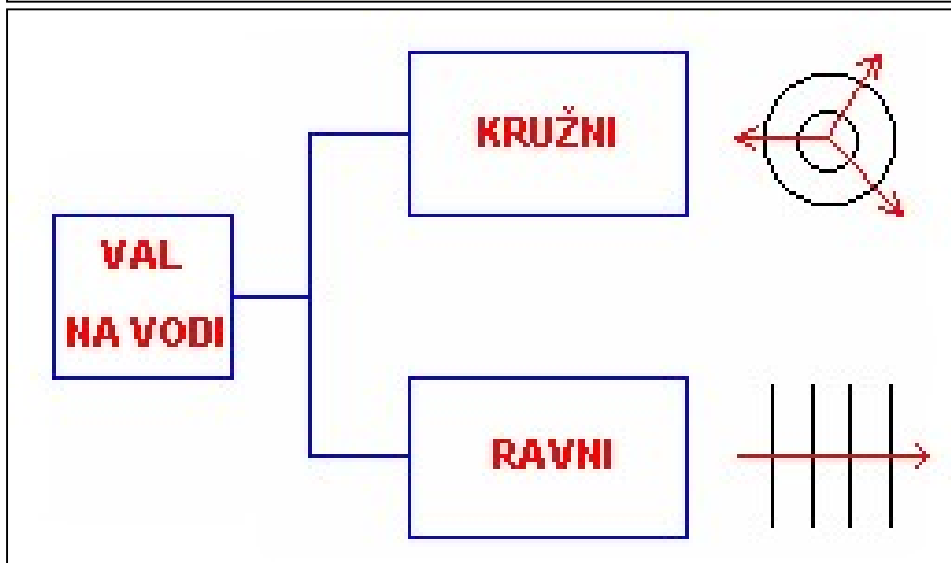
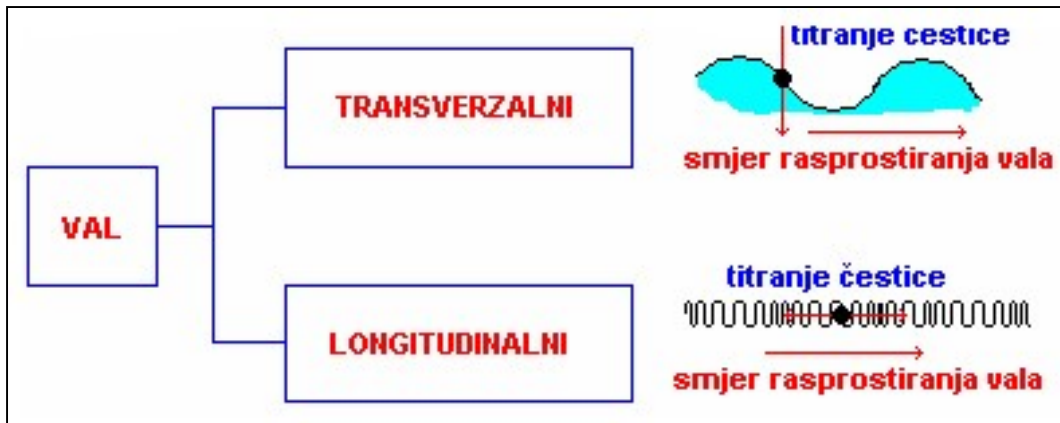


1. Kolika je frekvencija titranja tijela koje u 2 minute izvode 12 titraja?
2. Kolika je frekvencija nekog titranja ako je period tog titranja 0,04 s?
3. Kojom se brzinom širi val kojemu je valna duljina 15 dm, a frekvencija 1,2 kHz?
4. Kolika je valna duljina vala ako je brzina njegova širenja u nekom sredstvu 1980 m/s, a frekvencija 440Hz?
5. Val se širi brzinom od 400 m/s, a frekvencija mu je 250 Hz. Kolika je udaljenost između dva susjedna brjega na valu?
6. Na kojoj je udaljenosti sjevnula munja ako se grmljavina čula nakon 8.5 s?
7. Iva stoji 1 m od zrcala, a zatim mu se približi za 25 cm. Koliko se promijenila udaljenost između nje i njezine slike? Skiciraj nastajanje slike i okarakteriziraj sliku.
8. Pri odbijanju svjetlosti na glatkoj površini, upadna i reflektirana zraka zatvaraju kut od 130°. Koliki je upadni , a koliki kut odbijanja?



- **Izvor vala (I)** – mjesto nastanka vala.
- **Valne fronte** predstavljaju brjegove valova.
- **Valne zrake** prikazuju smjer širenja val i okomite su na valne fronte.

# Može li val imati brzinu?

**Period** – vrijeme potrebno da val prijeđe put jednak valnoj duljini

Oznaka: **T**

Mjerna jedinica: **s (sekunda)**

**Formula:**

$$T = \frac{1}{f}$$

**Brzina:**  $v = \lambda \cdot f$

Mjerna jedinica brzine: **m/s**

**Frekvencija** – koliko titraja imamo u jednoj sekundi

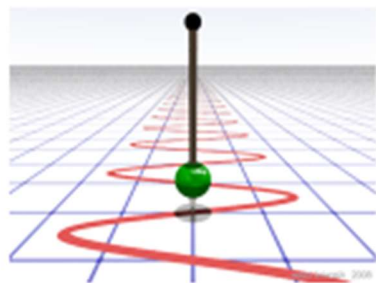
Oznaka: **f**

Mjerna jedinica: **herc (Hz)**

**Formula:**

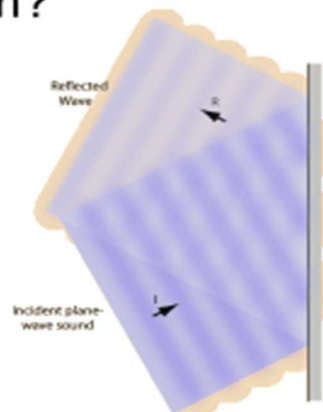
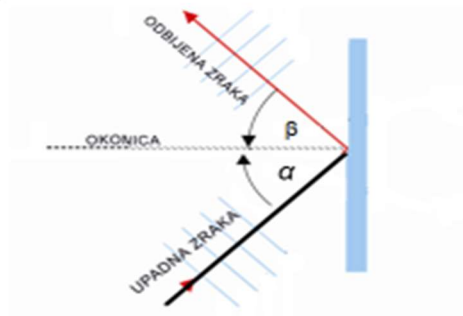
$$f = \frac{n}{t} \quad f = \frac{1}{T}$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$



Što se događa ako val dolazi na **prepreku** pod nekim kutom?

**Skica:**



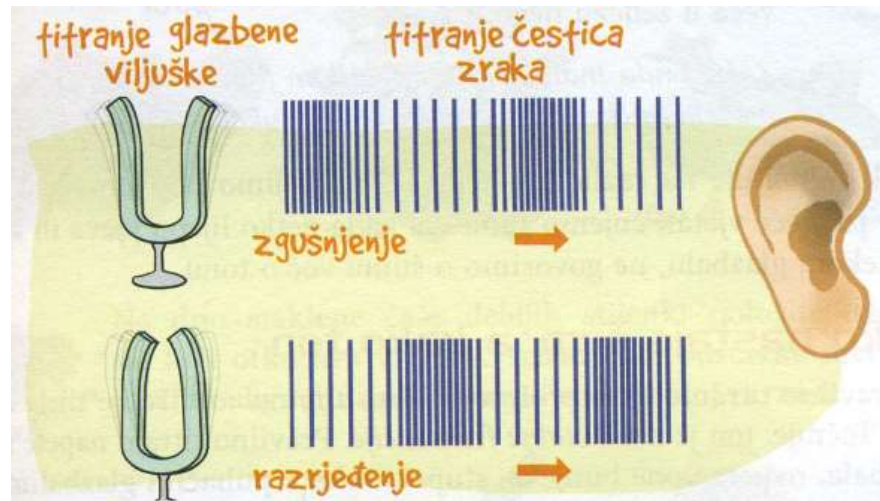
**upadni kut  $\alpha$**  – kut između upadne valne zrake i okomice na prepreku

**kut odbijanja  $\beta$**  – kut između odbijene valne zrake i okomice na prepreku

**Zaključak: Zakon odbijanja ili refleksije – kut upada jednak je kutu odbijanja  $\alpha = \beta$**

# ZVUK

Zvuk nastaje  
titranjem izvora  
zvuka.



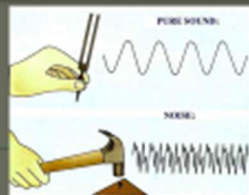
Zvuk je **longitudinalni val** jer se sastoji od zgušćenja i razrjeđenja.

$$v = 340 \text{ m/s} = 1\,227,6 \text{ km/h}$$

( 1 mah )



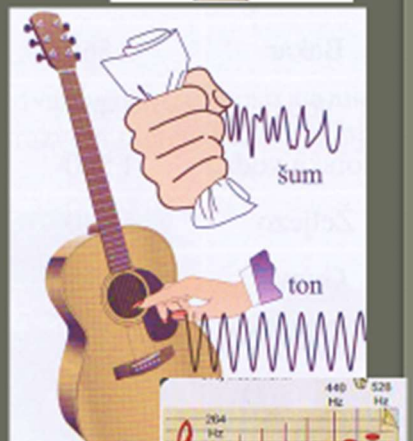
## Vrste zvuka



**Ton** nastaje pravilnim titranjem tijela u zraku.

**Šum** nepravilnim titranjem tijela u zraku.

**Buka** je skup tonova i šumova.



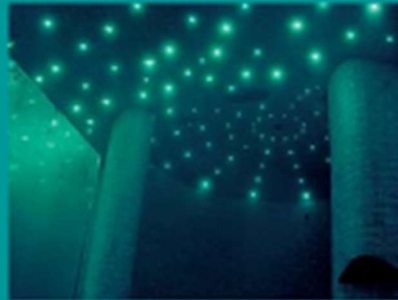
**Visina tona** – ovisi o frekvenciji **f**.

Podjela zvuka ovisno o f:

- **Mi čujemo** zvukove između 20 Hz - 20 000 Hz
- Ispod 20 Hz **INFRAZVUK**
- Iznad 20 000 Hz **ULTRAZVUK**



# IZVORI SVJETLOSTI



**IZVOR SVJETLOSTI** je tijelo koje zrači svjetlost.

**Primarni:** Sunce, zvijezde, krijesnica  
**Sekundarni:** Mjesec, planeti

**Prirodni:** Sunce, Mjesec, zvijezde  
**Umjetni:** žarulja, svijeća

**Svjetlost se širi pravocrtno.**

**Zraka svjetlosti** pokazuje put širenja svjetlosti.

**Snop svjetlosti** je skup zraka svjetlosti.

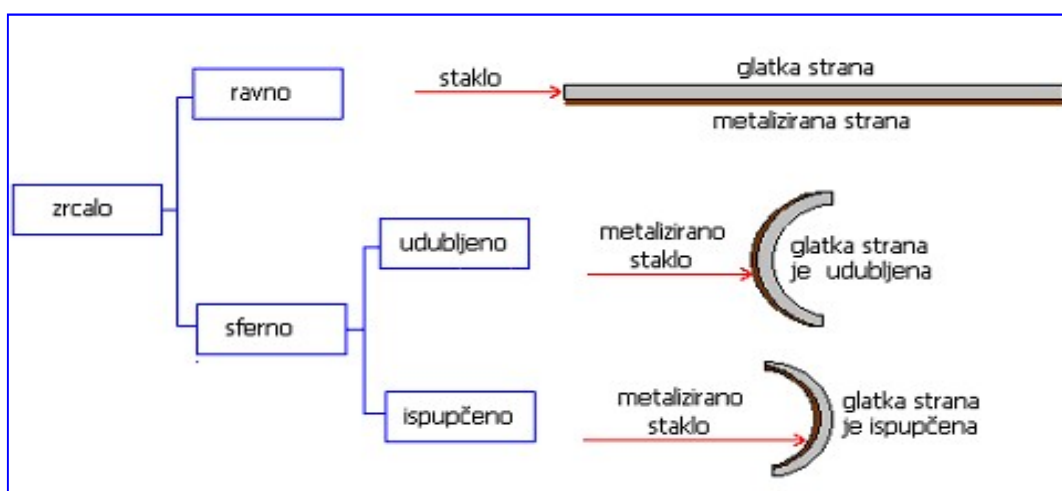
Brzina svjetlosti u vakuumu:

$$c = 300\,000\,000 \text{ m/s}$$

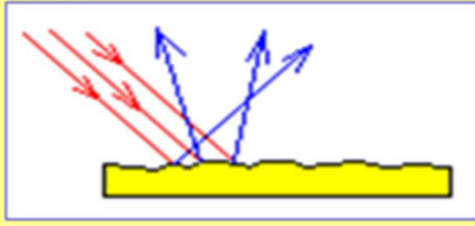
Optički rjeđe sredstvo – brzina svjetlosti veća  
Optički gušće sredstvo – brzina svjetlosti manja

$$c = \frac{s}{t}$$

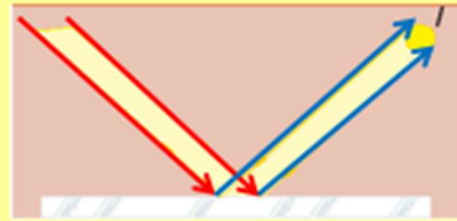
## Odbijanje svjetlosti



Ravno zrcalo je svaka uglačana i dovoljno neprozirna ravna površina.



papir



zrcalo

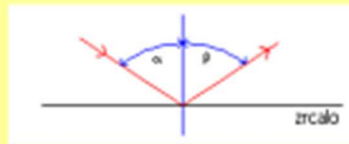
Zaključak:

**Difuzna svjetlost** – nastaje odbijanjem svjetlosti od hrapavih površina na sve strane.

Za ravno zrcalo vrijedi **ZAKON ODBIJANJA SVJETLOSTI**:



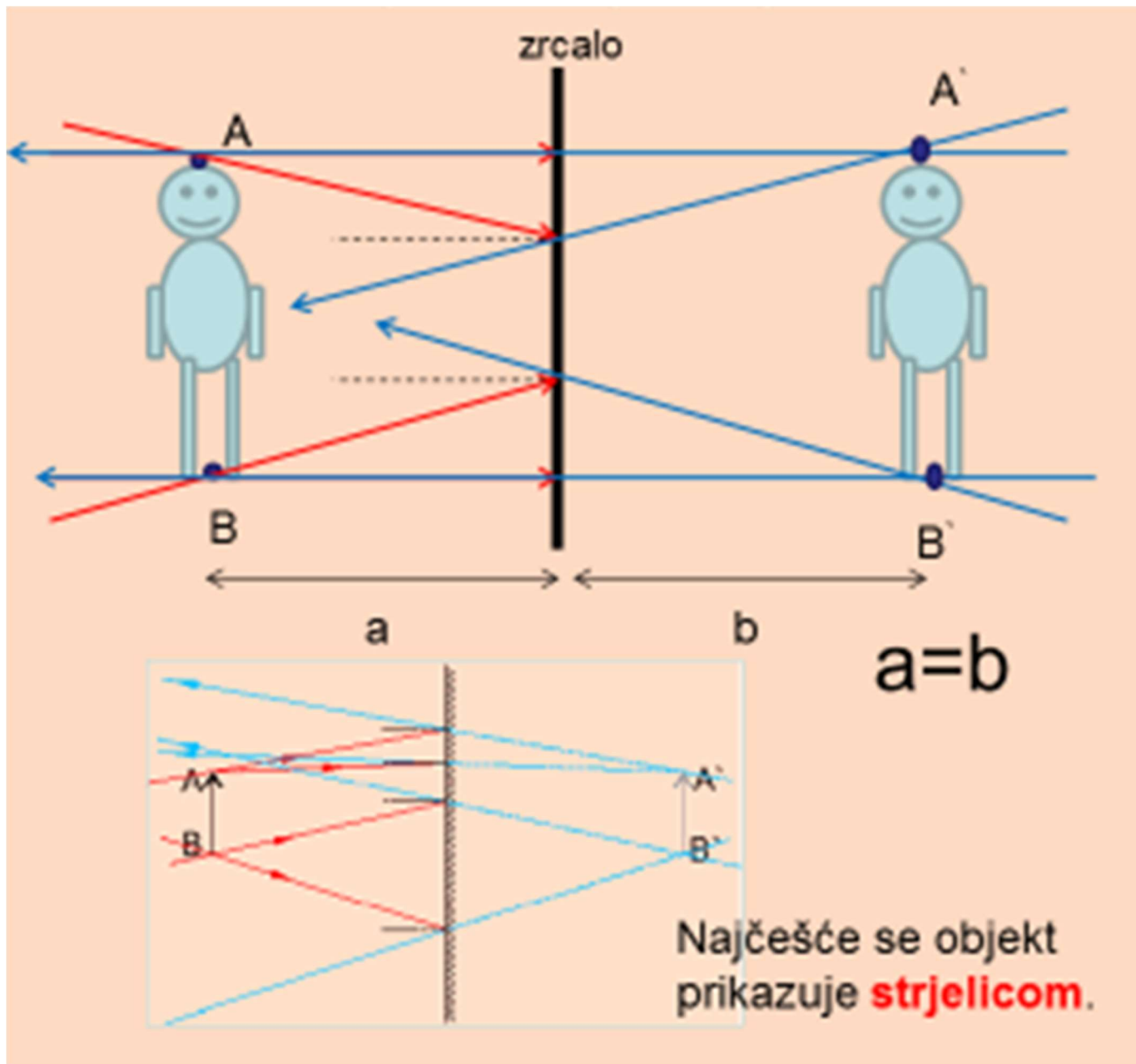
$$\alpha = \beta$$



- kut upadanja =  $\alpha$

- kut odbijanja ili refleksije svjetlosti =  $\beta$

# Nastajanje slike u ravnom zrcalu



**Slika je:**

- **uspravna**
- - **veličinom jednaka predmetu**



- zrcalno simetrična
- jednako udaljena od zrcala kao i predmet
- prividna ili virtualna

## SFERNA ZRCALA

= su zakrivljene zrcalne površine, dijelovi kuglina plašta.

Sferna zrcala mogu biti:

- udubljena ili KONKAVNA
- ispupčena ili KONVEKSNA



Reflection from Convex and Concave Surfaces



Figure 3

- polumjer, radijus  $r = CT$
- žarišna udaljenost  $f = FT = CF = r/2$
- udaljenost predmeta od zrcala  $a = PT$
- visina predmeta  $h$
- udaljenost slike od zrcala  $b = ST$
- visina slike  $h'$

# Karakteristične točke

1. optička os OO
2. Središte, centar zakrivljenosti C
3. Tjeme zrcala T
4. Žarište, fokus F

