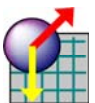


Willkommen zu Interactive Physics


Interactive Physics entstand in jahrelanger Zusammenarbeit von Physiklehrern, Autoren und Softwareingenieuren. Es entspricht den gängigen Lehrstandards und ermöglicht Studenten die Nutzung des gleichen Werkzeugs zur Bewegungssimulation, das auch von professionellen Wissenschaftlern und Ingenieuren genutzt wird.

Um anzufangen, installieren Sie Interactive Physics und führen Sie die unten beschriebenen Schritte dieser Demonstration aus. Wir sind sicher, dass Interactive Physics ein wertvolles Werkzeug für Ihre Ausbildung ist..

| Schritt | Physikalische Zusammenhänge |
|-------------------------------------|--|
| 1. Erzeuge fallenden Körper | Masse; Freier Fall; Bewegungsgesetze; Kinematik |
| 2. Anfügen Geschwindigkeitsvektor | Vektoren und skalare Größen; Vektorkomponenten; Einheitsvektor |
| 3. Erstellung eines Pendels | Oszillierende Bewegung; Frequenz und Amplitude; Kinematik; Zentrifugalkraft |
| 4. Änderung von Objekteigenschaften | Schwerpunkt |
| 5. Messen der Pendelbewegung | Diagramme und Messungen; Bewegungsdiagramme |
| 6. Änderung der Gravitation | Gravitationsgesetz; 2. Newtonsche Gesetz |
| 7. Luftwiderstand | Luftwiderstand |
| 8. Definition von Federn | Federschwingung; Federkräfte; Energiespeicher; Kinetische und Potentielle Energie |
| 9. Steuern der Federkonstante | Federkonstante; entspannte Länge |
| 10. Kollision mit einem Kreiskörper | Kollision; Elastizität; Reibkräfte; Impuls |
| 11. Bild an Objekt anfügen | Anfügen von Bildern für realistischere Simulationen |
| 12. Sound hinzufügen | Klänge; Frequenz, Lautstärke, Dopplereffekt |
| 13. Kurvenführung definieren | Achterbahn; Bewegung in zwei Dimensionen; Energie; Impuls |
| 14. Kraft hinzufügen | Einsatz von Kräften; 1. Newtonsches Gesetz; Arbeit und Energie |
| 15. Demo-Dateien | Interactive Physics enthält weitere physikalische Gesetze, einschließlich: Elektrostatik, Verdampfung und Kondensation, Getriebe, Luftwiderstand, Mechanismen, Magnetismus, Teilchendynamik, Projektile und Raketen, Seilzüge, Statisches Gleichgewicht, Superposition von Wellen und vieles mehr... |

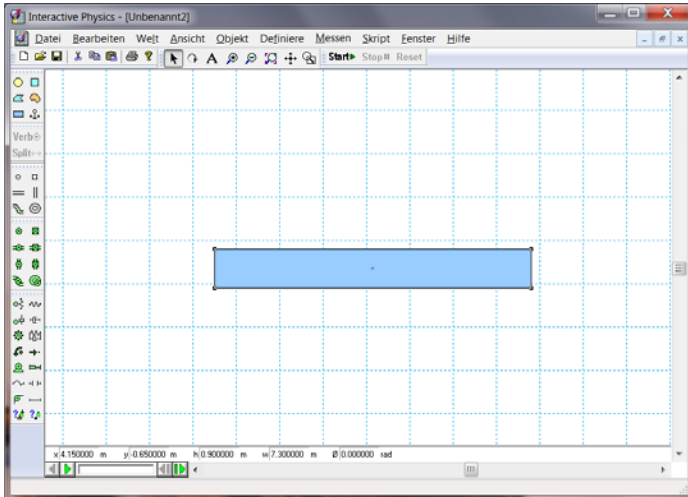


Interactive Physics starten

1. Vergewissern Sie sich, daß Interactive Physics installiert ist.
2. Vom Start Menü/Programme  klicken Sie Interactive Physics. Nun ist ein neues Interactive Physics Dokument geöffnet..

1 Erzeuge fallenden Körper

1. Die erste Simulation ist Newtons erstes Experiment, ein fallender Körper.
2. Um ein Rechteck zu zeichnen, klicken Sie auf das 'Rechteck'-Werkzeug und anschließend in die Arbeitsfläche um das Rechteck wie dargestellt zu zeichnen.
3. Starten Sie die Simulation durch einen Klick auf **Start** und sehen Sie wie der Körper auf Grund der Gravitation nach unten fällt.
4. Zum Anhalten der Simulation **Stop** klicken. Ein Klick auf **Reset** stellt den Anfangszustand wieder her..

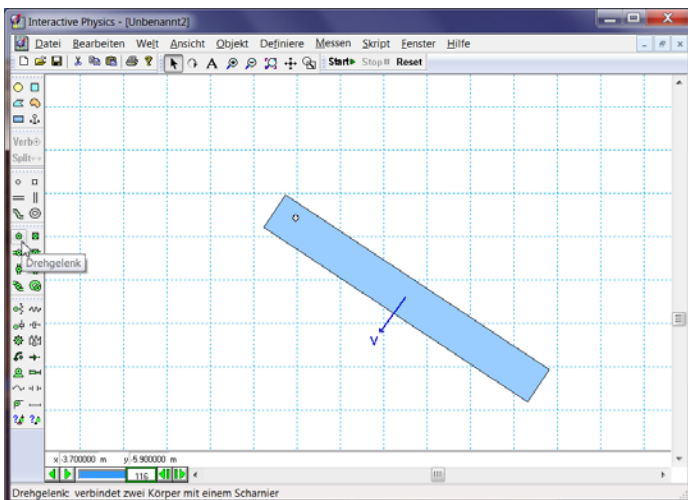


2 Anfügen Geschwindigkeitsvektor

1. Zum Anfügen des Geschwindigkeitsvektors klicken Sie zunächst den Körper an.
2. Im 'Definiere'-Menü wählen Sie 'Vektor' und dann 'Geschwindigkeit'.
3. **Start** klicken und Sie können beobachten wie der Vektor seinen Betrag während des Falls ändert.
4. Klicken Sie **Stop** und **Reset**.

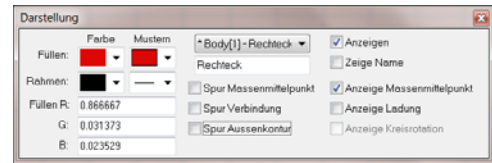
3 Erstellung eines Pendels

1. Um ein Pendel zu erstellen, benutzen Sie das 'Gelenk'-Werkzeug und klicken in die linke obere Ecke des Rechteckkörpers.
2. **Start** klicken, und Sie können die Pendelbewegung beobachten.
3. Klicken Sie **Stop** und **Reset**.



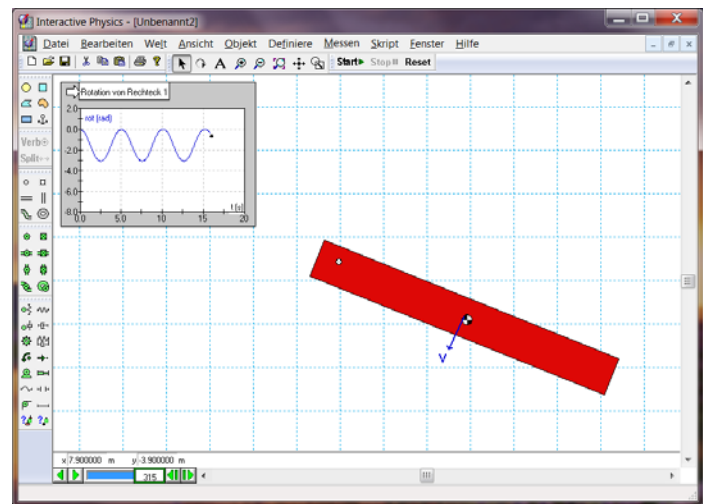
4 Änderung Objekteigenschaften

1. Um die Darstellungsart des Rechtecks zu ändern, klicken Sie es mit dem 'Pfeil'-Werkzeug an und wählen im 'Fenster'-Menü 'Darstellung'. Ändern Sie nun die Füllfarbe und aktivieren Sie die CheckBox 'Anzeige Massenmittelpunkt'.



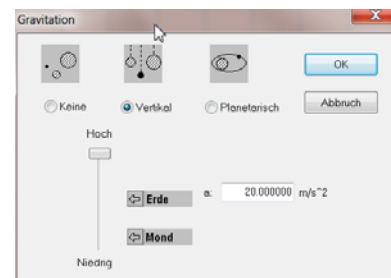
5 Messen der Pendelbewegung

1. Zur Messung der Pendelbewegung klicken Sie auf das Rechteck. Im Menü 'Messen' wählen Sie 'Position' und anschließend 'Rotations Diagramm'.
2. Um Daten aufzuzeichnen klicken Sie **Start**. Die Meßwerte können als Liniendiagramm, als Balkendiagramm oder als Zahlenwert dargestellt werden. (Die Umschaltung kann während der Simulation erfolgen.)
3. Im Diagramm kann man die Amplitude und die Frequenz der Pendelbewegung ablesen.
4. Zur Änderung der Größe des Diagramms klicken Sie es an und ziehen mit der Maus an einem der Eckpunkte.



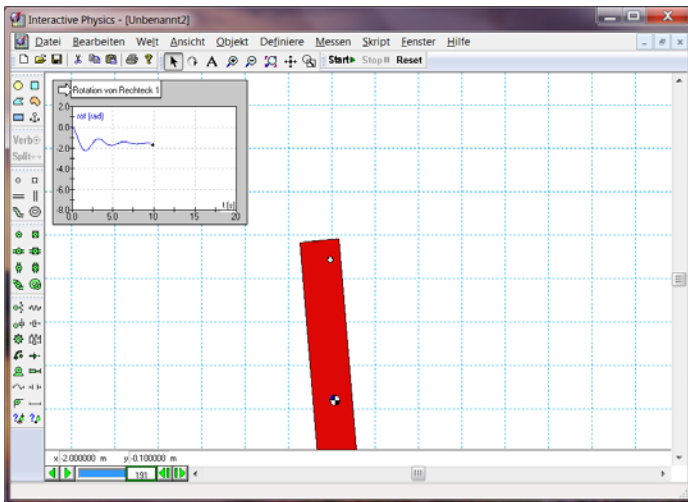
6 Änderung der Gravitation

1. Zur Änderung der Gravitation wählen Sie im 'Welt'-Menü 'Gravitation'. Schieben Sie den Regler ganz nach oben auf einen Wert von 20 m/sec², und klicken Sie [OK].
2. **Start** klicken und Sie können beobachten, dass sich die Frequenz des Pendels in Übereinstimmung mit den physikalischen Gesetzen erhöht.



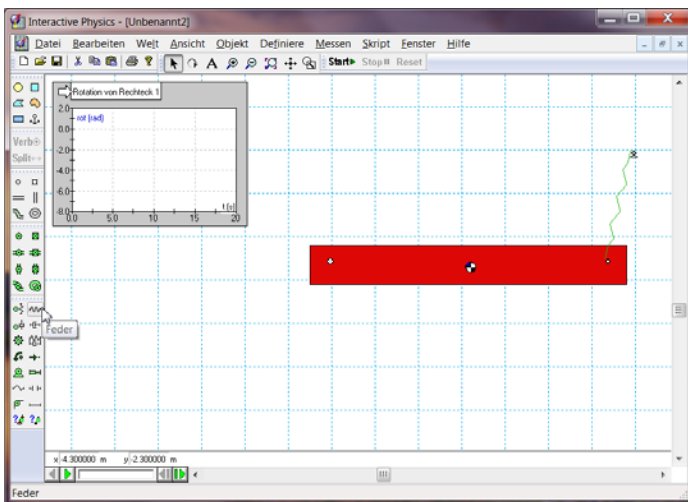
7 Luftwiderstand

1. Wählen Sie im Menü 'Welt' den Punkt 'Luftwiderstand'. Wählen Sie 'Gering' und stellen mit dem Regler einen Wert von $1.0 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$ ein.
2. Starten Sie mit **Start** und beobachten Sie das Ausschlagen auf Grund des Luftwiderstandes. Beachten Sie, der Schwerpunkt des Pendels kommt wie erwartet unter dem Drehgelenk zum stehen. Klicken Sie **Stop** und **Reset**.



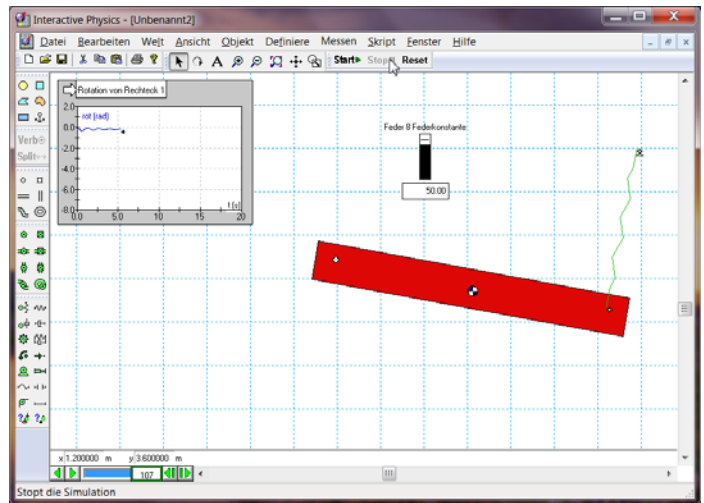
8 Definition von Federn

1. Um einer Feder hinzuzufügen wählen Sie das 'Feder'-Werkzeug. Setzen Sie das Werkzeug mittels Mausclick wie abgebildet am Körper an und ziehen es dann etwas nach rechts oben.
2. Klicken Sie **Start** und Sie können nun die höhere Frequenz messen, sowie den neuen Gleichgewichtszustand des Gesamtsystems ermitteln. Klicken Sie **Stop** und **Reset**.



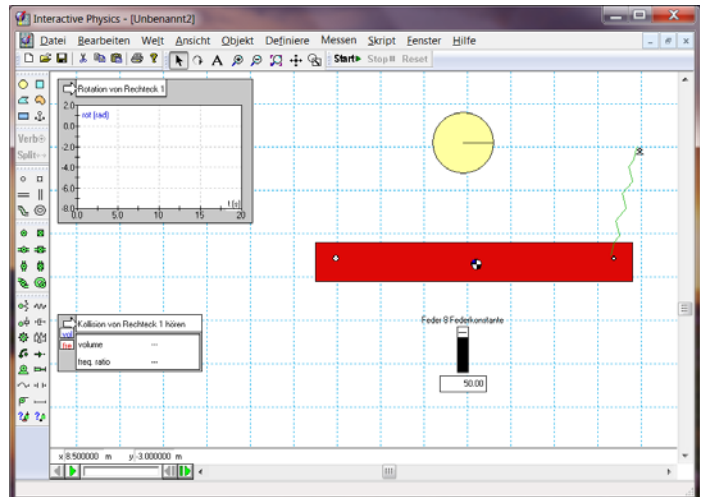
9 Steuern der Federkonstante

1. Zum Steuern der Federkonstante klicken Sie zunächst auf die Feder. Im Menü 'Definiere' wählen Sie 'Neue Steuerung' und 'Federkonstante'.
2. Im linken Teil des Arbeitsbereichs befindet sich nun ein Regler zur Steuerung der Federkonstante. Um den Regler näher an die Feder zu schieben klicken Sie den Titel an und ziehen das Objekt zum Federelement.
3. Um die Auswirkungen der Änderung der Federsteifigkeit zu sehen, starten Sie die Simulation mit **Start** und Sie können beobachten, dass das Gleichgewicht des Systems sich nun in Abhängigkeit der Federkonstante einstellt (bewegen Sie den Regler während die Simulation läuft)



10 Kollision mit Kreiskörper

1. Um einen kreisförmigen Körper zu erstellen, klicken Sie das 'Kreis'-Werkzeug und anschließend in den Arbeitsbereich um den Körper zu zeichnen.
2. Starten Sie die Simulation mit **Start** und sehen Sie, dass unser Kreiskörper auf das Rechteck schlägt und dann herunterrollt. Die automatische Kollisions- und Kontaktbetrachtung in Interactive Physics ist wirklich sehr nützlich (sogar die Elastizität und das Reibverhalten der Körper können eingestellt werden). Klicken Sie **Stop** und **Reset**.

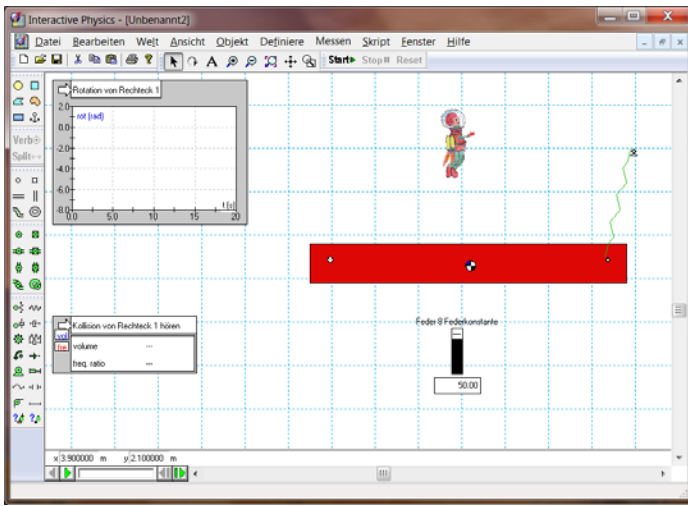


11 Bild an Objekt anfügen

1. Suchen Sie mit dem Dateimanager den Installationspfad von Interactive Physics, zum Beispiel D:\Programme\IP 2000. Hier den Pfad Picture Library/People.
2. Doppelklicken Sie die Bilddatei "Spaceman.bmp" um die Datei in einem Grafikprogramm wie Paint zu öffnen.
3. Im Grafikprogramm kopieren Sie das Bild in die Zwischenablage.
4. Wechseln Sie zu Interactive Physics.
5. Wählen Sie 'Einfügen' im 'Bearbeiten'-Menü um das Bild von der Zwischenablage in den Arbeitsbereich von Interactive Physics einzufügen.
6. Zum Anfügen des Bildes an den Kreiskörper klicken Sie das Bild und halten Sie die Umschalttaste fest um zusätzlich den Kreiskörper zu selektieren.

Hinweis: Interactive Physics ist sehr einfach zu bedienen. In diesem Beispiel müssen Sie nur einmal die Tastatur benutzen um die Umschalttaste zu halten..

7. Wählen Sie im 'Objekt'-Menü den Punkt 'Anfügen Bild' aus. Beachten Sie, das nun der Kreiskörper ausgeblendet und durch das Bild ersetzt wird.
8. Klicke Sie **Start** um die Simulation zu starten. Klicken Sie **Stop** und **Reset**.

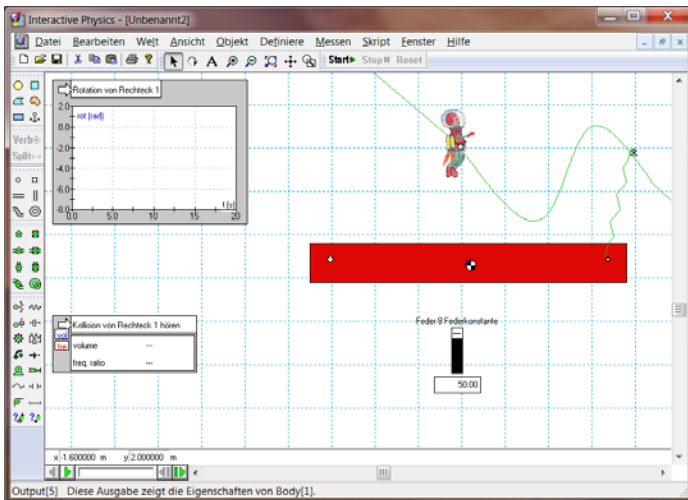


12 Sound hinzufügen

1. Um einen Soundeffekt hinzufügen klicken Sie auf das Bild (Raumfahrer) und wählen Sie im Menü 'Messen' den Punkt 'Kontakt Sound' aus.
2. Klicken Sie **Start** um die Simulation zu starten. Wenn der Raumfahrer (der hinterlegende Kreiskörper) das Pendel berührt, erklingt ein Ton. Klicken Sie **Stop** und **Reset**.

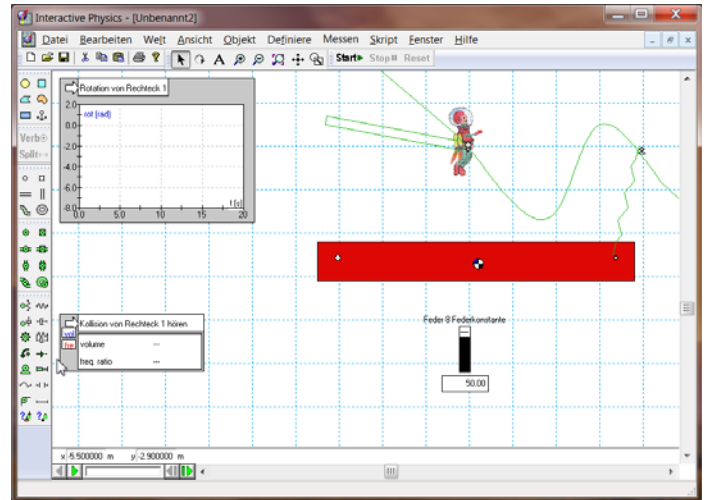
13 Kurvenführung definieren

1. Klicken Sie auf das Werkzeug 'Kurvenführung' um eine gekrümmte Führung zu erzeugen.
2. Klicken Sie erst auf den Raumfahrer und anschließend die Punkte im Arbeitsbereich, die den Verlauf der Führung beschreiben. Schließen Sie mit einem Doppelklick ab.
3. Klicken Sie **Start** um die Simulation zu starten. Der Raumfahrer wird nun entlang der definierten Kurve geführt. Klicken Sie **Stop** und **Reset**.



14 Kraft hinzufügen

1. Um dem Raumfahrer noch etwas Schubkraft zukommen zu lassen, betätigen Sie das 'Kraft'-werkzeug und klicken dann auf den Raumfahrer. Anschließend ziehen Sie die Maus nach links und klicken noch einmal.
2. Starten Sie die Simulation mit **Start** und Sie sehen, dass sich unser Raumfahrer nun etwas flotter bewegt. Klicken **Stop** und **Reset**.



15 Demo-Dateline

1. Im 'Skript'-Menü klicken Sie "Starte alle Demo-Dateien".
2. Schauen Sie sich einige Demos zu verschiedenen physikalischen Themen an.

