Příklad 2.1. P2.1-1

rovnoměrný pohyb po kružnici:

$$x = r\cos(\omega t)$$
$$y = r\sin(\omega t)$$

mravenec: $r \longmapsto r - v_r t \quad \Rightarrow \quad x = (r - v_r t)\cos(\omega t)$

$y = (r - v_r t)\sin(\omega t)$

↳ mravenec leze od okraje ke středu

číselně (např.): $r = 1$

$v_r = 0.1$

$\omega = 2\pi$

$T = 10$

↑ celkový čas

Příklad 2.2. P2.2-1

trajektorie na obrázku: $r \mapsto r\sin(\omega_r t) \Rightarrow x = r\sin(\omega_r t)\cos(\omega t)$

$y = r\sin(\omega_r t)\sin(\omega t)$

↳ mravenec leze od okraje přes střed ke druhému okraji a zpět

$\omega_r = 4\omega$ ... 4 „osmičky“ v rámci 1 otočky kolotoče

číselně: $r = 1$

$\omega = 2\pi$

$T = 1$

↑ celkový čas

spirála (viz př. 2.1.): $x = (r - v_r t)\cos(\omega t)$
$y = (r - v_r t)\sin(\omega t)$

číselně: $r = 1$
$v_r = 1$
$\omega = 2\pi$
$T = 1$

rychlosti: $v_x(t + dt/2) = \dfrac{x(t+dt) - x(t)}{dt}$

čas uprostřed intervalu $(t, t+dt)$

$$v_y(t + dt/2) = \frac{y(t+dt) - y(t)}{dt}$$

$$v(t) = \sqrt{(v_x(t))^2 + (v_y(t))^2}$$

dráha: $s = \sum_t \overbrace{v(t)\,dt}^{ds(t)}$

sčítám přes diskrétní hodnoty času t

Příklad 2.4.

cykloida (viz př. 1.8.)

$$x = vt - r\sin\frac{vt}{r}$$

$$y = r - r\cos\frac{vt}{r}$$

číselně:

$r = 1$
$v = 2\pi$
$T = 4 \Rightarrow$ 4 otáčky

Příklad 2.5.

otáčení kola: $x_k = r\cos(2\pi v t)$
$y_k = r\sin(2\pi v t)$

ručička: $x_h = r_h\cos(2\pi t)$
$y_h = -r_h\sin(2\pi t)$

opačný (záporný) směr otáčení

dohromady:

$$x = x_k + x_h = r\cos(2\pi v t) + r_h\cos(2\pi t)$$

$$y = y_k + y_h = r\sin(2\pi v t) - r_h\sin(2\pi t)$$

číselně:

$r = 1$
$r_h = 0.5$

a) $v = 1$, $T = 1$

b) $v = -1$, $T = 1$

c) $v = 2$, $T = 2$

d) $v = -2$, $T = 2$

trajektorie obecného šikmého vrhu:

$$x(t) = v_{x0}\, t + x_0$$

$$y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + v_{y0}\, t + y_0$$

dráha:

$$s = \sum_{\substack{t \\ y>0}} ds(t) = \sum_{\substack{t \\ y>0}} \sqrt{dx^2(t) + dy^2(t)}$$

element dráhy v časovém intervalu $(t, t+dt)$

sčítám přes diskrétní hodnoty času t při podmínce $y>0$ (míč ještě nedopadl na zem)

$$s = \sum_{\substack{t \\ y>0}} \sqrt{\left[x(t+dt) - x(t)\right]^2 + \left[y(t+dt) - y(t)\right]^2}$$

číselně:

$$\left.\begin{array}{l} x_0 = 0 \\ v_{x0} = 5 \\ y_0 = 10 \\ v_{y0} = 0 \end{array}\right\} \text{počáteční podmínky}$$