

7. Übungsblatt zur Experimentalphysik 1 (WS 19/20)

Abgabe am 5./6.12.2019 in den Übungen

Name(n): _____

Gruppe: _____

Punkte: ____ / ____ / ____

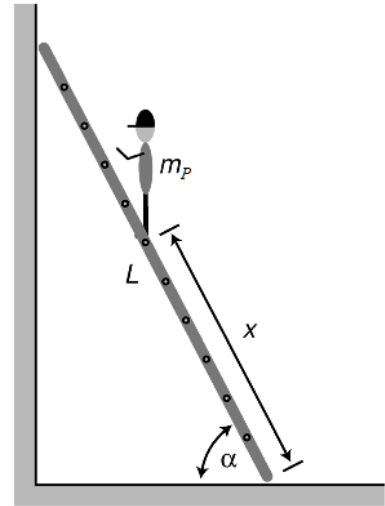
7.1 Der Mann auf der Leiter (15 Punkte)

Eine Leiter der Masse m_L und Länge L stehe unter einem Winkel α an eine Wand gelehnt. Die Masse der Leiter sei homogen über deren Länge verteilt. Der Haftreibungskoeffizient am Boden sei μ . Der Kontakt zur Wand sei reibungsfrei. Im Abstand x vom Fußpunkt der Leiter stehe eine Person der Masse m_P auf der Leiter.

a) Tragen Sie die wirkenden Kräfte in eine Skizze ein und stellen Sie die Kräftebilanz in vertikaler und horizontaler Richtung auf. Stellen Sie eine geeignete Drehmomentbilanz auf.

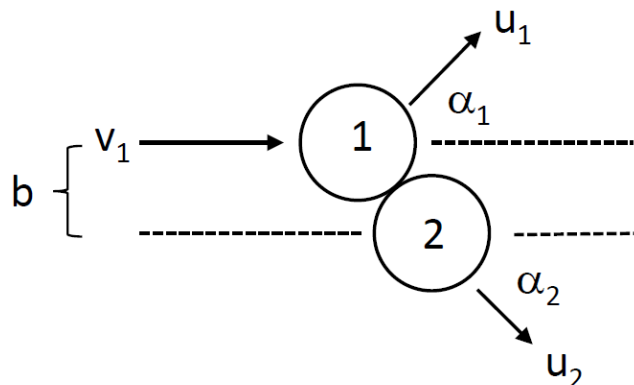
b) Berechnen Sie den minimalen Anstellwinkel, bei dem die Leiter ohne Arbeiter nicht wegrutscht.

c) Bei welchem minimalen Winkel muß die Leiter aufgestellt werden, damit ein $m_P = 75 \text{ kg}$ schwerer Arbeiter bis zum Ende der Leiter hochsteigen kann, ohne dass die Leiter wegrutscht? Nehmen Sie hierbei $m_L = 25 \text{ kg}$, $L = 6 \text{ m}$ und $\mu = 0,5$ an.



7.2 Nicht-zentraler elastischer Stoß (15 Punkte)

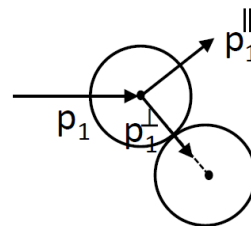
Eine Kugel (1) mit Radius $R = 1 \text{ cm}$ bewege sich reibungsfrei mit der Geschwindigkeit $v_1 = 10 \text{ cm/s}$ auf eine gleichartige, im Laborsystem ruhende Kugel (2) zu. Der als Stoßparameter b bezeichnete Abstand der Einfallsgerechten von Kugel (1) zum Zentrum von Kugel (2) betrage $b = 1.2 \text{ cm}$. Der Stoß der beiden Kugeln erfolge elastisch.



- Zeigen Sie allgemein, dass sich die Kugeln nach dem Stoß im Laborsystem unter einem Winkel von $\alpha_1 + \alpha_2 = 90^\circ$ von einander entfernen.
- Wie groß sind die Winkel α_1 und α_2 und die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 nach dem Stoß im Laborsystem?

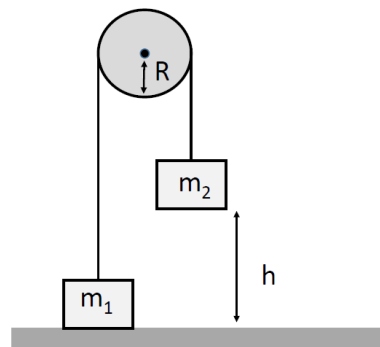
- c) Geben sie die Geschwindigkeiten v'_1 , u'_1 und u'_2 sowie die Winkel α'_1 und α'_2 im Schwerpunktsystem der beiden Kugeln an.

Hinweis: Wie bei einem Stoß einer Kugel mit einer festen Wand bleiben die Impulskomponenten der Kugeln parallel zur Auftrefffläche (p_1^{\parallel} und p_2^{\parallel}) - hier parallel zur Tangente am Auftreffpunkt von Kugel (2) und damit senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Kugelzentren - durch den Stoß unverändert.



7.3 Atwoodsche Fallmaschine (10 Punkte)

Zwei Massen, $m_1 = 35 \text{ kg}$ und $m_2 = 38 \text{ kg}$, sind durch ein masseloses inelastisches Seil, das über eine Rolle geführt wird, miteinander verbunden. Die Rolle besteht aus einer homogenen Scheibe mit einem Radius von 0.3 m und einer Masse von 4.8 kg , über die das Seil aufgrund von Haftreibung ohne durchzurutschen läuft. Anfangs befindet sich m_1 auf dem Boden und m_2 ruht in 2.5 m Höhe über dem Boden. Berechnen Sie mithilfe der zugrundeliegenden Bewegungsgleichungen die Geschwindigkeit von m_2 direkt vor dem Auftreffen auf dem Boden. Die Rolle drehe sich reibungsfrei.



$\mu\phi i$

Am 10.12.2019 veranstaltet eure Fachschaft Math-PhysInfo gemeinsam mit der Fakultät für Physik und Astronomie die **ArbeitsgruppenInspirationsMesse** - kurz **AIM**. Ab 16:00 Uhr könnt ihr euch im Neuenheimer Feld 227 im Kirchhoff-Institut für Physik mit Professoren, Promovierenden, Masteranden und weiteren Mitgliedern aus verschiedenen Arbeitsgruppen unterhalten und euch über Abschlussarbeiten, einen HiWi-Job oder allgemein die aktuelle Forschung in den Gruppen unterhalten. Eure Fachschaft versorgt euch dabei mit ein paar Snacks und warmen Getränken.

Weitere Informationen erhaltet ihr unter mathphys.info/w/aim.

