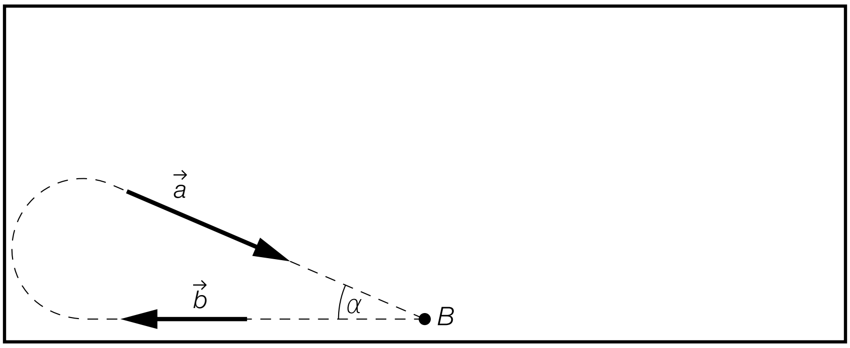
Pferdesport

Beim Dressurreiten müssen vorgeschriebene Übungen auf dem rechteckigen Dressurplatz absolviert werden.

a) Bei der Übung *In der Ecke kehrt* muss, ausgehend vom Punkt B, die strichliert dargestellte Figur geritten werden. (Siehe nachstehende Abbildung in der Ansicht von oben.)

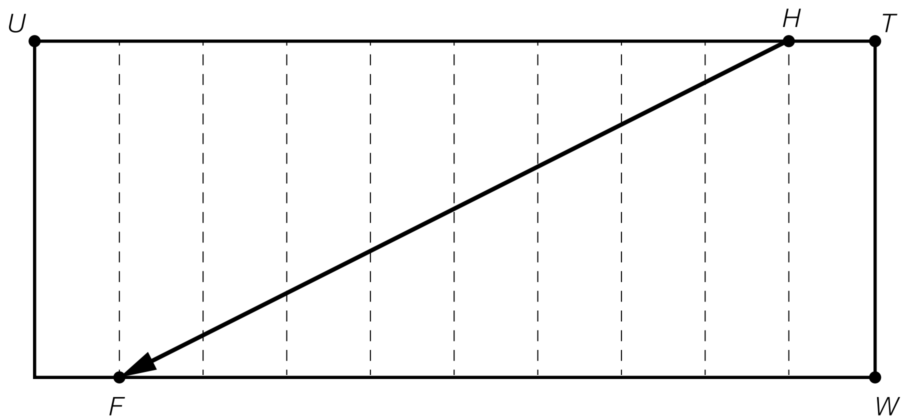


Am Beginn der Figur bewegt sich das Pferd geradlinig in Richtung des Vektors $\vec{b}$, am Ende der Figur geradlinig in Richtung des Vektors $\vec{a}$.

1) Stellen Sie mithilfe der Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$ eine Formel zur Berechnung des Winkels α auf.

α = ______________________ *[0/1 P.]*

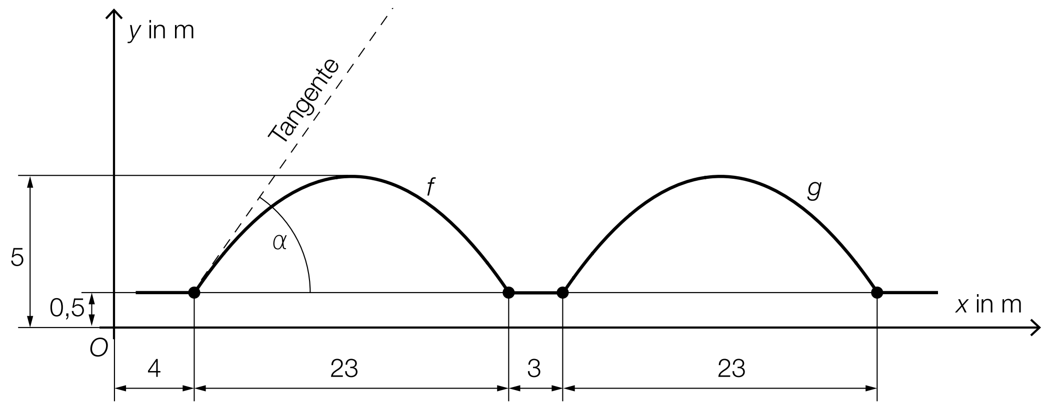
Bei der Übung *Durch die ganze Bahn wechseln* wird vom Punkt H zum Punkt F geritten. Die Strecke UT wird durch die strichliert eingezeichneten Markierungen in 10 gleich große Teile geteilt. (Siehe nachstehende Abbildung in der Ansicht von oben.)



2) Stellen Sie mithilfe der Vektoren $\overrightarrow{TU}$ und $\overrightarrow{WT}$ eine Formel zur Berechnung des Vektors $\overrightarrow{HF}$ auf.

$\overrightarrow{HF}$ = ______________________ *[0/1 P.]*

b) In der nachstehenden nicht maßstabgetreuen Abbildung ist der Weg des Pferdes bei der Übung *Schlangenlinie an der langen Seite* modellhaft in der Ansicht von oben dargestellt.



Dieser Weg kann durch 3 Geradenstücke und die Graphen der quadratischen Funktionen *f* und *g* dargestellt werden.

1) Stellen Sie eine Gleichung der quadratischen Funktion *f* auf. *[0/1 P.]*

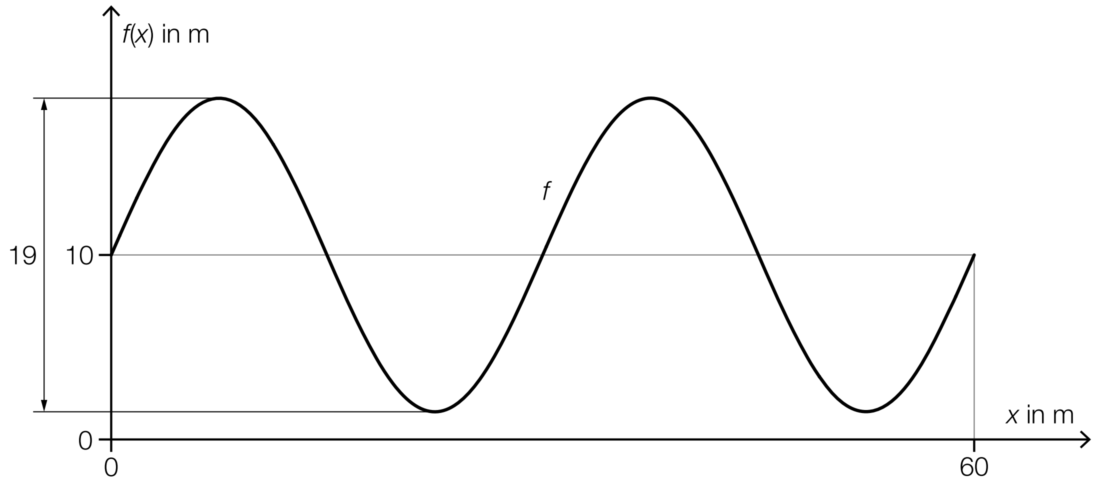
2) Berechnen Sie den in der obigen Abbildung dargestellten Winkel α. *[0/1 P.]*

Der Graph der Funktion *g* entsteht durch Verschiebung des Graphen der Funktion *f*.

3) Kreuzen Sie die richtige Funktionsgleichung von *g* an. *[1 aus 5]* *[0/1 P.]*

$g(x) = f(x - 30) + 5$	☐
$g(x) = f(x + 30) + 5$	☐
$g(x) = f(x - 26)$	☐
$g(x) = f(x + 26)$	☐
$g(x) = f(x + 27)$	☐

c) In der nachstehenden Abbildung ist der Weg des Pferdes bei der Übung *Schlangenlinien durch die ganze Bahn* modellhaft in der Ansicht von oben dargestellt.



$f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$ mit $0 \leq x \leq 60$

x, $f(x)$ ... Koordinaten in m
a, b, c, d ... Parameter
$a > 0$, $b > 0$*

1) Lesen Sie aus der obigen Abbildung die Parameter a und d ab.

a = ______________________

d = ______________________ [0/1 P.]

2) Geben Sie die Parameter b und c an.

b = ______________________

c = ______________________ [0/1 P.]

3) Berechnen Sie die Länge desjenigen Weges, den das Pferd entlang des Graphen der Funktion f zurücklegt. [0/1 P.]

*adaptiert am 05.05.2023

Möglicher Lösungsweg

a1) $\alpha = \arccos\left(\frac{-\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}\right)$

oder:

$\alpha = 180° - \arccos\left(\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}\right)$

a2) $\overrightarrow{HF} = \frac{8}{10} \cdot \overrightarrow{TU} - \overrightarrow{WT}$

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel zur Berechnung des Winkels α.
a2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel zur Berechnung des Vektors $\overrightarrow{HF}$.

b1) $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

$f(4) = 0{,}5$
$f(15{,}5) = 5$
$f(27) = 0{,}5$

oder:

$a \cdot 4^2 + b \cdot 4 + c = 0{,}5$
$a \cdot 15{,}5^2 + b \cdot 15{,}5 + c = 5$
$a \cdot 27^2 + b \cdot 27 + c = 0{,}5$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$a = -\frac{18}{529} = -0{,}0340...$

$b = \frac{558}{529} = 1{,}0548...$

$c = -\frac{3\,359}{1\,058} = -3{,}1748...$

$f(x) = -0{,}034 \cdot x^2 + 1{,}055 \cdot x - 3{,}175$ *(Koeffizenten gerundet)*

b2) $\alpha = \arctan(f'(4)) = \arctan\left(\frac{18}{23}\right) = 38{,}047...°$

b3)

$g(x) = f(x - 26)$	$\boxtimes$

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der quadratischen Funktion f.
b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Winkels α.
b3) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1) $a = 9{,}5$
$d = 10$

c2) $b = \frac{2 \cdot \pi}{30} = \frac{\pi}{15}$

$c = 0$ oder $c = 2 \cdot k \cdot \pi$ mit $k \in \mathbb{Z}^*$

c3) $f(x) = 9{,}5 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{15} \cdot x\right) + 10$
$\int_0^{60} \sqrt{1 + f'(x)^2}\,\mathrm{d}x = 100{,}33...$
Die Länge des zurückgelegten Weges beträgt rund 100,3 m.

c1) Ein Punkt für das Ablesen der richtigen Werte der Parameter *a* und *d*.
c2) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Werte der Parameter *b* und *c*.
c3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge des zurückgelegten Weges.

*adaptiert am 05.05.2023