

Massenträgheit



M - 81

Kugel an Schnüren aufgehängt

Mechanik

Folie Dia Film Video PC-Programm Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 15.11.99

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

Stichworte: Newtonsches Grundgesetz (1.): Trägheitsprinzip mit Kugel an Schnur;
Massenträgheit: 1 und 4 Schnüre mit Kugel dazwischen; Trägheit einer Masse

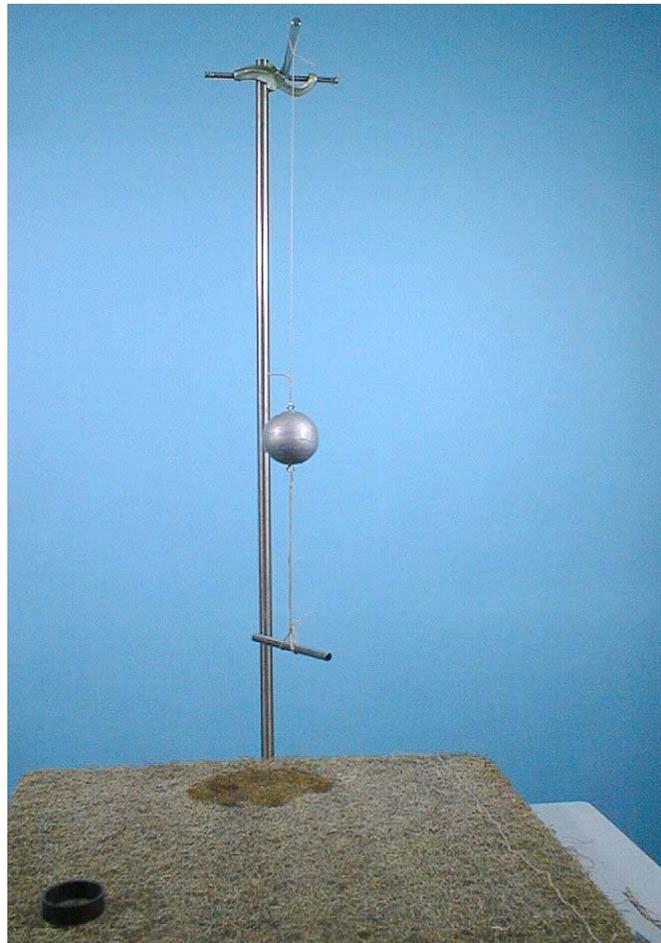
Zweck: Eine Stahlkugel hängt an einer Schnur. An der Kugel wird mit einer 4-fachen Schnur gezogen. Je nach Schnelligkeit des Ziehens reißt die einfache oder die 4-fache Schnur.

Zubehör: Stahlkugel mit 2 Haken {21-2}
Matte zur Schonung von Kugel und Tisch {21-auf}
Stativstab 15 cm lang {3}
Schnur {21-2}

Aufbau: Oben: einfache Schnur, unten vierfache Schnur. Letztere gut verknotet.

Durchführung: Langsam ziehen: obere Schnur reißt.
Schnell ziehen: untere Schnüre reißen.

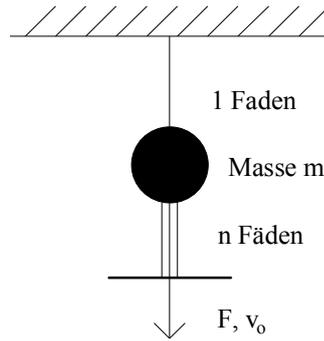
Bild:



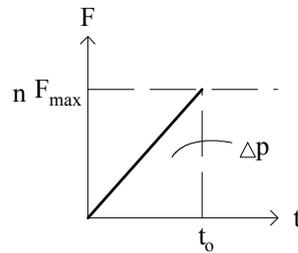
Hinweis:

Das Gelingen des Experiments hängt nur von der Schnelligkeit des Experimentators ab.

Theorie:



Annahmen: $v_0 = \text{const.}$, Fäden verhalten sich wie Federn und reißen bei F_{max} bzw. s_{max}
Kraftverlauf an den n Fäden: $F = n \cdot D \cdot s$ mit $s = v_0 \cdot t \Rightarrow F = n \cdot D \cdot v_0 \cdot t$



Impulsübertrag auf die Kugel (unabhängig von m!):

$$\Delta p = \int F dt = \frac{1}{2} n \cdot F_{\text{max}} \cdot t_0$$

Kinetische Energie der Kugel:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} (\Delta p)^2 / m$$

Diese Energie muss vom oberen Faden in potentielle Energie umgewandelt werden:

$$E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2$$

Der obere Faden reißt nicht, falls

$$\frac{1}{2} \cdot D \cdot s_{\text{max}}^2 > \frac{1}{2} (\Delta p)^2 / m = \frac{(\frac{1}{2} \cdot n \cdot D \cdot s_{\text{max}} \cdot t_0)^2}{2 \cdot m}$$

$$\Rightarrow \underline{m > n^2 \cdot D \cdot t_0^2 / 4}$$