

# Aufgaben Mechanik

## 1 Aufgabe 1 Rutschen und Kippen (1. Runde 47. IPhO 2016)

Die Haftreibung zwischen einem Tisch und einer Salzpackung soll auf zwei Methoden bestimmt werden. Zunächst wird der Tisch geneigt, bis das Salz zu rutschen beginnt. Wie kann daraus die Haftreibung bestimmt werden? Bei Methode 2 drückt man gegen die Seite der Packung und sucht die Höhe, bei der die Packung gerade noch rutscht und erst kippt, wenn ein kleines Bisschen weiter oben gedrückt wird. Wie kann der Reibungskoeffizient hieraus ermittelt werden? (Die Abmessungen der Salzpackung sind bekannt)

## 2 Aufgabe 2 Skifahrer

Ein Skifahrer (Masse 75kg) fährt mit konstanter Geschwindigkeit einen 100 m langen Hang mit Neigungswinkel 30 Grad hinunter. Er beschleunigt sehr schnell und fährt gegen einen Baum, sodass beim Abbremsen kein Schnee schmilzt. Wie viel Schnee schmilzt während der Fahrt?

## 3 Aufgabe 3 fallende Kette

Eine lange Kette aus kleinen, identischen Kettengliedern liegt aufgewickelt am Ende eines hohen Tisches, ein kleines Stück ragt hinunter und die Kette beginnt, zu rutschen. Welche Beschleunigung wird nach einiger Zeit erreicht?

## 4 Aufgabe 4 nicht zentraler Stoß

Eine Scheibe der Masse  $m$  und Geschwindigkeit  $v$  stößt mit einer zweiten identischen, ruhenden Scheibe so, dass der Winkel zwischen Bewegungsrich-

tung und Radius am Stoßpunkt 45 Grad beträgt. Berechne Betrag und Richtung der Geschwindigkeiten nach dem Stoß.

## 5 Aufgabe 5 Lagrange- Punkt

Eine Rakete soll von der Erde (Masse  $5,94 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , Radius  $6375 \text{ km}$ ) zum Mond (Masse  $7,22 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ , Abstand zur Erde  $384000 \text{ km}$ ) fliegen, ohne während des Flugs nochmals aktiv zu beschleunigen. Welche Anfangsgeschwindigkeit ist nötig?

## 6 Aufgabe 6 Wurf am geneigten Hang

In der Ebene ist der optimale Abwurfwinkel beim Weitwurf (für sehr kleine Menschen) 45 Grad. Wie aber sieht dies am nach unten geneigten Hang aus? Betrachte einen Hang  $y = -cx$ . Wie weit wirft man in Abhängigkeit des Abwurfwinkels? Was ist der optimale Abwurfwinkel?

## 7 Aufgabe 7 Wagen auf geneigter Ebene

Ein Wagen rollt eine geneigte Ebene (Winkel  $\phi$  herunter. Im Moment des Loslassens schießt er mit Hilfe einer Feder eine Kugel senkrecht zur Ebene mit Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$  ab. Landet die Kugel wieder im Wagen? Wie weit ist der Auftreffpunkt von der Auftreffstelle entfernt?

## 8 Aufgabe 8 Flummis (IPhO Vorbereitungsaufgabe)

Zwei direkt übereinanderliegende Flummis werden aus  $1 \text{ m}$  Höhe fallen gelassen. Der Obere besitzt die Masse  $m_1$ . Wie groß muss die Masse des 2. Flummis sein, damit der Obere möglichst hoch springt? Welche Höhe ist so erreichbar?