

Übungen zum Gravitationsgesetz

1.0 Berechne die Gravitationskraft zwischen dir und deinem Banknachbarn(in)!

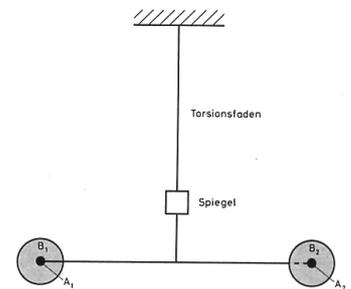
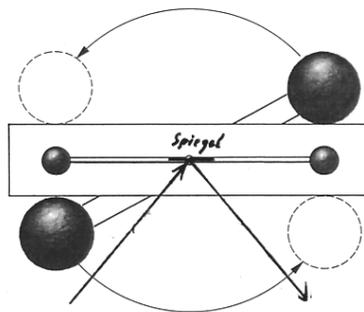
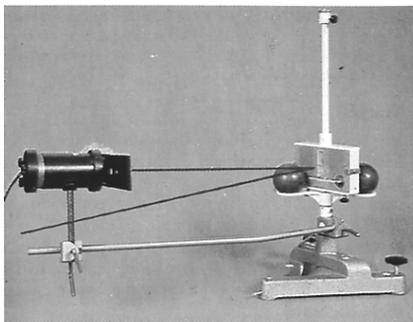
2.0 Die Gewichtskraft eines Körpers auf der Erde ist die Gravitationskraft, mit der sich dieser Körper und die Erde gegenseitig anziehen.

2.1 Bestimmen Sie aufgrund dieser Tatsache die Masse der Erde.

2.2 Berechnen Sie die mittlere Dichte der Erde.

3.0 Bestimmen Sie mit Hilfe der Bewegung der Erde um die Sonne die Masse der Sonne.

4.0 Bestimmung der Gravitationskonstanten



Für die Messungen wird i. a. eine sogenannte Drehwaage benutzt: An den Enden einer Stange sind zwei Körper A_1 und A_2 der gleichen, kleinen Masse m befestigt; die Stange selbst ist an einem dünnen Faden aufgehängt. Die beiden Körper B_1 und B_2 der gleichen, großen Masse M befinden sich im Abstand r von A_1 bzw. A_2 . Sie können so gedreht werden, dass B_1 vor A_1 und B_2 vor A_2 wieder in den Abstand d kommen (gestrichelte Lage in der mittleren Abbildung). Aus der Verschiebung der Ruhelage oder aus der Anfangsbeschleunigung, mit der die Kugeln A_1 und A_2 ihre ursprüngliche Lage verlassen, kann man die Gravitationskonstante ermitteln.

4.1 Berechnen Sie die Kraft, mit der sich die beiden Massen $m_1 = 100$ g und $m_2 = 1500$ g anziehen, wenn der Abstand der Massenmittelpunkte $r = 5,0$ cm beträgt.

4.2 Welches Drehmoment übt die Stange (Länge $2R = 12,0$ cm) auf den Torsionsdraht aus?

4.3 Für die Torsion gilt analog zur Dehnung einer Feder das Hooke'sche Gesetz

$$M = D^* \cdot \varphi \quad (\varphi: \text{Drehwinkel})$$

Berechnen Sie den Drehwinkel für $D^* = 0,50 \cdot 10^{-9}$ Nm/Grad