

Beschleunigte Bewegung: Videoanalyse mit Viana.NET

Wir lernen heute die Videoanalyse als Verfahren kennen, um aus der Videoaufnahme einer Bewegung ein t-s-Diagramm zu erstellen. Öffne dazu das Programm Viana.NET.

- 1.)
 - a) Lade als erstes das Video „Motor_1“ aus dem Verzeichnis T:\Schulweiter Tausch\Physik EF Videoanalyse WIC STB\gleichfoermig .
 - b) Um das Video analysieren zu können, musst du dem Programm mit der Funktion „Video einmessen“ mitteilen, von wo aus die zurückgelegte Strecke gemessen werden soll (Koordinatenursprung – es empfiehlt sich ein Punkt am linken Bildrand) sowie eine bekannte Länge als Maßstab angeben. Damit die Messwerte die richtige Einheit erhalten, solltest du die Länge in Metern angeben.
 - c) Unter „Manuellen Modus starten“ kannst du das Video Bild für Bild analysieren. Suche dir dazu einen markanten Punkt des bewegten Objekts aus und markiere seine Position mit der Maus.
Tipp: Dies geht mit der vertikalen Linie am einfachsten. Auf den y-Wert der Markierung kommt es hier nicht an, da wir uns nur für die Bewegung in x-Richtung interessieren.
 - d) Wähle unter Diagramme das t-x-Diagramm und bestimme eine geeignete Ausgleichkurve. Notiere deren Gleichung und gib damit die Geschwindigkeit des Motorrads an.

- 2.) Nachdem du nun weißt, wie das Programm zu bedienen ist, sollst du 9 Videos einer beschleunigten Bewegung analysieren. Diese findest du ebenfalls in T:\Schulweiter Tausch\Physik EF Videoanalyse WIC STB\gleichmaessig beschleunigt . Die Dateinamen MXg_mYg bedeuten, dass der Gleiter die Masse $M = X$ Gramm hat und durch eine herunterfallende Masse $m = Y$ Gramm beschleunigt wird. Das Lineal ist 0,5 m lang.
 - a) Finde für die Videos jeweils passende Ausgleichskurven für die t-x- und t-vx-Diagramme (Zeit-Ort- bzw. Zeit-Geschwindigkeit-Diagramme) und notiere deren Gleichungen zusammen mit den beiden Massen aus dem Dateinamen in dein Heft.
Beachte folgendes:
 - Da der Gleiter sich von rechts nach links bewegt, kannst du nach dem Einmessen mit „Koordinatensystem“ festlegen, dass die x-Achse von rechts nach links verläuft.
 - Verwende keine Bilder, in denen der Gleiter sich noch nicht bewegt oder am Ende der Bahn reflektiert wird.
 - Um größere Messfehler zu vermeiden ist es sinnvoll, nach dem Start des manuellen Analysemodus unter „Weitere Einstellungen“ einzustellen, dass immer 2 Bilder übersprungen werden sollen.
 - b) Du hast herausgefunden, dass die Geschwindigkeit linear mit der Zeit anwächst. Erläutere, warum es sinnvoll ist, die Geradensteigung als Beschleunigung zu bezeichnen.
 - c) Gib die Einheit der Beschleunigung an.

- 3.) Für Schnelle: Leite aus der bekannten Beziehung zwischen t-s- und t-v-Diagramm mathematisch her, dass aus dem linearen Zeit-Geschwindigkeit-Gesetz $v = at$ das quadratische Zeit-Ort-Gesetz $s = \frac{1}{2}at^2$ folgt.
Wie sehen die beiden Gesetze aus, wenn der bewegte Gegenstand zum Zeitpunkt $t = 0$ bereits eine Anfangsgeschwindigkeit v_0 hat?

- 4.) Für überaus Schnelle: Gib für $s = \frac{1}{2}at^2$ einen Ausdruck für die Durchschnittsgeschwindigkeit auf dem Intervall $[t; t + \Delta t]$ an und vereinfache ihn so weit wie möglich. Was geschieht, wenn die Intervalllänge Δt beliebig klein wird?