

Serie 1

Aufgabe 1. Aus welcher Höhe müssen Fallschirmspringer zu Übungszwecken frei herabspringen, um mit derselben Geschwindigkeit ($7m/s$) anzukommen wie beim Absprung mit Fallschirm aus großer Höhe?

Aufgabe 2. Von der Spitze eines Turmes lässt man einen Stein fallen. Nach 4 Sekunden schlägt er auf dem Boden auf.

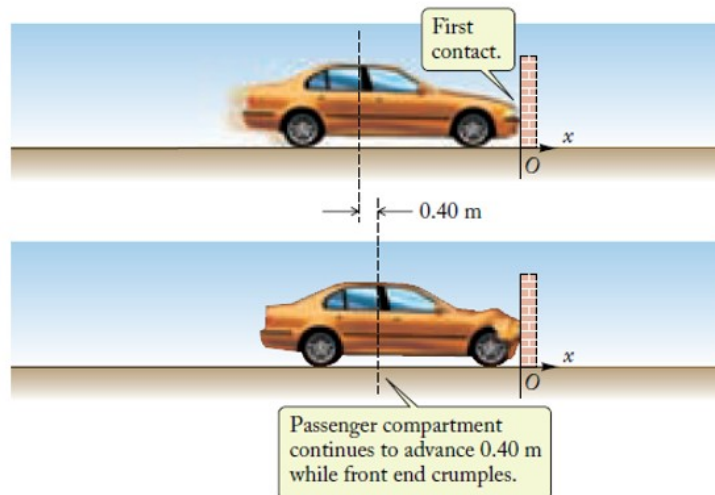
1. Wie hoch ist der Turm?
2. Mit welcher Geschwindigkeit trifft der Stein auf den Erdboden auf?
3. Nach welcher Zeit (vom Loslassen aus gerechnet) hört man den Stein aufschlagen? Die Schallgeschwindigkeit sei $330m/s$.

Aufgabe 3. Um die Tiefe eines Brunnens zu bestimmen, lässt man einen Stein hineinfallen. Nach $3s$ **hört** man den Stein auftreffen. Wie tief ist der Brunnen, wenn die Schallgeschwindigkeit $330m/s$ beträgt?

Hinweis: Die Zeit $3s$ setzt sich zusammen aus der Zeit, die der Stein nach unten benötigt und der Zeit, die der Schall nach oben benötigt. Dies führt auf eine quadratische Gleichung, wovon nur die positive Lösung in Frage kommt.

Aufgabe 4. Eine Auto kollidiert mit einem Hindernis mit einer Geschwindigkeit von $50km/h$ und wird durch den Aufprall mit einer konstanten Rate von $200\frac{m}{s^2}$ gebremst. Mit welcher Geschwindigkeit (relativ zum Armaturenbrett) prallt ein Passagier, der sich nicht angeschnallt hat, auf das Armaturenbrett, wenn er vor dem Unfall $60cm$ vom Armaturenbrett entfernt war?

Aufgabe 5. Ein Auto prallt mit $50km/h$ gegen ein festes unbewegliches Hindernis. Der Motorraum wird zusammengedrückt, so dass sich der Passagier-Innenraum des Autos noch $40cm$ weiterbewegt. Wir nehmen an, dass der Passagier-Innenraum dabei gleichmässig abgebremst wird. Wie gross ist die Beschleunigung a des Innenraums? Wie lange dauert es, bis der Innen-



raum zum Stand kommt?

Aufgabe 6. An einem nebligen Tag fährt ein Minivan mit 80km/h auf einer geraden Strasse, als der Fahrer in 12 Metern Entfernung einen LKW entdeckt, der eine Geschwindigkeit von 25km/h hat. Der Fahrer des Minivans tritt auf die Bremse und wird mit $8\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ abgebremst.

Nach wie vielen Sekunden (nach dem Start des Bremsvorgangs) kommt es zur Kollision? Wie schnell ist der Minivan bei der Kollision?

Aufgabe 7. Sie werfen einen Stein mit einer Startgeschwindigkeit von 15.0m/s senkrecht nach oben. Wir werfen einen zweiten Stein exakt

1. eine Sekunde
2. 1.3 Sekunden

nach dem ersten Stein nach oben. Mit welcher Geschwindigkeit müssen wir diesen Stein werfen, damit er den ersten auf einer Höhe von 11 Metern trifft?

Nehmen Sie dazu an, dass die Steine vom Boden aus nach oben geworfen werden.

Aufgabe 8. Erzeugen Sie ein Unity Projekt zur Simulation des freien Falls. Dazu soll eine Kugel über einer Ebene platziert werden. Die Kugel soll anschliessend frei (ohne Luftreibung) auf die Ebene fallen und von dort (ohne Reibungsverlust) nach oben abprallen werden. Dabei soll die Physik des Balles selbst implementiert werden, insbesondere darf kein `rigidbody` verwendet werden.