

## Stand-up-Paddling\*

Aufgabennummer: B\_480

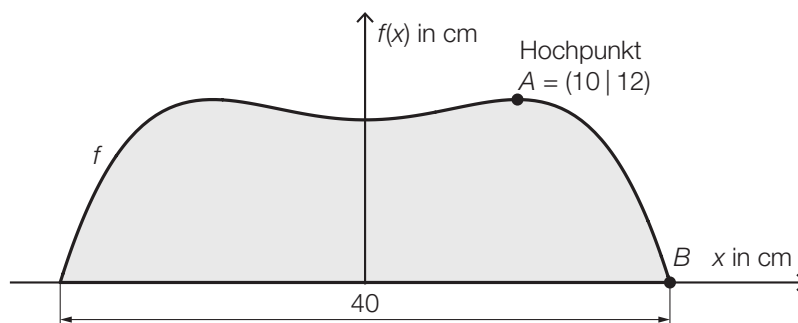
Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

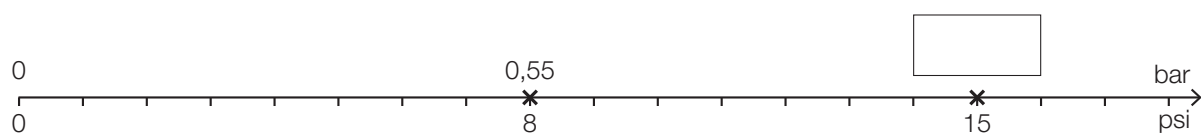
*Stand-up-Paddling* ist eine Wassersportart, bei der eine Person aufrecht auf einem Board steht und paddelt.

- a) In der nachstehenden Abbildung ist der Umriss des hinteren Teils eines Boards von oben betrachtet dargestellt. Die Begrenzungsline kann näherungsweise durch eine Funktion  $f$  mit  $f(x) = a \cdot x^4 + b \cdot x^2 + c$  beschrieben werden.



$x, f(x)$  ... Koordinaten in cm

- 1) Erstellen Sie mithilfe der Informationen zu A und B ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten  $a$ ,  $b$  und  $c$ .
  - 2) Berechnen Sie die Koeffizienten  $a$ ,  $b$  und  $c$ .
- b) Auf einer Luftpumpe für ein aufblasbares Board sind die folgenden zwei Einheiten für den Druck angegeben: pound-force per square inch (psi) und Bar (bar). Die nachstehende Skala zeigt den Zusammenhang zwischen den beiden Einheiten, wobei die Maßzahlen direkt proportional zueinander sind.

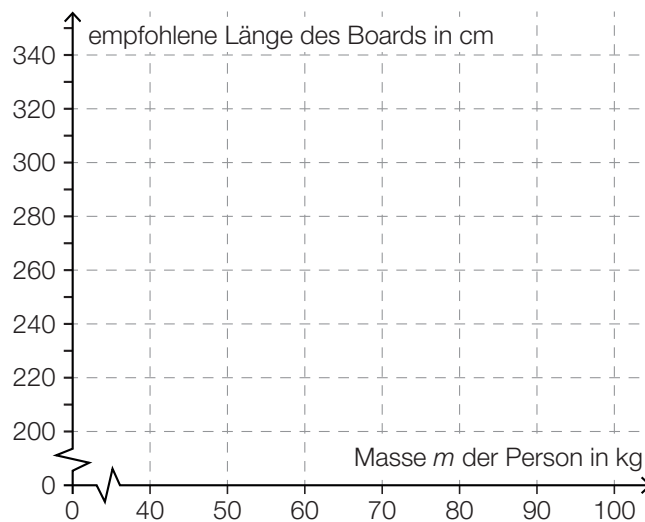


- 1) Vervollständigen Sie die obige Skala durch Eintragen des fehlenden Wertes.

- c) Je nach Masse  $m$  der Person wird ein aufblasbares Board in einer der drei Größen S, M und L empfohlen.

|         | empfohlene Länge des Boards in cm | Masse $m$ der Person in kg |
|---------|-----------------------------------|----------------------------|
| Größe S | 270                               | $m \leq 60$                |
| Größe M | 300                               | $60 < m < 80$              |
| Größe L | 320                               | $m \geq 80$                |

- 1) Veranschaulichen Sie im nachstehenden Koordinatensystem den Zusammenhang zwischen der Masse  $m$  der Person und der empfohlenen Länge des Boards.



Boards in diesen drei Größen werden in einem Sportgeschäft verkauft. Die Preise und Verkaufszahlen in den Monaten Juli und August sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

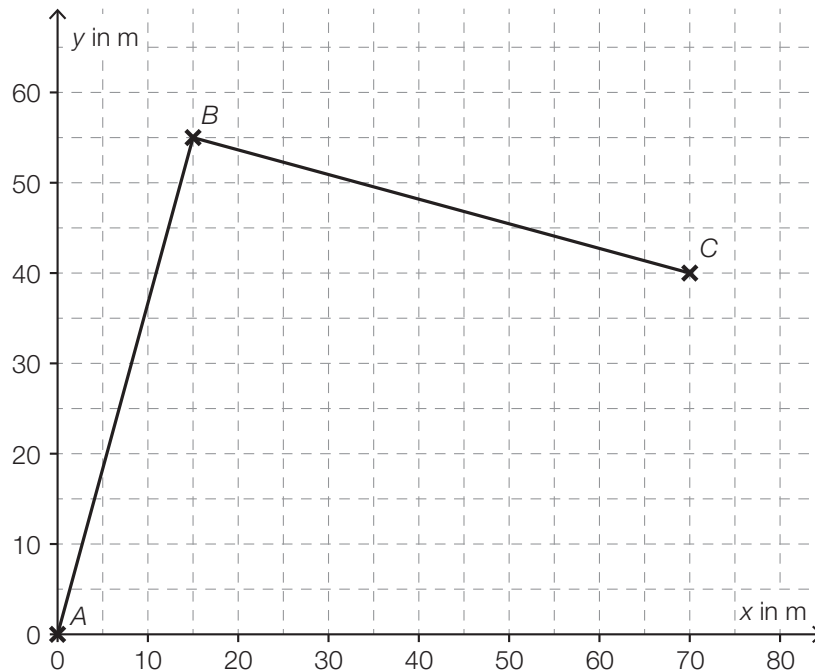
|         | Preis pro Board in € | Verkaufszahlen im Juli | Verkaufszahlen im August |
|---------|----------------------|------------------------|--------------------------|
| Größe S | $a$                  | 8                      | 10                       |
| Größe M | $b$                  | 20                     | 13                       |
| Größe L | $c$                  | 14                     | 25                       |

2) Ordnen Sie den beiden Ausdrücken jeweils die zutreffende Interpretation aus A bis D zu. [2 zu 4]

|                                                   |  |
|---------------------------------------------------|--|
| $a \cdot 18 + b \cdot 33 + c \cdot 39$            |  |
| $\frac{a \cdot 10 + b \cdot 13 + c \cdot 25}{48}$ |  |

|   |                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | Der Ausdruck entspricht dem Anteil der Boards, die im August verkauft wurden, an der Gesamtzahl der verkauften Boards in den beiden Monaten. |
| B | Der Ausdruck entspricht den Gesamteinnahmen aus dem Verkauf dieser Boards in den beiden Monaten.                                             |
| C | Der Ausdruck entspricht den durchschnittlichen Einnahmen pro Board im August.                                                                |
| D | Der Ausdruck entspricht den Gesamteinnahmen aus dem Verkauf dieser Boards im August.                                                         |

- d) In einem Hafen wurde eine Stand-up-Paddling-Trainingsstrecke mit Bojen markiert. Dabei muss man vom Start im Punkt  $A$  zum Punkt  $B$  und dann zum Punkt  $C$  paddeln (siehe nachstehende Abbildung).



- 1) Interpretieren Sie das Ergebnis der nachstehenden Berechnung geometrisch.

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$$

## Möglicher Lösungsweg

a1)  $f'(x) = 4 \cdot a \cdot x^3 + 2 \cdot b \cdot x$

I:  $f(20) = 0$

II:  $f(10) = 12$

III:  $f'(10) = 0$

oder:

I:  $a \cdot 20^4 + b \cdot 20^2 + c = 0$

II:  $a \cdot 10^4 + b \cdot 10^2 + c = 12$

III:  $4 \cdot a \cdot 10^3 + 2 \cdot b \cdot 10 = 0$

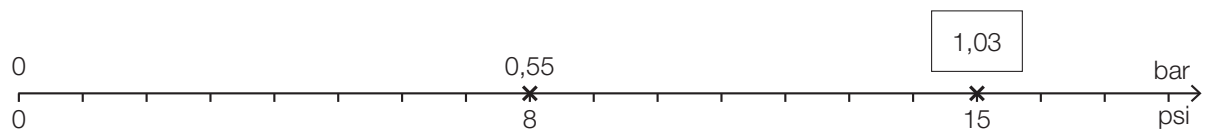
a2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = -\frac{1}{7500} = -0,00013...$$

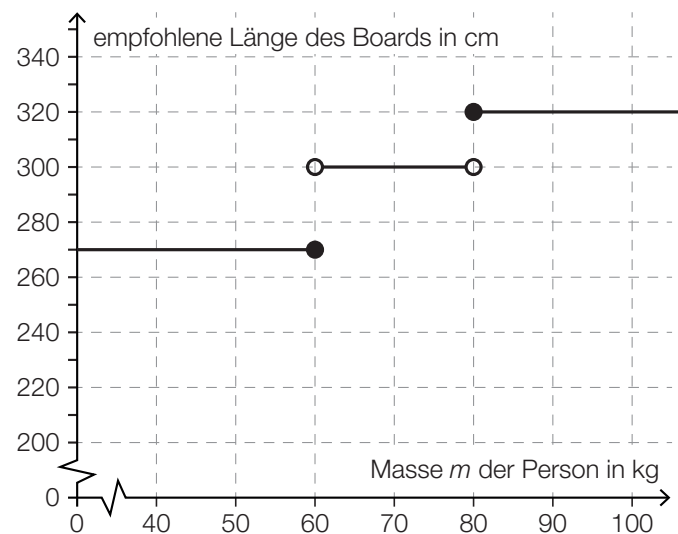
$$b = \frac{2}{75} = 0,026...$$

$$c = \frac{32}{3} = 10,66...$$

b1)



c1)



Die Darstellung an den Sprungstellen ist für die Bepunktung nicht relevant.

c2)

|                                                   |   |
|---------------------------------------------------|---|
| $a \cdot 18 + b \cdot 33 + c \cdot 39$            | B |
| $\frac{a \cdot 10 + b \cdot 13 + c \cdot 25}{48}$ | C |

|   |                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | Der Ausdruck entspricht dem Anteil der Boards, die im August verkauft wurden, an der Gesamtzahl der verkauften Boards in den beiden Monaten. |
| B | Der Ausdruck entspricht den Gesamteinnahmen aus dem Verkauf dieser Boards in den beiden Monaten.                                             |
| C | Der Ausdruck entspricht den durchschnittlichen Einnahmen pro Board im August.                                                                |
| D | Der Ausdruck entspricht den Gesamteinnahmen aus dem Verkauf dieser Boards im August.                                                         |

d1) Die beiden Vektoren  $\overrightarrow{AB}$  und  $\overrightarrow{BC}$  stehen normal aufeinander.

oder:

Die Richtungsänderung im Punkt B beträgt  $90^\circ$ .

## Lösungsschlüssel

- a1) 1 × A1: für das richtige Erstellen der beiden Gleichungen mithilfe der Koordinaten der beiden Punkte
- 1 × A2: für das richtige Erstellen der Gleichung mithilfe der 1. Ableitung
- a2) 1 × B: für das richtige Berechnen der Koeffizienten
- b1) 1 × B: für das richtige Vervollständigen der Skala
- c1) 1 × A: für das richtige Veranschaulichen
- c2) 1 × C: für das richtige Zuordnen
- d1) 1 × C: für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang