



STEM for inclusive schools

WP2 - Arbeitsblatt Aktivitäten

Achterbahn-Design

Physik / Mathematik (August 2024)

Universität Paderborn

Projekttitel: STEM for inclusive schools

Akronym: STEMInSCH

Referenznummer: 2023-1-DE02-KA220-000000

Projektpartner:

- P1 Universität Paderborn (UPB), DE
- P2 Universitatea Dunarea de Jos din Galati (UDG), RO
- P3 Scoala Gimnaziala Nr. 7 Galati, RO
- P4 Siec Badawcza Lukasiewicz - Instytut Technologii Eksploatacji, PL
- P5 Inovatif ve Girisimci Toplum Dernegi, TR
- P6 Sucessos Criativos, Lda, PT



Arbeitsblatt für die Aktivität:

Achterbahn-Design

Name der Aktivität

Beschreibung der Aufgabe:

Zeit bis zum Abschluss der Aufgabe: **180 Minuten**

Im Rahmen der Unterrichtseinheit "Robotik in der Schule" wird eine Stationsarbeit mit drei Stationen vorbereitet. Die Stationenarbeit gewährleistet einen integrativen Ansatz, der die Bedürfnisse der Schüler*innen berücksichtigt. Es gibt eine Station für Anfänger*innen, eine für Fortgeschrittene und eine für Expert*innen.

- An der ersten Station (für Anfänger*innen) basteln die Schüler*innen ein Tiny Speed Car
- An der zweiten Station (für Fortgeschrittene) bauen die Schüler*innen einen hydraulischen Roboterarm.
- An der dritten Station (für Expert*innen) konstruieren die Schüler*innen einen Roboter mit Lego Mindstorms.

Am Ende vergleicht die Lehrkraft die Ergebnisse innerhalb der Station. So wie eine Jury Leistung, Authentizität, Präsentation und Präzision bewertet, hat auch die Lehrkraft dafür einen Kriterienkatalog.

Material



Zwei Stationen

● Station 1 - Papier-Achterbahn:

Pappe

Karteikarten oder Papier

Schere

Klebebandmurmeltier

Laptop

● Station 2 - Materialbox:

Pappschablone und Kleber

Laptop

Methode:



Gruppenarbeit

Anweisungen



Station 1:

<https://www.youtube.com/watch?v=U7XYzPfutBs>

Verwenden Sie die Vorlagen des Videos.

- Entlang durchgezogener Linien schneiden
- Entlang gestrichelter Linien falten
- Gleise in Form biegen
- Klebebandlaschen zum Festhalten
- Verschiedene Formen herstellen
- Erstellen von Hügeln, Schleifen und Kurven
- Beginnen Sie mit einer Unterstützung
- Bauen Sie Ihre Strecke
- Testen Sie es!

Aufgabe 1 (schwer)

Achterbahn-Beschleunigung

Eine schwere Übung könnte darin bestehen, die Höchstgeschwindigkeit eines Achterbahnwagens zu berechnen, der aus einer Höhe h startet. Vernachlässigt man die Reibung, so ergibt sich die Geschwindigkeit aus der Umwandlung von potenzieller Energie in kinetische Energie: $mgh = (\frac{1}{2})mv^2$ Dabei ist m die Masse des Wagens, g die Erdbeschleunigung und v die Geschwindigkeit. Die Umrechnung ergibt: $v = \sqrt{2gh}$

Aufgabe 2 (Fortgeschrittene)

Wie viele Runden in 15 Minuten

Aufgabe: Ein Achterbahnwagen braucht 3 Minuten, um eine Runde zu drehen. Wie viele Runden kann das Auto in 15 Minuten zurücklegen?

Lösung: Teilen Sie die Gesamtzeit durch die Zeit für eine Runde: 3 Minuten pro Runde 15 Minuten

Aufgabe 3 (Fortgeschrittene)

Warteschlangentheorie

Aufgabe: In einem Vergnügungspark gibt es eine Achterbahn mit einer durchschnittlichen Wartezeit von 20 Minuten und einer Ankunftsrate von 30 Personen pro Minute. Berechnen Sie die durchschnittliche Anzahl der Personen in der Warteschlange zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Lösung: Verwenden Sie Little's Formel $L = \lambda W$, wobei L die durchschnittliche Anzahl der Personen in der Warteschlange, λ die Ankunftsrate und W die Wartezeit ist: $L = 30 \text{ Personen/Minute} \times 20 \text{ Minuten} = 600 \text{ Personen}$

Aufgabe 4 (Anfänger*innen)

Durchschnittliche Geschwindigkeit

Aufgabe: Ein Achterbahnwagen legt in 2 Minuten 600 Meter zurück. Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit in Metern pro Minute.

Lösung: Teilen Sie die Entfernung durch die Zeit: $2 \text{ Minuten} : 600 \text{ Meter} = 300 \text{ Meter pro Minute}$

Station 2:

<https://www.youtube.com/watch?v=1iYwvIW8qcM>

Verwenden Sie die Vorlagen des Videos.

- Schneiden Sie den Karton
- Klebebandflaschen zum Festhalten

- Leim verwenden
- Bauen Sie Ihre Strecke
- Testen Sie es!

Aufgabe 1 (Expert*innen)

Berechnung der Geschwindigkeit einer Gondel

Aufgabe: Berechnen Sie die lineare Geschwindigkeit einer Gondel an der Außenseite des Riesenrads mit einem Durchmesser von 50 Metern, wenn sie sich alle 10 Minuten einmal dreht.

Lösung: Zunächst berechnen wir den Umfang des Riesenrads: $U = \pi \times d = \pi \times 50 \text{ Meter} \approx 157 \text{ Meter}$ Die Zeit für eine Umdrehung in Sekunden ist: $10 \text{ Minuten} \times 60 \text{ Sekunden/Minute} = 600 \text{ Sekunden}$ Die Geschwindigkeit v ist: $v = \frac{157 \text{ Meter}}{600 \text{ Sekunden}} \approx 0,26 \text{ m/s}$

Aufgabe 2 (Fortgeschrittene)

Wie viele Runden in 15 Minuten

Aufgabe: Ein Riesenrad braucht 20 Sekunden, um eine Runde zu drehen. Wie viele Runden kann das Rad in 15 Minuten drehen?

Lösung: Teilen Sie die Gesamtzeit durch die Zeit für eine Runde: $0,2 \text{ Minuten pro Runde} \times 15 \text{ Minuten} = 7,5 \text{ Runden}$

Aufgabe 3 (Fortgeschrittene)

Warteschlangentheorie

Aufgabe: In einem Vergnügungspark gibt es eine Achterbahn mit einer durchschnittlichen Wartezeit von 20 Minuten und einer Ankunftsrate von 30 Personen pro Minute. Berechnen Sie die durchschnittliche Anzahl der Personen in der Warteschlange zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Lösung: Verwenden Sie Littles' Formel $L = \lambda W$, wobei L die durchschnittliche Anzahl der



Personen in der Warteschlange, λ die Ankunftsrate und W die Wartezeit ist: $L = 30$
Personen/Minute $\times 20$ Minuten = 600 Personen

Aufgabe 4 (Anfänger*innen)

Geschwindigkeit der Gondel

Aufgabe: Eine Gondel legt in 1 Minute eine Strecke von 30 Metern zurück. Wie weit fährt die Gondel in 5 Minuten?

Lösung: Multiplizieren Sie die pro Minute zurückgelegte Strecke mit der Zeit: 30
Meter $\times 5 = 150$ Meter