

Aufgabe 27 (Teil 2, Best-of-Wertung)

Siebenkampf der Frauen

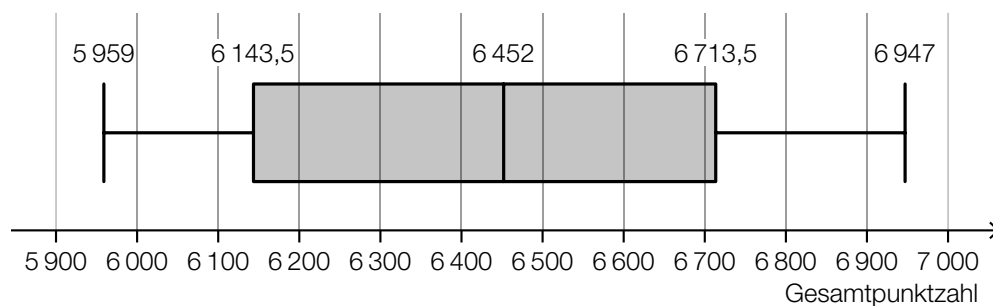
Aufgabenstellung:

Beim *Siebenkampf der Frauen* müssen Sportlerinnen die sieben Disziplinen Kugelstoßen, Speerwurf, Hochsprung, Weitsprung, 100-m-Hürdenlauf, 200-m-Lauf und 800-m-Lauf absolvieren.

Die Leistung einer Sportlerin wird in jeder Disziplin mit Punkten bewertet. Diese Punkte werden mit einer für die jeweilige Disziplin entwickelten Formel berechnet und auf ganze Zahlen abgerundet.

Die Gesamtpunktzahl für eine Sportlerin ergibt sich als Summe der auf ganze Zahlen abgerundeten erhaltenen Punkte aus allen sieben Disziplinen.

- a) Die Verteilung der Gesamtpunktzahlen der Sportlerinnen im Finale des Siebenkampfs der Frauen bei den Leichtathletik-Weltmeisterschaften 2022 ist im nachstehenden Boxplot dargestellt.



- 1) Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an. [2 aus 5]

[0/1 P.]

Die Gesamtpunktzahl der Sportlerin mit den wenigsten Punkten ist um 20 % niedriger als die Gesamtpunktzahl der Sportlerin mit den meisten Punkten.	☐
Die Spannweite der Gesamtpunktzahlen beträgt mehr als 1 000.	☐
Es gibt zumindest eine Sportlerin, die eine Gesamtpunktzahl von 6 947 erreicht hat.	☐
Mehr als 50 % der Sportlerinnen haben eine Gesamtpunktzahl von mehr als 6 713,5 erreicht.	☐
Mindestens 75 % der Sportlerinnen haben eine Gesamtpunktzahl von mindestens 6 143,5 erreicht.	☐

- b) Die Punkte, die eine Sportlerin beim Speerwurf erhält, hängen von der Wurfweite x (in m) ab. Um die Punkte zu ermitteln, wird die Wurfweite x in die nachstehende Funktion S eingesetzt und der Funktionswert $S(x)$ auf eine ganze Zahl abgerundet.

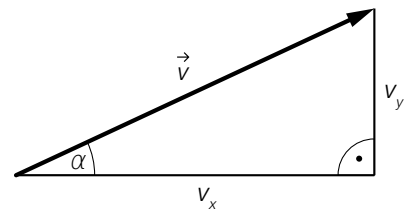
$$S(x) = 15,9803 \cdot (x - 3,8)^b \quad \text{mit } x \geq 3,8 \quad \text{und } b \in \mathbb{R}^+$$

Für die Wurfweite 58,29 m ergibt sich der Funktionswert $S(58,29) = 1\,021,77$.

- 1) Berechnen Sie mithilfe des obigen Verfahrens die Punkte für die Wurfweite 43,80 m.

[0/1 P.]

Die Geschwindigkeit eines Speers beim Abwurf kann durch den Vektor $\vec{v} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix}$ mit $v_x, v_y > 0$ beschrieben werden (siehe nebenstehende Abbildung).

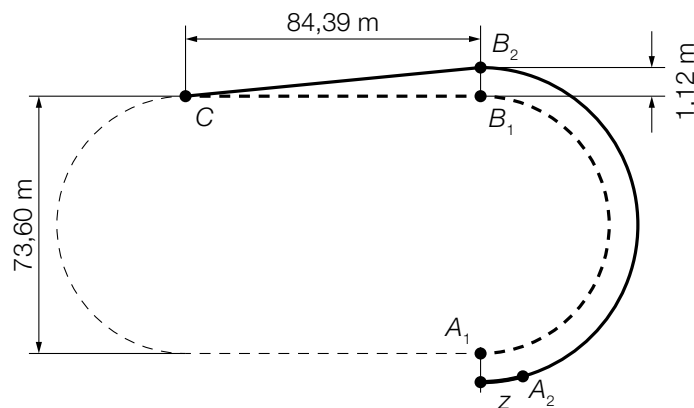


- 2) Stellen Sie mithilfe von v_x und v_y eine Formel zur Berechnung von α auf.

$$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$$

[0/1 P.]

- c) Die Laufbewerbe werden auf einer sogenannten *400-m-Bahn* ausgetragen, die aus mehreren nebeneinander liegenden und unterschiedlich langen Laufbahnen besteht (siehe nachstehende Abbildung).



Um die unterschiedlichen Längen der Laufbahnen auszugleichen, starten die Sportlerinnen an verschiedenen Stellen.

Sportlerin 1 startet im Punkt A_1 und läuft entlang des inneren Halbkreises nach B_1 und weiter zu C .

Sportlerin 2 startet im Punkt A_2 und läuft entlang des benachbarten Halbkreises nach B_2 und weiter zu C .

Die dabei von den beiden Sportlerinnen zurückgelegten Wege sind gleich lang.

- 1) Berechnen Sie mithilfe der obigen Abbildung die Länge des Kreisbogens z .

[0/1 P.]

Aufgabe 27 (Teil 2, Best-of-Wertung)

Siebenkampf der Frauen

a1)		
	Es gibt zumindest eine Sportlerin, die eine Gesamtpunktzahl von 6 947 erreicht hat.	☒
	Mindestens 75 % der Sportlerinnen haben eine Gesamtpunktzahl von mindestens 6 143,5 erreicht.	☒

a1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

b1) $1\,021,77 = 15,9803 \cdot (58,29 - 3,8)^b$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$b = 1,0399\dots$$

$$S(43,8) = 15,9803 \cdot (43,8 - 3,8)^{1,0399\dots} = 740,8\dots$$

Für die Wurfweite 43,80 m erhält die Sportlerin 740 Punkte.

Die Angabe von 741 Punkten ist als falsch zu werten.

b2) $\alpha = \arctan\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen.

b2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel zur Berechnung von α .

c1) zurückgelegte Strecke der Sportlerin 1:

$$36,80 \cdot \pi + 84,39 = 200,00\dots$$

zurückgelegte Strecke der Sportlerin 2:

$$(36,80 + 1,12) \cdot \pi + \sqrt{1,12^2 + 84,39^2} = 203,52\dots$$

$$z = 3,52\dots$$

Die Länge des Kreisbogens z beträgt rund 3,5 m.

c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge von z .