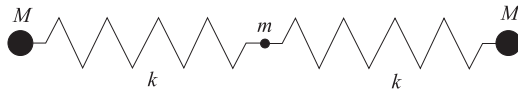


Übungen Analytische Mechanik WS 2005: 2. Test

1. Lagrange II

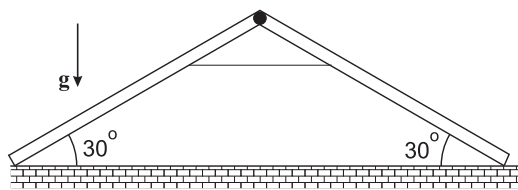
Ein Teilchen der Masse m wird von einem Kraftzentrum angezogen. Die von diesem Zentrum ausgehende Kraft variiert mit der inversen dritten Potenz des Abstandes vom Kraftzentrum. (Proportionalitätskonstante k .) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung des Teilchens und diskutieren Sie mögliche Teilchenbahnen. (Es ist günstig die Substitution $u = 1/r$ zu verwenden.)

2. Schwingung



Bestimmen Sie die Frequenzen der Normalschwingungen der longitudinalen Bewegung der im Bild dargestellten Anordnung von Massen ($M > m$) und Federn (Federkonstante k).

3. Starrer Körper



Zwei dünne Balken der Masse m , der Länge ℓ und mit dem Trägheitsmoment $m\ell^2/12$ um die horizontale Achse durch den Schwerpunkt sind über ein masseloses Scharnier und einen Faden verbunden.

Das System ruht auf einer glatten Oberfläche, wie im Bild dargestellt. Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Faden durchgeschnitten und für $t > 0$ kann die Masse des Fadens und des Scharniers vernachlässigt werden.

- Mit welcher Geschwindigkeit trifft das Scharnier am Boden auf?
- Wieviel Zeit vergeht bis das Scharnier am Boden auftrifft. (Die Angabe des bestimmten Integrals ist ausreichend.)

Beachten Sie bitte:

$$\ddot{a} = \frac{1}{2} \frac{d}{da} (\dot{a}^2).$$

4. Fluidmechanik

Wir untersuchen den instationären Fluß

$$\mathbf{u}(t) = (u_0, kt, 0), \quad u_0, k > 0.$$

Zeigen Sie, dass die Stromlinien Gerade sind und skizzieren Sie diese zu zwei verschiedenen Zeitpunkten. Zeigen Sie ebenfalls, dass jedes Fluidelement einem parabolischen Pfad als Funktion der Zeit folgt.