

Übung 9

zur Vorlesung Physik 111 (Prof. Wermes)

Abgabe am 19. Dezember 2008 nach der Vorlesung

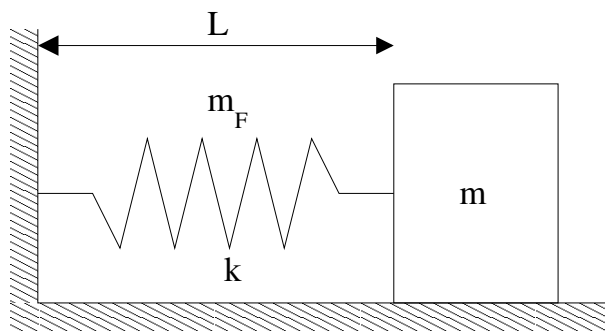
Aufgabe 26: Nutation eines kräftefreien Kreisels (5 Punkte)

Eine dünne Kreisscheibe führt um ihren Mittelpunkt eine kräftefreie Kreiselbewegung aus. Der Vektor $\vec{\omega}$ der momentanen Winkelgeschwindigkeit ist um 30° gegenüber der Figurenachse F geneigt, wobei die Figurenachse senkrecht auf der Plattenebene steht. Berechnen Sie den Öffnungswinkel α des Nutationskegels!

Aufgabe 27: Schwere Feder (6 Punkte)

Auf einer horizontalen Ebene ist ein Körper mit der Masse $m = 1 \text{ kg}$ mit einer Feder der Länge L und der Federkonstanten $k = 1000 \text{ N/m}$ verbunden (siehe Abbildung). Der Körper führt reibungsfreie harmonische Schwingungen um die Ruhelage aus, wobei die Amplitude klein gegenüber der Länge L ist. Entgegen unseren sonstigen Annahmen kann die Masse $m_F = 0,3 \text{ kg}$ der Feder *nicht* vernachlässigt werden. Wie groß ist die Kreisfrequenz ω des Systems?

Anleitung: Schreiben Sie zunächst die kinetische Energie der Feder als Funktion der Geschwindigkeit des Körpers und diskutieren Sie dann die Gesamtenergie des Systems!



Aufgabe 28: Wagen mit schwingender Masse (6 Punkte)

Ein Körper der Masse $m = 1 \text{ kg}$ ist mit Hilfe zweier identischer Federn mit einem Wagen der Masse $M = 5 \text{ kg}$ gekoppelt. Die Federkonstanten sind jeweils $k = 0,05 \text{ N/mm}$. Der

Körper gleitet reibungsfrei auf dem Boden des Wagens, der Wagen wiederum ist ebenfalls reibungsfrei auf dem horizontalen Erdboden beweglich. Mit Hilfe eines Seils, das an einem Ende des Wagens befestigt ist, wird der Körper um $d = 6$ cm aus der Gleichgewichtslage ausgelenkt (siehe Abbildung). Das gesamte System befindet sich zunächst in Ruhe. Sobald das Seil jedoch durchgeschnitten wird, führen Körper und Wagen harmonische Schwingungen aus. Bestimmen Sie die Schwingungsdauer und die Amplituden!

