

Übungsblatt 10 zur Experimentalphysik I



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

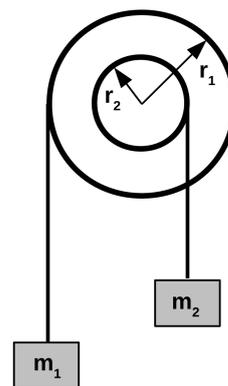
Sommersemester 2014 - Übungsblatt 10 / Abgabe am 30.06. bzw 01.07.2014

Aufgabe 10.1 Drehmoment 1

(Präsenzaufgabe)

Zwei miteinander verbundene Räder der Radien r_1 und r_2 sind drehbar an einer Achse befestigt. Das Gesamtträgheitsmoment der Räder sei I . Wie in der Abbildung dargestellt, sind zwei Massestücke der Massen m_1 und m_2 über masselose Seile an den Rädern befestigt.

- Wie muss das Verhältnis der beiden Massen gewählt werden, damit sich das System im Gleichgewicht befindet?
- Die Massen seien jedoch so gewählt, dass m_2 zu klein ist um das System im Gleichgewicht zu halten. Berechnen Sie die Winkelbeschleunigung und die Zugkräfte in den beiden Seilen.



Aufgabe 10.2 Rollen und Gleiten

(Präsenzaufgabe)

Zwei identische Vollzylinder mit Masse m und Radius r befinden sich auf schiefen Ebenen der Höhe h die sich nur in der Beschaffenheit ihrer Oberflächen unterscheiden. Die Zylinder werden zum selben Zeitpunkt aus der Ruhe heraus losgelassen. Zylinder 1 gleitet ohne zu rollen und Zylinder 2 rollt ohne zu gleiten. Berechnen Sie das Verhältnis der Geschwindigkeiten v_g und v_r der beiden Zylinder am Ende der schiefen Ebenen.

Reibung soll in dieser Rechnung vernachlässigt werden.

Aufgabe 10.3 Garnrolle

(3 Punkte)

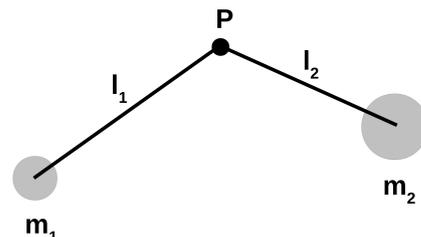
Auf eine zylindrische Rolle (Vollzylinder) mit Radius $r = 10$ cm und Masse M ist ein Faden der Länge $L = 10$ m gewickelt. Am Ende des Fadens hängt ein Massestück mit $m = \frac{M}{2}$. Auf Grund der Gewichtskraft des Massestücks, wird der Faden von der Rolle abgewickelt. Wie groß ist die Drehzahl der Rolle, wenn die Länge des abgewickelten Fadens $l = 2$ m beträgt?

Aufgabe 10.4 Drehmoment 2

(3 Punkte)

Zwei Massen sind wie in der Abbildung dargestellt, an masselosen Stangen befestigt. Die Stangen sind miteinander verbunden, sodass der von den Stangen eingeschlossene Winkel $\alpha = 120^\circ$ konstant ist. Das System ist drehbar im Punkt P befestigt. Die bekannten Größen sind $m_1 = 1$ kg, $m_2 = 2$ kg, $l_1 = 0,5$ m und $l_2 = 0,4$ m

- Berechnen Sie das Gesamtdrehmoment des Systems bezüglich des Punktes P, in Abhängigkeit des Winkels ϕ zwischen Stange 2 und der x-Achse.
- Wie groß ist ϕ , wenn das System im Gleichgewicht ist?



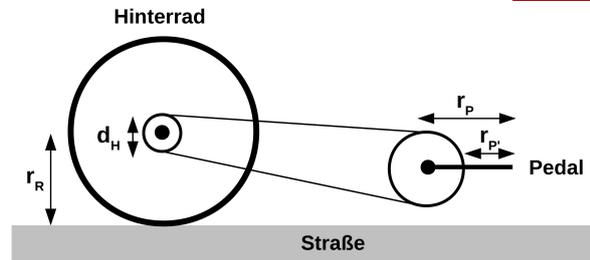
Übungsblatt 10 zur Experimentalphysik I

Name, Vorname: _____ Matrikelnummer:

Aufgabe 10.5 Fahrrad

(2 Punkte)

Ein Fahrradfahrer übt die Kraft $F_P = 90 \text{ N}$ auf das Pedal aus. Wie groß ist die Kraft F_S , die in Folge dessen vom Hinterrad auf die Straße ausgeübt wird? Die in der Abbildung eingezeichneten Größen betragen $r_P = 17 \text{ cm}$, $r_{P'} = 8 \text{ cm}$, $d_H = 6 \text{ cm}$ und $r_R = 35 \text{ cm}$.



Aufgabe 10.6 Sprungbrett

(5 Punkte)

Eine Person steht am Rand eines Sprungbretts und lässt sich völlig gestreckt vornüber fallen. Wie hoch muss das Sprungbrett über der Wasseroberfläche sein, damit die Person mit dem Kopf voraus ins Wasser eintaucht?

Die Person hat eine Körpergröße von $l = 180 \text{ cm}$. Ihr Schwerpunkt sei in der Körpermitte. Für das Trägheitsmoment der Person bezüglich ihres Schwerpunkts soll $I = \frac{1}{2}ml^2$ angenommen werden.

Aufgabe 10.7 Bowling

(3 Punkte)

Eine Bowlingkugel mit Masse m und Radius r wird auf die Bahn geworfen. Zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ trifft sie auf der Bahn auf und gleitet mit der Geschwindigkeit v_0 . Gleichzeitig beginnt die Kugel zu rotieren. Zum Zeitpunkt t_1 beginnt sie zu rollen ohne zu gleiten. Wie lange dauert es bis die Kugel anfängt zu rollen?

Der Reibungskoeffizient μ_k sei bekannt.