

1. Osnovna frekvencija žice napete silom F čiji je polumjer $r = 0,1 \text{ mm}$, a frekvencija joj je $f = 440 \text{ Hz}$. Imamo 2 uzorka te žice koji se malo razlikuju u promjerima poprečnog presjeka. Svaki je uzorak napet jednakom silom F . Kada obje žice titraju čuje se 10 udara u 3 sekunde. Kolika je razlika u promjerima žica?

2. Disk mase $m = 200 \text{ g}$ i polumjera $r = 20 \text{ cm}$ obješen je kroz središte na torzionu nit (nit i ravnina diska su međusobno okomiti). Period harmoničkih oscilacija tog sustava je $T = 2,2 \text{ s}$. Zatim se na disk pričvrsti tijelo nepravilnog oblika te se za novi sustav izmjeri period harmoničkih oscilacija $T' = 3,8 \text{ s}$. Izračunajte moment tromosti tijela nepravilnog oblika oko osi koja se podudara s torzionom niti.

3. Napetim užetom istovremeno putuju dva transverzalna vala.

$$y_1(x, t) = A \sin(\omega t - kx + \varphi_1)$$

$$y_2(x, t) = A \sin(\omega t - kx + \varphi_2)$$

s frekvencijom $f = 50 \text{ Hz}$, amplitudom $A = 3 \text{ cm}$ i razlikom u fazi $\varphi_1 - \varphi_2 = 130^\circ$. Kolika je srednja snaga potrebna za pobuđivanje svakog od ova dva vala i koliku srednju snagu nosi rezultantni val? Uže je napeto silom $F = 50 \text{ N}$, a masa po jedinici duljine iznosi $\mu = 0,1 \text{ kg/m}$.

4. Tijelo mase $m = 2 \text{ kg}$ nalazi se na horizontalnoj podlozi i pričvršćeno je oprugom konstante elastičnosti $3k$ s jedne i oprugom konstante elastičnosti $k = 30 \text{ N/m}$ s druge strane. Površina pruža otpor gibanju tijela silom $F_x = -b\dot{x}$. Tijelo se otkloni iz ravnotežnog položaja i pusti da se giba. Nakon 4 puna titraja amplituda padne na $3/4$ početne vrijednosti. Koliko iznosi b ?

5. Homogeni štap duljine $l = 1 \text{ m}$ obješen je na udaljenosti d od centra mase. Period titranja je $T = 2,5 \text{ s}$. Odredite koliki je d .

6. Pomoću Gaussovog zakona pronađi električno polje izvan i unutar uniformno nabijene kugle radijusa R i naboja Q .

7. Proton se giba jednoliko pravocrtno brzinom $v = 100 \text{ m/s}$ u pozitivnom smjeru y-osi u prostoru u kojem postoje električno i magnetsko polje. Ako je vektor magnetskog polja $B = 0,01 \text{ T } \hat{z}$, odredite vektor elektricnog polja E .

8. Vodič kružnog poprečnog presjeka i polumjera $R = 3 \text{ cm}$ vodi struju čija gustoća linearno raste od osi vodiča. $a = 2 \cdot 10^6 \text{ A/m}^3$. Koliki je iznos magnetskog polja u točki koja se nalazi unutar vodiča na udaljenosti $r = 2 \text{ cm}$ od osi vodiča.

9. Magnetska komponenta polariziranog elektromagnetskog vala u vakuumu dana je izrazom:

$$B_x = 4 \cdot 10^{-7} \cdot \sin[(1,57 \cdot 10^{-7} \text{ m}^{-1})y + \omega t]$$

Odredite:

a) smjer širenja vala

b) valnu duljinu vala

c) frekvenciju vala

d) puni izraz za neisčezavajuće komponente električnog polja