

1.4 Zentripetalkraft

1 Theoretische Grundlagen

Ein Körper mit der Masse m kann sich nur dann auf einer Kreisbahn bewegen, wenn an ihm lau-fend eine zum Kreismittelpunkt gerichtete Kraft, die Zentripetalkraft, angreift:

$$F_{zp} = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

ω : Winkelgeschwindigkeit

r : Kreisradius

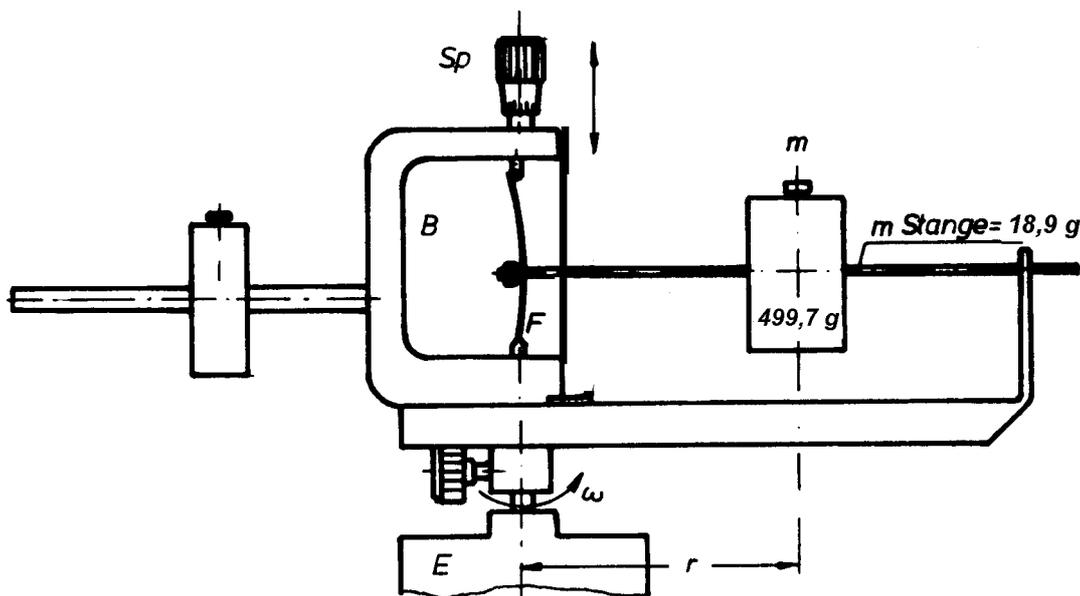
Fällt die Zentripetalkraft weg, so verläßt der Körper die Kreisbahn.

2 Aufgabenstellung

Die Formel für die Zentripetalkraft ist zu überprüfen.

3 Erforderliche Geräte

- 1 Versuchsanordnung
- 1 Stoppuhr
- 1 Kraftmesser
- 1 Meßschieber



E : Elektromotor

Sp : verschiebbare Sperre

R : Rolle (zur Verkleinerung der Reibung bei P)

F : Blattfeder

B : Bügel zur Halterung von Blattfeder und Sperre

4 Versuchsdurchführung

Zu jeder Stellung der Sperre Sp gibt es eine ganz bestimmte Kraft, mit der man nach außen ziehen muß, um die Feder F an der Sperre vorbeizubringen. Bis zu diesem Augenblick wird der Zugkraft nach außen durch die Federkraft (die Feder verformt sich natürlich) das Gleichgewicht gehalten.

Läßt man das System rotieren, so wird die Masse m aufgrund ihrer Trägheit einen Zug nach außen ausüben (Zentrifugalkraft). Durch die Zentrifugalkraft wird die Feder verbogen, und es resultiert eine nach innen gerichtete Federkraft. Diese Federkraft liefert die zur Aufrechterhaltung der Kreisbahn notwendige Zentripetalkraft. Erhöht man nun die Drehzahl laufend, so wird der Augenblick eintreten, in dem die Feder an der Sperre vorbeigeht und keine Zentripetalkraft mehr vorhanden ist. Der Körper verläßt seine Kreisbahn.

Die Drehzahl, bei der dies geschieht, wird durch Auszählen und Zeitmessung mit der Stoppuhr bestimmt. Aus 5 Messungen ist die mittlere Drehzahl zu bestimmen.

Der Versuch ist für 2 verschiedene Radien r mit jeweils 3 verschiedenen Ausklinkkräften durchzuführen.

Die Ausklinkkraft wird durch die verstellbare Sperre zwischen 2 N und 4 N eingestellt. Die eingestellte Ausklinkkraft ist jeweils fünfmal mit Hilfe des Kraftmessers zu messen.

5 Hinweise zur Auswertung

$$m_{\text{Körper}} = (499,7 \pm 0,1) \text{ g}$$

$$m_{\text{Stange}} = (18,9 \pm 0,1) \text{ g}$$

$$m_{\text{Rolle}} = (28,8 \pm 0,1) \text{ g}$$