

## Speerwurf\*

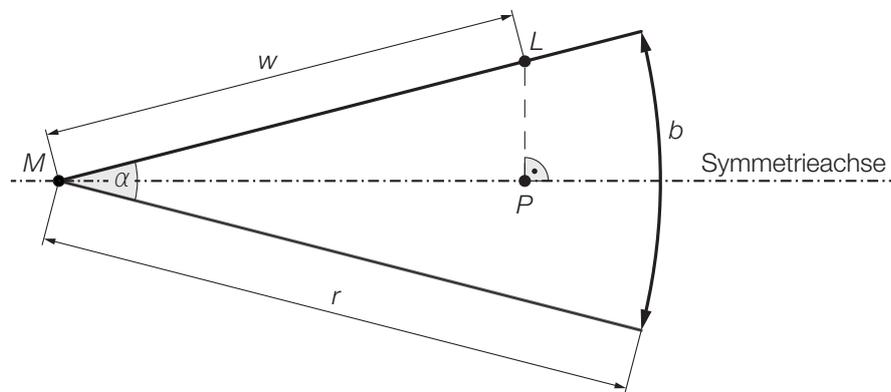
Aufgabennummer: A\_303

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

- a) Der Wurfbereich beim Speerwurf hat die Form eines Kreissektors (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Abbildung in der Ansicht von oben).



$z$  ist die Differenz aus der tatsächlichen Wurfweite  $w = \overline{ML}$  und der Streckenlänge  $\overline{MP}$ .

- 1) Stellen Sie unter Verwendung von  $w$  und  $\alpha$  eine Formel zur Berechnung von  $z$  auf.

$z =$  \_\_\_\_\_

Für die Bogenlänge  $b$  des Kreissektors und den Öffnungswinkel  $\alpha$  des Kreissektors gilt:

$$b = 48,08 \text{ m}$$

$$\alpha = 29^\circ$$

- 2) Berechnen Sie den Radius  $r$  des Kreissektors.

- b) Ein Teil des Graphen der Funktion  $f$  beschreibt die Flugbahn der Speerspitze bei einem bestimmten Wurf.

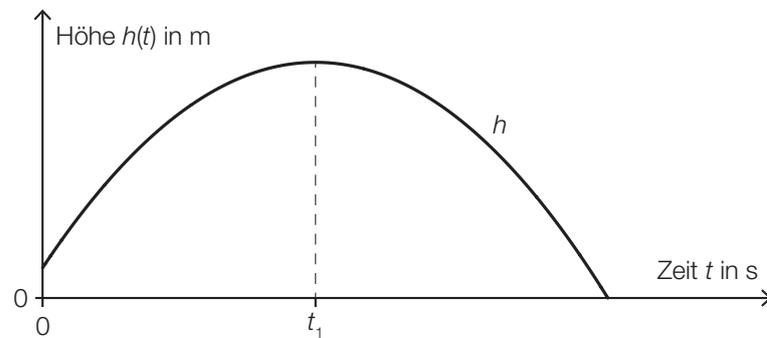
$$f(x) = -0,01 \cdot x^2 + 0,7 \cdot x + 1,8 \quad \text{mit } x \geq 0$$

$x$  ... horizontale Entfernung vom Abwurfpunkt in m

$f(x)$  ... Höhe über dem Boden bei der horizontalen Entfernung  $x$  in m

- 1) Berechnen Sie die horizontale Entfernung vom Abwurfpunkt, in der die Speerspitze bei diesem Wurf auf dem Boden auftrifft.

- c) Die quadratische Funktion  $h$  beschreibt die Höhe der Speerspitze während eines bestimmten Wurfes in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  (siehe nachstehende Abbildung).



- 1) Ordnen Sie den beiden Satzanfängen jeweils eine Fortsetzung aus A bis D so zu, dass zutreffende Aussagen entstehen.

Die momentane Änderungsrate von $h$ zur Zeit $t$ ist negativ für	
Die momentane Änderungsrate von $h$ zur Zeit $t$ ist null für	

A	$t = 0$
B	$t = t_1$
C	$t < t_1$
D	$t > t_1$

## Möglicher Lösungsweg

$$\text{a1) } z = w - w \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$\text{a2) } b = \pi \cdot r \cdot \frac{\alpha}{180^\circ}$$

$$r = \frac{b \cdot 180^\circ}{\pi \cdot \alpha} = \frac{48,08 \cdot 180^\circ}{\pi \cdot 29^\circ} = 94,9\dots$$

Der Radius  $r$  beträgt rund 95 m.

$$\text{b1) } f(x) = 0 \quad \text{oder} \quad -0,01 \cdot x^2 + 0,7 \cdot x + 1,8 = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(x_1 = -2,48\dot{3}), x_2 = 72,48\dot{3}$$

Die Speerspitze trifft in einer horizontalen Entfernung von rund 72,48 m auf dem Boden auf.

c1)

Die momentane Änderungsrate von $h$ zur Zeit $t$ ist negativ für	D
Die momentane Änderungsrate von $h$ zur Zeit $t$ ist null für	B

A	$t = 0$
B	$t = t_1$
C	$t < t_1$
D	$t > t_1$

## Lösungsschlüssel

- a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.
- a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Radius  $r$ .
- b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der horizontalen Entfernung.
- c1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.