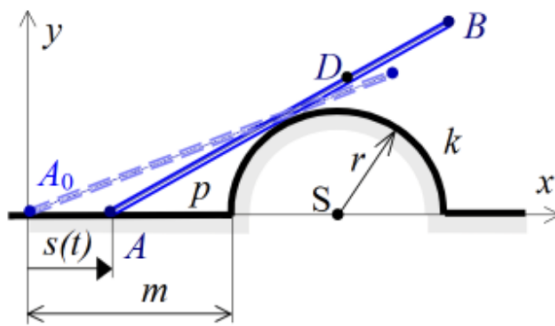


Příklad 6.4



Tyč AB se při pohybu stále dotýká kružnice k o poloměru r , její bod A je veden po přímce p a průběh pohybu bodu A je určen závislostí $s = s(t)$.

Určete rovnice obecného rovinného pohybu tyče, úhlovou rychlost tyče, trajektorii bodu D a složky jeho rychlosti.

Dáno: $s = s(t)$, r , m , $\overline{AD} = l$; $\overline{A_0S} = m + r$

Příklad vyřešte nejprve obecně.

Dále pro zadané hodnoty $s = \frac{1}{2}at^2$, $a = 0,4 \text{ ms}^{-2}$, $r = 0,3 \text{ m}$, $m = 0,8 \text{ m}$ a $l = 0,7 \text{ m}$ vyčíslete všechny veličiny v čase $t_1 = 0,8 \text{ s}$ a nakreslete jejich grafy v závislosti na čase od 0 do $t_2 = 1,9 \text{ s}$.

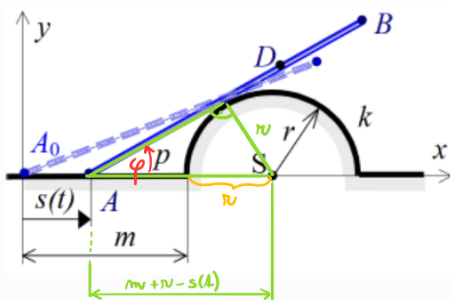
Rovnice pohybu tělesa $\rightarrow$ rovina $\Rightarrow x, y, \varphi$

vybereme si nějaký bod na tělese: A (nejjednodušší vyjádření x, y)

$$x_A = s(t)$$

$$y_A = 0$$

$\varphi \dots$



$$\sin \varphi = \frac{r}{m + r - s(t)}$$

$$\Rightarrow \varphi = \arcsin\left(\frac{r}{m + r - s(t)}\right)$$

Úhlová rychlost tyče:

$$\omega = \dot{\varphi} = \frac{d}{dt}(\varphi(s(t)))$$

$$\frac{d}{dt}(\arcsin(x(t))) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \cdot \dot{x}$$

$$\dot{\varphi} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{r}{m + r - s(t)}\right)^2}} \cdot \frac{0 - r \cdot (-\dot{s}(t))}{(m + r - s(t))^2} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{r}{m + r - s(t)}\right)^2}} \cdot \frac{r \cdot \dot{s}(t)}{(m + r - s(t))^2}$$

Pohyb bodu D: vzdálenost $|\overline{AD}|$ je stejná po celou dobu, $l = |\overline{AD}|$

$$x_D = x_A + l \cdot \cos \varphi = s(t) + l \cdot \cos(\varphi(t))$$

$$y_D = y_A + l \sin \varphi = l \cdot \sin(\varphi(t)) = l \cdot \frac{r}{m + r - s(t)}$$

$\rightarrow$ známé $\Rightarrow$

$$\dot{x}_D = \dot{s}(t) - l \dot{\varphi} \cdot \sin(\varphi(t))$$

$$\dot{y}_D = l \dot{\varphi} \cdot \cos(\varphi(t))$$