

Theoretische Mechanik

Übungsblatt 12

Vorlesung: Prof. Dr. Otfried Gühne

Übungen: Martin Hofmann, Florian Köppen, Dr. Matthias Kleinmann

Übungen: Freitags 8 Uhr

Abgabe: Di, 15. Jan. 2013

1. **Türangel** (4 Punkte)

Eine dünne, homogene Tür der Höhe h und Breite b ist offen (90°). Die Türangel sei (in der Ebene des Rahmens) um den Winkel ϕ aus dem Lot. Wie lange braucht die Tür um von selbst zuzufallen?

2. **Myon** (3 Punkte)

Die Halbwertszeit eines Myons ist in etwa $1,5\mu s$. Durch die kosmische Strahlung entstehen Myonen in der Erdatmosphäre. Nehmen Sie an, dass der Entstehungsort oberhalb des Beobachters liegt. (Die Flugbahn sei rein vertikal.)

Aus einer Messung ergibt sich nun, dass auf einer Bergstationen 2km oberhalb der Talstation die 1,4fache Rate an Myonen nachgewiesen wird. Bestimmen Sie die Geschwindigkeit der Myonen.

3. **Laufzeiten** (5 Punkte)

Eine Rakete der Länge L fliegt mit der Geschwindigkeit v an einer Kontrollstation vorbei.

(a) Wie lange braucht der Vorbeiflug der Rakete?

(b) In dem Moment, an dem die Spitze der Rakete die Kontrollstation passiert, wird ein Lichtsignal zum Ende der Rakete gesendet. Wie lange braucht das Licht um das Ende der Rakete zu erreichen (i) im Bezugssystem der Rakete (ii) im Bezugssystem der Station?

(c) Genauso wie (b), jedoch wird dieses mal ein Ball von der Kontrollstation aus geworfen.

4. **Silvester** (4 Punkte)

Ein Objekt stößt leuchtende Kugeln in einer Richtung aus, welche mit der Verbindungslinie Objekt-Beobachter den Winkel $\zeta > 0$ einschließt. (Objekt und Beobachter ruhen relativ zueinander.)

(a) Berechnen Sie die scheinbare Geschwindigkeit der Kugeln vom Beobachter aus.

(b) Nehmen Sie nun an, dass die Zeitabstände, welche zur Messung der scheinbaren Geschwindigkeit $\Delta x/\Delta t$ verwendet werden, sehr klein sind, $\Delta t \ll d/c$. Welcher Effekt tritt auf?