

Zadania domowe z Mechaniki Klasycznej B

Seria 1.

1. Znaleźć tor, po którym biegnie pies goniąc zając uciekającego po prostej. Pies i zając mają stałe wartości prędkości v i c , przy czym prędkość psa jest stale skierowana do zająca. Przedyskutować ruch dla $v < c$, $v = c$, $v > c$.

Wskazówka: Wybrać chwilę początkową $t = 0$ i układ współrzędnych kartezjańskich tak, żeby w $t = 0$ pies był w punkcie $(0, 0)$, zając w punkcie $(a, 0)$ i prosta ucieczki zająca była równoległa do osi $0y$. Wykazać słuszność równania

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{c}{v} \int_0^x \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx - y}{a - x}$$

i przez jego różniczkowanie uzyskać równanie różniczkowe toru.

2. Znaleźć wyrażenia na składowe wektora położenia, prędkości i przyspieszenia we współrzędnych parabolicznych (ξ, η, ϕ) zadanych wzorami:

$$\begin{aligned}x &= \sqrt{\xi\eta} \cos \phi \\y &= \sqrt{\xi\eta} \sin \phi \\z &= \frac{1}{2} (\xi - \eta)\end{aligned}$$

3. Ciało wyrzucono z powierzchni Ziemi z prędkością początkową \vec{v}_0 . Znaleźć odchylenie ciała od płaszczyzny wyznaczonej przez kierunki wektorów \vec{v}_0 i \vec{g}_{ef} zakładając, że odchylenie to jest małe w porównaniu do przebytej drogi.