

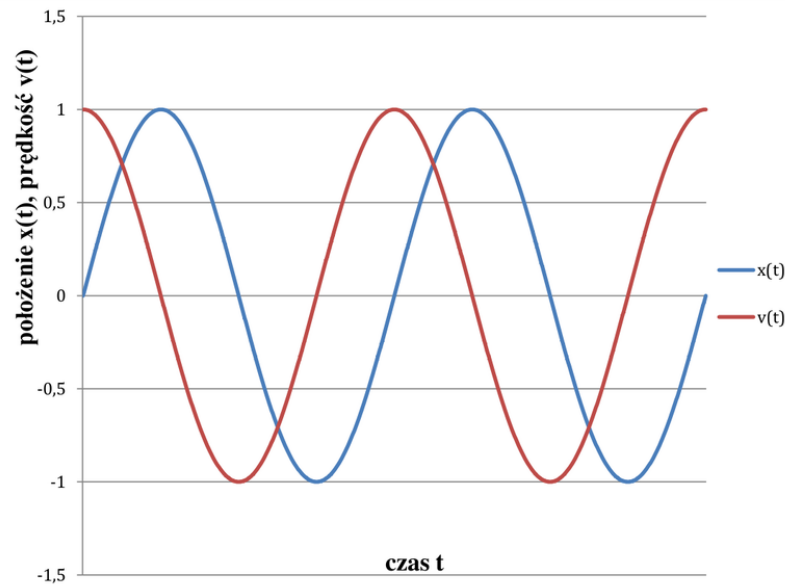
FIZYKA III (dla ZFMB i GwG) *

wykład z pokazami oraz ćwiczenia rachunkowe

1. Drgania prostych układów fizycznych, drgania harmoniczne swobodne, tłumione i wymuszone - zjawisko rezonansu;
2. Drgania układów fizycznych o dwu i więcej stopniach swobody;
3. Składanie drgań harmoniczných. Analiza drgań złożonych, twierdzenie Fouriera;
4. Klasyczne równanie falowe, rozwiązania w postaci harmoniczných fal stojących i biegnących;
5. Fale w ośrodkach sprężystych z elementami akustyki. Podstawowe własności fal. Propagacja energii. Efekt Dopplera;
6. Fale mechaniczne na granicy dwóch ośrodków, współczynnik odbicia i współczynnik transmisji;
7. Fale elektromagnetyczne - równanie falowe w próżni i w ośrodku. Energia fal elektromagnetycznych, wektor Poyntinga. Efekt Dopplera. Porównanie własności fal elektromagnetycznych i mechanicznych;
8. Zjawisko interferencji i dyfrakcji dla fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
9. Prawa optyki geometrycznej. Odbicie i załamanie światła. Proste przyrządy optyczne; Polaryzacja światła. Dwójłomność naturalna i wymuszona;
10. Dyfrakcja i interferencja fal.

Co to jest fizyka?

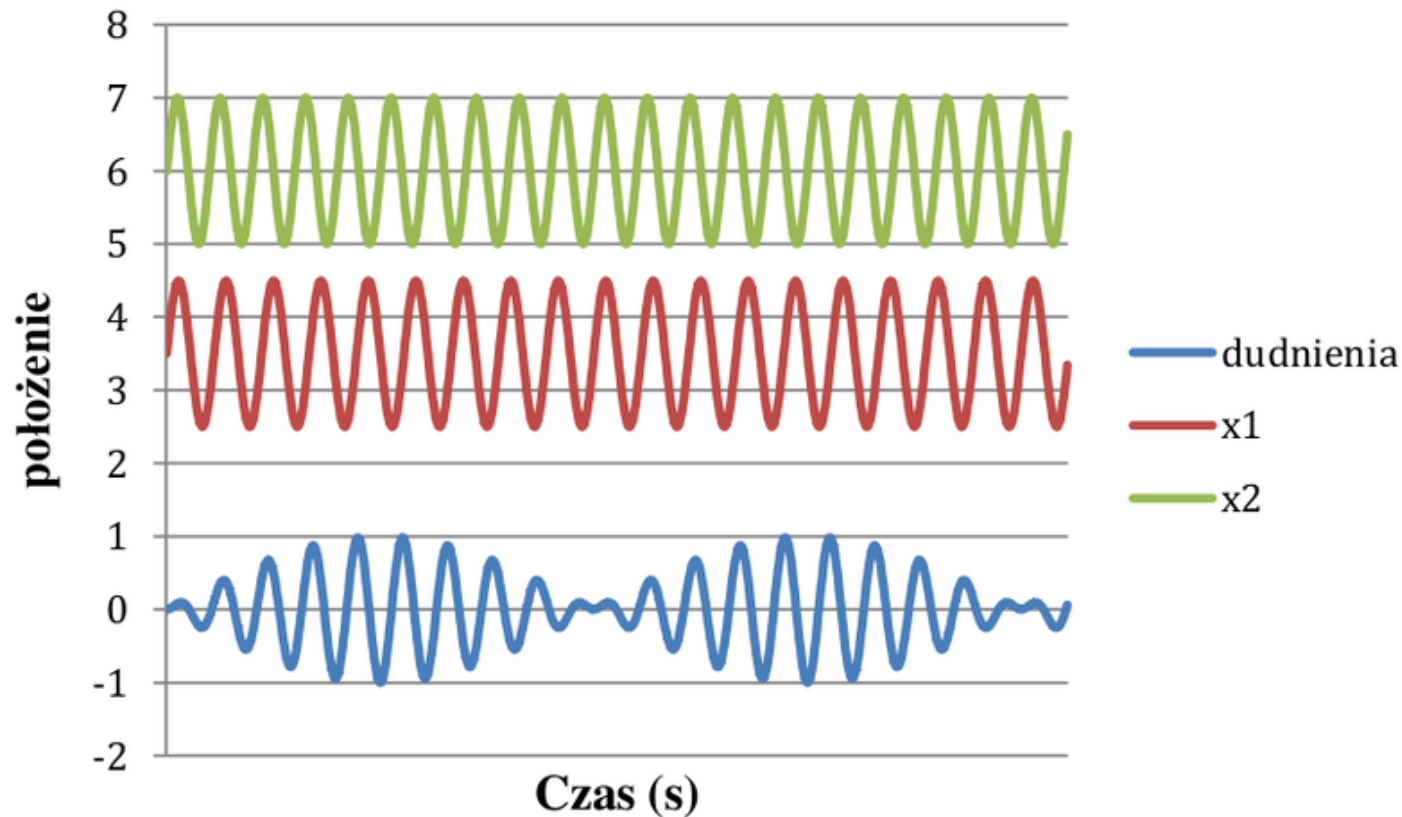
Fizyka zajmuje się badaniem najbardziej fundamentalnych i uniwersalnych właściwości materii i zjawisk w otaczającym nas świecie.



$$\ddot{x} = -\frac{k}{m}x = -\omega_0^2 x$$

Drgania wymuszone

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + b \frac{dx}{dt} + kx = F_0 \cos(\Omega t)$$

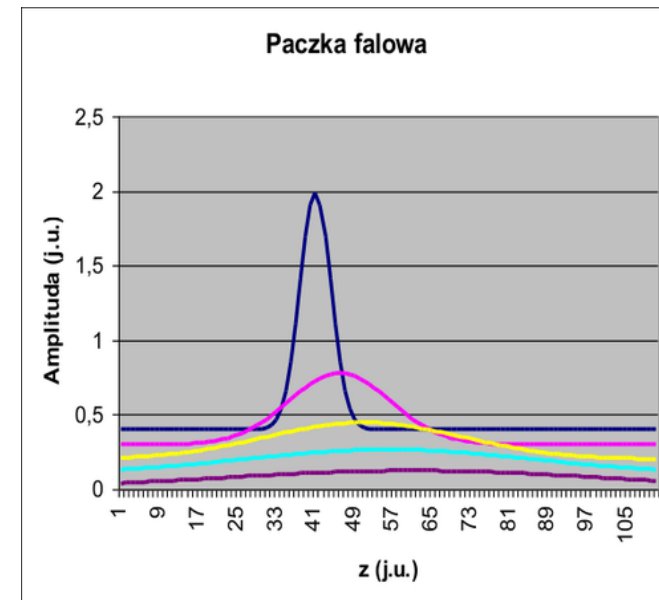


Jeżeli częstość kołowa drgań wymuszających jest bliska częstości drgań swobodnych układu, to rozwiązanie jest złożeniem drgań o dwóch częstościach i prowadzi do dudnień.

Ośrodki dyspersyjne

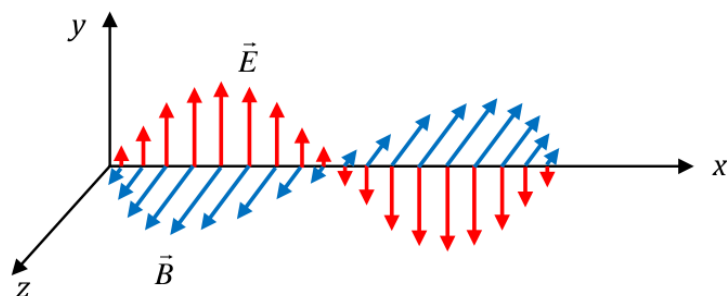
Związek dyspersyjny dla fal na wodzie:

$$\omega^2 = \left(gk + \frac{\sigma k^3}{h\rho} \right) \tanh(kh)$$



Ewolucja paczki falowej (impulsu gaussowskiego) w ośrodku dyspersyjnym.

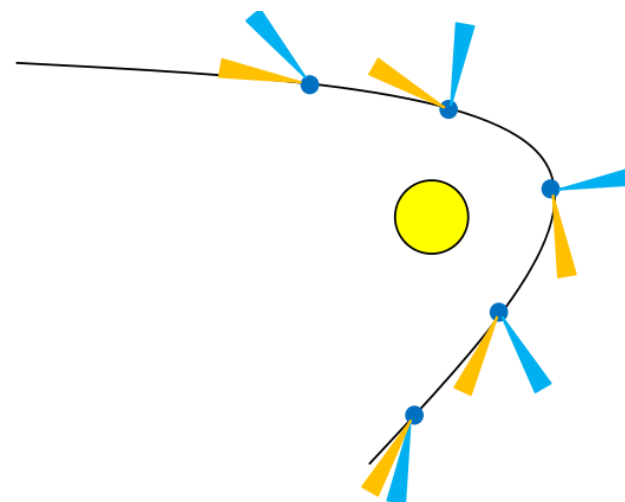
Fale elektromagnetyczne



Fala elektromagnetyczna padając na obiekt wywiera ciśnienie – ciśnienie promieniowania elektromagnetycznego

Elektromagnetyczna fala biegnąca

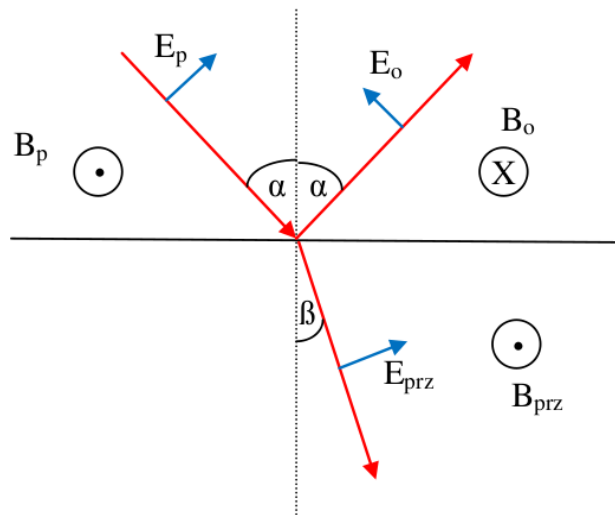
Kiedy kometa przelatuje w pobliżu Słońca, z jej powierzchni uwalniają się pył i naładowane cząstki. Wiatr słoneczny „ustawia” naładowane cząstki wzdłuż promienia od Słońca, natomiast drugi warkocz tworzy pył, który jest „odchylany” od orbity przez ciśnienie promieniowania.



Kometa z dwoma warkoczami

Fale elektromagnetyczne

$$\Delta \vec{E} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$$

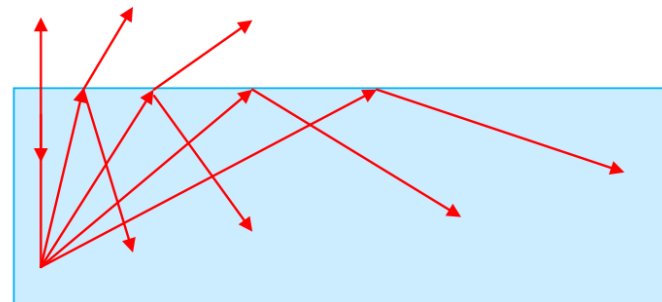


Zjawisko odbicia i załamania dla fali TM – pole magnetyczne jest prostopadłe do płaszczyzny padania.

Prędkość rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w ośrodku:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu\mu_0\epsilon\epsilon_0}} = \frac{c}{\sqrt{\mu\epsilon}} = \frac{c}{n}$$

Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.



Dyfrakcja



Obraz dyfrakcyjny otrzymany
na krawędzi żyłki

Natężenie światła ugiętego na krawędzi:

$$I(x, z) = \frac{I_0}{2} \left\{ \left[C(\infty) - C \left(-x \sqrt{\frac{2}{\lambda z}} \right) \right]^2 + \left[S(\infty) - S \left(-x \sqrt{\frac{2}{\lambda z}} \right) \right]^2 \right\}$$