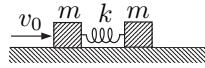


به نام خدا

دانش گاه الزهرا - دی ماه ۹۳

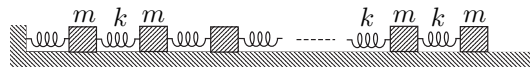
امتحان پایان ترم دوم مکانیک تحلیلی I

مسئله ۱) دو جسم مشابه با جرم m مطابق شکل با فنری با ضریب سختی k به هم وصل شده و روی سطحی افقی و با اصطکاک ناچیز ساکن هستند. در این حالت فاصله دو جسم همان طول آزاد فنر است. ضربه ای به یکی از جرم ها وارد می شود تا در چارچوب آزمایش گاه سرعت اولیه اش v_0 شود در حالی که جرم دیگر در آن لحظه ساکن است. این مجموعه شروع به نوسان می کند.



- (a) سرعت مرکز جرم این دستگاه دو ذره ای پس از ضربه چه قدر می شود؟
(b) در چارچوب مرکز جرم سرعت هر کدام از جرم ها چه قدر است؟ معادله حرکت هر کدام از جرم ها پس از ضربه را در چارچوب مرکز جرم به دست آورید.
(c) معادله حرکت هر کدام از جرم ها در چارچوب آزمایش گاه پس از ضربه را به دست آورید.

مسئله ۲) N ذره ای یک سان با جرم های m توسط فنرهایی مشابه با ضریب سختی k به یک دیگر متصل شده اند. اصطکاک با سطح زمین را ناچیز بگیرید.



- (a) معادلات نیوتن را برای جسم اول، جسم N ام و جسم n ام ($n \neq N, 1$) بنویسید.
(b) برای آن که شکل معادلات مربوط به جسم اول و جسم N ام شبیه معادلات جسم k ام ($n \neq N, 1$) شود چه شرط مرزی هایی لازم است؟ این شرط مرزی ها را بنویسید.
(c) جوابی هم آهنگ به شکل $x_n = C_n e^{i\omega t}$ انتخاب کنید و معادله و شرط های مرزی مربوط به C_n ها را به دست آورید.
(d) بسامدهای طبیعی نوسان این سیستم را به دست آورید.