

Untersuchung des Freien Falls mit dem CBR

Materialien: Ball ($d = 20 - 30 \text{ cm}$), Bewegungssensor CBR, Grafikrechner TI-84

Durchführung: Verbinde den CBR mit dem TI-84, drücke beim Rechner die Taste **APPS** und wähle mit den Cursortasten das Programm **Datamate** bzw. **Easydata** aus (vgl. Abb. 1) und drücke dann **ENTER**.

Wähle durch Drücken der Taste **WINDOW** **Setup** und wähle 2: **Time Graph** aus (siehe Abb. 2). Ändere mittels **Edit** (Taste **ZOOM**) die Einstellungen auf ein Messintervall von 0,02 Sekunden und 50 Messungen (jeweils **Next** auswählen). Dann **OK** wählen (Taste **GRAPH**). Es erscheint die Anzeige laut Abb. 3.

Stelle dich dann auf einen Tisch, klappe den Ultraschallsensor senkrecht hoch und halte ihn vertikal vor dir in Kopfhöhe. Eine zweite Person hält den Ball ca. 30 cm unterhalb des CBR. (Am TI-84 wird die **Entfernung** angezeigt).

Drücke **Start** (Taste **ZOOM**), die zweite Person lässt den Ball los, sobald der CBR die Messung startet (am „Rattern“ erkennbar). Nach der Messung wird am Bildschirm des TI-84 ein Graph angezeigt, der Abb. 4 ähneln soll. Enthält der Graph Zacken, so ist die Messung zu wiederholen. Mittels „**Analyze**“ (Taste **ZOOM**) 7: **Select Region** auswählen (siehe Abb. 5), die Warnung mit **OK** (Taste **GRAPH**) bestätigen und mittels der Cursortasten die linke bzw. rechte Grenze des Graphen ansteuern und jeweils mit **OK** (Taste **GRAPH**) bestätigen.

Es sollte eine parabelförmige Kurve erscheinen (vgl. Abb. 6).

Durch Auswählen von **Plots** (Taste **WINDOW**) und Auswählen von 2: **Vel (m/s) vs Time** wird der Graph der Geschwindigkeitsfunktion angezeigt (vgl. Abb. 7). Analog zur Weg-Zeit-Funktion kann auch dieser Graph „zugeschnitten“ werden.

Durch Auswählen von **Analyze**, 3: **Quadratic Fit** (vgl. Abb. 8) wird die Funktionsgleichung berechnet (Abb. 9). Analog kann dies für die Geschwindigkeitsfunktion mittels **Analyze**, 2: **Linear Fit** gemacht werden.



Abb. 1

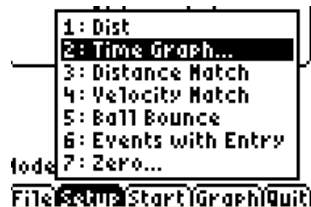


Abb. 2

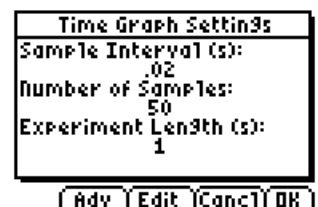


Abb. 3

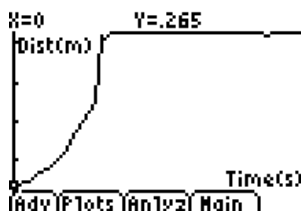


Abb. 4



Abb. 5

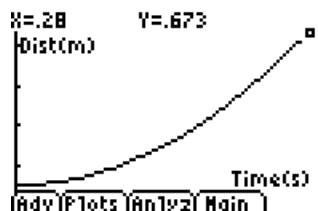


Abb. 6

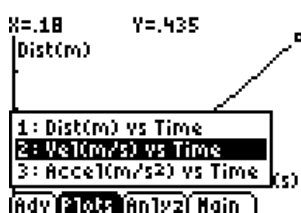


Abb. 7



Abb. 8

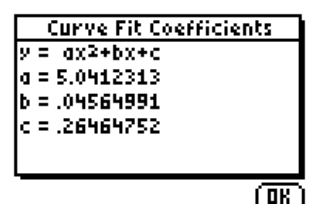


Abb. 9