

Beispiel Physik: Gleichförmige Bewegung, Geschwindigkeit, Weg, Zeit

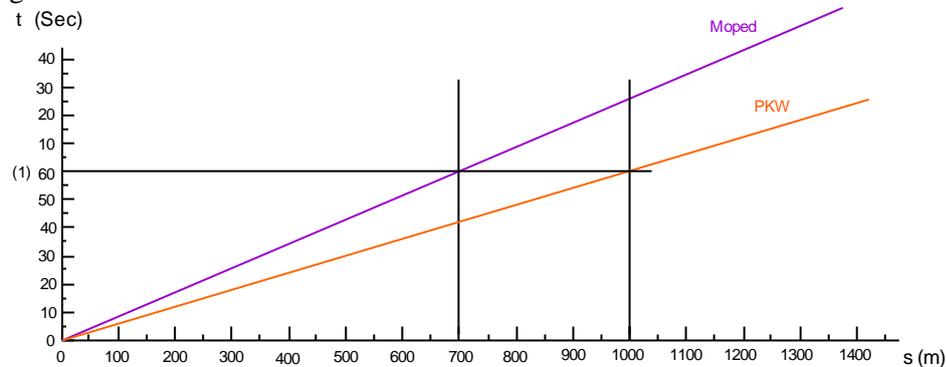
5. Ein PKW fährt mit konstanter Geschwindigkeit 60km/h hinter einem Mopedfahrer her, dessen Geschwindigkeit 42km/h beträgt. Lösen Sie grafisch und rechnerisch: Nach welcher Zeit t und welcher Fahrstrecke s holt der PKW das Moped ein, wenn dieses anfangs 0,4km Vorsprung hat? (Maßstab: 10s ... 1cm bzw. 200m ... 1cm) **In den Diagrammen unten wurde ein anderer Maßstab gewählt (etwa 20s... 1cm, 100m ... 1cm)! Die Einheit der Zeit ist s für Sekunde. Ich verwende aber die alte Bezeichnung sec für Sekunde, da s, als Einheit der Zeit und s, als Symbol für den Weg leicht verwechselt werden können.**

Umrechnung km/h in km/min:

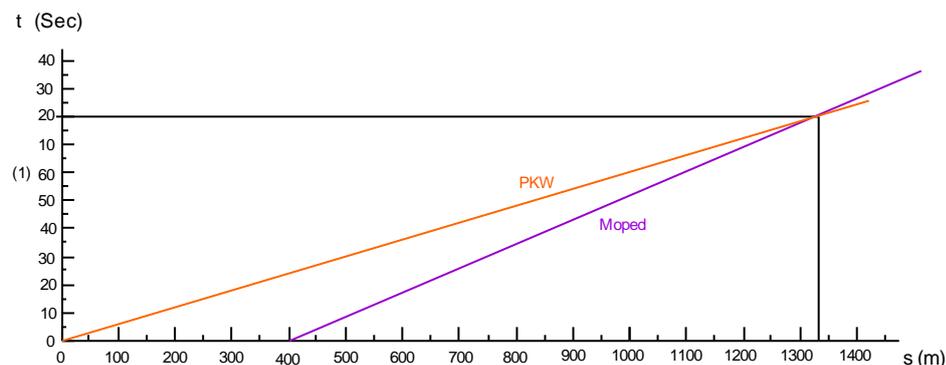
$$60 \text{ km/h} = 60 \text{ km}/60 \text{ min} = 60/60 \text{ km/min} = 1 \text{ km/min}$$

$$42 \text{ km/h} = 42 \text{ km}/60 \text{ min} = 42/60 \text{ km/min} = 0,7 \text{ km/min}$$

Zuerst wird im Diagramm die Geschwindigkeiten (Neigung der v-Kennlinie) beider Fahrzeuge gezeichnet.



Nun hat das Moped 400 m Vorsprung. Um diesen Wert ist die Mopedkennlinie auf der Weg-Achse verschoben (Zur Zeit $t = 0$ sind beide gestartet, das Moped 400m vor dem Auto).



Ein Treffpunkt bedeutet gleiche Zeit, gleicher Ort. Beide Fahrzeuge fahren zur Zeit $t = 0$ weg.

Die Zeit des Treffpunktes wird z.B.: mit der Variablen „ t “ bezeichnet und sie ist für beide Fahrzeuge gleich.

Der Weg des Treffpunktes wird z.B.: mit der Variablen „ s “ bezeichnet und sie ist für das Moped um 400m kürzer.

Wie weit fahren der PKW und das Moped in dieser Zeit?

Der PKW fährt die Strecke s , das Moped fährt $s-400\text{m}$

$$v = s/t \quad \text{daraus} \quad t = s/v$$

$$\text{PKW: } t = s/60\text{km/h} \quad \text{Moped: } t = s-400\text{m}/42\text{km/h}$$

Beim Treffpunkt sind beide Zeiten gleich, somit $t = t$

$$s/60 = s-400/42$$

$$42s = 60(s-400)$$

$$42s = 60s - 24000 \quad /6 \dots \text{dieser Schritt ist nicht unbedingt nötig, verkleinert aber die Werte}$$

$$7s = 10s - 4000 \quad -10s$$

$$-3s = -4000 \quad /(-3)$$

$$s = 1333,33 \text{ in m} = 1,33 \text{ km}$$

KFZ:

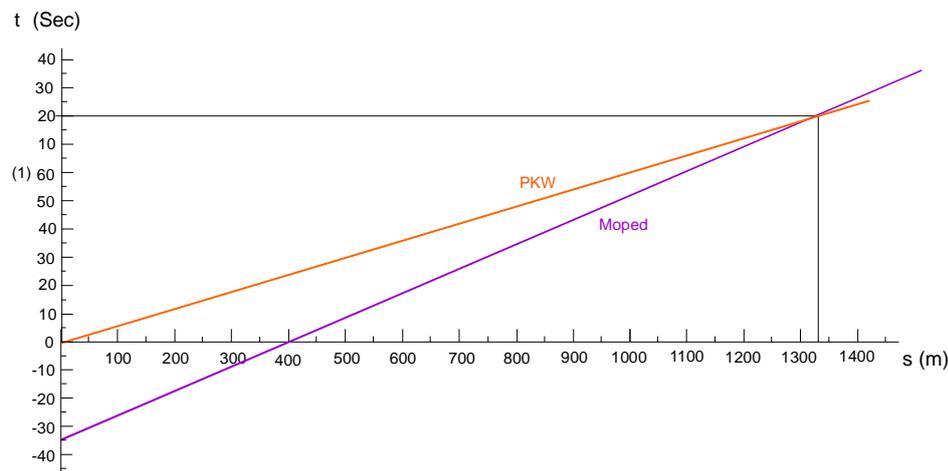
$$t = s/v = 1,33\text{km}/60\text{km/h} = 1,33\text{km}/1\text{km}/\text{min} = 1,33 \text{ min} = 1 \text{ min } 20\text{sec}$$

Probe für Moped: ($s_{\text{moped}} = s-400\text{m}$)

$$t = s/v = 0,933\text{km}/42\text{km/h} = 0,933\text{km}/0,7 \text{ km}/\text{min} = 1,33 \text{ min} = 1 \text{ min } 20\text{sec} \dots \text{stimmt!}$$

Es könnte noch die Frage gestellt werden, welche Zeit muss das Moped früher vom gleichen Ort wegfahren, damit der selbe Treffpunkt erreicht wird?

Im Diagramm ist das einfach nur die Verlängerung der Moped-Linie bis zum Ortspunkt 0. Auf der Zeitachse nach unten (früher bedeutet $-$ Zeit) kann die Vorlaufzeit mit etwa 35 sec abgelesen werden.



Rechnerisch ist die Lösung auch einfach, da für das Moped die Geschwindigkeit mit 42 km/h oder $0,7 \text{ km}/\text{min}$ bekannt ist und ebenfalls der zuzulegende Weg mit 400m

$$t = s/v = 0,4\text{km}/0,7 \text{ km}/\text{min} = 0,57 \text{ min} = 34,2 \text{ sec} \quad \text{oder} \quad t = 0,4\text{km}/0,01166 \text{ km}/\text{sec} = 34,3 \text{ sec}$$