

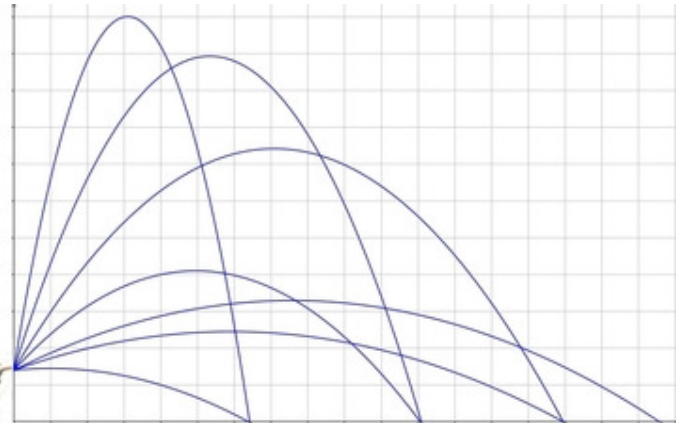
Quadratische Funktionen - Anwendungsaufgaben

Aufgabenteil:

1) Wasser marsch!

Timo und Jan sind bei der Jugendfeuerwehr und nehmen regelmäßig an Einsätzen teil. Sie bedienen als Team das B-Rohr, da durch den hohen Druck der Rückstoß des parabelförmigen Wasserstrahls sonst zu groß wäre.

Dabei halten sie die Spritzdüse jeweils in ca. 1,40m Höhe und variieren die Weite des Strahls mit Hilfe des Druckreglers und unterschiedlicher Winkel, mit denen sie die Düse nach oben richten (siehe Skizze).



- a) Durch Leichtsinn beim Grillen ist ein angrenzendes trockenes Getreidefeld in Brand geraten. Die beiden richten den Wasserstrahl auf den Rand der Brandfläche und arbeiten sich langsam vor. Der Scheitelpunkt des Strahles befindet sich ca. 3,75m und in 2,25m Höhe vor ihnen.

Wie weit entfernt vom Rand der Brandfläche befinden sie sich? Halten sie einen Sicherheitsabstand von 8m ein?

- b) Bei einem Wohnungsbrand müssen sie den Wasserstrahl in ein 1,20m hohes, geborstenes Fenster im vierten Stock, dessen Unterkante bei 9,40m liegt, halten. Die Form des eingestellten Strahls lässt sich dabei durch die Funktion $f(x) = -0,3x^2 + 3,2x + 1,4$ beschreiben.

Welchen Abstand müssen sie von der Hauswand halten, wenn sie das Fenster treffen wollen?

Welche Höhe können sie maximal erreichen? Können Sie den Brandherd 3,50m hinter dem Fenster bekämpfen?



2) Amtliche Auskunft

Julia macht ein Praktikum beim Bauamt der Stadt Olfen. Ein Mitarbeiter gibt ihr ein Foto der „Schiefen Brücke“, einer Unterführung unter der Alten Fahrt am Stadtrand von Olfen, die nicht rechtwinklig, sondern mit 60° unter dem Kanalbett verläuft. Sie besteht aus senkrechten Seitenmauern mit einem aufgesetzten Parabelbogen.

„Ich habe bereits alle erforderlichen Größen im Foto in Zentimetern ausgemessen.“ erklärt er ihr. „Bitte rechne diese in Meter um und beantworte dann die folgenden Anfragen mit Hilfe einer mathematischen Analyse:“

- a) „Der Karnevalsverein möchte wissen, bis zu welcher Höhe die Figuren auf den 3,60m breiten Prunkwagen reichen dürfen, um bei mittlerer Durchfahrt nirgendwo anzustoßen. Bitte beachte dabei einen Sicherheitsabstand von 6cm wegen baulicher Toleranzen!“
- b) „Die Stadtbetriebe wollen mit ihren neuen 2,20m breiten und 3,05m hohen Müllfahrzeugen diese Strecke befahren. Sie möchten wissen, wieviel Abstand sie mindestens vom rechten Gehweg halten müssen und wie weit sie dann in die linke Spur hineinragen. Passt ein normaler PKW von 2,0m Breite im Gegenverkehr noch durch?“

- c) „Genau in der Mitte über den Gehwegen soll vom Bauhof eine Beleuchtung angebracht werden. Welche Durchgangshöhe für Fußgänger bleibt erhalten, wenn die Lampen vom Befestigungspunkt aus 10cm nach unten reichen?

Für eine optimale Stabilität muss die Befestigung exakt senkrecht zum Mauerwerk der Decke erfolgen. Der Bautrupps möchte daher wissen, mit welchem Winkel gegen die Horizontale er die Maueranker setzen soll.“

3) Vorsicht, Absturzgefahr!

Im Ruhrgebiet, dort, wo die Kohle nicht sehr tief unter der Erde liegt, wurden in Notzeiten viele kleine Kohlegruben privat und häufig undokumentiert betrieben. Noch heute führen ihre Überreste zu unerwarteten Tagesbrüchen und Gefährdungen.

Lukas und Niklas finden beim Hundespaziergang in einem kleinen Wäldchen in der Nähe von Brambauer zufällig einen solchen alten, nur notdürftig abgedeckten Grubenschacht. Sie schieben das Laub und die morschen Bretter etwas zur Seite und schauen in das dunkle Loch. „Wie tief mag das sein?“ fragt Lukas. Niklas startet seine Stoppuhr-App und wirft einen Stein in den Abgrund. Nach 5,2 Sekunden hören sie den Aufschlag im Wasser, das auf dem Boden steht.



„Kein Problem!“ sagt er. „Ich weiß aus dem Physikunterricht beim Schulz noch, dass die Fallstrecke die halbe Erdbeschleunigung mal dem Quadrat der Zeit ist und die Erdbeschleunigung g ungefähr $9,81 \text{ m/s}^2$ beträgt.“

„Klar, da der Schall sich mit 330 m/s bewegt, können wir das ja dann leicht ausrechnen...“ meint Lukas dazu.

Versuche, den Rechenweg der beiden nachzuvollziehen und die Tiefe des Schachtes zu ermitteln!
Welche Geschwindigkeit hat der Stein beim Aufschlag?