

Mit Pfeil und Bogen

Auf einem horizontalen Gelände finden Bogenschießübungen statt.

- a) Für die Beschreibung der Flugbahn eines Pfeiles beim Bogenschießen wird die Bewegung der Pfeilspitze beobachtet. Die Flugbahn kann näherungsweise durch die quadratische Funktion f mit $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ beschrieben werden.

x ... horizontale Entfernung vom Abschusspunkt in m

$f(x)$... Höhe der Pfeilspitze in der horizontalen Entfernung x in m

Beim ersten Schuss beträgt der Steigungswinkel der Flugbahn im Abschusspunkt 45° .

- 1) Ermitteln Sie den Koeffizienten b .

[0/1 P.]

Beim zweiten Schuss befindet sich die Pfeilspitze beim Abschuss in einer Höhe von 2 m. Sie erreicht ihre maximale Höhe von 10 m in einer horizontalen Entfernung vom Abschusspunkt von 20 m. Die Flugbahn beim zweiten Schuss kann ebenfalls durch eine quadratische Funktion beschrieben werden.

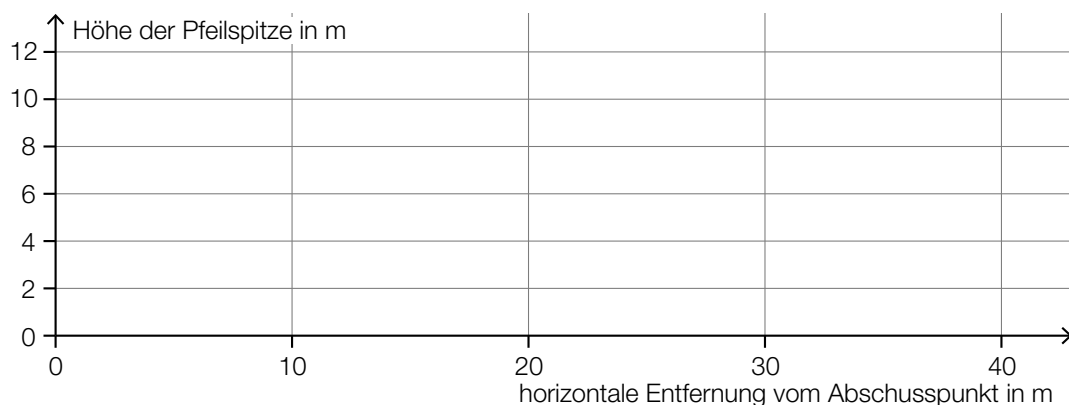
- 2) Geben Sie die Höhe H der Pfeilspitze bei einer horizontalen Entfernung vom Abschusspunkt von 40 m an.

$H =$ _____ m

[0/1 P.]

- 3) Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem die Flugbahn beim zweiten Schuss im Intervall $[0; 40]$ ein.

[0/1 P.]



- b) Ein Bogenschütze trifft bei jedem Schuss mit der konstanten Wahrscheinlichkeit von $p = 0,8$ den schwarzen Bereich der Zielscheibe. Man geht modellhaft davon aus, dass die Schüsse unabhängig voneinander sind.
- 1) Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet werden kann.

$$P(E) = 1 - 0,2^n$$

[0/1 P.]

Beim Training schießt der Bogenschütze 20-mal auf die Zielscheibe.

- 2) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass er dabei mindestens 17-mal den schwarzen Bereich der Zielscheibe trifft.

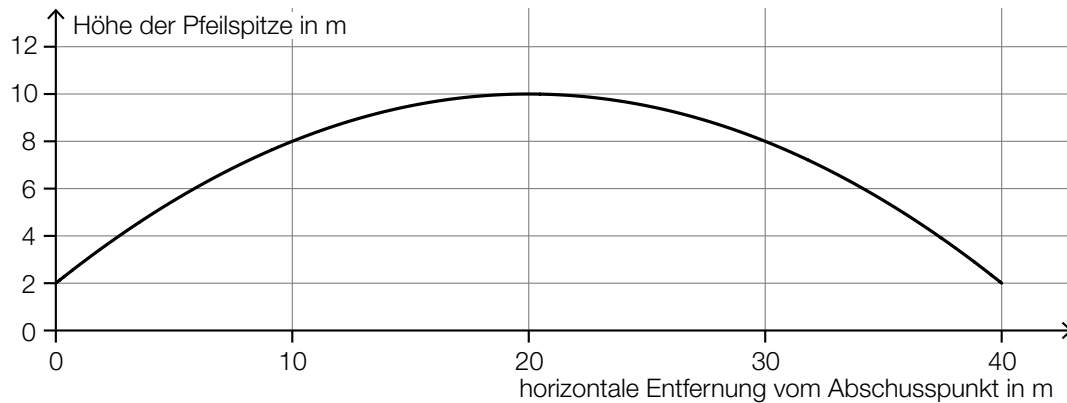
[0/1 P.]

Möglicher Lösungsweg

a1) $f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$
 $f'(0) = \tan(45^\circ)$
 $b = 1$

a2) $H = 2 \text{ m}$

a3)



Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es erforderlich, dass der Graph der quadratischen Funktion durch die Punkte $(0|2)$, $(20|10)$ und $(40|2)$ verläuft.

- a1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Koeffizienten b .
a2) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Höhe H .
a3) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen der Flugbahn im Intervall $[0; 40]$.

b1) Der Bogenschütze trifft bei n Schüssen mindestens 1-mal den schwarzen Bereich der Zielscheibe.

b2) Binomialverteilung mit $n = 20$, $p = 0,8$
 X ... Anzahl der Treffer

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X \geq 17) = 0,411...$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 41 %.

- b1) Ein Punkt für das richtige Beschreiben im gegebenen Sachzusammenhang.
b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.