

Tudjuk, hogy a harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése az idő szinuszos függvénye: $y = A \sin(\omega t + \varphi)$, ahol y a kitérés, A az amplitúdó, t az idő, ω a körfrekvencia és φ a kezdőfázis. Mérjük az időt az egyensúlyi helyzettől! Ekkor $\varphi = 0$. Hasonló jelölésekkel a test sebessége: $v = A\omega \cos \omega t$. Ebből az egyenletből az is látszik, hogy a maximális sebesség, vagyis a sebességamplitúdó értéke: $A\omega$. Így a feladat adatai alapján a következő összefüggések ismertek a keresett t_1 időpontban:

$$\begin{aligned} (1) \quad & 0,05 \text{ m} = A \sin \omega t_1, \\ (2) \quad & 1,5 \text{ m/s} = A\omega \cos \omega t_1, \\ (3) \quad & A\omega = 20 \text{ m/s}. \end{aligned}$$

A (3) egyenletből $A\omega$ értéket (2)-be helyettesítve és átrendezve kapjuk, hogy $\cos \omega t_1 = 0,075$, vagyis ωt_1 -nek a számunkra érdekes 0 és π között lehetséges értéke

$$(4) \quad \omega t_1 = 1,496.$$

Helyettesítsük be ezt az értéket az (1) egyenletbe! Átrendezés után kapjuk, hogy $A = 0,0501 \text{ m}$. $A\omega$ és A ismeretében ω -t kiszámolhatjuk: $\omega = 399 \text{ (1/s)}$. Az ωt_1 szorzat és ω ismeretében viszont t_1 kiszámítható:

$$t_1 = 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ s}.$$

Tehát a feladatban szereplő rezgésállapotot az egyensúlyi helyzeten való áthaladás után 3,8 ms múlva éri el a test.

Megjegyzés. Ha y és v előjelétől eltekintünk, csak nagyságukat tekintjük, akkor egy perióduson belül 4 ilyen rezgésállapot jön létre.