

ŠIRENJE ZVUKA

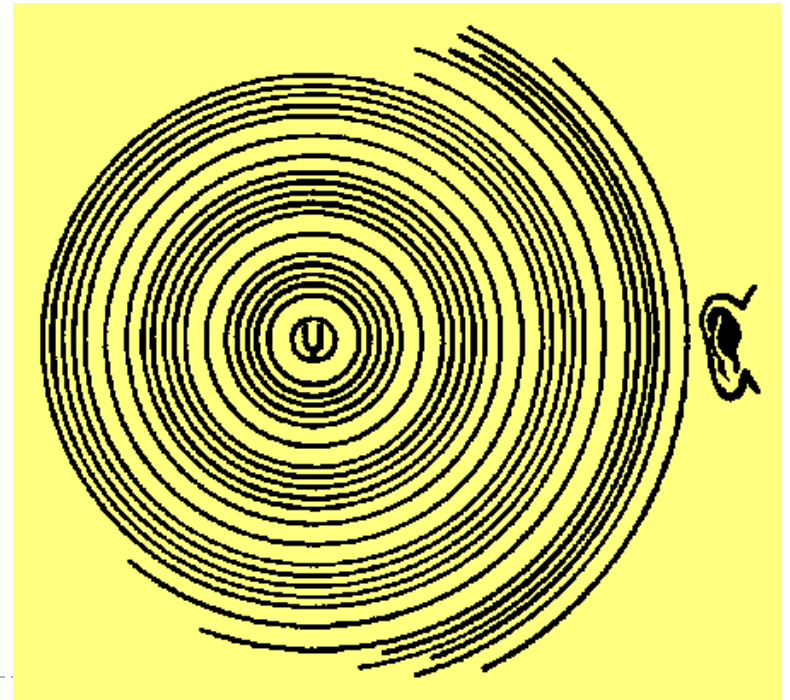
ŠIRENJE ZVUKA

- ▶ zvučni valovi
 - ▶ mehanički valovi
 - ▶ prenose se kroz materijalni medij određenom brzinom



ŠIRENJE ZVUKA

- ▶ širi se zbog elastične veze među molekulama medija
- ▶ koncentrično od izvora



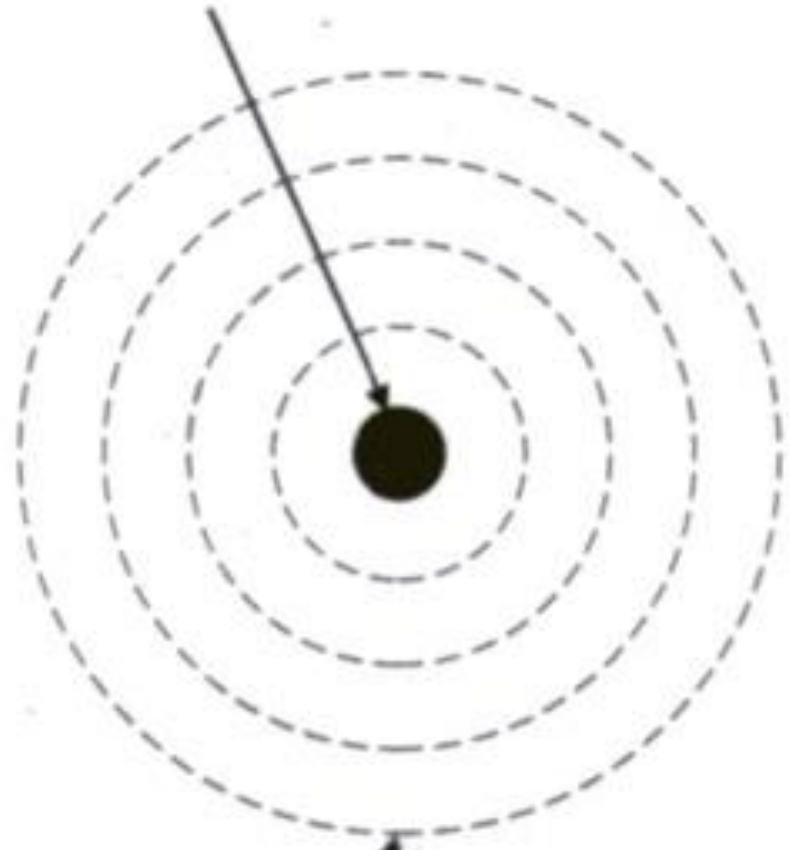
ŠIRENJE ZVUKA

- ▶ blizu izvora zvuka
 - ▶ kuglasti oblik zvučnog vala

- ▶ što je radijus udaljavanja veći, fronta širenja vala je manje zakrivljena



izvor
zvuka



kuglasti val

ravni
zvučni val



ŠIRENJE ZVUKA

- ▶ zvučni val se širi na dva načina:
 1. **longitudinalni val**
 - ▶ u zraku, plinovima, vodi
 2. **transverzalni val**
 - ▶ čvrste tvari



Longitudinalni / transverzalni val

- ▶ **Longitudinalni val**

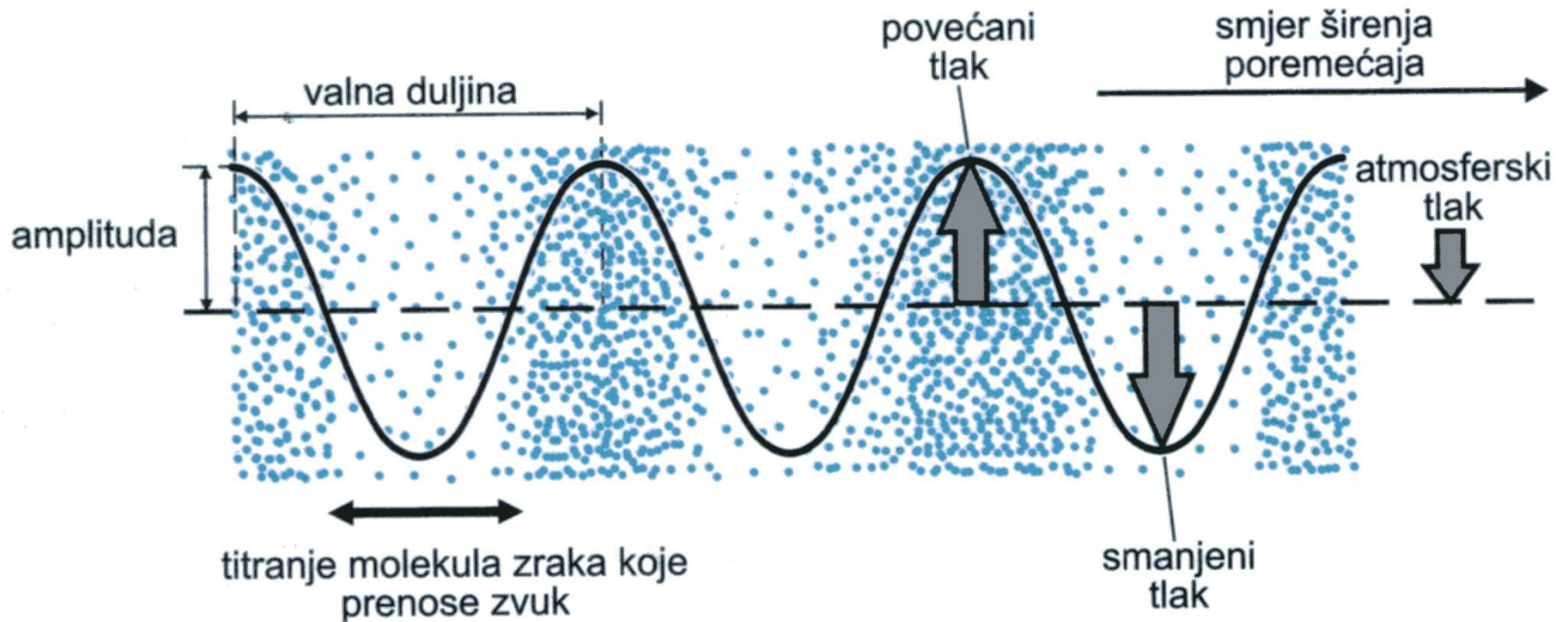
- ▶ čestice titraju u smjeru širenja vala

- ▶ **Transverzalni val**

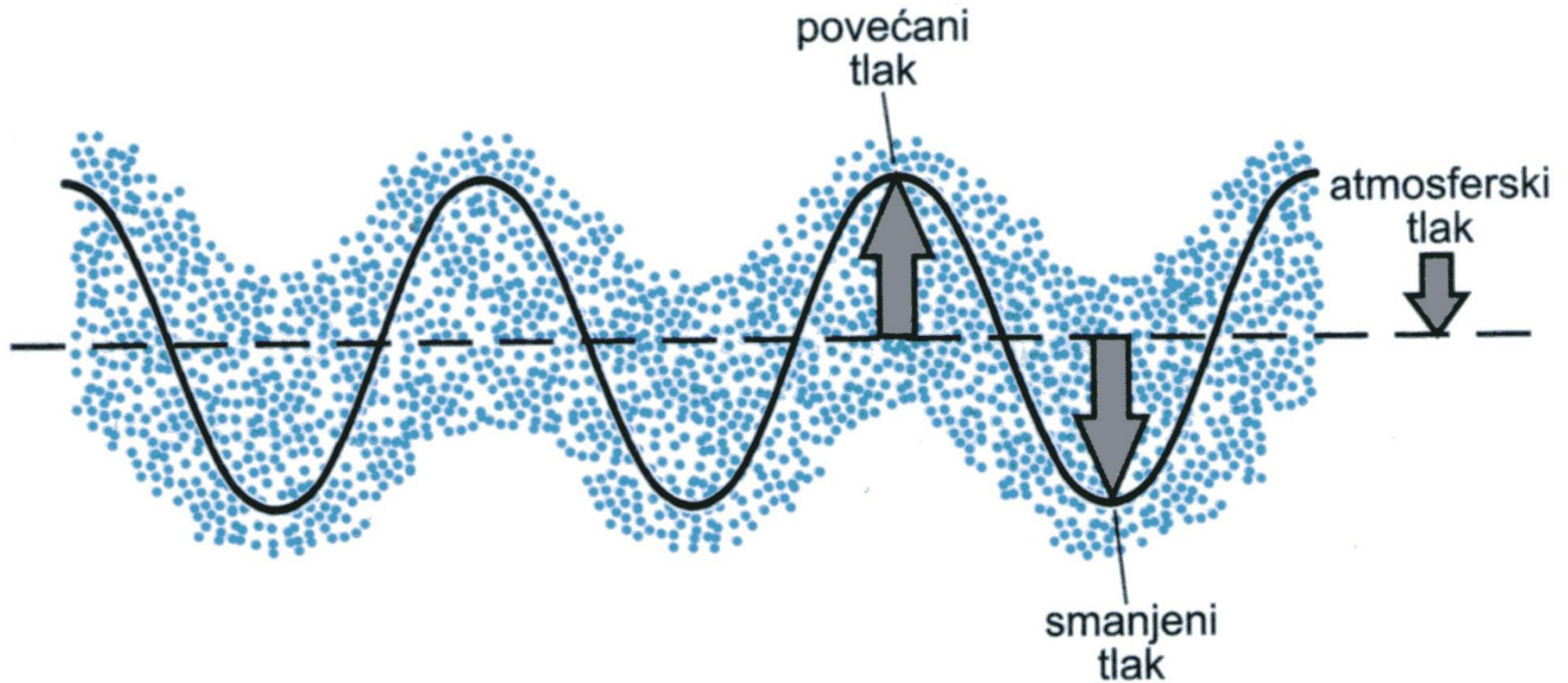
- ▶ čestice titraju okomito na smjer širenja vala



▶ Širenje zvuka kao longitudinalnog vala



► Širenje zvuka kao transverzalnog vala



ŠIRENJE ZVUKA

- ▶ širenje zvuka u prostorijama je drukčije od širenja zvuka u otvorenom prostoru
- ▶ **u otvorenom prostoru zvučni valovi ne nailaze na prepreke**
- ▶ zvučni valovi emitirani iz izvorišne točke šire se sferno, jednako u svim smjerovima



ŠIRENJE ZVUKA – otvoreni prostor

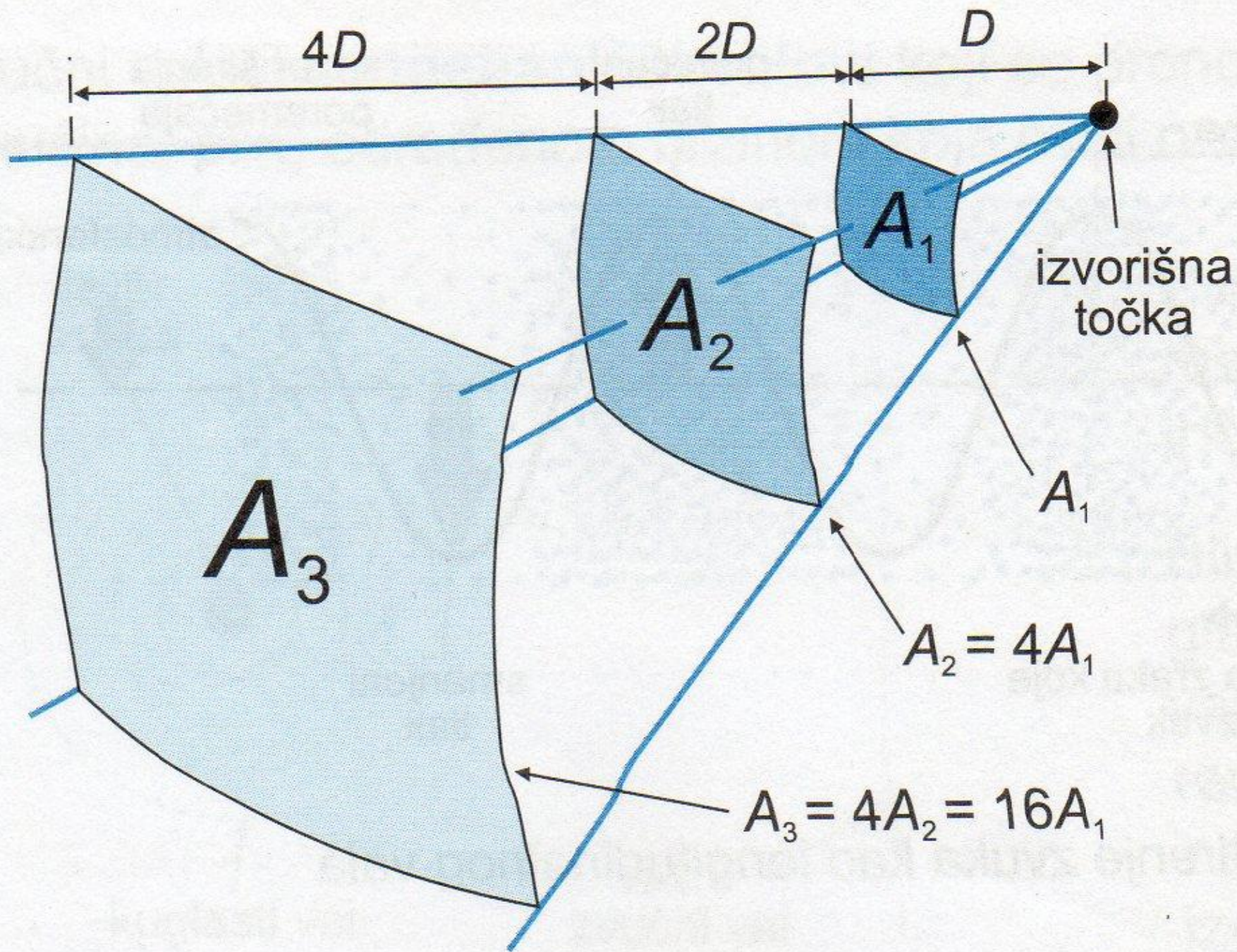
- ▶ u otvorenom prostoru zvučni valovi putuju od izvora u sfernoj valnoj fronti koja se stalno širi
- ▶ zvučna energija raspodijeljena je po zamišljenoj sferi s površinom koja raste razmjerno kvadratu udaljenosti od izvorišne točke



ŠIRENJE ZVUKA – otvoreni prostor

- ▶ površina sfere raste 4 puta sa svakim udvostručenjem udaljenosti od izvora
- ▶ svako udvostručenje udaljenosti od izvora prouzročit će smanjenje razine zvuka za 6 dB





ŠIRENJE ZVUKA – zatvoreni prostor

- ▶ refleksija
- ▶ difrakcija
- ▶ refrakcija
- ▶ apsorpcija
- ▶ Dopplerov efekt
- ▶ interferencija valova
- ▶ stojni val



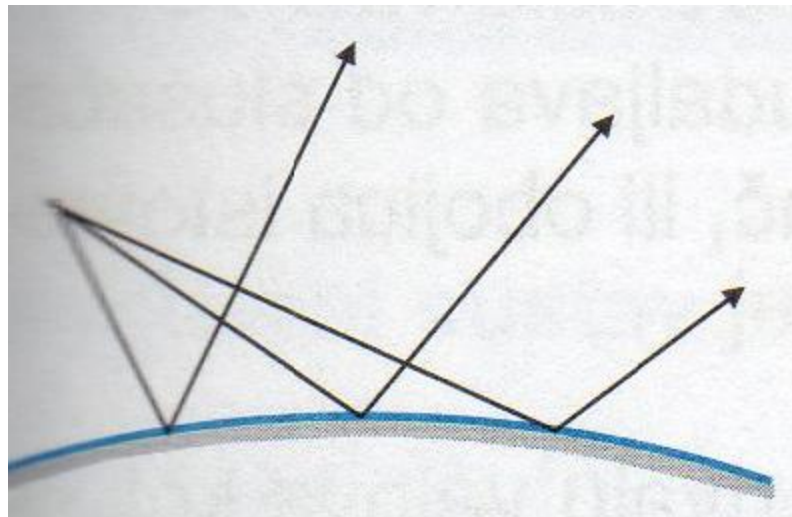
REFLEKSIJA (odbijanje valova)

- ▶ pojava odbijanja zvuka od prepreke
- ▶ bolja što je hrapavost površine manja, a veća gustoća materijala od kojeg je ona izrađena



REFLEKSIJA (odbijanje valova)

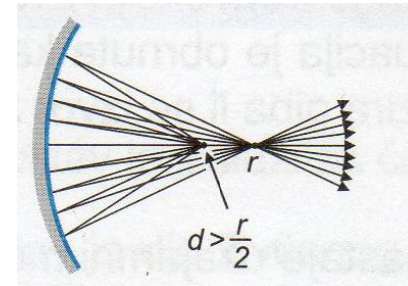
- ▶ kada se zvuk odbija od ravne površine reflektirani val jednak je ulaznom
- ▶ **KONVEKSNA POVRŠINA** (ispupčena) – zvuk se disperzira



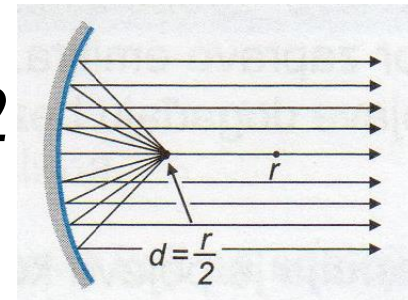
REFLEKSIJA (odbijanje valova)

- ▶ **KONKAVNA POVRŠINA** (udubljena) – može doći do:

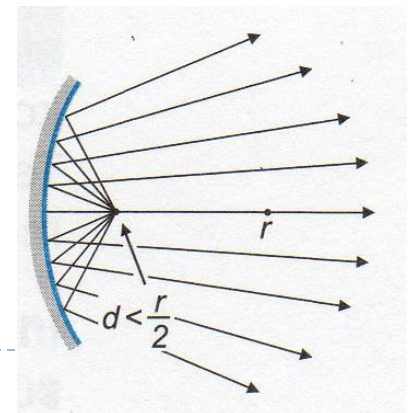
- usnopljanja – $d > r/2$



- paralelnosti zraka – $d = r/2$



- raspršenja – $d < r/2$



- ▶ r – radijus zakrivljenosti površine
- ▶ d – udaljenost izvora od površine

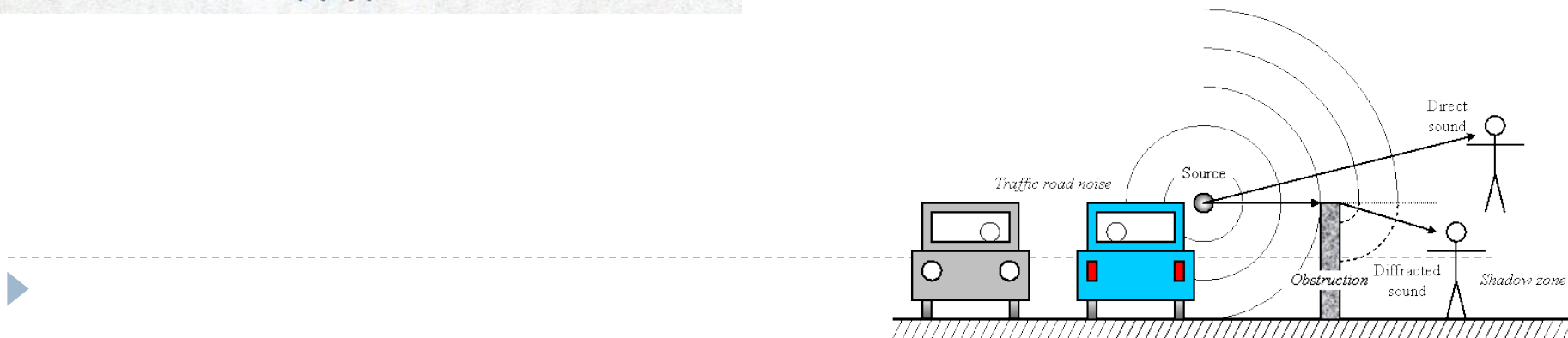
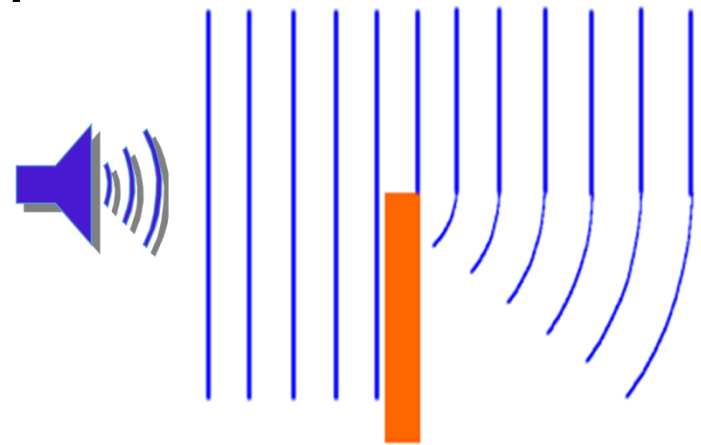
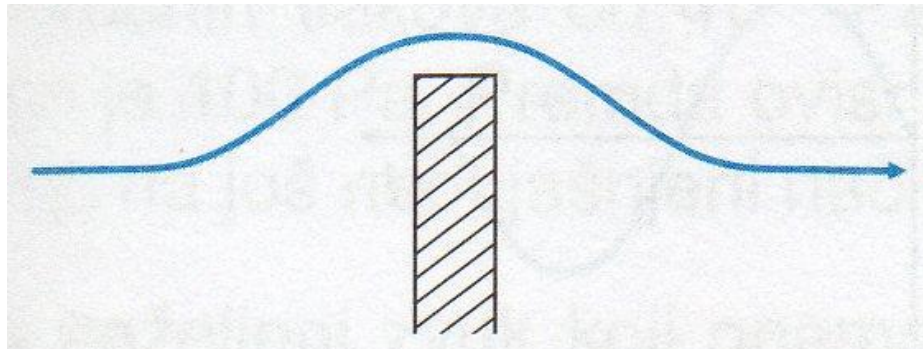
REFLEKSIJA (odbijanje valova)

- ▶ može prouzročiti manje produljenje trajanja zvuka – **odjek**
- ▶ veće produljenje trajanja zvuka - **jeka**



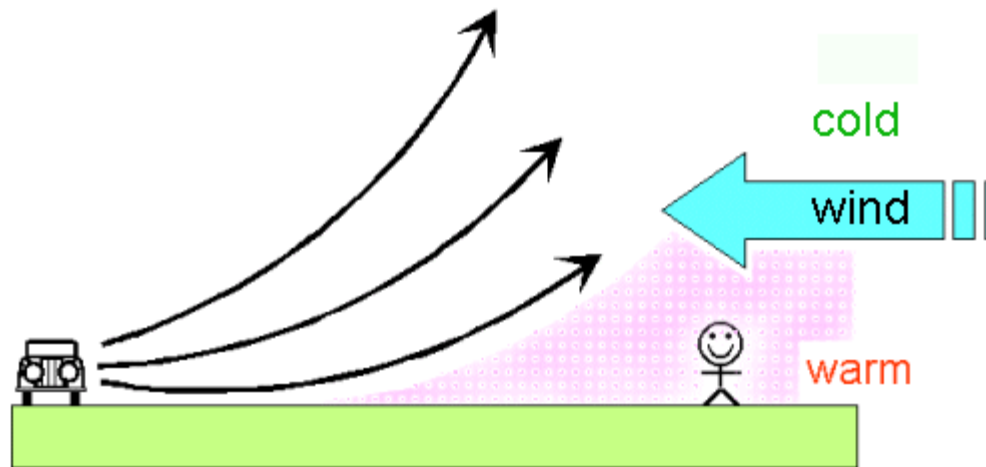
DIFRAKCIJA (ogib valova)

- ▶ pojava savijanja ili ogiba zvuka
- ▶ zvuk, osim odbijanja od prepreke, može prepreku jednim dijelom i zaobići



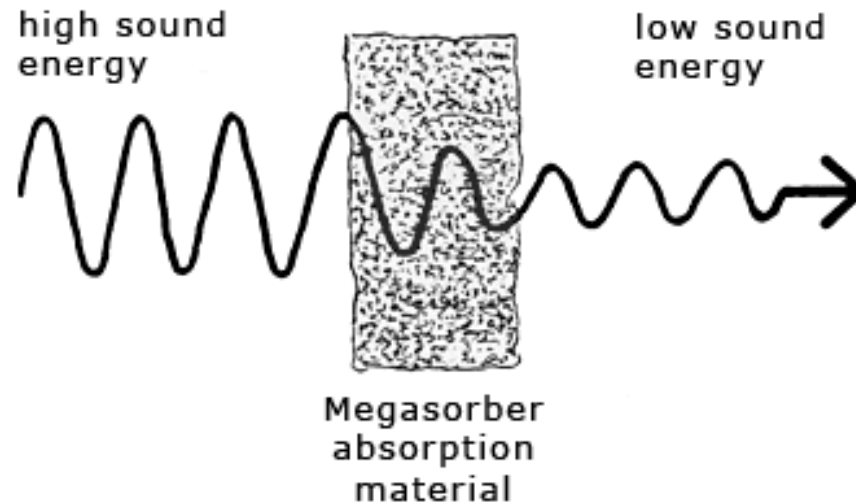
REFRAKCIJA (lom valova)

- ▶ pojava loma zvučnog vala kod koje dolazi do promjene smjera zvuka
- ▶ događa se uslijed promjene u sredstvu kojim se zvuk kreće (temperatura, tlak zraka i sl.)



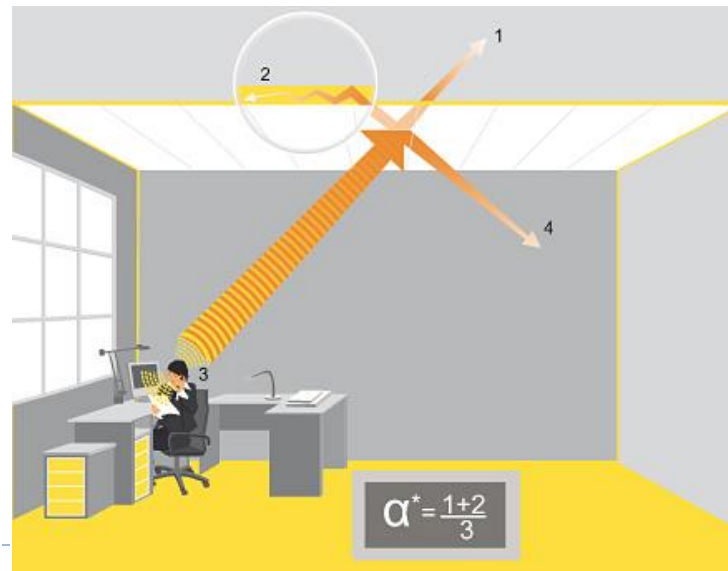
APSORPCIJA (upijanje valova)

- ▶ pojava upijanja zvuka koja se javlja prilikom refleksije
- ▶ kada zvučni val udari o neku plohu jedan se dio zvučne energije reflektira, a ostatak se apsorbira



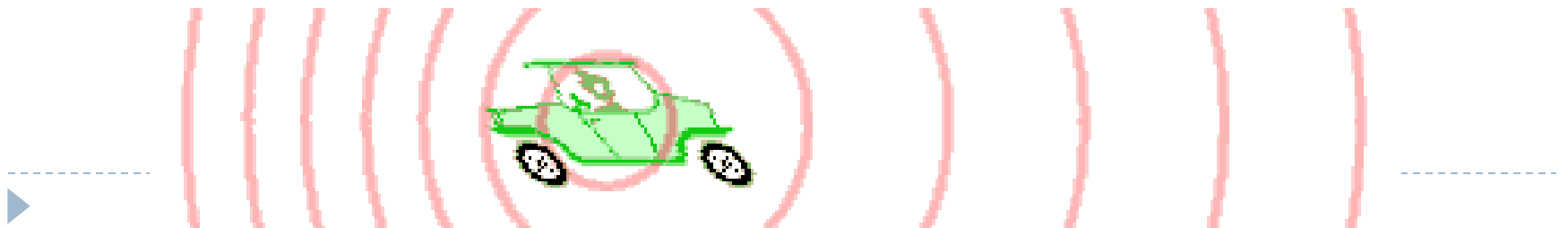
APSORPCIJA (upijanje valova)

- ▶ veći dio energije pretvara se u toplinu, tj. zvuk se u nekom materijalu apsorbira tako da se pretvori u drugi oblik energije i onda u toplinu
- ▶ za materijale se određuje koeficijent apsorpcije (α)



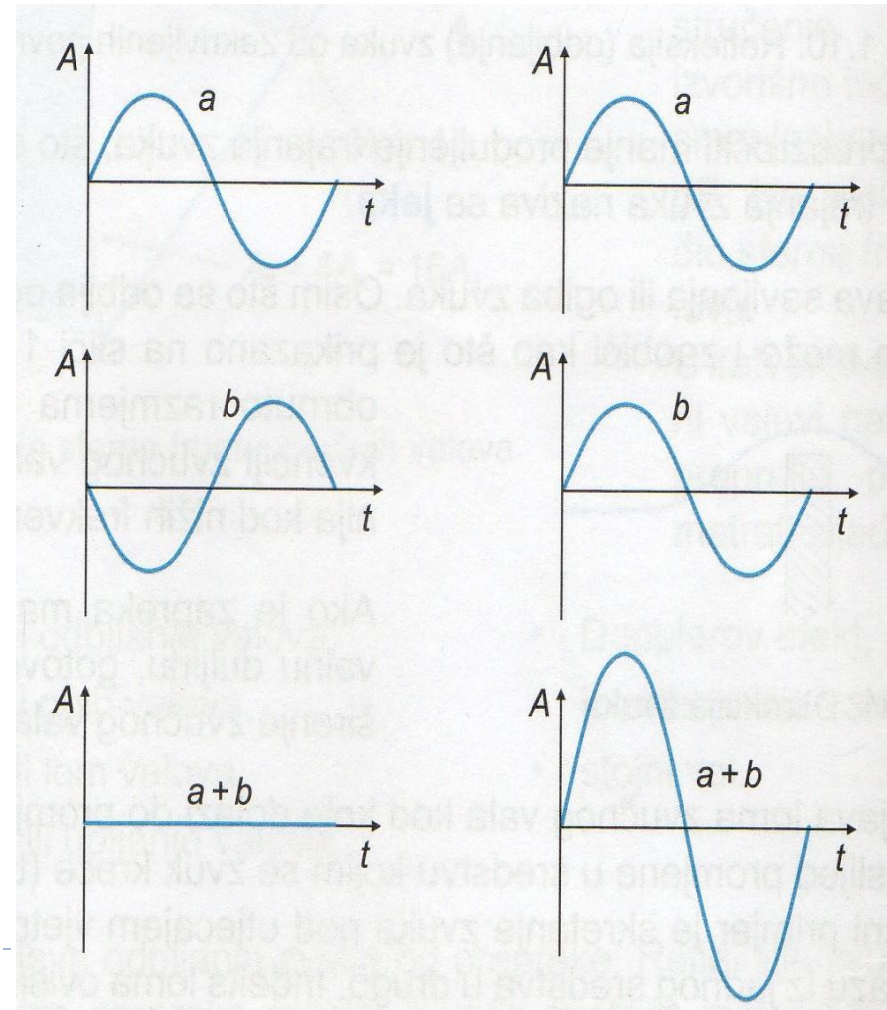
DOPPLEROV EFEKT

- ▶ pojava promjene visine tona zbog kretanja zvučnog izvora u odnosu na slušača
- ▶ ako nam se izvor približava - zvučni valovi se zgušnjavaju, tj. povećava im se frekvencija
- ▶ ako nam se izvor udaljava – valovi se prorjeđuju, a zvuk dobiva sve manju frekvenciju



INTERFERENCIJA VALOVA

- ▶ pojava koja nastaje uzajamnim djelovanjem dvaju valova koji se susreću
- ▶ ako im se faze poklope – dolazi do zbrajanja
- ▶ ako su u prostufazi – dolazi do oduzimanja

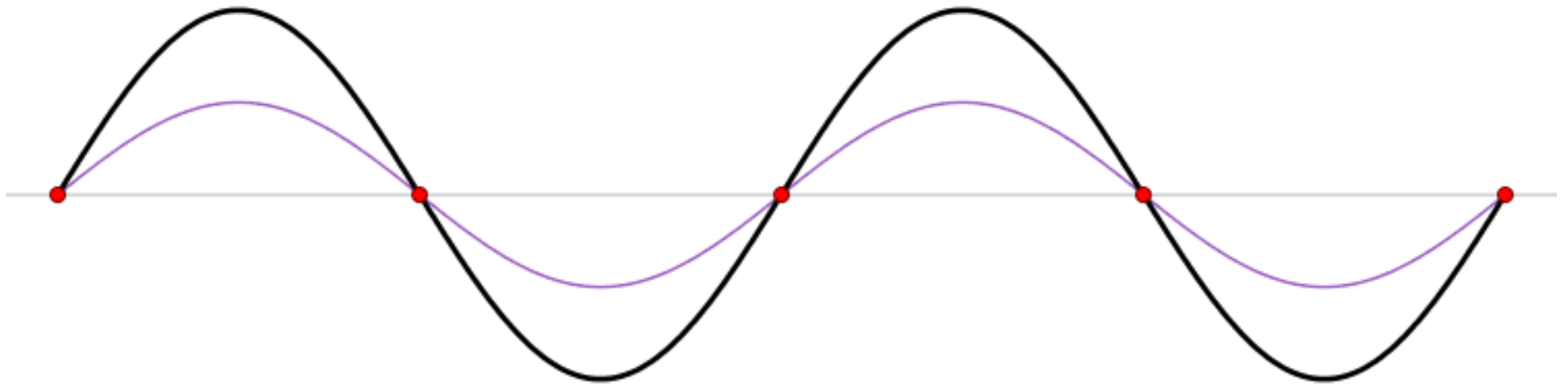


STOJNI VAL

- ▶ pojava koja nastaje uslijed interferencije dolazećeg i reflektiranog vala
- ▶ u tom slučaju nastaje mjestimično poništavanje u pojačavanje zvuka



- ▶ stojni val prikazan kao suma valova koji dolaze iz različitih smjerova



KRAJ – hvala na pažnji

Izradio:

IVAN ŠIMUNIĆ, 3.E

