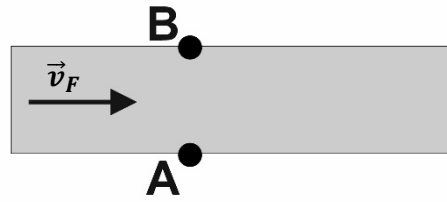


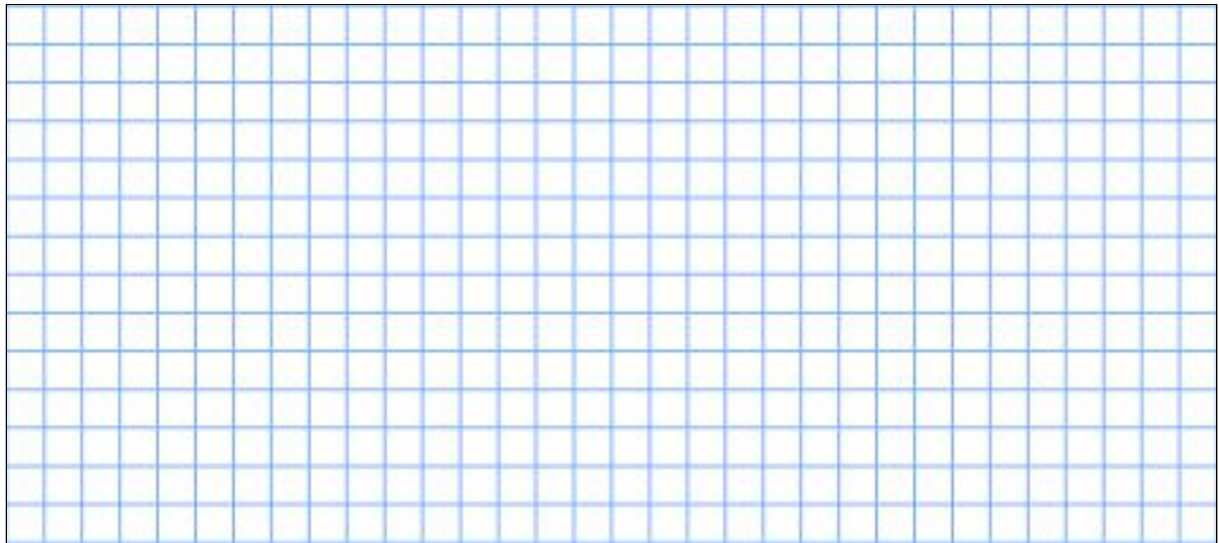
1 An einem Fluss der Breite  $b = 500\text{ m}$  liegen die beiden Ortschaften A-Stadt und B-Dorf genau gegenüber. Der Fluss besitzt über die gesamte Breite eine Strömungsgeschwindigkeit des Betrages  $v_F = 1,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  (siehe Abbildung rechts). Zum Zeitpunkt  $t = 0$  startet ein Schiff mit einer Geschwindigkeit des Betrages  $v_S = 5,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  in Richtung des gegenüberliegenden Ufers. Leider hat der Kapitän des Schiffes bei der Fahrt die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses nicht berücksichtigt und ihre deswegen nicht entgegengesteuert.



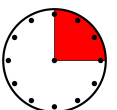
- 1.1 Ergänzen Sie die Abbildung oben durch die tatsächliche Fahrtroute  $s$  des Schiffes, tragen Sie den tatsächlichen Zielpunkt  $Z$  ein sowie den Abstand  $d$  zwischen B-Dorf und dem Zielpunkt.
- 1.2 Berechnen Sie die Fahrtdauer  $t_S$  des Schiffes in Minuten.



- 1.3 Berechnen Sie den Abstand  $d$  zwischen B-Dorf und dem Zielpunkt  $Z$  in Meter.

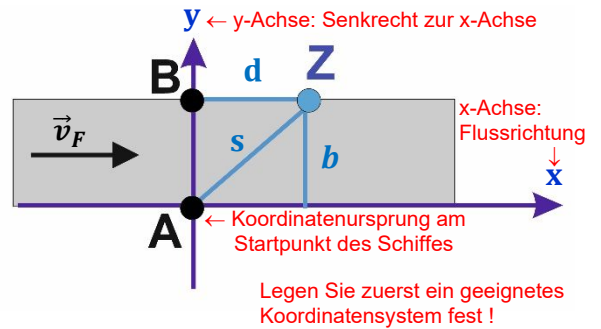


- 1.4 Geben Sie in einem vollständigen Satz und in Zusammenhang mit dieser Aufgabe an, was das Unabhängigkeitsprinzip bedeutet.



# Musterlösung zu 01-09

1 An einem Fluss der Breite  $b = 500 \text{ m}$  liegen die beiden Ortschaften A-Stadt und B-Dorf genau gegenüber. Der Fluss besitzt über die gesamte Breite eine Strömungsgeschwindigkeit des Betrages  $v_F = 1,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  (siehe Abbildung rechts). Zum Zeitpunkt  $t = 0$  startet ein Schiff mit einer Geschwindigkeit des Betrages  $v_S = 5,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  in Richtung des gegenüberliegenden Ufers. Leider hat der Kapitän des Schiffes bei der Fahrt die **Strömungsgeschwindigkeit** des Flusses **nicht berücksichtigt** und ihre deswegen **nicht entgegengesteuert**.



- 1.1 Ergänzen Sie die Abbildung oben durch die tatsächliche Fahrtroute  $s$  des Schiffes, tragen Sie den tatsächlichen Zielpunkt  $Z$  ein sowie den Abstand  $d$  zwischen B-Dorf und dem Zielpunkt.
- 1.2 Berechnen Sie die **Fahrdauer  $t_S$**  des Schiffes **in Minuten**.

**Geg:**  $v_S = 5,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$   $v_F = 1,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$   $b = 500 \text{ m}$

**Ges.:**  $t_S$

**Ansatz:** Die Fahrdauer  $t_S$  des Schiffes wird durch die Fahrdauer in  $y$ -Richtung bestimmt:

$$y(t) = v_S \cdot t \rightarrow t = t_S = \frac{b}{v_S} = \frac{0,50 \text{ km}}{5,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0,10 \text{ h} = \underline{\underline{6,0 \text{ min}}}$$

← **Angabe!**  
 $t_S$  in Minuten

- 1.3 Berechnen Sie den **Abstand  $d$**  zwischen B-Dorf und dem Zielpunkt  $Z$  **in Meter**.

**Ges.:**  $d$

**Ansatz:** Während der 6-minütigen Fahrt des Schiffes wird dieses durch die Flusströmung in Richtung der  $x$ -Achse abgetrieben:

$$x(t) = v_F \cdot t \rightarrow x(t_S) = d = v_F \cdot t_S = \frac{b}{v_S} v_F = \frac{0,500 \text{ km}}{5,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}} 1,5 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1,5 \text{ km} = \underline{\underline{150 \text{ m}}}$$

↑  
**Angabe!**  
 $d$  in Meter

- 1.4 Geben Sie in einem vollständigen Satz und in Zusammenhang mit dieser Aufgabe an, was das Unabhängigkeitsprinzip bedeutet.

Im vorgegebenen Koordinatensystem (siehe oben) setzt sich die Gesamtbewegung des Schiffes aus der Bewegung in  $y$ -Richtung (Bewegung des Schiffes ohne Flusströmung) und der Bewegung in  $x$ -Richtung (Einfluss der Flusströmung auf die Bewegung des Schiffes) zusammen.

Vektorielle Schreibweise:  $\vec{v}_{ges} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_F \\ v_S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_F \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ v_S \end{pmatrix} = \vec{v}_F + \vec{v}_S$