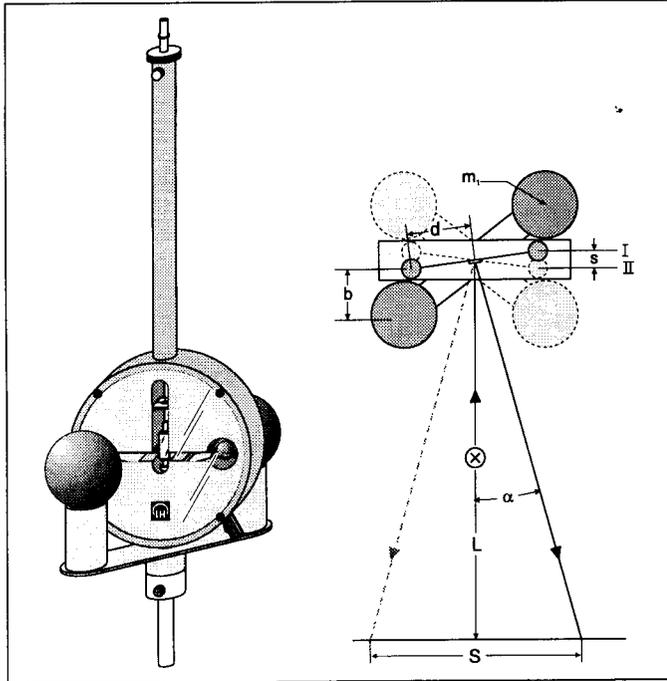


6/95-Pr/Sf-



## Gebrauchsanweisung Instruction Sheet

332 101

### Gravitations-Drehwaage Gravitation Torsion balance

Fig. 1

Gravitations-Drehwaage (332 101) sowie schematische Darstellung zum Meßprinzip  
Gravitation torsion balance (332 101) and schematic diagram of measuring principle

Das Gerät dient zur Demonstration der durch Gravitationskräfte verursachten Massenanziehung und zur Bestimmung der Gravitationskonstanten  $f$ .

#### Meßprinzip (Fig. 1)

Ein Torsionspendel mit einer Schwingungsdauer von etwa 10 min wird durch eine Positionsänderung der äußeren Massen  $m_1$ , die auf den hantelförmigen Pendelkörper wirken, in seinem statischen Gleichgewicht (Stellung I) gestört; es führt gedämpfte Schwingungen aus und schwingt in eine neue Gleichgewichtslage (Stellung II) ein. Der Winkel zwischen beiden Gleichgewichtslagen ist ein Maß für die wirksame Gravitationskraft.

Die Schwingung des Pendels, an dem ein Hohlspiegel angebracht ist, wird durch eine Lichtmarke angezeigt, wahlweise

- mit sichtbarem Licht direkt auf einer mm-Skala oder
- mit Infrarot-Licht unter Verwendung des IR-Position-Detectors (332 11), der eine Schreiberaufzeichnung oder eine computerunterstützte Meßwerterfassung ermöglicht.

Aus dem zeitlichen Verlauf der Schwingung, der Masse  $m_1$  und der Geometrie der Anordnung ermittelt man die Gravitationskonstante  $f$  entweder nach der Endausschlagmethode oder (bei verkürztem Meßverfahren) nach der Beschleunigungsmethode.

Bei der *Endausschlagmethode* werden die Schwingungsdauer  $T$  des Torsionspendels und der Abstand  $S$  zwischen den Lichtzeigerpositionen für die beiden Gleichgewichtslagen ausgewertet:

$$f = \frac{\pi^2 \cdot b^2 \cdot d \cdot S}{m_1 \cdot T^2 \cdot L} \quad (I)$$

Bei der *Beschleunigungsmethode* wird die Beschleunigung  $a = 2s/t^2$  des Torsionspendels nach der Störung seiner Gleichgewichtslage durch die Massen  $m_1$  ausgewertet:

$$f = \frac{S \cdot d \cdot b^2}{2 m_1 \cdot t^2 \cdot L} \quad (II)$$

The device can be used to demonstrate the gravitational attractive force between masses and to determine the gravitational constant  $f$ .

#### Measurement principle (Fig. 1)

The static equilibrium (position I) of a torsion pendulum with a period of approx. 10 min. is disturbed by a change in position of the outer masses  $m_1$ , which affect the dumbbell-shaped pendulum body. The oscillations become damped and the pendulum takes up a new equilibrium position (position 2). The angle between the two positions is a measure of the active gravitational force.

The oscillation of the pendulum, which is equipped with a concave mirror, is indicated by a light pointer. This is possible using

- visible light directly on a mm-scale or
- infrared light along with the IR position detector (332 11). The latter enables the measurement values to be plotted or evaluated by computer.

The gravitational constant  $f$  can be obtained from the oscillation curve with respect to time, the mass  $m_1$  and the geometry of the arrangement using either the end deflection method or (in a quicker process) the acceleration method.

In the *end deflection method* the torsion pendulum period  $T$  and the distance  $S$  separating the light pointer positions are evaluated for the two equilibrium positions:

$$f = \frac{\pi^2 \cdot b^2 \cdot d \cdot S}{m_1 \cdot T^2 \cdot L} \quad (I)$$

In the *acceleration method*, the acceleration of the torsion pendulum  $a = 2s/t^2$  is evaluated using the masses  $m_1$  after the equilibrium position has been disturbed:

$$f = \frac{S \cdot d \cdot b^2}{2 m_1 \cdot t^2 \cdot L} \quad (II)$$