



دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی  
دانشکده برق - گروه مخابرات

تمرین درس رباتیک دوره کارشناسی ارشد

رشته مهندسی مخابرات

عنوان

تحقیق رباتیک

نگارش

علیرضا امیری

آذر ۱۴۰۳

# تحقیق چهارم، جمله ی کوریولیس

## مقدمه

کوریولیس یکی از مهم ترین مفاهیم در دینامیک سیستم های دوار است که تاثیر بسزایی در توصیف حرکت اجسام در چارچوب مرجع چرخان دارد. این اثر که برای اولین بار توسط گاسپار-گوستاو دو کوریولیس در سال ۱۸۳۵ معرفی شد، منجر به تغییراتی در معادلات حرکت، به ویژه در مکانیک لاگرانژی می شود.

## فرمول بندی ریاضی ترم کوریولیس

نیروی کوریولیس یک نیروی مجازی است که در چارچوب های چرخان ظاهر می شود و به صورت زیر تعریف می شود:

$$\mathbf{a}_C = -2\mathbf{v} \times \boldsymbol{\omega} \quad (1)$$

که در آن:

•  $\mathbf{v}$  سرعت جسم در چارچوب مرجع چرخان است.

•  $\boldsymbol{\omega}$  بردار سرعت زاویه ای چارچوب مرجع است.

## نقش ترم کوریولیس در مکانیک لاگرانژی

در فرمول بندی لاگرانژی، معادلات حرکت از اصل کمترین کنش استخراج می شوند و تأثیر ترم کوریولیس را در انرژی جنبشی سیستم نشان می دهند. معادله اوایلر-لاگرانژ به صورت زیر بیان می شود:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}^i} \right) - \frac{\partial L}{\partial q^i} = 0 \quad (2)$$

که در آن  $L = T - V$  لاگرانژی سیستم است. در حضور چرخش، انرژی جنبشی شامل ترم های وابسته به سرعت و ترم کوریولیس می شود.

## تأثیر بر دینامیک سیستم ها

ترم کوریولیس نقش کلیدی در توصیف حرکت در سیستم های چرخان مانند:

- رباتیک و مکانیزم های چرخان
- دینامیک جو و تشکیل گردبادها
- جریان های اقیانوسی و تغییرات آب و هوایی

دارد و در بسیاری از کاربردهای مهندسی و علمی نقش تعیین کننده ای ایفا می کند.

## نتیجه گیری

ترم کوریولیس، یک مولفه اساسی در دینامیک سیستم های چرخان است که حذف آن منجر به تخمین های نادرست در مدل سازی حرکت اجسام می شود. درک صحیح این پدیده به بهبود پیش بینی های علمی در زمینه های متعددی از جمله هواشناسی، ناوبری و فیزیک سیستم های دوار کمک می کند.