

Beschleunigte Bewegung

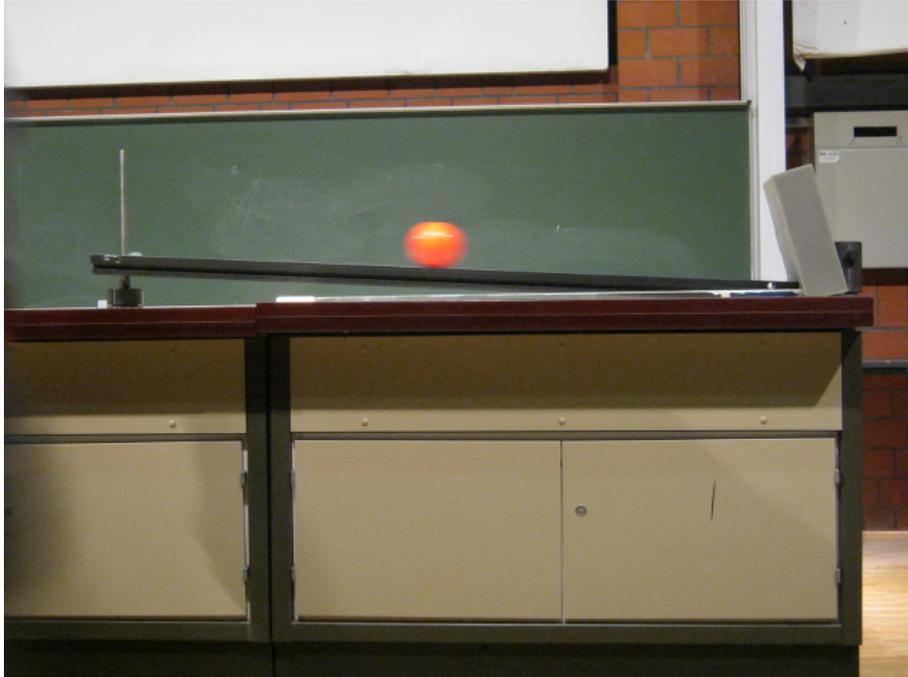


Abb. 1: Ball auf der schiefen Ebene

Geräteliste:

Jonglageball mit LED-Beleuchtung, Schlauch, Ball in Signalfarbe, Schiene, weiße Holzplatte, Webcam (320x240px), Rechner mit Trackingsoftware

Alternativ:

Reibungsarme Rollbahn, Leybold Universalmessgerät, Laser Distanz-Sensor, Rechner mit Cassy 2 Software

Versuchsbeschreibung:

Ein Ball in Signalfarbe (vorzugsweise Rot) wird angestoßen und rollt auf einer Schiene. Die Bewegung wird mit einer Trackingsoftware ausgewertet. Eine konstante Geschwindigkeit wird in der Aufzeichnung sichtbar (Abb. 2).

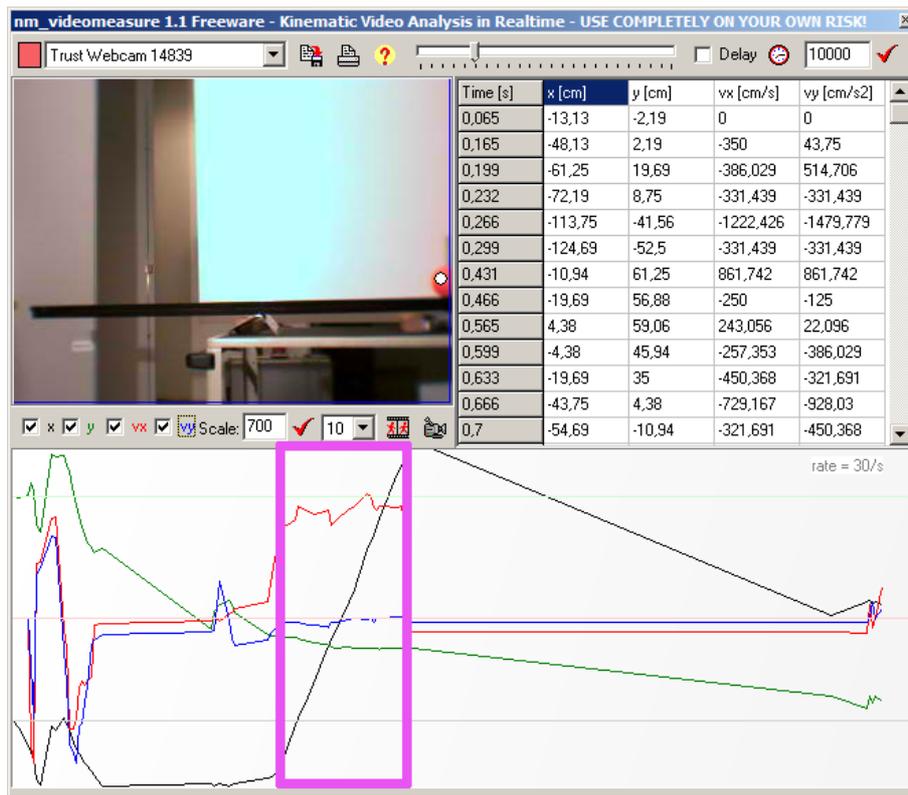


Abb. 2: Gleichförmige Bewegung mit einer Trackingsoftware beobachtet. Der interessierende Messbereich ist durch das violette Rechteck hervorgehoben. Erkennbar ist die lineare Zunahme des zurückgelegten Weges (schwarz) und ihre Ableitung (rot), die interpoliert eine konstante Geschwindigkeit aufweist.



Abb. 3: Ein Rollwagen auf einer schiefen Ebene, seine ortsänderung wird mit einem Laser Distanz Sensor beobachtet.

Eine weitere Variante die beschleunigte Bewegung in der Vorlesung zu Zeigen stellt der Aufbau der Luftkissenbahn dar. Dafür werden mit zwei Lichtschranken in einem bestimmten Abstand Geschwindigkeiten während der Beschleunigung gemessen. Entweder es wird ein Schwebewagen mit einer Masse über eine Rolle beschleunigt, oder die Luftkissenbahn wird auf einer Seite um wenige Zentimeter angehoben.

(Siehe auch unter Schräger Wurf)

Bemerkungen:

Zum Zeigen der gleichförmigen Bewegung wird die Schiene in eine waagerechte Position gebracht und der Ball kurz angestossen. Für die beschleunigte Bewegung ist eine leichte Neigung der Schiene vorzusehen.

In Abb. 2 und 3 ist der Vorgang während der Rollzeit durch ein violettes Rechteck gekennzeichnet. Die schwarze Kurve bezeichnet den Weg in x, und die grüne den Weg in y-Richtung. Die rote Kurve zeigt die Ableitung der x-Komponente und die blaue die jeweilige in y-Richtung.

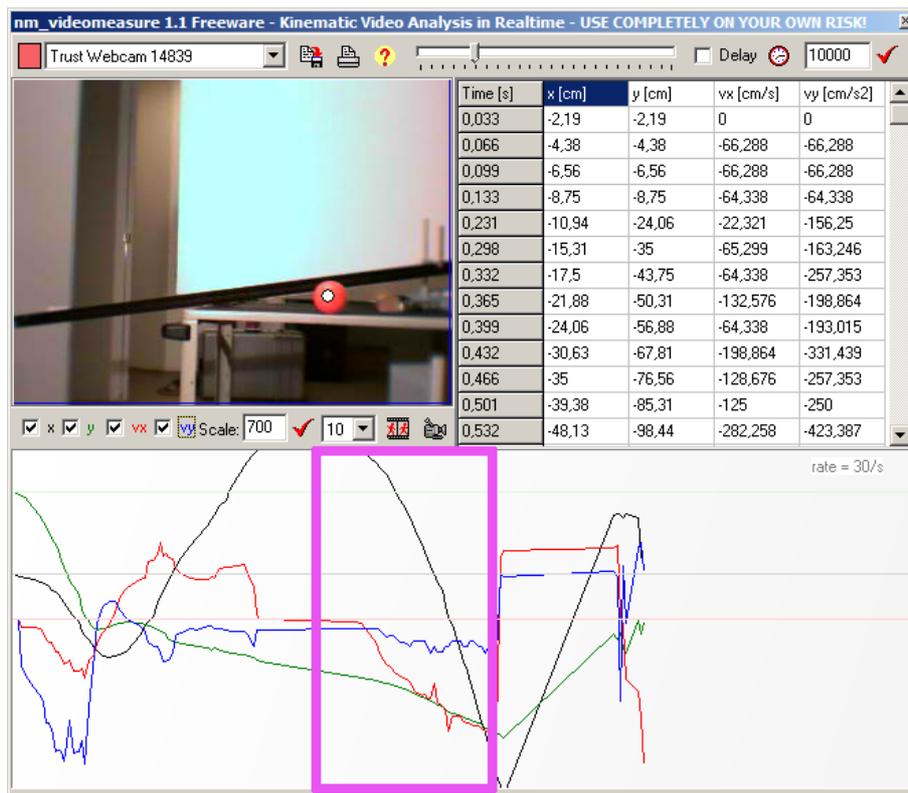


Abb. 3: Monitorbild nach der Messung der beschleunigten Bewegung. Die parabolische Form der Weg-Zeit-Änderung für die x-Richtung (schwarze Kurve) ist gut zu erkennen.

Hier ist also die Zunahme der Geschwindigkeit bei konstanter Beschleunigung zu beobachten. Die rote Kurve zeigt die Geschwindigkeit. Die „Ausreisser“ sind dem Auswerteprogramm geschuldet, aber eine lineare Interpolierung ist vorstellbar.

