

Physik für Medizinische Biologen

WS 2016/17

Übungsblatt 4

Aufgabe 20

Auf der Kirmes gibt es ein Fahrgeschäft namens "Inverse Bungee": Eine Person wird in einem Käfig an vier Gummiseilen um 5 m aus der Ruhelage nach unten ausgelenkt. Ruhelage bedeutet, dass keine Energie in den Federn gespeichert ist. Die Kraft, die benötigt wird um die vier Seile um 1 Meter auszulenken beträgt $F = 1 \text{ kN}$. Anschließend wird der Käfig mit der Person an Bord (Gesamtmasse $m = 200 \text{ kg}$) losgelassen und rauscht in die Höhe. Berechnen Sie die anfängliche Beschleunigung. Wie groß ist die Geschwindigkeit, wenn der Käfig auf Höhe der Ruhelage angekommen ist? Wie hoch ist die maximal erreichte Höhe? Bei den Berechnungen können Sie annehmen, dass die vier Gummiseile durch eine einzige ideale, masselose Feder ersetzt werden kann, die sich nach dem Hook'schen Gesetz verhält.

- a) 25 m/s, 8,25 m b) 5 m/s, 8,25 m c) 2,5 m/s, 5,00 m d) 5 m/s, 6,25 m e) 25 m/s, 6,25 m

Aufgabe 21

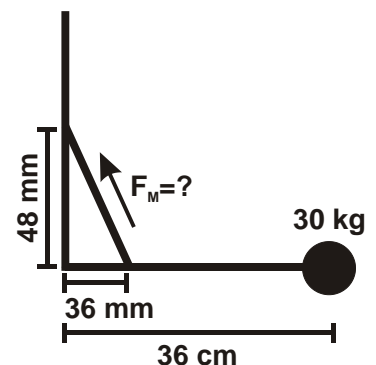
Ein Vater (Gewicht = 80 kg) geht mit seinen zwei Kindern auf den Spielplatz. Den ein-jährigen Sohn (Gewicht = 10 kg) setzt der Vater auf das eine Ende einer in der Mitte gelagerten 10 m langen Wippe. Die 9-jährige Tochter (Gewicht = 30 kg) setzt sich auf der gegenüberliegenden Seite auf das andere Ende der Wippe. Der Sohn fängt an zu weinen, da er nicht alleine nach unten kommt. In welchem Mindestabstand vom Drehpunkt der Wippe muss sich der Vater setzen, damit der Sohn wieder nach unten kommt?

- a) 0,25 m b) 1,25 m c) 2,5 m d) 3,5 m e) 5,0 m

Aufgabe 22

Im Fitness-Studio heben Sie mit einem Arm ein Gewicht von 30 kg. Welche Kraft F_M müssen die Sehne, die Oberarmmuskel mit Unterarm verbindet, aushalten, damit Ober- und Unterarm einen rechten Winkel einschließen? Wie hoch ist die Zugspannung auf die Sehne (Querschnittsfläche 1 cm^2)? Die notwendigen Daten entnehmen Sie nebenstehender, nicht maßstabgetreuer Skizze.

- a) 3000 N, 30 MPa b) 375 N, 375 Pa c) 3750 N, 0,375 Pa
d) 300 N, 0,3 Pa e) 3750 N, 37,5 MPa



Aufgabe 23

Ein Jo-Jo der Masse 500 g rollt aus einer Höhe von 1 m ab. Das Trägheitsmoment des Jo-Jos betrage $0,02 \text{ kg m}^2$. Wie viel Umläufe macht das Jo-Jo pro Sekunde?

- a) 2,36 Hz b) 3,56 Hz c) 22,36 Hz d) 35,6 Hz e) 50 kHz

Aufgabe 24

Eine 10 kg schwere, homogene Kugel mit einem Durchmesser von 20 cm rollt ohne Reibungsverluste mit einer Geschwindigkeit von 20 m/s auf einer geraden Ebene. Nach 20 m erreicht die Kugel eine schiefe Ebene mit einem Neigungswinkel von 30° und rollt diese hinauf. Die maximale Höhe, die die Kugel erreicht, beträgt 30 m. Mit welcher Frequenz dreht sich die Kugel auf der geraden Ebene und wie groß ist das Trägheitsmoment der Kugel? (Nutzen Sie den Energieerhaltungssatz aus!)

- a) 200 Hz; $0,05 \text{ kg m}^2$ b) 31,83 Hz; 20 kg m^2 c) 200 Hz; 20 kg m^2 d) 31,83 Hz; $0,05 \text{ kg m}^2$