

Aufgabe 1:

- Nennen Sie die newtonschen Axiome.
- Erklären Sie den Begriff „resultierende Kraft“.
- Erläutern Sie den Begriff „gleichmäßige Beschleunigung“.
- Erläutern Sie die Begriffe „Kräftegleichgewicht“ und „actio=reactio“.

Aufgabe 2: Nach Angaben des Europaparks wird die Achterbahn „Blue Fire“ innerhalb der ersten 2,5 s auf einer waagerechten Ebene von 0 auf 100 km/h gleichmäßig beschleunigt. Am Ende dieser waagerechten Ebene hat sie die Geschwindigkeit 100 km/h.

- Überprüfen Sie diese Aussagen mithilfe der App „MechanikZ“. In der App MechanikZ finden Sie die benötigten Messdaten hinterlegt:
Start → Beispielmessungen öffnen → Start_Bluefire_Europapark.bsp

Aufgabe 3: Beschreiben Sie ihr Gefühl während der Fahrt mit der „Blue Fire“ durch den höchsten Punkt des großen Loopings. Achten Sie hierbei besonders darauf, welche der folgenden Beschreibungen die Situation gut beschreibt:

- „Mich drückt es in den Sitz“
- „Mich drückt es gegen den Bügel“
- „Ich schwebe“

Aufgabe 4: Die Achterbahn „Blue Fire“ wird durch einen Linearmotor innerhalb der ersten 2,5 s auf einer waagerechten Ebene von 0 auf 100 km/h gleichmäßig beschleunigt. Während der anschließenden Fahrt rollt die Achterbahn ohne Antrieb weiter. Zunächst rollt die Achterbahn auf eine 38 m hohe Plattform, anschließend rollt sie wieder nach unten, um dann durch einen Looping mit der maximalen Höhe von 32 m zu rollen.

- Berechnen Sie die Beschleunigung der Blue Fire.
- Berechnen Sie die Kraft, die auf einen Passagier der Masse 65 kg hierbei wirkt.
- Erklären Sie, wie es möglich ist, dass die Blue Fire die 38 m hohe Plattform ohne Antrieb erreicht.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit, die die Achterbahn auf der 38 m hohen Plattform erreicht. Vernachlässigen Sie hierbei Reibungseffekte.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit, mit der die Achterbahn durch den höchsten Punkt des Loopings fährt. Vernachlässigen Sie hierbei Reibungseffekte.
- Die Achterbahn ist so konstruiert, dass aus Sicherheitsgründen die Geschwindigkeit im Looping niemals kleiner als 34 km/h ist. Schätzen Sie ab, wie viel Prozent der anfänglichen Gesamtenergie bis zum Erreichen des höchsten Punktes des Loopings durch Reibung höchstens verloren gegangen ist.

Aufgabe 5: Ein Fahrgast einer Achterbahn sitzt im mittleren Wagen. Die Achterbahn fährt durch den höchsten Punkt eines Loopings mit dem Durchmesser 32 m. Berechnen Sie für folgende Situationen die Geschwindigkeit:

- Der Fahrgast schwebt.
- Den Fahrgast drückt es in den Sitz.
- Den Fahrgast drückt es gegen den Bügel.

Aufgabe 6: Erläutern Sie, weshalb der Looping der „Blue Fire“ nicht exakt kreisförmig ist.

Aufgabe 7: Die Achterbahn „Blue Fire“ wird durch einen Linearmotor beschleunigt.

- Erläutern Sie den Aufbau und die Funktion eines Linearmotors.

Aufgabe 8: Erläutern Sie die Funktionsweise des Bremssystems, mit der die „Blue Fire“ am Ende der Fahrt abgebremst wird.

Aufgabe 9: Die Messdaten für die Schiffschaukel „Vindjammer“ sind in der App MechanikZ bereits hinterlegt:

Start → Beispielmessungen öffnen → Schiffschaukel_Europapark.bsp

- a) Bestimmen Sie anhand der Messdaten die Eigenfrequenz der Schiffschaukel.
- b) Berechnen Sie näherungsweise den Abstand des Schwerpunktes der Schiffschaukel vom Aufhängepunkt (Lager).
- c) Bestimmen Sie näherungsweise die maximale Geschwindigkeit der Schiffschaukel.