



Übungen zu Experimentalphysik I für Biologinnen und Biologen

Blatt 09

Aufgabe 1: Snowboarder

Sie fahren mit ihrem Snowboard einen Berg hinunter, welcher einen Winkel von 45° und eine Höhe von 51m besitzt. Die Gleitreibungszahl beträgt $\mu = 0,13$.

- Zeichnen Sie ein Kräfte-diagramm! Wirkt die Reibungskraft der treibenden Kraft entgegen oder in die selbe Richtung? Geben Sie die Kräfte in Abhängigkeit des Winkels an.
- Vernachlässigen Sie nun die Reibungskraft und berechnen Sie die Geschwindigkeit am Ende des Berges!
- Am Ende des Berges erreichen Sie einen kleinen Kicker von 1 m Höhe. Dieser bewirkt dass Sie in einem Winkel von 30° in die Luft springen (Ihr Absprungsort befindet sich 1 m über der Talsohle). Wie hoch und wie weit fliegen Sie, wenn Sie in der gleichen Höhe landen, wie Ihr Absprungort war? (Hinweis: Beachten sie, dass sich der Betrag der Geschwindigkeit aus einer x- und y- Komponente zusammensetzt.)
- Erklären Sie in Worten, warum Sie nicht die Ausgangshöhe von 51 m erreichen!

Aufgabe 2: Wiederholungs-Fragen

Beantworten Sie folgende Fragen.

- Warum befinden sich Satelliten auf einer Umlaufbahn und stürzen nicht auf die Erde bzw. fliegen davon?
- Warum ist es einfacher einen Körper auf Rädern über den Asphalt zu ziehen, als den gleichen Körper, der auf dem Boden aufliegt, zu ziehen?
- Wie verhalten sich die Azimutalgeschwindigkeiten (Tangentialgeschwindigkeiten) auf einer Kreisscheibe in Abhängigkeit vom Radius, wenn sich die Scheibe mit konstanter Winkelgeschwindigkeit dreht?
- Welchen Drehsinn haben Tiefdruckgebiete?
- Durch welche Terme ist die Gesamtenergie einer rotierenden Kugel auf einer schiefen Ebene gegeben? Geben Sie hierbei auch die Formeln der einzelnen Terme an.
- Haben eine Vollkugel und eine Hohlkugel dasselbe Trägheitsmoment?

Aufgabe 3: Christbaumkugeln

Um den Weihnachtsbaum zu schmücken, holen Sie die Christbaumkugeln aus dem Schrank. Diese liegen alle in einer Ebene mit der höchstmöglichen Packungsdichte.



Abbildung 1: 2D-Anordnungen von Christbaumkugeln

- Betrachten sie die beiden Fälle in Abbildung 1. Welcher Fall trifft auf Ihre Christbaumkugeln zu?
- Sie drehen die Packung im Kreis. Wie oft sehen sie genau dasselbe Bild während einer vollen Umdrehung der Kiste? (Die Packung und die Farben der Kugeln werden dabei vernachlässigt!)
- Sie bekommen zu Weihnachten zwei weitere Packungen Christbaumkugeln geschenkt. Im Schrank müssen sie die Kugeln nun in die Höhe stapeln, da sie keinen Platz an den Seiten für die neuen Kugeln haben. Wie viele Möglichkeiten haben Sie, die zweite Kugelreihe auf die erste zu legen und weiterhin die größte Packungsdichte zu haben?
- Wie viele Möglichkeiten gibt es, die dritte Reihe auf die zweite zu legen? (Auch wieder in der größten Packungsdichte.) Betrachten Sie für alle Möglichkeiten auch die Lage der dritten Reihe relativ zur ersten Reihe!
- Die Packung, in der die Kugeln liegen, ist durchsichtig und sie drehen nun ihre Stapel in verschiedene Richtungen. Bei einer der möglichen Christbaumkugel-Gitter können sie eine Würfelstruktur erkennen. Wie heißt diese Gitterstruktur?
- Welche Gitter werden in Abbildung 2 dargestellt? Haben beide Gitter die größtmögliche Packungsdichte?



Abbildung 2: Gitterstrukturen von Christbaumkugeln