

Aufgaben zum Waagerechten Wurf

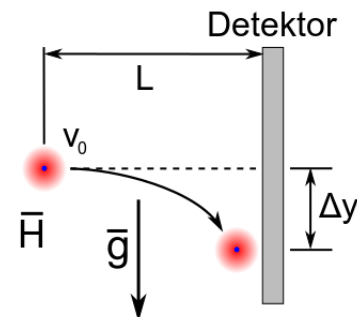
1 Pilot

Ein unerfahrener Pilot läßt einen schweren Versorgungssack genau senkrecht über dem Zielpunkt aus der in 500 m Höhe horizontal fliegenden Maschine fallen. Der Sack schlägt 1,0 km vom Ziel entfernt auf. Welche Geschwindigkeit hatte das Flugzeug, welche hatte der Sack im Augenblick des Auftreffens?

2 Antiwasserstoff \bar{H}

Antimaterie kann in Form von Atomen aus Antiteilchen seit einigen Jahren im Labor erzeugt werden. Mehrere internationale Forschergruppen am europäischen Kernforschungszentrum CERN in Genf stellen Antiwasserstoffatome her. Antiwasserstoff \bar{H} besteht aus einem Antiproton im Kern und einem Positron in der Hülle. Ziel der Forschungen ist es, einen möglichen Unterschied in den Eigenschaften von Materie und Antimaterie aufzuspüren, um so das beobachtete Ungleichgewicht zwischen diesen Materiearten im Universum zu erklären.

Im AEGIS-Experiment soll untersucht werden, ob sich Antimaterie im Gravitationsfeld genau so wie Materie verhält, genauer, ob sich der Ortsfaktor \bar{g} für Antimaterie vom Ortsfaktor g für Materie unterscheidet. Hierzu wird Antiwasserstoff \bar{H} mit einer Anfangsgeschwindigkeit von $v_0 = 400$ m/s horizontal auf einen Detektor geschossen, der sich im Abstand $L = 0,8$ m von der *Abwurfstelle* befindet.



- Berechne unter der Annahme, dass sich Antiwasserstoff im Gravitationsfeld genau so verhält wie Wasserstoff, um welche Strecke Δy das Antiwasserstoffatom bis zum Detektor fällt.
- Erläutere, durch welche Veränderungen der Versuchsbedingungen die Strecke Δy vergrößert werden könnte.
- Der Detektor ist in der Lage, unter bestimmten Bedingungen den Auftreffpunkt des Antiwasserstoffatoms auf $0,2 \mu\text{m}$ genau zu messen. Untersuche, mit welcher Genauigkeit im AEGIS-Experiment die Übereinstimmung von \bar{g} mit dem bekannten Wert von g bestimmt werden kann.