

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ia"

Blatt 5

WS 2014/15

Abgabe bis Mo, 17. November 2014, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1

Eine Masse M werde an einem Seil der Länge R um eine Achse senkrecht zur Erdoberfläche geschleudert. Dabei beschreibe sie eine Bahn mit konstanter Geschwindigkeit ($|\vec{v}| = \text{konst.}$), wobei sich aufgrund der Gravitationskraft ein Neigungswinkel α zwischen der Horizontalen und dem Seil einstellt.

- Formulieren Sie den allgemeinen Zusammenhang zwischen dem Winkel α und der Winkelgeschwindigkeit ω (Geschwindigkeit v). Fertigen Sie dazu eine Skizze an.
- Mit welcher Frequenz f rotiert die Masse für $R = 1 \text{ m}$ und $\alpha = 10^\circ$. Wie ändert sich diese Frequenz auf dem Mond ($g_{\text{Mond}} \approx 1.62 \text{ m/s}^2$)?

Aufgabe 2

Ein Eimer steht auf einer Waage und soll durch Abwiegen mit 10 l Wasser befüllt werden. Dafür wird der Eimer mit einem Gartenschlauch befüllt, dessen Öffnung sich einen Meter über der Schüssel befindet. Das gleichmäßige Befüllen erfolgt mit einer Rate von 0,2 l/s.

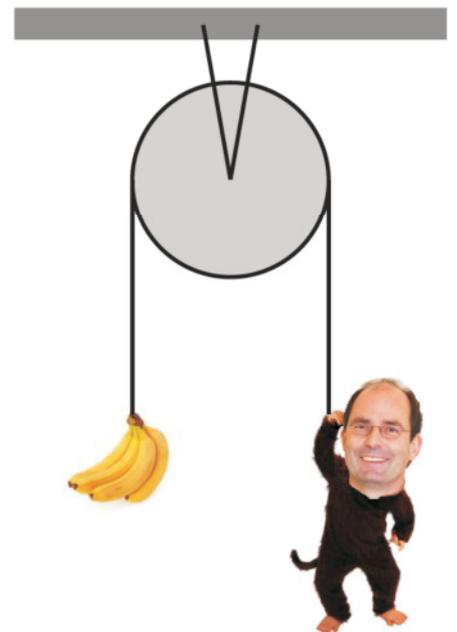
- Bestimmen Sie den Gewichtsverlauf $m(t)$, den die Waage anzeigt.
- Plotten Sie die prozentuale Abweichung zwischen der angezeigten und der tatsächlich in der Schüssel befindlichen Masse gegen die Zeit.
- Bei welcher Anzeige der Waage müssen Sie das Ventil schließen und somit den Füllvorgang beenden, damit sich am Ende genau 10 l Wasser in der Schüssel befinden.

Aufgabe 3

Bei einer idealen Atwood'schen Fallmaschine sind zwei beliebige Massen über ein masseloses, reibungsfreies Seil miteinander verbunden. Dieses Seil läuft dabei über eine ebenfalls masselose Umlenkrolle. Konstruiert wurde die Atwood'sche Fallmaschine ursprünglich zur Beobachtung der gleichmäßig beschleunigten Bewegung.

In dem vorliegenden Fall ist in einer solchen Maschine ein Seil von 30 m Länge verbaut. An den Enden hängen im gleichen Abstand zum Boden (5 m) ein Affe mit einer Masse von 20 kg und eine Bananenstaude. In diesem Zustand ist das System in Ruhe. Der Affe greift sich nun ganz schnell ein paar Bananen und bemerkt, dass er sich in Bewegung setzt. Nach genau 10 s erreicht der Affe den Boden.

- Wie viele Bananen hat der Affe genommen für den Fall, dass jede Banane genau 0,1 kg wiegt?
- Mit welcher Kraft wird die Umlenkrolle vor dem Bananenklau (Fall 1), während der Bewegung (2) und nach der Bewegung (3) belastet, wenn der Affe das Seil nie loslässt?



Bitte wenden!

Aufgabe 4

Sie sind mit Ihrem Wagen auf einem schlammigen Waldweg stecken geblieben. Sie sind alleine, haben aber ein Seil dabei, welches Sie kurzerhand um einen vor dem Wagen befindlichen Baum binden und mit der Abschleppöse des Wagens verknöten.

- a) Mit welcher Kraft zieht das Seil am Auto, wenn es einen Winkel $\alpha = 3^\circ$ mit der Verbindungslinie zwischen Auto und Baum einschließt und Sie mit einer Kraft von 400 N am Seil ziehen.

Nach einigen vergeblichen Versuchen erhöhen Sie Ihre Anstrengungen noch einmal und ziehen mit 600 N.

- b) Welche Kraft wirkt auf das Seil, wenn sich Ihr Auto unter einem Winkel von $\alpha = 4^\circ$ in Bewegung setzt?

