

Peta zadaća

1. Imamo dvije svirale, jednu otvorenu i jednu zatvorenog kraja. Osnovni mod otvorene svirale je 300 Hz, a prvi harmonici su im iste frekvencije. Kolike su duljine svirala, ako je brzina zvuka 340 m/s?
(Rješenje: 0,567 m; 0,425 m)
2. Za žicu učvršćenu na oba kraja izmjerili ste frekvencije dva uzastopna harmonika, i iznose 360 i 400 Hz. Koji su to harmonici, i kolika je frekvencija osnovnog moda?
(Rješenje: 40 Hz)
3. Koliko se promijeni frekvencija osnovnog tona žice učvršćene na krajevima, ako je se skрати za 35%, a sila zatezanja za 70%?
(Rješenje: 100%)
4. Kolika je amplituda titranja molekula zraka pri frekvenciji 120 Hz, ako je razina zvuka 120 dB? Gustoća zraka je $1,29 \text{ kg/m}^3$, brzina zvuka u zraku je 343 m/s.
(Rješenje: $8,9 \cdot 10^{-5} \text{ m}$)
5. Kolika je razina zvuka decibelima, ako je amplituda 1,8 mm, a frekvencija 280 Hz? Gustoća zraka je $1,29 \text{ kg/m}^3$, brzina zvuka u zraku je 343 m/s.
(Rješenje: 153 dB)
6. Jedan komarac na 10 m od uha stvara zvuk razine 0 dB. Koliku razinu zvuka bi stvaralo 1000 komaraca na toj udaljenosti?
(Rješenje: 0 dB)
7. Na bubnjić površine 50 mm^2 dolazi zvuk razine 95 dB. Koliko se energije prenese u bubnjić svake sekunde?
(Rješenje: $1,6 \cdot 10^{-7} \text{ J}$)
8. Dva automobila trube ton iste frekvencije. Ako jedan stoji, a drugi ide prema njemu brzinom od 12 m/s, detektor u mirnom registriira udare frekvencije 6 Hz. Kolika je frekvencija trube?
(Rješenje: 165,5 Hz)
9. Kolika je frekvencija udara koju čujemo kada dvije svirale, jedna duljine 1 m, druga 1,002 m, sviraju osnovni ton?
(Rješenje: 0,35 Hz)
10. Ljudsko uho razlikuje dva zvuka ako se oni razlikuju za 2 dB. Koliki je omjer amplituda tih zvukova?
(Rješenje: 1,3)
11. Dva vlaka emitiraju zvuk frekvencije 180 Hz. Jedan od njih stoji na kolodvoru, a drugi se giba. Ako čovjek na peronu čuje udare frekvencije 2 Hz, koje su moguće brzine vlaka?
(Rješenje: 3,79 m/s prema kolodvoru ili 3,88 m/s od kolodvora)

12. Avion leti horizontalno na visini od 2 km brzinom od 900 km/h i emitira ton. 10 sekundi prije nego što ga avion preleti, čovjek čuje ton frekvencije 2448 Hz, a 10 sekundi nakon 628 Hz. Kolika je brzina širenja zvuka i koju frekvenciju emitira avion?

(Rješenje: 300 m/s; 2500 Hz)

13. Žica linearne gustoće 1 g/m izrezana je na dva komada, duljine 49 i 51 cm. Ako svaki dio zategnemo silom od 200 N, kolika će biti frekvencija udara u osnovnom modu?

(Rješenje: 18 Hz)

14. Dvije jednake žice učvrstimo s oba kraja i napnemo jednakom silom. Čujemo ton frekvencije 400 Hz, moduliran udarima. Ako je masa prve žice 1,04 puta veća od mase druge žice, kolika je frekvencija udara?

(Rješenje: 8 Hz)

15. Dva zvučnika postavljena jedan nasuprot drugome na velikoj udaljenosti emitiraju ton frekvencije 330 Hz. Koliku frekvenciju udara čuje osoba koja hoda prema jednom od njih brzinom od 1,4 m/s? Brzina zvuka u zraku je 343 m/s.

(Rješenje: 2,7 Hz)

16. Čovjek s krova nebodera ispusti emiter zvuka na 512 Hz. Koliko je daleko od vrha nebodera emiter kada čovjek čuje frekvenciju 485 Hz? $g=9,8 \text{ m/s}^2$, brzina zvuka je 340 m/s

(Rješenje: 18,3 m)

17. Ako osoba u raketi odašilje zvuk frekvencije 1800 Hz, a osoblje na zemlji primi zvuk 2150 Hz, kolika je frekvencija reflektiranih valova koju čuje astronaut? Brzina zvuka je 343 m/s.

(Rješenje: 2500 Hz)

18. Kolika je frekvencija osnovnog moda otvorene svirale duljine 16,2 cm ako je brzina zvuka 340 m/s?

(Rješenje: 220 Hz)

19. Kolika je duljina otvorene svirale frekvencije osnovnog moda 1050 Hz ako je brzina zvuka 340 m/s?

(Rješenje: 8,1 cm)

20. Kolika je frekvencija osnovnog moda svirale u heliju, ako u zraku iznosi 600 Hz? Brzina zvuka u zraku je 340 m/s, a u heliju 927 m/s.

(Rješenje: 1636 Hz)

21. Kolika je frekvencija osnovnog moda svirale u sumporovom heksafluoridu, ako u zraku iznosi 600 Hz? Brzina zvuka u zraku je 340 m/s, a u SF_6 150 m/s.

(Rješenje: 265 Hz)

22. Kolika je frekvencija drugog moda za žicu učvršćenu između dva kraja duljine 2 m ako je brzina vala 15 m/s?

(Rješenje: 7,5 Hz)

23. Brzina širenja vala u tijelu je $c=1,5$ m/s, a u zraku je $c=340$ m/s. Nađi koeficijent amplitudne refleksije R pri prijelazu vala iz zraka u tijelo.

(Rješenje: 0,99)

24. Koliko se snage reflektira pri prijelazu vala (zvuka) iz zraka u tijelo ako je koeficijent amplitudne refleksije $R = 0,99$? Pretpostavi da je snaga proporcionalna kvadratu amplitude.

(Rješenje: 2%)

25. Kolika je valna duljina osnovnog moda ravne cijevi duljine 2 m?

(Rješenje: 4m)

26. Frekvencija trećeg vlastitog moda oscilacija ravne cijevi je 1,125 Hz, a brzina vala je 1,5 m/s. Kolika je duljina cijevi?

(Rješenje: 2 m)

27. Gustoća metanola je $0,8$ g/cm³, a kompresibilnost je 0,82 Gpa. Kolika je brzina zvuka u metanolu?

(Rješenje: 1012 m/s)

28. Ultrazvučnom pulsom je potrebno 13 ms od barke na površini mora do dna mora i natrag. Ako je brzina zvuka u moru 1460 m/s, kolika je dubina mora na tom mjestu?

(Rješenje: 19 m)