

Ha az A, B pontok koordinátái egy bizonyos időpontban (x_1, y_1) , ill. (x_2, y_2) , akkor az AB távolság M felezőpontjának koordinátái

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}, \quad y = \frac{y_1 + y_2}{2}.$$

Az M pont v sebességének összetevői

$$\begin{aligned} v_x &= \frac{dx}{dt} = \frac{1}{2} \left(\frac{dx_1}{dt} + \frac{dx_2}{dt} \right) \quad \text{és} \quad v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{1}{2} \left(\frac{dy_1}{dt} + \frac{dy_2}{dt} \right), \\ v^2 &= v_x^2 + v_y^2 = \frac{1}{4} \left[\left(\frac{dx_1}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy_1}{dt} \right)^2 + 2 \frac{dx_1}{dt} \cdot \frac{dx_2}{dt} + 2 \frac{dy_1}{dt} \cdot \frac{dy_2}{dt} + \right. \\ &\quad \left. + \left(\frac{dx_2}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy_2}{dt} \right)^2 \right]. \end{aligned}$$

Az A pont v_1 sebességére nézve $v_1^2 = \left(\frac{dx_1}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy_1}{dt} \right)^2$.

A B pont v_2 sebességére nézve $v_2^2 = \left(\frac{dx_2}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy_2}{dt} \right)^2$.

Ha v_1 az x -tengellyel α_1 szöget zár be, akkor

$$\frac{dx_1}{dt} = v_1 \cos \alpha_1, \quad \frac{dy_1}{dt} = v_1 \sin \alpha_1, \quad \frac{dx_2}{dt} = v_2 \cos \alpha_2, \quad \frac{dy_2}{dt} = v_2 \sin \alpha_2.$$

Tekintettel ezen összefüggésekre

$$\begin{aligned} v^2 &= \frac{1}{4} [v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2(\cos \alpha_1 \cos \alpha_2 + \sin \alpha_1 \sin \alpha_2)] = \\ &= \frac{1}{4} [v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha_2 - \alpha_1)]. \end{aligned}$$

$\alpha_2 - \alpha_1$ jelenti a v_2 és v_1 vektorok szögét; a szögletes zárójelben álló összeg – a cosinus-tétel szerint – jelenti a v_2 és v_1 sebességekből a paralelogramma tétel alapján szerkesztett eredő négyzetét. Ha ezen eredőt $\vec{R}$ jelzi, akkor

$$v^2 = \frac{1}{4} \vec{R}^2 \quad \text{és} \quad v = \frac{1}{2} \vec{R}.$$

Az AB távolság M felezőpontjának sebessége szerint az A és B sebességek vektorösszegének a fele (irány és nagyság szerint).

Ugyanez áll, hasonló számítás alapján az M pont gyorsulására is.

Jegyzet. A beérkezett 4 megoldás nem kielégítő.