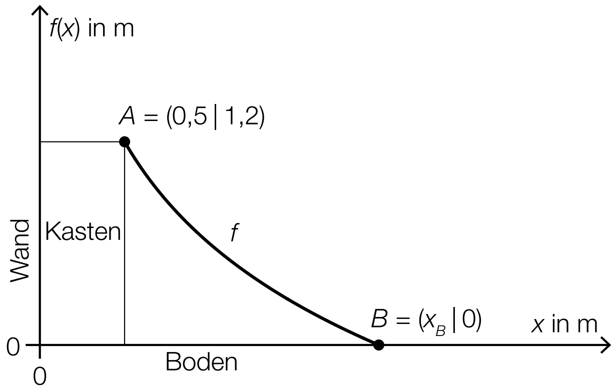
Piratenschiff

Piratenschiff ist ein Spiel im Turnunterricht.
Für dieses Spiel wird ein Parcours mit Turngeräten als Hindernissen aufgebaut, in dem Fangen gespielt wird.

a) An einen Kasten (Turngerät) wird eine Matte gelegt. In der nachstehenden Abbildung ist der Verlauf der Matte zwischen den Punkten A und B durch den Graphen der Funktion f modellhaft dargestellt.



Es gilt:

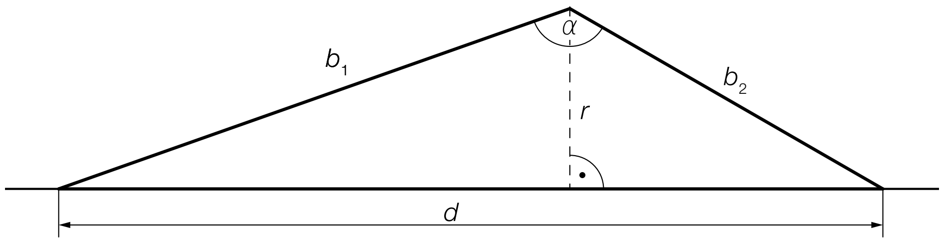
$f(x) = a - 1{,}209 \cdot \ln(x + 0{,}5)$

x ... horizontale Entfernung von der Wand in m
$f(x)$ ... Höhe über dem Boden bei der horizontalen Entfernung x in m
a ... Parameter

1) Ermitteln Sie den Parameter a. *[0/1 P.]*

2) Berechnen Sie die Stelle x_B. *[0/1 P.]*

b) Auf einer Reckstange, die in der Höhe r montiert ist, werden zwei Langbänke mit den Längen b_1 und b_2 eingehängt (siehe nachstehende modellhafte Skizze in der Ansicht von der Seite).



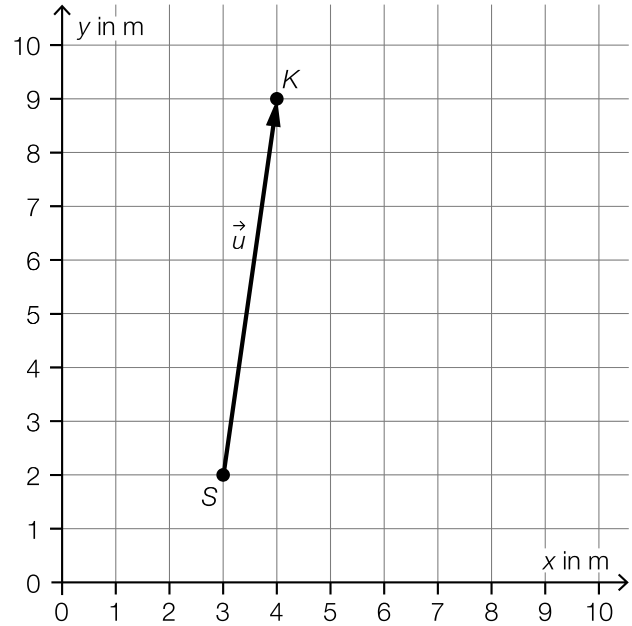
1) Vervollständigen Sie die nachstehende Formel zur Berechnung des Winkels α. Verwenden Sie dabei r, b_1 und b_2.

$$\alpha = \arccos\left(\boxed{}\right) + \arccos\left(\boxed{}\right)$$ *[0/1 P.]*

Es gilt:
$b_1 = 4{,}5$ m, $b_2 = 3$ m und $\alpha = 131°$

2) Berechnen Sie die Länge d. *[0/1 P.]*

c) Tim und Angela skizzieren einen Plan, um ihre Strategie beim Spiel *Piratenschiff* festzulegen (siehe nachstehende Abbildung).



Beide starten im Punkt S.
Tim möchte vom Punkt S geradlinig zum Punkt K laufen.

1) Tragen Sie die fehlenden Zahlen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

$\vec{u} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$ *[0/1 P.]*

2) Berechnen Sie die Länge des Vektors $\vec{u}$. *[0/1 P.]*

Angela folgt vom Punkt S aus dem Vektor $\vec{w} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$.

3) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Vektor $\vec{w}$ als Pfeil ausgehend vom Punkt S ein. *[0/1 P.]*

4) Berechnen Sie den Winkel zwischen den Vektoren $\vec{u}$ und $\vec{w}$. *[0/1 P.]*

Möglicher Lösungsweg

a1) $f(0{,}5) = 1{,}2$ *oder* $a - 1{,}209 \cdot \ln(0{,}5 + 0{,}5) = 1{,}2$
$a = 1{,}2$

a2) $f(x) = 0$ *oder* $1{,}2 - 1{,}209 \cdot \ln(x + 0{,}5) = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$x_B = 2{,}198...$ m

a1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Parameters a.
a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Stelle x_B.

b1) $\alpha = \arccos\left(\frac{r}{b_1}\right) + \arccos\left(\frac{r}{b_2}\right)$

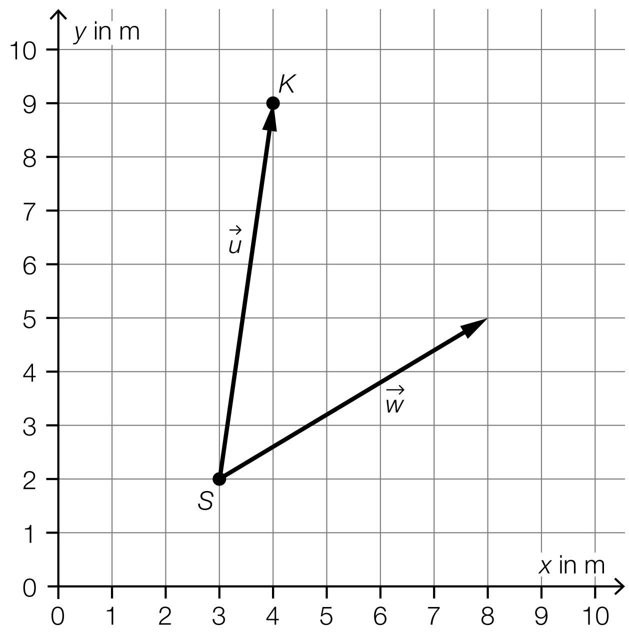
b2) $d = \sqrt{4{,}5^2 + 3^2 - 2 \cdot 4{,}5 \cdot 3 \cdot \cos(131°)}$
$d = 6{,}85...$ m

b1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen der Formel.
b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge d.

c1) $\vec{u} = \begin{pmatrix} 1 \\ 7 \end{pmatrix}$

c2) $|\vec{u}| = \sqrt{1^2 + 7^2}$
$|\vec{u}| = 7{,}071\ldots\text{ m}$

c3)



c4) $\arccos\left(\frac{\begin{pmatrix} 1 \\ 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}}{\sqrt{1^2 + 7^2} \cdot \sqrt{5^2 + 3^2}}\right) = 50{,}9\ldots°$

c1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahlen.
c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge des Vektors $\vec{u}$.
c3) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Vektors $\vec{w}$.
c4) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Winkels.