

# Experimentalphysik I

## Wintersemester 2007/2008

Prof. Dr. A. Zilges / Dr. K.O. Zell / M. Büssing



### 3. Übungsblatt

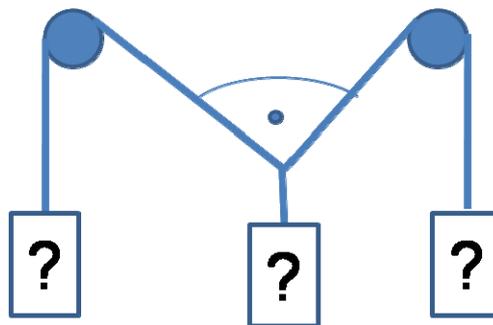
**Ausgabe: Mittwoch, 31. Oktober 2007**

**Abgabe: Mittwoch, 07. November 2007, 10:00 Uhr**

**Aufgaben zur Bearbeitung bis zum 07.11.2007:**

*(schriftliche Abgabe, Bewertung mit Punkten, Besprechung am 12.11.2007)*

(3.1) In der Vorlesung haben wir drei Massen gemäß folgender Zeichnung mit einem Seil miteinander verbunden. Wie müssen Sie die Massen wählen, damit sich ein rechter Winkel einstellt? Überlegen Sie dazu, dass sich der Knoten in der Mitte nicht bewegt, d.h. keine Beschleunigung erfährt. (2 Punkte)



(3.2) Sie bremsen Ihr 20 Jahre altes Auto mit blockierenden Reifen auf der Universitätsstraße ( $\mu_G=0,6$ ) und hinterlassen eine Bremsspur von 150 m. (a) Wie schnell fahren Sie, als die Räder blockierten? Nehmen Sie dazu an, dass die Beschleunigung des Autos während des Bremsvorgangs konstant war. (b) Wie lange wäre Ihr Bremsweg bei nicht blockierenden Reifen ( $\mu_H=0,9$ ) gewesen? (2 Punkte)

(3.3) Sie treten voller Wut gegen Ihr Physikbuch, so dass es über den Fußboden gleitet. (a) Wie weit gleitet das Buch bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 5 m/s und einer Gleitreibungszahl von  $\mu_G=0,2$ ? Wie ändert sich dieses Ergebnis, wenn Sie gegen ein doppelt so schweres Buch treten? (2 Punkte)

(3.4) In einem Hörsaal auf dem Mond diskutieren eine 58 kg schwere Professorin und ein 85 kg schwerer Professor in einem Abstand von 2 m. (a) Wie groß ist die Gravitationskraft zwischen den beiden? (b) Vergleichen Sie die resultierende Beschleunigung auf die Professorin mit ihrer Gravitationsbeschleunigung zum Zentrum des Mondes (Mondmasse= $7.3 \times 10^{22}$  kg, Mondradius=1737 km). (2 Punkte)

(3.5) Sie sind in Aufgabe (2.2) noch rechtzeitig vor dem Hindernis zu stehen gekommen und fahren jetzt mit 72 km/h durch die Zülpicher Straße. Dort überqueren Sie eine Kuppe mit einem Radius von 100 m. Ihr Fahrzeug wiegt samt Insassen 1000 kg. (a) Wie groß ist die auf das Fahrzeug inklusive Insassen wirkende Normalkraft? (b) Wie groß ist die Normalkraft auf Ihren Beifahrer, der 70 kg wiegt? (c) Bei welcher Geschwindigkeit wird die Normalkraft null und was passiert dann? (3 Punkte)

(3.6) Ein Hammerwerfer wirft sein Sportgerät (eine Wolframkugel mit einer Masse von 7,26 kg) unter einem Winkel von  $45^\circ$  ab. Beim Abwurf dreht er sich mit 2 Umdrehungen pro Sekunde um die eigene Achse. Der Abstand der Kugel von der Drehachse beträgt 2,3 m. Nehmen Sie zur Vereinfachung als Abwurfhöhe 0 m an! (a) Was ist die Geschwindigkeit der Kugel beim Abwurf? (b) Was für eine Beschleunigung wirkt auf den Arm des Werfers? Vergleichen Sie diesen Wert mit der Gravitationsbeschleunigung auf der Erde! (c) Wie weit fliegt der Hammer? (3 Punkte)

(3.7) Sie haben acht Physikbücher ausgeliehen, jedes ist 4,3 cm dick und hat eine Masse von 1,7 kg. Die Bücher liegen nebeneinander auf Ihrem Schreibtisch. Wie viel Arbeit ist erforderlich, um sie aufeinander zu stapeln? (2 Punkte)

(3.8) Wie groß sollte die Federkonstante  $k$  einer Feder sein, die dafür konzipiert ist, ein Auto mit einer Masse von 1300 kg von einer Geschwindigkeit von 90 km/h so zum Stehen zu bringen, dass die Insassen eine maximale Beschleunigung von 5,0 g erfahren ( $1 \text{ g} = 9,81 \text{ m/s}^2$ )? (2 Punkte)

(3.9) Ein Fußball mit einem Gewicht von 430 Gramm fliegt in der Champions League 2009/2010 nach einem Schuss von Ronaldo mit 100 km/h auf den Kölner Torhüter Mondragon zu. Beim Auffangen bewegt der Ball Mondragons Arme um 25 cm nach hinten. Wie groß war die durchschnittliche Kraft, die der Ball auf die Arme ausgeübt hat? (2 Punkte)

***Vernachlässigen Sie bei allen Aufgaben den Luftwiderstand!***

**Erreichbare Gesamtpunktzahl: 20**

**Viel Spaß beim Nachdenken und Rechnen und viel Erfolg!**