RUCH DRGAJĄCY

1. **Podstawowe pojęcia.**
2. **Opis ruchu harmonicznego.**
3. **Wahadła sprężynowe i matematyczne.**
4. **Energia w ruchu drgającym.**

Źródła ilustracji są umieszczone pod nimi. Jeśli brakuje podpisu, autorem ilustracji jest autor notatki.

Autor notatki: Hanna Rosik

PODSTAWOWE POJĘCIA

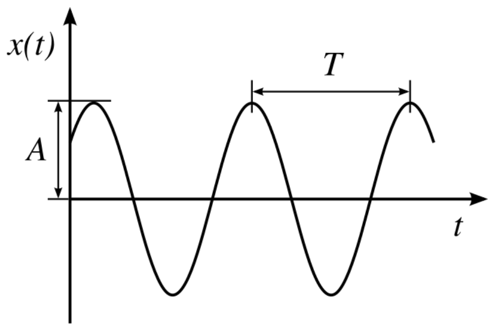
Ruch harmoniczny - drgania, w których funkcja sinus ilustruje zależność wychylenia od czasu.

Położenie równowagi - położenie, w którym siła wypadkowa wynosi zero.

Drgania swobodne – drgania ciała wywołane wychyleniem z położenia równowagi. Na ciało nie działają żadne siły poza siłami dążącymi do przywrócenia równowagi.

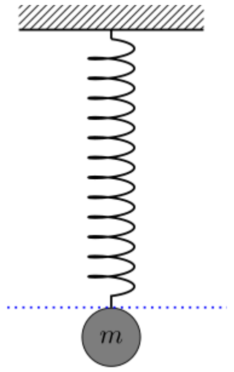
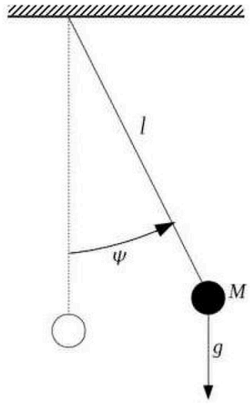
okres	T	s	czas pełnego drgania
częstotliwość	f	Hz	liczba cykli drgań na sekundę
amplituda	A	m	maksymalne wychylenie z położenia równowagi
częstość kątowa	ω	$\frac{rad}{s}$	kąt, jaki zakreśliło ciało w czasie
faza początkowa	φ_0	π	położenie, od którego zaczynamy opisywać ruch; zazwyczaj jest to położenie równowagi

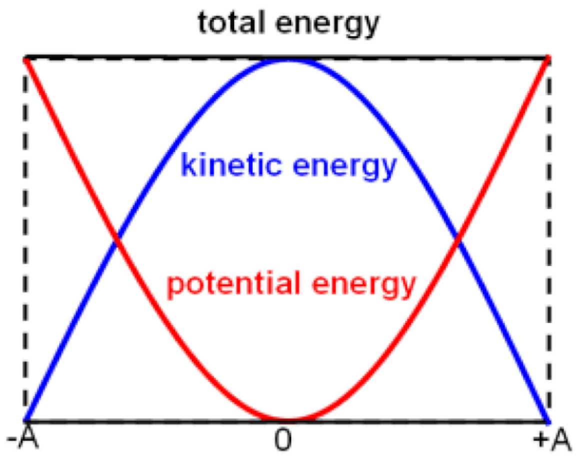
OPIS RUCHU HARMONICZNEGO



źródło: Wikimedia Commons, autor: Peppergrower

faza ruchu harmonicznego	$\varphi = \varphi_0 + \omega t$
zależność położenia od czasu	$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0) = A \sin(\frac{2\pi}{T} t + \varphi_0)$
prędkość	$V = -A\omega \sin(\omega t + \varphi) = A\omega \cos(\omega t + \varphi_0)$
przyspieszenie	$a = -A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$
siła	$F(t) = -m\omega^2 x = -mA\omega^2 \sin(\omega t + \varphi_0)$
dla dwóch ciał drgających w fazach przeciwnych:	
położenie	$x_1(t) = -x_2(t)$
zależność położenia od czasu	$x_1(t) = A \sin(\frac{2\pi}{T} t)$, $x_2(t) = A \sin(\frac{2\pi}{T} t + \pi)$

	WAHADŁO SPRĘŻYNOWE	WAHADŁO MATEMATYCZNE
	 źródło: Wikimedia Commons, autor: And1mu	 źródło: Wikimedia Commons, autor: Persino
siła	$F = -kx$	$F = -mg\frac{x}{l}$
połączenie sprężyn	$k = k_1 + k_2$	$k = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$
okres	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
częstość kołowa	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$
energia kinetyczna	$E_k = \frac{1}{2} kA^2 \cos^2(\omega t + \varphi_0)$	$E_k = \frac{mg}{2l} A^2 \cos^2(\omega t + \varphi_0)$
energia potencjalna	$E_p = \frac{1}{2} kA^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)$	$E_p = \frac{mg}{2l} A^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)$
energia całkowita	$E_c = \frac{1}{2} kA^2$	$E_c = \frac{mgA^2}{2l}$



źródło: Wikimedia Commons, autor: Saksun Young