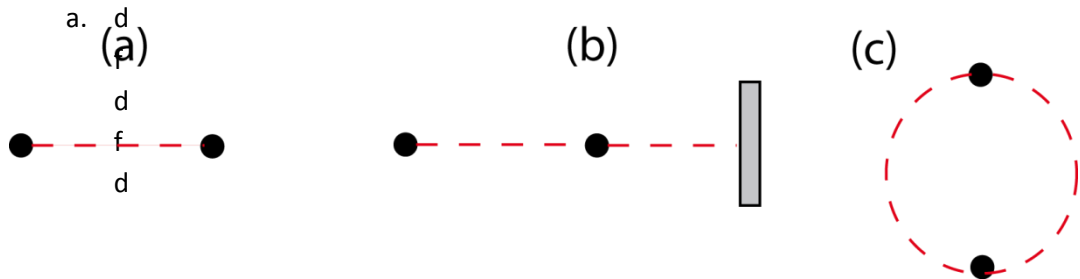


Experimentalphysik 1 für Physiker WS 13/14

Anzahl Aufgaben: 4

Maximale Punktzahl: 15

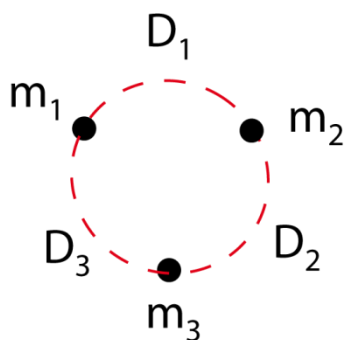
1.) Berechnen Sie für folgende gekoppelte Federsysteme die Schwingungsfrequenzen, geben Sie die Normalkoordinaten an und erläutern Sie, wie sich die Freiheitsgrade aufteilen. Die Massen sind durch schwarze Punkte und die Federn durch rote gestrichelte Linien dargestellt. Stellen Sie die gekoppelte Bewegungsgleichung zuerst für den allgemeinen Fall auf.



- Berechnen Sie die Größen für verschiedene Massen  $m_1$  und  $m_2$  und überprüfen Sie erst am Ende, ob das Ergebnis auch für gleiche Massen stimmt. (2,5)
- Berechnen Sie hier nur die Schwingungsfrequenzen für gleiche Massen  $m$ , aber unterschiedliche Federkonstanten  $D_0$  und  $D_1$ . Was passiert, wenn Sie  $D_0 = 0$  setzen? Erläutern Sie die Freiheitsgrade in diesem System, auch für den Fall  $D_0 = 0$ . (2,5)
- Berechnen Sie die oben angegebenen Größen (Schwingungsfrequenzen, Normalkoordinaten bzw. Normalmoden und Aufteilung der Freiheitsgrade). Setzen Sie in der allgemeinen gekoppelten Bewegungsgleichung die Massen gleich  $m$  und die Federkonstanten gleich  $D$ . (2,5)

2.) Berechnen Sie für folgendes gekoppeltes kreisförmiges Federsystem die Schwingungsfrequenzen, die Normalkoordinaten und erläutern Sie, wie sich die Freiheitsgrade aufteilen. Gehen Sie, nach Aufstellung der Differentialgleichung davon aus, dass die Massen  $m$  gleich schwer sind und die Federkonstanten  $D$  gleich gross sind. Die Rückstellkräfte der Federn (gestrichelte rote Linie) wirkt entlang der roten Linie.

(3,5)



3.) Der Haftreibungskoeffizient für Gummi auf Asphalt betrage  $\mu_H = 0,95$ . Mit welcher Geschwindigkeit darf ein Fahrradfahrer maximal eine Kurve mit einem Radius von 20 m auf einer horizontalen Strecke fahren ohne wegzurutschen? ( 1,5 )

4.) Unter einen Schrank der Höhe  $h$  und der Breite  $b$  sowie der Masse  $m$  soll an einer Seite (unter Ecke 1) ein Teppich geschoben werden. Welche Kräfte  $F_1$  bzw.  $F_2$  müssen Sie an den Ecken 1 oder 2 mindestens aufbringen, um die Ecke 1 vom Boden abzuheben? Ecke 4 bleibt dabei an der gleichen Stelle am Boden stehen. Nehmen Sie an, der Schwerpunkt des Schrankes befinde sich im geometrischen Mittelpunkt. ( 2,5 )

