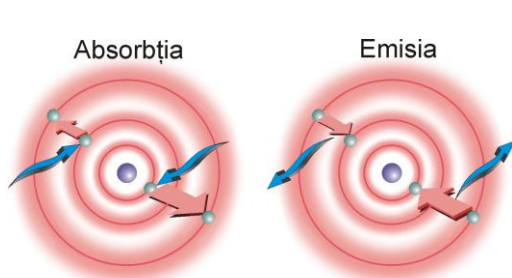


Fig. 1 Absorbția undelor electromagnetice de către electronii de pe nivelele inferioare și emisia undelor electromagnetice la revenirea

Într-o sursă de lumină normală atomii emit impulsuri de radiație electromagnetică de o durată extrem de scurtă. Fiecare impuls provenind de la un singur atom este format dintr-un tren de unde aproape monocromatic (fiind format dintr-o singură culoare sau lungime de undă). Vectorul câmp electric corespunzător acestei unde nu se rotește în jurul axei în jurul

căreia oscilează în timpul în care unda se propagă prin spațiu, ci păstrează același unghi azimutal în raport cu direcția de propagare. Valoarea inițială a unghiului azimutal poate avea orice valoare, iar atunci când un număr mare de atomi emit lumina, unghiurile lor azimutale sunt distribuite uniform în jurul direcției de propagare. Astfel, proprietățile fasciculului de lumină sunt aceleași în toate direcțiile din spațiu iar lumina se numește lumină nepolarizată.