Fizika 1 – Mechanika   1. házi feladat megoldás

Egy test mozgását az

$$\boldsymbol{r}(t) = \left(a + a\cos\left(bt - \frac{\pi}{2}\right)\right)\mathbf{i} + \left(c + c\cos(2bt)\right)\mathbf{j} \quad \text{függvény írja le,}$$

ahol $a = 2$ m, $b = 0{,}25\pi$ s^{-1}, $c = 1$ m.

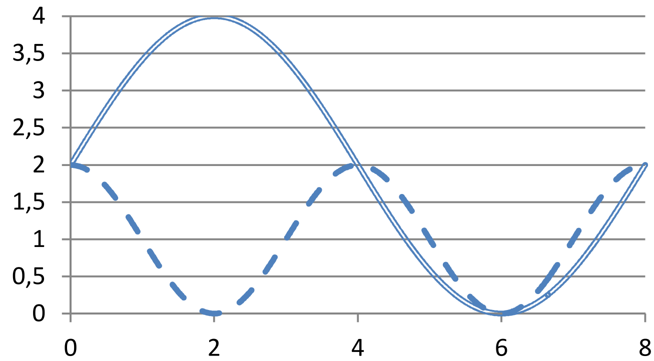
Határozzuk meg a test pályáját,
jelöljük meg rajta azokat a pontokat, ahol a test a $t_1 = 0$ ill. a $t_2 = 3$ s-ban tartózkodik,
állítsuk elő a test ***v**(t)* függvényét,
adjuk meg a test sebességvektorát a t_1 és t_2 időpontokban,
és rajzoljuk meg ezeket a vektorokat a pálya megfelelő pontjaira!

<u>Megoldás:</u>

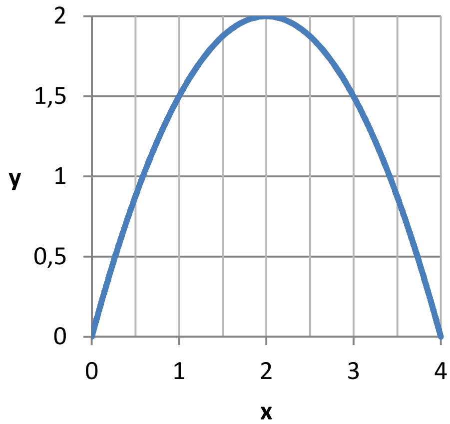
$$x(t) = 2 + 2\cos\left(0{,}25\pi t - \frac{\pi}{2}\right) = 2 + 2\sin(0{,}25\pi t)$$

$$y(t) = 1 + \cos(0{,}5\pi t) = 1 + \cos^2(0{,}25\pi t) - \sin^2(0{,}25\pi t) =$$
$$= 1 + (1 - \sin^2(0{,}25\pi t)) - \sin^2(0{,}25\pi t) = 2 - 2\sin^2(0{,}25\pi t)$$

A periódusidők $T_x = \frac{2\pi}{b} = \frac{2\pi}{0{,}25\pi} = 8\,s$, $T_y = \frac{2\pi}{2b} = \frac{2\pi}{0{,}5\pi} = 4\,s$.



x(t) egy periódusa: dupla vonal
y(t) két periódusa: szaggatott vonal



A pálya egyenlete: $x(t)$-ből $\sin(0{,}25\pi t) = \frac{x-2}{2} \rightarrow y(x) = 2 - 2\cdot\left(\frac{x-2}{2}\right)^2$: egy parabola.

$t_1 = 0:$ $x(0) = 2\,m;$ $y(0) = 2\,m$
$t_2 = 3\,s:$ $x(3) = 3{,}414\,m;$ $y(3) = 1\,m$

A sebesség

$$\boldsymbol{v}(t) = 0{,}5\pi\cos(0{,}25\pi t)\,\boldsymbol{i} - 0{,}5\pi\sin(0{,}5\pi t)\,\boldsymbol{j}$$

$t_1 = 0:$ $\boldsymbol{v}(0) = 0{,}5\pi\,\boldsymbol{i} + 0\,\boldsymbol{j}$

$t_2 = 3$ s: $\boldsymbol{v}(3) = -1{,}1107\,\boldsymbol{i} + 1{,}5708\,\boldsymbol{j}$