

Übungen zur Physik I (Mechanik)

Wintersemester 2009/10

Übungsblatt Nr. 3

Tutoriums-Nr: _____

Abzugeben bis zum 09.11.2007, 12:00 Uhr

Namen: _____

Aufgabe 8: Differentialgleichungen

4 Punkte

- a) Eine Differentialgleichung (DGL) der Form $y' = f(x) \cdot g(y)$ löst man mittels Trennung der Variablen: $y' = \frac{dy}{dx} = f(x) \cdot g(y) \Rightarrow \frac{dy}{g(y)} = f(x)dx \Rightarrow \int \frac{dy}{g(y)} = \int f(x)dx$. Hieraus ergeben sich die Lösungen für $g(y) \neq 0$, eine weitere Lösung ist $y = y_0$, falls y_0 eine Nullstelle von $g(y)$ ist. Berechnen Sie die Lösungen für die DGL $y' = -\frac{x}{y}$ für $y \neq 0$.
- b) Die allgemeine Lösung einer DGL der Form $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2x = 0$, $x = x(t)$ lässt sich sowohl durch $x(t) = a \cos(\omega t) + b \sin(\omega t)$, als auch durch $x(t) = Ae^{i\omega t} + Be^{-i\omega t}$ darstellen, wobei für die imaginäre Einheit i gilt: $i^2 = -1$.
Rechnen Sie durch Einsetzen nach, dass beide Darstellungen wirklich Lösungen der DGL sind.

Aufgabe 9: Landung eines Flugzeuges

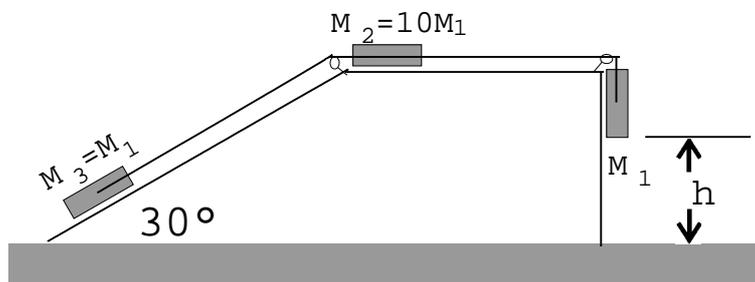
4 Punkte

Ein Flugzeug setzt am Baden Airport zur Landung an. Dabei bewegt es sich auf der Raumkurve $\vec{r}(t) = (x(t), y(t), z(t)) = (R \cdot \cos(\omega \cdot t), R \cdot \sin(\omega \cdot t), H - b\omega \cdot t)$ mit $R = 1 \text{ km}$, $\omega = 1/7 \text{ s}^{-1}$, $H = 400 \text{ m}$ und $b = H/(6\pi)$.

- a) Wann setzt das Flugzeug auf der Landebahn auf?
b) Mit welcher Geschwindigkeit (Betrag) setzt das Flugzeug auf der Landebahn auf?

Aufgabe 10: Klötze und Umlenkrollen

6 Punkte



Drei Massen seien auf der Erdoberfläche entsprechend der Skizze angeordnet. Sie seien mit Schnüren über Umlenkrollen miteinander verbunden und können sich reibungsfrei bewegen. Zur Zeit $t = 0 \text{ s}$ sei die Höhe der Masse M_1 über dem Erdboden $z_0 = h = 0,5 \text{ m}$ und deren Geschwindigkeit $v_{z,0} = 0 \text{ m/s}$. Die Schnüre seien inelastisch und haben vernachlässigbare Massen.

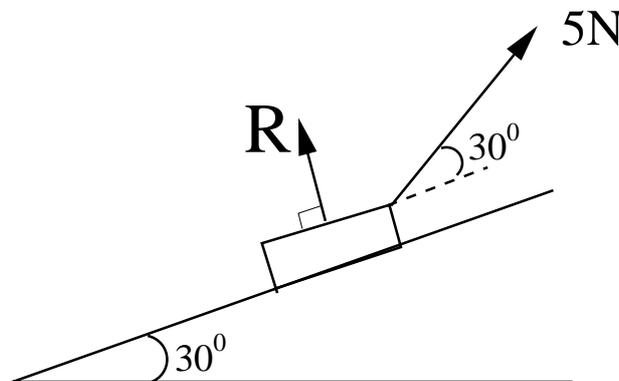
- a) Stellen Sie die Newtonschen Bewegungsgleichungen für die drei Massen auf.

- b) Wie groß ist die Beschleunigung a der Masse M_1 und wie groß sind die während der Bewegung wirkenden Seilkräfte?
- c) Nach welcher Zeit t_1 und mit welcher Geschwindigkeit v_1 schlägt M_1 auf dem Boden auf?

Aufgabe 11: Kräfte

6 Punkte

- a) Ein Auto der Masse 1 t ziehe einen Wohnwagen der Masse 600 kg über eine flache, reibungsfreie Ebene. Das Auto übe eine Gesamtzugkraft von $T = 1.2 \text{ kN}$ aus. Berechnen Sie die Beschleunigung des Autos mit Wohnwagen und die Kraft in der Anhängerkupplung.
- b) Ein Körper der Masse $M = 1 \text{ kg}$ ruhe auf einer gegenüber der Horizontalen um 30° geneigten Ebene. Eine Kraft T von 5 N werde auf den Körper ausgeübt, wie in der Abbildung gezeigt. Berechnen Sie die Normalkraft R , die die Ebene auf den Körper ausübt, sowie den Betrag und die Richtung der Reibungskraft unter der Annahme, dass der Körper in Ruhe bleibe und nicht das Gefälle herunterrutsche.



Die Übungsaufgaben finden Sie im Internet unter der URL:
<http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~jwagner/WS0910/Uebungen>

Bitte denken Sie daran, dass Sie sich für die Vorleistungen (PrüfungNr. 134) über das Studienportal bis zum 18.12.09 anmelden müssen wenn Sie Bachelor Physik, Meteorologie, Gephysik oder Mathematik studieren.