Übungen zur Vorlesung Physik für Ingenieure I
Prof. Dr. H. Kersten, WS 2012/13
Blatt 7 – zu bearbeiten bis zum 11.12.2012

1. Ein Kind mit Masse 35 kg springt mit einem Pogo-Stick auf und ab. Im höchsten Punkt befindet sich der Fuß des Pogo-Sticks 20 cm über dem Boden. An tiefsten Punkt ist die Feder des Pogo-Sticks um 15 cm komprimiert.

   Wir beschreiben die vertikale Bewegung mit der Koordinate y. Es sei $y <= 0$ wenn der Fuß des Pogo-Sticks den Boden berührt, und $y > 0$ wenn das Kind mit den Pogo-Stick durch die Luft fliegt.

   a) Für $y < 0$ ist die in der Feder gespeicherte Energie

   $$E_{\text{Feder}} = \tfrac{1}{2} K y^2.$$

   Warum ist das so?

   b) Wie groß ist die Federkonstante K der Feder.

   c) Stellen Sie die Bewegungsgleichung für die beiden Fälle $y < 0$ und $y > 0$ auf.

   d) Zeigen Sie, dass folgende Funktion eine Lösung der Bewegungsgleichung ist:

   $$y = \begin{cases} y_2 - \frac{1}{2} g (t - t_2)^2 & t \leq 0 \\ -y_0 - (y_1 - y_0) \sin \omega (t - t_0) & t \geq 0 \end{cases}$$

   e) Zum Zeitpunkt $t = 0$ trifft der Fuß des Pogo-Sticks auf dem Boden auf. Bestimmen Sie die Größen ω, y_0, y_1, y_2, $t_0 > 0$ und $t_2 < 0$. Interpretieren sie diese Größen mit Hilfe einer qualitativen Skizze der Funktion $y(t)$.