

Temat: Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Rodzaje fal elektromagnetycznych i ich zastosowania.

Dzisiejszy temat rozłożony jest na dwie jednostki lekcyjne.

Cel lekcji: Dowiesz się, jak powstają fale elektromagnetyczne, jakie są rodzaje tych fal, od czego zależą ich właściwości oraz jakie mają zastosowania.

Pojęcie fali elektromagnetycznej

Z rozdziałów o elektrostatyce i magnetyzmie wiesz, że ładunki i prądy elektryczne (które nazwiemy źródłami oddziaływań) mogą oddziaływać elektrycznie i magnetycznie na inne ładunki i prądy w swoim otoczeniu. Zwróćmy uwagę, że poruszający się ładunek to również jest prąd, a więc oddziałuje na otoczenie zarówno elektrycznie, jak i magnetycznie. Jeśli ładunek porusza się w sposób zmienny lub zmienia się prąd (np. zmienia się jego natężenie albo w sposób zmienny porusza się przewodnik z prądem), to zmiany w oddziaływaniu elektrycznym i magnetycznym rozchodzą się w otoczeniu z ogromną, ale skończoną prędkością. Jeśli zmienny ruch ładunków jest okresowy lub okresowo zmieniają się prądy, to zmiany w oddziaływaniu elektrycznym i magnetycznym rozchodzą się w postaci fali, tzw. **fali elektromagnetycznej**.

Źródłem fal elektromagnetycznych są **drgające ładunki elektryczne** oraz prąd o natężeniu zmieniającym się w czasie.

Między falami mechanicznymi i elektromagnetycznymi istnieją podobieństwa. Obydwa rodzaje fal są wywoływane przez drgania i obydwa przenoszą energię. Występują jednak między nimi istotne różnice. Fale mechaniczne nie rozchodzą się w próżni, a fale elektromagnetyczne mogą się tam rozchodzić.

Fale elektromagnetyczne mogą się rozchodzić w każdym ośrodku – także w próżni. Prędkość fali elektromagnetycznej w próżni wynosi około $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.

Długość fali elektromagnetycznej oblicza się tak jak długość fali mechanicznej:

$$\text{długość fali} = \frac{\text{prędkość fali}}{\text{częstotliwość}} = \text{prędkość fali} \cdot \text{okres}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = v \cdot T$$

FIZYKA WOKÓŁ NAS

Fala elektromagnetyczna rozprzestrzenia się tak szybko, że w ciągu sekundy dobiegłaby z Ziemi w pobliże Księżyca. Dlatego rozprzestrzenianie się oddziaływań elektromagnetycznych wydaje się natychmiastowe, chociaż w istocie takie nie jest.



Rodzaje fal elektromagnetycznych i ich zastosowania

Promieniowanie gamma (γ) to promieniowanie elektromagnetyczne najkrótszych fal (poniżej 1 nm). Wysyłane jest przez substancje promieniotwórcze. Więcej na ten temat dowiesz się w szkole ponadpodstawowej. Promieniowanie gamma jest bardzo niebezpieczne dla żywych organizmów. Bardzo trudno uchronić się przed nim – przenika nawet przez trzymetrową warstwę betonu! Jest przyczyną powstawania nowotworów. Na co dzień nie spotykasz się z promieniowaniem gamma o natężeniu szkodliwym dla człowieka.

Promieniowanie nadfioletowe (inaczej **ultrafioletowe**) stanowi część widma fal elektromagnetycznych o długościach mniejszych od światła fioletowego (składowej światła widzialnego). W naszym otoczeniu jego głównym źródłem jest Słońce. Wysyłają je także m.in. lampy kwarcowe używane w solariach. Promieniowanie nadfioletowe nie jest odbierane przez oko ludzkie, może jednak powodować opalenie skóry czy naświetlenie kliszy fotograficznej. Stymuluje (pobudza) wytwarzanie witaminy D w organizmie człowieka, ale należy pamiętać, że długotrwałe opalenie może się skończyć bolesnymi poparzeniami, a nawet rakiem skóry!

Promieniowanie nadfioletowe przenika częściowo przez chmury, ale nie przenika np. przez szyby okien. Zabija bakterie, dlatego jest wykorzystywane do sterylizacji sal operacyjnych i pomieszczeń, w których produkuje się i przechowuje leki oraz artykuły spożywcze. W kryminalistyce pomaga ustalić autentyczność dokumentów lub banknotów.

Promieniowanie rentgenowskie, zwane promieniowaniem **X**, podobnie jak promieniowanie γ jest falą elektromagnetyczną niewidzialną dla ludzkiego oka. Ma ono zdolność przenikania przez wiele materiałów nieprzezroczystych dla światła (np. tkanki mięśniowe). Promieniowanie to częściowo pochłaniają substancje o dużej gęstości, np. wapń, ołów. Można je zatem wykorzystywać do prześwietleń (wapń jest głównym budulcem kości). Z substancji o dużej gęstości, np. ołowiu, konstruuje się osłony chroniące przed tym promieniowaniem. Nie jest ono obojętne dla zdrowia ludzkiego. Zbyt duże lub częste jego dawki pochłaniane przez organizm mogą wywołać choroby krwi i choroby nowotworowe.

Światło widzialne zajmuje bardzo małą część widma fal elektromagnetycznych (380–780 nm). Pozostałe fale nie są odbierane przez oko ludzkie. W naszym otoczeniu głównym źródłem światła widzialnego jest Słońce. Światło białe to mieszanina fal o różnych barwach. Fala odpowiadająca światłu fioletowemu ma największą częstotliwość, czyli najmniejszą długość, a odpowiadająca światłu czerwonemu – najmniejszą częstotliwość, czyli największą długość. O właściwościach światła dowiesz się więcej z następnego rozdziału.

Promieniowanie podczerwone (podczerwień) obejmuje fale o długości większej niż długość fali światła czerwonego. Promieniowanie podczerwone nie jest widoczne, ale odbierane jest zmysłami, ponieważ ma ono zdolność rozgrzewania materiałów (możesz je odczuć, np. gdy staniesz w pobliżu otwartych drzwiczek piekarnika). Promieniowanie podczerwone wysyłają wszystkie ciała, a jego intensywność zależy od temperatury ciała. Także ciało człowieka emituje niewidzialne promieniowanie podczerwone, co wykorzystuje się w alarmach i czujnikach ruchu. Zobaczyc podczerwień pozwala kamera termowizyjna

Mikrofałe mają długość od 10^{-4} m do 10^{-1} m (w widmie mieszczą się zatem między promieniowaniem podczerwonym a falami radiowymi). Są wykorzystywane m.in. w radarach, kuchenkach mikrofalowych i telefonii komórkowej.



Kuchenka mikrofalowa.

Fale radiowe to fale elektromagnetyczne o długości od 10^{-4} m do 10^5 m. Wyróżnia się fale długie, średnie, krótkie i ultrakrótkie. Ich źródłem są Słońce i inne gwiazdy, ale mogą także być wytwarzane sztucznie. Znajdują zastosowanie głównie w łączności i telekomunikacji. Dawniej stosowano fale dłuższe ze względu na większy zasięg. Do dziś długie fale radiowe wykorzystuje się w łączności z załogami łodzi podwodnych i pracownikami kopalń, mogą one bowiem wnikać w głąb wody i ziemi. Fale elektromagnetyczne radiowe wykorzystuje się w telekomunikacji. Na rysunku poniżej przedstawiono ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych.

Praca domowa

Przepisz do zeszytu

- **Fala elektromagnetyczna** to fala, której źródłem mogą być drgające ładunki elektryczne lub prąd, którego natężenie zmienia się w czasie.
- Do fal elektromagnetycznych należą: **promieniowanie γ** , **promieniowanie X**, **promieniowanie nadfioletowe**, **promieniowanie widzialne**, **promieniowanie podczerwone**, **mikrofałe** i **fale radiowe**.
- Wszystkie fale elektromagnetyczne mają taką samą naturę. Ich właściwości zależą jedynie od długości fali.
- **Prędkość** fal elektromagnetycznych w **próżni** wynosi około $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.

Dokonania pracy ucznia, proszę udokumentować w formie zdjęcia, po czym proszę przesłać na adres email:

karolkawiak.sosw@wp.pl

Podstawą oceniania będzie również prowadzenie zeszytu przedmiotowego ucznia, więc proszę stosować się do poleceń nauczyciela.