

Олянін

1. Знайти частоту малих коливань частинки одиничної маси навколо положення $x = 0$, якщо частинка рухається в потенціалі $V(x) = -\cos(x) - \cos(2x) - \cos(3x)$.
2. Лінійний дисипативний осцилятор, описується рівнянням $d^2x/dt^2 + 20dx/dt + 2x = 0$. Знайти для нього функцію Гріна, у вигляді загального розв'язку цього однорідного рівняння, що задовольняє початковим умовам $x = 0$ при $t = 0$; $dx/dt = 1$ при $t = 0$. Чому дорівнює коефіцієнт пружності такого осцилятора? (тобто - коефіцієнт пропорційності між повертаючою силою та відхиленням від положення рівноваги).

Желудков

1. Частинка маси m рухається в потенціалі $V(x) = \cos(x) + \sin(1.5x)$. Знайти частоту малих коливань навколо найближчого до початку координат положення рівноваги.
2. Лінійний дисипативний осцилятор, описується рівнянням $d^2x/dt^2 + 0.001dx/dt + 2x = 0$. Знайти для нього функцію Гріна, у вигляді загального розв'язку цього однорідного рівняння, що задовольняє початковим умовам $x = 0$ при $t = 0$; $dx/dt = 1$ при $t = 0$. Чому дорівнює коефіцієнт тертя такого осцилятора? (тобто - коефіцієнт пропорційності між силою тертя та швидкістю).

Крахмальов

1. Коливний контур складається з індуктивності та варікапа, вольтфарадна характеристика якого має вигляд $C(U) = C_0 + A/U$. До варікапа прикладено постійну напругу U_0 . Знайти частоту малих коливань у контурі. За яких амплітуд ці коливання можна вважати лінійними?
2. В атомно-силовому мікроскопі є вістря, координата якого – z_v . Вістря здійснює вимушені коливання уздовж осі z внаслідок того, що точка закріплення пружного сенсорного елементу атомних сил (до якого інтегровано вістря) рухається за гармонічним законом: $z_0 = L_{\Pi} + A_0 \sin(\omega t)$. Величини m , κ , χ є еквівалентами відповідно маси та коефіцієнтів пружності й дисипації для моделі сенсорного елементу атомних сил (див. малюнок). Знайти явний вигляд зовнішньої сили $f(t)$ в рівнянні, що описує цю систему: $d^2z_v/dt^2 + (\chi/m)dz_v/dt + (\kappa/m)z_v = f(t)$. Вважаючи, що частота ω задовольняє умові резонансу, знайти амплітуду A_v коливань вістря.

