

## Die Fallschnur: Experiment und Aufgabe

Es soll mittels einer Fallschnur gezeigt werden, dass es sich beim freien Fall um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung handelt. Des Weiteren soll die Fallbeschleunigung abgeschätzt werden.

### Experiment

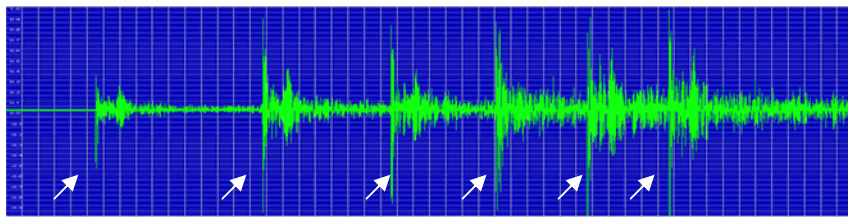
Eine Fallschnur mit konstantem Kugelabstand wird so hoch gehalten, dass die letzte Kugel gerade auf der Platte aufliegt, die sich auf dem Boden befindet. Die Schüler werden aufgefordert, darauf zu achten, in welcher zeitlichen Abfolge sie das Auftreffen der einzelnen Kugeln wahrnehmen. Das Ende der Fallschnur wird losgelassen. Die Aufschlageräusche treten dabei in immer engeren zeitlichen Abständen auf.

Diese Zeitabstände können rechnergestützt über eine Soundkarte bestimmt werden. Die ermittelten Zeitabstände zeigen, dass die Schnur mit konstanter Beschleunigung fällt und ermöglichen eine Abschätzung der Fallbeschleunigung.

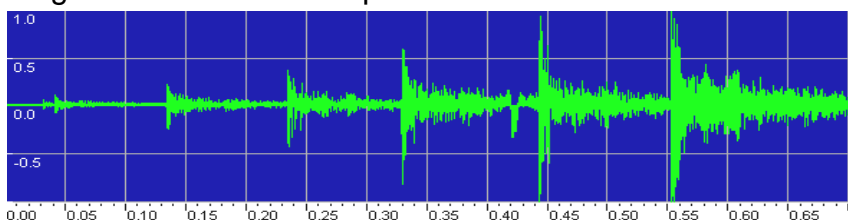
### Aufgabe

Die Konstruktion einer Fallschnur, bei welcher die Aufprallgeräusche zeitlich äquidistant sind, bestätigt die Folgerungen aus den vorherigen Versuchsergebnissen.

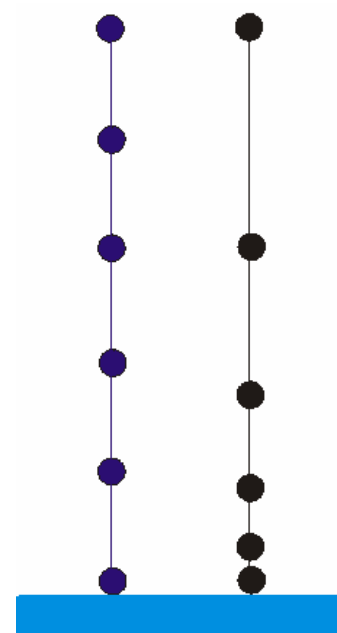
Experiment: Kugelabstände äquidistant



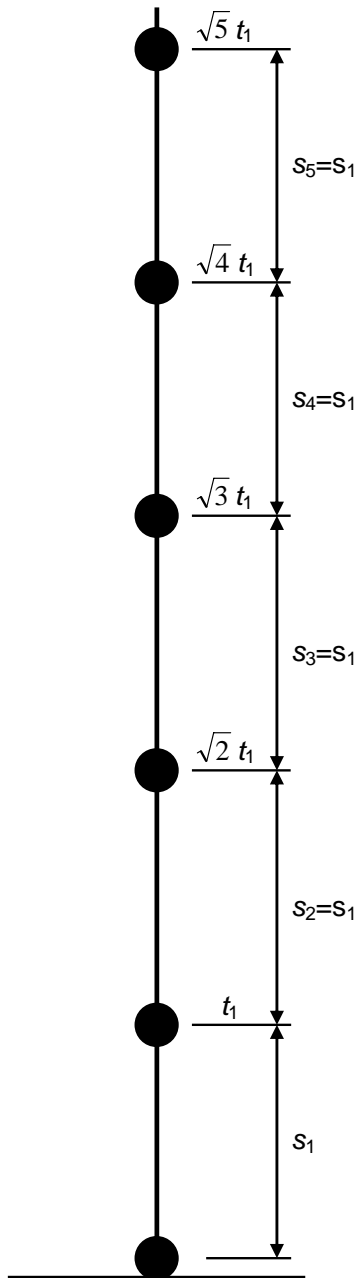
Aufgabe: Zeitabstände äquidistant



Experiment Aufgabe



Abstände  $s$  äquidistant



$$t_1 = \sqrt{2s_1/g}$$

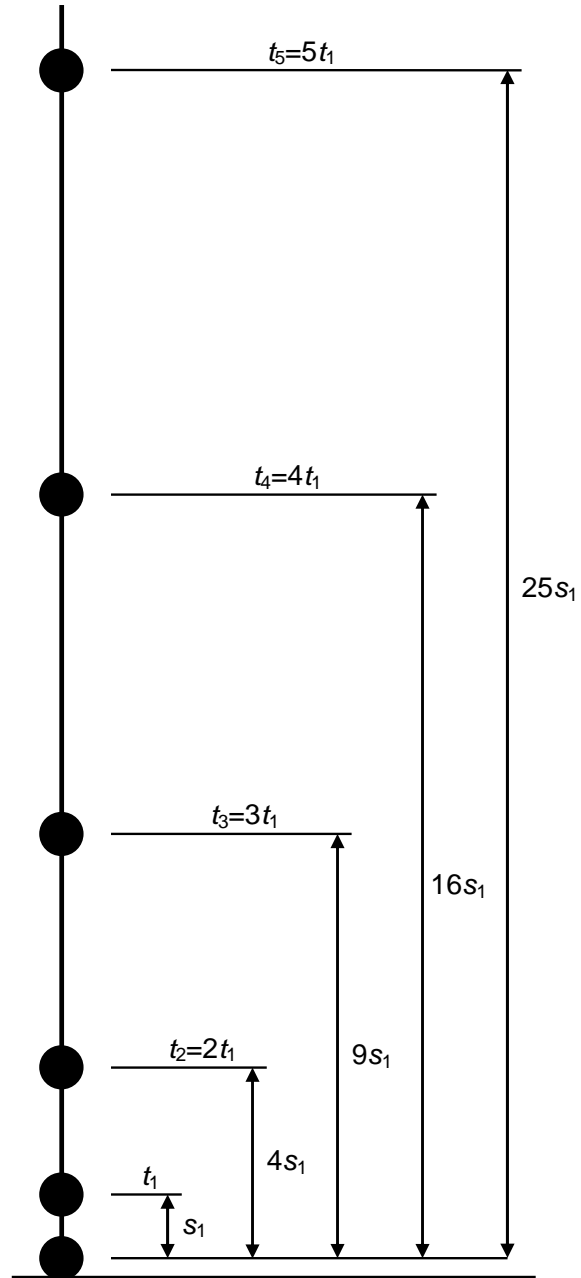
$$t_2 = \sqrt{4s_1/g} = \sqrt{2} t_1$$

⋮

$$t_n = \sqrt{n \cdot 2s_1/g} = \sqrt{n} t_1$$

$$\rightarrow \frac{s_{n+1}}{s_n} = 1 \Leftrightarrow \frac{t_{n+1}}{t_n} = \frac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}$$

Aufprallzeiten  $t$  äquidistant



$$s_1 = \frac{gt_1^2}{2}$$

$$s_2 = \frac{g(2t_1)^2}{2} = 4s_1$$

⋮

$$s_n = \frac{g(nt_1)^2}{2} = n^2 s_1$$

$$\rightarrow \frac{t_{n+1}}{t_n} = 1 \Leftrightarrow \frac{s_{n+1}}{s_n} = \frac{(n+1)^2}{n^2}$$

$$g = \frac{2s_n}{t_n^2}$$