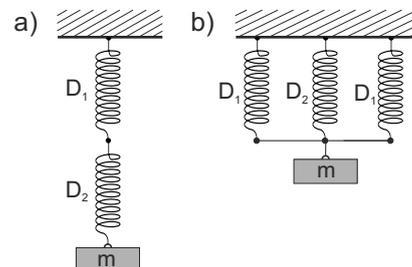


## ÜBUNGSAUFGABEN (V)

(Abgabe Montag, 28.11.2022; Besprechung Mittwoch, 30.11.2022)

### Aufgabe 1: (4 Punkte)

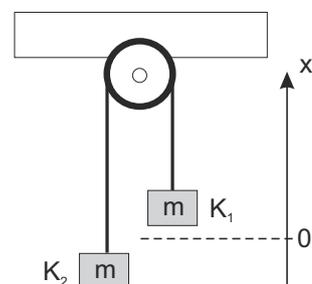
Gegeben seien die beiden skizzierten Systeme, die aus Hookeschen Spiralfedern mit Federkonstanten  $D_1$  und  $D_2$  bestehen. Leiten Sie für beide Systeme eine effektive Federkonstante  $D_{\text{eff}}$  ab für den Fall vernachlässigbarer Federmassen. Die Federkonstante  $D_{\text{eff}}$  bezieht sich auf eine einzige gedachte Feder, welche den tatsächlichen Federn in ihrer Wirkung exakt entspricht.



### Aufgabe 2: (5 Punkte)

Zwei Körper  $K_1$  und  $K_2$  gleicher Masse  $m = 50 \text{ kg}$  seien durch ein massebehaftetes Seil über eine Umlenkrolle vernachlässigbarer Ausdehnung und Masse miteinander verbunden. Das Seil habe eine Länge von  $20 \text{ m}$  und eine Masse von  $20 \text{ kg}$ . Bestimmen Sie die Höhe  $x_1$  des Körpers  $K_1$  als Funktion der Zeit.

*Anleitung:* Stellen Sie die Bewegungsgleichung für die Höhe  $x_1$  auf (vgl. Skizze;  $x_1 = 0$  entspricht gleicher Höhe der Körper). Lösen Sie diese durch den Ansatz  $x_1(t) = Ae^{+ct} + Be^{-ct}$  und bestimmen Sie die Unbekannten  $A$  und  $B$  aus den beiden Anfangsbedingungen  $x_1(0) = x_{10} \neq 0$  und  $v_1(0) = v_{10} = 0$ .



### Aufgabe 3: (5 Punkte)

Eine Springspinne läuft an der Kante eines Gartentisches entlang bis sie die kürzeste horizontale Entfernung von  $d = 10 \text{ cm}$  zu einer Stuhllehne erreicht hat. Der Spinne gelingt der Sprung auf die Lehne, die  $b = 5 \text{ cm}$  unterhalb der Tischkante ist, indem sie im Verlauf ihres Sprungs eine maximale Höhe  $h = 1 \text{ cm}$  oberhalb der Tischkante erreicht. Welche Geschwindigkeit  $v_0$  und welchen Absprungwinkel  $\alpha$  hatte die Springspinne direkt nach dem Absprung?

### Aufgabe 4: (4 Punkte)

Ein Körper der Masse  $m = 1 \text{ kg}$  werde im Schwerfeld der Erde mit einer Anfangsgeschwindigkeit von  $v(t=0) = 20 \text{ m/s}$  senkrecht nach oben geworfen. Seine Geschwindigkeit werde durch den Luftwiderstand gebremst. Stellen Sie die entsprechende Bewegungsgleichung für den Fall Stokesscher Reibung mit dem Koeffizienten  $\gamma_s = 0.5 \text{ kg/s}$  auf. Bestimmen und zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit  $v(t)$  für die obigen Anfangsbedingungen.