

Der Graph einer **Weg-Zeit-Funktion** s ist rechts dargestellt.

$t \dots$ Zeit in s

$s(t) \dots$ zurückgelegter Weg im Zeitintervall $[0; t]$ in m

Dann gilt:

i) $s'(t) = v(t)$ ist die **Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t in .

ii) $s''(t) = v'(t) = a(t)$ ist die **Beschleunigung** zum Zeitpunkt t in .

Funktionsgraph von s	Mathematische Formulierung	Physikalische Interpretation
Der Punkt $(3 14)$ liegt auf dem Funktionsgraphen von s .		
Mittlere Änderungsrate von s im Zeitintervall $[1; 3]$ = Steigung der Sekante im Zeitintervall $[1; 3]$		
Lokale Änderungsrate bzw. momentane Änderungsrate von s zum Zeitpunkt $t = 1$ = Steigung der Tangente an der Stelle $t = 1$		
Der Funktionsgraph von s ist im Zeitintervall $[0; 3]$ positiv gekrümmt .		

Der Graph einer **Geschwindigkeit-Zeit-Funktion** v ist rechts dargestellt.

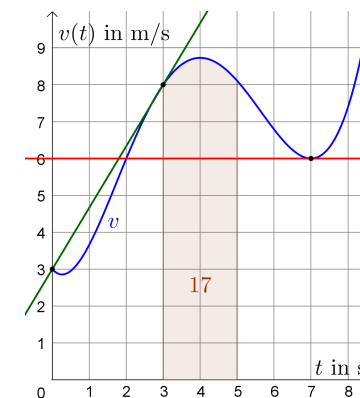
$t \dots$ Zeit in s

$v(t) \dots$ Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t in m/s

Dann gilt:

i) $v'(t) = a(t)$ ist die **Beschleunigung** zum Zeitpunkt t in .

ii) $\int_{t_1}^{t_2} \underbrace{v(t)}_{=s'(t)} dt = \text{}$ ist der im Zeitintervall $[t_1; t_2]$ **zurückgelegte Weg** in .



Funktionsgraph von v	Mathematische Formulierung	Physikalische Interpretation
Der Punkt (3 8) liegt auf dem Funktionsgraphen von v .		
Mittlere Änderungsrate von v im Zeitintervall $[0; 3]$ = Steigung der Sekante im Zeitintervall $[0; 3]$		
Lokale Änderungsrate bzw. momentane Änderungsrate von v zum Zeitpunkt $t = 7$ = Steigung der Tangente an der Stelle $t = 7$		
Der Funktionsgraph von v schließt mit der waagrechten Achse im Zeitintervall $[3; 5]$ eine Fläche mit Inhalt 17 ein.		
—	$\frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \int_{t_1}^{t_2} \underbrace{v(t)}_{=s'(t)} dt = \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$	

Der Graph einer **Beschleunigung-Zeit-Funktion** a ist rechts dargestellt.

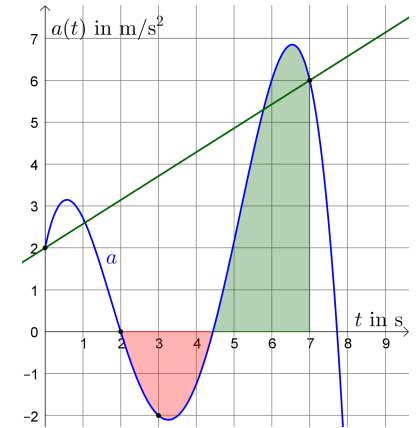
$t \dots$ Zeit in s

$a(t) \dots$ Beschleunigung zum Zeitpunkt t in m/s^2

Dann gilt:

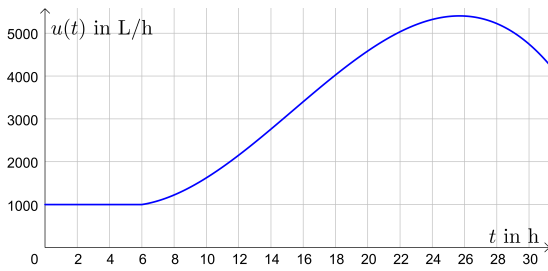
i) $\int_{t_1}^{t_2} \underbrace{a(t)}_{=v'(t)} dt = \boxed{}$ ist die **Geschwindigkeitsänderung**

im Zeitintervall $[t_1; t_2]$ in $\boxed{}$.



Funktionsgraph von a	Mathematische Formulierung	Physikalische Interpretation
Der Punkt $(3 \mid -2)$ liegt auf dem Funktionsgraphen von a .		
<p>Mittlere Änderungsrate von a im Zeitintervall $[0; 7]$</p> <p style="text-align: center;">=</p> <p>Steigung der Sekante im Zeitintervall $[0; 7]$</p>		
Der Funktionsgraph von a schließt mit der waagrechten Achse im Zeitintervall $[2; 7]$ eine orientierte Fläche mit Inhalt 8 ein.		
Der Funktionsgraph schneidet die waagrechte Achse an der Stelle $t = 2$.		

Durch ein Wasserrohr fließt Wasser zu. Unter dem *Volumenstrom* versteht man jenes Wasservolumen, das pro Zeiteinheit zufließt. Der Volumenstrom (in Liter pro Stunde) in Abhängigkeit von der Zeit t (in Stunden) wird durch die Funktion u beschrieben (siehe Abbildung).



- Ermittle jene Wassermenge, die im Zeitintervall $[0; 6]$ zugeflossen ist.
- Kennzeichne links jene Wassermenge, die im Zeitintervall $[14; 20]$ zugeflossen ist.
- Erstelle eine Formel zur Berechnung jener Wassermenge, die am ersten Tag zugeflossen ist.

Tipps zur Interpretation von $A = \int_a^b f(x) dx$ in Anwendungsaufgaben:

- Die Einheit von A ist die Einheit von $f(x)$ mal der Einheit von x .
- Überlege dir zuerst eine Interpretation, wenn f eine *konstante* Funktion ist.

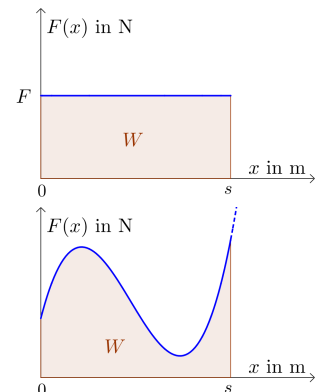
Wirkt auf einen Körper entlang einer Strecke mit Länge s eine *konstante* Kraft F in Wegrichtung, dann ist

$$W = F \cdot s$$

die dabei verrichtete Arbeit (*Work*).

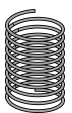
Wenn die Kraft F von der Position x des Körpers abhängt, dann gilt für die in $[0; s]$ verrichtete **Arbeit W** :

$$W = \int_0^s F(x) dx$$



Beim Dehnen einer Feder hängt die Federkraft F von der Auslenkung x aus der Ruhelage ab. Es gilt $F(x) = D \cdot x$, wobei D eine federabhängige Konstante ist.

Eine Feder mit der Federkonstante $D = 0,6 \text{ N/cm}$ soll aus der Ruhelage um 5 cm gedehnt werden.



- Zeichne den Graphen der Funktion F rechts ein.
- Berechne die verrichtete Federspannarbeit W . Stelle sie rechts dar.

