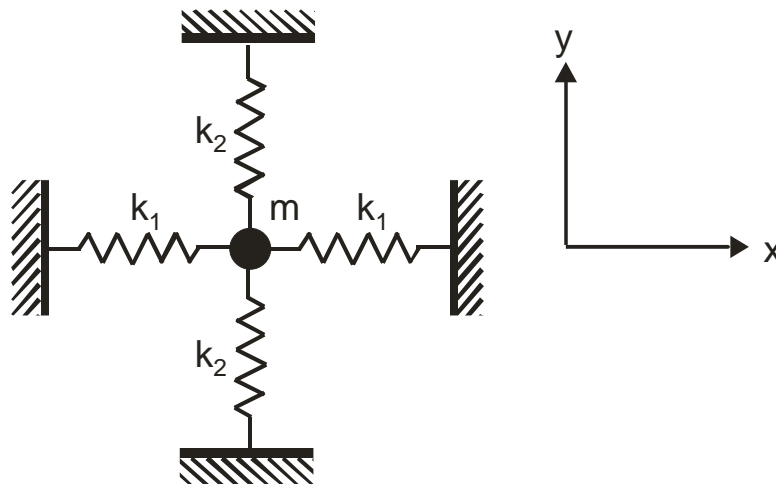


Abgabetermin, Dienstag, 24.5.2005, vor der Vorlesung

Aufgabe 1: Harmonische Schwingungen (6 Punkte)

Eine Masse m ist (wie in der Abbildung gezeigt) über vier Federn (Hooksches Gesetz, Federkonstante k_1 und k_2) aufgehängt und führt Bewegungen in der x - y Ebene aus. Gravitation und Dämpfung sind zu vernachlässigen. Die Auslenkung der Masse m sei vernachlässigbar gegen die Länge der Federn.

- Stellen Sie die Bewegungsgleichungen für die beiden Koordinaten $x(t)$ und $y(t)$ auf und geben Sie eine allgemeine Lösung an. Berechnen und skizzieren Sie die Bahnkurve in der x - y Ebene für $k_1 = 2k_2$ mit der Anfangsbedingung $x(t=0) = y(t=0) = a$ und $dx/dt(t=0) = dy/dt(t=0) = 0$.
- Berechnen Sie die potentielle Energie der Masse m für $k_1 = 2k_2$ als Funktion der Auslenkung in der x - y Ebene. Skizzieren Sie Äquipotentiallinien (d.h. Linien konstanter potentieller Energie).



Aufgabe 2: Ballistisches Pendel (6 Punkte)

Eine Gewehrkugel mit einer Masse von 4 g wird mit einer Geschwindigkeit von 600 m/s horizontal auf ein ruhendes ballistisches Pendel (Fadenpendel) mit einer Masse von 1 kg geschossen. Das Geschoss durchschlägt den Pendelkörper und tritt mit einer Geschwindigkeit von 100 m/s wieder aus. Berechnen Sie die Höhe des Pendelausschlags. Welche Kraft wirkt auf den Pendelkörper (Dicke 3 cm) beim Durchschuss? Nehmen Sie hierbei vereinfachend eine konstante Beschleunigung an. Welcher Anteil der ursprünglichen kinetischen Energie geht in Wärme bzw. potentielle Energie durch die Deformation des Pendelkörpers über? Wie groß ist dieser Anteil bei einem Steckschuss?

Aufgabe 3: Energiesatz (4 Punkte)

Ein Wagen rollt mit einer Anfangsgeschwindigkeit von v_0 eine schiefe Ebene mit Neigungswinkel θ zur Horizontalen hinauf. Dabei wirkt eine konstante Reibungskraft $F_R = \mu \cdot F_N$. Welchen Höhenunterschied überwindet der Wagen maximal?