

Übungen zur Vorlesung Physik für Ingenieure II  
Prof. Dr. K. Roßnagel, SS 2021  
Blatt 13 – zu bearbeiten bis zum 27.04.2021, 12h

1. Leiten Sie die Bewegungsgleichung eines mathematischen Pendels her. Das ist eine reibungsfrei schwingende Punktmasse, die an einem masselosen Faden aufgehängt ist. Nutzen Sie das 2. Newtonsche Gesetz. Linearisieren Sie die Bewegungsgleichung für kleine Auslenkungen  $\varphi$ , und geben Sie die allgemeine Lösung an. Wie lang ist ein Sekundenpendel? Das ist ein mathematisches Pendel mit Periodendauer  $T = 2\text{ s}$ .
2. Eine Masse  $m$  hänge an einer Feder mit Federkonstante  $D$  und bewege sich reibungsfrei. Bestimmen sie die Bewegungsgleichung mit der Koordinaten  $y$ , wobei  $-y$  die Dehnung der Feder relativ zu der kraftfreien Lage angibt. Geben Sie die triviale Lösung dieser inhomogenen Differenzialgleichung an. Transformieren Sie die Koordinate  $y = y' + y_0$  mit einer Konstanten  $y_0$  so, daß sich eine homogene Differenzialgleichung mit der Koodinaten  $y'$  ergibt. Mit welcher Frequenz schwingt die Masse auf und ab?
3. Geben Sie die Taylor-Reihen für die Exponentialfunktion, die Sinusfunktion und die Cosinusfunktion an.