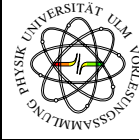


Newton'sches Grundgesetz



M - 4

mit LKB und Uhr

Mechanik

Folie Dia Film Video PC-Programm Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 21.11.00

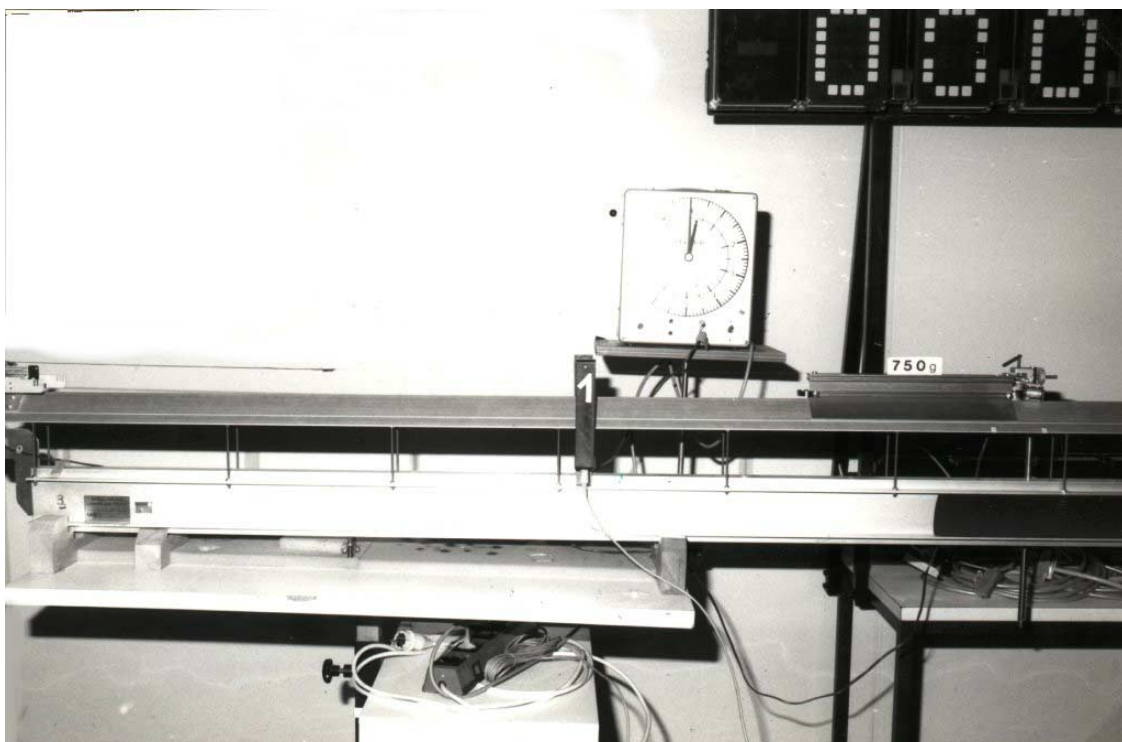
Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: Dollhopf W.

Stichworte: Luftkissenbahn: Newton'sches Grundgesetz mit Uhr; Newton'sches Grundgesetz auf LKB mit Uhr; Beschleunigte Bewegung auf LKB mit Uhr

Zweck: Gleiter verschiedener Masse werden mit verschiedenen großen Kräften beschleunigt. Die Beschleunigung wird gemessen mit Lichtschranke und elektronischer Stoppuhr. Das Gesetz $F = m \cdot a$ wird bestätigt.

Zubehör: Große Luftkissenbahn, mit luftgelagertem Umlenker für die Kraft {Bunker}
Zeitschaltuhr für 1, 2 und 3 Sekunden {17-1 oder bei der LKB}
Netzgerät für 2 Haltemagneten, Relaisbox, Haltemagnete für Gleiter (Startvorrichtung) und für Tonband (Kraftabschaltung) {alles bei der LKB}
1 Lichtschranke {61-4A} und digitale Großanzeige mit Zeitmessgerät {Gang vor H2}
Gleiter Nr. 17, 18 und 19 (220, 470 bzw. 720 g) {}
Elektrische Uhr zur Messung der Beschleunigungszeit {}
Dünner Faden mit Tonband verknüpft {bei LKB}

Bild:



Hängegewichtsatz 10 bis 30 g { }

Aufbau:

Das Ende der LKB mit dem Luftlager-Umlenker wird benutzt.

2 m vor Bahnende den Startmagneten montieren.

Lichtschanke etwa 120 cm vor dem Ende montieren, diese Lage muss getestet werden, damit die Beschleunigungsphase vor Erreichen der Lichtschanke abgeschlossen ist. Es soll aber auch nicht zu viel Zeit nach der Beschleunigungsphase verstreichen bis der Wagen durch die Lichtschanke fährt: das Vergrößert den Messfehler.

Elektrische Uhr (gelbe und grüne Buchse) mit einem Arbeitskontakt der Relaisbox verbinden, diese mit einem Netzkabel an die Zeitschaltuhr anschließen.

Einen der Gleiter an den Haltemagneten setzen. Schnur mit Tonband daran anhängen; an das Tonbandende die beschleunigende Masse (10, 20 oder 30g) hängen. Die nicht benötigten Massen auf den Gleiter legen. Die gesamte beschleunigte Masse ist dann 250, 500 bzw. 750 g.

Die Zeitschaltuhr bestimmt wie lang das Tonband frei ist, d.h. wie lang die Kraft wirkt. Diese Zeitdauer wird mit der elektrischen Uhr kontrolliert und angezeigt.

Mit der Lichtschanke wird gemessen wie lang das 10 cm lange Schild auf dem Gleiter die Lichtschanke unterbricht. Aus dem Weg 0,01 m und der gemessenen Zeit kann die Geschwindigkeit berechnet werden.

Die digitale Großanzeige misst die Verdunkelungszeit der Lichtschanke (Einstellung 999 ms). Alternativ kann natürlich eine andere Uhr (z.B. Kronas, Leybold) benutzt werden.

Durchführung:

Es werden 3 Messreihen durchgeführt:

1. Variation der beschleunigten Masse (250, 500, 750 g). Konstant ist die Beschleunigungszeit (1 s) und die beschleunigende Kraft (0,2 N oder 20 g). Berechnet wird $m \cdot a$. Es stellt sich heraus, dass $m \cdot a = 0,2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 = \text{konstant}$ ist.
2. Variation der beschleunigenden Kraft (0,1 N, 0,2 N, 0,3 N). Konstant ist die Beschleunigungszeit (1 s) und die beschleunigte Masse (0,750 kg). Berechnet wird mv/F . Es stellt sich heraus dass $mv/F = 1 \text{ s} = \text{konstant}$ ist; das ist die Beschleunigungszeitdauer.
3. Variation der Beschleunigungszeit (1, 2, 3 s). Konstant bleibt die beschleunigte Masse (0,750 kg) und die beschleunigende Kraft (0,1 N oder 10 g).. Berechnet wird $mv/\Delta t$. Es stellt sich heraus, dass $mv/\Delta t = 0,1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 = \text{konstant}$ ist; das ist die beschleunigende Kraft.
- 4.

Auswertung:

Mit Excel:

Tabelle M_004P00.xls laden

Dort sind vorbereitete Tabellen für alle drei Fälle: eingetragene „Messwerte“ löschen und eigene eintragen.

Nach der Arbeit nicht speichern.

Hinweis:

Die Messung kann auch mit CASSY geschehen: Siehe Versuche M-200 und M-201