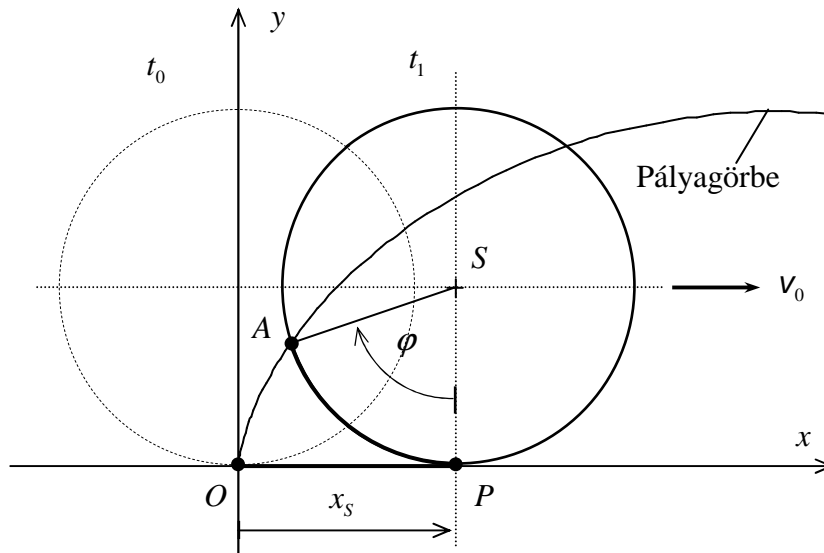


FELADAT : gördülő kerék kerületi pontja – anyagi pont mozgása cikloispályán

Témakör : Pont kinematikája



Egy kerékpár abroncsának peremére rátapadt egy kavics. A kerék átmérője 26", vagyis az R sugár értéke 0,33 [m]-nek vehető.

A kavicsot pontszerűnek tekintjük. (Anyagi pont modell). A feladatban nyomon követjük a kavicsot, miközben a kerékpár mozog.

A kavics a $t_0 = 0$ időpillanatban tapad a kerék peremére (A jelű pont, pillanatnyilag a kerék talajjal érintkező pontja), amikor a bicikli sebessége v_0 . Ez után a bicikli állandó a gyorsulással folytatja útját.

A talaj vízszintes, a bicikli útja egyenes. A kerekek csúszás nélkül gördülnek.

Adatok:

$$a = 1 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$v_0 = 4,8 \text{ [m/s]}$$

$$t_1 = 5 \text{ [s]}$$

1. Írjuk fel az A pont pályagörbéjének egyenletét a $[t_0, t_1]$ intervallumban, $r_{OA}(\varphi)$ alakban.
2. Rajzoljuk meg a pályagörbét. Ha a kerék többször körbefordult a $[t_0, t_1]$ intervallumban, akkor csak az utolsó, nem teljes fordulathoz tartozó pályagörbe-szakaszt rajzolja meg. Ebben az esetben számítsuk ki a teljes körülfordulások számát, $n_{\text{teljes}} = ?$, valamint azt az időpontot, $t_0^* = ?$, amikor az utolsó, nem teljes körülfordulás elkezdődik.
3. Határozzuk meg a t_1 pillanatban a következő mennyiségeket:
 - 3.a. A kerék középpontjának, S -nek a helyzetét az utolsó, nem teljes körülfordulásban, $x_{OS} = ?$
 - 3.b. Az A pont szöghelyzetét a keréken, $\varphi = ?$
 - 3.c. Az A pont helyzetét, $r_{OA} = x \cdot \underline{i} + y \cdot \underline{j}$
 - 3.d. Az A pont sebességét és gyorsulását az adott x, y koordinátarendszerben, $\underline{v}_A = v_{Ax} \cdot \underline{i} + v_{Ay} \cdot \underline{j}$, $\underline{a}_A = a_{Ax} \cdot \underline{i} + a_{Ay} \cdot \underline{j}$,
 - 3.e. és a kísérő triéder lokális koordinátarendszerében, $\underline{v}_A = v_A \cdot \underline{e}_t$, $\underline{a}_A = a_{At} \cdot \underline{e}_t + a_{An} \cdot \underline{e}_n$
 - 3.f. Rajzolja meg a sebességek és gyorsulások vektorábráját. Ehhez vegyen fel megfelelő léptéket, és használjon különböző színeket a sebességkomponensek és a gyorsuláskomponensek ábrázolásához.
4. Számítsa ki az A pont által befutott pályaszakaszon megtett út hosszát a $[t_0, t_1]$ intervallumban, $s_{01} = ?$

Eredmények:

n_{ganz}	t_0^* [s]	x_{OS} [m]	φ [Deg]
17	4,87	1,25	217,26

r_{OA}		\underline{v}_A		
[mm]		[m/s]		
x	y	v_{Ax}	v_{Ay}	v_A
1451,12	592,65	17,6	-5,93	18,57

\underline{a}_A				s_{01}
[m/s ²]				[m]
a_{Ax}	a_{Ay}	a_{At}	a_{An}	
-174,4	-232,23	-86,3	29,1	17*2,64+1,74