

Übungen zur Klassischen Physik 1 (Nebenfach)

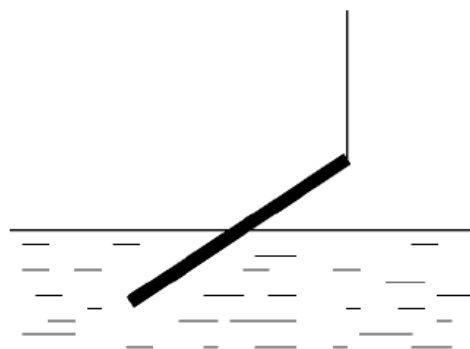
WS 2012/13

10. Übung (Blatt 1)

14.01.2013

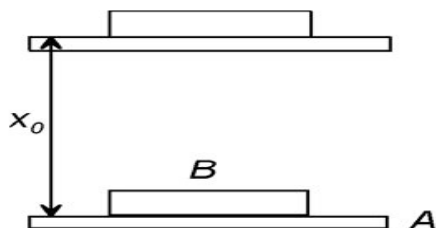
46. Aufgabe: Balken halb im Wasser

Ein langer, dünner, homogener Holzbalken wird teilweise in Wasser gesenkt. Sobald das System zur Ruhe gekommen ist, kann man beobachten, dass der Balken genau zur Hälfte eintaucht (siehe Abb.).



- Wie groß ist die Dichte des Holzes im Verhältnis zur Dichte des Wassers? Verwenden Sie eine Skizze!
- Wie groß ist die Kraft, die am Seil angreift, im Verhältnis zum Gewicht des Balkens?

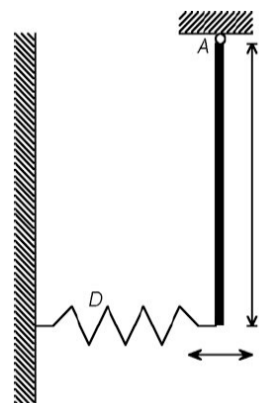
47. Aufgabe: Schwingende Unterlage



Eine horizontal angeordnete Platte A führt in senkrechter Richtung harmonische Schwingungen mit der Amplitude $x_0 = 0,75$ m aus. Wie groß darf die Schwingungsfrequenz der Platte höchstens sein, damit der Körper B, der frei auf der Platte liegt, nicht von ihr abhebt?

48. Aufgabe: Pendelnder Stab

Eine vertikal angeordnete Stange der Masse m und der Länge l sei um die Achse A drehbar gelagert. Sie ist außerdem über eine Feder (Federkonstante D) an einer Wand befestigt (siehe Abb.). Die Stange soll ungedämpft um ihre Ruhelage mit kleinen Auslenkungen schwingen. (Hinweis: Betrachten Sie die auftretenden Drehmomente!)



- Stellen Sie die Bewegungsgleichung (DGL) für diese Schwingung auf!

Es seien folgende Werte gegeben: $m = 0,30$ kg, $l = 98,1$ cm, $D = 1,0$ N/m.

- Bestimmen Sie die analytische Lösung der DGL (die Schwingungskreisfrequenz).
- Berechnen Sie die Periodendauer der Schwingung.

Übungen zur Klassischen Physik 1 (Nebenfach)

WS 2012/13

10. Übung (Blatt 2)

14.01.2013

49. Aufgabe: Stoßdämpfer eines LKW (gedämpfte Schwingung)

Federn und Stoßdämpfer eines kleinen LKW werden so berechnet, dass sich die Karosserie bei voller Zuladung (Masse m) um eine vorgegebene Strecke s senkt und dass die Räder (Radmasse m_R) bei Stößen im aperiodischen Grenzfall schwingen. Es soll vorausgesetzt werden, dass alle vier Räder gleich belastet sind und jedes Rad einzeln gefedert und gedämpft ist.

Wie groß müssen die Federkonstante k einer Feder und die Reibungskonstante b eines Stoßdämpfers sein? $m = 1,8 \text{ t}$, $m_R = 40 \text{ kg}$, $s = 100 \text{ mm}$.

50. Aufgabe: Erzwungene Schwingung

Wird ein gedämpftes System durch eine äußere periodische Kraft $F = F(t)$ angeregt, wird die sich ergebende Schwingung durch folgende Differentialgleichung beschrieben:

$$m\ddot{x} + \beta\dot{x} + Dx = F(t)$$

Nach Abklingen eines Einschwingvorgangs wird diese Schwingung die Frequenz ω haben.

- Für $F(t) = F_0 e^{i\omega t}$ ermittle man die Bedingung, unter der der Lösungsansatz für die stationäre Schwingung $x = A e^{i(\omega t + \varphi)}$ die obige Differentialgleichung erfüllt.
- Man drücke die Amplitude A , den Phasenwinkel φ und die Frequenz ω_0 , d.h. die Frequenz, mit der das System ohne Anregung und Dämpfung schwingen würde, durch die in der Differentialgleichung auftretenden Größen aus. (Hinweis: Sie haben in Teil a) eine komplexe Gleichung aufgestellt!)