

Name(n):
Matrikelnummer(n):

Übungsgruppe:

Experimentalphysik I, WS 2016/17

Prof. Dr. A. Zilges, M.Sc. Mark Spieker, M.Sc. Simon Pickstone
Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Vorlesungswebseite: www.ikp.uni-koeln.de/zilges/vorl/exp1/exp1.html

Übungsblatt 2

Ausgabe: Mittwoch, 02.November 2016

Abgabe: Mittwoch, 09.November 2016 (vor der Vorlesung)

Aufgabe Nr.:	1	2	3	4	5	Summe
Punkte:						

Bitte nutzen Sie dieses Blatt als Deckblatt für Ihre Übung.

1. [2 Punkte] Spaziergang im ICE

Sie befinden sich in einem ICE auf dem Weg von Köln nach Frankfurt. Der Zug fährt mit einer Geschwindigkeit von 300 km/h. Als bald bekommen Sie Appetit und gehen mit einer Geschwindigkeit von 4 km/h nach vorne zum Speisewagen. Nach dem Erwerb eines Schokoriegels gehen Sie wieder zurück.

- Bestimmen Sie, wie schnell Sie sich jeweils zum Erdboden bewegen! (1 Punkt)
- Bei Montabaur kommt Ihnen ein ICE mit einer Geschwindigkeit von 280 km/h entgegen. Ermitteln Sie für beide Fälle, wie schnell Sie sich für einen in diesem ICE sitzenden Fahrgast bewegen! (1 Punkt)

2. [3 Punkte] Ein Krokodil im Rhein

Die Personenfähre „Krokodil“ verbindet Köln-Weiß und Porz-Zündorf. Sie fährt in stehendem Wasser mit einer Geschwindigkeit von 9.7 Knoten (18 km/h). Bei Ihrer Überfahrt habe der Rhein eine Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/s genau senkrecht zur direkten Verbindung zwischen den beiden Anlegestellen.

- Berechnen Sie, unter welchem Winkel relativ zur direkten Verbindung das „Krokodil“ losfahren muss um genau an der gegenüberliegenden Anlegestelle anzukommen! (1 Punkte)
- Sie entscheiden sich, für den Rückweg den 400m breiten Rhein schwimmend an dieser Stelle zu überqueren. Mit einer konstanten Geschwindigkeit von 3 km/h schwimmen Sie in Richtung der direkten Verbindung zum Anleger Köln-Weiß los. Berechnen Sie, wie weit stromabwärts Sie am gegenüberliegenden Ufer ankommen! (2 Punkte)

Die Personenfähre „Krokodil“ verkehrt immer noch: www.faehre-koelnkrokodil.de

3. [4 Punkte] Das Heinzelmännchen und der Basketballkorb

Nach verrichtetem Nachtwerk begibt sich ein Heinzelmännchen zur Sportstube. Dort hat die Gruppe in 2 m Höhe einen Basketballkorb angebracht. Beim Versuch den Ball aus einer Entfernung von 2 m im Korb zu platzieren, verlässt der Ball die Hand des Heinzelmännchens in 1 m Höhe mit einer Anfangsgeschwindigkeit von $\vec{v}_0 = (6\vec{e}_x + 6\vec{e}_y)$ m/s. Leider verfehlt der Wurf den Korb und prallt an die dahinterliegende Wand. Dabei wechselt die horizontale Komponente der Geschwindigkeit das Vorzeichen, während die vertikale Komponente unverändert bleibt.

- a) Wieweit verfehlt der Wurf den Korb? (1 Punkt)
- b) Bestimmen Sie, wo der Ball den Boden wieder berührt! (3 Punkte)

4. **[8 Punkte] Hennes in Gefahr**

Allen Tierschutzgesetzen zu Trotz entscheidet sich der 1. FC Köln einen Fallschirmsprung für sein geliebtes Maskottchen Hennes zur Feier der Champions-League-Teilnahme 2017 zu organisieren. Alles scheint wohl geplant, jedoch wird sofort nach dem Abwurf aus 1200 m klar, dass der automatische Öffnungsmechanismus nicht eingebaut wurde. Glücklicherweise ist der Zirkus in der Stadt! Um Hennes zu retten, ist eine menschliche Kanonenkugel unter einem Winkel von $\theta = 45^\circ$ platziert. Die Kanone erreicht eine Abschussgeschwindigkeit von 112 km/h! Todesmutig steigen Sie in die Kanone ein.

- a) Wieweit können Sie mit der Kanone maximal geschossen werden? (1 Punkt)
- b) Wann hat Hennes den höchsten Punkt Ihrer Flugbahn erreicht und wie schnell ist er zu diesem Zeitpunkt? Nehmen Sie an, dass Hennes senkrecht und ohne Reibung fällt und auch Sie keine Reibung erfahren! (3 Punkte)
- c) Wieviel Sekunden nach Abwurf müssen Sie demnach abgeschossen werden, damit Sie Hennes am höchsten Punkt Ihrer Flugbahn abfangen können? (1 Punkt)
- d) Unter der Annahme, dass sowohl Sie als auch Hennes den Aufprall überleben, ändert sich am höchsten Punkt natürlich ihr Geschwindigkeitsvektor und somit auch Ihr Landepunkt. Geben Sie diesen neuen Geschwindigkeitsvektor an und berechnen Sie den neuen Landepunkt! (2 Punkte)
- e) Angenommen Sie würden bei der Landung innerhalb von 4 m „weich“ abgebremst. Wieviel g würden auf Sie wirken? Können Sie und Hennes überleben? (1 Punkt)

5. **[3 Punkte] Von Köln zum Mond**

Sie setzen sich in eine Rakete und wollen den Mond über Köln erreichen. Beim Start wird die Rakete mit 20 m/s^2 senkrecht beschleunigt. Nach 25 s schalten sich die Triebwerke ab, während Ihre Rakete weiter steigt. Schließlich hört Ihr Steigflug auf und Sie fallen samt der Rakete zur Erde zurück.

- a) Berechnen Sie die Maximalthöhe, die die Rakete erreicht! (1 Punkt)
- b) Berechnen Sie die Gesamtflugzeit der Rakete! (1 Punkt)
- c) Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Rakete, unmittelbar bevor sie auf den Boden auftrifft! (1 Punkt)

Erreichbare Gesamtpunktzahl: 20