

# Fizyka stojąca za hologramami

# BASIC PRINCIPLES OF HOLOGRAPHY

Fale świetlne

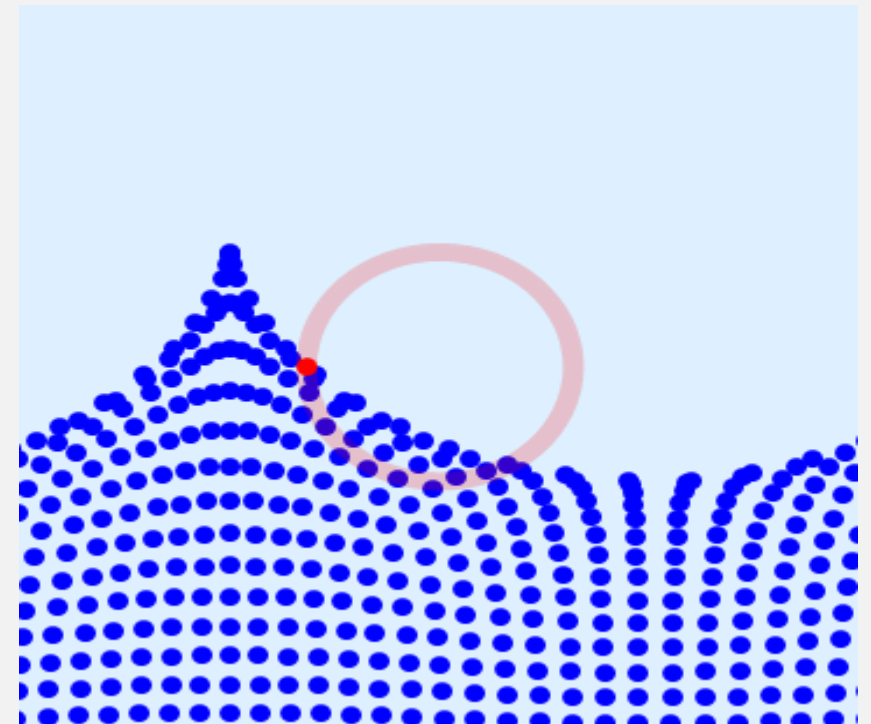
Interferencja  
Dyfrakcja

\* Musimy „zrobić zdjęcie” fal świetlnych, aby stworzyć hologram

# CO TO JEST FALA?

Zaburzenia, które rozchodzą się w ośrodku\* z jednego miejsca do drugiego

\* Każda substancja lub materiał, który działa jako nośnik fali

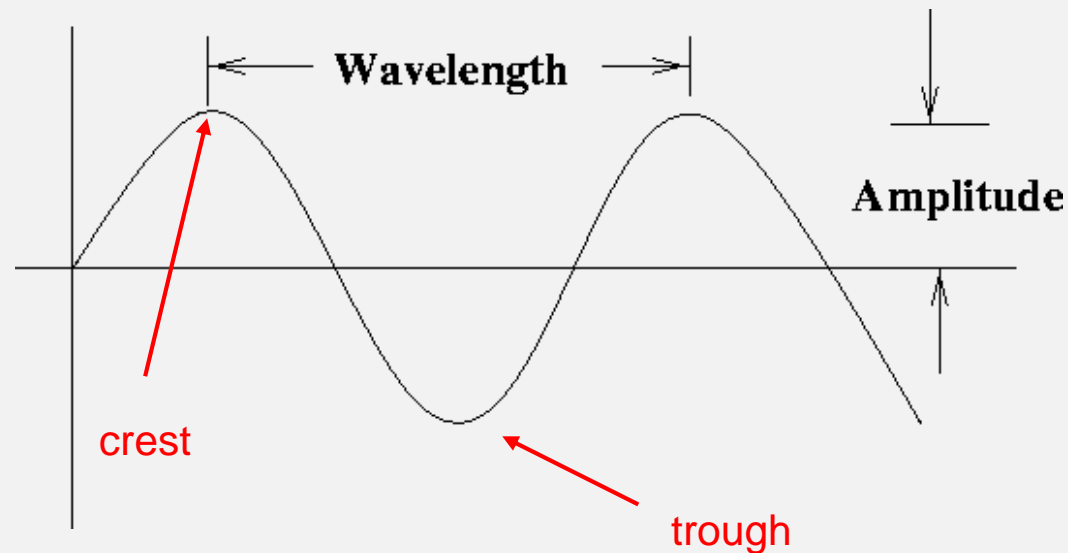


Schematic representation

[https://img.buzzfeed.com/buzzfeed-static/static/2015-10/9/14/enhanced/webdr08/anigif\\_enhanced-20366-1444416227-2.gif?downsize=715:\\*&output-format=auto&output-quality=auto](https://img.buzzfeed.com/buzzfeed-static/static/2015-10/9/14/enhanced/webdr08/anigif_enhanced-20366-1444416227-2.gif?downsize=715:*&output-format=auto&output-quality=auto)

# WŁAŚCIWOŚCI FAL

- Grzbiet : najwyższy punkt fali
- Dolina: najniższy punkt fali
- Długość fali: Odległość między dwoma grzbietami
- Amplituda: Odległość od położenia równowagi do grzbietu
- Okres: czas wykonania jednego pełnego drgania
- Częstotliwość: liczba pełnych drgań w ciągu sekundy
- Prędkość: Prędkość rozchodzenia się zaburzenia (m/s)

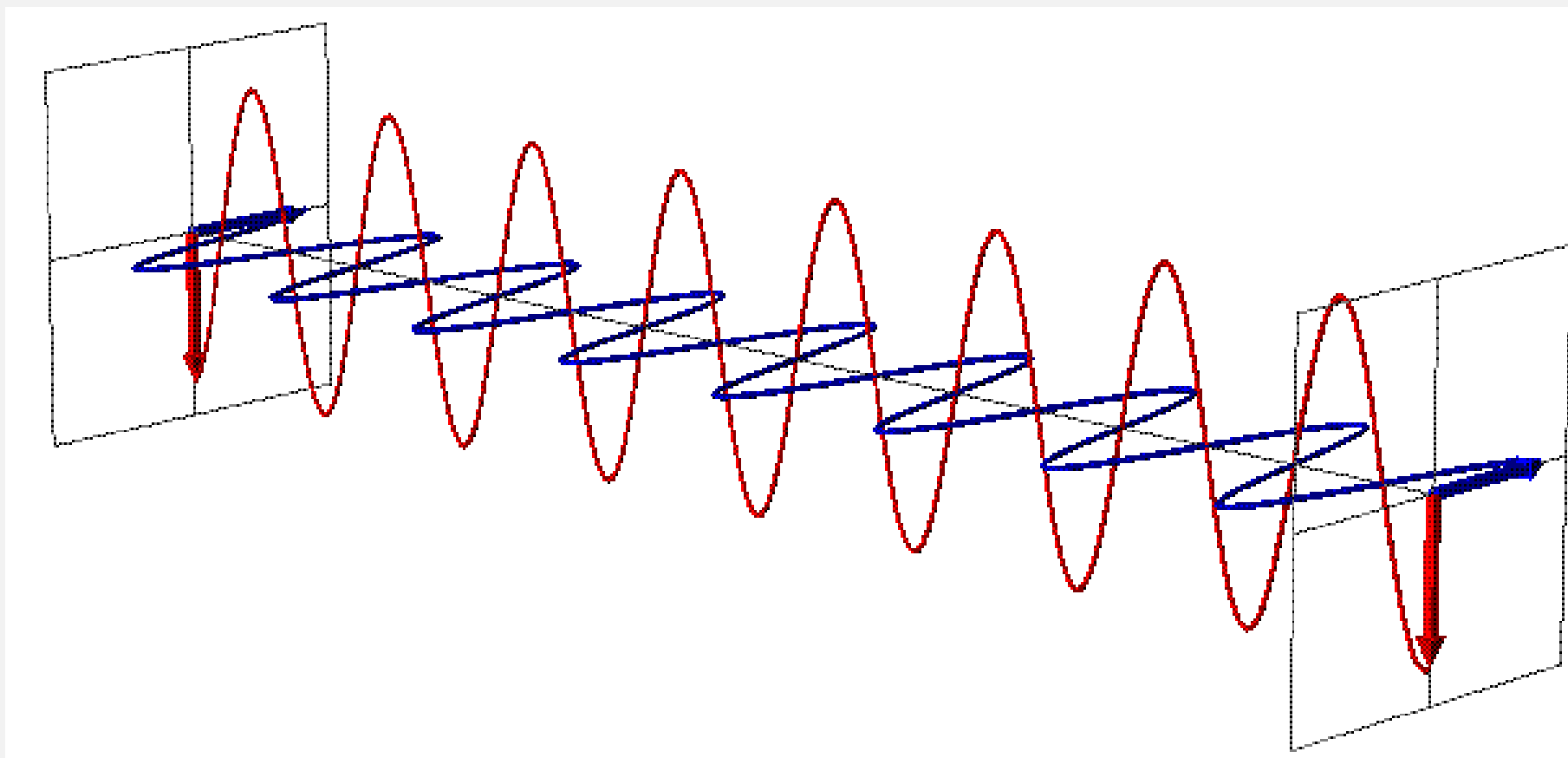


Prosta fala

# TYPY FAL

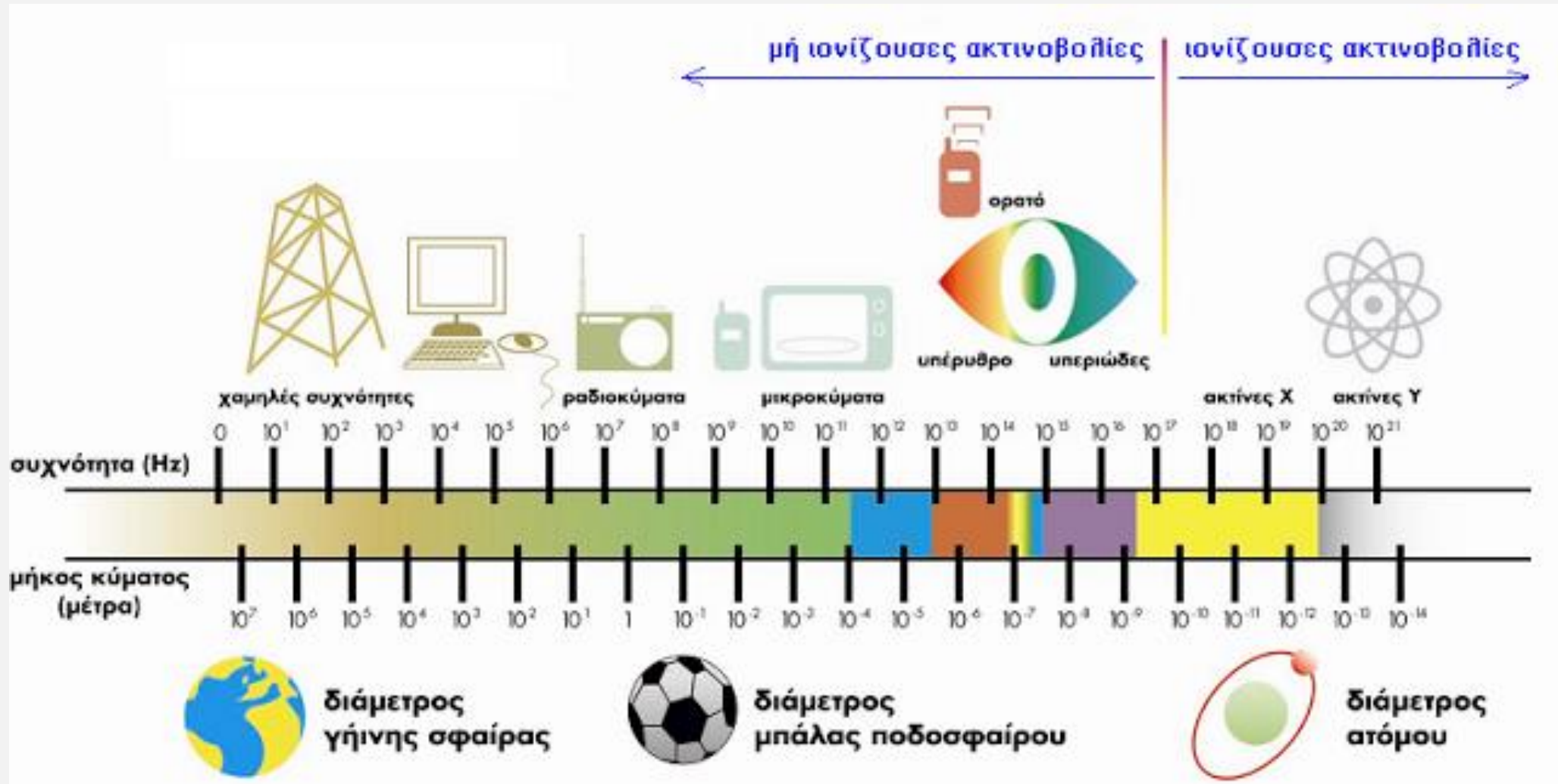
MECHANICZNA	ELEKTROMAGNETYCZNA
Generowana przez drgające źródło	Wynik drgania pola elektrycznego i magnetycznego
Potrzebny ośrodek, którym fala się propaguje (np. woda, powietrze)	Niepotrzebny ośrodek
Przykłady: fala dźwiękowa, fala na wodzie, meksykańska fala na stadionie	Przykłady: światło, fale radiowe

# ILUSTRACJA FALI ELEKTROMAGNETYCZNEJ



<http://wiki.awf.forst.uni-goettingen.de/wiki/images/f/ff/Radiation2.gif>

# WIDMO ELEKTROMAGNETYCZNE



# WŁASNOŚCI FAL ŚWIETLNYCH (Odbicie)

Zmiana kierunku fali natrafiającej na przeszkodę. Kąt odbicia jest taki sam jak kąt padania.

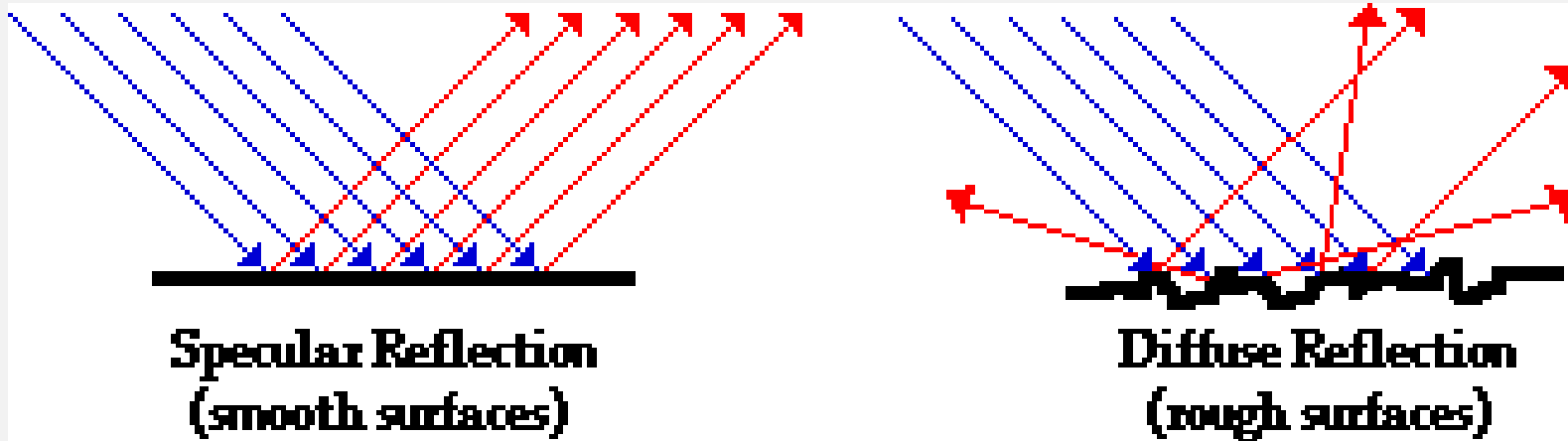


[https://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiDwtTDINdAhUwxIsKHfCMBUYQjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fekfe.chi.sch.gr%2Fanaklasi.html&psig=AOvVaw1\\_7il2TA4Tw4SkLCXm3fGC&ust=1538068074681808](https://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiDwtTDINdAhUwxIsKHfCMBUYQjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fekfe.chi.sch.gr%2Fanaklasi.html&psig=AOvVaw1_7il2TA4Tw4SkLCXm3fGC&ust=1538068074681808)



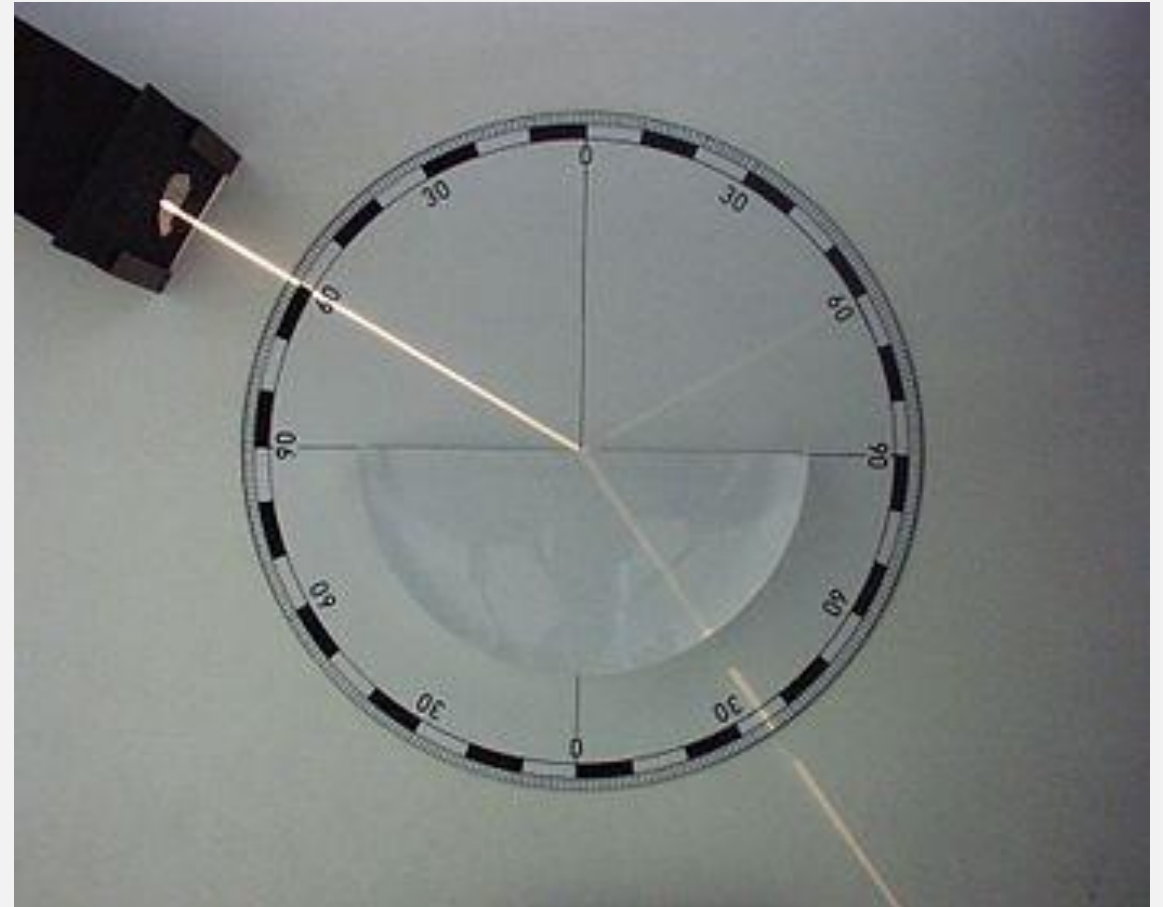
# WŁASNOŚCI FAL ŚWIETLNYCH (odbicie lustrzane i rozproszone)

- Jeśli odbijająca powierzchnia jest szorstka i nieregularna, światło jest rozproszone w wielu kierunkach. Zjawisko to nazywa się odbiciem rozproszonym



# WŁASNOŚCI FAL ŚWIETLNYCH (Załamanie)

Zmiana kierunku rozchodzenia się fali, która przechodzi przez dwie przezroczyste powierzchnie o różnej gęstości optycznej



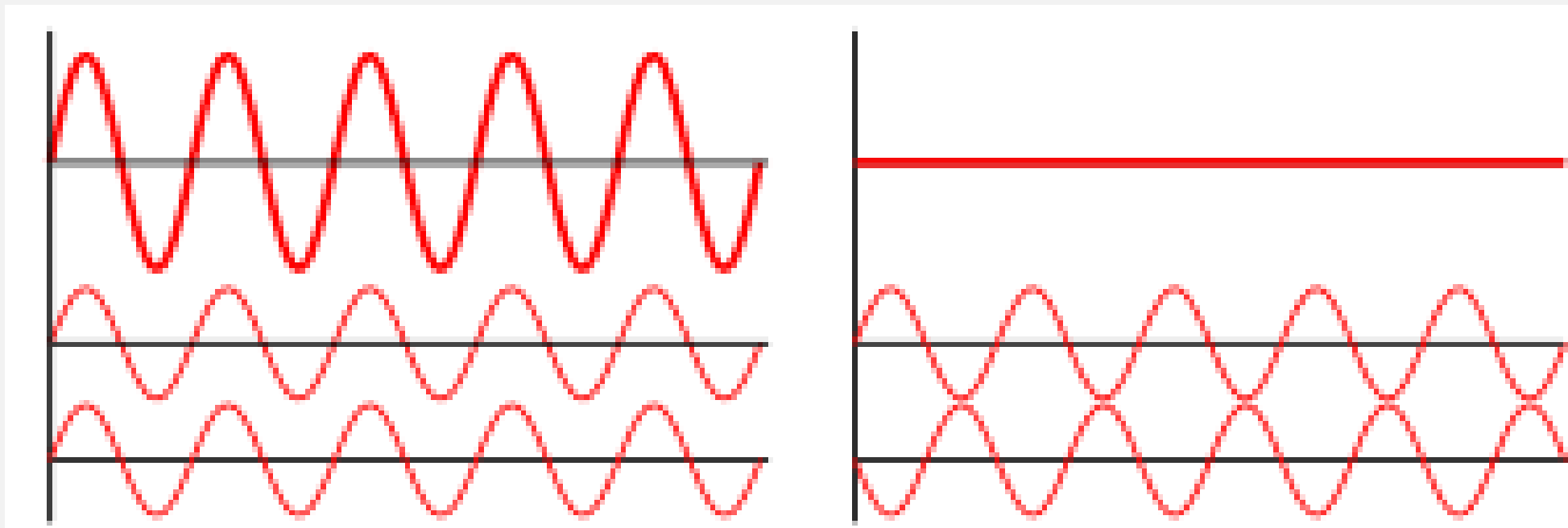
# WŁASNOŚCI FAL ŚWIETLNYCH (Interferencja)

Zjawisko nakładania się fal poruszających się w tym samym ośrodku



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/Two-point-interference-ripple-tank.JPG/800px-Two-point-interference-ripple-tank.JPG>

# WŁASNOŚCI FAL ŚWIETLNYCH (Interferencja)



Interferencja konstruktywna:

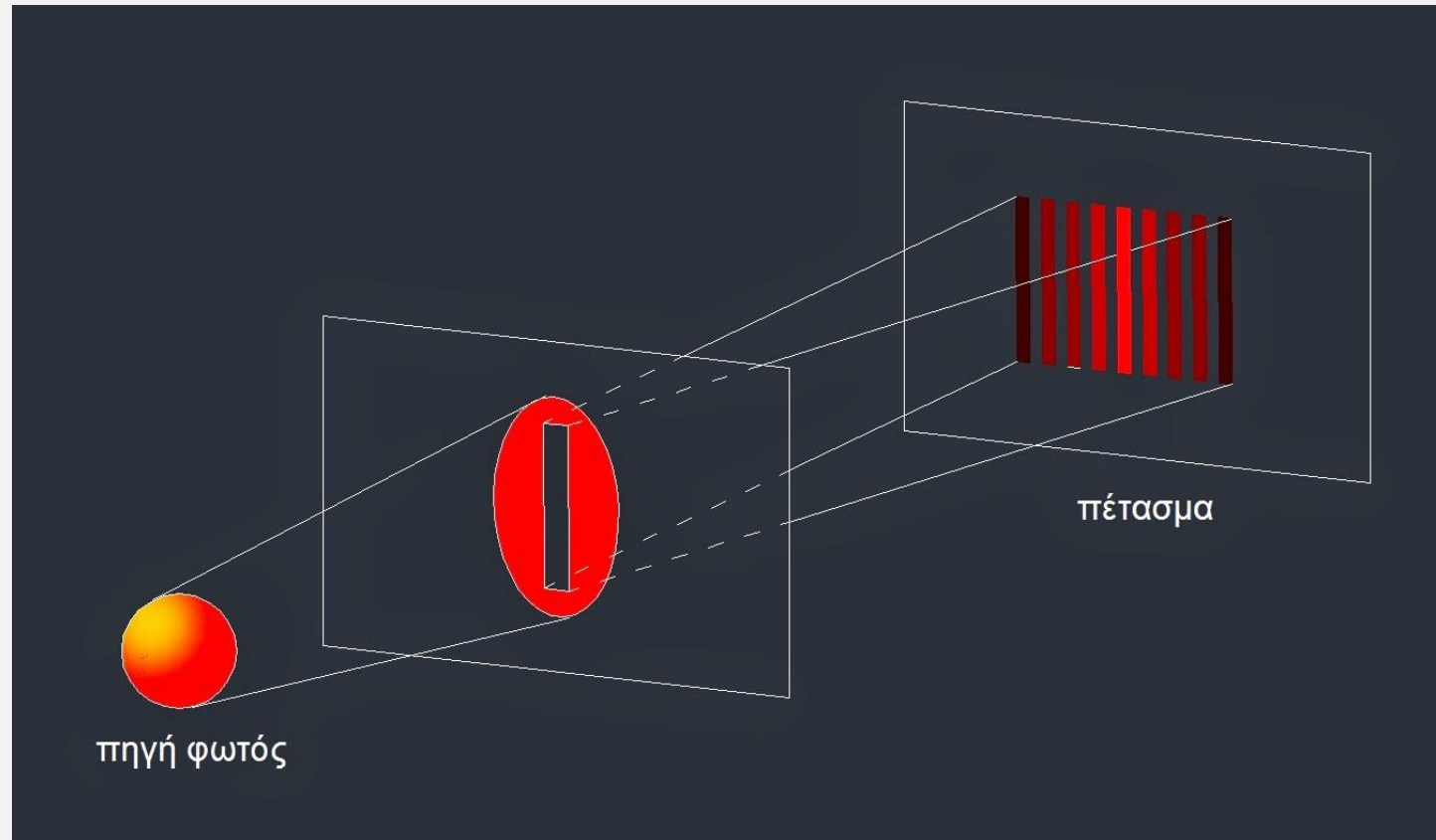
Dwie fale o tej samej fazie są wzmacniane

Interferencja destruktywna:

Dwie fale o przeciwnej fazie są wygaszanie

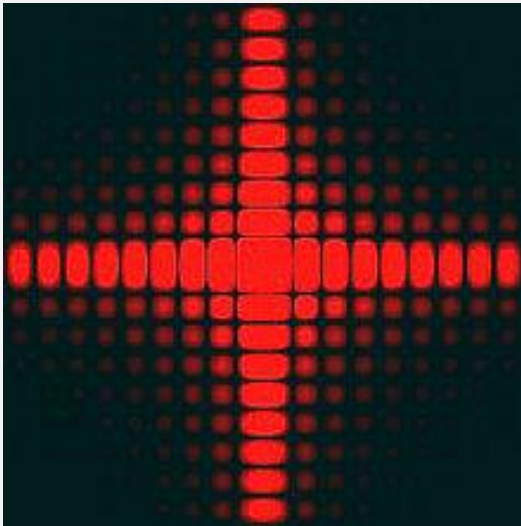
# WŁASNOŚCI FAL ŚWIETLNYCH (Dyfrakcja)

Zjawisko, w którym fale zmieniają kierunek, gdy natrafiają na przeszkodę



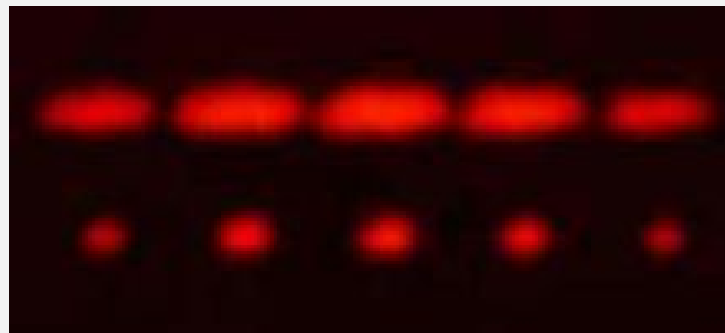
# WŁASNOŚCI FAL ŚWIETLNYCH (Dyfrakcja)

Dyfrakcja na  
otworu w kształcie  
kwadratu



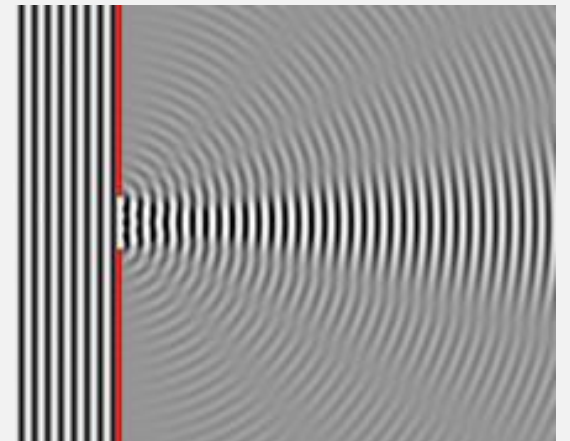
<http://psychology.wikia.com/wiki/Diffraction>

Dyfrakcja na dwóch  
równoległych  
szczelinach



<https://en.wikipedia.org/wiki/Diffraction#/media/File:Diffraction2vs5.jpg>

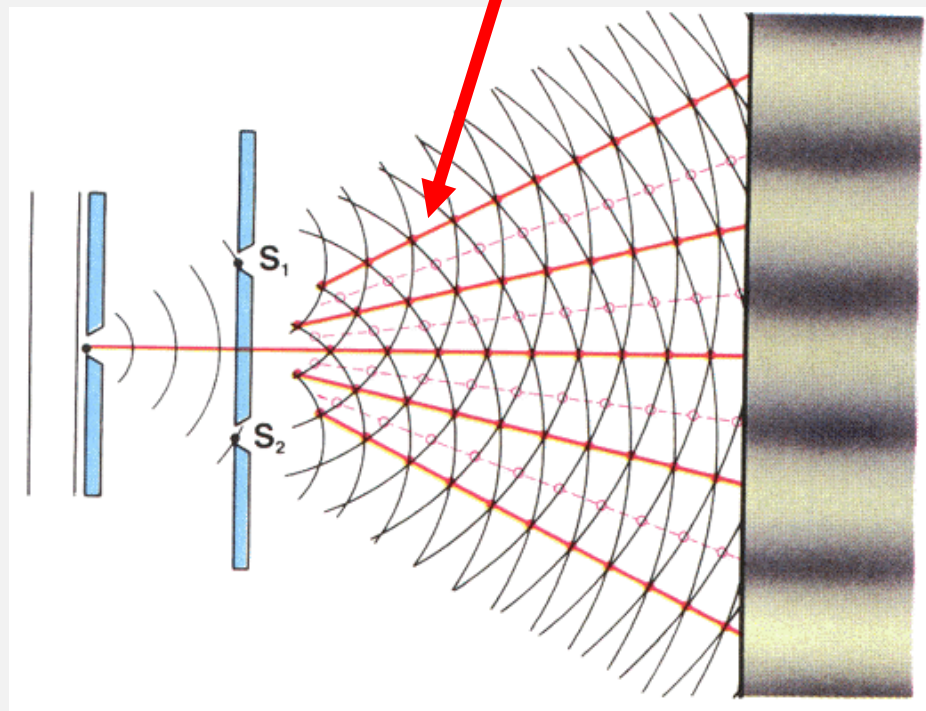
Dyfrakcja na  
pojedynczej  
szczelinie



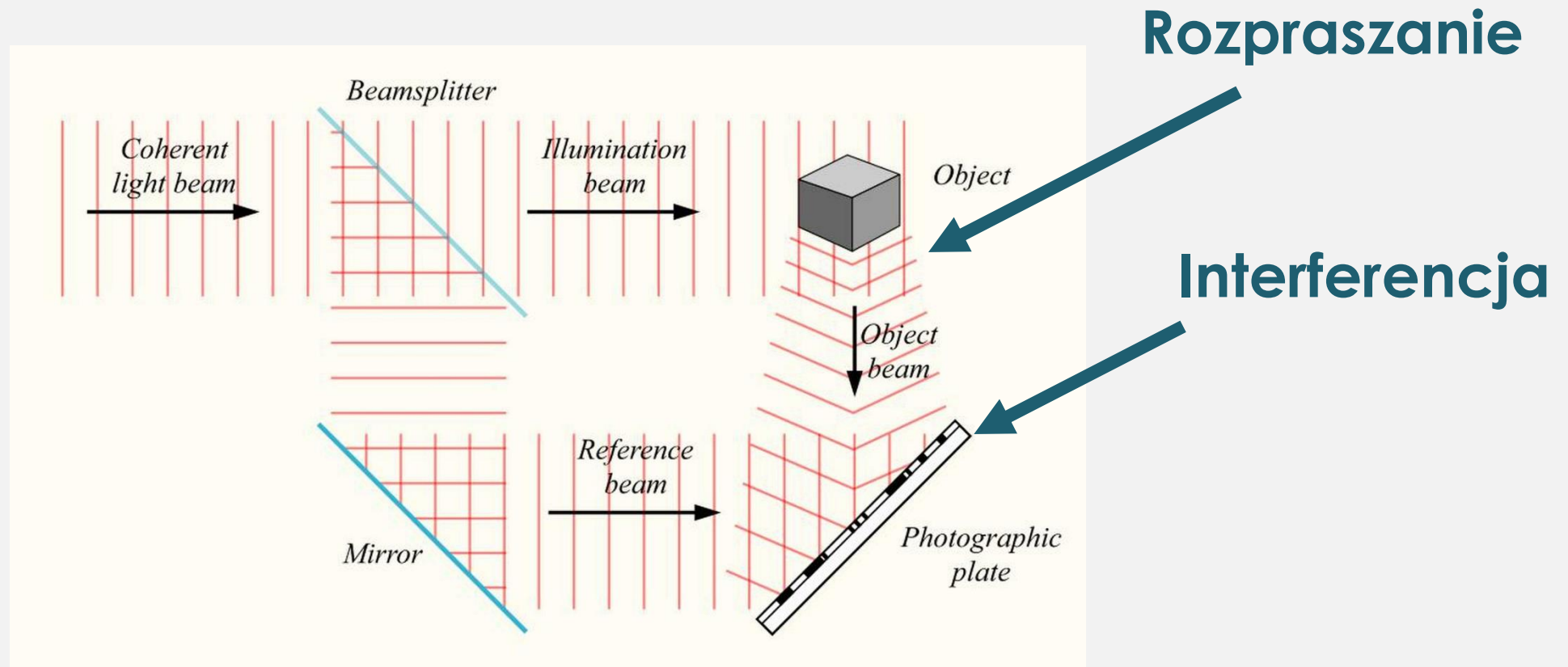
[https://en.wikipedia.org/wiki/Diffraction#/media/File:Wave\\_Diffraction\\_4Lambda\\_Slit.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Diffraction#/media/File:Wave_Diffraction_4Lambda_Slit.png)

# WŁASNOŚCI FAL ŚWIETLNYCH (Interferencja)

Czoła fali



# WŁASNOŚCI FAL A HOLOGRAFIA







## HOLOMAKERS PROJECT

Motivating secondary school students towards STEM careers through hologram making and innovative virtual image processing practices with direct links to current research and laboratory practices

Erasmus+ KA2 2017-1-PL01-KA201-038420

### **Creators**

Chrysanthi Papasarantou, Rene Alimisi (EDUMOTIVA)  
Kostopoulos Theodoros (6EK Peiraia)  
Artur Sobczyk (WUT)

### **Contributors**

Pitsiakos Georgios, Roussou Dimitra, Spiliou Thomais (6 EK Peiraia)



## HOLOMAKERS PROJECT

Motivating secondary school students towards STEM careers through hologram making and innovative virtual image processing practices with direct links to current research and laboratory practices

Erasmus+ KA2 2017-1-PL01-KA201-038420

### Declaration

This report has been prepared in the context of the HOLOMAKERS project. Where other published and unpublished source materials have been used, these have been acknowledged.

### Copyright

© Copyright 2017 - 2019 the HOLOMAKERS Consortium  
All rights reserved.

This document is licensed to the public under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



### Funding Disclaimer

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein