Station „Olympia“ Teil 3

Arbeitsheft

Teilnehmercode

Schule

Klasse

Tischnummer

Mathematik-Labor "Mathe ist mehr"

Mathematik-Labor

Olympia

Liebe Schülerinnen und Schüler!

In den folgenden drei Aufgabenteilen werden wir uns drei weitere Sportarten aus *Olympia* anschauen. In jedem der drei Aufgabenteile stehen die Sportler und Sportlerinnen vor einigen Herausforderungen, sodass eure Hilfe gefragt ist.
Im Aufgabenteil 1 werdet ihr die Golfspieler und Golfspielerinnen dabei unterstützen ein „Hole in One" zu erzielen. Dabei lernt ihr einen neuen Parameter und einen Begriff für die neue Funktionsgleichung kennen.
Im Aufgabenteil 2 müsst ihr dann den Skateboardern und Skateboarderinnen dabei helfen eine Halfpipe zu bauen, sodass die olympischen Spiele fortgesetzt werden können. Hier lernt ihr selbständig Funktionsgleichungen aufzustellen.
Im letzten Aufgabenteil 3 werdet ihr die Basketballer und Basketballerinnen dabei unterstützen einen perfekten Korbwurf zu erzielen. Hierbei begegnet euch eine mögliche Berechnungsweise für einen der Parameter.

Wichtig: Bearbeitet bitte alle Aufgaben der Reihe nach!

Zu dieser Aufgabe gibt es Hilfen im Hilfeheft.

Diskutiert hier eure wichtigsten Ergebnisse und fasst sie zusammen.

Zu dieser Aufgabe gibt es eine Simulation oder ein Video.

Zu dieser Aufgabe gibt es Material auf eurem Tisch.

Wir wünschen Euch viel Spaß beim Experimentieren und Entdecken!

Das Mathematik-Labor-Team

Olympia

Aufgabe 1: „Hole in One“

Wir befinden uns nun an der finalen Station der Olympischen Spiele. Im letzten sportlichen Abschnitt geht es in **Simulation 9** um einen Golfschlag. Da das Loch vom Abschlagort nicht besonders weit entfernt liegt, versucht unser Golfspieler ein "Hole in One" (Loch wird mit einem Schlag getroffen) zu schlagen.

1.1 Unterstützt den Golfspieler, indem ihr die Kurve mit Hilfe der beiden Schiebereglern so verändert, dass der Schlag ein „Hole in One“ ist. Notiert, was euch auffällt. Benutzt hier noch nicht das „Weiter-Kästchen“.

1.2 Blendet nun mit dem „Weiter“- Kästchen einen weiteren Schieberegler ein und versucht die Kurve wie in 1.1 beschrieben darzustellen. Notiert eine Funktionsgleichung, die die Flugbahn vom Abschlagort bis in das Zielloch darstellt.

Haltet dabei fest, welche Auswirkung der Parameter d auf die Funktionskurve hat. Wie muss der Parameter d dabei eingestellt werden?

Aufgabe 1: „Hole in One“

1.3 Der Golfspieler ist nun an Loch 2 angekommen. Öffnet dazu **Simulation 10**. Hier muss der Golfspieler ein Hindernis überwinden, um den Ball in das Loch zu treffen.

1.3.1 Bestimmet den Punkt, an dem der Ball das Hindernis überschreitet, indem ihr die Parameter geeignet wählt.

1.3.2 Notiert dabei die Funktionsgleichung und den Punkt, den ihr herausgefunden habt. Fallen euch dabei Gemeinsamkeiten auf?

Olympia

Aufgabe 1: „Hole in One“

Gruppenergebnis

Vervollständige den Lückentext. Streiche dabei unten die Lösungswörter durch.

Der Parameter e ________ die Parabel in ________. Ist der Parameter e positiv, so wird die Parabel um ________ in Richtung der ___-Achse nach ________ verschoben. Ist der Parameter e hingegen ________ so wird die Parabel um e - Einheiten in Richtung der ________ nach ________ verschoben. Der Parameter d ________ die Parabel auf der ________. Ist der Parameter d positiv, so wird die Parabel um ________ in Richtung der ___-Achse nach ________ verschoben. Ist der Parameter hingegen ________, so wird die Parabel um d - Einheiten in Richtung der ________ nach ________ verschoben.

Mit Hilfe der Parameter können wir nun die Gleichung der Form:

$g(x) = a \cdot (x - \_\_)^2 + \_\_$ angeben. Diese nennt man Scheitelpunktform, mit dem Scheitelpunkt (___ | ___).

d, e	verschiebt	negativ	x-Achse	y-Richtung	negativ
d-Einheiten	verschiebt	links	e-Einheiten	x	oben
x-Achse	rechts	d, e	y-Achse	unten	y

Bonusfrage: Beschreibe die Auswirkung des Parameters a auf den Scheitelpunkt.

Olympia

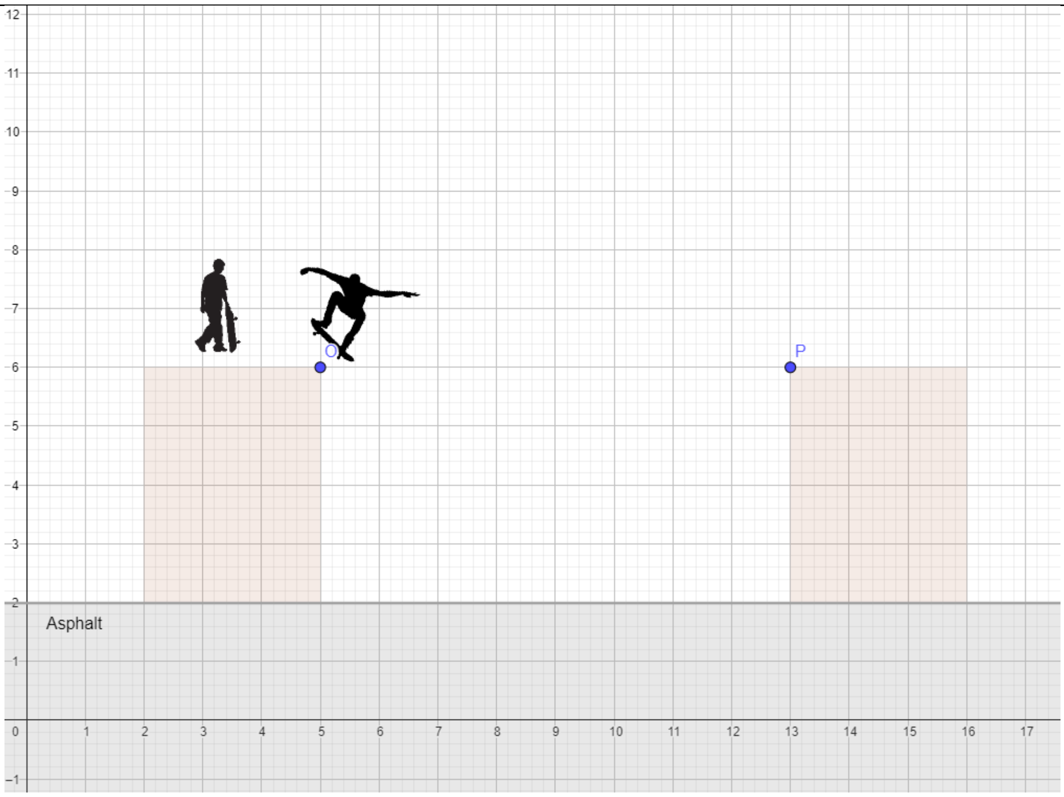
Aufgabe 2: „Halfpipe“

Da unser Golfspieler nun seine erste Disziplin gemeistert hat, ziehen wir bei unseren olympischen Spielen weiter zur nächsten Sportart. Die neue Herausforderung wartet an der „Halfpipe“ auf euch. Hier sollt ihr den Skatern helfen die korrekte Kurve für die Halfpipe zu erstellen.

2.1 Im ersten Teil der Aufgabe seht ihr ein Bild.

2.1.1 Versucht anhand des dargestellten Bildes die Parameter für die Kurve der Halfpipe zu bestimmen. Die Kurve verläuft dabei durch die Eckpunkte der Wände (O und P) und berührt den Asphalt. Die Parameter „d“ und „e“ könnt ihr exakt bestimmen, den Parameter „a“ müsst ihr dabei ungefähr abschätzen.

2.1.2 Stellt nun die Funktionsgleichung in Scheitelpunktform auf!



a)

b)

Aufgabe 2: „Halfpipe“

2.2 Öffnet nun **Simulation 11**. Hier könnt ihr die Kurve anhand der Schieberegler darstellen.

2.2.1 Stellt die Schieberegler so ein, dass eine passende Kurve dargestellt wird und überprüft anschließend eure Ergebnisse durch das Drücken des „Weiter-Knopfes“.

2.2.2 Notiert eine mögliche Funktionsgleichung in Scheitelpunktform.

Olympia

Aufgabe 3: „Der perfekte Korbwurf“

In der abschließenden Disziplin befinden wir uns auf einem Basketballfeld. Auch hier wird eure Hilfe benötigt. Im Folgenden wollen wir einen perfekten Basketballwurf darstellen. Ihr wisst bereits, wie man den Scheitelpunkt und die dazugehörigen Parameter (d | e) ermittelt. „a“ ist hierbei nicht ganz so leicht zu bestimmen. Aus diesem Grund erhaltet ihr hier eine Anleitung.

3.1 Leider ist die Anleitung zur Berechnung des Parameters a durcheinandergeraten. Versucht nun den „Schnipselbeweis“ in die richtige Reihenfolge zu bringen, indem ihr die Kärtchen ausschneidet (siehe nächste Seite) und in den Kasten klebt.

<u>Berechnung von a:</u>

Aufgabe 3: „Der perfekte Korbwurf“

Olympia

Aufgabe 3: „Der perfekte Korbwurf“

Setze den Punkt in die Gleichung der Scheitelpunktform ein.

Löse die Gleichung nach a auf.

Suche dir einen Punkt, der auf der Funktionskurve liegt.

Stelle die Scheitelpunktform auf, indem du den Scheitelpunkt abliest. Lasse a dabei als Parameter stehen.

✂

Setze a in die ursprüngliche Scheitelpunktform ein.

Aufgabe 3: „Der perfekte Korbwurf“

Olympia

Aufgabe 3: „Der perfekte Korbwurf“

3.2 Öffnet nun **Simulation 12** und versucht die Kurve des Basketballwurfs möglichst genau darzustellen. Bewegt dazu die Punkte an markante Stellen.

3.2.1 Stellt die Scheitelpunktform auf, indem ihr mit Hilfe der Anleitung aus 3.1 alle Parameter bestimmt.

3.2.2 Drücke den „Weiter-Knopf“ und ergänzt die gegebene Funktion mit euren ermittelten Parametern, um die exakte Kurve abzugleichen.

Olympia

Aufgabe 3: „Der perfekte Korbwurf“

Gruppenergebnis

Haltet hier fest, was ihr benötigt um den Parameter a zu berechnen.

Zusatzaufgabe:

Es gibt zwei verschiedene Formen eine quadratische Funktion darzustellen. Zum einen die Scheitelpunktform $f_S(x) = a(x-d)^2 + e$, welche ihr bereits kennt, und die Normalform $f_N(x) = ux^2 + v + w$. Es gibt dabei die Möglichkeit, die Scheitelpunktform in die Normalform zu überführen und umgekehrt.

Nun seid ihr an der Reihe!
Versucht die Funktionsgleichung in Scheitelpunktform $f_S(x) = -2(x+1)^2 + 3$ in die Normalform zu überführen!

Mathematik-Labor „Mathe-ist-mehr“
Didaktik der Mathematik (Sekundarstufen)
Institut für Mathematik
Universität Koblenz-Landau
Fortstraße 7
76829 Landau

www.mathe-labor.de

Zusammengestellt von:
Sebastian Kimelman & Luca Roth

Betreut von:
Alexander Engelhardt

Variante C

Veröffentlicht am:
01.09.2021