

## Experimentalphysik I im Wintersemester 13/14

### Übungsserie 6

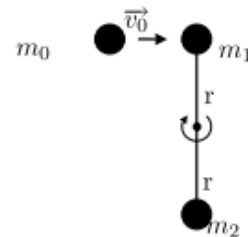
Abgabe am 28.11.13 bis 08:15 (vor der Vorlesung)

**Alle Aufgaben** (!) müssen gerechnet werden. Die mit \* gekennzeichneten Aufgaben sind schriftlich abzugeben. Zu jeder Lösung gehören eine oder im Bedarfsfalle mehrere Skizzen, die den Sachverhalt verdeutlichen.

**19.\*** Eine Rakete hat die Startmasse  $m_s$  und die Leermasse  $m_l$ . Ihr Triebwerk verbrennt je Zeit eine konstante Treibstoffmasse  $dm/dt$ .

- (a) Bestimmen Sie die Masse der Rakete als Funktion der Brenndauer und das Ende der Brenndauer.
- (b) Berechnen Sie die Schubkraft der Rakete bei einer Ausströmgeschwindigkeit  $v_T$ .
- (c) Die Beschleunigung der Rakete ist als Funktion der Zeit zu berechnen.
- (d) Durch Integration des Resultates von (c) ist die Geschwindigkeit der Rakete als Funktion der Zeit zu bestimmen.
- (e) Welche Maximalgeschwindigkeit erreicht die Rakete?

20. Betrachtet werden zwei punktförmige Massen  $m_1$  und  $m_2$ , die im Abstand  $r$  vom Drehpunkt an einer masselosen, reibungsfrei gelagerten starren, vertikalen Drehachse befestigt sind. Die Anordnung befindet sich zunächst in Ruhe. Die Masse  $m_1$  wird von einer sich horizontal, senkrecht zur Drehachse mit der Geschwindigkeit  $v_0$  bewegend Masse  $m_0$  voll unelastisch getroffen, d.h. die beiden Massen  $m_0$  und  $m_1$  bleiben aneinander kleben.



- (a) Mit wie viel Umdrehungen pro Sekunde  $U$  rotiert die Anordnung nach dem Stoß?
- (b) Wie groß ist ihr Drehimpuls  $L$ ?
- (c) Wie groß ist die Bahngeschwindigkeit  $v$  der umlaufenden Massen nach dem Stoß?
- (d) Berechnen Sie nun die Werte von Teilaufgabe (a) für  $m_0 = 50$  g,  $m_1 = 100$  g,  $m_2 = 150$  g,  $r = 10$  cm und  $v_0 = 5$  m/s!

21. Eine kupferne Vollkugel mit dem Radius  $R = 10$  cm rotiert mit einer Geschwindigkeit, der  $f = 2$  U/s entspricht, um eine Achse, die durch ihren Mittelpunkt geht. Welche Arbeit muss man verrichten, um die Winkelgeschwindigkeit der Rotation zu verdoppeln?

**22.\*** Die Abbildung zeigt ein ballistisches Pendel. Stößt ein Geschoss der Masse  $m$  die Pendelmasse  $M$  an, so lässt sich aus der Auslenkung  $\alpha$  bzw. der Höhe  $\Delta h$  die Geschwindigkeit  $v$  bestimmen. Wie groß ist diese Geschwindigkeit, wenn

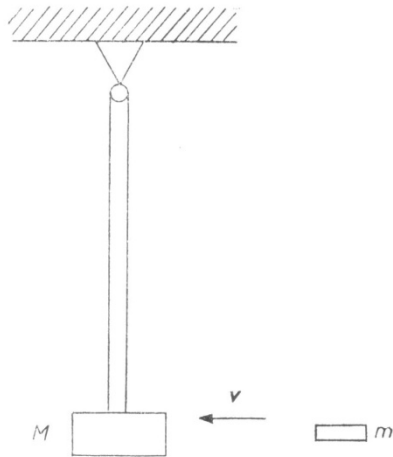
- (a) das Geschoss in der Pendelmasse stecken bleibt,

Kontakt: [malte.kaluza@uni-jena.de](mailto:malte.kaluza@uni-jena.de)  
[michael.duparre@uni-jena.de](mailto:michael.duparre@uni-jena.de)

b.w.!

- (b) das Geschoss nach dem Auftreffen mit der Geschwindigkeit  $v'$  zurückfliegt oder  
(c) das Geschoss ohne Horizontalgeschwindigkeit herabfällt?

Das Pendel sei ideal und habe die Länge  $L$ .



Kontakt: [malte.kaluza@uni-jena.de](mailto:malte.kaluza@uni-jena.de)  
[michael.duparre@uni-jena.de](mailto:michael.duparre@uni-jena.de)

b.w.!