

ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ ПО СФЕРИЧНІЙ ПОВЕРХНІ

Тарсіс Ю.Л.

Національний технічний університет «ХПІ», Харків

Запропонована доповідь має навчально-методичний характер. Справа в тому, що в багатьох підручниках, посібниках та задачниках з теоретичної механіки в розділах, присвячених динаміці матеріальної точки зустрічаються різноманітні постановки задачі про рух матеріальної точки по сферичній поверхні. До цієї задачі відноситься також рух матеріальної точки, яка підвішена на нитці, що не розтягується.

Окремо розглядаються задачі про рух плоского математичного, конічного та сферичного маятників, причому в одному випадку (конічний маятник) задачу формулюють, як визначення сил, що діють на точку, при заданому її русі, а в других – як задачу інтегрування диференціальних рівнянь руху точки при заданих початкових умовах. В деяких випадках інтегрування здійснюється точно, а в більш складних – за допомогою еліптичних інтегралів, або чисельно.

Задача про дослідження руху в загальному випадку формулюється у вигляді системи трьох диференціальних рівнянь її руху у прямокутній декартовій системі відліку. До цих рівнянь додається рівняння поверхні (в'язі), що зводить дану задачу до задачі руху точки з двома ступенями вільності, та початкові умови для двох незалежних координат. Доведено, що за рахунок початкових умов можна зокрема отримати розв'язки задач математичного, конічного, сферичного маятників а також розглянути інші випадки.

Окремо розглянута задача про сферичний маятник. Дослідження руху сферичного маятника проведено за допомогою математичного пакету «КІДИМ», побудованого на системі комп'ютерної алгебри та чисельному інтегруванні систем диференціальних рівнянь. Дослідження проілюстровані графіками. Надані порівняння результатів досліджень з наближеними обчисленнями та експериментальними даними наведеними А.Н. Криловим. Розглянуті також нелінійні коливання математичного маятника.

Розробка методичних вказівок, присвячених загальній постановці та розв'язанню задачі динаміки матеріальної точки, що рухається по сферичній поверхні, які містять теоретичні положення та питання для самоконтролю, можуть бути, на наш погляд, корисними для студентів при виконанні розрахункових і лабораторних робіт та викладачів.