

ÜBUNGEN ZUR
PHYSIK A/B 1 (BACHELOR ELEKTROTECHNIK & INFORMATIONSTECHNIK)
SOMMERSEMESTER 2016

– BLATT 3 –

Ausgabe am 28.04.2016

Abgabe am 05.05.2016 um 12:00 (Kästen 209, 210, 214 im Foyer des Physik-Gebäudes)

Lösungen bitte handschriftlich und dokumentenecht (Kuli o.ä.) in Papierform. Maximal vier Teilnehmer/innen können eine gemeinsame Lösung einreichen. Bitte heften Sie alle Blätter zusammen, geben Sie auf der ersten Seite alle Namen und die Übungsgruppe an sowie auf den folgenden Seiten mindestens einen Namen. Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein.

Aufgabe 1: Der Halleysche Komet (3 Punkte)

Der Halleysche Komet hat eine Umlaufzeit von 75,3 Jahren. Die große Halbachse seiner elliptischen Bahn beträgt 17,83 AE, die kleine Halbachse 4,53 AE. Daraus ergibt sich, dass das Perihel (der sonnennächste Punkt der Bahn) 0,586 AE von der Sonne entfernt ist. Eine AE (astronomische Einheit) entspricht dem mittleren Abstand Erde-Sonne: 150 Millionen km.

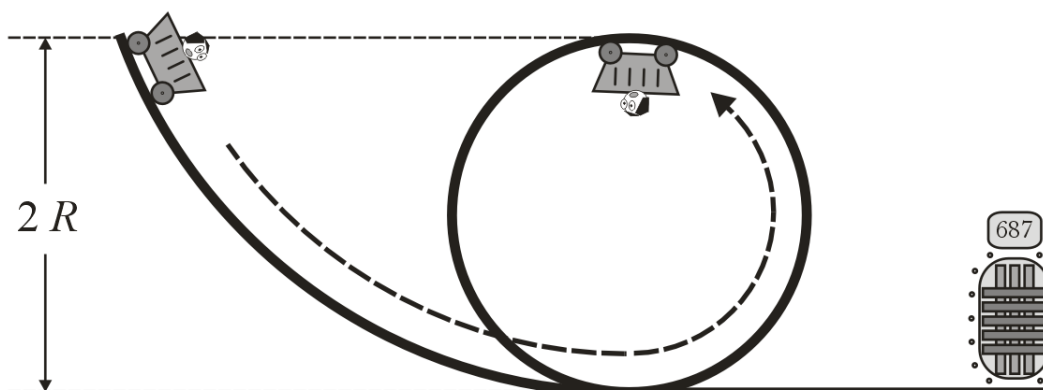
- a) Berechnen Sie mithilfe des zweiten Keplerschen Gesetzes die Geschwindigkeit des Kometen im Perihel. Tipp: Für sehr kurze Strecken darf man die Bahn als Gerade betrachten. Alternativ können Sie das Ergebnis auch ohne Verwendung der Umlaufzeit erhalten.
- b) Wie groß ist der Bahndrehimpuls mit der Sonne als Bezugspunkt, wenn die Masse des Kometen $2 \cdot 10^{14}$ kg beträgt?

Aufgabe 2: Looping (3 Punkte)

Harry Potters Vermögen ist, wie allgemein bekannt, im Verlies 687 der Zauberbank Gringotts deponiert. Um dorthin zu gelangen, fährt er in einem antriebslosen Bergwerkswagen eine schiefe Ebene hinab, die in eine kreisförmige vertikale Schleife (Looping) mit Radius R übergeht. Da der Ausgangspunkt der Fahrt in genau derselben Höhe wie der höchste Punkt des Looping liegt und der Wagen (dank Zauberkraft) völlig reibungsfrei rollt, sieht Harry kein Problem darin, mit Anfangsgeschwindigkeit null zu starten und den Looping zu durchfahren (im Wahlpflichtfach Muggelkunde hat Harry vom Energieerhaltungssatz gehört).

- a) Was halten Sie von Harrys Physikkenntnissen? Begründung?
- b) Welche Anfangsgeschwindigkeit sollte der Wagen am Ausgangspunkt haben? Welche Geschwindigkeit hätte er dann am tiefsten und am höchsten Punkt des Looping?

(Die Abbildung ist rein schematisch. Die Größe des Wagens kann vernachlässigt werden)



(bitte wenden)

Aufgabe 3: Luftkissenschiene (4 Punkte)

Eine Luftkissenschiene der Länge $S = 5,0$ m sei um $3,0$ Grad geneigt. An ihrem oberen Ende ($s = 0$ m) startet Schlitten A zur Zeit $t = 0$ s mit Anfangsgeschwindigkeit null. Am unteren Ende ($s = 5,0$ m gemessen entlang der Schiene) startet Schlitten B gleichzeitig in Gegenrichtung mit Anfangsgeschwindigkeit v_0 . Die Massen der Schlitten seien $m_A = 400$ g und $m_B = 200$ g. Zur Vereinfachung mögen die Schlitten im Folgenden als punktförmig angenommen werden.

- a) Mit welcher Anfangsgeschwindigkeit muss Schlitten B mindestens starten, damit sich die beiden Schlitten auf der Luftkissenschiene treffen, bevor Schlitten A unten angekommen ist?
- b) Angenommen, Schlitten B startet mit $v_0 = -2$ m/s. Nach welcher Zeit t und an welcher Position s treffen sich die beiden Schlitten?
- c) Wann und mit welcher Geschwindigkeit kommen beide Schlitten am Ende der Schiene an, wenn b) zu einem elastischen Stoßes führt?
- d) Wann und mit welcher Geschwindigkeit kommen beide Schlitten (gemeinsam) am Ende der Schiene an, wenn b) zu einem inelastischen Stoß führt?