## 1. Kinematik: Zwei Radfahrer

Zwei Radfahrer sind auf freier Strecke unterwegs. Zum Zeitpunkt t = 0 befindet sich Radfahrer A am Ort s = 0. Er hat die momentane Geschwindigkeit vA,0 = 5,0 m/s. Radfahrer B hat einen Vorsprung: Zum Zeitpunkt t = 0 befindet er sich am Ort sB,0 = 10,0 m. Radfahrer B fährt mit der konstanten Geschwindigkeit vB = 4,0 m/s.

Um den Radfahrer B rasch einzuholen beschleunigt Radfahrer A ab dem Zeitpunkt t = 0 mit der konstanten Beschleunigung a = 0,6 m/s².

Zum Zeitpunkt tx holt der Radfahrer A den Radfahrer B ein, die Radfahrer befinden sich zu diesem Zeitpunkt am Ort sx.



Radfahrer A

0

vA,0 = 5,0 m/s



Radfahrer B

10 m

vB = 4,0 m/s

s

t = 0

**Aufgabenziel: Ermittlung des Zeitpunkts tx und des Orts sx.**

**Zusatzaufgabe:**

Zeichnen Sie ein gemeinsames s-t-Diagramm für die Bewegung der beiden Radfahrer   
für t = 0 bis t = 6,0 s.

Maßstab: t-Achse: 2 cm ≙ 1 s s-Achse: 1 cm ≙ 5 m

**1. Kinematik: Zwei Radfahrer**

**Level I Hinführende Teilaufgaben**

1. Welche Bewegungsart liegt bei Radfahrer B vor?
2. Geben Sie das Ort-Zeit-Gesetz sB(t) für Radfahrer B an. Berücksichtigen Sie den Vorsprung!
3. Welche Bewegungsart liegt bei Radfahrer A vor?
4. Geben Sie das Ort-Zeit-Gesetz sA(t) für Radfahrer A an.
5. Zum Zeitpunkt tx holt Radfahrer A den Radfahrer B ein, sie sind also am gleichen Ort. Setzen Sie deshalb die beiden Ort-Zeit-Gesetze für die Zeit tx gleich: sA(tx) = sB(tx) und lösen Sie die Gleichung nach der gesuchten Zeit tx auf.   
   Vorsicht: Es ergibt sich für tx eine quadratische Gleichung!

(Kontrollergebnis: tx = 4,34 s)

1. Berechnen sie mit Hilfe des Ort-Zeit-Gesetzes von Radfahrer B und der berechneten Zeit tx den Ort sx
2. Führen Sie eine Probe Ihres Ergebnisses durch, indem Sie die Zeit tx in das Ort-Zeit-Gesetz von Radfahrer A einsetzen.

**------------------------------------✂----------------------------------------------------**

**1. Kinematik: Zwei Radfahrer**

**Level II Hinführende Teilaufgaben**

1. Stellen Sie die Ort-Zeit-Gesetze sA(t) und sB(t) für die beiden Radfahrer auf.
2. Setzen Sie zur Berechnung des Zeitpunkts tx die beiden Gesetze gleich und lösen Sie die Gleichung nach tx auf.

(Kontrollergebnis: tx = 4,34 s)

1. Berechnen Sie mit Hilfe des Zeitpunkts tx den Ort sx für das Einholen.

**LÖSUNGSVORSCHLAG   
1. Kinematik Zwei Radfahrer  
ausführlich, entsprechend Level I**

a) Radfahrer B bewegt sich gleichförmig (vB = 4,0 m/s).

b) sB(t) = vB ∙ t + sB,0

c) Radfahrer A bewegt sich gleichmäßig beschleunigt (a = 0,6 m/s²) mit Anfangsgeschwindigkeit (vA,0 = 5,0 m/s).

d) sA(t) = vA,0 ∙ t + ½ ∙ a ∙ t²

e) Einholen: sA(tx) = sB(tx) ---> vA,0 ∙ tx + ½ ∙ a ∙ tx² = vB ∙ tx + sB,0

---> ½ ∙ a ∙ tx² + vA,0 ∙ tx - vB ∙ tx - sB,0 = 0

---> ½ ∙ a ∙ tx² + (vA,0 - vB) ∙ tx - sB,0 = 0

---> ½ ∙0,60 m/s²∙ tx² + (5,0 – 4,0) m/s ∙ tx - 10,0 m = 0

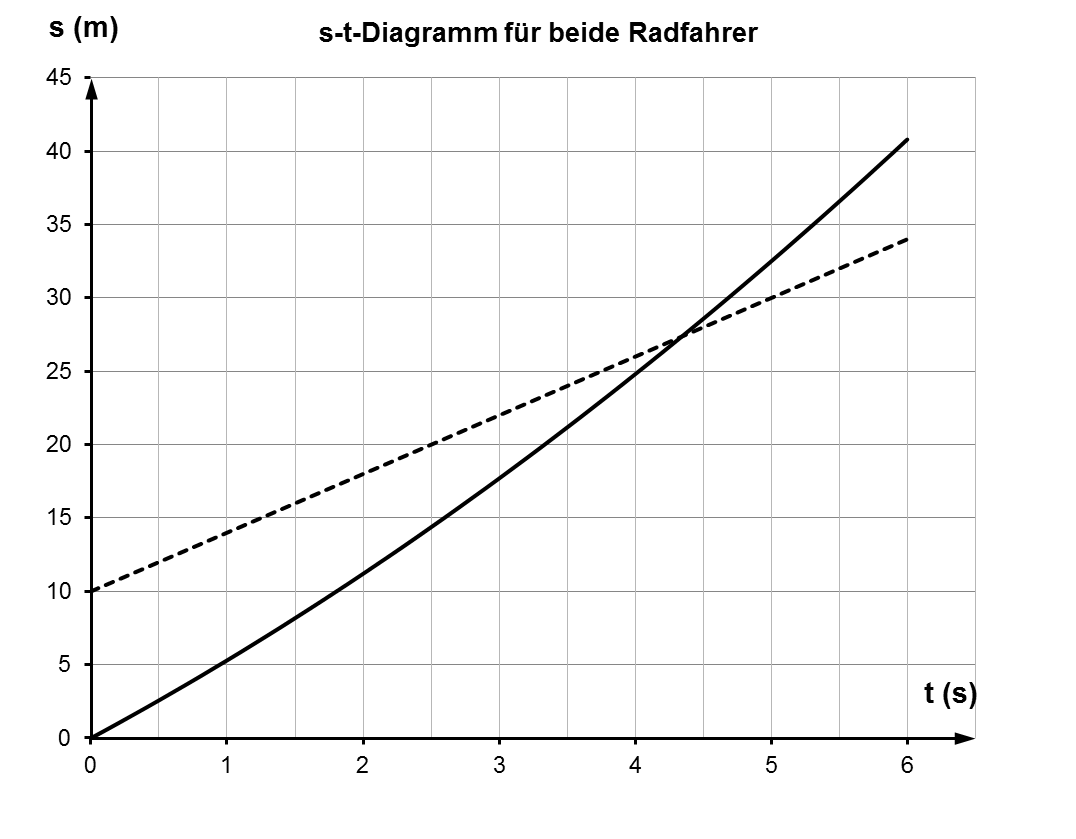
0,30 m/s²∙ tx² + 1,0 m/s ∙ tx - 10,0 m = 0 quadratische Gleichung für tx

---> ---> 

Die negative Lösung scheidet aus, da der Beschleunigungsvorgang erst ab t = 0 einsetzt. ---> **tx = 4,34 s**

f) sx = sB(tx) = vB ∙ tx + sB,0 = (4,0 m/s ∙ 4,34 s) + 10,0 m = **27,4 m**

g) sA(tx) = vA,0 ∙ tx + ½ ∙ a ∙ tx² = 5,0 m/s ∙ 4,34 s + 0,5∙0,6 m/s²∙(4,34 s)² = **27,4 m**



tx

sx

Radfahrer B

Radfahrer A

t (s)