

Kako opisujemo valove?

Duje Jerić- Miloš

25. svibnja 2025.

Valni fenomeni

- ▶ Imamo kolektivno titranje

Valni fenomeni

- ▶ Imamo kolektivno titranje
- ▶ Valovi na vodi:

Valni fenomeni

- ▶ Imamo kolektivno titranje
- ▶ Valovi na vodi: komadići vode titraju gore-dolje
- ▶ Zvuk:

Valni fenomeni

- ▶ Imamo kolektivno titranje
- ▶ Valovi na vodi: komadići vode titraju gore-dolje
- ▶ Zvuk: komadići zraka titraju naprijed natrag, prateći izmjene tlaka

Valni fenomeni

- ▶ Imamo kolektivno titranje
- ▶ Valovi na vodi: komadići vode titraju gore-dolje
- ▶ Zvuk: komadići zraka titraju naprijed natrag, prateći izmjene tlaka
- ▶ Potres:

Valni fenomeni

- ▶ Imamo kolektivno titranje
- ▶ Valovi na vodi: komadići vode titraju gore-dolje
- ▶ Zvuk: komadići zraka titraju naprijed natrag, prateći izmjene tlaka
- ▶ Potres: titraju komadići zemlje

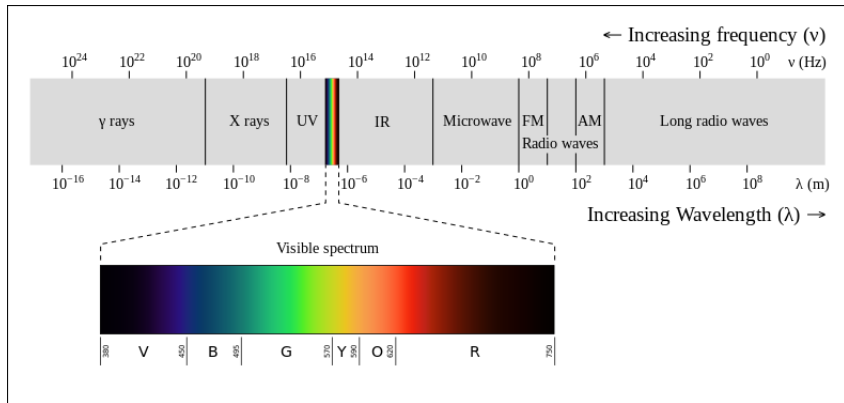
Valni fenomeni

- ▶ Imamo kolektivno titranje
- ▶ Valovi na vodi: komadići vode titraju gore-dolje
- ▶ Zvuk: komadići zraka titraju naprijed natrag, prateći izmjene tlaka
- ▶ Potres: titraju komadići zemlje
- ▶ Svjetlost (radiovalovi, mikrovalovi, infracrveno zračenje, vidljiva svjetlost, UV zračenje, x-zrake, γ -zrake):

Valni fenomeni

- ▶ Imamo kolektivno titranje
- ▶ Valovi na vodi: komadići vode titraju gore-dolje
- ▶ Zvuk: komadići zraka titraju naprijed natrag, prateći izmjene tlaka
- ▶ Potres: titraju komadići zemlje
- ▶ Svjetlost (radiovalovi, mikrovalovi, infracrveno zračenje, vidljiva svjetlost, UV zračenje, x-zrake, γ -zrake): titra iznos električnog (i magnetskog) polja

EM spektr



Ovisnost vala o prostoru

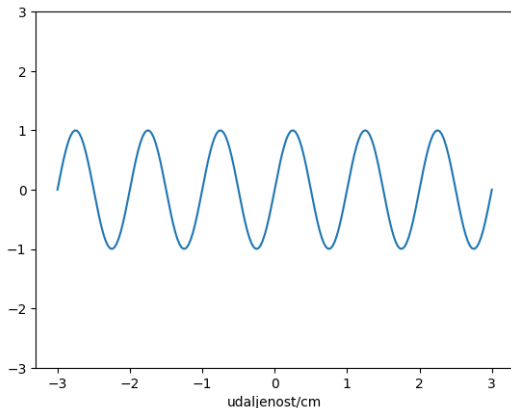
- ▶ Uslikamo val u jednom trenutku i promatramo kako se njegova visina mijenja kroz prostor.

Ovisnost vala o prostoru

- ▶ Uslikamo val u jednom trenutku i promatramo kako se njegova visina mijenja kroz prostor.
- ▶ "Visina" ovisi o fenomenu: razina vode, visina tlaka, jačina električnog polja, itd.

Ovisnost vala o prostoru

- ▶ Uslikamo val u jednom trenutku i promatramo kako se njegova visina mijenja kroz prostor.
- ▶ "Visina" ovisi o fenomenu: razina vode, visina tlaka, jačina električnog polja, itd.
- ▶ Za sada odabiremo neki pravac i promatramo samo visinu duž tog pravca.

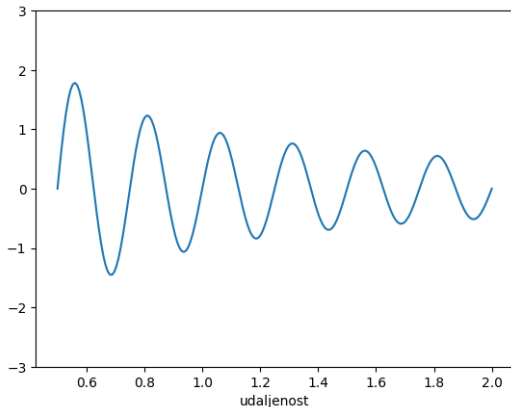


Ovisnost vala o prostoru

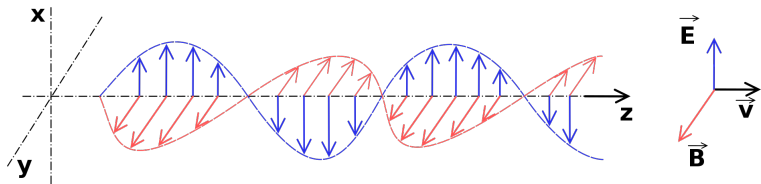
- ▶ Kako se udaljavamo od izvora vala, visina vala obično

Ovisnost vala o prostoru

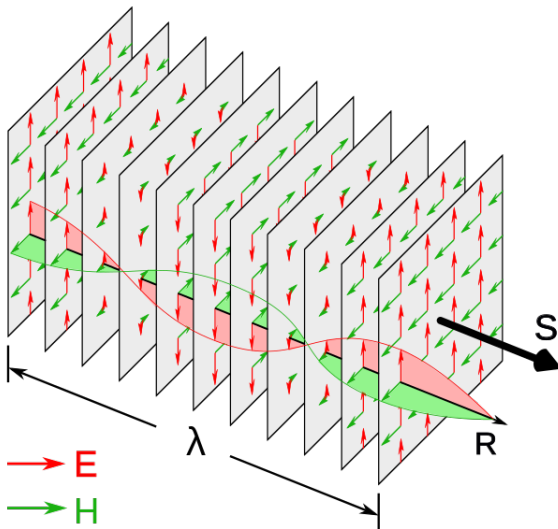
- Kako se udaljavamo od izvora vala, visina vala obično opada.



Ovisnost EM vala o prostoru



Ovisnost EM vala o prostoru



Ovisnost vala o vremenu

- ▶ Valno ponašanje možemo promatrati u jednoj točki kroz vrijeme

Ovisnost vala o vremenu

- ▶ Valno ponašanje možemo promatrati u jednoj točki kroz vrijeme
- ▶ Stojimo na obali mora i promatramo visinu valova:

Ovisnost vala o vremenu

- ▶ Valno ponašanje možemo promatrati u jednoj točki kroz vrijeme
- ▶ Stojimo na obali mora i promatramo visinu valova: visina je prvo npr. do gležnjeva, potom do koljena pa do glažnjeva

Ovisnost vala o vremenu

- ▶ Valno ponašanje možemo promatrati u jednoj točki kroz vrijeme
- ▶ Stojimo na obali mora i promatramo visinu valova: visina je prvo npr. do gležnjeva, potom do koljena pa do glažnjeva
- ▶ Mikrofon promatra promjene tlaka zraka u jednoj točki.

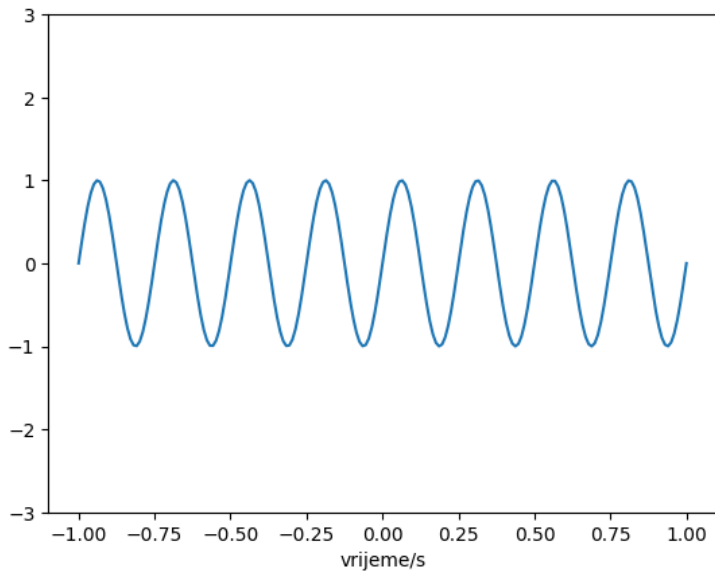
Ovisnost vala o vremenu

- ▶ Valno ponašanje možemo promatrati u jednoj točki kroz vrijeme
- ▶ Stojimo na obali mora i promatramo visinu valova: visina je prvo npr. do gležnjeva, potom do koljena pa do glažnjeva
- ▶ Mikrofon promatra promjene tlaka zraka u jednoj točki.
- ▶ Izvor miruje i cijelo vrijeme djeluje istim intenzitetom \implies

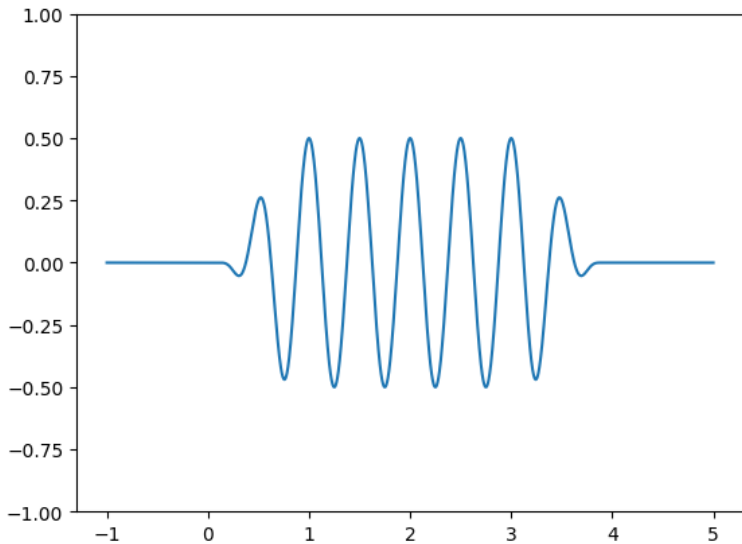
Ovisnost vala o vremenu

- ▶ Valno ponašanje možemo promatrati u jednoj točki kroz vrijeme
- ▶ Stojimo na obali mora i promatramo visinu valova: visina je prvo npr. do gležnjeva, potom do koljena pa do glažnjeva
- ▶ Mikrofon promatra promjene tlaka zraka u jednoj točki.
- ▶ Izvor miruje i cijelo vrijeme djeluje istim intenzitetom \implies visina vala u točki se ne mijenja.

Ovisnost vala o vremenu

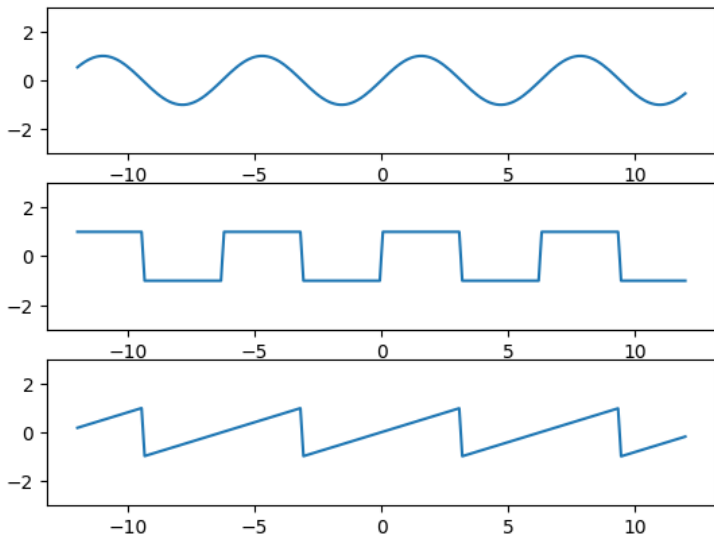


Val s početkom i krajem

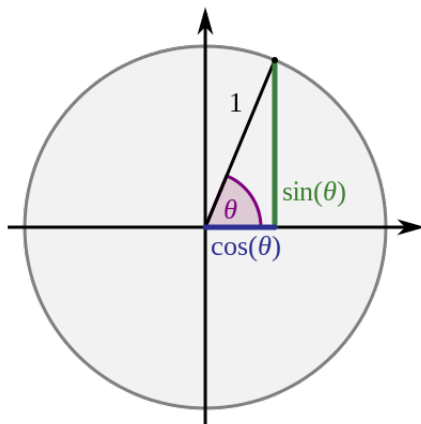


Dodatak: periodičke funkcije

Njima opisujemo periodičku ovisnost o prostoru ili vremenu.

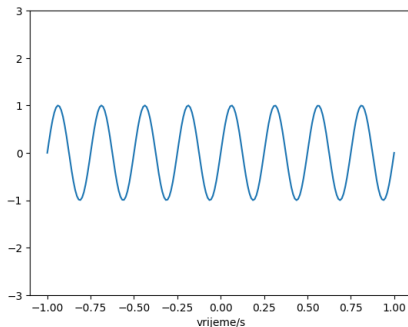


Dodatak: sin i cos



Dodatak: sin i cos

Ovisnost kuta o y koordinati daje sljedeći oblik (vidi <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mfnf-sincos.gif>):



Zaključimo (prepišite)

- ▶ Valovi su kolektivna titranja (oscilacije).

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Valovi su kolektivna titranja (oscilacije).
- ▶ Valove možemo opisati **vremenski** i **prostorno**.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Valovi su kolektivna titranja (oscilacije).
- ▶ Valove možemo opisati **vremenski** i **prostorno**.
- ▶ Prostorno: uslikamo val u jednom trenutku

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Valovi su kolektivna titranja (oscilacije).
- ▶ Valove možemo opisati **vremenski** i **prostorno**.
- ▶ Prostorno: uslikamo val u jednom trenutku
- ▶ Vremenski: stojimo na jednom mjestu i promatramo visinu vala.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Valovi su kolektivna titranja (oscilacije).
- ▶ Valove možemo opisati **vremenski** i **prostorno**.
- ▶ Prostorno: uslikamo val u jednom trenutku
- ▶ Vremenski: stojimo na jednom mjestu i promatramo visinu vala.
- ▶ Što točno "visina" znači ovisi o fenomenu: za valove na vodi to je razine vode, za zvuk visina tlaka, za svjetlost jačina električnog polja.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Valovi su kolektivna titranja (oscilacije).
- ▶ Valove možemo opisati **vremenski** i **prostorno**.
- ▶ Prostorno: uslikamo val u jednom trenutku
- ▶ Vremenski: stojimo na jednom mjestu i promatramo visinu vala.
- ▶ Što točno "visina" znači ovisi o fenomenu: za valove na vodi to je razine vode, za zvuk visina tlaka, za svjetlost jačina električnog polja.
- ▶ Visina obično opada kako se prostorno udaljavamo od izvora:

