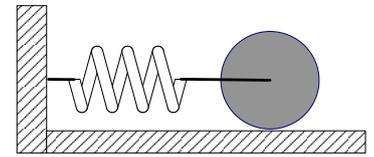


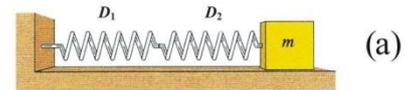
Übungsblatt Nr. 4

Dozent: Schrewe

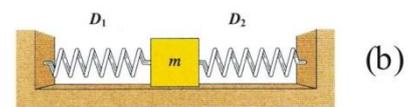
1. Ein schwingungsfähiges System besteht aus einer horizontalen Feder (Federkonstante $D=100$ N/m) und einem rollenden Vollzylinder ($J=\frac{1}{2}mR^2$ bezüglich Schwerpunktsachse, $m=1$ kg, $R=8$ cm). Die Reibung wird zunächst vernachlässigt. Bestimmen Sie Eigenfrequenz und Schwingungsperiode dieses Schwingungssystems ohne Reibung.



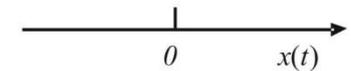
2. Eine Masse m wird in unterschiedlichen Anordnungen (a) und (b) mit zwei Federn verbunden, die die Federkonstanten $D_1 = D_2 = D$ besitzen.



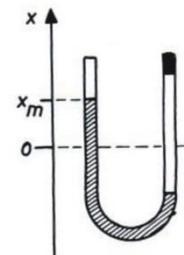
- a. Welches Verhältnis haben die Schwingungsdauern T_a/T_b ?
 b. Welche Werte ergeben sich für T_a und T_b , wenn $m = 1$ kg und $D = 100$ N m⁻¹.



- c. Betrachten Sie das System (b) mit den Daten von 2b.: Zum Zeitpunkt $t = 0$ soll die Auslenkung $x(t = 0) = 10$ cm und für die Geschwindigkeit $v(t = 0) = 0$ betragen. Berechnen Sie die Auslenkung und die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt $t = 10$ s.

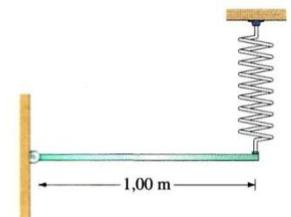


4. In einem U-Rohr befindet sich Öl mit einer Säulenlänge von $l = 80$ cm. Eine Seite des Rohres ist offen, die andere verschlossen. Durch Überdruck in dem verschlossenen Teil wird die Flüssigkeitssäule um $x_m = 10$ cm aus der Ruhelage bei $x_0 = 0$ ausgelenkt. Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Verschluss des U-Rohres geöffnet und die Flüssigkeitssäule beginnt zu schwingen.



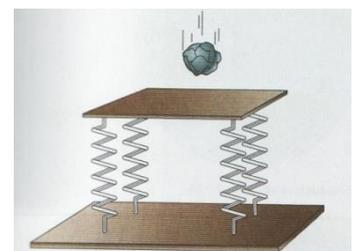
- a. Stellen Sie zunächst die Bewegungsgleichung der ungedämpften Schwingung auf und ermitteln Sie die Formel für die Eigenkreisfrequenz der ungedämpften Schwingung ω_0 .

3. Eine dünne Stange mit der Masse $m = 1$ kg und der Länge $l = 1$ m ist an einem Ende drehbar gelagert und am anderen Ende an einer Feder mit der Federkonstanten D befestigt. Die Ruhelage (siehe Skizze) entspricht einer Federdehnung von $x_0 = 10$ cm.



- a. Stellen Sie die Differentialgleichung für eine ungedämpfte Schwingung mit kleinen Winkelausschlägen φ auf. Bestimmen Sie die Schwingungsdauer T_0 .

4. Ein Tisch der Masse $m_T = 2$ kg wird von vier gleichen Federn getragen. Lässt man die Knetmasse $m_K = 200$ g aus einer Höhe von 50 cm auf den Tisch fallen, so bleibt diese fest auf dem Tisch haften und versetzt ihn in Schwingungen. Nach einer langen Zeit kommt der Tisch 5 cm unter seiner ursprünglichen Position zur Ruhe.



- a. Mit welcher Anfangsamplitude x_0 und welcher Schwingungsdauer T_0 schwingt der Tisch?

Bitte geben Sie die Lösungen am 08.05.2014 ab.