

## Semesterprojekt Modul PE FS 2024

Version 1. März 2024 / PE Team

### Um was geht es?

Sie modellieren den gelernten Physikstoff in drei Teilprojekten in Unity. Die drei Teile schliessen aneinander an, Sie können das erste Modell weiterverwenden. Sie können mit diesem Bericht 40 Punkte erreichen, die 40 % zur Schlussnote beitragen.

### Teil 1: Installation und Einführungsprojekt (5 Punkte)

Die Details zur Aufgabe finden Sie auf Moodle. Sie geben den Bericht bis Ende der zweiten Semesterwoche ab. Diese Aufgabe lösen Sie individuell.

Teil 1 gilt als bestanden, wenn Sie einen Screenshot des harmonischen Oszillators zusammen mit den angegebenen csv-Files und grafischen Darstellungen hochgeladen haben.

### Teil 2 (15 Punkte) und Teil 3 (20 Punkte): Bewegte Würfel

Der Würfel wird beschleunigt und stösst mit anderen Würfeln. Diese Aufgabe lösen Sie in einer Gruppe und schreiben dazu einen Bericht und geben ein Video ab, das alle drei Teile darstellt.

Wir geben im letzten Abschnitt dieser Anleitung ein Szenario vor. Sie können Ihrem Dozenten auch ein eigenes Szenario vorschlagen, das die gleichen Elemente enthält.

Für Teil 2 und 3 beurteilen wir den Aufbau des Dokuments, die Korrektheit der Theorie, die Verständlichkeit der grafischen Darstellungen und (Teil 3) die Qualität des Videos.

### Support

Stellen Sie Ihre Fragen in Teams und schreiben Sie dort auch über Aha-Momente. Die Tutoren und Dozierenden unterstützen Sie gerne. Benützen Sie auch das Skript auf eduWiki oder Lehrbücher wie Tipler.

## Abgabe Teil 2 und 3

### Termine

Der erste Teil des Berichts ist eine Einzelarbeit. Für Teil 2 und 3 gibt ein Mitglied der Gruppe den Bericht und im Teil 3 das Video ab.

Teil 2 muss bis nach der Semesterwoche 9 abgegeben werden, Teil 3 nach der Semesterwoche 14.

### Inhalt

Der Bericht ohne Vorspann und Anhänge sollte 10 bis 20 Seiten lang sein. Bauen Sie den Bericht nach dem folgenden Muster auf:

- Titelseite mit Angabe der Gruppenmitglieder
- Inhaltsverzeichnis
- Zusammenfassung
- Aufbau des Experiments (zuerst Teil 2, später ergänzt durch Teil 3)
- Physikalische Beschreibung der einzelnen Vorgänge
- Beschreibung der Implementierung inklusive Screenshots aus Unity
- Resultate mit grafischer Darstellung gemäss der detaillierten Aufgabenstellung unten.
- Rückblick und Lehren aus dem Versuch (nach Teil 3)
- Quellenverzeichnis
- Übernehmen Sie den C#-Code als Anhang in den Bericht. Achten Sie darauf, dass der Code lesbar bleibt (Font ähnlich gross wie Lauftext).
- Das Video soll den ganzen Ablauf über alle drei Teile zeigen (Schwingung, Wind, elastischer Stoss, inelastischer Stoss, Rotation).

## Szenario und Aufgaben

Statt des unten vorgegebenen Ablaufs können Sie auch ein eigenes Szenario entwerfen, das turbulente Reibung und Stösse enthält. Besprechen Sie Ihr Szenario mit Ihrem Dozenten.

### Teil 2: Beschleunigung und elastischer Stoss

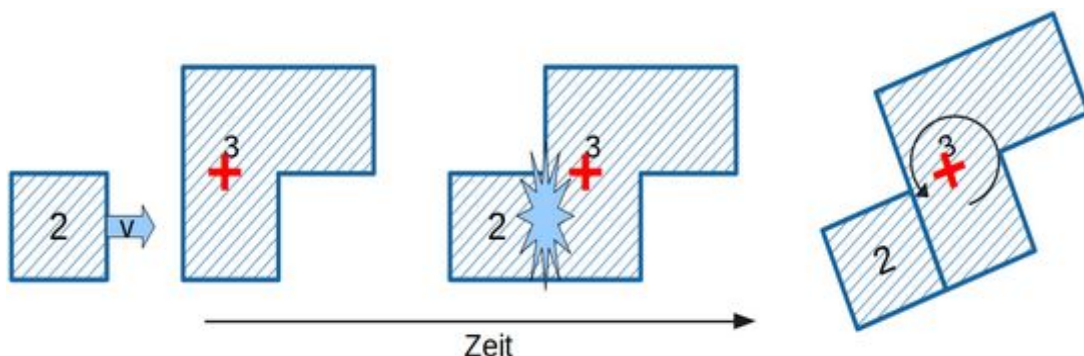
Die Feder wird vom Würfel 1 entfernt. Gleichzeitig setzt ein Wind ein, der den Würfel beschleunigt. Er gleitet reibungsfrei, bis er elastisch mit dem doppelt so schweren (aber gleich grossen) Würfel 2 stösst.

Modellieren Sie die Bewegung und den Stoss. Wählen Sie Länge und Federkonstante so, dass die Modellierung glatt verläuft (ca. 1 Sekunde) und Begründen Sie Ihre Wahl. Der Wind stoppt, sobald der Stoss beginnt. Der Wind treibt nur Würfel 1 an und nicht Würfel 2.

Stellen Sie für den elastischen Stoss den Impuls und die Energie der beiden Körper sowie die Summen der Impulse und Energien als Funktion der Zeit dar.

### Teil 3: Rotation (20 Punkte)

Würfel 1 wird rückwärts gestossen und gleitet reibungsfrei – wir überlassen ihn seinem Schicksal. Würfel 2 fährt geradeaus weiter und stösst inelastisch mit einem L-förmigen Gebilde aus drei Würfeln zusammen, alle gleich schwer wie Würfel 2.



Modellieren Sie die Bewegung und verwenden Sie einen *fixed joint* für den inelastischen Stoss. Berechnen und vergleichen Sie den Drehimpuls der beiden Körper vor dem Stoss und den Drehimpuls des kombinierten Körpers nach dem Stoss. Wählen Sie den Schwerpunkt des Körpers nach dem Stoss als Referenz für den Drehimpuls.

### Note

Eine vollständige Arbeit, die alle formalen Kriterien erfüllt, bewerten wir mit 40 Punkten und der Note 5.5 (gut bis sehr gut). Für eine Note 6 (sehr gut) muss die Arbeit überdurchschnittlich sorgfältige Details enthalten.