

6. Übung zur Experimentalphysik I

Biological Physics and Systems Biology, Universität zu Köln
II. Phys. Institut, Universität zu Köln

Prof. Dr. T. Bollenbach
M. Langenbach

Abgabe: **6. Übungsblatt, Donnerstag, 01. Juni 2017 bis 12 Uhr**

Aufgabe Nr.:	1	2	3	4	Summe
Points:	10	2	7	11	30
Points:					

Bitte das Aufgabenblatt mit abgeben. Namen und Gruppennummer eintragen. Nicht angegebene Namen oder Gruppen führen zu Abzug von einem Punkt.

<http://bpsb.uni-koeln.de/15556.html> .

1. [2 Punkte] Trägheitsmoment

Ein homogener Vollzylinder und eine homogene Vollkugel haben die gleiche Masse m . Beide rollen ohne zu gleiten auf einer horizontalen Ebene. Wenn ihre kinetische Energie ($E_{\text{kin}} = E_{\text{trans}} + E_{\text{rot}}$) gleich ist, welche der folgenden Aussagen ist richtig? Begründen Sie Ihre Antwort.

- a) Die Translationsgeschwindigkeit des Zylinders ist größer als die der Kugel.
- b) Die Translationsgeschwindigkeit des Zylinders ist kleiner als die der Kugel.
- c) Die Translationsgeschwindigkeiten des Zylinders und der Kugel sind gleich.
- d) Ob die Antworten a, b oder c richtig sind, hängt vom Radius der Körper ab.

2. [10 Punkte] Für jeden Querkopf...

Ein Gummigeschoss und ein Aluminiumgeschoss mit gleicher Masse ($m_P = 4 \text{ g}$) und gleicher Geschwindigkeit ($v_P = 300 \text{ m/s}$) werden auf einen Holzklotz ($m_K = 10 \text{ kg}$) geschossen. Betrachten Sie im folgenden den Stoßprozess des Gummigeschosses mit dem Klotz als vollkommen elastisch, den des Aluminiumgeschosses als vollkommen inelastisch.

- a) Welches Geschoss wirft den Holzklotz am wahrscheinlichsten um? Hinweis: Die Geschosse treffen dabei selbstverständlich mit der gleichen Querschnittsfläche an der gleichen Stelle des Holzklotzes.
- b) Welches Geschoss bewirkt den größten Schaden?

Begründen Sie Ihre Antwort jeweils quantitativ.

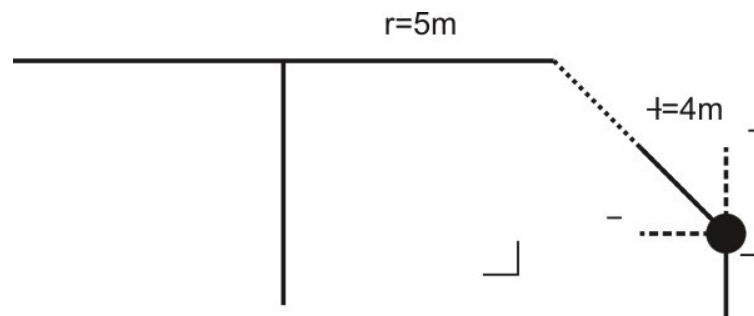
3. [11 Punkte] Stöße

Ein Neutron ($m_1 = m_N = 1u$) trifft mit der Geschwindigkeit $v_1 = 3 \cdot 10^4$ m/s auf ein ruhendes Deuteron ($m_2 = m_D = 2 \cdot m_N$, $v_2 = 0$).

- Nehmen Sie zunächst an, daß es sich um einen vollkommen elastischen Stoß entlang einer Geraden (zentral) handelt. Fertigen Sie eine Skizze der Situation vor und nach dem Stoß.
- Wie groß sind die Geschwindigkeiten v'_1 und v'_2 des Neutrons und des Deuterons nach dem Stoß?
- Wieviel kinetische Energie ist vom Neutron auf das Deuteron übertragen worden ($1u = 1.6605 \cdot 10^{-27}$ kg)?
- Wie groß ist die Impulsänderung des Neutrons, wenn es statt auf das Deuteron auf eine ruhende Wand ($m \gg m_1$) treffen würde?
- Nehmen Sie jetzt an, dass das Deuteron nach dem elastischen Stoß mit dem Neutron unter einem Winkel von $\theta'_2 = 45^\circ$ zur ursprünglichen Flugrichtung des Neutrons wegfliegt. Skizzieren Sie die Situation! Bestimmen Sie den Winkel des Neutrons, θ'_1 , und die Geschwindigkeiten der beiden Teilchen, v'_1 und v'_2 , nach dem Stoß.

4. [7 Punkte] Kettenkarussell

Bei einem Kettenkarussell sind 10 Gondeln gleichmäßig verteilt an $l = 4$ m langen Ketten im Abstand von $r = 5$ m von der Drehachse aufgehängt. Das Karussell ist voll besetzt und die Fahrgäste wiegen alle $m = 80$ kg.



Das Karussell dreht sich mit einer Geschwindigkeit, so dass die Gondeln einen Winkel $\vartheta = 45^\circ$ zur Senkrechten bilden. Betrachten Sie das Karussell als masselos und die Fahrgäste als punktförmig.

- Wie groß ist die Zentrifugalkraft F_Z , die auf eine Gondel wirkt? In welche Richtung zeigt sie?
- Welche Zugkraft F_K wirkt auf die Kette?
- Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit?