

1. Oscylator harmoniczny niel tłumiony

Ruch harmoniczny – ruch, w którym na ciało działa siła o wartości proporcjonalnej do wychylenia ciała z jego położenia równowagi, skierowana zawsze w stronę punktu równowagi (np. ruch ciężarka na sprężynie).

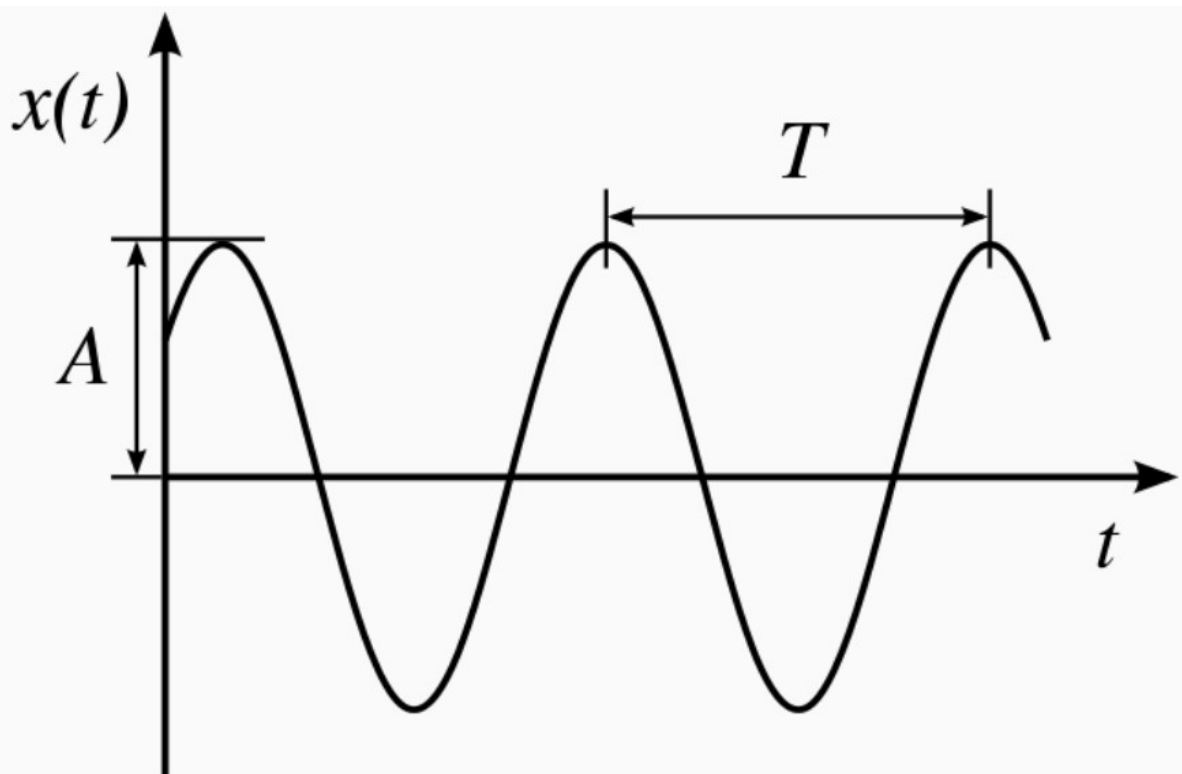
$$\vec{F} = -k\vec{x},$$

gdzie:

\vec{F} – wektor siły,

k – współczynnik proporcjonalności (zwany stałą sprężystości),

\vec{x} – wektor wychylenia ciała od położenia równowagi.

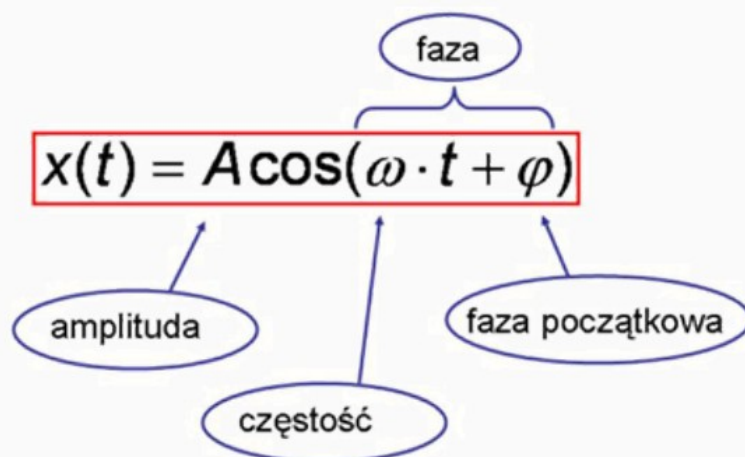


Zależność wychylenia ciała drgającego harmonicznie od czasu.

A — amplituda drgań, T — okres drgań.

Oscylator harmoniczny – układ wykonujący ruch harmoniczny (np. wahadło, cząsteczka, układ elektryczny).

Energia w ruchu harmonicznym prostym jest sumą energii potencjalnej i kinetycznej.



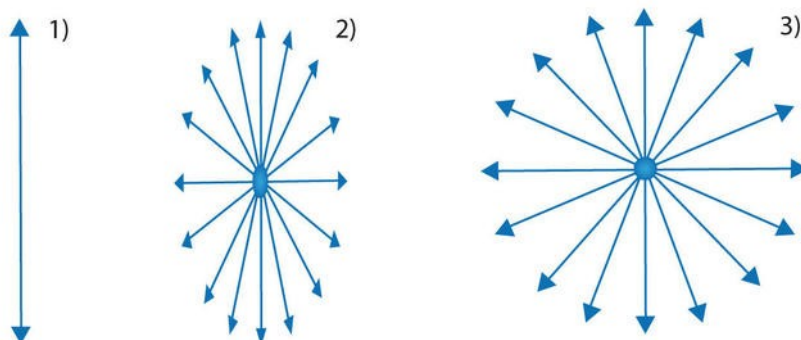
- $\omega = \frac{k}{m}$ – częstość ruchu harmonicznego zwana częstością drgań własnych
- A – amplituda ruchu harmonicznego największe wychylenie z położenia równowagi
- φ – faza początkowa (faza w chwili $t = 0$)

2. Polaryzacja światła, metody polaryzowania i analizy polaryzacji

Fale poprzeczne – fale, których kierunek drgań jest zawsze prostopadły do kierunku rozchodzenia się fali. Falą poprzeczną jest np. światło.

Polaryzacja to zjawisko, któremu podlegają jedynie fale poprzeczne. Polega na uporządkowaniu kierunku drgań fali.

- jeśli wszystkie elementy fali drgają wzdłuż tej samej płaszczyzny, mówimy, że taka fala jest **spolaryzowana całkowicie**
- jeśli drgania fali nie są całkowicie przypadkowe, ani całkowicie uporządkowane, to taka fala jest **częściowo spolaryzowana**
- jeśli drgania fali są ułożone w sposób przypadkowy i odbywają się we wszystkich możliwych płaszczyznach, to taka fala jest **niespolaryzowana**



Światło ulega polaryzacji częściowej lub całkowitej, gdy:

1. Przechodzi przez sztucznie wytworzone **filtry polaryzacyjne** zwane polaroidami
2. Odbija się lub przechodzi do przezroczystej **substancji dielektrycznej** (np. szkła).
3. Przechodzi przez **kryształy dwójłomne**, zwane polaryzatorami naturalnymi.

3. Dynamika Newtona. Przestrzeń i czas w mechanice Newtona. Zasady dynamiki, układy inercjalne i nieinercjalne.

Mechanika klasyczna – dział mechaniki opisujący ruch ciał (kinematyka), wpływ oddziaływań na ruch ciał (dynamika) oraz badanie równowagi ciał materialnych (statyka). Oparta jest na zasadach dynamiki, sformułowanych przez Isaaca Newtona, stąd też nazywana jest często dynamiką Newtona.

Do końca XIX wieku mechanika klasyczna uznawana była za teorię dokładną, na początku XX wieku okazała się niepoprawna w niektórych sytuacjach. W celu wyjaśnienia tych niezgodności powstały nowe działy mechaniki: mechanika relatywistyczna, oparta na ogólnej i szczególnej teorii względności, opisująca zachowanie obiektów poruszających się z prędkością porównywalną do prędkości światła oraz mechanika kwantowa, opisująca zachowanie mikroskopijnych obiektów.

Newton wprowadził pojęcie **przestrzeni i czasu absolutnego**.

„przestrzeń absolutna jest w swojej istocie absolutna względem wszystkiego zewnętrznego, jest zawsze jednakowa i nieruchoma”.

„Absolutny, rzeczywisty czas matematyczny jest rzeczą samą w sobie; w istocie w żaden sposób nie odnosi się do czegoś zewnętrznego, upływa równomiernie i inaczej nazywa się trwaniem.”

Oznacza to, że przestrzeń i czas istnieją niezależnie od nas i nie możemy ich w jakikolwiek sposób zmienić.

Do czasu pojawienia się Szczególnej Teorii Względności, pojęcia przestrzeni i czasu były od siebie niezależne. Wraz z teorią Einsteina, pojęcie absolutnej przestrzeni i czasu zostało zastąpione pojęciem czasoprzestrzeni.

Układ inercjalny – układ odniesienia, w którym każde ciało, niepodlegające zewnętrznemu oddziaływaniu z innymi ciałami, porusza się bez przyspieszenia (tzn. ruchem jednostajnie prostoliniowym) lub pozostaje w spoczynku.

Układ nieinercjalny – układ odniesienia poruszający się ruchem zmiennym względem jakiegokolwiek inercjalnego układu odniesienia.

I zasada dynamiki Newtona

W inercjalnym układzie odniesienia, jeśli na ciało nie działa żadna siła lub siły działające równoważą się, to ciało pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym.

II zasada dynamiki Newtona

W inercjalnym układzie odniesienia jeśli siły działające na ciało nie równoważą się (czyli wypadkowa sił F_w jest różna od zera), to ciało porusza się z przyspieszeniem wprost proporcjonalnym do siły wypadkowej, a odwrotnie proporcjonalnym do masy ciała.

III zasada dynamiki Newtona (zasada akcji i reakcji)

Oddziaływania ciał są zawsze wzajemne. W inercjalnym układzie odniesienia siły wzajemnego oddziaływania dwóch ciał mają takie same wartości, taki sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia (każda działa na inne ciało).

Inaczej: Każdej akcji towarzyszy reakcja równa co do wartości i kierunku, lecz przeciwnie zwrócona.

4. Stany i poziomy energetyczne w nieskończenie głębokiej studni potencjału

Studnia potencjału - rejon otaczający minimum lokalne energii potencjalnej. Energia uwięziona w studni potencjału nie może przekształcić się w inną postać energii (np. energię kinetyczną w przypadku grawitacyjnej studni potencjału), ponieważ jest uwięziona w lokalnym minimum studni.