

Übungen zur Vorlesung Experimentalphysik 1 – WS 2009/10

für LA- und Meteorologie-Studierende – Dozent: C. Frischkorn

Blatt 7

Abgabetermin: Dienstag, 08.12.2009, vor der Vorlesung

Aufgabe 1 - (3 Punkte): *Relativbewegung*

Ein Auto mit der Masse m steht auf einem rollenden Eisenbahnwaggon der Masse M und soll für einen Kinofilm-Stunt Anlauf nehmen, um von dem Waggon zu springen. Wie ändert sich nun die Geschwindigkeit des Waggons, der sich mit konstanter Anfangsgeschwindigkeit v_0 reibungsfrei bewegt, wenn das Auto mit einer Relativgeschwindigkeit v_1 entgegengesetzt zu v_0 losfährt?

Aufgabe 2 - (4 Punkte): *Weltraumspaziergang*

Die beiden Astronauten Alice und Bob sind beim Aufbau der ISS tätig. Alice hat (mit Raumanzug) eine Masse von 80 kg. Sie bekommt von Bob ihren Werkzeugkasten, der ein Viertel ihrer Masse besitzt, zugeworfen. Alice ruhe dabei im Vergleich zur Raumstation, der Werkzeugkasten habe eine Geschwindigkeit von 4 m/s.

a) Wie ist Alice' Geschwindigkeit nach dem Auffangen des Werkzeugkastens? Welche kinetische Energie hat das System Werkzeugkasten-Alice vor und nach dem Auffangen? Wie groß ist der ausgeübte Kraftstoß?

b) Beim zweiten Außeneinsatz wiederholt sich die Szene mit dem kleinen Unterschied, daß sich Alice mit 1 m/s auf Bob zubewegt, d.h. entgegengesetzt zum Werkzeugkasten. Leider bekommt sie den Kasten nicht zu fassen und beide (Alice und der Werkzeugkasten) stoßen elastisch. Wie groß sind die Geschwindigkeitsbeträge von Alice und ihrem Werkzeugkasten nach dem Stoß? Gehen Sie von einem zentralen Stoß, d.h. einer eindimensionalen Bewegung aus.

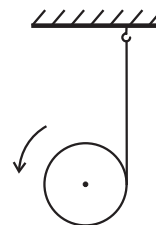
Aufgabe 3 - (4 Punkte): *Jojo*

Ein an einem Deckenhaken befestigtes Jojo (anzunehmen als homogene Kreisscheibe mit $m = 1$ kg und Radius $R = 10$ cm) fällt, indem es durch den Seilzug in Rotation versetzt wird. Dabei wickelt sich der Faden ab (siehe Abbildung).

a) Welche Bewegung führt der Scheibenmittelpunkt aus?

b) Bestimmen Sie die Winkelbeschleunigung und die Fallbeschleunigung der Scheibe.

c) Wie groß ist die beim Fallen der Scheibe auf den Haken wirkende Kraft?



Aufgabe 4 (nur für Lehramtsstudierende!) - (4 Punkte): *Exponentialdarstellung*

Es seien $z_1 = -1 + \sqrt{3} i$, $z_2 = -1$ und $z_3 = -2 - 2\sqrt{3} i$.

a) Schreiben Sie die drei komplexen Zahlen in der Eulerschen Form (Exponentialdarstellung). Die Winkel sind in Bogenmaß anzugeben, und die Werte sollen exakt (also Vielfache von π) sein.

b) Berechnen Sie $(z_1)^{10}$ und bringen Sie das Ergebnis in die Form " $x + iy$ ".