

Fizyka I B,C - seria 2

Zadanie 1

Punkt materialny porusza się po krzywej opisanej równaniem $y = a x^{3/2} + b$ (a, b stałe) ze stałą wartością prędkości równą v_0 . Znaleźć trajektorię ruchu $\mathbf{r}(t)$ przyjmując, że $x(0) = 0$.

Zadanie 2

Pręt AB o długości $2L$ obraca się ze stałą prędkością kątową ω . Na pręt nanizany jest koralik, który przemieszcza się po pręcie ruchem harmonicznym z częstością ω ($r(t) = L(1 - \cos(\omega t))$). Znaleźć:

- równanie ruchu koralika we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych
- $v_r, v_\varphi, v_x, v_y, \vec{v}$
- $a_r, a_\varphi, a_x, a_y, \vec{a}$
- całkowitą drogę jaką przebędzie koralik w czasie jednego pełnego obrotu pręta

Zadanie 3

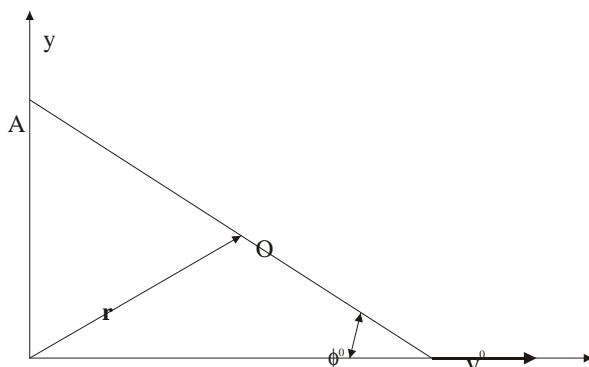
Rozpatrzeć ruch punktu materialnego po jednej gałęzi paraboli o równaniu $y = \frac{p}{2} x^2$, przy czym rzut wektora prędkości na kierunek styczny do wierzchołka paraboli ma stałą wartość v_0 . Znaleźć:

- równanie ruchu punktu
- wektor prędkości i jego wartość
- składowe wektora przyspieszenia: styczną i normalną
- promień krzywizny toru w funkcji czasu

Zadanie 4

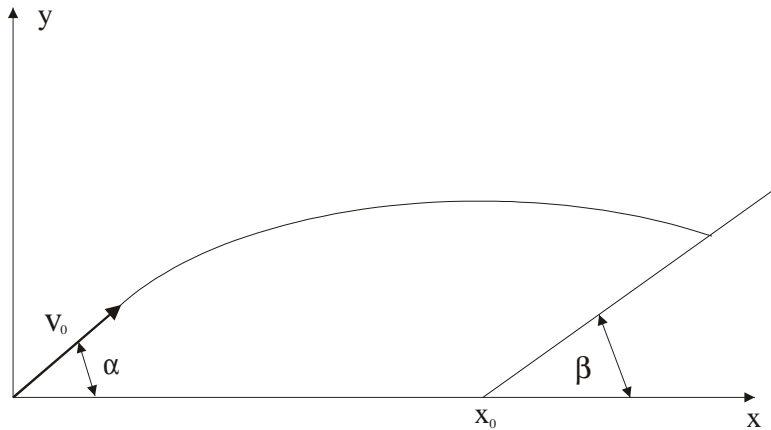
Końce pręta o długości L ślizgają się bez tarcia po dwóch prostopadłych prowadnicach. Wiedząc, że koniec B pręta porusza się ruchem jednostajnym z prędkością v_0 , a w chwili $t = 0$ pręt tworzy kąt φ_0 z prowadnicą poziomą, znaleźć:

- ruch punktu O będącego środkiem pręta
- prędkość punktu O



Zadanie 5

Z punktu O wystrzelono pocisk z prędkością v_0 pod kątem α do poziomu. W odległości x_0 od punktu O znajduje się zbocze nachylone pod kątem β do poziomu. Napisać układ równań, w którym pocisk trafi w zbocze. Obliczyć współrzędne tego punktu przy założeniu, że $\alpha = \beta = 45^\circ$.



Zadanie dodatkowe

Królik znajdujący się w punkcie A został zauważony przez psa znajduącego się w punkcie B ($|AB|=L$). Obydwoje równocześnie rozpoczęli bieg. Królik zaczął uciekać z prędkością v_1 skierowaną równoległe do osi y , zaś pies gonić go z prędkością v_2 skierowaną w kierunku uciekającego królika. Znaleźć tor ruchu.

