

Wykłady z Biofizyki



Zbigniew Osiak

**Biofizyka
procesu
słyszenia**

03

ORCID

Linki do moich publikacji naukowych i popularnonaukowych, e-booków oraz audycji telewizyjnych i radiowych są dostępne w bazie ORCID pod adresem internetowym:

<http://orcid.org/0000-0002-5007-306X>

OZNACZENIA

B – notka biograficzna

C – ciekawostka

H – informacja dotycząca historii fizyki

I – adres strony internetowej

K – komentarz

P – przykład

U – uwaga

Zbigniew Osiak (Tekst)

WYKŁADY Z BIOFIZYKI

Biofizyka procesu słyszenia

Małgorzata Osiak (Ilustracje)

© Copyright 2021 by
Zbigniew Osiak (text) and Małgorzata Osiak (illustrations)

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Rozpowszechnianie i kopiowanie całości lub części publikacji
zabronione bez pisemnej zgody autora tekstu i autorki ilustracji.

Wydawnictwo: Self Publishing

ISBN: 978-83-960580-1-0

e-mail: zbigniew.osiak@gmail.com

“*Wykłady z Biofizyki – Biofizyka procesu słyszenia*” są trzecim z piętnastu tomów pomocniczych materiałów do semestralnego kursu biofizyki prowadzonego przeze mnie dla studentów fizjoterapii. Zainteresowani studiowaniem biofizyki znajdą tu podstawowe pojęcia, prawa, jednostki, wzory, wykresy i przykłady.

Uzupełnieniem trzeciego tomu są eBooki:

- Zbigniew Osiak: *Wykłady z Fizyki – Akustyka*. vixra:1804.0467
<https://vixra.org/abs/1804.0467>
- Zbigniew Osiak: *Zadania problemowe z biofizyki*. vixra:1804.0452
<https://vixra.org/abs/1804.0452>

Zapis wszystkich wykładów zgrupowanych w piętnastu tomach zostanie zamieszczony w internecie w postaci e-booków.

Wykłady z Biofizyki 01 – Krótka historia biofizyki

Wykłady z Biofizyki 02 – Termodynamika układów biologicznych

Wykłady z Biofizyki 03 – Biofizyka procesu słyszenia

Wykłady z Biofizyki 04 – Biofizyka procesu widzenia

Wykłady z Biofizyki 05 – Biofizyka układu krążenia

Wykłady z Biofizyki 06 – Biofizyka układu oddechowego

Wykłady z Biofizyki 07 – Biofizyka układu nerwowego

Wykłady z Biofizyki 08 – Deformacje tkanek

Wykłady z Biofizyki 09 – Biofizyka narządu ruchu

Wykłady z Biofizyki 10 – Wpływ infradźwięków i ultradźwięków na organizm

Wykłady z Biofizyki 11 – Wpływ prądu elektrycznego na organizm

Wykłady z Biofizyki 12 – Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na organizm

Wykłady z Biofizyki 13 – Wpływ pola elektromagnetycznego na organizm

Wykłady z Biofizyki 14 – Wpływ ultrafioletu, podczerwieni i mikrofal na organizm

Wykłady z Biofizyki 15 – Wpływ promieniowania jonizującego na organizm

Wykład 3

Biofizyka procesu słyszenia

Plan wykładu

- Dźwięk jako fala mechaniczna
 - Fala mechaniczna
 - Fala podłużna
 - Fala poprzeczna
 - Długość fali
 - Częstotliwość fali
 - Prędkość fali
 - Dźwięk jako fala mechaniczna
- Podział dźwięków ze względu na częstotliwość
 - Infradźwięki
 - Dźwięki słyszalne
 - Ultradźwięki
 - Hiperdźwięki

- Natężenie dźwięku, poziom natężenia dźwięku
 - Próg słyszalności i próg bólu
 - Cechy dźwięku
 - Cechy dźwięku
 - Wysokość a częstotliwość
 - Barwa a twierdzenie Fouriera
 - Głośność dźwięku
 - Prawo Webera
 - Prawo Webera-Fechnera
 - Głośność a prawo Webera-Fechnera
 - Rezonans akustyczny
 - Teoria Békésy'ego analizy dźwięków w uchu wewnętrznym
 - Zjawiska związane z dźwiękiem
- Dodatkowe informacje

Dźwięk jako fala mechaniczna

- Fala mechaniczna
 - Fala podłużna
 - Fala poprzeczna
- Długość fali
- Częstotliwość fali
- Prędkość fali
- Dźwięk jako fala mechaniczna

Fala mechaniczna

- Fala mechaniczna jest rozchodzącym się zaburzeniem ośrodka sprężystego spowodowanym przekazaniem drgań elementu ośrodka wytrąconego z położenia równowagi sąsiednim warstwom.
- Propagacji zaburzeń nie towarzyszy ruch ośrodka jako całości.

Fala podłużna

- Fala podłużna jest falą, w której drgania zachodzą w kierunku jej propagacji.

Fala poprzeczna

- Fala poprzeczna jest falą, w której drgania zachodzą prostopadle do kierunku jej propagacji.

Długość fali

- Długość fali (λ) jest wielkością skalarną mierzoną w metrach [m] będącą odległością mierzoną wzdłuż kierunku rozchodzenia się fali między dwoma najbliższymi sobie położonymi punktami, którym odpowiadają takie same fazy fali.

Częstotliwość fali

- Częstotliwość fali (f) jest wielkością skalarną mierzoną w hercach będącą odwrotnością czasu (T) w jakim czoło fali przebywa odległość równą długości fali. Czas ten nazywany jest okresem fali.

$$f = \frac{1}{T}, \quad [f] = \frac{1}{s} = \text{Hz}$$

- Częstotliwość fali jest równa częstotliwości drgań źródła.

Prędkość fali

- Prędkość fali jest prędkością z jaką porusza się czoło tej fali.

$$v = \lambda f$$

λ – długość fali

f – częstotliwość fali

- Wartość prędkości fali rozchodzącej się w danym ośrodku zależy od własności tego ośrodka.

Dźwięk jako fala mechaniczna

- Fale akustyczne są podłużnymi falami mechanicznymi rozchodzącymi się w gazach, cieczech i ciałach stałych.
- Propagacja fal akustycznych polega na przekazywaniu drgań cząsteczek ośrodka sąsiednim cząsteczkom, towarzyszą temu lokalne zmiany gęstości i ciśnienia.
- Fale akustyczne są nazywane również falami dźwiękowymi lub krótko dźwiękami.