

671.

Két azonos amplitúdójú harmonikusan rezgő test frekvenciája 50 Hz, ill. 60 Hz. Attól a pillanattól számítva, amikor egyszerre haladnak át az egyensúlyi helyzetben, mennyi idő múlva először a kitérésük egyenlő?

A feladat megoldásához, a könnyebb elképzelés érdekében, vegyünk alapul két rugón függő testet. Mivel a két test frekvenciája eltérő, az egyik gyorsabban változtatja helyzetét. A két test akkor fog először találkozni, mikor az egyik már elindul lefelé, a másik pedig még felfele halad.

A testek y kitérésben találkoznak, amit a harmonikus rezgőmozgás kinematikai leírásával tudunk meghatározni.

$$y(t) = A \sin(\omega t)$$

Itt y tehát a test nyugalmi helyzettől való kitérése az idő függvényében, ami a testek találkozásakor mind két testnél ugyanaz. Mivel a két test kitérése t időpontban ugyanaz, a következő képletet írhatjuk fel.

$$A \sin(\omega_1 t) = A \sin(\omega_2 t)$$

$$\omega_1 = 2\pi \cdot 50t$$

$$\omega_2 = 2\pi \cdot 60t$$

Az egyenletrendszerünkben megkapjuk, hogy:

$$\sin(2\pi \cdot 50t) = \sin(2\pi \cdot 60t)$$

Ebből pedig a matematikából ismert trigonometrikus egyenletek megoldásánál használt összefüggések segítségével megkapjuk, hogy:

$$2\pi \cdot 50t = \pi - 2\pi \cdot 60t$$

Tehát:

$$t = 4,545 \cdot 10^{-3} s$$

Ebből következik, hogy a testek először 0,0045 másodperc elteltével találkoznak újra egyensúlyi helyzetben való közös áthaladásuk után.

(Rác Karina)