

Beispiel Physik: Gleichförmige Bewegung, Geschwindigkeit, Weg, Zeit

3. Jemand sitzt in einem Triebwagen und sieht beim Blick aus dem Fenster einen entgegenkommenden Personenzug von 160m Länge (seitlich) vorbeifahren. Der Triebwagen fährt mit 130km/h, der Personenzug mit 50km/h. Wie lange sieht der Beobachter den Personenzug vor seinem Fenster?

Dieses Beispiel ist leicht rechnerisch zu lösen. Zunächst werden die Angaben in praktikable Maßeinheiten umzuwandeln:

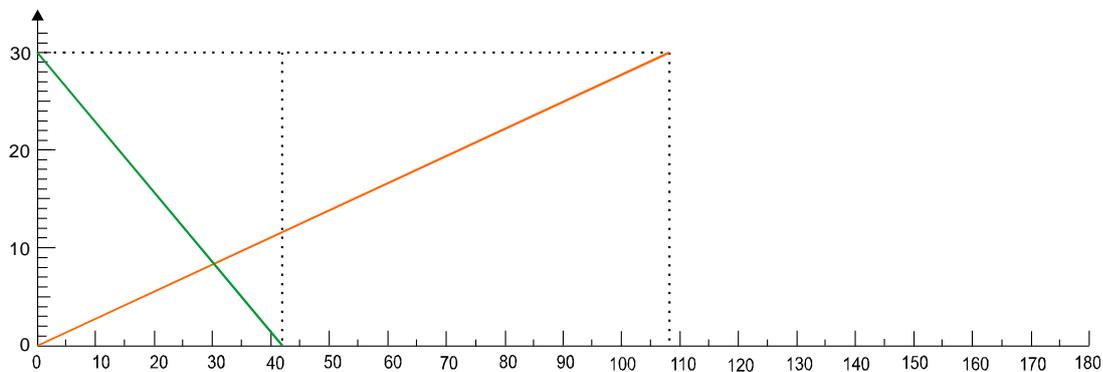
$$v_{(Z1)} = 130 \text{ km/h} = 36 \text{ m/sec}, \quad v_{(Z2)} = 50 \text{ km/h} = 13,88 \text{ m/sec}, \quad v_{(\text{diff})} = 180 \text{ km/h} = 50 \text{ m/sec}$$

Die Betrachtung geschieht von einem Zug aus, daher ist die Differenzgeschwindigkeit^{*)} für die Berechnung einzusetzen:

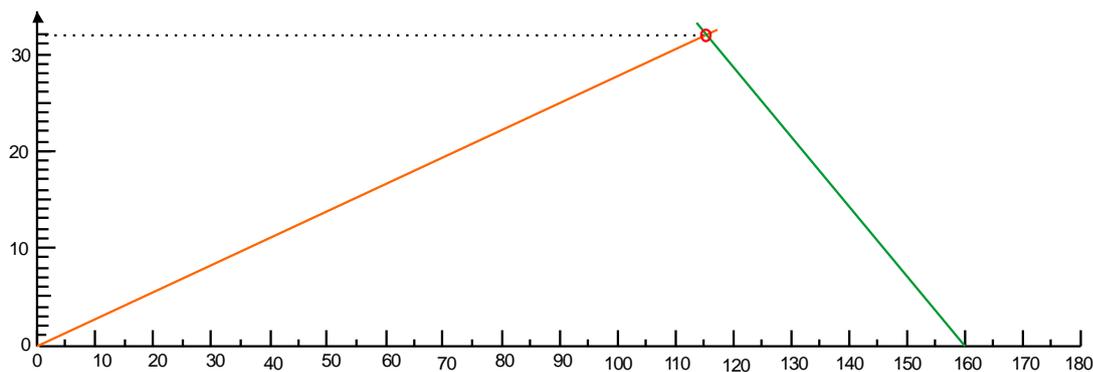
$$t = s / v_{(\text{diff})} = 160 / 50 \text{ m/sec} = 3,2 \text{ sec}$$

Grafisch ist dieses Beispiel auch darstellbar.

Zunächst werden die Geschwindigkeiten grafisch dargestellt: $36 \text{ m/sec} = 108 \text{ m} / 3 \text{ sec}$, $13,88 \text{ m/sec} = 41,64 \text{ m} / 3 \text{ sec}$. Zeitmaßstab: 30 entspricht 3 sec.



Es ist zu erkennen, dass die Kennlinien entgegengesetzte Neigung haben, entsprechend der entgegengesetzten Fahrtrichtungen.



Die Beobachtungstrecke beträgt 160 m (Länge des vorbeifahrenden Zuges). An den Enden dieser Strecke werden nun die beiden Geschwindigkeiten aufgetragen und im Schnittpunkt ist die Dauer der Beobachtung zu finden, nämlich 3,2 sec.

^{*)} Die Geschwindigkeitsangaben der Züge beziehen sich auf die ruhenden Fixpunkt von außerhalb der Züge. Der Betrachter befindet sich aber in einem der Züge, die mit entgegengesetzter Richtung fahren, daher ist die Differenzgeschwindigkeit (relative Geschwindigkeit zueinander) für die Berechnung zu nehmen. $130 \text{ km/h} - (-50 \text{ km/h}) = 180 \text{ km/h}$.

Würden die Züge in gleicher Richtung fahren (der Personenzug wird vom Triebwagen überholt), dann würden die Angaben wie folgt lauten:

3. neu. Jemand sitzt in einem Triebwagen und sieht beim Blick aus dem Fenster wie ein Personenzug von 160m Länge (seitlich) überholt wird. Der Triebwagen fährt mit 130km/h, der Personenzug mit 50km/h. Wie lange sieht der Beobachter den Personenzug vor seinem Fenster?

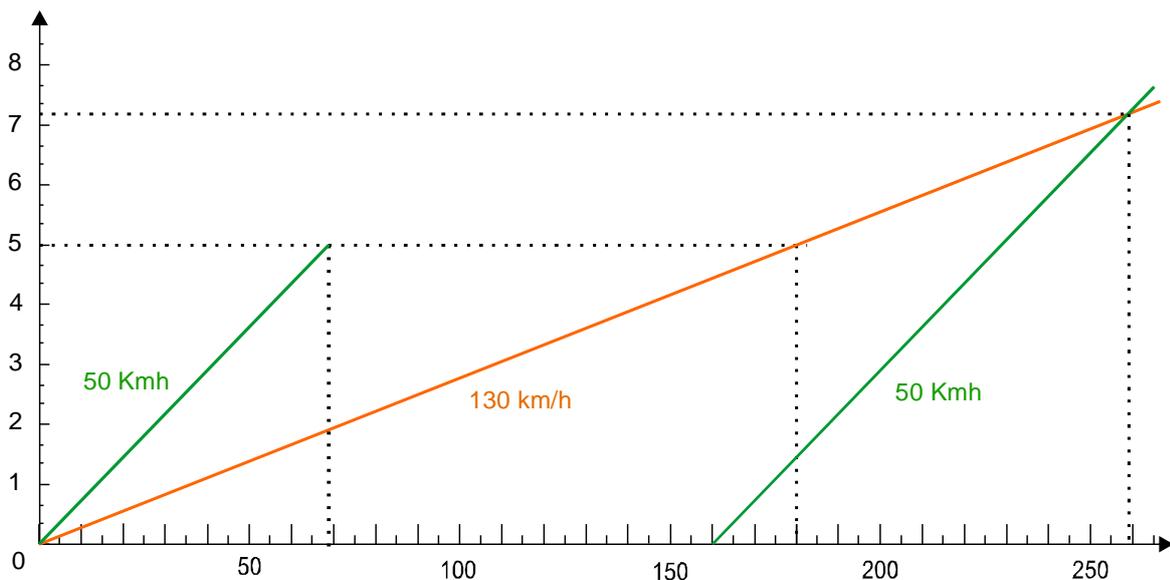
Dieses Beispiel ist wie vorher leicht rechnerisch zu lösen. Zunächst werden die Angaben in praktikable Maßeinheiten umzuwandeln:

$$v_{(Z1)} = 130 \text{ km/h} = 36 \text{ m/sec}, \quad v_{(Z2)} = 50 \text{ km/h} = 13,88 \text{ m/sec}, \quad v_{(diff)} = 80 \text{ km/h} = 22,16 \text{ m/sec}$$

Die Betrachtung geschieht von einem Zug aus, daher ist die Differenzgeschwindigkeit^{*)} für die Berechnung einzusetzen:

$$t = s / v_{(diff)} = 160 / 22,16 \text{ m/sec} = 7,2 \text{ sec}$$

Die Grafische Lösung zeigt, dass die Neigungen beider Züge in gleicher Richtung gezeichnet sind, da die Züge auch in gleicher Richtung fahren



*) Die Geschwindigkeitsangaben der Züge beziehen sich auf die ruhenden Fixpunkt von außerhalb der Züge. Der Betrachter befindet sich aber in einem der Züge, die mit gleicher Richtung fahren, daher ist die Differenzgeschwindigkeit für die Berechnung zu nehmen.
 $130 \text{ km/h} - 50 \text{ km/h} = 80 \text{ km/h}$.