

### Vprašanja:

1. Dva kolesarja se srečata na cesti. Prvi se vozi proč in drugi proti oddaljeni tovarni, na kateri je sirena, ki oddaja ton z dano frekvenco.
  - a) Kateri od njiju sliši višji ton?
  - b) Drugi kolesar začne pospeševati. Kaj se dogaja s frekvenco, ki jo sliši?
2. Preleti nas letalo, ki leti z nadzvočno hitrostjo.
  - a) Skiciraj pot valovne fronte, ki nas prva zadene!
  - b) Kakšna je zveza med »ostrino« Machovega stožca in hitrostjo letala?

### Animacije:

1. Ponazoritev valovnih front za mirujoč in premikajoč se izvir; tudi za  $v > c$ :  
<http://www.surendranath.org/Applets/Waves/Doppler/DopplerApplet.html>
2. Ponazoritev valovnih front: sam izberi hitrosti  $c$  in  $v$  ter valovno dolžino  $\lambda$ :  
<http://www.aug.edu/%7Echmtmc/ntnujava/Doppler/Doppler.html>
3. Preboj zvočnega zidu:  
<http://www.kettering.edu/~drussell/Demos/doppler/mach1.html>
4. Udarni val nadzvočnega letala:  
<http://www.phy.ntnu.edu.tw/oldjava/airplane/airplane.html>.

### Naloge:

1. Avtomobila se iz nasprotnih strani približujeta poslušalcu. Prvi avtomobil vozi s hitrostjo 20 m/s in oddaja ton s frekvenco 500 Hz. Drugi vozi s hitrostjo 30 m/s. Kolikšno frekvenco oddaja drugi avtomobil, če poslušalec sliši enako visoka tona? (484 Hz)
2. Z avtomobilom se vozimo s stalno hitrostjo  $v_1=72$  km/h, ko nas prehitni rešilni avtomobil, ki vozi s hitrostjo  $v_2=144$  km/h. Rešilni avtomobil ima vklopljeno sireno, ki oddaja ton s frekvenco  $\nu_0=440$  Hz. Hitrost zvoka v zraku je  $c=340$  m/s.
  - a) Kolikšno frekvenco slišimo, ko se nam rešilni avtomobil približuje? ( $\nu=469,3$  Hz)
  - b) Kolikšno spremembo frekvence zaznamo, ko rešilni avtomobil zapelje mimo nas? ( $\Delta\nu=-52,5$  Hz)



3. Ko je krogla švignila mimo vojaka, se je frekvenca njenega žvižganja zmanjšala na polovico. Kolikšna je bila njena hitrost? Hitrost zvoka v zraku je  $c=340$  m/s. ( $\nu=c/3$ )