

Program 2. cvičení ME 2.A

Kinematika bodu

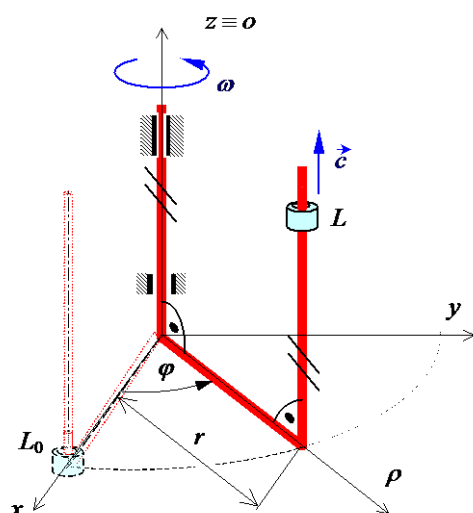
Laboratoř:

Příklad 2.1

Zrychlení přímočaře se pohybujícího bodu v závislosti na dráze je popsáno rovnicí $a = -a_0 - a_1 x$. Zjistěte, na jaké dráze a za jak dlouho se bod zastaví, jsou-li dány počáteční podmínky $x(0) = 0$ a $v(0) = v_0$ v čase $t = 0$ s.

Dáno: $v_0 = 0,13 \text{ ms}^{-1}$, $a_0 = 0,18 \text{ ms}^{-2}$, $a_1 = 2,5 \text{ s}^{-2}$.

Příklad 2.2



Těleso tvořené dvěma rovnoběžnými tyčemi spojenými kolmou příčkou o délce r se otáčí konstantní úhlovou rychlostí ω okolo osy o . Po druhé tyči se rovnoměrně pohybuje bodová objímka L rychlostí $c = \text{konst.}$ Vypočtěte trajektorii, rychlost a zrychlení bodu L nejprve v pravoúhlém souřadnicovém systému a poté v přirozeném souřadnicovém systému. Vyjádřete délku proběhnuté dráhy jako funkci času.

Dáno: $r = 0,05 \text{ m}$, $c = 0,1 \text{ ms}^{-1}$, $\omega = 4\pi \text{ s}^{-1}$.

Počáteční podmínky: pro $t = 0$ je $L \equiv L_0$ na ose x .

Počítačová učebna:

Příklad 2.3

Harmonický pohyb bodu je popsán závislostí okamžité výchylky s na čase $s = r \sin(\omega t + \phi_0)$, kde amplituda pohybu $r = 0,2$ m, úhlová frekvence $\omega = 30 \text{ s}^{-1}$ a počáteční fáze $\phi_0 = \pi/3$ Rad. Nakreslete graf dvou period závislosti okamžité výchylky s na čase a tento postupně porovnejte s grafy funkcí:

$$s_1 = r \sin(\omega t),$$

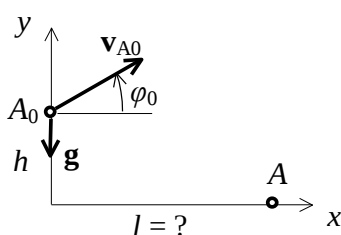
$$s_2 = 2r \sin(\omega t + \phi_0),$$

$$s_3 = r \sin(2\omega t + \phi_0) \text{ a}$$

$$s_4 = r \sin(\omega t + 2\phi_0)$$

ve stejném časovém intervalu.

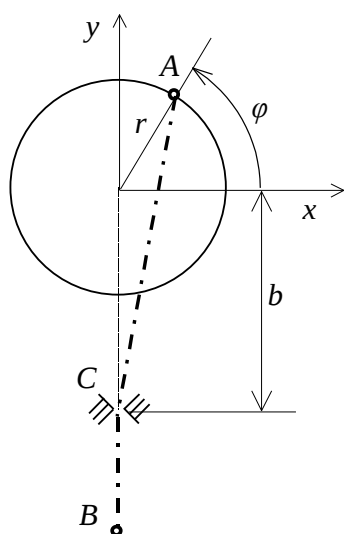
Příklad 2.4



Vypočtete, do jaké vzdálenosti l dopadne střela, vystřelená z bodu A_0 . Nakreslete trajektorii bodu A .

Dáno: $h = 300$ m, $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$, $v_{A0} = 100 \text{ ms}^{-1}$, $\phi_0 = \pi/6$ Rad.

Příklad 2.5



Koncový bod A lana délky l se pohybuje po kružnici o poloměru r . Jeho pohyb je popsán úhlem φ průvodiče v závislosti na čase. Lano prochází úzkou štěrbinou v bodě C . Vyřešte pohyb druhého koncového bodu B lana. Souřadnice bodů A a B vyčíslete v čase t_1 a nakreslete grafy závislosti souřadnic y_A a y_B bodů A a B na čase v intervalu $< 0; 2 > \text{ s}$.

Dáno: $r = 400$ mm, $b = 500$ mm, $l = 1000$ mm, $\varphi = \varphi(t) = \pi t$ Rad, $t_1 = 0,3$ s.