

Kinematyka punktu

Zadanie 2

Kinematyka punktu

zadanie 2

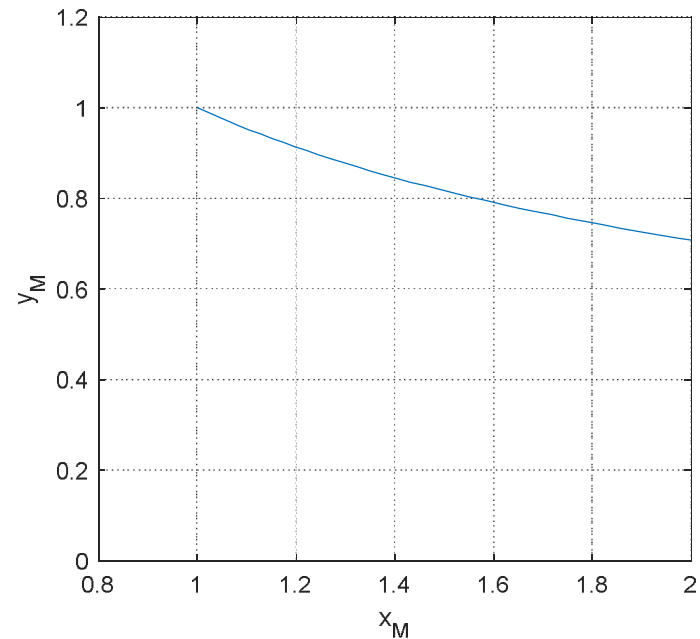
Dane są parametryczne równania ruchu punktu M:

$$x_M = e^{2t},$$

$$y_M = e^{-t},$$

Wyznacz:

- 1) położenie punktu M na torze w chwili czasu $t_1=0$ s (zaznacz położeniu punktu na rysunku),
- 2) wektor prędkości punktu M w chwili czasu $t_1=0$ s,
- 3) wektor przyspieszenia punktu M w chwili czasu $t_1=0$ s,
- 4) wektory przyspieszenia stycznego i normalnego punktu M w chwili czasu $t_1=0$ s,
- 5) wartość promienia krzywizny toru w chwili czasu $t_1=0$ s.



Kinematyka punktu

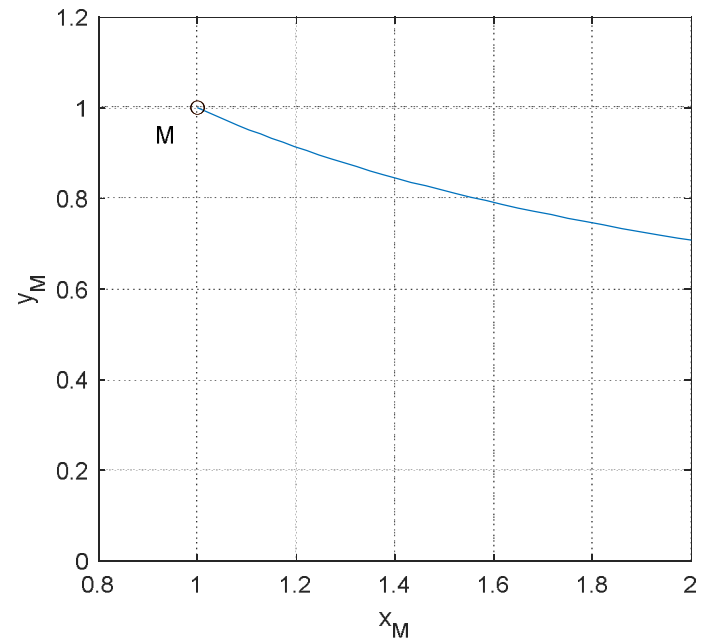
zadanie 2

1) położenie punktu M na torze w chwili czasu $t_1=0$ s (zaznacz położeniu punktu na rysunku)

Położenie punktu M w czasie $t_1=0$ to:

$$x_M(t_1 = 0) = 1,$$

$$y_M(t_1 = 0) = 1$$



Kinematyka punktu

zadanie 2

2) wektor prędkości punktu M w chwili czasu $t_1=0$ s

Wektor prędkości punktu M:

$$\vec{v}_M = v_{Mx}\vec{i} + v_{My}\vec{j}$$

Wartości składowych wektora prędkości:

$$v_{Mx} = \dot{x}_M = 2e^{2t}$$

$$v_{My} = \dot{y}_M = -e^{-t}$$

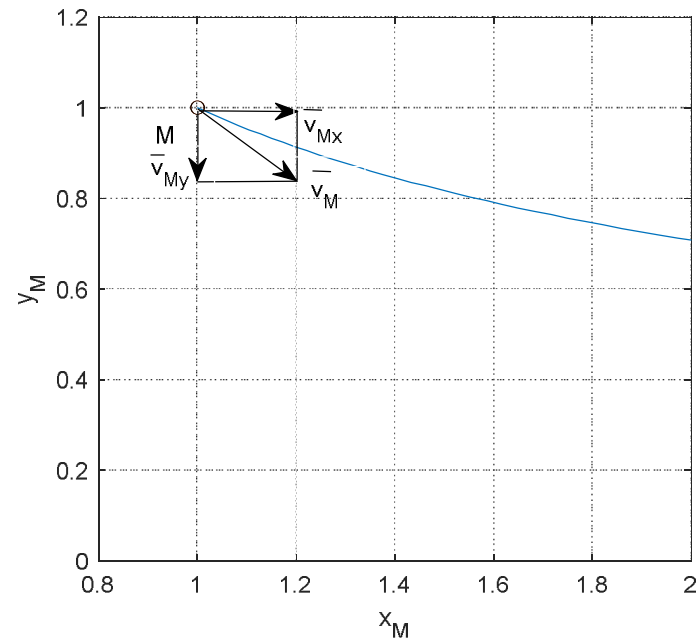
Wartość wektora prędkości punktu M:

$$v_M = \sqrt{v_{Mx}^2 + v_{My}^2} = \sqrt{4e^{4t} + e^{-2t}}$$

$$v_{Mx}(t_1) = 2$$

$$v_{My}(t_1) = -1$$

$$v_M(t_1) = \sqrt{5}$$



Kinematyka punktu

zadanie 2

3) wektor przyspieszenia punktu M w chwili czasu $t_1=0$ s

Wektor przyspieszenia punktu M:

$$\bar{a}_M = a_{Mx}\bar{i} + a_{My}\bar{j}$$

Wartości składowych wektora przysp.:

$$a_{Mx} = \dot{v}_{Mx} = 4e^{2t}$$

$$a_{My} = \dot{v}_{My} = e^{-t}$$

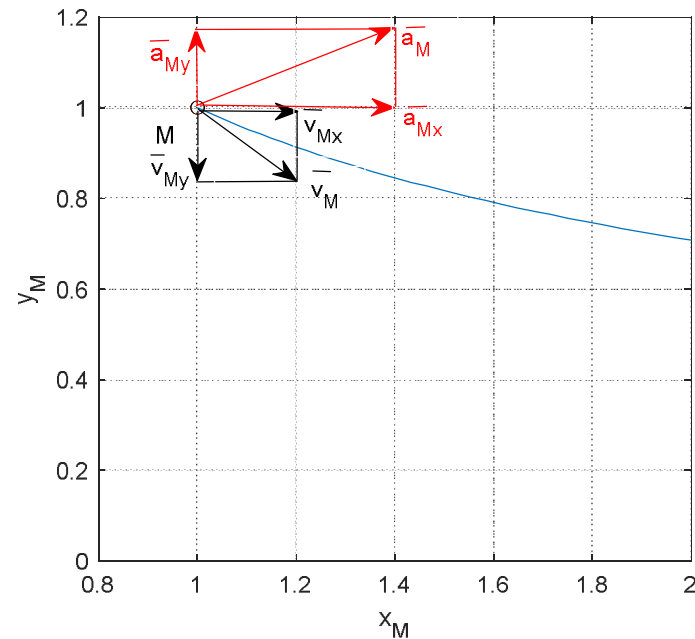
Wartość wektora przysp. punktu M:

$$a_M = \sqrt{a_{Mx}^2 + a_{My}^2} = \sqrt{16e^{4t} + e^{-2t}}$$

$$a_{Mx}(t_1) = 4$$

$$a_{My}(t_1) = 1$$

$$a_M(t_1) = \sqrt{17}$$



Kinematyka ruchu punktu

zadanie 2

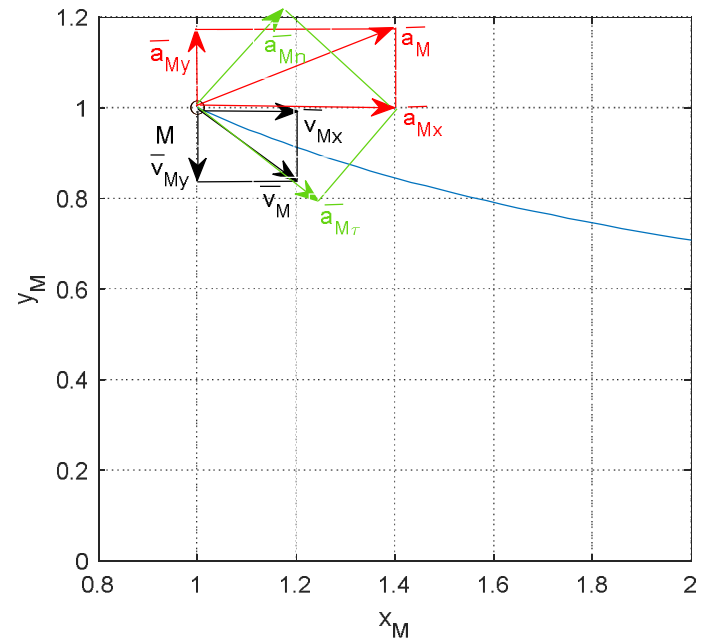
4) wektory przyspieszenia stycznego i normalnego punktu M w chwili czasu $t_1=0$ s,

Wektor przysp. stycznego punktu M jest styczny do toru, a jego wartość w chwili 0 to:

$$a_{M\tau}(t_1) = \frac{6}{\sqrt{5}}$$

Wartości przysp. normalnego w chwili 0 to :

$$a_{Mn}(t_1) = \frac{7}{\sqrt{5}}$$



Kinematyka ruchu punktu

zadanie 2

5) wartość promienia krzywizny toru w chwili czasu $t_1=0$ s

Wzór na wartość promienia krzywizny toru jest następujący

$$\rho_M = \frac{25}{7} \sqrt{5}$$

