

# МАТЕМАТИЧКА АКАДЕМИЈА



## Додатна настава и припреме за такмичења из физике

8. разред

### ДОПЛЕРОВ ЕФЕКАТ

- Локомотива се креће брзином  $108 \text{ km/h}$  и еmitује звучни сигнал трајања  $5 \text{ s}$ . Брзина звука је  $340 \text{ m/s}$ . Колику дужину сигнала региструје непокретни посматрач: а) коме се локомотива приближава; б) од кога се локомотива удаљава?
- Авто се креће по правом путу брзином  $54 \text{ km/h}$ . За њим јури полицијски ауто брзином  $72 \text{ km/h}$ , са укљученом сиреном која испушта звук фреквенције  $750 \text{ Hz}$ . Колику фреквенцију чује возач првог аута ако је брзина звука у ваздуху  $340 \text{ m/s}$ ?
- Којом брзином треба да прелети авион непосредно изнад посматрача који мирује да би овај чуо звук три пута веће фреквенције при приближавању него при удаљавању? Брзина звука у ваздуху је  $340 \text{ m/s}$ .
- Маша се игра са кучетом. У неком тренутку куче непрекидно цвилећи потрчи ка керуши, која му креће у сусрет после  $\Delta t_1 = 1 \text{ s}$  од поласка кучета, брзином  $v_2 = 5 \text{ m/s}$ . Фреквенција звука коју еmitује куче износи  $\nu_0 = 500 \text{ Hz}$ , док керуша чује звук фреквенције  $\nu = 510 \text{ Hz}$ . Маша после  $\Delta t_2 = 2 \text{ s}$  од поласка кучета креће за њим брзином  $v_M$  и стиже до керуше у истом тренутку као и куче. Ако је почетно растојање кучета и Маше од керуше  $l = 50 \text{ m}$ , одредити а) брзину кучета  $v_1$ , б) време  $t$  које је трчало куче до сусрета са керушом, в) Машину брзину  $v_M$  и фреквенцију звука  $\nu_M$  који чује Маша током трчања. Сматрати да су се пси и Маша кретали истом праволинијском путањом и да су Маша и куче кренули из исте тачке. Брзина звука у ваздуху је  $v_z = 340 \text{ m/s}$ .
- Извор звука који еmitује тон фреквенције  $\nu_0 = 360 \text{ Hz}$  креће се ка непокретном пријемнику који прима звучне осцилације фреквенције  $\nu_1 = 400 \text{ Hz}$ . Температура ваздуха износи  $t = 16^\circ\text{C}$ . Одредити а) брзину кретања извора звука, б) фреквенцију звука коју би примао пријемник при истој брзини извора приликом његовог удаљавања, в) фреквенцију звука коју прима пријемник ако је извор непокретан а пријемник му се приближава. У сва три случаја брзине покретних објеката су исте. Брзина звука у ваздуху износи  $u = 20\sqrt{T}$ , где је  $T$  апсолутна температура (изражена у Келвинима).
- Слепи миш лети ка стени брзином  $6 \text{ m/s}$  и еmitује ултразвук фреквенције  $45 \text{ kHz}$ . Коју фреквенцију ће чути слепи миш ако се а) приближава и б) удаљава од стене? Брзина звука у ваздуху је  $340 \text{ m/s}$ .
- Два брода се крећу један другом у сусрет, истим брзинама  $10 \text{ m/s}$ . Са првог брода еmitује се ултразвучни сигнал фреквенције  $50 \text{ kHz}$ , који се одбија од другог и враћа на први брод. Одредити фреквенцију пријемног сигнала. Брзина звука у ваздуху износи  $340 \text{ m/s}$ .