LESMATERIAAL

UNTERRICHTSPLAN FÜR LEHRKRÄFTE

Potenzielle Energie bei Achterbahnen

Klasse 7 | 45 Min. | Ari | Ari-App



Baue drei Achterbahnstrecken mit unterschiedlichen Höhen, miss mit Ari die Höhe der Murmel und berechne ihre potenzielle Energie im Schwerefeld. Entdecke, wie die Position der Murmel bestimmt, wie viel Energie gespeichert ist.

Lektion online ansehen
testlektionen.ozobot-deutschland.de/lektion/potenzielle-energie-bei-achterbahnen

Kostenloses Unterrichtsmaterial von Ozobot Deutschland · Version vom 23 Oktober 2026 · Drucke die Arbeitsblätter mit 100 % (tatsächliche Größe).

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Für Lehrkräfte

Klasse 7 · 45 Min. · Mathematik, Naturwissenschaft & Technik

Kompetenzen

Nach dieser Lektion können die Schüler*innen:

1. Die Schüler*innen schneiden Achterbahnstrecken aus und falten sie.
2. Die Schüler*innen bauen mehrere Achterbahnstrecken mit unterschiedlichen Höhen und kleben sie an die Wand.
3. Die Schüler*innen berechnen die potenzielle Energie der Murmel im Schwerefeld am höchsten Punkt jeder Achterbahn.

Kompetenzen

5.2 Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen

5.4 Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen

Videos und Präsentation

Ozobot Ari-Lektionen: die Distance-App
testlektionen.ozobot-deutschland.de/v/155-1

Vorbereitung

Material

- ✓ Festes Papier
- ✓ Klebeband
- ✓ Kugelschreiber oder Bleistift
- ✓ Maßband oder Meterstab
- ✓ Murmel
- ✓ Schere
- ✓ Tablet/Computer

Material für die Lehrkraft

- ✓ Lösungsblatt 1 bis 3 – zu den Arbeitsblättern dieser Lektion

Material für die Schüler*innen

- ✓ 1 Ari pro Gruppe
- ✓ 1 Arbeitsblatt pro Gruppe
- ✓ 1 Stift oder Bleistift pro Schüler*in
- ✓ 1 Satz Materialien für eine Rampe pro Gruppe
- ✓ 1 Schere und Klebeband pro Gruppe
- ✓ 1 Murmel (14–16 mm) pro Gruppe

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Tipps für die Lehrkraft

- Die Distance-App nutzt einen Laufzeitsensor. Er sendet Licht aus und berechnet den Abstand zu einem Gegenstand, indem er misst, wie lange das Licht braucht, um zum Sensor zurückzukehren. Beachte Folgendes:
- Messabweichung: etwa ± 7 mm pro circa 19 cm gemessener Entfernung.
- Optimaler Messbereich: bis etwa 1 Meter.
- Der Erfassungsbereich des Sensors ist kegelförmig. Sein Durchmesser nimmt zu, je weiter ein Gegenstand entfernt ist. Kleine Gegenstände, die weiter von der Vorderseite des Roboters entfernt sind, werden nicht zuverlässig erkannt und gemessen.
- Sieh dir das Video an, um zu lernen, wie du die Distance-App und den Laufzeitsensor verwendest. Das Video führt Schüler*innen nicht durch diese spezielle Lektion.

Vorkenntnisse

Kenntnisse über potenzielle Energie, potenzielle Energie im Schwerefeld, Masse und Fallbeschleunigung.

Ablauf der Lektion

1 Vorbereitung

Drucke für alle Schüler*innen je ein Arbeitsblatt und für jede Gruppe ein Exemplar der ergänzenden Materialien aus.

Prüfe vorab, welche Einheit die Distance-App anzeigt. Zeigt die App Zoll an, lass die Schüler*innen den Messwert mit 2,54 multiplizieren, bevor sie die Höhe in Zentimetern auf dem Arbeitsblatt eintragen. Zeigt die App Zentimeter an, können sie den Messwert direkt eintragen.

Prüfe vorab, welche Einheit die Distance-App anzeigt. Die Arbeitsblätter verwenden Zentimeter. Lass die Schüler*innen ihre Messwerte bei Bedarf zuerst in Zentimeter umrechnen.

Prüfe vorab, ob die Distance-App Zentimeter anzeigen kann. Wenn die App nur Zoll anzeigt, lässt du die Schüler*innen die Messwerte zuerst mit 2,54 multiplizieren, um Zentimeter zu erhalten. Danach rechnen sie die Zentimeter in Meter um.

Verteile nach der Einführung die Scheren, das Klebeband und die Murmeln an die Gruppen.

Die Schüler*innen können die Achterbahn mit Klebeband an der Wand befestigen oder auf großen Papierbögen, damit sie die Achterbahn bewegen können.

Sorge dafür, dass die Masse jeder Murmel vorab gemessen wurde, und teile sie den Schüler*innen mit. Achte darauf, dass die Masse in Kilogramm angegeben ist, oder gib den Schüler*innen einen passenden Umrechnungsfaktor, mit dem sie die angegebene Masse in Kilogramm umrechnen können.

Begriffe

Potenzielle Energie – die Energie, die ein Teilchen aufgrund seiner Position hat

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Lageenergie – die Energie, die ein Gegenstand aufgrund seiner Position in einem Gravitationsfeld hat

Masse – ein Maß für die Menge an Materie in einem Gegenstand, durch die er in einem Gravitationsfeld Gewicht hat

2 Einführung

Besprich oder wiederhole den Begriff der potenziellen Energie, insbesondere der Lageenergie. Besprich, wie die Position eines Gegenstands über der Erdoberfläche zu einem System führt, in dem Energie gespeichert ist.

Stelle der Klasse dabei die folgende Frage: „Wenn ich diese Murmel halte, durch welche Bewegungen oder Positionen würde sich ihre Lageenergie erhöhen oder verringern?“

Besprich, dass die Höhe der Murmel über dem Boden mitbestimmt, ob die Murmel mehr oder weniger Lageenergie hat.

Zeige mithilfe der Datei mit den Zusatzmaterialien, wie du die Achterbahnschienen ausschneidest und entlang der roten gestrichelten Linien zu einer Bahn mit zwei Seitenwänden faltest. Befestige die Bahn mit Klebeband an der Wand. Zeige, wie die Wand die Bahn stützt und wie du den Neigungswinkel anpassen kannst.

Zeige, wie du Ari am oberen Ende der Bahn platzierst, sodass die Sensoren zum Boden zeigen. Den so gemessenen Abstand verwendest du als Höhe der Achterbahn und der Murmel.

3 Aktivität 1

Teile die Schüler*innen in Gruppen von 3–4 ein. Gib jeder Gruppe einen Ari-Roboter, die auf festem Papier ausgedruckten Zusatzmaterialien, eine Schere und eine Murmel.

Lass die Schüler*innen Ari einschalten und die Distance-App öffnen.

Lass die Schüler*innen die drei Bahnen entlang der Außenkanten ausschneiden und entlang der gestrichelten Linien falten.

Die Schüler*innen orientieren sich an den Abbildungen auf dem Arbeitsblatt und befestigen ihre drei Bahnen mit Klebeband an der Wand. Den Neigungswinkel wählen sie selbst.

Wenn die drei Bahnen befestigt sind, lassen die Gruppen ihre Murmel einige Male die Bahnen hinunterrollen. So können sie beobachten, wie schnell sich die Murmel bewegt.

Die Schüler*innen messen die Höhe am Anfang der Bahn, indem sie Ari dort platzieren, wo die Murmel startet. Dabei richten sie die Sensoren auf den Boden.

Lass die Schüler*innen bei jeder Messung die angezeigte Einheit überprüfen. Wird die Höhe in Zoll angezeigt, multiplizieren sie den Messwert zunächst mit 2,54, um Zentimeter zu erhalten. Die Gruppen tragen die Höhe in Zentimetern auf dem Arbeitsblatt ein. Anschließend messen sie auch die beiden anderen Bahnen und notieren deren Höhen ebenfalls in Zentimetern.

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

4 Aktivität 2

Besprich die Formeln, mit denen die Schüler*innen Zentimeter in Meter umrechnen und die potenzielle Energie im Schwerefeld berechnen.

Jede Gruppe verwendet die gemessenen Höhen der Achterbahnen und rechnet sie zunächst von Zentimetern in Meter um.

Die Gruppen setzen die angegebene Masse ihrer Murmel in die Formel 9,8 m/s^2 × Masse (kg) × Höhe (Meter) ein. Damit berechnen sie die potenzielle Energie der Murmel im Schwerefeld für jede der drei Achterbahnen.

Die Schüler*innen notieren ihre Ergebnisse auf dem Arbeitsblatt.

5 Abschlusskarte

Nutze die folgenden Fragen, um die Schüler*innen zum Nachdenken und zum Austausch anzuregen. Geh durch den Raum, während sie ihre Antworten zunächst auf die Abschlusskarte schreiben und anschließend mit einer anderen Person aus der Klasse besprechen:

1. Welche Faktoren beeinflussen die potenzielle Energie eines Gegenstands im Schwerefeld auf einer Achterbahn?
2. Wie hat sich die Höhe der Achterbahnschienen auf die potenzielle Energie der Murmel im Schwerefeld ausgewirkt?
3. Wir haben abschüssige Achterbahnschienen gebaut. Was würde sich, wenn überhaupt, an der potenziellen Energie der Murmel im Schwerefeld ändern, wenn du Loopings in die Bahn einbaust?

6 Erweiterung

Lass die Schüler*innen die markierten Linien auf den Bahnen bis zur umgefalteten roten gestrichelten Linie einschneiden. Mithilfe dieser zusätzlichen Einschnitte in den Seitenwänden können sie mit Klebeband Loopings und Kurven in die Achterbahnen einbauen.

Wenn die Schüler*innen Zeit haben und Loopings in ihre Bahn einbauen, stell ihnen folgende Frage: „Denk an die Abschlusskarte zurück. War deine Antwort auf die Frage richtig, ob Loopings die potenzielle Energie der Murmel im Schwerefeld beeinflussen?“

Besprich mit den Schüler*innen die Ergebnisse des Umbaus der Bahn und ihre Überlegungen zur Frage auf der Abschlusskarte.

Zusätzliches Material

- Erweiterung der Lektion: Schneide die markierten Linien auf den Bahnen bis zur umgefalteten roten gestrichelten Linie ein. Mithilfe dieser zusätzlichen Einschnitte in den Seitenwänden kannst du mit Klebeband Loopings und Kurven in die Achterbahnen einbauen. Baust du Loopings in die Bahn ein? Dann beantworte diese Frage: „Denk an die Abschlusskarte zurück. War deine Antwort auf die Frage richtig, ob Loopings die potenzielle Energie der Murmel im Schwerefeld beeinflussen?“ Besprich die Ergebnisse des Umbaus der Bahn und denk noch einmal über die Frage auf der Abschlusskarte nach.

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Für die Schüler*innen

Potenzielle Energie bei Achterbahnen

Baue eine Achterbahn und berechne die Energie

Du baust drei Achterbahnschienen und misst, aus welcher Höhe die Murmel startet. Mit der Höhe und der Masse berechnest du ihre potenzielle Energie im Schwerefeld.

Du brauchst

- ✓ Ari
- ✓ Arbeitsblatt
- ✓ Stift oder Bleistift
- ✓ Material für die Achterbahnschienen
- ✓ Schere
- ✓ Klebeband
- ✓ Murmel

So gehst du vor

1 Baue die Bahnen

Schneide die drei Achterbahnschienen aus. Falte sie entlang der gestrichelten Linien.

2 Baue deine Achterbahnen

Wähle für jede Bahn einen Neigungswinkel. Klebe die Bahnen anhand der Beispiele auf deinem Arbeitsblatt an die Wand.

3 Teste die Bahnen

Lass die Murmel mehrmals jede Bahn hinunterrollen. Beobachte, wie schnell sie sich bewegt.

4 Miss die Höhe

Schalte Ari ein und öffne die Distance-App. Stelle Ari an den Startpunkt der Murmel, sodass die Sensoren zum Boden zeigen. Miss die Höhe der Bahn. Prüfe, welche Einheit die App anzeigt, und rechne den Messwert bei Bedarf in Zentimeter um.

5 Miss alle Bahnen

Miss auch die Höhe der beiden anderen Bahnen. Notiere alle Messwerte auf deinem Arbeitsblatt.

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

6 Berechne die potenzielle Energie im Schwerefeld

Rechne die Höhen von Zentimetern in Meter um. Du brauchst die Masse der Murmel in Kilogramm. Frag deine Lehrkraft, welchen Wert du verwenden sollst. Berechne für jede Bahn die potenzielle Energie im Schwerefeld mit: 9,8 m/s² × Masse (kg) × Höhe (Meter). Schreibe deine Antworten auf dein Arbeitsblatt.

7 Denke über Loopings nach

Besprich mit einer Person aus deiner Klasse, welchen Einfluss Loopings auf die potenzielle Energie im Schwerefeld haben. Baust du Loopings? Schneide dann entlang der markierten Linien bis zur gefalteten roten gestrichelten Linie ein. Forme mit Klebeband Loopings und Kurven.

Tipps

- Klebe die Bahnen an die Wand oder auf große Papierbögen.

Zum Schluss

Besprich, was sich verändert hat, als du die Bahn umgebaut hast. War deine Antwort zum Einfluss der Loopings auf die potenzielle Energie im Schwerefeld richtig?

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Potenzielle Energie bei Achterbahnen

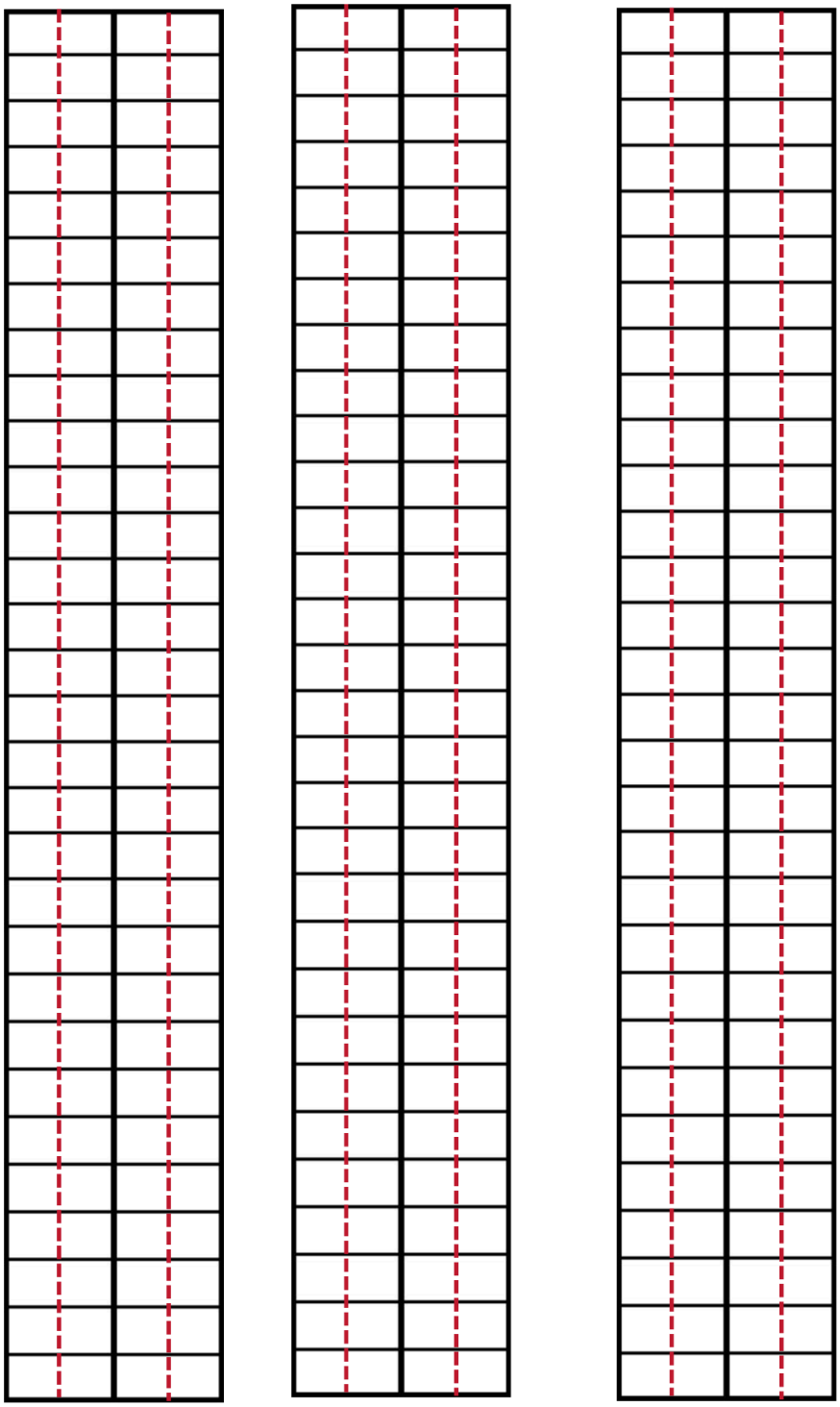
Name:_____

Lösungsblatt

Datum:_____

Ausschneidebogen

Schneide am äußeren Rand entlang und falte an der roten gestrichelten Linie um 90°.



Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Potenzielle Energie bei Achterbahnen

Name:_____

Arbeitsblatt

Datum:_____

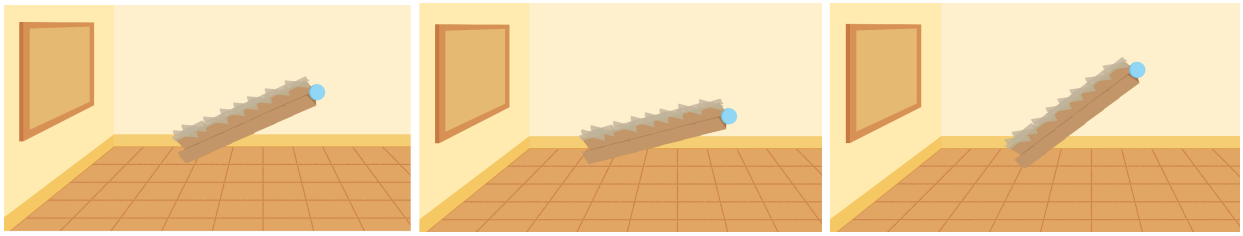
Begriffe

Potenzielle Energie – die Energie eines Teilchens aufgrund seiner Position
Lageenergie – die Energie eines Gegenstands aufgrund seiner Position im Schwerefeld

Masse – die Menge an Materie in einem Gegenstand. Sie bestimmt sein Gewicht im Schwerefeld.

Aufgabe 1

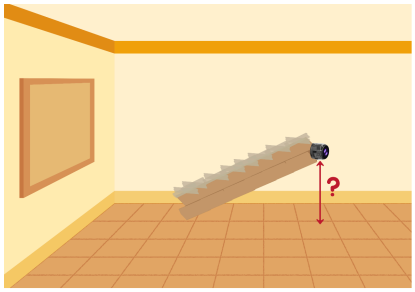
Baue mit dem Ausschneidebogen drei verschiedene Achterbahnen. Nutze die Bilder unten als Vorbild. Klebe die Bahnen mit Klebeband auf ein großes Blatt Papier, an eine Wand oder auf eine Tafel. Befestige sie in verschiedenen Höhen.



Lass eine Murmel die Achterbahn hinunterrollen.

Miss den Abstand vom höchsten Punkt der Bahn bis zum Boden. Trage ihn unten *in Zentimetern* ein.

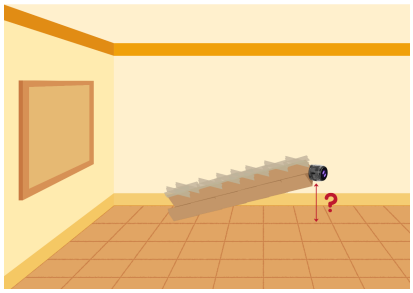
1



Abstand vom höchsten Punkt der Bahn zum Boden:

_____

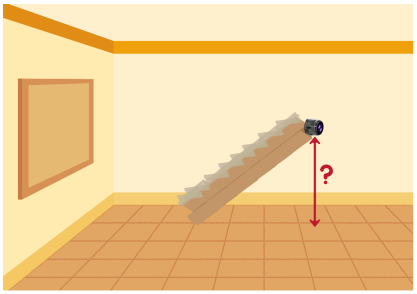
2



Abstand vom höchsten Punkt der Bahn zum Boden:

_____

3



Abstand vom höchsten Punkt der Bahn zum Boden:

_____

ozobot

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Potenzielle Energie bei Achterbahnen

Name:_____

Arbeitsblatt

Datum:_____

Aufgabe 2

Rechne den von Ari gemessenen Abstand von Zentimetern in Meter um. Damit berechnest du die Lageenergie der Murmel oben auf der Bahn. Nutze dazu:

1 Meter = 100 Zentimeter

Berechne die Lageenergie der Murmel oben auf der Bahn mit dieser Formel:

9,8 m/s² x Masse (kg) x Höhe (Meter)

Verwende die Masse deiner Murmel, die dir die Lehrkraft nennt.

1

Abstand (cm) = _____

Abstand (Meter) = _____

Lageenergie = 9,8 m/s² x _____ x _____

Lageenergie = _____

2

Abstand (cm) = _____

Abstand (Meter) = _____

Lageenergie = 9,8 m/s² x _____ x _____

Lageenergie = _____

3

Abstand (cm) = _____

Abstand (Meter) = _____

Lageenergie = 9,8 m/s² x _____ x _____

Lageenergie = _____

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Abschlusskarte: Potenzielle Energie bei Achterbahnen Name:_____

Arbeitsblatt Datum:_____

Exit-Ticket

Beantworte die folgenden Fragen.

1. Frage 1: Welche Faktoren bestimmen die Lageenergie eines Gegenstands auf einer Achterbahn?

2. Frage 2: Wie wirkte sich die Höhe der Achterbahnen auf die Lageenergie der Murmel aus?

3. Frage 3: Wir haben schräge Achterbahnen gebaut. Was würde sich an der Lageenergie der Murmel ändern, wenn du Loopings in deine Bahn einbaust?

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Potenzielle Energie bei Achterbahnen

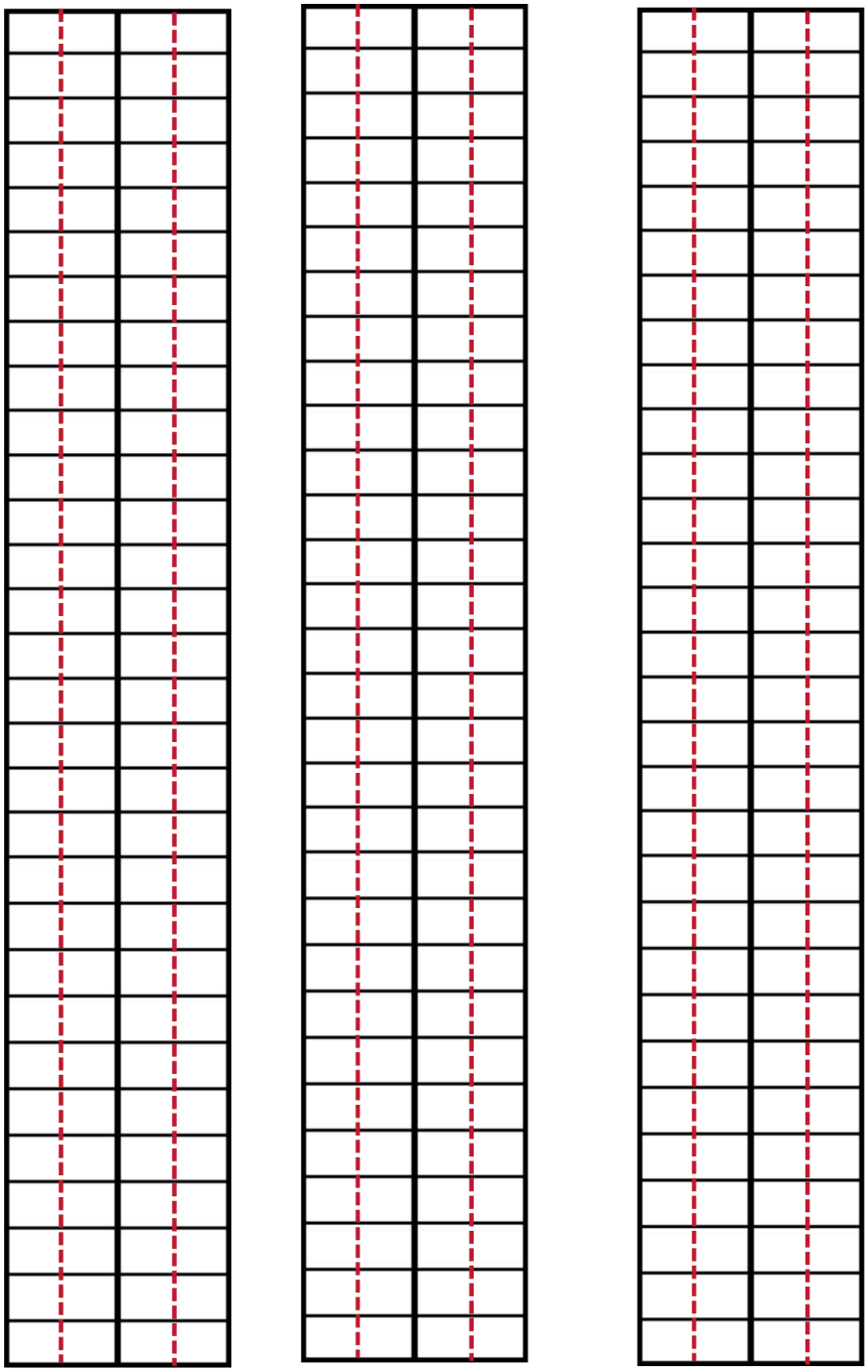
Name:_____

Arbeitsblatt

Datum:_____

Ausschneidebogen

Schneide am äußeren Rand entlang und falte an der roten gestrichelten Linie um 90°.



Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Potenzielle Energie bei Achterbahnen

Name:_____

Lösungsblatt

Datum:_____

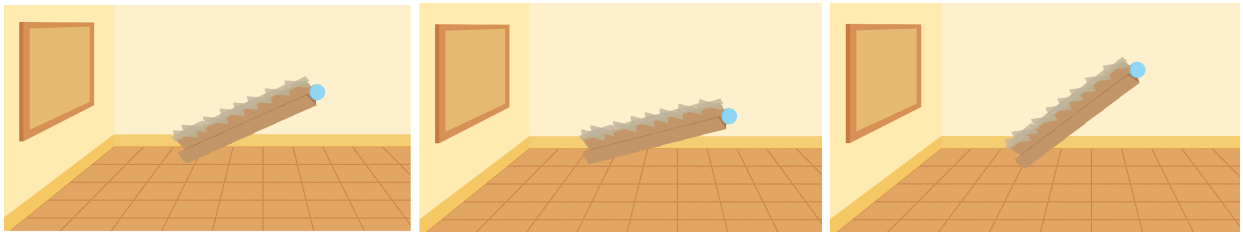
Begriffe

Potenzielle Energie – die Energie eines Teilchens aufgrund seiner Position
Lageenergie – die Energie eines Gegenstands aufgrund seiner Position im Schwerefeld

Masse – die Menge an Materie in einem Gegenstand. Sie bestimmt sein Gewicht im Schwerefeld.

Aufgabe 1

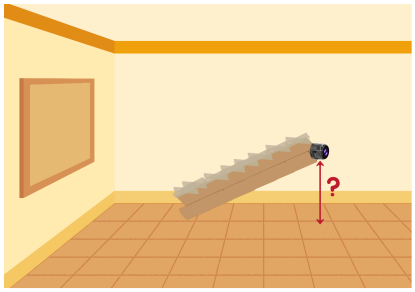
Baue mit dem Ausschneidebogen drei verschiedene Achterbahnen. Nutze die Bilder unten als Vorbild. Klebe die Bahnen mit Klebeband auf ein großes Blatt Papier, an eine Wand oder auf eine Tafel. Befestige sie in verschiedenen Höhen.



Lass eine Murmel die Achterbahn hinunterrollen.

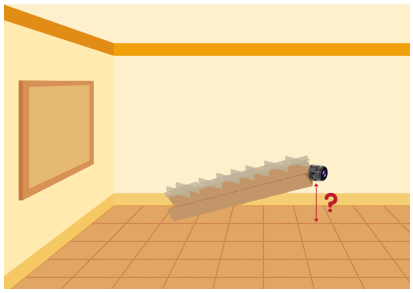
Miss den Abstand vom höchsten Punkt der Bahn bis zum Boden. Trage ihn unten *in Zentimetern* ein.

1



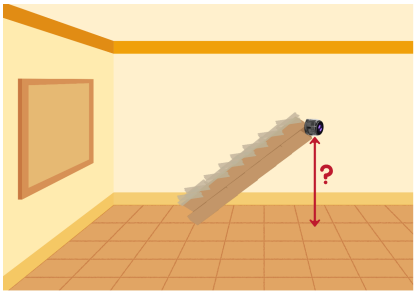
Abstand vom höchsten Punkt der Bahn zum Boden:
Antworten variieren

2



Abstand vom höchsten Punkt der Bahn zum Boden:
Antworten variieren

3



Abstand vom höchsten Punkt der Bahn zum Boden:
Antworten variieren

ozobot

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Potenzielle Energie bei Achterbahnen

Name:_____

Lösungsblatt

Datum:_____

Aufgabe 2

Rechne den von Ari gemessenen Abstand von Zentimetern in Meter um. Damit berechnest du die Lageenergie der Murmel oben auf der Bahn. Nutze dazu:

1 Meter = 100 Zentimeter

Berechne die Lageenergie der Murmel oben auf der Bahn mit dieser Formel:

9,8 m/s² x Masse (kg) x Höhe (Meter)

Verwende die Masse deiner Murmel, die dir die Lehrkraft nennt.
Die Ergebnisse hängen von deiner Bahn und deinen Messungen ab. Hier sind Beispielrechnungen.

1

Abstand (cm) = ____25,4 cm_____

Abstand (Meter) = ___0,254 Meter_____

Lageenergie = 9,8 *m/s² x* ___0,004 kg____ *x* __0,254 meter___

Lageenergie = ___0,0099 joule_____

2

Abstand (cm) = _____17,8 cm_____

Abstand (meter) = ____0,178 meter_____

Lageenergie = 9,8 *m/s² x* __0,004 kg____ *x* ___0,178 meter___

Lageenergie = _____0,0070 joule_____

3

Abstand (cm) = _____38,1 cm_____

Abstand (meter) = _____0,381 meter_____

Lageenergie = 9,8 *m/s² x* __0,004 kg___ *x* ___0,381 meter___

Lageenergie = ____0,0149 joule_____

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.

Abschlusskarte: Potenzielle Energie bei Achterbahnen Name:_____

Lösungsblatt Datum:_____

Exit-Ticket

Beantworte die folgenden Fragen.

1. Welche Faktoren bestimmen die Lageenergie eines Objekts auf einer Achterbahn?
   Die Masse des Objekts, die Erdbeschleunigung und die Höhe des Objekts über dem Boden.

2. Wie wirkte sich die Höhe der Achterbahn auf die Lageenergie der Kugel aus?
   Je höher die Achterbahn, desto größer die Lageenergie.

3. Wir haben schräge Achterbahnen gebaut. Was würde sich an der Lageenergie der Kugel ändern, wenn du Loopings in deine Bahn einbaust?
   Bleibt die Starthöhe der Kugel oben auf der Achterbahn gleich, bleibt auch die Lageenergie gleich. Loopings ändern daran nichts.

Ozobot Lektionen - Ozobot-Deutschland ist Teil von TJM Supplies B.V. © 2026. Alle Rechte vorbehalten. Ozobot ist eine Marke von Ozo EDU, Inc. Diese Veröffentlichung darf ohne Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert und/oder verbreitet werden.