

SW-72 Kette aus Fadenpendeln mit unterschiedlicher Fadenlänge

In diesem Versuch werden hintereinander hängende Fadenpendel unterschiedlicher Fadenlänge synchron ausgelenkt und die durch die unterschiedlichen Schwingungsdauern entstehenden Muster beobachtet.

In einem ITEM-Gestell sind 12 Fadenpendel hintereinander aufgehängt. Jedes Pendel besteht aus einer Scheibe. Die Scheiben werden von vorne beleuchtet.



Mit dem beiliegenden Holzstab bringt man die Pendel zunächst zur Ruhe und lenkt sie dann synchron möglichst gleichmäßig mit nicht zu kleiner Amplitude aus. Durch die unterschiedlichen Schwingungsdauern ergeben sich interessante Muster und Effekte (Schlangenlinien, gegenphasige Schwingung in Reihen, etc.), insbesondere wenn man von vorne leicht von oben darauf schaut. Nach einiger Zeit schwingen die Pendel wieder in Phase, danach beginnt das Spiel von neuem.

Zur Theorie: bekanntlich hängt die Frequenz w nur von der Fadenlänge L ab: $w = \sqrt{g/L}$. Für die Verhältnisse der Längen L_i zur Länge des kürzesten Pendel L_1 gilt deshalb: $L_i/L_1 = (w_1/w_i)^2$. Es werden hier $N = 12$ Pendel verwendet, wobei die Frequenzen des längsten (w_N) und des kürzesten (w_1) Pendels im Verhältnis $6/5$ stehen, also $w_N/w_1 = 6/5$. Die Länge des kürzesten Pendelfadens, gemessen bis zur Mitte der Scheibe, ist 40cm . Der Scheibenradius beträgt 3.5cm . Die Frequenzen w_i sind: $w_i = w_1 + (i-1) \cdot (w_N - w_1) / (N-1)$, bzw. etwas umgeformt und für den konkreten Fall: $w_i = w_1 + [(i-1)/(N-1)] \cdot w_1 / 5$. Durch Einsetzen erhält man eine Formel für die Längen L_i .

Aufbau



Resultat

Resultat.MTS