



NEWTON-II Kurzübersicht

Eingabebereich

Diagrammbereich

Tabellenbereich

Menuzeile

Beschleunigung

Definitionen

Veränderbare
Parameter

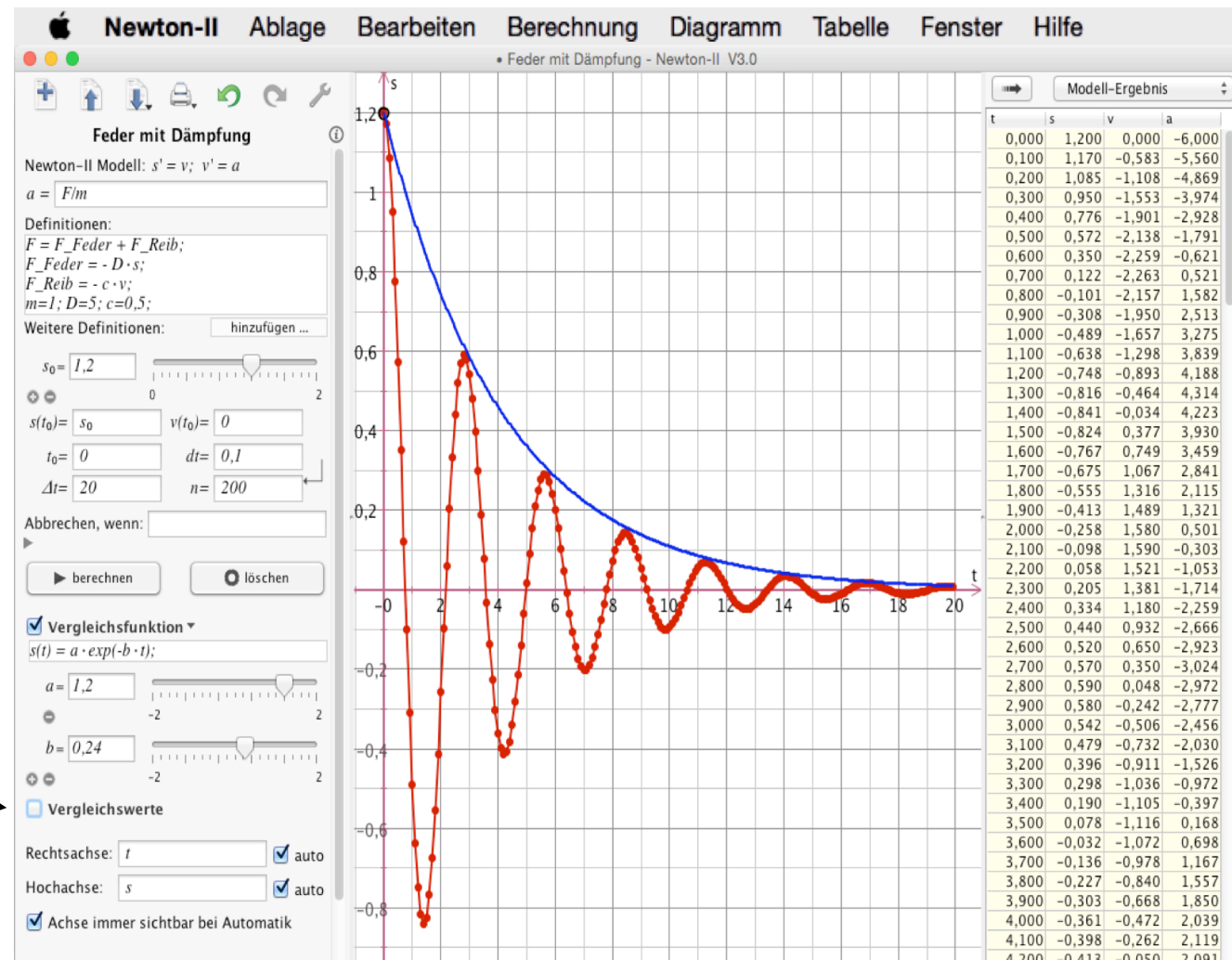
Startwerte

Aktionsleiste

Vergleichsfunktionen

Vergleichswerte einblenden

Koordinatensystem



●●●●● Simulationswerte
 ————— Vergleichsfunktion

Berechnungsangaben:

Freier Fall

Newton-II Modell: $s' = v$; $v' = a$

$a =$

Definitionen:
 $F = -9,81 \cdot m$

Schiefer Wurf

Newton-II Modell: $\vec{r}' = \vec{v}$; $\vec{v}' = \vec{a}$

$\vec{a} =$

Definitionen:
 $F_x = 0$;
 $F_y = -m \cdot g$;
 $F_z = 0$;
 $g = 9,81$

Weitere Definitionen: ☒

- Newton-II benötigt zur Berechnung die Angabe der Beschleunigung
 - Aus a werden iterativ v und s für definierte Zeitschritte berechnet
 - Alle verwendeten Größen müssen im Definitionsbereich, durch erweiterte Definitionen oder durch Schieberegler (s.u.) definiert werden (Die Reihenfolge der Definition spielt keine Rolle)
- Achtung:** Die Buchstaben s , v , a und t sind für die Größen Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Zeit reserviert und können nicht umdefiniert werden.
- In den Dokumenteinstellungen (im Datei bzw. Ablage Menü oder über Werkzeugsymbol zu finden) kann das Projekt auf 2D oder 3D umgestellt werden.
 - Die Größen in 2D/3D haben jeweils die angehängte Richtung x, y, z . (z.B: F_x, F_y, F_z - siehe Bild)
 - Hinweis: direkt aufeinanderfolgende Buchstaben definieren nur EINE Variable (z.B: E_{kin}).
 - Innerhalb einer Zeile sind auch mehrere Definitionen (Trennung durch ;) möglich.
 - Kommentare werden durch # gekennzeichnet (alles hinter dem # wird ignoriert)
 - Multiplikationen mit dem * - Symbol angeben (* wird dann in einen Malpunkt umgewandelt)
 - [Weitere Angaben zu den Eingabeoptionen finden sie im letzten Punkt dieser Kurzanleitung](#)
 - Für die Eingabe von „Bedingten Variablen“ oder „Tabellenfunktionen“ können die Erweiterten Definitionen verwendet werden.

Zusatzdefinitionen festlegen

Definitionsliste:

Name	Art
c	Bedingte Var.

c ist festgelegt durch:

wenn:

$t < t_0$

dann:

$c = 0$

sonst:

$c = \text{cauf}$

Zusatzdefinitionen festlegen

Definitionsliste:

Name	Art
c	Tabellenfkt.

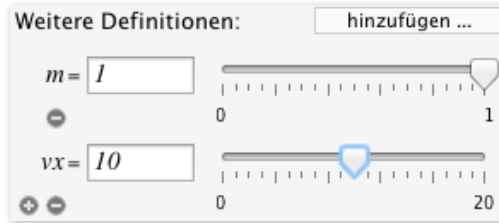
c ist festgelegt durch:

Variable	Wert
1	0
2	4
3	6
4	7
5	8
6	9
7	12

Vorschau:

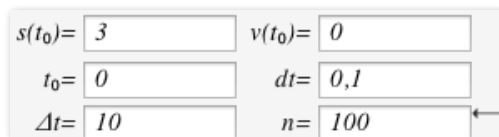
Interpolation: kubische Splines

Schieberegler:



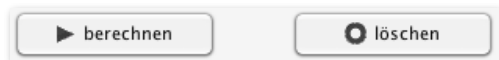
- Zusätzliche Parameter können durch Schieberegler mit dem Plussymbol hinzugefügt werden.
- Der Name kann durch Anklicken geändert werden
- Der Wertebereich des Schiebereglers kann ebenso geändert werden.
- Einflüsse verschiedener Parameter werden so einfach visualisiert.

Startwerte und Simulationswerte:



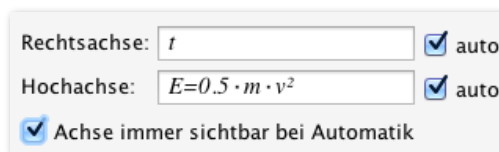
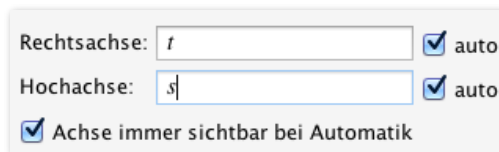
- $s(t_0)$ gibt den Anfangsort oder Berechnung an.
- $v(t_0)$ ist die Anfangsgeschwindigkeit in s-Richtung.
- Die Berechnung startet zum Zeitpunkt t_0 und endet zum Zeitpunkt Δt .
- Die Schrittweite wird durch die Zeitspanne dt angegeben. Im Beispiel entsprechen $dt = 0,1s$ genau 100 Berechnungspunkten im Zeitintervall Δt .
- Wenn „n“ vorgegeben wird, passt sich die Schrittweite automatisch an, was auch durch den Pfeil angezeigt wird.

Start der Berechnung



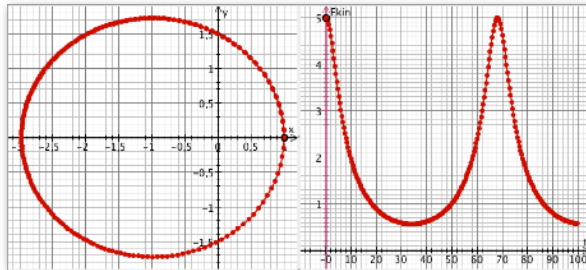
- Mit der „berechnen“-Taste wird eine Berechnung gestartet und gemäß den Koordinatensystem-Vorgaben im Diagramm-Bereich angezeigt. Veränderungen von Berechnungsgrößen z.B. den Schieberegler werden im Diagramm automatisch aktualisiert.
- Mit dem Kreissymbol „löschen“ wird das Diagramm zurückgesetzt.

Koordinatensystem

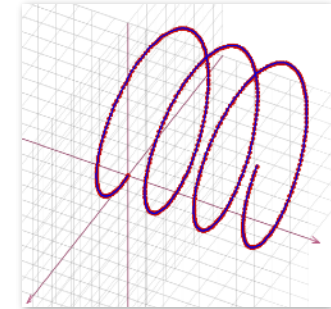


- Gewünschte Variablen in die Achsenauftragung eintragen
- Im Automodus wird die Skalierung und der Bereich der Achsen immer so gewählt, dass der Datenbereich das Diagramm bestmöglich ausnutzt.
- Die Auftragung kann auch durch Eingabe beliebiger Terme im dazugehörigen Eingabefeld angegeben werden, z.B. $E = 0,5 \cdot m \cdot v^2$.
- Tipp: Zur besseren Übersicht kann der Term im Definitionsfenster angegeben werden und die neu definierte Variable z.B. „E“ als Hochachse verwendet werden.

Diagramm



- Über das Diagramm-Menü können bis zu 4 Koordinatensysteme übereinander bzw. nebeneinander dargestellt werden um verschiedene Größen zu vergleichen.
- Ebenso lässt sich auch die 3D-Ansicht einblenden.



Smart-Input

	Eingabe	Konstante	Wert
e	euler	Euler'sche Konstante	2,7182818
c	light	Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	2,99792458·10 ⁸
g	gravit	Fallbeschleunigung norm	9,80665 m/S ²
G	Gravit	Gravitationskonstante	6,673·10 ^{-11:11} M ³ /kgs ²
e	qel	Elementarladung	1,6022·10 ⁻¹⁹ C
m	mel	Masse eines Elektrons	9,1094·10 ⁻³¹ kg
ε ₀	diel	Dielektrizitätskonstante	8,8542·10 ^{-31:31} C/Vm
μ ₀	mag	Magnetische Feldkonstante	4π·10 ⁻⁷ VS/AM
h	plank	Plancksches Wirkungsquantum	6,261·10 ⁻³⁴ Js
h	hbar	h quer	h/2π
u	atommass	Atommasse	1,660540·10 ⁻²⁷ kg
.	*	Multiplikation	

- Via Smart-Input können griechische Buchstaben, physikalische Konstanten sowie hoch- und tiefgestellte Zahlen eingegeben werden.
- durch Eingabe von „alpha“ erscheint im Definitionsfenster ein α
- durch Eingabe von „x_1“ erscheint im Definitionsfenster x_1
- durch Eingabe von „x^2“ erscheint im Definitionsfenster x^2
- Die Eingabekürzel für Physikalische Konstanten sind in der Tabelle zu sehen.
- Alternative: Kontext-Menü (rechte Maustaste) im Definitionsfenster

Übersicht der verwendbaren Funktionsausdrücke:

sqrt(), sin(), cos(), tan(), asin(), acos(), atan(), sec(), cosec(), cot(), sinh(), cosh(), tanh(), asinh(), acosh(), atanh(), ln(), log(), lg(), exp(), pow(), round(), rint(), floor(), ceil(), abs(), rand(), signum()

Übersicht der verwendbaren Operatoren:

+, -, *, /, ^, %, =, ==, !=, <=, >=, &&, ||



Fassung 1.1
für Newton-II Version 3.1

© 2019 Universität Würzburg

Internetseite des Lehrstuhls:
<http://pid.physik.uni-wuerzburg.de>
Softwareseite des Lehrstuhls:
<http://did-apps.physik.uni-wuerzburg.de>

