

# Nailazak vala na prepreku

Duje Jerić- Miloš

25. svibnja 2025.

# Nailazak na prepreku

- ▶ Kada val naiđe na prepreku dio vala će se odbiti (refleksija), a dio proći kroz prepreku (transmisija). Vidi [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Partial\\_transmittance.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Partial_transmittance.gif).

# Nailazak na prepreku

- ▶ Kada val naiđe na prepreku dio vala će se odbiti (refleksija), a dio proći kroz prepreku (transmisija). Vidi [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Partial\\_transmittance.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Partial_transmittance.gif).
- ▶ Npr. za zvuk koji nailazi na zid: visoki tlak u zraku gurne zid, što stvori novi val u zidu (transmisija)

# Nailazak na prepreku

- ▶ Kada val naiđe na prepreku dio vala će se odbiti (refleksija), a dio proći kroz prepreku (transmisija). Vidi [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Partial\\_transmittance.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Partial_transmittance.gif).
- ▶ Npr. za zvuk koji nailazi na zid: visoki tlak u zraku gurne zid, što stvori novi val u zidu (transmisija)
- ▶ Potom i zid gurne zrak pa imamo i reflektirani val.

# Očuvane veličine

- ▶ Ako prepreka miruje, neke veličine će biti očuvane

# Očuvane veličine

- ▶ Ako prepreka miruje, neke veličine će biti očuvane
- ▶ Frekvencija reflektiranog i transmitiranog vala moraju biti jednake izvornom valu. Zašto?

# Očuvane veličine

- ▶ Ako prepreka miruje, neke veličine će biti očuvane
- ▶ Frekvencija reflektiranog i transmitiranog vala moraju biti jednake izvornom valu. Zašto?
- ▶ Frekvencija kojom zrak udara zid jednaka je frekvenciji vala u zidu.

# Očuvane veličine

- ▶ Ako prepreka miruje, neke veličine će biti očuvane
- ▶ Frekvencija reflektiranog i transmitiranog vala moraju biti jednake izvornom valu. Zašto?
- ▶ Frekvencija kojom zrak udara zid jednaka je frekvenciji vala u zidu.
- ▶ Je li valna duljina očuvana?



# Očuvane veličine

- ▶ Ako prepreka miruje, neke veličine će biti očuvane
- ▶ Frekvencija reflektiranog i transmitiranog vala moraju biti jednake izvornom valu. Zašto?
- ▶ Frekvencija kojom zrak udara zid jednaka je frekvenciji vala u zidu.
- ▶ Je li valna duljina očuvana? NE jer brzina ne mora biti očuvana

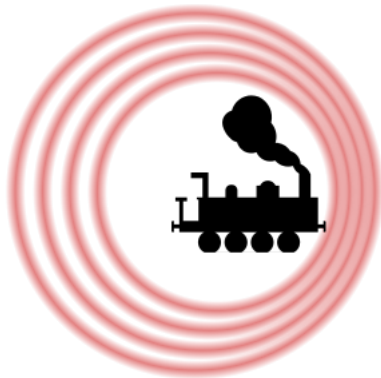
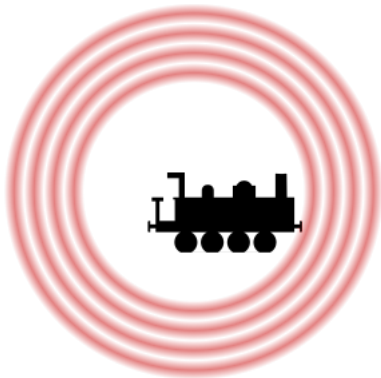
# Očuvane veličine

- ▶ Ako prepreka miruje, neke veličine će biti očuvane
- ▶ Frekvencija reflektiranog i transmitiranog vala moraju biti jednake izvornom valu. Zašto?
- ▶ Frekvencija kojom zrak udara zid jednaka je frekvenciji vala u zidu.
- ▶ Je li valna duljina očuvana? NE jer brzina ne mora biti očuvana
- ▶ Ako prepreka (ili izvor) ne miruje, onda frekvencija kojom zrak udara zid neće biti ista frekvenciji kojom izvor stvara val.

# Očuvane veličine

- ▶ Ako prepreka miruje, neke veličine će biti očuvane
- ▶ Frekvencija reflektiranog i transmitiranog vala moraju biti jednake izvornom valu. Zašto?
- ▶ Frekvencija kojom zrak udara zid jednaka je frekvenciji vala u zidu.
- ▶ Je li valna duljina očuvana? NE jer brzina ne mora biti očuvana
- ▶ Ako prepreka (ili izvor) ne miruje, onda frekvencija kojom zrak udara zid neće biti ista frekvenciji kojom izvor stvara val.
- ▶ Ovo je tzv. Dopplerov efekt

# Dopplerov efekt



# Refleksija

- ▶ Kada val naide na prepreku, on se odbija, tj. reflektira.

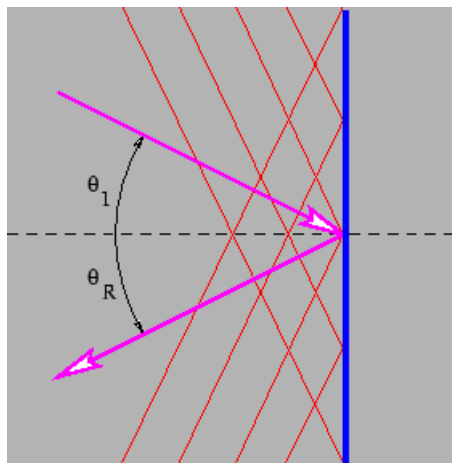
# Refleksija

- ▶ Kada val naiđe na prepreku, on se odbija, tj. reflektira.
- ▶ Ovdje radi jasnoće valja promatrati smjer okomit na valnu frontu - tzv. valnu zraku.

# Refleksija

- ▶ Kada val naiđe na prepreku, on se odbija, tj. reflektira.
- ▶ Ovdje radi jasnoće valja promatrati smjer okomit na valnu frontu - tzv. valnu zraku.
- ▶ Kut pod kojim valna zraka upada na prepreku jednak je kutu kojim se ona odbije (slično kao za kuglice)

# Refleksija





# Refleksija

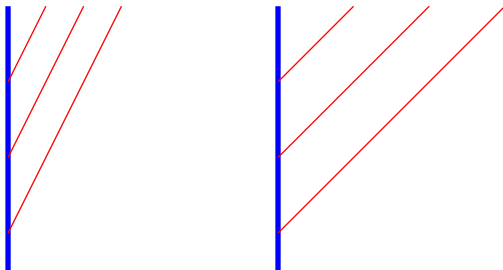
► Zašto?

# Refleksija

- ▶ Zašto?
- ▶ Upadni val u zraku stvara val u zidu, koji pak stvara reflektirani val  $\implies$  brijeg upadnog i reflektiranog vala se podudaraju na prepreci (*rubni uvjet*)

# Refleksija

- ▶ Zašto?
- ▶ Upadni val u zraku stvara val u zidu, koji pak stvara reflektirani val  $\implies$  brijeg upadnog i reflektiranog vala se podudaraju na prepreci (*rubni uvjet*)
- ▶ Što kada bi reflektirani val bio pod nekim drugim kutem?



# Refleksija

- ▶ Vidimo da valna duljina upadnog i reflektiranog vala ne bi bila ista

# Refleksija

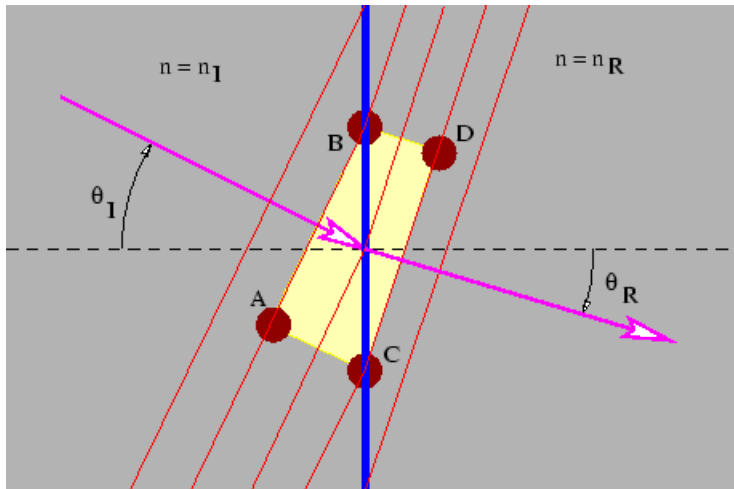
- ▶ Vidimo da valna duljina upadnog i reflektiranog vala ne bi bila ista
- ▶ Ali upadni i reflektirani val su u istom mediju pa imaju istu brzinu, a frekvencija im je ista.

# Refleksija

- ▶ Vidimo da valna duljina upadnog i reflektiranog vala ne bi bila ista
- ▶ Ali upadni i reflektirani val su u istom mediju pa imaju istu brzinu, a frekvencija im je ista.
- ▶ Dakle upadni i reflektirani val moraju imati ISTU valnu duljinu  
 $\implies$  upadni kut mora biti jednak reflektiranom

# Transmisija

- ▶ Kada val prelazi u drugi medij brzina mu se mijenja, stoga se (ovisno o promjeni brzine) valna zraka može slomiti:



# Transmisija

- ▶ Sa slike bi trebalo biti jasno: ako val usporava (veća valna duljina  $\rightarrow$  manja valna duljina), zraka se lomi prema okomici

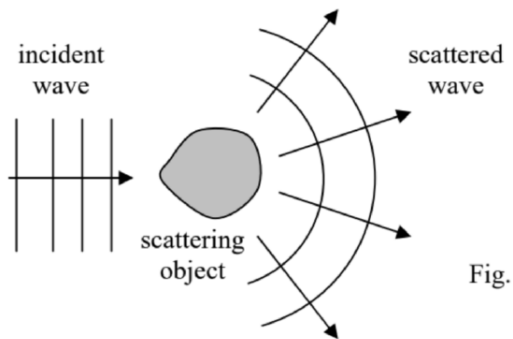


# Transmisija

- ▶ Sa slike bi trebalo biti jasno: ako val usporava (veća valna duljina  $\rightarrow$  manja valna duljina), zraka se lomi prema okomici
- ▶ Ako val ubrzava, naravno, zraka se lomi od okomice

# Raspršenje

- ▶ Kada val naiđe na nepravilnu prepreku, raspršit će se u svim smjerovima:



# Raspršenje

- ▶ Oblik prepreke određuje rubni uvjet problema, a on određuju oblik vala (tj. valne fronte)

# Raspršenje

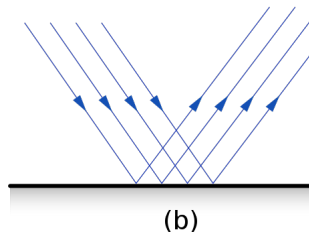
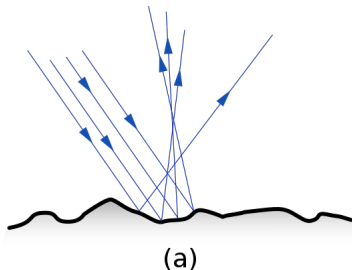
- ▶ Oblik prepreke određuje rubni uvjet problema, a on određuju oblik vala (tj. valne fronte)
- ▶ Rješenje (oblik vala) može biti dosta komplicirano

# Raspršenje

- ▶ Ako je pak valna duljina puno manja od prepreke  $\implies$  kada zumiramo praktički imamo odbijanje o RAVNU prepreku

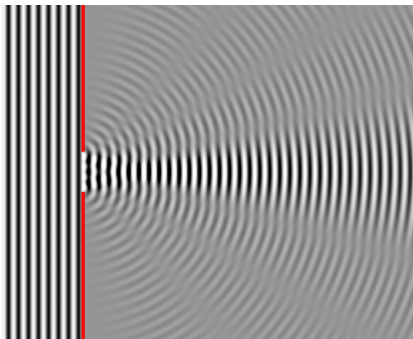
# Raspršenje

- ▶ Ako je pak valna duljina puno manja od prepreke  $\Rightarrow$  kada zumiramo praktički imamo odbijanje o RAVNU prepreku
- ▶ No, susjedne zrake se mogu odbiti u različitim smjerovima:



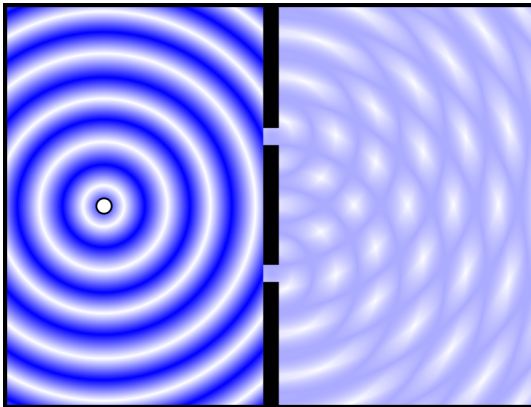
# Difrakcija (ogib)

- ▶ Kada val prolazi kroz usku rupicu, on može zakrenuti iza prepreke:



# Difrakcija (ogib)

- ▶ Kada val prolazi kroz dvije rupice, onda imamo interferenciju:





## Zaključimo (prepišite)

- ▶ Val se od prepreke može **reflektirati** (odbiti) ili **transmitirati** (proći koz prepreku)

## Zaključimo (prepišite)

- ▶ Val se od prepreke može **reflektirati** (odbiti) ili **transmitirati** (proći kroz prepreku)
- ▶ Pri prelasku između dva medija **frekvencija se ne mijenja** (ako granica miruje)

## Zaključimo (prepišite)

- ▶ Val se od prepreke može **reflektirati** (odbiti) ili **transmitirati** (proći kroz prepreku)
- ▶ Pri prelasku između dva medija **frekvencija se ne mijenja** (ako granica miruje)
- ▶ Zakon refleksije na ravnoj prepreci: upadni kut i kut refleksije su jednaki

# Zaključimo (prepišite)

- ▶ Val se od prepreke može **reflektirati** (odbiti) ili **transmitirati** (proći kroz prepreku)
- ▶ Pri prelasku između dva medija **frekvencija se ne mijenja** (ako granica miruje)
- ▶ Zakon refleksije na ravnoj prepreci: upadni kut i kut refleksije su jednaki
- ▶ Zakon transmisije na ravnoj prepreci (Snellov zakon): pri transmisiji se val lomi ovisno o omjeru brzina

# Zaključimo (prepišite)

- ▶ Val se od prepreke može **reflektirati** (odbiti) ili **transmitirati** (proći kroz prepreku)
- ▶ Pri prelasku između dva medija **frekvencija se ne mijenja** (ako granica miruje)
- ▶ Zakon refleksije na ravnoj prepreci: upadni kut i kut refleksije su jednaki
- ▶ Zakon transmisije na ravnoj prepreci (Snellov zakon): pri transmisiji se val lomi ovisno o omjeru brzina
- ▶ Kada val naiđe na nepravilnu prepreku, on se rasprši u raznim smjerovima ovisno o obliku prepreke.

# Zaključimo (prepišite)

- ▶ Val se od prepreke može **reflektirati** (odbiti) ili **transmitirati** (proći koz prepreku)
- ▶ Pri prelasku između dva medija **frekvencija se ne mijenja** (ako granica miruje)
- ▶ Zakon refleksije na ravnoj prepenci: upadni kut i kut refleksije su jednaki
- ▶ Zakon transmisije na ravnoj prepenci (Snellov zakon): pri transmisiji se val lomi ovisno o omjeru brzina
- ▶ Kada val naiđe na nepravilnu prepreku, on se rasprši u raznim smjerovima ovisno o obliku prepreke.
- ▶ Val može zakrenuti iza prepreke - kada prolazi kroz sitnu rupicu, val se širi kružno.